

บทที่ ๓

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำจำนวนนักเรียนที่แก้ปัญหาสำเร็จ จำนวนเวลา และจำนวนขั้นตอน เฉพาะครั้งที่แก้ปัญหาสำเร็จของทั้ง ๒ กลุ่ม มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เฉพาะจำนวนเวลาและจำนวนขั้นตอนในครั้งที่แก้ปัญหาสำเร็จ ดังรายละเอียดในตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ จำนวนนักเรียนที่แก้ปัญหาสำเร็จ ค่าเฉลี่ยของจำนวนเวลาและจำนวนขั้นตอนในครั้งที่แก้ปัญหาสำเร็จของการทดสอบครั้งแรกและครั้งหลังของผู้รับการทดลองทั้ง ๒ กลุ่ม

การทดสอบ	จำนวนผู้แก้ปัญหาสำเร็จ		จำนวนเวลาที่ใช้ (นาที)		จำนวนขั้นตอนที่ใช้	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม (\bar{X})	กลุ่มทดลอง (\bar{X})	กลุ่มควบคุม (\bar{X})	กลุ่มทดลอง (\bar{X})
ครั้งแรก	๑๔	๑๐	๗.๐๐	๗.๒๐	๖.๔๓	๗.๔๐
ครั้งหลัง	๑๘	๔๓	๗.๒๒	๕.๐๗	๗.๕๖	๖.๔๔

จากตารางที่ ๒ พบว่า จำนวนผู้แก้ปัญหาสำเร็จในครั้งแรก กลุ่มควบคุมมีจำนวนมากกว่ากลุ่มทดลอง แต่ในครั้งหลัง กลุ่มทดลองมีจำนวนผู้แก้ปัญหาสำเร็จมากกว่า ส่วนค่าเฉลี่ยของจำนวนเวลาและจำนวนขั้นตอนในครั้งที่แก้ปัญหาสำเร็จของการทดสอบครั้งแรก พบว่ากลุ่มควบคุมใช้น้อยกว่ากลุ่มทดลอง แต่ในการทดสอบครั้งหลังพบว่า กลุ่มทดลองใช้น้อยกว่ากลุ่มควบคุมทั้งค่า

เฉลี่ยของจำนวน เวลาและจำนวนขั้นตอน เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของตัวเลขที่ได้เหล่านี้ ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

๑. เปรียบเทียบจำนวนผู้แก้ปัญหาสำเร็จในครั้งแรก ของผู้รับการทดลองทั้ง ๒ กลุ่ม ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยได้ทดสอบเพื่อดูว่ามีจำนวนผู้รับการทดลองที่สามารถแก้ปัญหาได้ สำเร็จของทั้ง ๒ กลุ่ม แตกต่างกันหรือไม่ จึงนำมาวิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่า ไค-แอสควร์ (χ^2 - test) โดยใช้ตารางการณ์จร (2x2 Contingency Table) ดังปรากฏผลตามตาราง ที่ ๓

ตารางที่ ๓ ผลการวิเคราะห์ค่า Contingency χ^2 ของจำนวนผู้แก้ปัญหาสำเร็จครั้งแรก

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนผู้แก้ปัญหาสำเร็จ	จำนวนผู้แก้ปัญหาไม่สำเร็จ	χ^2
กลุ่มควบคุม	๑๔	๓๖	๐.๘๘
กลุ่มทดลอง	๑๐	๔๐	

ผลจากตารางที่ ๓ จะเห็นว่าค่า χ^2 จากการคำนวณมีค่าน้อยกว่าค่า χ^2 วิกฤติที่ระดับ ๐.๐๕ ($\chi^2_{(1)} = ๓.๘๔$) แสดงว่า จำนวนผู้รับการทดลองที่สามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จในการทดสอบครั้งแรกไม่ขึ้นกับกลุ่มใด

๒. เปรียบเทียบจำนวนผู้แก้ปัญหาสำเร็จในครั้งหลัง ของผู้รับการทดลองทั้ง ๒ กลุ่ม หลังจากผู้วิจัยได้ทำการฝึกกลวิธีแก้ปัญหาแก่กลุ่มทดลองแล้ว จึงได้ให้ผู้รับการทดลอง แก้ปัญหาครั้งสุดท้ายทั้ง ๒ กลุ่ม แล้วนำจำนวนผู้แก้ปัญหาสำเร็จมาเปรียบเทียบกัน โดยวิเคราะห์ค่า ไค-แอสควร์ อีกครั้ง ดังปรากฏผลตามตารางที่ ๔

ตารางที่ ๔ ผลการวิเคราะห์ค่า Contengency - χ^2 ของจำนวนผู้แก้ปัญหาสำเร็จครึ่งหลัง

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนผู้แก้ปัญหาสำเร็จ	จำนวนผู้แก้ปัญหาไม่สำเร็จ	χ^2
กลุ่มควบคุม	๑๘	๓๒	๒๖.๒๗ ***
กลุ่มทดลอง	๔๓	๗	

*** $p < .009$

ผลจากตารางที่ ๔ ค่า χ^2 จากการคำนวณของผู้รับการทดลองที่แก้ปัญหาสำเร็จทั้ง ๒ กลุ่ม มากกว่าค่า χ^2 วิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ .๐๐๑ ($\chi^2_{(1)} = ๑๐.๘๒๘$) แสดงว่า จำนวนผู้รับการทดลองที่สามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จครึ่งหลังของกลุ่มทดลอง มีมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น จำนวนผู้แก้ปัญหาสำเร็จขึ้นอยู่กับวิธีการแก้ปัญหา "มาสเตอร์โลจิก"

๓. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการฝึกกลวิธีแก้ปัญหาเฉพาะผู้ที่แก้ปัญหาสำเร็จ
ผู้วิจัยจึงนำจำนวนเวลา และจำนวนขั้นตอนที่ใช้ในครั้งที่แก้ปัญหาสำเร็จมาวิเคราะห์หาค่า (t-test) ดังปรากฏผลตามตารางที่ ๕

ตารางที่ ๕ ผลการวิเคราะห์ค่า t ของจำนวนเวลาและจำนวนขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหาสำเร็จของการทดสอบครั้งแรก และการทดสอบครั้งหลังของทั้ง ๒ กลุ่ม

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนเวลาที่ใช้				จำนวนขั้นตอนที่ใช้			
	N	ครั้งแรก	N	ครั้งหลัง	N	ครั้งแรก	N	ครั้งหลัง
กลุ่มควบคุม	๑๔	๗.๐๐	๑๔	๗.๒๒	๑๔	๖.๔๓	๑๔	๗.๕๖
กลุ่มทดลอง	๑๐	๗.๒๐	๔๓	๕.๐๗	๑๐	๗.๔๐	๔๓	๖.๔๔
t	- ๐.๑๔		๒.๒๙ *		- ๐.๘๘		๑.๙๒	

* $P < .๐๕$

จากตารางที่ ๕ (๑) ค่า t จากการคำนวณของจำนวนเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาสำเร็จครั้งแรกของทั้ง ๒ กลุ่ม มีค่าน้อยกว่าค่า t วิฤติที่ระดับความมีนัยสำคัญ $.๐๕$ ($df = ๒๒$, $t = ๒.๐๗๔$) แสดงว่า จำนวนเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาสำเร็จครั้งแรกของผู้รับการทดลองทั้ง ๒ กลุ่ม ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

(๒) ค่า t จากการคำนวณของจำนวนเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาสำเร็จครั้งหลังของทั้ง ๒ กลุ่ม มีค่ามากกว่าค่า t วิฤติที่ระดับความมีนัยสำคัญ $.๐๕$ ($df = ๕๙$, $t = ๒.๐๐$) แสดงว่าจำนวนเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาสำเร็จครั้งหลังของผู้รับการทดลองทั้ง ๒ กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $.๐๕$ โดยที่ผู้รับการทดลองในกลุ่มทดลองใช้เวลาในการแก้ปัญหาน้อยกว่าเวลาที่ผู้รับการทดลองในกลุ่มควบคุมใช้

(๓) ค่า t จากการคำนวณของจำนวนขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหาสำเร็จครั้งแรก และครั้งหลัง ของทั้ง ๒ กลุ่ม มีค่าน้อยกว่าค่า t วิฤติที่ระดับ $.๐๕$ ($df = ๒๒$, $t = ๒.๐๗๔$) และ ($df = ๕๙$, $t = ๒.๐๐$) แสดงว่าจำนวนขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหาสำเร็จครั้งแรกและครั้งหลังของทั้ง ๒ กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ