

## การอภิปรายผลของการวิจัย

จากผลของการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งการหาค่าเฉลี่ยซึ่งแสดงไว้ในตารางรูปต่าง ๆ และการวิเคราะห์ความแปรปรวนตลอดจนรูปแสดงความมีกิจกรรม และ การวิเคราะห์แนวโน้มที่แสดงไว้ในบทก่อน พบว่า

ค่านการทบทวนแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ทด 0 ครั้ง ทด 1 ครั้ง และ ทด 2 ครั้ง ในกระบวนการคูนนั้น ปรากฏว่าใช้เวลาเฉลี่ยในการคูนเท่ากับ 8.76, 28.89 และ 54.88 วินาที ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่า การทบทวนทั้ง 3 ระดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  $.01 (F_{2,220} = 12.01, p < .01)$  แสดงว่าการทบทวน 0 ครั้ง ใช้เวลาในการคูนน้อยที่สุด ทด 1 ครั้ง ใช้เวลาในการคูนเพิ่มขึ้น และ ทด 2 ครั้ง ใช้เวลาในการคูนมากที่สุดของการทบทวนทั้ง 3 ระดับ และจากการวิเคราะห์แนวโน้ม พบว่า การเพิ่มขึ้นของเวลาที่ใช้ในการคูน เมื่อกระบวนการคูนนั้น มีการทบทวน 0 ครั้ง ทด 1 ครั้ง และ ทด 2 ครั้ง มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างเป็นเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  $.01 (F_{1,38} = 283.9, p < .01)$  ผลของการค้นพบนี้สนับสนุนสมมติฐานของการวิจัยที่ว่า เลขคูนที่ในกระบวนการคูนมีการทบทวน 0 ครั้ง ใช้เวลาในการคิดน้อยที่สุด และ เลขคูนที่ในกระบวนการคูนมีการทบทวน 2 ครั้ง ใช้เวลาในการคิดมากที่สุด ในบรรดาเลขคูนที่ในกระบวนการคูนมีการทบทวน 0 ครั้ง ทด 1 ครั้ง และ ทด 2 ครั้ง.

คานตัวคูนน้อย-ตัวคูนมาก ซึ่งแบ่งไว้เป็น 2 ระดับ คือ ตัวคูนน้อยได้แก่ตัวคูนเลข 2, 3, 4 และ 5 กับตัวคูนมาก ได้แก่ตัวคูนเลข 6, 7, 8, และ 9 ปรากฏว่าตัวคูนน้อยใช้เวลาในการคูนเฉลี่ยเท่ากับ 25.84 วินาที และตัวคูนมากใช้เวลาในการคูนเฉลี่ยเท่ากับ 35.82 วินาที จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่าตัวคูนน้อยและตัวคูนมากใช้เวลาในการคูนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  $.01 (F_{1,220} = 31.4, p < .01)$  แสดงว่าตัวคูนน้อยใช้เวลาคูนน้อยกว่าตัวคูนมาก ผลของการค้นพบนี้สนับสนุนสมมติฐานของการวิจัยที่ว่า ตัวคูนน้อยใช้เวลาในการคูนน้อยกว่าตัวคูนมาก.

คานตัวคูนคู่-ตัวคูนคี่ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ระดับคือตัวคูนเป็นเลขคู่ ซึ่งได้แก่เลข 2, 4, 6 และ 8 กับตัวคูนเป็นเลขคี่ ซึ่งได้แก่เลข 3, 5, 7 และ 9 ปรากฏว่า ตัวคูนคู่ใช้เวลาในการคูนเฉลี่ยเท่ากับ 28.87 วินาที และตัวคูนคี่ใช้เวลาในการคูนเฉลี่ยเท่ากับ 32.79 วินาที และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า ตัวคูนคู่กับตัวคูนคี่ใช้เวลาในการคูนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ที่ระดับ  $.01 (F_{1,220} = 4.97, p > .01)$  แสดงว่าไม่ว่าตัวคุณจะเป็นเลขคู่หรือเลขคี่ตามใช้เวลาในการคูณไม่แตกต่างกัน ผลของการค้นพบปฏิเสธสมมติฐานของการวิจัยที่ว่า ตัวคุณคู่ใช้เวลาในการคิดน้อยกว่าตัวคุณคี่.

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนยังพบอีกว่าการทศมีกริยาร่วมกับตัวคุณน้อย-ตัวคุณมาก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  $.01 (F_{2,220} = 43.93, p < .01)$  และจากค่าเฉลี่ยของการทศ 0 ครั้ง เลขน้อย ทศ 1 ครั้ง เลขน้อย ทศ 2 ครั้ง เลขน้อย ทศ 0 ครั้ง เลขมาก ทศ 1 ครั้ง เลขมาก และทศ 2 ครั้ง เลขมาก ได้ผลเท่ากับ 9.54, 27.73, 40.27, 7.99, 29.99 และ 69.49 วินาทีตามลำดับ ดังรูปกราฟแสดงกริยาร่วมในบทก่อน แสดงว่าการทศขึ้นอยู่กับว่าตัวคุณเป็นเลขน้อยหรือเลขมาก จึงตีความได้ว่าในการทศ 0 ครั้ง ทศ 1 ครั้ง และทศ 2 ครั้งตัวคุณน้อยใช้เวลาในการคูณเพิ่มขึ้นน้อยกว่าตัวคุณมาก.

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนยังพบอีกว่า การทศมีกริยาร่วมกับตัวคุณคู่-ตัวคุณคี่ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  $.01 (F_{2,220} = 8.3, p < .01)$  และจากค่าเฉลี่ยของการทศ 0 ครั้ง เลขคู่ ทศ 1 ครั้ง เลขคู่ ทศ 2 ครั้ง เลขคู่ ทศ 0 ครั้ง เลขคี่ ทศ 1 ครั้ง เลขคี่ และทศ 2 ครั้ง เลขคี่ได้ผลเท่ากับ 7.91, 30.39, 48.32, 9.62, 27.33 และ 61.44 วินาทีตามลำดับ ดังรูปกราฟแสดงกริยาร่วมในบทก่อน แสดงว่าการทศขึ้นอยู่กับว่าตัวคุณเป็นเลขคู่หรือเลขคี่ จึงตีความได้ว่าเมื่อมีการทศ 0 ครั้ง และทศ 1 ครั้ง ตัวคุณคู่ใช้เวลาในการคูณเพิ่มขึ้นมากกว่าตัวคุณคี่แต่เมื่อมีการทศ 1 ครั้ง และทศ 2 ครั้ง ตัวคุณคู่ใช้เวลาในการคูณเพิ่มขึ้นน้อยกว่าตัวคุณคี่.

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปรียบเทียบความแตกต่างของการใช้เวลาในการคูณเมื่อตัวคุณเป็นเลขตั้งแต่ 2 ถึง 9 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  $.01 (F_{7,140} = 12.53, p < .01)$  มีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการคูณเท่ากับ 22.56 35.06, 24.59, 21.38, 30.02, 30.61, 37.88 และ 43.93 วินาทีตามลำดับ ดังรูปกราฟแสดงในบทก่อน และจากการวิเคราะห์แนวโน้มพบว่าแนวโน้มเป็นเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  $.01 (F_{1,133} = 43.36, p < .01)$  และมีแนวโน้มเป็นเส้นโค้งกำลังสองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  $.01 (F_{1,133} = 16.03, p < .01)$  แสดงว่ายิ่งตัวคุณเป็นเลขสูงจะยิ่งต้องใช้ เวลาในการคูณมากกว่าตัวคุณที่เป็นเลขต่ำและเวลาที่ใช้เพิ่มขึ้นนั้นมีแนวโน้มเป็นเส้นตรงมากกว่าเป็นเส้นโค้งกำลังสอง.

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปรียบเทียบความแตกต่างของการใช้เวลาในการท่อง  
สูตรคูณตั้งแต่แม่ 2 ถึง 9 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  $.01 (F_{7,70} =$   
 $4.77, p < .01)$  และมีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการท่องสูตรคูณเท่ากับ 6.8, 8.4, 8.4,  
8.3, 9.5, 10.9, 10.6 และ 9.9 วินาทีตามลำดับ ดังรูปกราฟแสดงในบทก่อน จากการ  
วิเคราะห์แนวโน้มพบว่าแนวโน้มเป็นเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  $.01 (F_{1,63} = 25.83,$   
 $p < .01)$  แสดงว่าสูตรคูณแม่ยิ่งสูงยิ่งต้องใช้เวลาในการท่องมากขึ้น และเวลาที่ใช้เพิ่มขึ้น  
มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็นเส้นตรง.

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนและการวิเคราะห์แนวโน้ม และค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้  
ในการคูณเมื่อตัวคูณเป็นเลขตั้งแต่ 2 ถึง 9 และการท่องสูตรคูณตั้งแต่แม่ 2 ถึงแม่ 9 ตีความได้  
ว่าการที่ตัวคูณยังเป็นเลขสูงยิ่งต้องใช้เวลาในการคูณมากขึ้นนั้น เป็นเพราะความคล่องในการท่อง  
สูตรคูณควยเหตุว่า สูตรคูณแม่ยิ่งสูงยิ่งต้องใช้เวลาในการท่องมากขึ้น.

อนึ่งในการวิจัยนี้ เวลาเป็นตัวแปรตาม ซึ่งในเรื่องของปฏิบัติการนั้น เวลาที่วัดได้ตามปกติ  
ไม่กระจายแบบปกติ แต่ในทวิวิจัยนี้ได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปร  
ต่าง ๆ นั้น เพราะแม่จะใช้ผู้รับกำรทดลองเพียง 20 คน แต่เวลาวิเคราะห์ได้วิเคราะห์แบบภายใน  
ในผู้ถูกทดลองแต่ละคน ซึ่งวัดปัจจัยเดียวซ้ำแล้วซ้ำอีก แล้วนำคะแนนแต่ละเงื่อนไขมารวมกันคิด  
เป็นค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยที่ได้มาจากคะแนน 8 ถึง 24 ตัว ค่าเฉลี่ยที่ได้นี้จึงอาจถือว่ามีกากระจาย  
เป็นแบบปกติจึงอนุมูล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนได้.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย