

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ



### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องคัลคูลัสเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และเพื่อส่งเสริมการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในการเรียนการสอนให้แพร่หลาย

### ตัวอย่างประชากร

เป็นนักเรียนโรงเรียนสตรีสมุทรปราการ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2520 จำนวน 100 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง คัลคูลัสเบื้องต้น ซึ่งแบ่งเป็นบทย่อยๆ 7 บท มีจำนวนกรอบรวมทั้งสิ้น 243 กรอบ 760 คำตอบ และแบบสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม จำนวน 40 ข้อ

### วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบเพื่อทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมตามจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดำเนินการวิเคราะห์แบบสอบที่สร้างขึ้น เพื่อเลือกข้อทดสอบที่ดีไว้และสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง คัลคูลัสเบื้องต้น สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ หลังจากนั้นได้ดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยแบ่งชั้นการทดลองออกเป็น 3 ชั้น คือ ชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง 2 ครั้ง ชั้นกลุ่มเล็ก

1 ครั้ง และชั้นการทดลองภาคสนาม 1 ครั้ง นำผลการทดลองภาคสนามมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบ และวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนจากผลต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

### สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ผลการทดลองภาคสนามปรากฏว่าแบบสอบที่ใช้ในการวิจัยมีค่าความเชื่อมั่น 0.75 ส่วนการทำประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 นั้นปรากฏว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพเป็น 92.52/70.04 ซึ่งหมายความว่านักเรียนสามารถทำบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 92.52 ซึ่งแสดงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวแรก และนักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนบทเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 70.04 ซึ่งแสดงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวหลัง

แต่จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนน จากแบบสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนบทเรียนร้อยละ 6.85 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนบทเรียนแล้วร้อยละ 70.04 ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมนี้นี้ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง คัลคูลัสเบื้องต้นนี้อีกครั้งหนึ่ง แต่เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา โดยเลือกสร้างจากบทย่อย ๆ ของบทเรียนนี้เพียงบทใดบทหนึ่ง
2. ควรมีการนำบทเรียนแบบโปรแกรมนี้นี้ไปทดลองใช้สอนกับนักเรียนในระหว่างการเรียนปกติโดยให้ความสำคัญเหมือนกับการเรียนวิชาอื่น เพื่อดูความสนใจของนักเรียน
3. ควรมีการนำบทเรียนแบบโปรแกรมนี้นี้ไปใช้ทดลองสอนเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติ เพื่อศึกษาว่าการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนโดยใช้ครูบรรยายนั้นให้

ผลแตกต่างกันหรือไม่

4. ควรมีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องอื่น ๆ ของวิชาคณิตศาสตร์ให้มากขึ้น เพื่อจะได้ส่งเสริมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น

5. ควรมีการวิจัยถึงความแตกต่างของผลการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม สำหรับนักเรียนที่เก่งซึ่งอาจสนใจหรือไม่สนใจ กับนักเรียนปานกลางที่สนใจในการอ่านแต่มักฟังครูอธิบายไม่ค่อยเข้าใจว่าแตกต่างกันหรือไม่

#### ข้อเสนอแนะในการนำบทเรียนไปใช้

1. ครูผู้สอนควรแบ่งบทเรียนออกเป็นตอนสั้น ๆ เพื่อจะได้นำไปใช้ได้ในเวลาจำกัด หรือใช้ประกอบการสอนในตอนใดตอนหนึ่ง เพื่อเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศของนักเรียน

2. การใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ไม่ควรกำหนดระยะเวลาให้นักเรียน เพราะนักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการอ่านไม่เท่ากัน การกำหนดระยะเวลาให้เท่า ๆ กัน อาจทำให้นักเรียนบางคนต้องรีบอ่านโดยไม่ทำความเข้าใจ แต่อ่านเพียงเพื่อให้เสร็จตามคำสั่งของครูเท่านั้น

3. ผู้นำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้ควรจะอธิบายถึงหลักเกณฑ์การใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ให้แก่นักเรียนจนเข้าใจได้อย่างดีก่อนว่าบทเรียนแบบโปรแกรมนี้เป็นบทเรียนสำหรับให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ไม่ใช่เป็นการทดสอบนักเรียน การที่นักเรียนทำโดยการลอกเพื่อให้แบบเรียนเสร็จแล้วนำมาส่งครูนั้น จะไม่เกิดผลดีแก่นักเรียนเลย

4. หลังจากที่นักเรียนเรียนบทเรียนจบแล้วในแต่ละตอน ครูควรอธิบายหรือสรุปหลักเกณฑ์ที่สำคัญอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้นักเรียนเข้าใจได้ดีขึ้น

5. ก่อนนำบทเรียนนี้ไปใช้ควรจะได้มีการปรับปรุงแก้ไขในบางกรอบต่อไปซึ่งนักเรียนได้ทำผิดมาก ๆ เพื่อให้บทเรียนมีประสิทธิภาพดีขึ้น

## ตัวอย่างกรอบที่ควรรแก้ไข

กรอบในแบบเรียน

111.

กำหนดให้  $s = 3t^2 + 8t + 5$  จงหา  $\frac{ds}{dt}$

วิธีทำ  $\frac{ds}{dt} = \frac{d(3t^2)}{dt} + \frac{d(8t)}{dt} + \frac{d(5)}{dt}$

$$= \dots \frac{dt^2}{dt} + \dots \frac{dt}{dt} + \dots$$

$$= \dots + \dots + \dots$$

ในกรอบนี้ตรงคำตอบที่ 3,  $\frac{d(5)}{dt} = 0$  นั้นนักเรียนมักจะตอบผิด เพราะไม่ค้นเคยสูตรที่ 1 มาก่อนจึงควรใส่คำตอบ 0 ให้เพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนตอบ

กรอบที่แก้ไขแล้ว

111.

กำหนดให้  $s = 3t^2 + 8t + 5$  จงหา  $\frac{ds}{dt}$

วิธีทำ  $\frac{ds}{dt} = \frac{d(3t^2)}{dt} + \frac{d(8t)}{dt} + \frac{d(5)}{dt}$

$$= \dots \frac{dt^2}{dt} + \dots \frac{dt}{dt} + 0$$

$$= \dots + \dots + \dots$$

หรืออาจจะสร้างลำดับของกรอบ โดยเอากรอบที่ 98 มาให้ก่อนหน้ากรอบที่ 111 เป็นการช่วยฝึกนักเรียนก่อนก็ได้