

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) : การใช้บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต

(ภาษาอังกฤษ): Using Programmed Instruction_Laboratory Approach (PI_Lab) to Study English for Geometrical Communication

ชื่อผู้วิจัย : รองศาสตราจารย์ฉวีวรรณ แก้วไพเราะ
วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อสร้างบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab โดยใช้ประกอบการอบรมครูคณิตศาสตร์ ในสาระที่เกี่ยวกับเรขาคณิตระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ที่สร้างขึ้นนี้ได้นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการอบรมโครงการบริการวิชาการ เรื่องการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในภาคฤดูร้อน ปีการศึกษา 2555 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้สอนคณิตศาสตร์ในสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลและสังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานครที่สมัครลงทะเบียนเข้ารับการอบรม จำนวน 54 คน และสุ่มอย่างง่ายจำนวน 40 คน การทดลองครั้งนี้ เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต ที่สร้างขึ้น 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของครูคณิตศาสตร์ที่ใช้บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต ที่สร้างขึ้น 3) เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ที่ใช้บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต ที่สร้างขึ้น ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการทดลองนั้นได้วิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนโดยใช้เกณฑ์ 90/90 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนบทเรียน โดยใช้ t-test และวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ หลังสิ้นสุดการอบรม 7 วัน และ หลังสิ้นสุดการอบรม 30 วัน โดยใช้ค่าความคงทนระหว่างร้อยละ 75 และ 90

ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต มีประสิทธิภาพ 90.9 / 92.5 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ครูคณิตศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิตสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $\alpha = 0.05$ และครูคณิตศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความคงทนในการเรียนรู้ ระหว่างร้อยละ 88.61 และ ร้อยละ 81.23

คำสำคัญ : การพัฒนาบทเรียนเพื่อการเรียนรู้ การสอนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนปฏิบัติการภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต

ABSTRACT

Research Title: Using Programmed Instruction_Laboratory Approach (PI_Lab) to

Study English for Geometrical Communication

Author : Assoc.Prof. Chaweewan Kaewsaiha

Year : 2012

.....

The purpose of this research was to develop a Programmed Instruction_Laboratory (PI_Lab) for mathematics teachers on geometry strand in grade 7 at International College Summer Workshop 2012. The samples in this study were 40 mathematics teachers from the schools in Bangkok and suburbs under the Office of the Basic Education Commission of Thailand and under the Education Bureau of Bangkok Metropolitan who registered this workshop by randomr sampling from 54 mathematics teachers registered in the workshop. The experiment was conducted as the following objectives: 1) To test the efficiency of PI_Lab lessons based on the criterion 90/90; 2) To determine the mathematics teacher's achievement gained from studying PI_Lab by using t-test; and 3) To assess the mathematics teacher's knowledge retention after the end of studying PI_Lab in seven days and 30 days by using the retention value between 75 percents and 90 percents.

The results of this research study have found that the PI_Lab had efficiency 90.9/ 92.5 attaining above 90/90 criterion. The mathematics teacher's learning achievement was significant at $\alpha = 0.05$ and the mathematics teacher had knowledge retention between 88.61% and 81.23%

Keyword : Development of lesson for learning, Programmed instruction, Laboratory lesson, English for geometrical communication

1. หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบัน ระบบเศรษฐกิจฐานความรู้ ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการสื่อสาร ทำให้สังคมโลกมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างวัฒนธรรมมากขึ้น ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนแนวทางการดำเนินชีวิต ซึ่งมีทั้งการแข่งขันและการร่วมมือกับประชาคมโลก ประเทศไทยต้องมีความสัมพันธ์กับชุมชนโลกบนพื้นฐานของศักดิ์ศรีและความเท่าเทียมกัน ดังนั้นแนวทางการจัดการศึกษาให้สามารถพัฒนาคนและสังคมไทยให้มีสมรรถนะในการแข่งขันและร่วมมือกับประชาคมโลกได้

พื้นฐานเบื้องต้นที่สำคัญคือการใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสาร โดยเฉพาะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม เพราะคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการวางแผนและการพัฒนาเทคโนโลยี หากพลเมืองของประเทศไม่ได้มีการพัฒนาด้านภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวันหรือวิชาการ จะส่งผลเสียต่อการพัฒนาประเทศ

ในช่วงทศวรรษก่อนปีการศึกษา 2554 ประเทศต่าง ๆ ในเอเชียเริ่มเห็นความจำเป็นในการอบรมครูและนักเรียนให้เรียนรู้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สอง เช่น ประเทศเวียดนามบังคับให้ทุกโรงเรียนเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เป็นภาษาอังกฤษ ประเทศมาเลเซียจัดอบรมครูให้สามารถสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อในการถ่ายทอดความรู้ ประเทศสิงคโปร์เรียนรู้วิชาการต่าง ๆ เป็นภาษาอังกฤษ และผลิตเอกสาร/หนังสือ/ตำราเป็นภาษาอังกฤษในเชิงพาณิชย์ไปทั่วโลก สำหรับประเทศไทยนั้น กระทรวงศึกษาธิการมีนโยบายให้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจัดทำโครงการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการเป็นภาษาอังกฤษ (English Program or Mini English Program) โดยจะเริ่มในปีการศึกษา 2556 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 และมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน , 2555)

ประเทศไทยมีการพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง แต่การพัฒนาหลักสูตรที่สอนเป็นภาษาอังกฤษมีเพียง 147 แห่ง และสอนโดยใช้ภาษาอังกฤษถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประมาณ 20 แห่ง (<http://www.isat.or.th>) เนื่องจากครูผู้สอนที่มีความสามารถใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อในการสื่อสารทางวิชาการมีจำนวนน้อยและผู้สอนมีภาระงานสอนมาก ผู้วิจัยเห็นว่าการเรียนรู้ด้วยบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูปจะช่วยให้ครูสามารถศึกษาหาความรู้ได้ตามความสามารถที่แตกต่างของแต่ละบุคคล นอกจากนี้การเรียนรู้ด้วยบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูปยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ด้วย (ฉวีวรรณ แก้วไพฑูริย์, 2553) ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จะพัฒนาบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูปในการศึกษาภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิตขึ้น เพื่อสร้างองค์ความรู้ที่เป็นพื้นฐานสู่การพัฒนาศักยภาพและความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษสำหรับครูคณิตศาสตร์ และพัฒนาระบบการเรียนรู้ด้วยตนเองและสนับสนุนการเรียนรู้ตามมาตรฐานสากล

การวิจัยครั้งนี้ได้สร้างบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ประกอบการอบรมครูคณิตศาสตร์ ในสาระที่เกี่ยวกับเรขาคณิตระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ที่สร้างขึ้นนี้ได้ นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการอบรมโครงการบริการวิชาการ เรื่องการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ในภาคฤดูร้อน ปีการศึกษา 2555 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้สอนคณิตศาสตร์ในสังกัด สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลและสังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานครที่สมัครลงทะเบียนเข้ารับการอบรม จำนวน 54 คน และสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 40 คน ที่สอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น การทดลองครั้งนี้ เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต ที่สร้างขึ้น 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของครู คณิตศาสตร์ที่ใช้บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทาง เรขาคณิต ที่สร้างขึ้น 3) เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ที่ใช้บทเรียนปฏิบัติการ สำเร็จรูป PI_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต ที่สร้างขึ้น ซึ่งข้อมูลที่ได้จาก การทดลองนั้นได้วิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนโดยใช้เกณฑ์ 90/90 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน บทเรียน โดยใช้ t-test และวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ หลังสิ้นสุดการอบรม 7 วัน และ หลังสิ้นสุดการ อบรม 30 วัน โดยใช้ค่าความคงทนระหว่างร้อยละ 75 และ 90

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- (1) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต
- (2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต
- (3) เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ใช้บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐานและสังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร ที่ลงทะเบียนเข้ารับการ อบรมโครงการการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏ

สวนสุนันทา จัดให้บริการวิชาการในภาคฤดูร้อน ปีการศึกษา 2555 จำนวน 54 คน ซึ่งเป็นผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการศึกษาภาษาอังกฤษครบตามหลักสูตรของการอบรม

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกโดยใช้วิธีสุ่มแบบง่าย (random sampling) จำนวน 40 คน เพื่อศึกษาเฉพาะเรื่องการเรียนรู้การสื่อความหมายทางเรขาคณิต

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิด ประกอบด้วย

1. บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต โดยแต่ละกิจกรรมนำเสนอเป็นบทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรงและบทปฏิบัติการที่ใช้ Geometer's Sketchpad จำนวน 4 หน่วย ใช้เวลารวม 12 คาบ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำตอบ จำนวน 20 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดความคงทนในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต เป็นแบบทดสอบชนิดเติมคำตอบ จำนวน 20 ข้อ ฉบับเดียวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์เป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab โดยใช้ค่าประสิทธิภาพ 90/90 จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนรายชื่อที่ผ่านเกณฑ์ 90 % และ ค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ 90 %

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้สถิติค่า t (paired t-test)

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ โดยใช้การคำนวณค่าร้อยละเฉลี่ยของคะแนนที่แตกต่างกันของแต่ละคนที่ได้จากการสอบหลังเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนและการสอบหลังจากสิ้นสุดการเรียน 7 วัน และสิ้นสุดการเรียน 30 วัน

4. สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ผู้วิจัยตรวจสอบการ
ทำกิจกรรมระหว่างเรียนแต่ละกรอบและการทำกิจกรรมครบทุกหน่วย ได้ผลของกิจกรรม ดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการทดสอบค่าประสิทธิภาพของบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab

ผลประเมินรายข้อ			ผลประเมินรายบุคคล		
รวม	ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	รวม	ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ
66	60	90.9	40	37	92.5

จากตาราง 1 ผลประเมินรายข้อของบทเรียน พบว่า จำนวนข้อคำถาม 66 ข้อ มีผู้เรียนทำถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไปมี 60 ข้อ ค่าเฉลี่ยของผู้ตอบคำถามถูกเป็นรายข้อคำถามระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 90.9 และผลประเมินรายบุคคล พบว่า ครูคณิตศาสตร์กลุ่มตัวอย่างมี 40 คน ทำบทเรียนครบทุกหน่วยถูกต้องตั้งแต่ร้อยละ 90 ขึ้นไปมี 37 คน ค่าเฉลี่ยของจำนวนผู้ตอบคำถามของบทเรียนถูกเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนทุกหน่วย ซึ่งสรุปผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้อาจมีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.9 / 92.5 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและก่อนเรียนของครูคณิตศาสตร์จากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต หลังเรียนด้วยบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab สูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ โดยมีคำถามการวิจัยหรือสมมุติฐานที่ต้องทดสอบดังนี้

H_0 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab หลังเรียนเท่ากับก่อนเรียน

H_1 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

การทดสอบใช้สถิติค่า t (paired t-test) ได้ผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนนทดสอบ	จำนวนตัวอย่าง	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่า t-test	สหสัมพันธ์คะแนนก่อน-หลัง (r)
ก่อนเรียน	40	20	8.65	2.55	23.157 *	0.817
หลังเรียน	40	20	14.15	2.37		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha = 0.05$ ($t_{.05,39} = 1.684$)

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์พบว่า ผลต่างของคะแนนของนักศึกษาที่สอบก่อนเรียนและหลังเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha = 0.05$ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนปฏิบัติการ

PI_Lab สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha = 0.05$ นอกจากนั้นผลการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความสัมพันธ์กันสูงในทางเดียวกัน ($r = 0.817$)

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนด้วยบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab

การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างร้อยละของผลสอบหลังเรียนเมื่อเสร็จสิ้นการเรียน 7 วัน และเมื่อเสร็จสิ้นการเรียน 30 วัน กับร้อยละของผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของครูคณิตศาสตร์จากกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อสรุปว่าความคงทนในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab อยู่ระหว่าง 75% และ 90% หรือไม่

การทดสอบใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบของหลังเรียนและคะแนนสอบเมื่อเสร็จสิ้นการเรียน 7 วัน และ 30 วัน ได้ผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ร้อยละของความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาด้วยบทเรียน PI_Lab

คะแนน	จำนวนครู	คะแนนรวม	\bar{X}	ร้อยละของค่าความคงทนในการเรียนรู้
คะแนนผลสัมฤทธิ์	40	650	16.25	
คะแนนความคงทน (7 วัน)	40	572	14.30	88.61
คะแนนความคงทน (30 วัน)	40	528	13.20	81.23

จากตาราง 3 พบว่า ร้อยละของค่าความคงทนในการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิตหลังเรียนด้วยบทเรียน PI_Lab เป็นเวลา 7 วัน เท่ากับ ร้อยละ 88.61 และ 30 วัน เท่ากับ ร้อยละ 81.23 ซึ่งอยู่ระหว่างร้อยละ 75 และ 90 ตามเกณฑ์ที่ตั้งสมมุติฐานไว้

5. อภิปรายผล

จากการวิจัยผลการเรียนด้วยบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต ตามหลักสูตรอบรมของวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา พบว่า

(1) บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ เท่ากับ 90.9/92.5 ซึ่งเป็นผลที่สอดคล้องมนตรี แย้มกสิกร (2551, หน้า 9) ที่ได้กล่าวว่า “ เบื้อง กุมุท กำหนดเกณฑ์การวัดประสิทธิภาพบทเรียน 90 / 90 โดย 90 ตัวแรก เป็นร้อยละเฉลี่ยของผลการเรียนระหว่างเรียนบทเรียน และ 90 ตัวหลัง เป็นร้อยละเฉลี่ยของผลการเรียนหลังเรียนบทเรียน ” ซึ่งแสดงว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในภาษาอังกฤษที่ใช้ใน

บทเรียนและเรียนรู้การสื่อความหมายทางเรขาคณิต โดยผู้เรียนใช้เวลาแตกต่างกันตามความสามารถของแต่ละบุคคล

(2) จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $\alpha = 0.05$ ซึ่งสอดคล้องกับอรุณี เพ็งประสพ (2552) นวลจันทร์ วิเศษ (2546) และฉวีวรรณ แก้วไทรอะ (2553) ที่พบว่าการใช้บทเรียนสำเร็จรูปทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรู้

(3) การวิจัยด้านความคงทนในการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab การศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต พบว่า ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้หลังเสร็จสิ้นการเรียน 7 วัน และ 30 วัน เท่ากับ ร้อยละ 88.61 และร้อยละ 81.23 ทั้งนี้เพราะบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูปส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคลและได้ปฏิบัติจริงจากการทำกิจกรรมที่ใช้โปรแกรม Geometer's Sketchpad ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา หรือการใช้คอมพิวเตอร์ส่วนตัว ครูคณิตศาสตร์มีโอกาสได้ใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ด้วย จึงทำให้ความคงทนในการเรียนรู้เป็นไปตามเกณฑ์ ของ Dr. F. Robert Treichler ศาสตราจารย์เกียรติคุณ สาขาจิตวิทยา ของมหาวิทยาลัย Kent State (Adams & Webster, 2006, pp. 3 - 4) ที่ได้แสดงพิระมิตของร้อยละของความคงทนในการเรียนรู้จะแตกต่างกันตามวิธีสอนและสื่อการสอนที่แตกต่างกัน ซึ่งวิธีสอนและสื่อการสอนที่สร้างความคงทนให้แก่ผู้เรียนต่ำสองอันดับ ได้แก่ การบรรยาย ร้อยละ 5 การสอนแบบอ่านอย่างเดียว ร้อยละ 10 สำหรับวิธีสอนและสื่อการสอนที่สร้างความคงทนให้แก่ผู้เรียนสูงสองอันดับ ได้แก่ การสอนแบบลงมือปฏิบัติจริง ร้อยละ 75 และการสอนที่ใช้นวัตกรรมอื่น ๆ ร้อยละ 90

6. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะด้านการเรียนการสอน

เนื่องจากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากใช้บทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab ในการศึกษาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อความหมายทางเรขาคณิต สูงกว่าก่อนเรียน และผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ตามเกณฑ์ร้อยละ 75 - 90 แต่ผู้เรียนที่ใช้บทเรียนนี้จะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง เพราะแต่ละคำถามจะมีคำตอบอยู่ในกรอบถัดไปผู้สอนที่จะพัฒนาบทเรียนเพื่อนำไปใช้จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

(1) กำหนดคำชี้แจงและข้อตกลงของการเรียนให้ชัดเจน และไม่นำคะแนนจากการเรียนแต่ละกรอบมาใช้ในตัดสินผลการเรียน

(2) การพัฒนาบทเรียนที่ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในแต่ละด้าน (พุทธิพิสัย จิตพิสัย หรือ ทักษะพิสัย) ต้องเขียนเค้าโครง (story board) ให้ครอบคลุม และควรนำไปใช้เฉพาะเนื้อหาที่เป็นข้อความจริง แต่ถ้า

เนื้อหาใดต้องใช้กระบวนการคิดหลากหลาย หรือมีทางเลือกของการตัดสินใจหลายทางเลือก ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการกับแบบอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

(1) ในการวิจัยครั้งต่อไปควรเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูปกับการเรียนด้วยสื่ออื่น ๆ ที่พัฒนาความรู้และมีสิ่งเร้าที่ผู้เรียนตอบสนองได้ทันที รวมทั้งการตรวจสอบคำตอบทันที เพื่อเป็นสิ่งเร้ากระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ต่อไป เช่นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ การใช้บทเรียนออนไลน์ เป็นต้น

(2) ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรทำการวิจัยและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือบทเรียน E-Learning และติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยโปรแกรมการสร้าง เช่น โปรแกรม Moodle

(3) ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรเพิ่มทักษะการศึกษาภาษาอังกฤษสำหรับครูคณิตศาสตร์ในสาระอื่น ๆ และสอดแทรกสื่อการฟังและการพูด เพื่อให้ครูได้พัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษด้านอื่น ๆ ด้วย

บรรณานุกรม

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2529). **ระบบผลิตชุดการสอนแบบ NTR**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์และ
ทำปกเจริญผล.
- ฉวีวรรณ แก้วไทรธะ. (2550). **เอกสารวิชาการ รายวิชา สื่อประสมทางคณิตศาสตร์ศึกษา
สารสนเทศ**. (เอกสารสำเนา).
- (2553). รายงานการวิจัยชั้นเรียน เรื่อง การพัฒนาบทเรียนปฏิบัติการสำเร็จรูป PI_Lab เรื่อง การ
วิเคราะห์ข้อมูล ในรายวิชาการคิดสร้างสรรค์และการตัดสินใจ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 วิทยาลัย
นานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. กรุงเทพมหานคร: เกษมการพิมพ์.
- นวลจันทร์ วิเศษ. (2546). **การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปการคูณประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
การสอน**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (มปป.) **การแปลผลเมื่อใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลแบบมาตรฐานประมาณค่า**.
(เอกสารสำเนา).
- ไพศาล หวังพานิช. (2536). **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2544). **ก้าวไกล พัฒนาเทคนิคศึกษา**. ปีที่7 13 ฉบับที่7 37 ม.ค.-มี.ค. ปี 2544.
- มนตรี แยมกลีกร. (2551). **การเลือกใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพในงานวิจัยและพัฒนาสื่อ_การสอน:
E1/E2 และ 90/90 Standard**. วารสารศึกษาศาสตร์ ปีที่7 19 ฉบับที่7 1 ต.ค.2550-
ม.ค.2551
- รัฐพล จินะวงศ์, จักรี รัศมีฉาย, และ ทวีศักดิ์ สุขเจริญทรัพย์ (2548). **การสร้างบทเรียนฝึกปฏิบัติ
ตามทักษะความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาวิศวกรรมสายส่งและโครงข่ายสื่อสารเรื่อง
สายส่งสัญญาณวิทยุ**. สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2553, จาก [http://mis.rmutt.ac.th/
research/research05.pdf](http://mis.rmutt.ac.th/research/research05.pdf)
- วิมล อยู่พิพัฒน์. (2551). **บทเรียนปฏิบัติการโดยใช้โปรแกรม GSP (Geometer's Sketchpad) ที่
เน้นทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ ปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2545). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และ
ที่แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545**. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- อรุณี เฟื่องประสพ. (2552). **การใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง การ
ประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2**. สืบค้นเมื่อ 15
พฤษภาคม 2553, จาก <http://www.ratchada.ac.th/joomla/images/stories/abstract.pdf>
- อารี ปิยะวัชร (2550). **การใช้บทเรียนสำเร็จรูป โดยวิธีการสอนแบบร่วมมือเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม

- 2553, จาก <http://www.skr.ac.th/skrnew/Research/file/20.pdf>
- Adams, T. & Webster, B. (2006). **Retention and confidence: The impact of confidence-based Learning on knowledge retention**. Denver: Knowledge Factor, Inc.
- August, D. & Hakuta, K. (1997). *Improving Schooling for Language-Minority Children*. Washington, DC: National Academy Press.
- Cuevas, G. (1997). The role of mathematical tasks in teacher education. In L. Steen (Ed.) *Shaping Up*. Washington, DC: The National Academy Press, 75-84.
- Chamot, A. U. (1993). Student responses to learning strategy instruction in the foreign language classroom. *Foreign Language Annals*, 26(3), 308-321.
- Clarkson, J. & Eckert, C. (2004). **Design process improvement: a review of current practice**. London: Springer-Verlag London Limited.
- Crawford, L. (1993). *Language and literacy in multicultural classrooms*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Cummins, J. (1986). *Bilingualism and special education: Issues in assessment and pedagogy*. Longman, London.
- Dick, W. & Carey, L. (1996). **The systematic design of instruction (4th ed.)**. New York: Harper Collins.
- Harms, H.F. (September, 2003). **Understanding Programmed Instruction**. Retrieved from www.theteenet.net.
- Huitt, W. (2009). **Constructivism**. *Educational Psychology Interactive*. Valdosta, GA: Valdosta State University. Retrieved May 10, 2010, from website: <http://www.edpsycinteractive.org/topics/cogsys/construct.html>.
- International School Association of Thailand. (2011). *List of International School in Thailand*. Retrieved January 10, 2011, from website: <http://www.isat.or.th>
- Jonassen, D.H. (1991). **Evaluating constructivist learning**. New Jersey: Lawrence Erlbaum & Associates.
- Lab Measurement Sheet. (2010). Retrieved May 5, 2010, from website: [http:// elins .fmipa.Ugm.ac.id/](http://elins.fmipa.Ugm.ac.id/)
- Lebow, D. (1995). **Constructivist values for instructional systems design: five principles toward a new mindset**. New Jersey: Educational Technology Publications.
- Lin, G.H. & Chien, P.C. (2009). An investigation into the effectiveness of peer feedback. *Journal of Applied Foreign Languages Fortune Institute of Technology*, 3, 79-87.

Merriam, S. B., Caffarella, R. S., & Baumgartner, L. (2007). **Learning in adulthood, 3rd ed.** San Francisco: Jossey-Bass.

Perfection Learning ® . English Language Learners and the Academic Language of Math: Making it Work in the Classroom. Retrieved Dec 12, 2012, from website: http://www.perfectionlearning.com/images/products/pdfs/aln/aln_research.pdf

Pogrow, S. (1992). What to do about Chapter 1: An alternative view from the street. *Phi Delta Kappan*, 73(8), 624-630.

Science Demonstration Handbook for Laboratory. (2010). Retrieved May 1, 2010, from website: <http://www.flinders.edu.au>.

Tessmer, M., (1993). **Planning and conducting formative evaluations.** London: Kogan Page.
..... (1994). **Formative evaluation alternatives.** *Performance Improvement Quarterly*, 7, pp. 3-19.

Tessmer, M. & Wedman, J. (1995). **Context-sensitive instructional design models: A response to design research, studies, and criticism.** *Performance Improvement quarterly*, 8, pp. 38-55.

The National Capital Language Resource Center. (2004). **Structure the lesson.** Retrieved May 5, 2010, from website: <http://www.nclrc.org/essentials/planning /structure.htm>.