

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนจริง สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และ เพื่อส่งเสริมการนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้ให้แพร่หลาย

กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่สี่ ปีการศึกษา 2518 ของโรงเรียนวิเชียรมาตุ จังหวัดตรัง จำนวน 100 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่บทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนจริง ซึ่งมีจำนวนกรอบทั้งหมด 280 กรอบ 483 คำตอบ และแบบสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม จำนวน 50 ข้อ ซึ่งมีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ .20-.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนจริงสำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ดังนี้

คือ นักเรียนจะต้องทำคะแนนจากบทเรียนแบบโปรแกรมไครอยละ 90 และทำคะแนนจากแบบสอบหลังเรียนบทเรียนไครอยละ 90 จึงจะถือว่าบทเรียนแบบโปรแกรมมีประสิทธิภาพที่เชื่อถือได้ และดำเนินการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนจากแบบสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัย ปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรม วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนจริง ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเป็น 97.49/71.56 หมายความว่านักเรียนทำคะแนนจากบทเรียนไครอยละ 97.49 และทำคะแนนจากแบบสอบหลังเรียนบทเรียนไครอยละ 71.56 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 แล้ว จะเห็นว่าบทเรียนแบบโปรแกรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวแรก แต่มีประสิทธิภาพไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวหลัง

และจากการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนจากแบบสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนปรากฏว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องอื่น ๆ อีก เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในด้านการเรียนการสอนแก่นักเรียน ครู และผู้สนใจทั่วไป
2. ควรมีการทดลองเปรียบเทียบวิธีสอน 3 วิธี คือ การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอย่างเดียว การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีครูคอยช่วยเหลือแนะนำ และการสอนตามปกติ เพื่อศึกษาว่าวิธีสอนใดให้ผลดีต่อกัน ซึ่งจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

3. เมื่อนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้ แพทย์หลายพหุสมควรแล้ว ควรจะได้รับการสำรวจ เจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนแบบโปรแกรม

ข้อเสนอแนะในการแก้ไขบทเรียนและการนำไปใช้

1. ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพและแก้ไขบทเรียนอีกครั้งกับนักเรียนกลุ่มอื่น โดยใช้เวลาทดลองในระยะที่นักเรียนว่าง สามารถให้ความสนใจบทเรียนได้อย่างเต็มที่ และพยายามควบคุมตัวแปรต่าง ๆ เช่น ระดับความรู้พื้นฐาน และความเข้าใจในการทำบทเรียน เป็นต้น
2. ส่งเสริมการนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้ในโรงเรียนทั่ว ๆ ไป เพื่อให้คุณภาพในด้านการเรียนการสอนดียิ่งขึ้น
3. ก่อนที่จะนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปทำการวิจัยอีกครั้ง หรือก่อนที่จะนำบทเรียนไปใช้ ควรจะมีการแก้ไข กรอบบางกรอบต่อไปนี้เสียก่อน เพื่อที่จะทำให้บทเรียนแบบโปรแกรมนี้นี้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

กรอบที่ 26

กรอบที่มีในบทเรียนคือ

26. เพราะว่าเราไม่สามารถเขียน $\sqrt{2}$ ให้อยู่ในรูปของเศษส่วน โดยที่เศษและส่วนเป็นจำนวนเต็มและส่วนไม่เป็น 0 ได้
 $\therefore \sqrt{2}$ ไม่เป็นจำนวน _____
 เราจึงเรียก $\sqrt{2}$ ว่าเป็น จำนวนอตรรกยะ

ในกรอบนี้นักเรียนมักจะเติมคำตอบผิด โดยจะตอบว่า $\sqrt{2}$ ไม่เป็นจำนวนเต็ม ฉะนั้นควรจะแก้ไขกรอบนี้ เป็นดังนี้

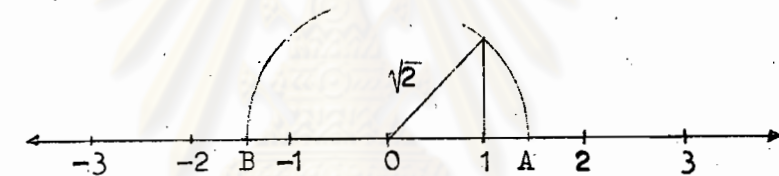
26. เพราะว่าเราไม่สามารถเขียน $\sqrt{2}$ ให้อยู่ในรูปของเศษส่วน โดยที่เศษและส่วนเป็นจำนวนเต็มและส่วนไม่เป็น 0 ได้
- $\therefore \sqrt{2}$ ไม่เป็นจำนวน _____
(ตักยะ/อตักยะ)
- เราจึงเรียก $\sqrt{2}$ ว่าเป็น จำนวนอตักยะ

กรอบที่ 47

กรอบที่มีในบทเรียน คือ



47.



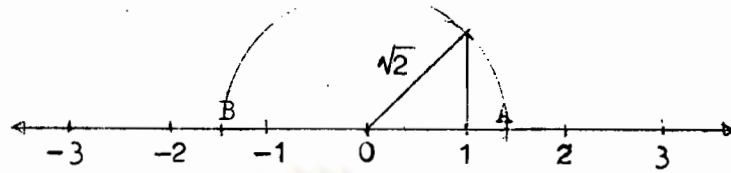
ให้ 0 เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาว $\sqrt{2}$ หน่วย ตัดเส้นจำนวนทางขวา และทางซ้ายของจุด 0 ที่จุด A และ จุด B ตามลำดับ (ดังรูป)

\therefore จุด A แทนจำนวน _____

จุด B แทนจำนวน _____

ในกรอบนี้ นักเรียนมักจะเติมคำตอบที่สองผิด โดยจะตอบเป็น $\sqrt{2}$ เหมือนคำตอบแรก ฉะนั้นควรแก้ไขโดยเพิ่มคำอธิบายดังนี้

47.



ให้ 0 เป็นจุดศูนย์กลางรัศมียาว $\sqrt{2}$ หน่วย ตัดเส้นจำนวน
ทางขวาและทางซ้ายของจุด 0 ที่จุด A และจุด B ตามลำดับ
(ดังรูป)

- ∴ จุด A ซึ่งอยู่ทางขวาของจุด 0 จะแทนจำนวน _____
จุด B ซึ่งอยู่ทางซ้ายของจุด 0 จะแทนจำนวน _____

กรอบที่ 76

กรอบที่มีขอบเว้าคือ

76. ค่าสัมบูรณ์ของ 4 คือ 4

∴ 4 เป็นระยะทางจาก 0 ถึง จุดแทน 4

ค่าสัมบูรณ์ของ $-\sqrt{5}$ คือ _____

∴ $\sqrt{5}$ เป็นระยะทางจาก 0 ถึง จุดแทน $-\sqrt{5}$

ค่าสัมบูรณ์ของ $-\frac{20}{21}$ คือ $\frac{20}{21}$

∴ _____ เป็นระยะทางจาก 0 ถึงจุดแทน $-\frac{20}{21}$

ในกรอบนี้ นักเรียนมักจะตอบคำตอบแรกคิด โดยจะตอบเป็น $-\sqrt{5}$ ฉะนั้น ควรจะแก้ไขกรอบเพื่อเน้นความหมายของค่าสัมบูรณ์อีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะให้นักเรียนเติมจำนวนที่เป็นค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริงใด ซึ่งควรแก้ไขเป็นดังนี้

76. ค่าสัมบูรณ์ของ 4 คือ 4

\therefore 4 เป็นระยะทางจาก 0 ถึง จุดแทน 4

ค่าสัมบูรณ์ของ $-\sqrt{5}$ คือ $\sqrt{5}$

\therefore _____ เป็นระยะทางจาก 0 ถึงจุดแทน $-\sqrt{5}$

ค่าสัมบูรณ์ของ $-\frac{20}{21}$ คือ _____

\therefore $\frac{20}{21}$ เป็นระยะทางจาก 0 ถึง จุดแทน $-\frac{20}{21}$

กรอบที่ 81

กรอบที่มีในบทเรียน คือ

81. บนเส้นจำนวน

จุดแทน -6 อยู่ห่างจาก 0 เป็นระยะทาง _____ หน่วย

\therefore $|-6| =$ _____

ในกรอบนี้ นักเรียนมักจะเติมคำตอบที่สองไม่ตรงตามที่กำหนดไว้ โดยจะตอบว่า

$|-6| =$ ค่าสัมบูรณ์ของ -6 แต่จุดประสงค์ของบทเรียนแล้ว ต้องการให้ตอบเป็น

$|-6| =$ 6 ฉะนั้น ควรจะแก้ไข เพื่อให้ได้คำตอบที่ตรงกันดังนี้

81. ∴ ค่าสัมบูรณ์ของ -6 คือ _____

∴ เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$|-6| = \underline{\hspace{2cm}}$$



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย