

บทที่ 5

ข้อสรุป และข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และเพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้สอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2519 ของวิทยาลัยครูเทพสตรี จังหวัดลพบุรี จำนวน 100 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่บทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ซึ่งมีจำนวนกรอบทั้งหมด 249 กรอบ 732 คำตอบ และแบบสอบก่อนและหลังการเรียนรู้บทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 50 ข้อ ซึ่งมีความเชื่อมั่น 0.81 มีความยาก (p) ตั้งแต่ .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

สร้างแบบสอบเพื่อทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้ และสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติสำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ ดำเนินการวิเคราะห์แบบสอบที่สร้างขึ้นเพื่อเลือกแบบสอบที่ดีไว้ ดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง โดยทดลอง 3 ชั้น คือ ชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง 2 ครั้ง ชั้นกลุ่มเล็ก 1 ครั้ง และชั้นภาคสนาม 1 ครั้ง และนำผลการทดลองภาคสนามมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาระดับความเชื่อมั่นของแบบสอบ หาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ดังนั้นนักเรียนจะต้องทำบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องร้อยละ 90 และทำแบบสอบหลังการเรียนรู้บทเรียนได้ถูกต้องร้อยละ 90 จึงจะถือว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้ และหาความ

ก้าวหน้าในการเรียนหลังการ เรียนบทเรียนนี้โดยการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนน จากแบบสอบก่อน และหลังการ เรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยซึ่ง เป็นการวิเคราะห์ผลการ ทดลองภาคสนามปรากฏว่าแบบสอบ ที่นำมาใช้ในการวิจัยมีค่าความเชื่อมั่น 0.93 บทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพเป็น 97.43/77.14 หมายความว่า นักเรียนทำบทเรียนได้ถูกต้องร้อยละ 97.43 และทำแบบสอบหลังการ เรียน บทเรียนได้ถูกต้องร้อยละ 77.14 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 แล้ว จะเห็นว่าบทเรียนนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวแรก แต่มี ประสิทธิภาพไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวหลัง และจากการวิเคราะห์ความแตกต่าง ของคะแนนจากแบบสอบก่อนและหลังการ เรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ปรากฏว่า มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างแท้จริง.

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการเปรียบเทียบผลการ เรียนของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ กับการสอนตามปกติ
2. ควรมีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชัน ตรีโกณมิติอีกครั้ง โดยสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา
3. ควรมีการเปรียบเทียบผลการ เรียนของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง กับบทเรียนแบบโปรแกรม ชนิดสาขา
4. ควรมีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ ในเรื่องอื่น ๆ ทั้งแบบเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง และชนิดสาขา เพื่อเป็นเครื่องมือประกอบ การเรียนการสอน แก่นักเรียน ครู และผู้สนใจทั่วไป
5. ควรมีการเปรียบเทียบผลการ เรียนของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ โดย ใช้วิธีสอน 3 วิธีคือ การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอย่างเดียว การสอนด้วย

บทเรียนแบบโปรแกรมที่มีครูคอยช่วยเหลือแนะนำ และการสอนตามปกติ เพื่อศึกษาว่าวิธีใดสอนให้นักเรียนเกิดการ เรียนรู้ดีกว่ากัน ซึ่งจะเป็นแนวทางปรับปรุงการเรียนการสอนให้ได้ดียิ่งขึ้น

6. เมื่อนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้แพร่หลายพอสมควรแล้ว ควรจะ
ได้มีการสำรวจเจตคติของนักเรียน และครูผู้สอนที่มีต่อบทเรียนแบบโปรแกรม
ข้อเสนอแนะในการนำบทเรียนไปใช้

1. ก่อนที่จะนำบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องนี้ไปใช้ ควรทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพและแก้ไขบทเรียนอีกครั้งกับนักเรียนกลุ่มอื่น โดยใช้ทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในระยะเวลาที่นักเรียนสามารถให้ความสนใจในบทเรียนได้อย่างเต็มที่ และพยายามควบคุมตัวแปรต่าง ๆ เช่น เวลาในการทดลอง ระดับพื้นฐานความรู้ของนักเรียน และความเข้าใจในการทำบทเรียน

2. ในการนำบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องนี้ไปใช้สอนจริง ครูผู้สอนควรจะสอนเน้นเนื้อหาสำคัญ ๆ ให้แก่นักเรียนอีกครั้ง หลังจากนักเรียนเรียนบทเรียนจบแล้ว

3. ก่อนที่จะนำบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องนี้ไปทำการวิจัยอีกครั้ง หรือก่อนที่จะนำบทเรียนไปใช้ ควรจะได้มีการแก้ไขกรอบต่อไปนี้เสียก่อน เพื่อที่จะทำใ้บทเรียนแบบโปรแกรมมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรอบที่ 52

กรอบที่มีในบทเรียนคือ

52.

ให้ θ เป็นจำนวนจริงบวก

• ดังนั้นการแทนจำนวนจริง $n(2\pi) + \theta$ เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวก หมายความว่าความยาวของส่วนโค้งของวงกลมหนึ่งหน่วย คือการวัดส่วนโค้งของวงกลมหนึ่งหน่วยวนเข็มนาฬิกาจากจุด $(1, 0)$ ให้ส่วนโค้งยาว $n(2\pi)$ หน่วย แล้ววัดต่อไปอีก _____ หน่วย

แต่จุดปลายความยาวส่วนโค้งของ (2π) คือ _____

นั่นคือจุดปลายความยาวส่วนโค้งของ θ และ $n(2\pi) + \theta$

_____ จุดเดียวกัน

(เป็น/ไม่เป็น)

ในกรอบนี้นักเรียนส่วนมากสรุปไม่ได้ว่าจุดปลายความยาวส่วนโค้งของ θ และ $n(2\pi) + \theta$ เป็นจุดเดียวกันเพราะเหตุใด ดังนั้นเพื่อให้นักเรียนตอบคำถามในกรอบนี้ และกรอบต่อไปได้ถูกต้องมากขึ้น ควรแยกกรอบนี้เป็น 2 กรอบ ดังนี้

52.

ให้ θ เป็นจำนวนจริงบวก

ตั้งนั้นการแทนจำนวนจริง $n(2\pi) + \theta$ เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวก ด้วยความยาวของส่วนโค้งของวงกลมหนึ่งหน่วย คือการวัดส่วนโค้งของวงกลมหนึ่งหน่วยวนเข็มนาฬิกาจากจุด $(1,0)$ ให้ส่วนโค้งยาว $n(2\pi)$ หน่วย แล้ววัดต่อไปอีก _____ หน่วย

53. จากกรอบที่ 52

จุดปลายความยาวส่วนโค้งของ $n(2\pi)$ คือ _____
 การแทน θ ด้วยความยาวของส่วนโค้งของวงกลมหนึ่งหน่วย จะต้องเริ่มวัดส่วนโค้งจากจุด $(1,0)$
 นั่นคือจุดปลายความยาวส่วนโค้งของ θ และ $n(2\pi) + \theta$
 _____ จุดเดียวกัน
 (เป็น/ไม่เป็น)

กรอบที่ 58

กรอบที่มีขอบเขตนัย คือ

58.

ให้ θ เป็นจำนวนจริงลบ

ดังนั้นการแทนจำนวนจริง $n(-2\pi) + \theta$ เมื่อ n เป็นจำนวน
เต็มบวกด้วยความยาวของส่วนโค้งของวงกลมหนึ่งหน่วยคือการ
วัดส่วนโค้งของวงกลมหนึ่งหน่วย _____ เชื่อมนาฬิกา จากจุด
(ทวน/ตาม)

(1, 0) ให้ส่วนโค้งยาว $n(-2\pi)$ หน่วย แล้ววัดต่อไปอีก
_____ หน่วย

แต่จุดปลายความยาวส่วนโค้งของ $n(-2\pi)$ คือ _____

นั่นคือจุดปลายความยาวส่วนโค้งของ θ และ $n(-2\pi) + \theta$
_____ จุดเดียวกัน

(เป็น/ไม่เป็น)

ในกรอบนี้นักเรียนส่วนมากสรุปไม่ได้ว่าจุดปลายความยาวส่วนโค้ง
ของ θ และ $n(-2\pi) + \theta$ เป็นจุดเดียวกันเพราะเหตุใด ดังนั้นเพื่อให้
นักเรียนตอบคำถามกรอบนี้และกรอบต่อไปได้ถูกต้องมากขึ้น ควรแยกกรอบนี้
ออกเป็น 2 กรอบดังนี้

58.

ให้ θ เป็นจำนวนจริงลบ

ดังนั้นการแทนจำนวนจริง $n(-2\pi) + \theta$ เมื่อ n เป็น

จำนวนเต็มบวก ด้วยความยาวของส่วนโค้งของวงกลม

หนึ่งหน่วย คือการวัดส่วนโค้งของวงกลมหนึ่งหน่วย

_____ เริ่มนาฬิกา จากจุด $(1, 0)$ ให้ส่วนโค้งยาว

(ทวน/ตาม)

$n(-2\pi)$ หน่วย แล้ววัดต่อไปอีก _____ หน่วย

59. จากกรอบที่ 58

จุดปลายความยาวส่วนโค้งของ $n(-2\pi)$ คือ _____

การแทน θ ด้วยความยาวของส่วนโค้งของวงกลมหนึ่ง

หน่วย จะต้องเริ่มวัดจากจุด $(1, 0)$

นั่นคือ จุดปลายความยาวส่วนโค้งของ θ และ $n(-2\pi) + \theta$

_____ จุดเดียวกัน

(เป็น/ไม่เป็น)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย