

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมตามมาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 90/90

90 ก้าวแรกหมายถึง ค่าเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักเรียนตอบถูกจากบทเรียนแบบโปรแกรมคิดเป็นร้อยละ

90 ก้าวหลังหมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมถูกคิดเป็นร้อยละ

2. การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การทดลองชั้นห้องเรียน

นักเรียนคนแรกทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนได้ร้อยละ 21.63 ทำบทเรียนได้ร้อยละ 82.36 ทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้ร้อยละ 62.45 นักเรียนคนที่สองทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนได้ร้อยละ 26.72 ทำบทเรียนได้ร้อยละ 90.43 ทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้ร้อยละ 63.76

ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนในด้านความชัดเจนของภาษา ลำดับขั้นตอนเนื้อหาวิชา การวางรูปแบบของกรอบ ตลอดจนความถูกต้องและชัดเจนของเนื้อหาวิชา

บทเรียนแบบโปรแกรมที่ไว้ทดลองกับนักเรียนคนแรกมีจำนวน 230 กรอบ เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองกับนักเรียนคนที่สองมีจำนวน 243 กรอบ

การทดลองชั้นกลุ่มเด็ก

หลังจากปรับปรุงแก้ไขบทเรียนที่ไว้ทดลองชั้นห้องเรียนแล้ว จึงนำบทเรียนมาทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 10 คน ผลปรากฏว่า

นักวิ่งใช้เวลาในการวิ่งจากที่เรียนแบบโปรแกรมเฉลี่ย 11 ชั่วโมง

ท่าแบบทดสอบก่อนเรียนแบบเรียนได้ถูกถ่วงร้อยละ 20.67

ท่าแบบเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกถ่วงร้อยละ 94.89

ท่าแบบทดสอบหลังเรียนแบบเรียนได้ถูกถ่วงร้อยละ 71.44

หลังจากการทดลองแบบกลุ่มเล็ก ผู้วิจัยได้ร่วมทบทวนการเรียนปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ทั้งทั้งความเรียง เทคนิคการเขียนและความถูกต้องทางสถิติวิชา

ตัวอย่างกรอบที่แก้ไข

กรอบที่ 6

กรอบเดิม

$$6. \sum_{j=1}^2 (Y_j + Z_j) = (Y_1 + Z_1) + \dots$$

$$2. \sum_{j=1}^3 (aX_j - bY_j) = \dots$$

กรอบแก้ไข

$$6. \text{ ถ้า } \sum_{j=1}^3 (X_j - Y_j) = (X_1 - Y_1) + (X_2 - Y_2) + (X_3 - Y_3)$$

$$1. \sum_{j=1}^2 (Y_j + Z_j) = (Y_1 + Z_1) + \dots$$

$$2. \sum_{j=1}^3 (aX_j - bY_j) = \dots$$

สาเหตุที่แก้ไข

ผู้วิจัยยังไม่ได้เสนอกรอบตั้งก่อนที่ตัวแปรมากกว่าหนึ่งตัวให้แก้แก้เรียน. จึงทำให้นักเรียนทำไขได้

กรอบที่ 14

กรอบเดิม

14. \bar{x} (อ่านว่าเอกซบาร์) หาได้จากผลบวกของข้อมูลทั้งหมดหารด้วย

กรอบแก้ไข

14. \bar{x} (อ่านว่าเอกซบาร์) เป็นสัญลักษณ์แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$$\bar{x} = \frac{\text{ผลบวกของข้อมูลทั้งหมด}}{\dots\dots\dots}$$

สาเหตุที่แก้ไข

เพื่อยำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิตยิ่งขึ้น

กรอบที่ 18

กรอบเดิม

18. ถ้าเรามีข้อมูล $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$
 ข้อมูลชุดนี้มี = n จำนวน
 ผลบวกของข้อมูลทั้งหมด = $x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$
 ดังนั้น $\bar{x} = \dots\dots\dots$

กรอบแก้ไข

18. ถ้าเรามีข้อมูล $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$
 ข้อมูลชุดนี้มี = N จำนวน
 ผลบวกของข้อมูลทั้งหมด = $x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_N$
 เมื่อ $\bar{x} = \frac{\text{ผลบวกของข้อมูลทั้งหมด}}{\text{จำนวนข้อมูล}}$
 ดังนั้น $\bar{x} = \dots\dots\dots$

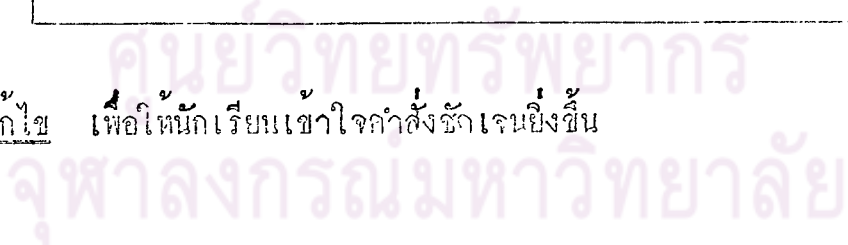
สาเหตุที่แก้ไข นักเรียนเคิมค่า $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_N}{N}$ ไม่ค่อยได้
 จึงเพิ่มเมื่อ $\bar{x} = \frac{\text{ผลบวกของข้อมูลทั้งหมด}}{\text{จำนวนข้อมูล}}$

กรอบที่ 19

กรอบเคิม 19. เมื่อ $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_N}{N}$
 คั้งนั้น $\bar{x} = \dots\dots\dots$ (สัญลัษณ์การบวก)

กรอบแก้ไข 19. เมื่อ $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_N}{N}$
 เมื่อเปลี่ยน \bar{x} ให้อยู่ในรูปสัญลัษณ์การบวก
 จะได้ $\bar{x} = \dots\dots\dots$

สาเหตุที่แก้ไข เพื่อให้นักเรียนเข้าใจคำสั่งชัดเจนยิ่งขึ้น

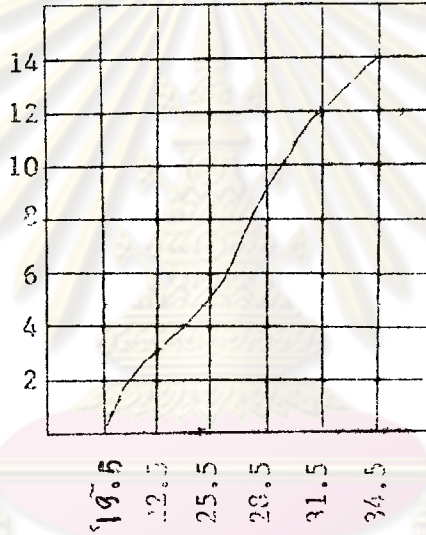




กรอบที่ 139

กรอบเดิม

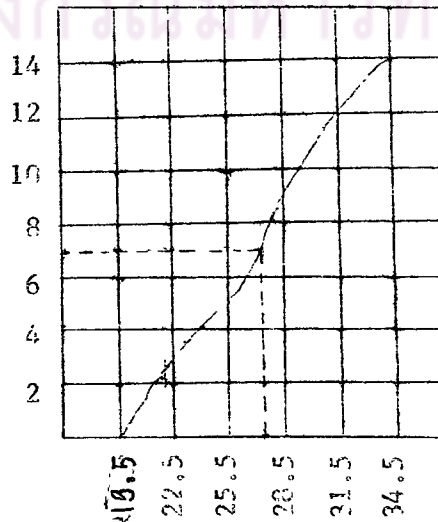
139. เนื่องจากมีข้อมูล 50% ที่อยู่ต่ำกว่ามัธยฐาน และข้อมูล 50% ที่สูงกว่ามัธยฐาน ดังนั้นเราอาจหามัธยฐานโดยใจกราฟก็ได้ โดยลากเส้นขนานกับแกนข้อมูล มีระยะห่างจากแกนข้อมูล เท่ากับครึ่งหนึ่งของความถี่ทั้งหมด ไปพบโค้งความถี่สะสมแล้วลากเส้นตั้งฉากกับแกนข้อมูล ค่าที่ได้คือ มัธยฐาน



Mdn

กรอบแก้ไข

139. เติมเต็มตารางดังนี้ (บอกนั้นลงเดิม)



สาเหตุที่แก้ไข

นักเรียนอ่านคำอธิบายแล้วไม่เข้าใจวิธีการหามัชฐานโดยใช้กราฟ
จึงชี้แนะโดยลากเส้นในรูปเป็นตัวช่วย

หลังจากปรับปรุงแก้ไขแล้วบทเรียนมีทั้งหมด 248 กรอบ

การทดลองภาคสนาม

ผลจากการทดลองปรากฏดังนี้

นักเรียนใช้เวลาในการทำบทเรียนเฉลี่ย 19 ชั่วโมง 40 นาที

ทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนใดถูกต้องร้อยละ 21.69

ทำบทเรียนแบบโปรแกรมใดถูกต้องร้อยละ 95.45 (ดูรายละเอียด

จากตารางที่ 4 ในภาคผนวก)

ทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนใดถูกต้องร้อยละ 70.58

นั่นคือบทเรียนแบบโปรแกรมนี้มีประสิทธิภาพ $95.45/70.58$ แสดงว่าบทเรียน

แบบโปรแกรมนี้นี้ มีสัมฤทธิ์ผลตามความหมายของ 90 ตัวแรก แต่ไม่สัมฤทธิ์ผลตามความ
หมายของ 99 ตัวหลัง

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า คณะกรรมการทำบทเรียนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90
ตัวแรกที่กำหนดไว้ แต่คณะกรรมการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน
ที่กำหนดไว้

การวิเคราะห์หาความก้าวหน้าในการเรียนจากบทเรียน

จากผลการทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาความแตกต่าง
ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบก่อน และหลังเรียนบทเรียนดังนี้

สมมติฐาน : คะแนนเฉลี่ยการทดสอบก่อนและหลัง เรียนบทเรียนไม่แตกต่างกัน

| นักเรียน จำนวน 100 คน | คะแนน เรียนบทเรียน | คะแนนหลัง เรียนบทเรียน | คะแนน ความก้าวหน้า | d^2 |
|--------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|-------|
| Σ | 976 | 3176 | 2200 | 52206 |
| \bar{X} | 9.76 | 31.76 | | |
| \bar{X} คิดเป็น % | 21.60 | 70.58 | | |

(โปรดดูรายละเอียดจากตารางที่ 5 ในภาคผนวก)

$$\begin{aligned}
 (\Sigma d)^2 &= 4,840,000 \\
 Z &= \frac{\Sigma d}{\sqrt{\frac{N \Sigma d^2 - (\Sigma d)^2}{N-1}}} = \frac{2200}{\sqrt{\frac{380,600}{99}}} = \frac{2200}{62} \\
 Z &= 35.48
 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 Z จากตารางมีค่า 2.58 แต่ Z ที่ได้จาก
การคำนวณ $35.48 > 2.58$
ดังนั้นแสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนบทเรียน และหลังเรียนบทเรียน
มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปได้ว่า การเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ทำให้เด็กเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

การอภิปรายผลของการวิจัย

จุดมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้มี 2 ประการ คือ

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นว่าไ้มาตรฐานร้อยละ
90/90 หรือไม่ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนสามารถตอบคำถามในแบบเรียนแบบ
โปรแกรมได้ถูกต้องร้อยละ 95.45 และสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนแบบ

โปรแกรมได้ถูกกรองร้อยละ 7๐.58 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ๑๐ ตัวแรก ส่วนมาตรฐาน ๑๐ ตัวหลัง มีประสิทธิภาพไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจมีสาเหตุดังต่อไปนี้

1. นักเรียนไม่คุ้นเคยกับวิธีการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอาจคุ้นเคยและระบวงในการหาคำตอบในบทเรียนจนลืมนำคำ และเชื่อมโยงเนื้อหาให้ติดต่อกัน
2. นักเรียนมีเวลาตอบทวนคู่มือบทเรียนแบบโปรแกรมน้อยเพราะว่าพอนักเรียนทำบทเรียนเสร็จ วันรุ่งขึ้นก็ทำการทดสอบทันที
3. การทดลองใช้บทเรียนมีเวลาจำกัด เพราะเป็นระยะใกล้สอบ ซึ่งทางวิทยาลัยต้องเร่งสอนให้ครบตามหลักสูตร การกำหนดเวลาให้นักเรียนเรียน อาจทำให้นักเรียนที่เรียนช้าไม่เข้าใจเนื้อหาอย่างแท้จริง
4. นักเรียนขาดความซื่อสัตย์ต่อตนเอง แอบดูคำตอบก่อน ทำให้การเรียนไม่เกิดผลเต็มที่

2. หากความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบของนักเรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียน ผลปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบของนักเรียนก่อน และหลังเรียนบทเรียนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ .๐1

นั่นคือ การเรียนแบบโปรแกรมทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย