

### บทที่ 3

#### ผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของการยืดเวลาการเสริมแรงสองแบบต่อการคงอยู่ของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ เสริมทั้งเวลาและถูกต้องของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งในการทดลองนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยแบบ A B C F มีกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยกลุ่มทดลอง 1 เป็นกลุ่มที่ได้รับการเสริมแรงแบบทันทีตลอดระยะเวลาการทดลอง กลุ่มทดลอง 2 เป็นกลุ่มที่ได้รับการเสริมแรงแบบทันทีแล้วจึงตามด้วยการเสริมแรงแบบยืดเวลาการเสริมแรงแบบคงที่ และกลุ่มทดลอง 3 เป็นกลุ่มที่ได้รับการเสริมแรงแบบทันทีก่อนแล้วจึงตามด้วยการเสริมแรงแบบยืดเวลาการเสริมแรงแบบแปรปรวน ในการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลโดยการตรวจสอบจำนวนข้อที่ถูกต้องของนักเรียนแต่ละคนเป็นรายวัน จากนั้นนำมาหาค่าร้อยละของความถูกต้องโดยการเทียบจำนวนข้อที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องกับจำนวนข้อทั้งหมดที่นักเรียนได้รับมอบหมายให้ทำแต่ละครั้ง

จากนั้นผู้วิจัยจึงนำค่าร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์แต่ละวันของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ในแต่ละระยะเวลาการทดลองมาหาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ และนำเสนอเปรียบเทียบในตารางที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มทดลอง 3 มีค่าใกล้เคียงกัน ได้แก่ 43.37 42.44 และ 43.33 ตามลำดับ

ในระยะที่ 2 (B) ซึ่งเป็นระยะการให้การเสริมแรงแบบทันทีแก่กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม พบว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มทดลอง 3 มีค่าใกล้เคียงกัน ได้แก่ 65.24 64.92 และ 63.49 ตามลำดับ ซึ่งพบว่าในระยะนี้มีค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มสูงกว่าในระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน

ในระยะที่ 3 (C) ซึ่งเป็นระยะการทดลอง โดยระยะนี้กลุ่มทดลอง 1 ยังคงได้รับการเสริมแรงแบบทันที ส่วนกลุ่มทดลอง 2 เปลี่ยนมาเป็นการเสริมแรงแบบยืเวลาการเสริมแรงแบบคงที่ และกลุ่มทดลอง 3 เปลี่ยนเป็นการเสริมแรงแบบยืเวลาการเสริมแรงแบบแปรปรวน ผลการทดลองในระยะนี้พบว่า ค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มทดลอง 3 ยังคงเพิ่มขึ้นและมีค่าใกล้เคียงกันคือ 87.11 87.11 และ 90.23 ตามลำดับ

ในระยะที่ 4 (F) ซึ่งเป็นระยะการติดตามผล เป็นระยะยุติการให้การเสริมแรง พบว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มกลับลดลง โดยที่กลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 กลุ่มทดลอง 3 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 65.37 71.67 และ 79.26 ตามลำดับ

จากนั้นผู้วิจัยได้ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ในระยะการทดลองที่ 3 (C) ซึ่งในระยะนี้แต่ละกลุ่มได้รับการเสริมแรงในแบบที่แตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way Analysis of Variance) ซึ่งก่อนที่จะทดสอบความแปรปรวนทางเดียว ผู้วิจัยได้ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ในระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน ระยะที่ 2 (B) ระยะการเสริมแรงแบบทันที ซึ่งผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ในระยะเส้นฐานพบว่าค่า  $F_{max}$  ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 1.03 ในขณะที่ค่า  $F_{max .05} (3, 9)$  มีค่าเท่ากับ 5.34 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง



ทั้ง 3 กลุ่ม มีลักษณะเป็นเอกพันธ์ และจากการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ในระยะที่ 2 (B) ระยะการเสริมแรงแบบทันทีแก่กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า ค่า  $F_{max}$  ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 1.05 ในขณะที่ค่า  $F_{max.05} (3,12)$  มีค่าเท่ากับ 4.16 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มีลักษณะเป็นเอกพันธ์ จากนั้นผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว พร้อมทั้งเสนอตารางแสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s.d) ของร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชา-คณิตศาสตร์ในระยะการทดลอง 3 (C) ในตารางที่ 2 และนำเสนอผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 3



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s.d) ของร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มทดลอง 3 ในระยะเวลาการทดลอง 3 (c)

ครั้งที่	กลุ่มทดลอง 1		กลุ่มทดลอง 2		กลุ่มทดลอง 3	
	$\bar{x}$	S.D	$\bar{x}$	S.D	$\bar{x}$	S.D
1	68.89	7.69	75.55	3.85	86.67	11.55
2	84.45	3.85	82.22	3.85	77.78	17.21
3	73.34	11.54	84.45	3.85	91.11	10.18
4	71.11	3.85	73.33	6.67	64.44	15.39
5	93.33	6.67	75.56	10.18	97.78	3.85
6	80.00	6.67	84.44	13.87	86.66	11.55
7	100.00	0	100.00	0	97.78	3.85
8	100.00	0	100.00	0	100.00	0
9	100.00	0	97.78	3.85	100.00	0
10	100.00	0	97.78	3.85	100.00	0
ค่าเฉลี่ย	87.11	13.07	87.11	10.82	90.23	11.77

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะการทดลอง 3 (c) ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มทดลอง 3

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	19.39	9.69	0.83
ภายในกลุ่ม	6	70.04	11.67	
ทั้งหมด	8	89.43		

จากตารางที่ 3 พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในระยะการทดลองที่ 3 (c) ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 ( $F_{.05}(2,6) = 5.14$ ) แสดงว่ากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในระยะการทดลอง 3 (c) ไม่แตกต่างกัน จากนั้นผู้วิจัยจึงทำการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าเฉลี่ยร้อยละของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ในระยะการทดลองที่ 3 (c) ซึ่งผลพบว่าค่า  $F_{max}$  ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 1.08 ในขณะที่ค่า  $F_{max.05}(2,6)$  มีค่าเท่ากับ 5.14 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ในระยะการทดลองที่ 3 (c) มีลักษณะเป็นเอกพันธ์

จากนั้นผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ในระยะที่ 4 (F) ระยะติดตามผล ซึ่งเป็นระยะที่ยุติการเสริมแรงแก่กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และให้เสนอตารางค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s.d) ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 ในระยะติดตามผล (F) ในตารางที่ 4 พร้อมทั้งเสนอผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 5

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของร้อยละของคะแนน ความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มทดลอง 3 ในระยะติดตามผล (F)

ครั้งที่	กลุ่มทดลอง 1		กลุ่มทดลอง 2		กลุ่มทดลอง 3	
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D
1	93.33	6.67	86.67	17.64	95.55	3.85
2	80.00	17.64	93.33	6.67	91.11	10.19
3	68.89	9.11	80.00	6.67	84.45	16.76
4	73.33	0	91.11	7.69	84.44	13.87
5	68.89	7.69	82.22	10.18	88.89	19.24
6	60.00	11.54	62.22	15.39	75.56	25.23
7	73.33	6.67	73.33	26.67	91.11	15.39
8	60.00	11.55	62.22	15.39	73.33	11.55
9	53.33	6.67	60.00	5.45	71.11	3.85
10	53.33	6.67	68.89	3.85	68.89	10.18
11	46.67	0	51.11	3.85	60.00	6.67
12	53.33	17.64	48.89	10.18	66.67	6.67
ค่าเฉลี่ย	65.37	13.47	71.67	15.31	79.26	11.46

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะที่ 4 (F) ระยะติดตามผล ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มทดลอง 3

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	304.66	152.33	7.64*
ภายในกลุ่ม	6	119.60	19.93	
ทั้งหมด	8	424.26		

$$P^* < .05 (F_{.05}(2,6) = 5.14)$$

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวในตารางที่ 5 พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในระยะที่ 4 (F) ระยะติดตามผล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีค่าร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในระยะที่ 4 (F) ระยะติดตามผลแตกต่างกัน เพื่อให้ทราบว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองใบบ้างที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มเป็นรายคู่ด้วยวิธีของเชฟเฟ (Scheffé) แสดงผลการทดสอบในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะที่ 4 (F) ระยะติดตามผลของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มทดลอง 3

	$\bar{x}$	กลุ่มทดลอง 1	กลุ่มทดลอง 2	กลุ่มทดลอง 3
กลุ่มทดลอง 1	65.37	-	2.99	14.53*
กลุ่มทดลอง 2	71.67	-	-	4.34
กลุ่มทดลอง 3	79.26	-	-	-

$$*P < .05 \text{ ค่าเชฟเฟวิกฤต} = 10.28$$



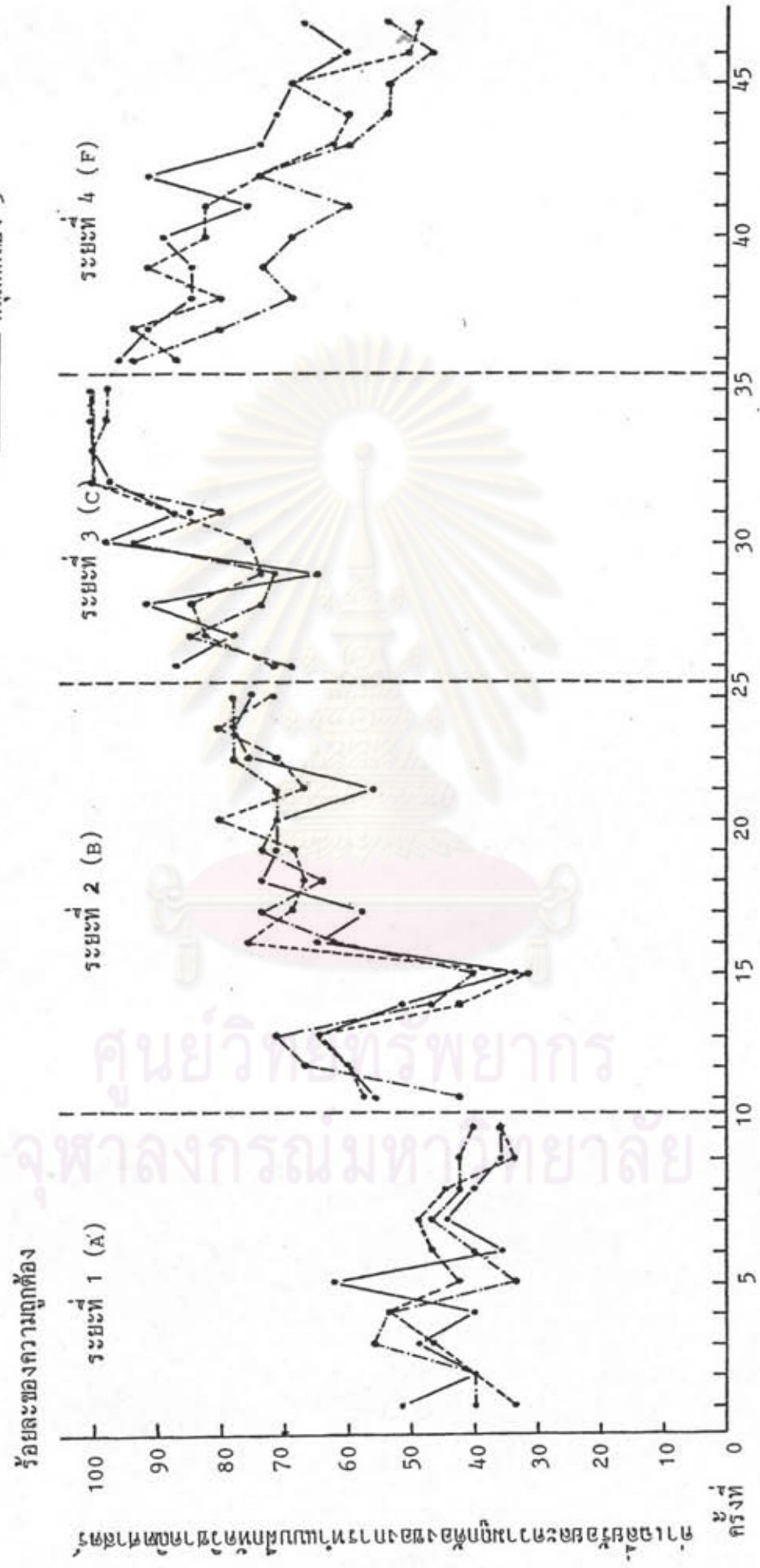
จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดในระยะที่ 4 (F) ระยะติดตามผลของกลุ่มทดลอง 1 แตกต่างจากกลุ่มทดลอง 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองคู่อื่นไม่มีความแตกต่างกัน

เพื่อแสดงการ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัด วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ในระยะการทดลองทั้ง 4 ระยะ ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลจากตารางที่ 1 มาเสนอเป็นกราฟดังรูปที่ 1



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- กลุ่มทดลอง 1
- กลุ่มทดลอง 2
- กลุ่มทดลอง 3



รูปที่ 1 กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดทางจิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และ กลุ่มทดลอง 3 ในระยะต่าง ๆ

เพื่อให้เห็นระดับการเปลี่ยนแปลงของแนวโน้มของค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มทดลอง 3 ในแต่ละระยะให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการแยกวิเคราะห์แนวโน้ม (Trend) และระดับการเปลี่ยนแปลง (Slope) ของร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองในแต่ละระยะของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มโดยใช้วิธี The Split Middle Technique ดังแสดงให้เห็นในรูปที่ 2, 3 และ 4

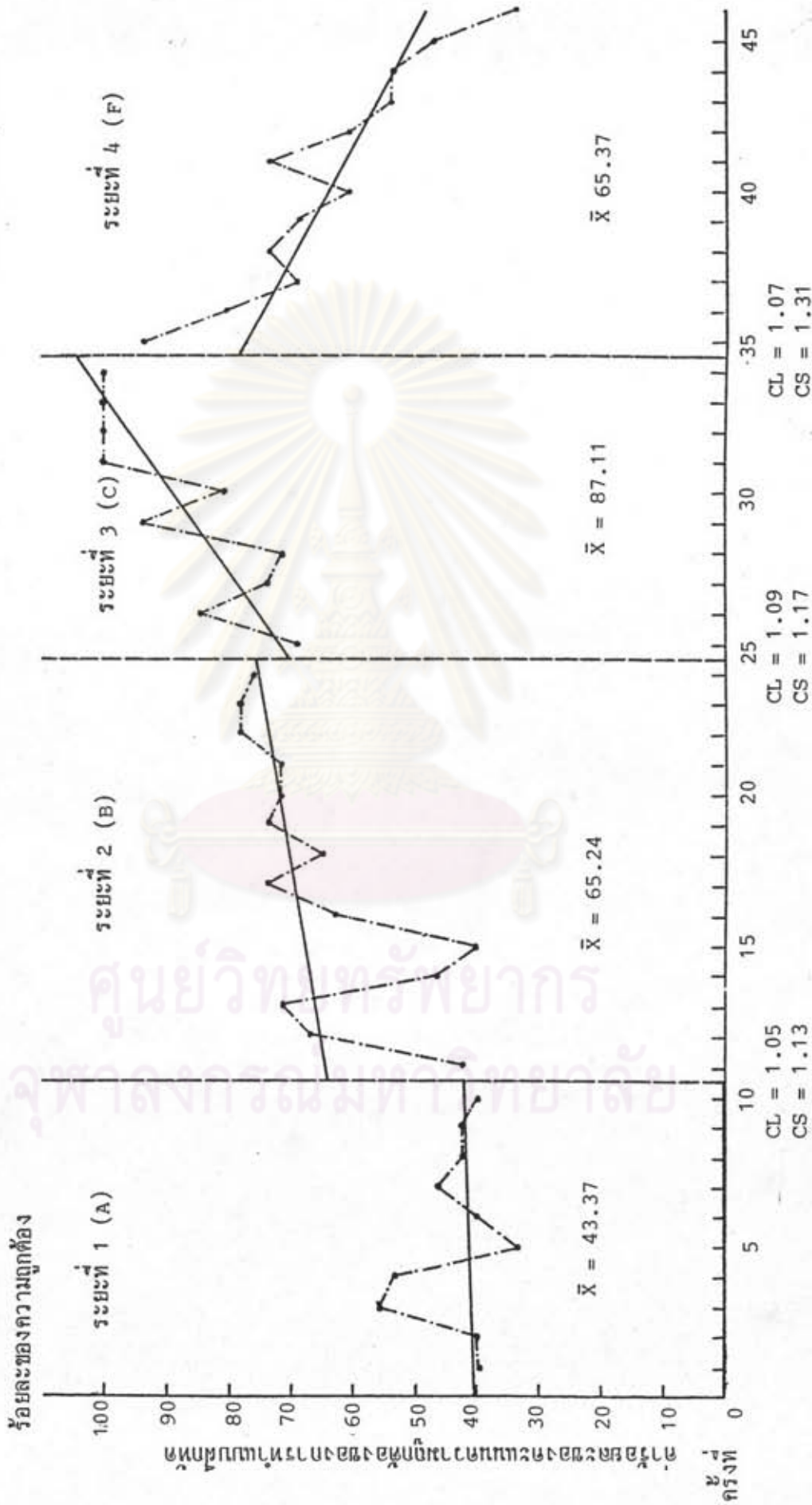


ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



CL = จำนวนเท่าของระดับเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน  
 CS = จำนวนเท่าของความลาดชันในเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน

--- กลุ่มทดลอง  
 ——— เส้นแนวโน้มพฤติกรรม



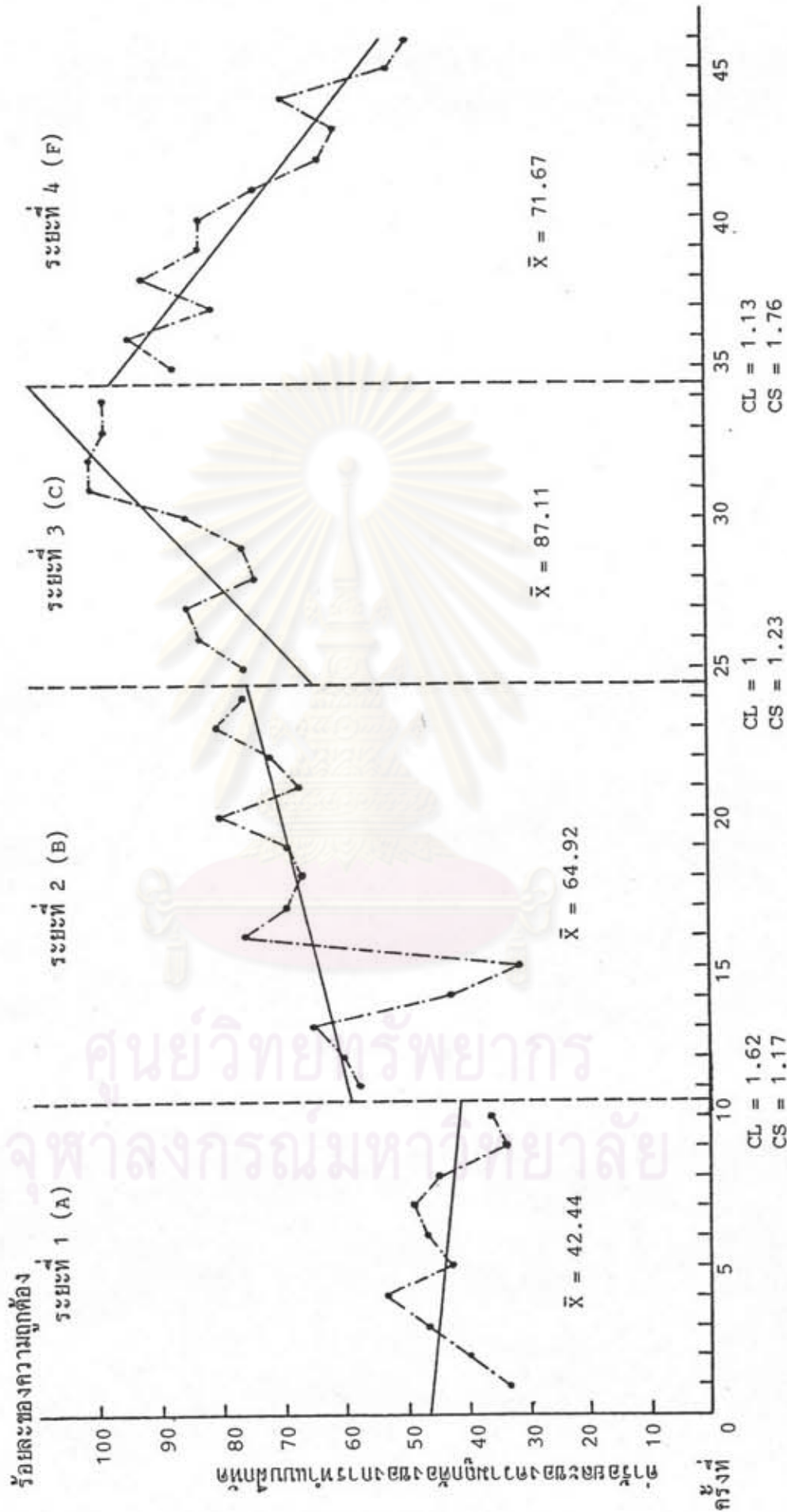
รูปที่ 2 แสดงแนวโน้มและระดับของค่าเฉลี่ยร้อยละของการทำงานทำแบบฝึกหัดวิชาจิตศาสตร์ในการทดลองระยะต่าง ๆ ของกลุ่มทดลอง 1

จากรูปที่ 2 แสดงให้เห็นว่าแนวโน้มของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลอง 1 ในระยะเส้นฐาน (A) ลดค่าลง แต่เมื่อให้การเสริมแรงแบบทันทีในระยะที่ 2 (B) ก็พบว่าแนวโน้มและระดับของค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน โดยแนวโน้มเปลี่ยนไป 1.13 เท่า และระดับเปลี่ยนไป 1.05 เท่าของระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน และในระยะการทดลองที่ 3 (C) ของกลุ่มทดลอง 1 ซึ่งนักเรียนในกลุ่มทดลองนี้ยังคงได้รับการเสริมแรงแบบทันที พบว่าแนวโน้มของค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มสูงกว่าในระยะที่ 2 (B) ระยะการเสริมแรงแบบทันที โดยมีแนวโน้มเปลี่ยนไป 1.17 เท่าของระยะที่ 2 (B) การเสริมแรงแบบทันที แต่ทว่าระดับของค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนลดลง โดยมีระดับเปลี่ยนไป 1.09 เท่าของระยะที่ 2 (B) การเสริมแรงแบบทันที และในระยะการติดตามผล (F) พบว่าแนวโน้มและระดับของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนลดลง โดยแนวโน้มเปลี่ยนไป 1.31 เท่า และระดับเปลี่ยนไป 1.07 เท่าของระยะที่ 2 (B) ระยะการเสริมแรงแบบทันที

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CL = จำนวนเท่าของระดับเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน  
 CS = จำนวนเท่าของความลาดในเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน

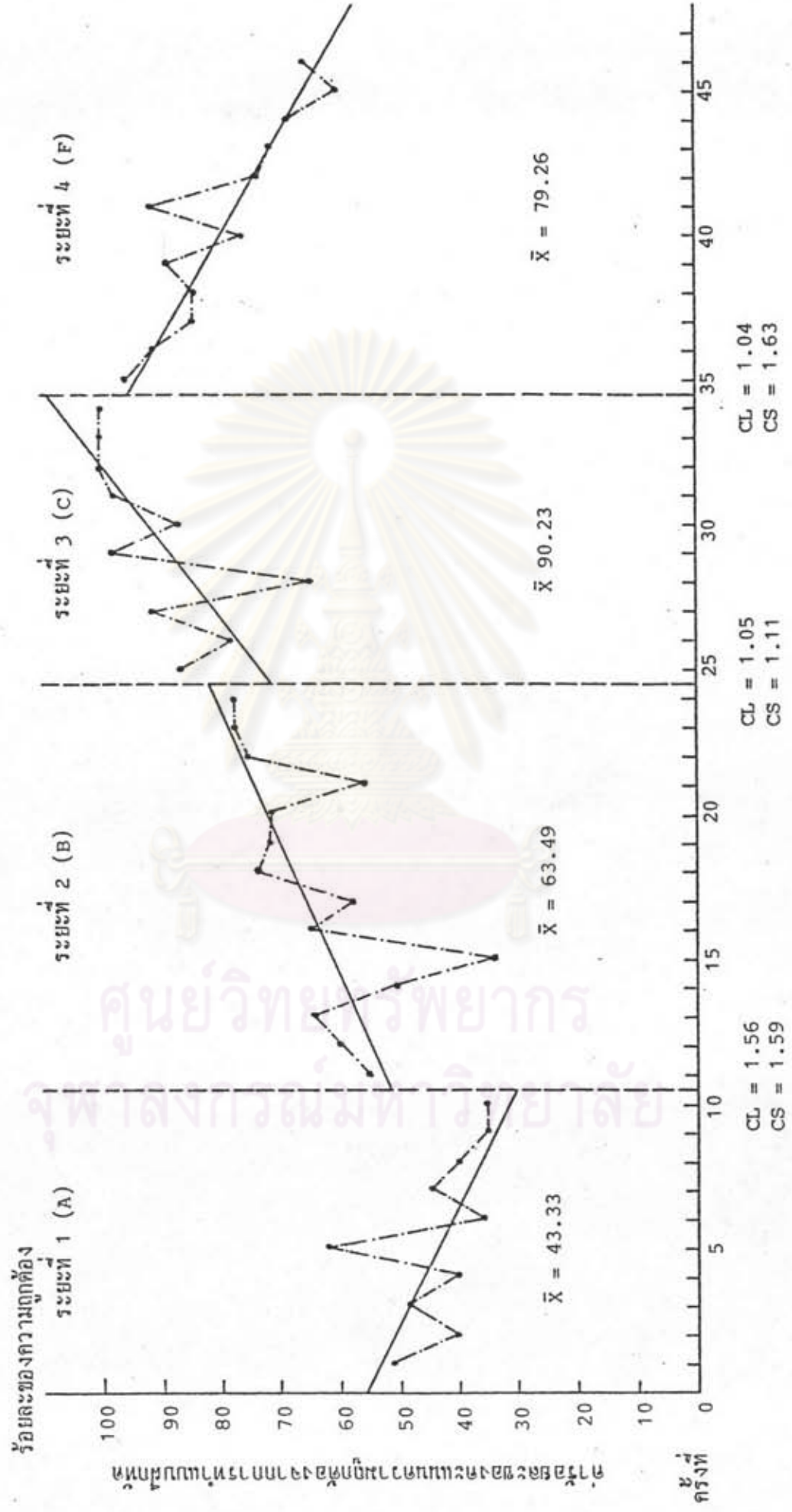
----- กลุ่มทดลอง  
 ———— เส้นแนวโน้มพฤติกรรม



รูปที่ 3 แสดงแนวโน้มและระดับของค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในการทดลองระยะต่าง ๆ ของกลุ่มทดลอง 2



CL = จำนวนเท่าของระดับเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน  
 CS = จำนวนเท่าของความลาดในเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน



รูปที่ 4 แสดงแนวโน้มและระดับของค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในการทดลองระยะต่าง ๆ ของกลุ่มทดลอง 3

จากรูปที่ 3 แสดงให้เห็นว่าแนวโน้มของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลอง 2 ในระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐานลดต่ำลง แต่เมื่อให้การเสริมแรงแบบทันทีในระยะที่ 2 (B) ก็พบว่าแนวโน้มและระดับของค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน โดยมีแนวโน้มเปลี่ยนไป 1.17 เท่า และระดับเปลี่ยนไป 1.62 เท่าของระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน และในระยะการทดลองที่ 3 (C) นั้นนักเรียนในกลุ่มทดลอง 2 ได้รับการเสริมแรงแบบยืค เวลาการเสริมแรงแบบคงที่ พบว่าแนวโน้มของค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มสูงกว่าในระยะที่ 2 (B) ระยะการเสริมแรงแบบทันที โดยมีแนวโน้มเปลี่ยนไป 1.23 เท่าของระยะที่ 2 (B) ระยะการเสริมแรงแบบทันที แต่ทว่าระดับของค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนลดลง โดยมีระดับเปลี่ยนไป 1 เท่าของระยะที่ 2 (B) ระยะการเสริมแรงแบบทันที และในระยะการติดตามผล (F) พบว่าทั้งแนวโน้มและระดับของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนลดลง โดยแนวโน้มเปลี่ยนไป 1.76 เท่า และระดับเปลี่ยนไป 1.13 เท่า ของระยะทดลองที่ 3 (C) ซึ่งเป็นระยะการเสริมแรงแบบยืค เวลาการเสริมแรงแบบคงที่แก่กลุ่มทดลอง 2

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 4 แสดงให้เห็นว่าแนวโน้มของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลอง 3 ในระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐานลดต่ำลง แต่เมื่อให้การเสริมแรงแบบทันทีในระยะที่ 2 (B) ก็พบว่าแนวโน้มและระดับของค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน โดยมีแนวโน้มเปลี่ยนไป 1.59 เท่า และระดับเปลี่ยนไป 1.56 เท่าของระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน และในระยะการทดลองที่ 3 (C) นักเรียนในกลุ่มทดลอง 3 ได้รับการเสริมแรงแบบยืคเวลาการเสริมแรงแบบแปรปรวน พบว่าแนวโน้มของค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มสูงกว่าในระยะที่ 2 (B) ระยะการเสริมแรงแบบทันทีโดยมีระดับเปลี่ยนไป 1.11 เท่าของระยะที่ 2 (B) ระยะการเสริมแรงแบบทันที แต่ทว่าระดับของค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนลดลงโดยมีระดับเปลี่ยนไป 1.05 เท่าของระยะที่ 2 (B) ระยะการเสริมแรงแบบทันที และในระยะการติดตามผล (F) พบว่าทั้งแนวโน้มและระดับของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนลดลง โดยที่แนวโน้มเปลี่ยนไป 1.63 เท่า และระดับเปลี่ยนไป 1.04 เท่าของระยะทดลองที่ 3 (C) ซึ่งเป็นระยะการเสริมแรงแบบยืคเวลาการเสริมแรงแบบแปรปรวนแก่กลุ่มทดลอง 3

เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของค่าร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นรายบุคคลของแต่ละกลุ่ม ผู้วิจัยจึงเสนอดารางและกราฟค่าร้อยละและคะแนนความถูกต้องในตารางที่ 7-9 และกราฟรูปที่ 5-13

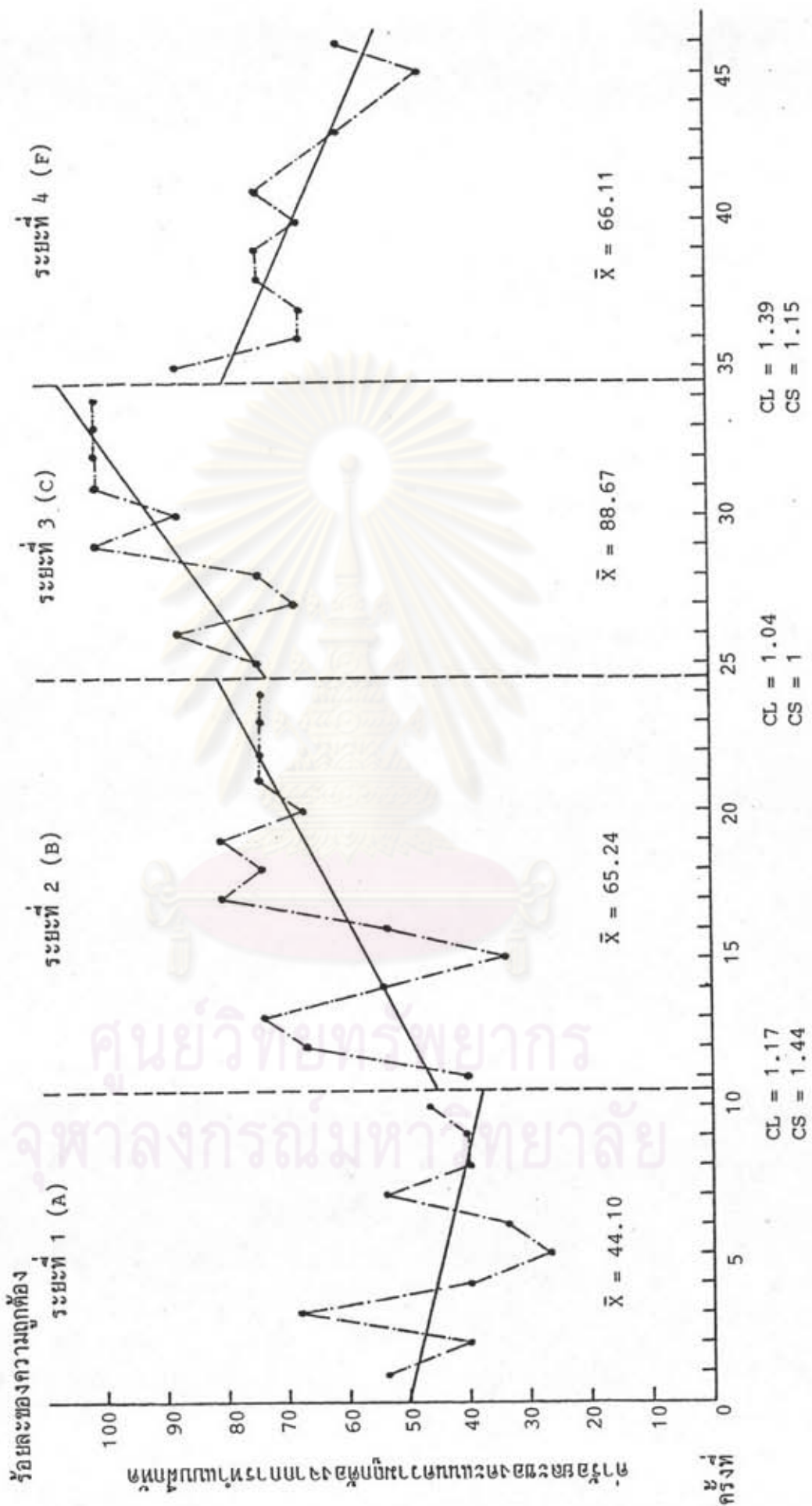
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



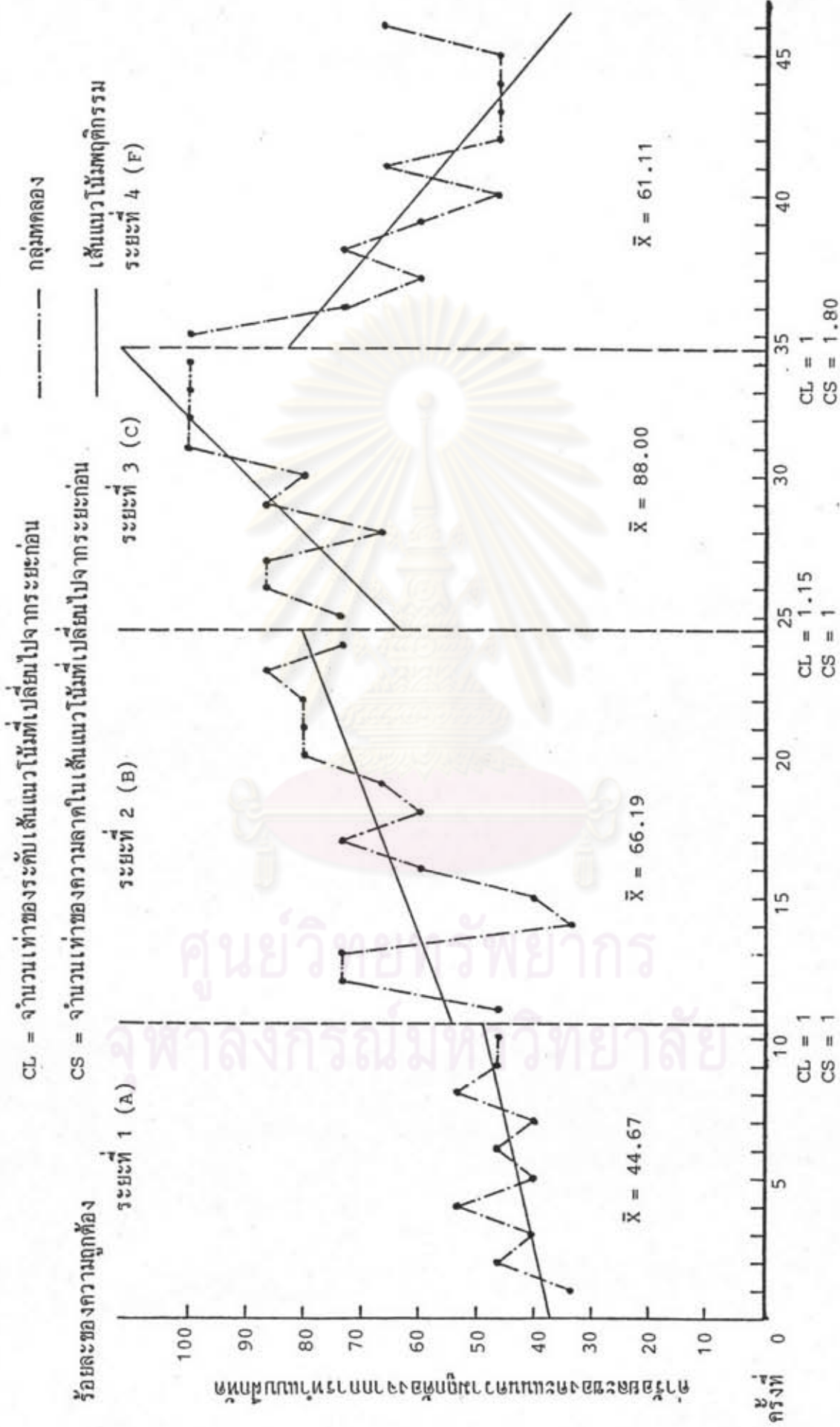


CL = จำนวนเท่าของระดับเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน  
 CS = จำนวนเท่าของความลาดในเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน

----- กลุ่มทดลอง  
 \_\_\_\_\_ เส้นแนวโน้มพฤติกรรม



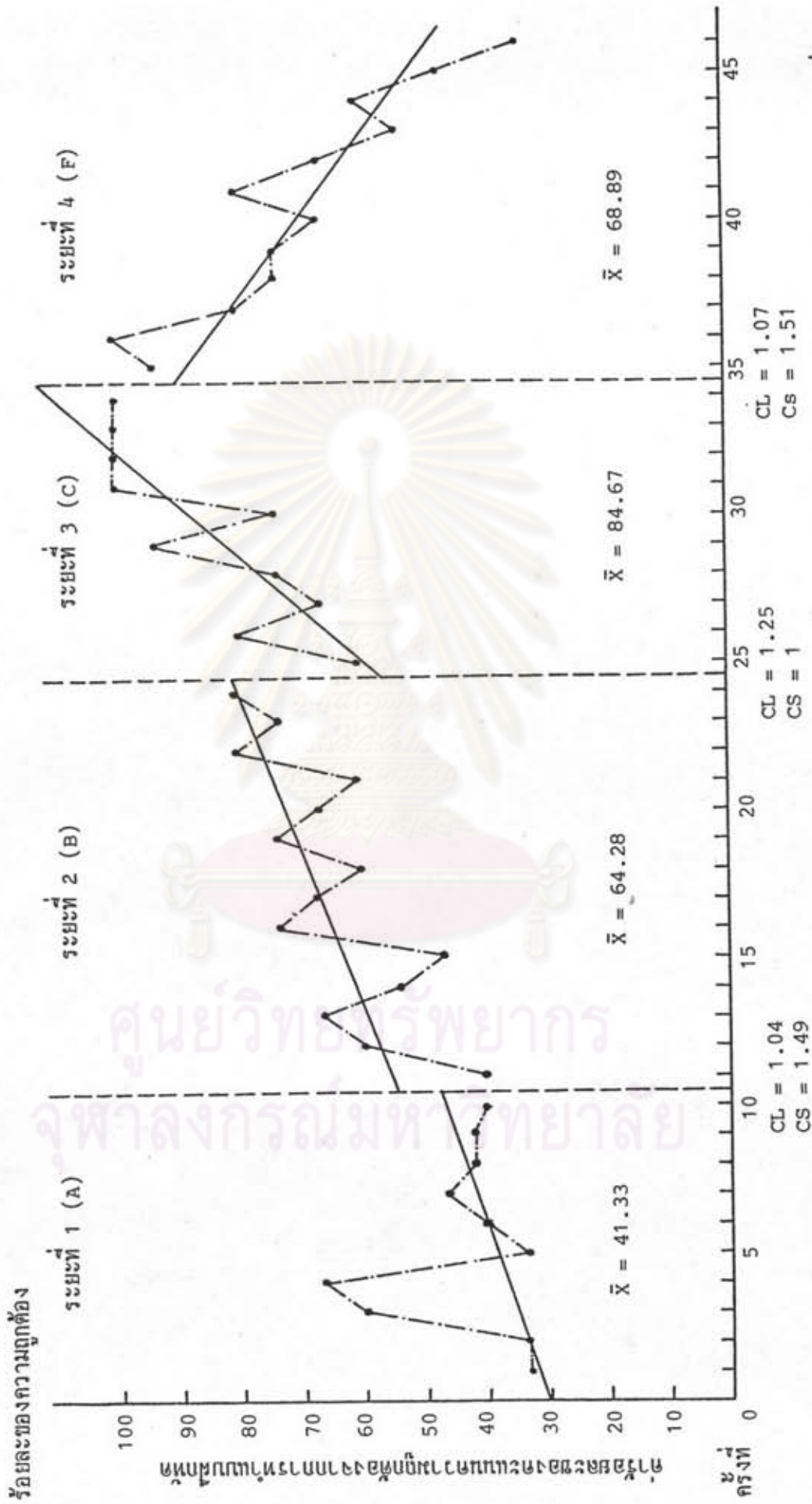
รูปที่ 5 แสดงแนวโน้มและระดับของร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในการทดลองระยะต่าง ๆ ของกลุ่มทดลอง 1 ตอนที่ 1



รูปที่ 6 แสดงแนวโน้มนและระดับข้อของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในการทดลองระยะต่าง ๆ ของกลุ่มทดลอง 1 คนที่ 2



CL = จำนวนเท่าของระดับเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนแปลงไปจากระยะก่อน  
 CS = จำนวนเท่าของความลาดในเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนแปลงไปจากระยะก่อน



รูปที่ 7 แสดงแนวโน้มและระดับร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในการทดลองระยะต่าง ๆ ของกลุ่มทดลอง 1 ตอนที่ 3

จากตารางที่ 7 และรูปที่ 5-7 จะเห็นได้ว่านักเรียนทั้ง 3 คน ในกลุ่มทดลอง 1 ในระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน มีแนวโน้มและค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำคือนักเรียนคนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3 เป็นร้อยละ 44.10 44.67 และ 41.33 ตามลำดับ และเมื่อให้การเสริมแรงแบบทันทีในระยะที่ 2 (B) พบว่าแนวโน้มระดับและค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน โดยนักเรียนคนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 65.24, 66.19 และ 64.28 ตามลำดับ ในระยะการทดลองที่ 3 (C) ซึ่งนักเรียนในกลุ่มทดลอง 1 ทุกคนยังคงได้รับการเสริมแรงแบบทันที เช่นเดียวกับในระยะที่ 2 (B) พบว่า แนวโน้มและค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องเพิ่มขึ้นมากกว่าการเสริมแรงแบบทันทีในระยะที่ 2 (B) โดยนักเรียนคนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 88.67 88.00 และ 84.67 ตามลำดับ แต่พบว่าระดับของค่าเฉลี่ยร้อยละของการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนคนที่ 1 คนที่ 2 คนที่ 3 ลดลง และในระยะที่ 4 (F) ระยะติดตามผล พบว่าแนวโน้มระดับ และค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 คน ลดลงโดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 66.11 61.11 และ 68.89 ตามลำดับ

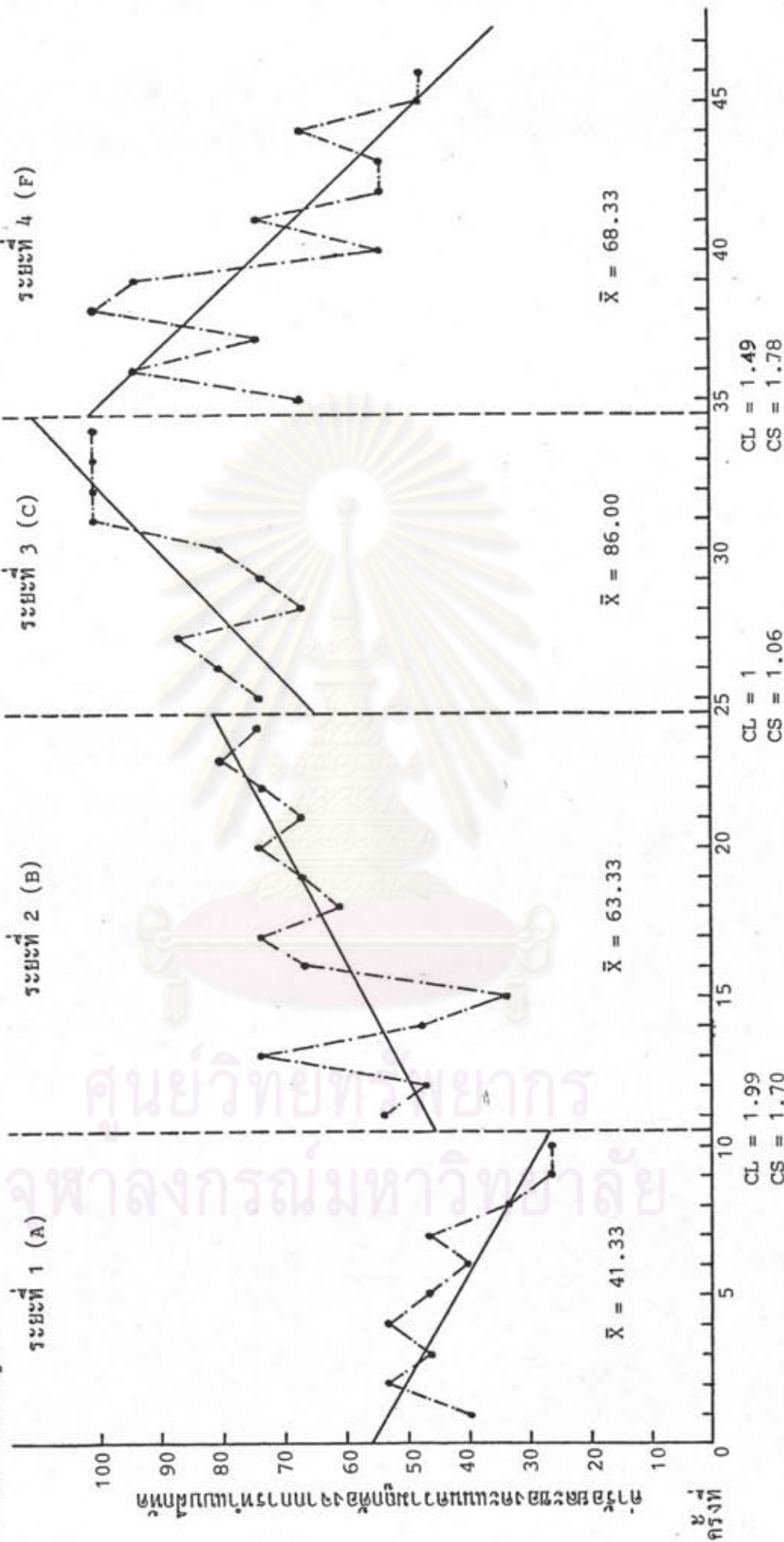
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





CL = จำนวนเท่าของระดับเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน  
 CS = จำนวนเท่าของความลาดในเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน

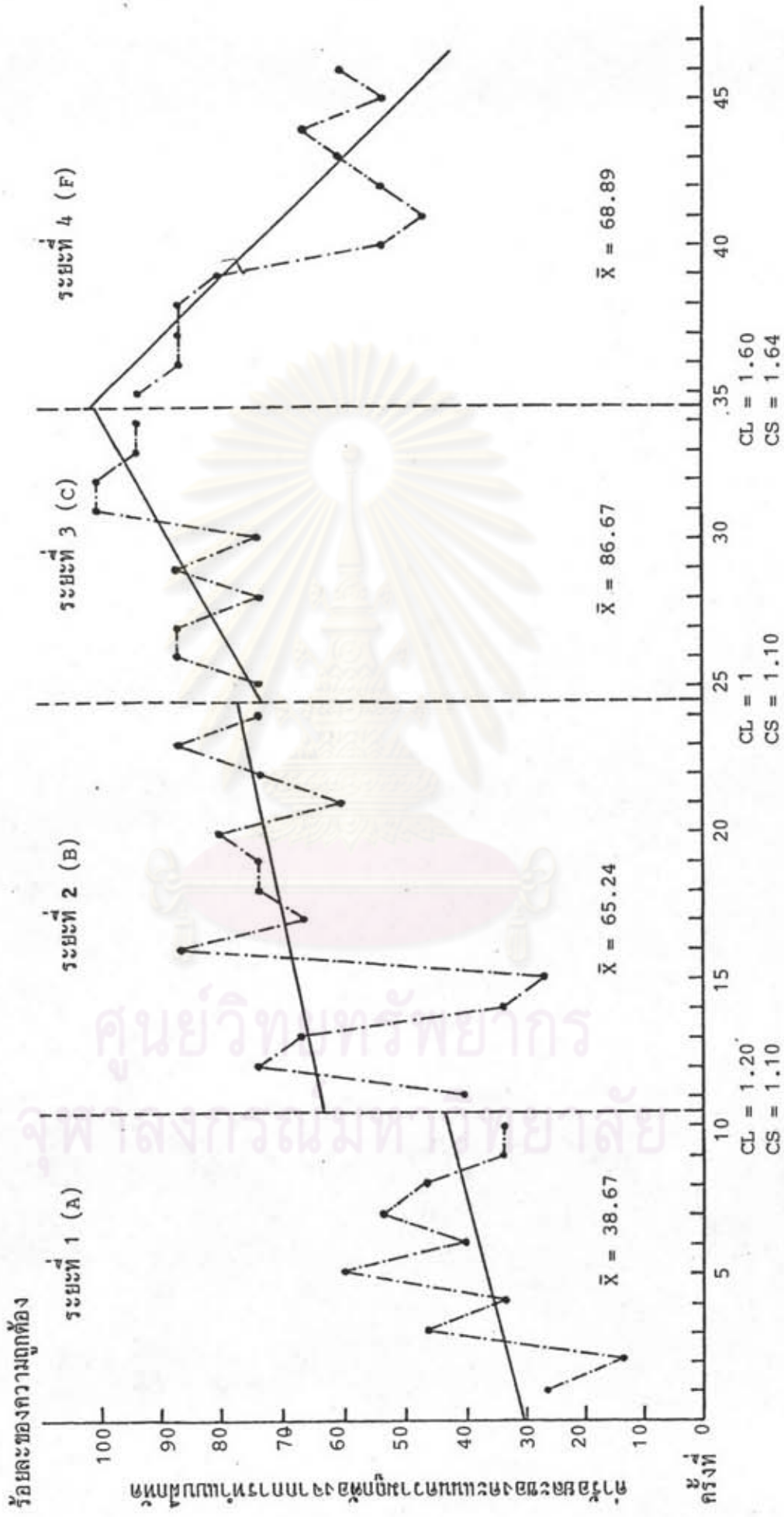
- - - - - กลุ่มทดลอง  
 ———— เส้นแนวโน้มพฤติกรรม



รูปที่ 8 แสดงแนวโน้มนับและระดับของร้อยละของความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในการทดลองระยะต่าง ๆ ของกลุ่มทดลอง 2 คนที่ 1

CL = จำนวนเท่าของระดับเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน  
 CS = จำนวนเท่าของความลาดในเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน

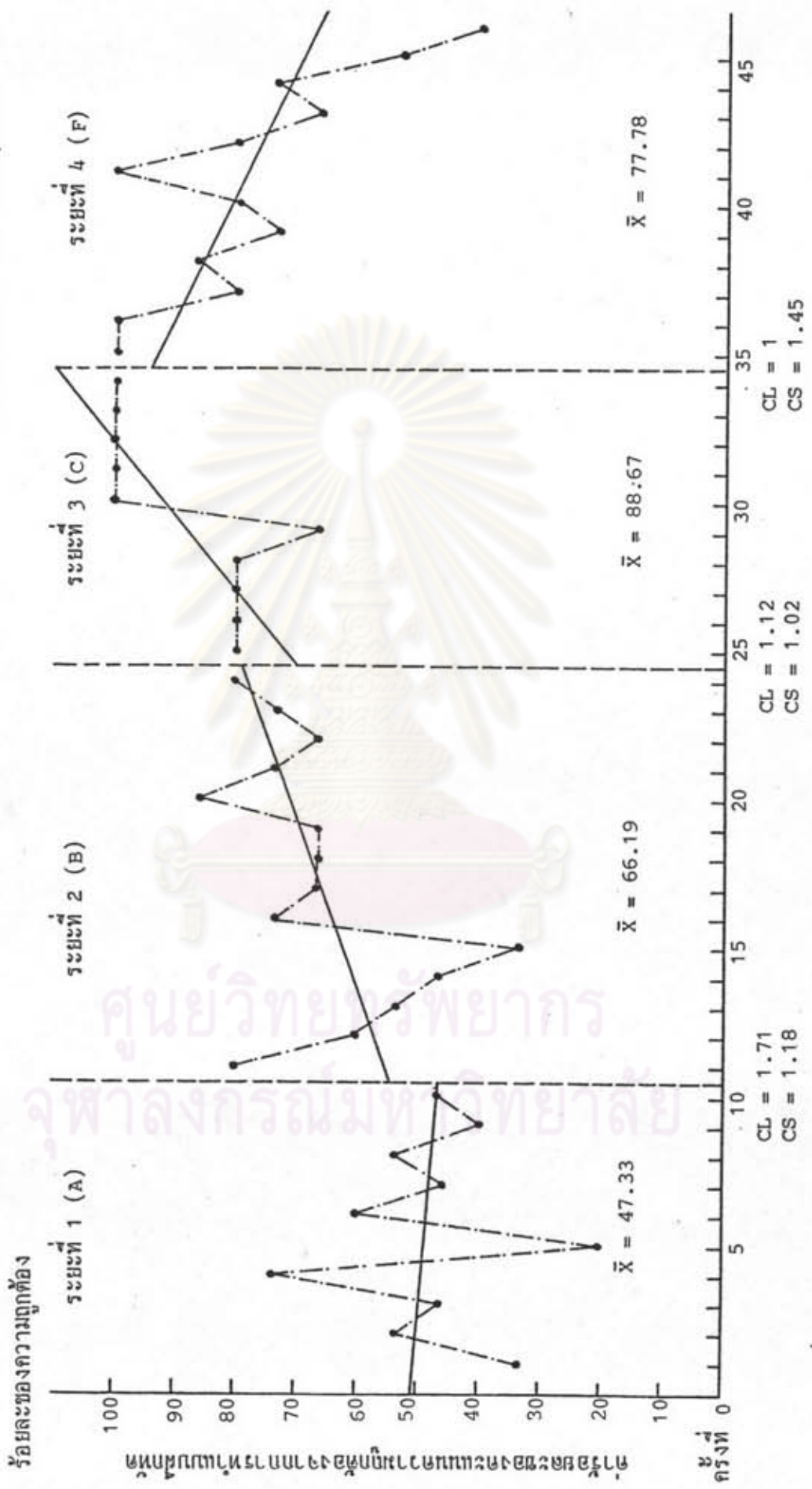
----- กลุ่มทดลอง  
 \_\_\_\_\_ เส้นแนวโน้มมหัพภิกรรรม



รูปที่ 9 แสดงแนวโน้มและระดับของร้อยละของความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในการทดลองระยะต่าง ๆ ของกลุ่มทดลอง 2 คนที่ 2

CL = จำนวนเท่าของระดับเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน  
 CS = จำนวนเท่าของความลาดในเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน

----- กลุ่มทดลอง  
 \_\_\_\_\_ เส้นแนวโน้มพฤติกรรม



รูปที่ 10 แสดงแนวโน้มนและระดับร้อยละของความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในการทดลองระยะต่าง ๆ ของกลุ่มทดลอง 2 คนที่ 3



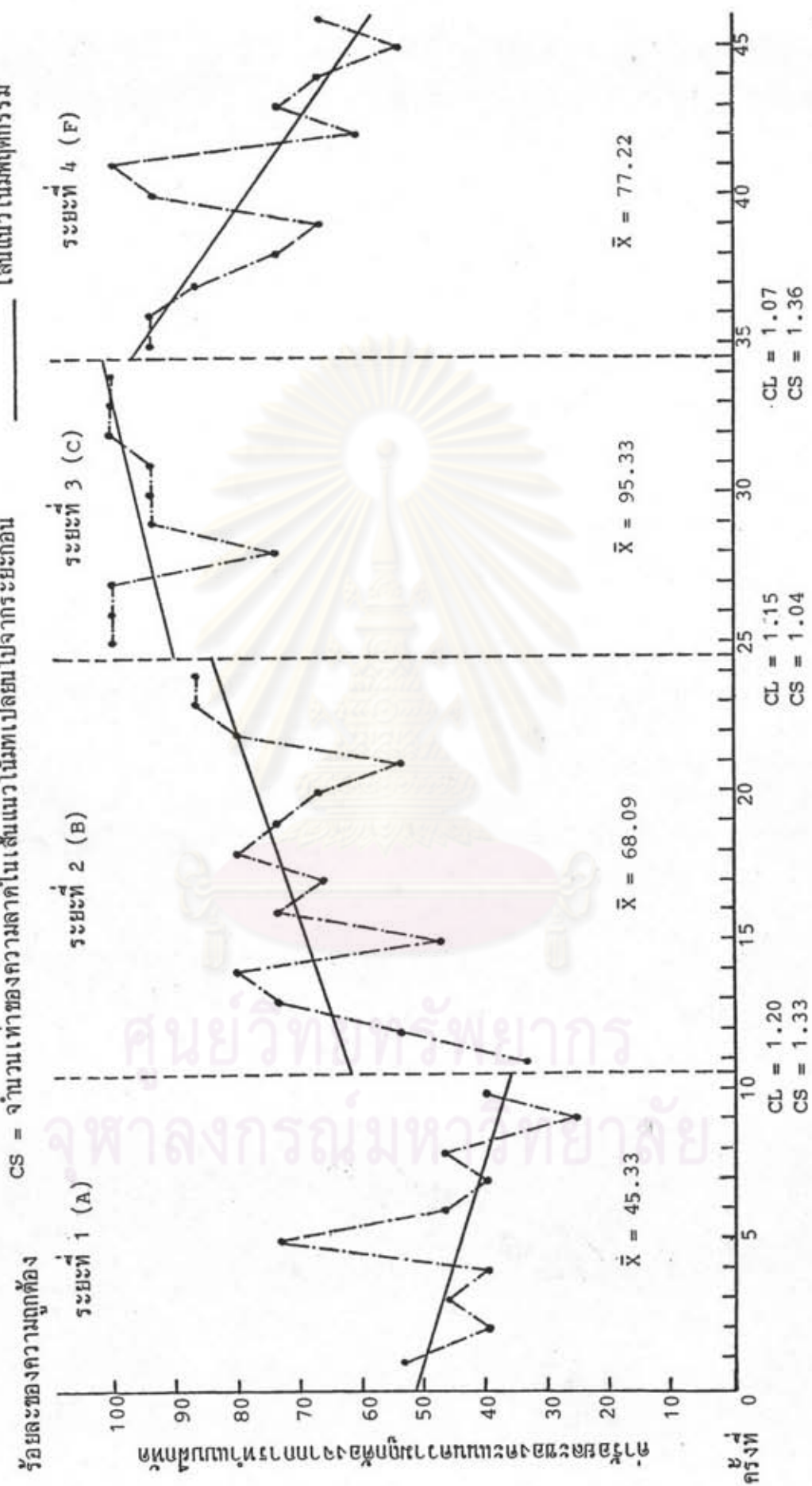
จากตารางที่ 8 และรูปที่ 8-10 จะเห็นได้ว่านักเรียนทั้ง 3 คน ในกลุ่มทดลอง 2 ใน  
 ระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน มีแนวโน้มและค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำ  
 แบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับต่ำ คือนักเรียนคนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3 เป็นร้อยละ  
 41.33 38.67 และ 47.33 ตามลำดับ และเมื่อให้การเสริมแรงแบบทันทีในระยะที่ 2 (B)  
 พบว่าแนวโน้ม ระดับ และค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชา  
 คณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน โดยนักเรียนคนที่ 1  
 คนที่ 2 และคนที่ 3 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 63.33 65.24 และ 66.19 ตามลำดับ ในระยะ  
 การทดลองที่ 3 (C) ซึ่งนักเรียนในกลุ่มทดลอง 2 ทุกคนได้รับการเสริมแรงแบบยืคเวลาการ  
 เสริมแรงแบบคงที่พบว่า แนวโน้มและค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องเพิ่มขึ้นมากกว่าใน  
 ระยะที่ 2 (B) ระยะการเสริมแรงแบบทันที โดยนักเรียนคนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3 มี  
 ค่าเฉลี่ยร้อยละ 86.00 86.67 และ 88.67 ตามลำดับ แต่พบว่าระดับของค่าเฉลี่ยร้อยละ  
 ของการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนทั้ง 3 คนคงที่ และในระยะที่ 4 (F) ระยะติดตามผล พบว่า  
 แนวโน้มและค่าเฉลี่ยร้อยละความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนลดลง  
 โดยที่นักเรียนคนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 68.33 68.89 และ 77.78  
 ตามลำดับ และระดับของแนวโน้มของค่าเฉลี่ยร้อยละของการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนคนที่ 1  
 ลดลง แต่ระดับของแนวโน้มของนักเรียนคนที่ 2 และคนที่ 3 คงที่

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



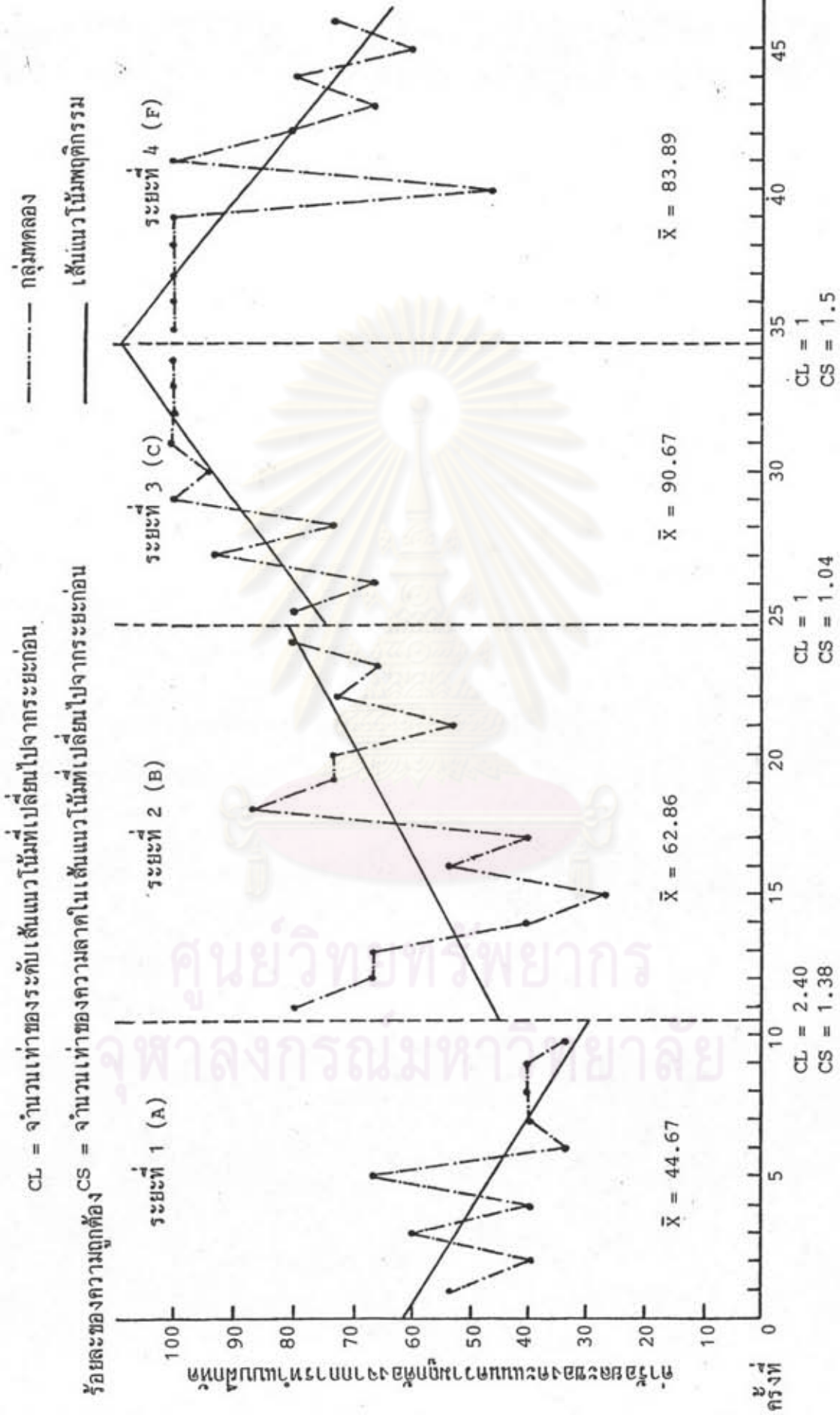
CL = จำนวนเท่าของระดับเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน  
 CS = จำนวนเท่าของความลาดในเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน

----- กลุ่มทดลอง  
 \_\_\_\_\_ เส้นแนวโน้มพฤติกรรม



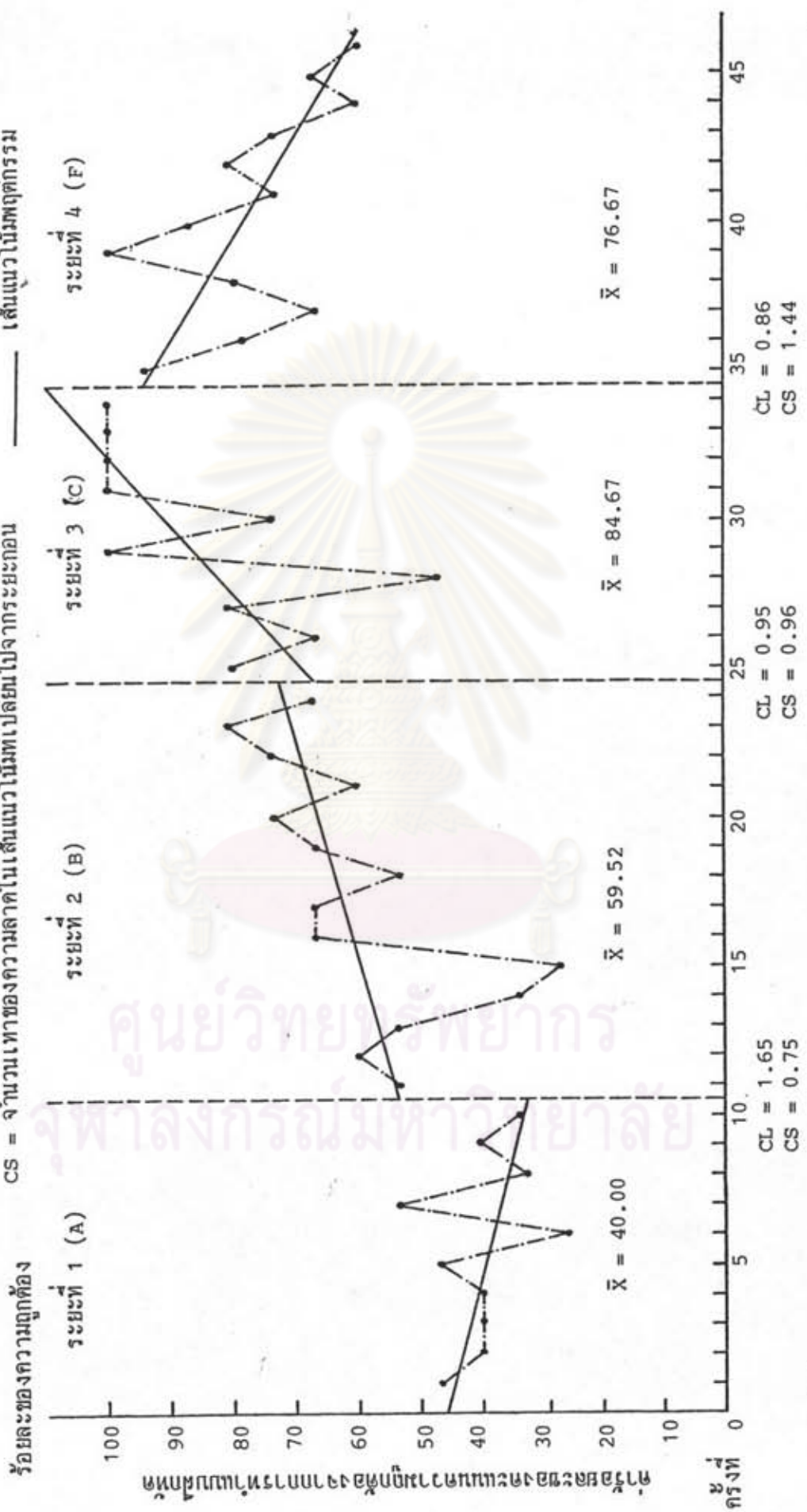
รูปที่ 11 แสดงแนวโน้มและระดับของร้อยละของความต้องการการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในการทดลองระยะต่าง ๆ ของกลุ่มทดลอง 3 คนที่ 1 ๖





รูปที่ 12 แสดงแนวโน้มและระดับของร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดที่วิชาคณิตศาสตร์ในการทดลองระยะต่าง ๆ ของกลุ่มทดลอง 3 คนที่ 2

CL = จำนวนเท่าของระดับเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน  
 CS = จำนวนเท่าของความลึกในเส้นแนวโน้มที่เปลี่ยนไปจากระยะก่อน



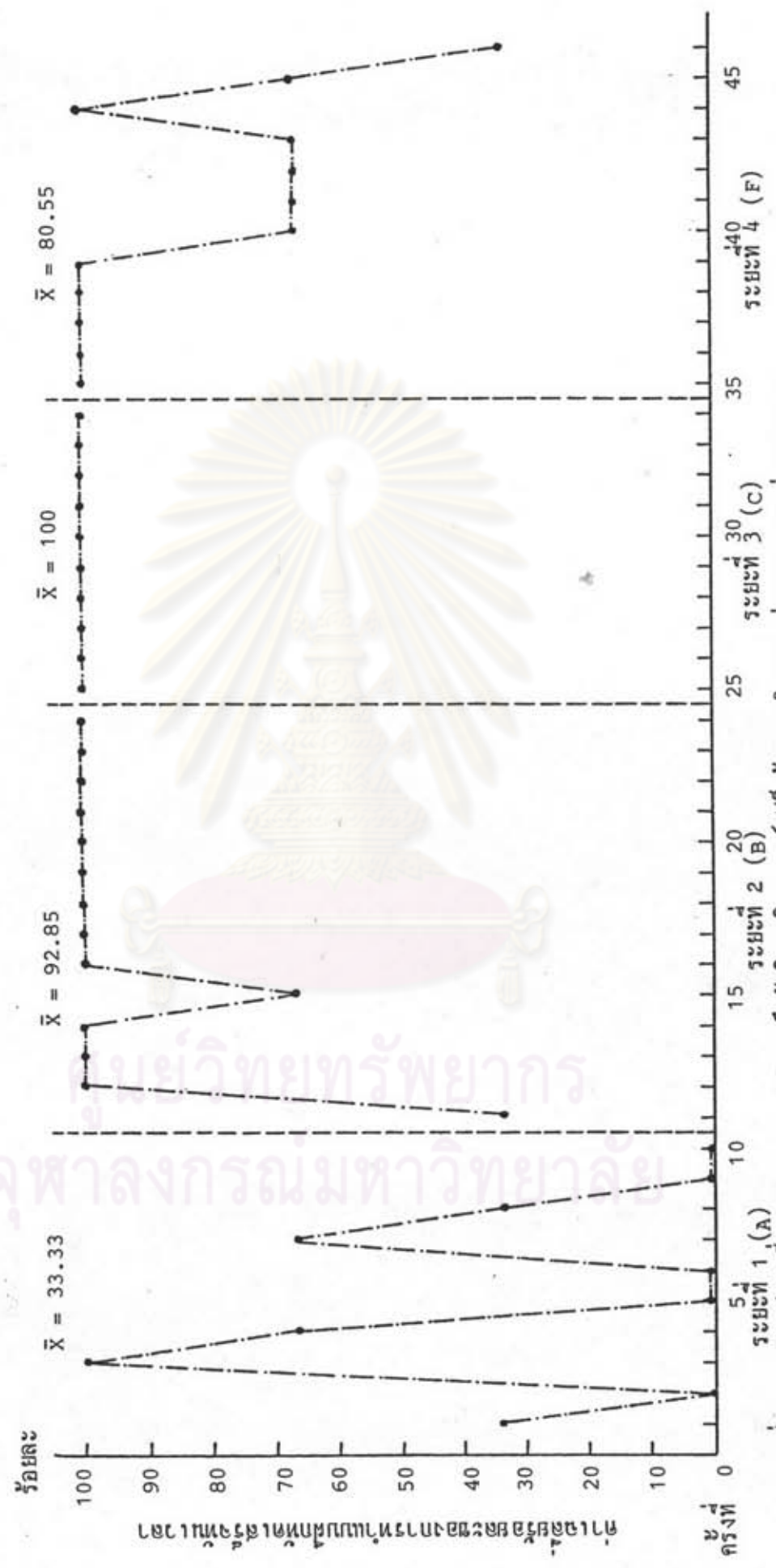
รูปที่ 13 แสดงแนวโน้มและระดับของร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในการทดลองระยะต่าง ๆ ของกลุ่มทดลอง 3 คนที่ 3

จากตารางที่ 9 และรูปที่ 11-13 จะเห็นได้ว่านักเรียนทั้ง 3 คน ในกลุ่มทดลอง 3 ในระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน มีแนวโน้มและค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับต่ำ คือนักเรียนคนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3 เป็นร้อยละ 45.33 44.67 และ 40.00 ตามลำดับ และเมื่อให้การเสริมแรงแบบทันทีในระยะที่ 2 (B) พบว่าแนวโน้มระดับและค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน เพิ่มขึ้นมากกว่าระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน โดยนักเรียนคนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 68.09 62.86 และ 59.62 ตามลำดับ ในระยะการทดลองที่ 3 (C) ซึ่งนักเรียนในกลุ่มทดลอง 3 ทุกคนได้รับการเสริมแรงแบบยืคเวลาการเสริมแรงแบบแปรปรวน พบว่าแนวโน้มและค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ เพิ่มขึ้น โดยนักเรียนคนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 95.33 90.67 และ 84.67 ตามลำดับ และระดับของแนวโน้มของค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนคนที่ 1 คนที่ 3 เพิ่มขึ้น แต่ระดับของแนวโน้มของนักเรียนคนที่ 2 ลดลง ในระยะที่ 4 (F) ระยะคิดตามผล พบว่าแนวโน้มและค่าเฉลี่ยร้อยละของความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนลดลง โดยนักเรียนคนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 77.22 83.89 และ 76.67 ตามลำดับ และระดับแนวโน้มของค่าเฉลี่ยร้อยละของการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนคนที่ 1 และคนที่ 3 ลดลง แต่ระดับแนวโน้มของนักเรียนคนที่ 2 ไม่เปลี่ยนแปลง

จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลามาคำนวณหา ค่าเฉลี่ยเป็นรายครั้งของแต่ละกลุ่ม ทุกระยะการทดลอง และนำข้อมูลนี้มานำเสนอเปรียบเทียบ โดยแสดงให้เห็นในตารางที่ 10 และเสนอเป็นกราฟในรูปที่ 14-16 และเพื่อให้เห็นจำนวนครั้งของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาของนักเรียนเป็นรายบุคคล ผู้วิจัยจึงนำเสนอ ข้อมูลในตารางที่ 11-13 และเสนอเป็นกราฟในรูปที่ 17-25

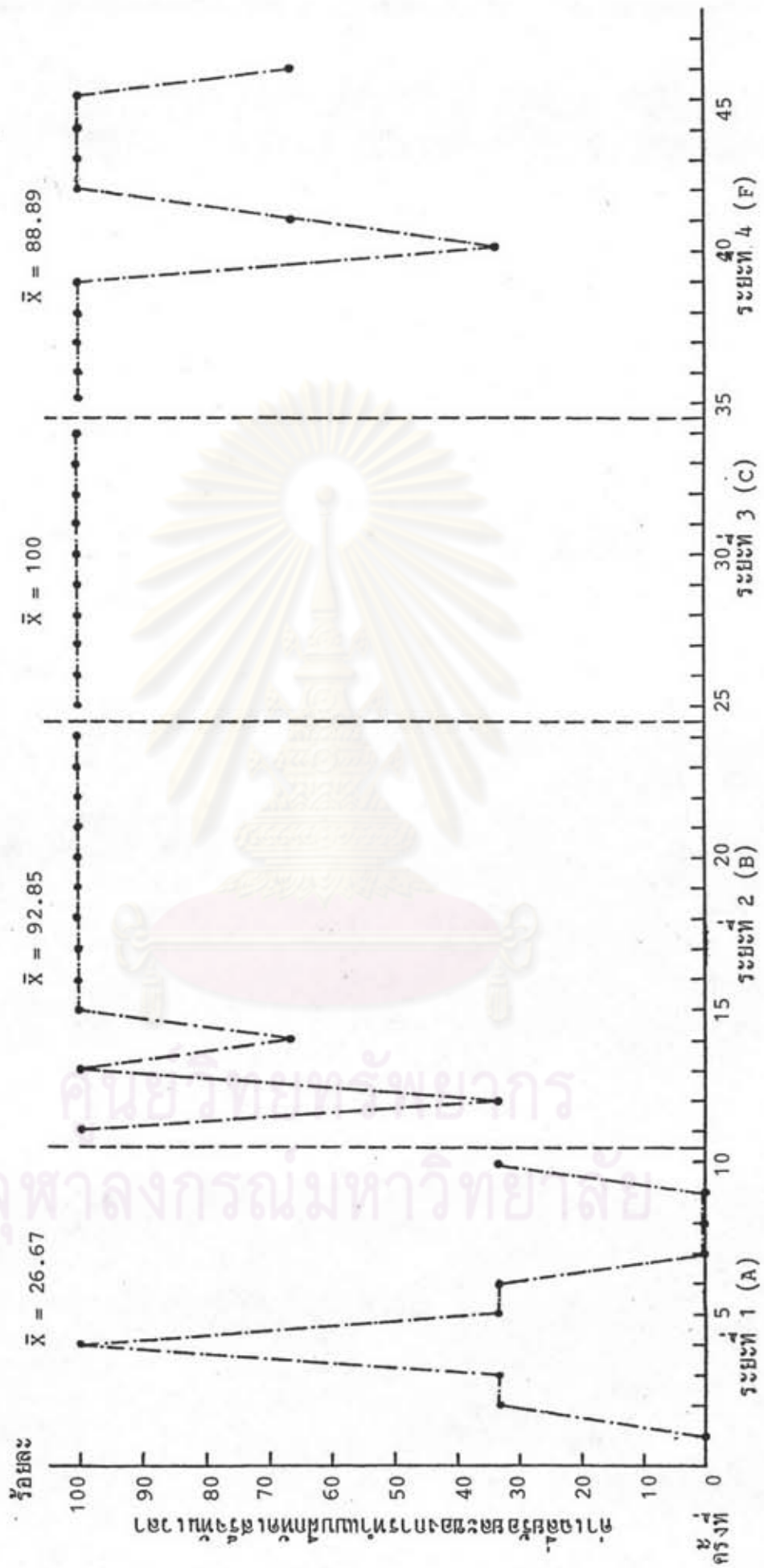






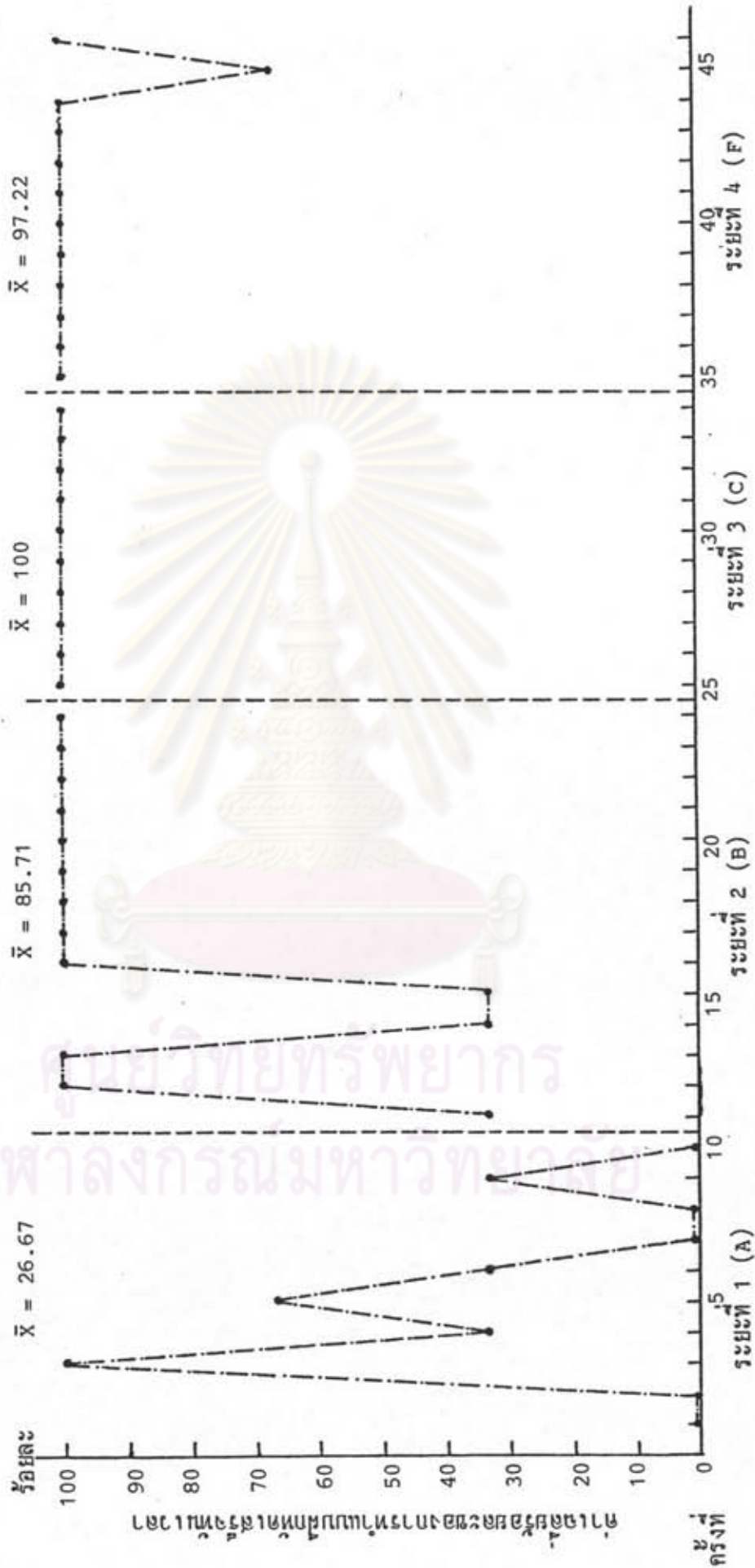
รูปที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ยร้อยละของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์สี่ครั้งในเวลาในระยต่าง ๆ ของกลุ่มทดลอง 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ยร้อยละของการทำแบบฝึกหัดที่นักศึกษาฝึกหัดศาสตร์เสร็จทันเวลาในระยะเวลา 1 ของกลุ่มทดลอง 2





รูปที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ยร้อยละของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาในระยยะต่าง ๆ ของกลุ่มทดลอง 3

จากตารางที่ 10 และรูปที่ 14-16 พบว่าค่าร้อยละของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์  
 เสร็จทันเวลาของนักเรียนกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มทดลอง 3 ในระยะที่ 1 (A)  
 ระยะเส้นฐาน มีค่าร้อยละ 33.33, 26.67 และ 26.67 ตามลำดับ และเมื่อได้รับการเสริมแรง  
 แบบทันทีในระยะที่ 2 (B) พบว่าค่าร้อยละของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาของ  
 นักเรียนทุกคนของทุกกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้น โดยกลุ่มทดลอง 1 มีค่าร้อยละ 92.85 กลุ่มทดลอง 2  
 มีค่าร้อยละ 92.85 และกลุ่มทดลอง 3 มีค่าร้อยละ 85.71 ในระยะที่ 3 (C) ระยะการทดลอง  
 ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองได้รับการเสริมแรงในแบบที่แตกต่างกัน คือกลุ่มทดลอง 1 ได้รับการ  
 เสริมแรงแบบทันที กลุ่มทดลอง 2 ได้รับการเสริมแรงแบบยึดเวลาการเสริมแรงแบบคงที่ และ  
 กลุ่มทดลอง 3 ได้รับการเสริมแรงแบบยึดเวลาการเสริมแรงแบบแปรปรวน พบว่าค่าเฉลี่ยร้อยละ  
 ของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาเท่ากัน คือนักเรียนทุกคนของกลุ่มทดลองทั้ง 3  
 กลุ่ม ทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาทุกครั้งตลอดระยะเวลาการทดลองที่ 3 ระยะทดลอง  
 คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนระยะที่ 4 (E) ระยะติดตามผล ซึ่งเป็นระยะที่ยุติการให้การเสริมแรง  
 แก่ทุกกลุ่มทดลอง พบว่าการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาของนักเรียนทุกกลุ่มการทดลอง  
 ลดลงจากระยะที่ 3 (C) ระยะทดลอง โดยที่นักเรียนกลุ่มทดลอง 1 มีค่าร้อยละ 80.55 นักเรียน  
 ในกลุ่มทดลอง 2 มีค่าร้อยละ 88.89 และนักเรียนในกลุ่มทดลอง 3 มีค่าร้อยละ 92.22  
 ตามลำดับ

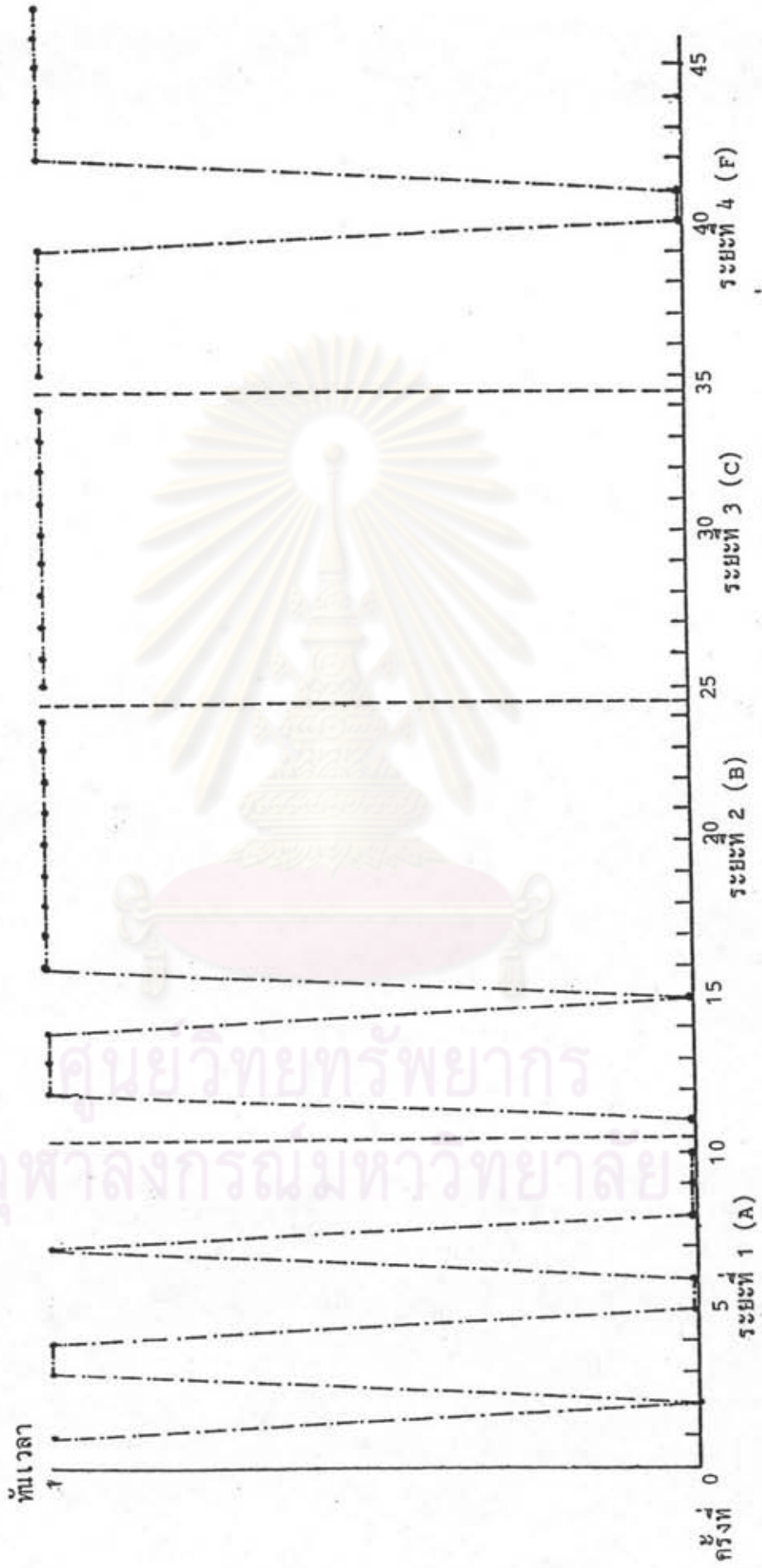
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 การทำแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์สร้างทันเวลาเป็นรายบุคคลในการทดลองระยะต่าง ๆ ของกลุ่มทดลอง 1

ลำดับ ข้อ	ระยะที่ 1 (a)										ระยะที่ 2 (b)										ระยะที่ 3 (c)										ระยะที่ 4 (d)										ค่าเฉลี่ย ผล รวม				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		41	42	43	44
1	ระยะพื้นฐาน										ระยะการเสริมแรงทันที										ระยะการเสริมแรงแบบทันที										ระยะการศึกษาค้นคว้า										0.83				
	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1
2	ระยะพื้นฐาน										ระยะการเสริมแรงทันที										ระยะการเสริมแรงแบบทันที										ระยะการศึกษาค้นคว้า										0.67				
	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1
3	ระยะพื้นฐาน										ระยะการเสริมแรงทันที										ระยะการเสริมแรงแบบทันที										ระยะการศึกษาค้นคว้า										0.93				
	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1

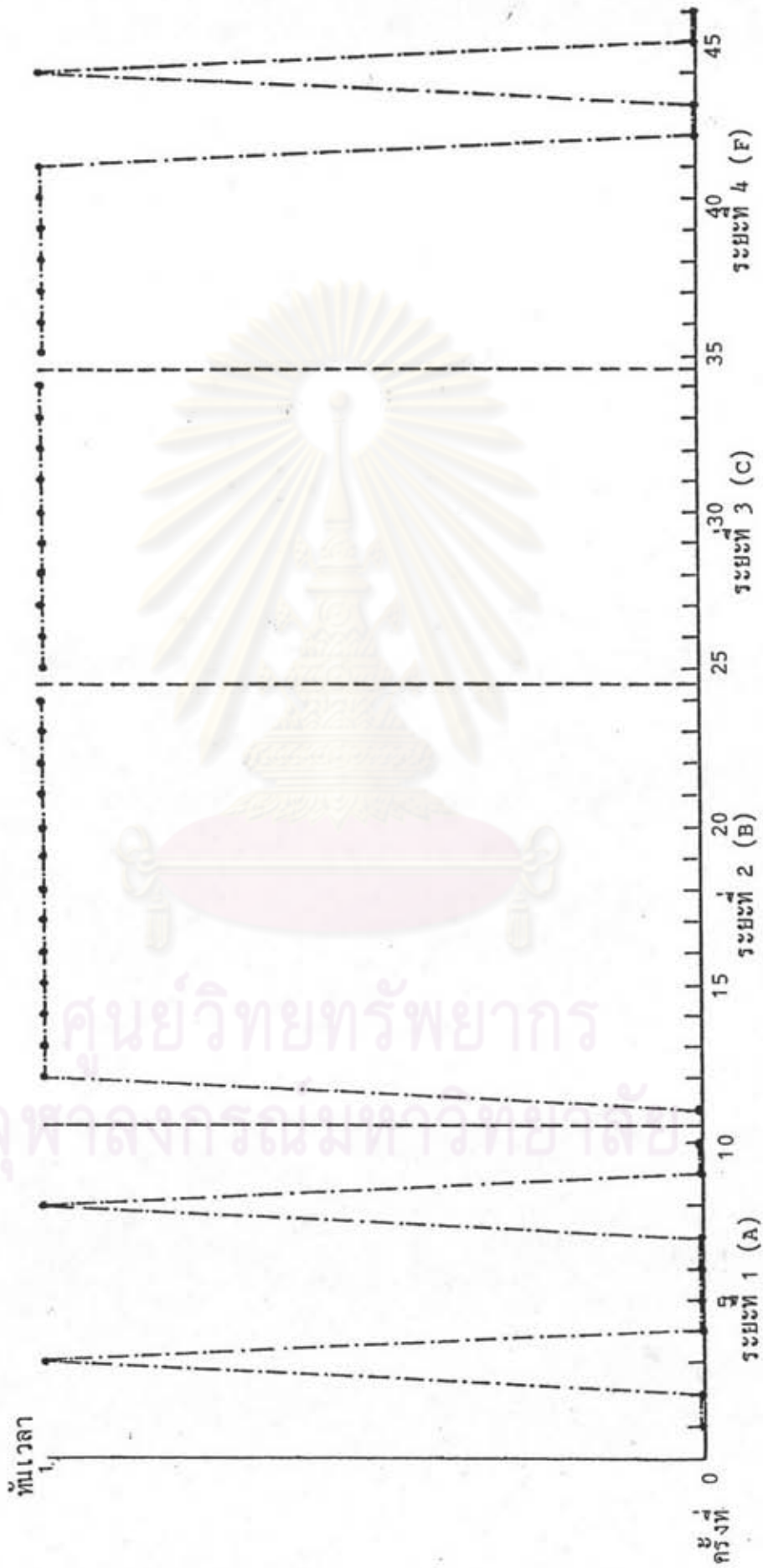
1 = เสร็จทันเวลา  
0 = เสร็จไม่ทันเวลา



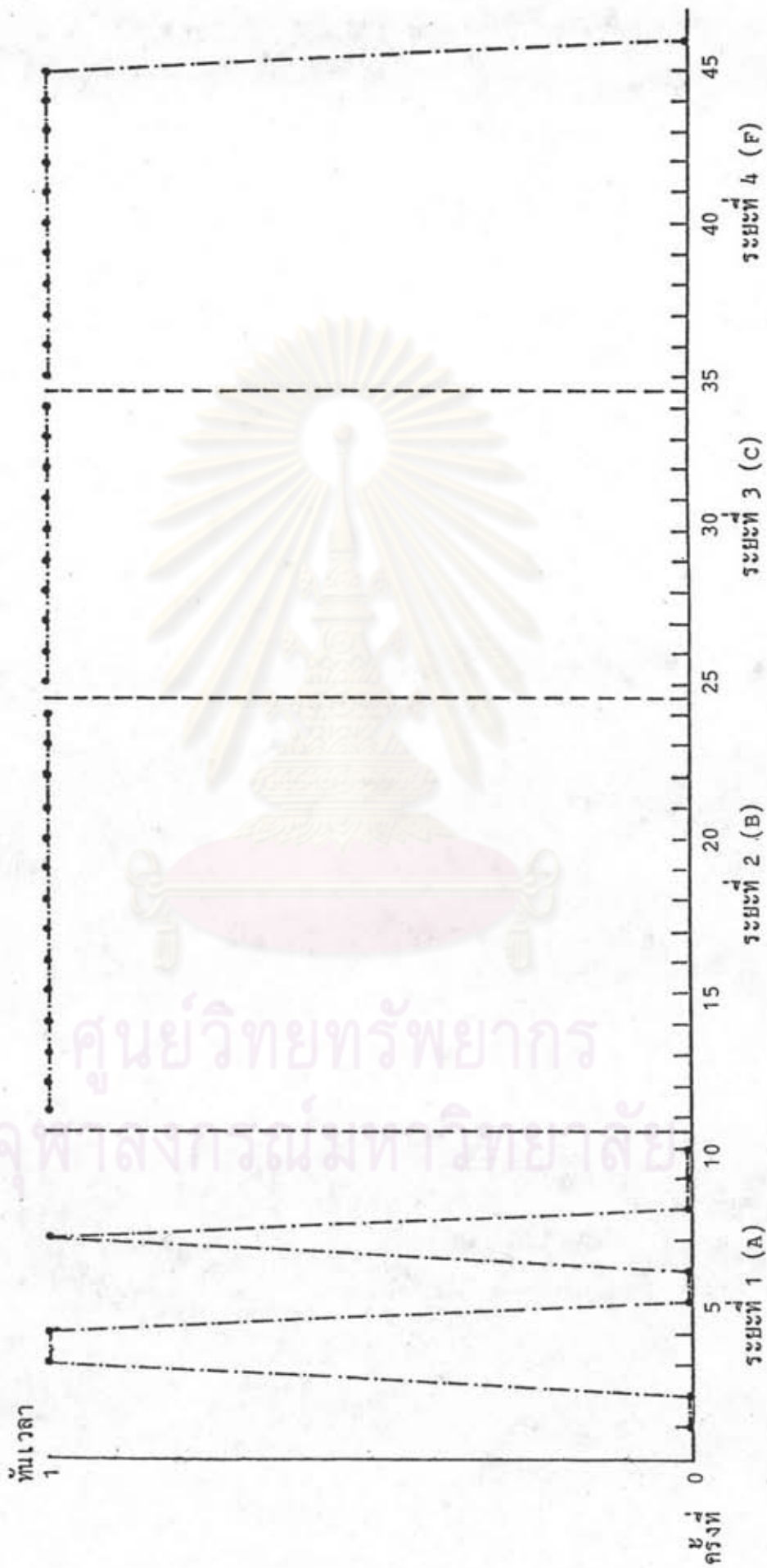


ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 17 แสดงการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์สี่จุดที่เวลาในการทดลองระยะต่าง ๆ ของนักเรียนรู้กลุ่มทดลอง 1 คนที่ 1



รูปที่ 18 แสดงการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์สี่ครึ่งเป็นเวลาในการทดลองระยะต่าง ๆ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง 1 คนที่ 2



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 19 แสดงการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์สี่งั้นเป็นเวลาในการทดลองระยะต่าง ๆ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง 1 คนที่ 3

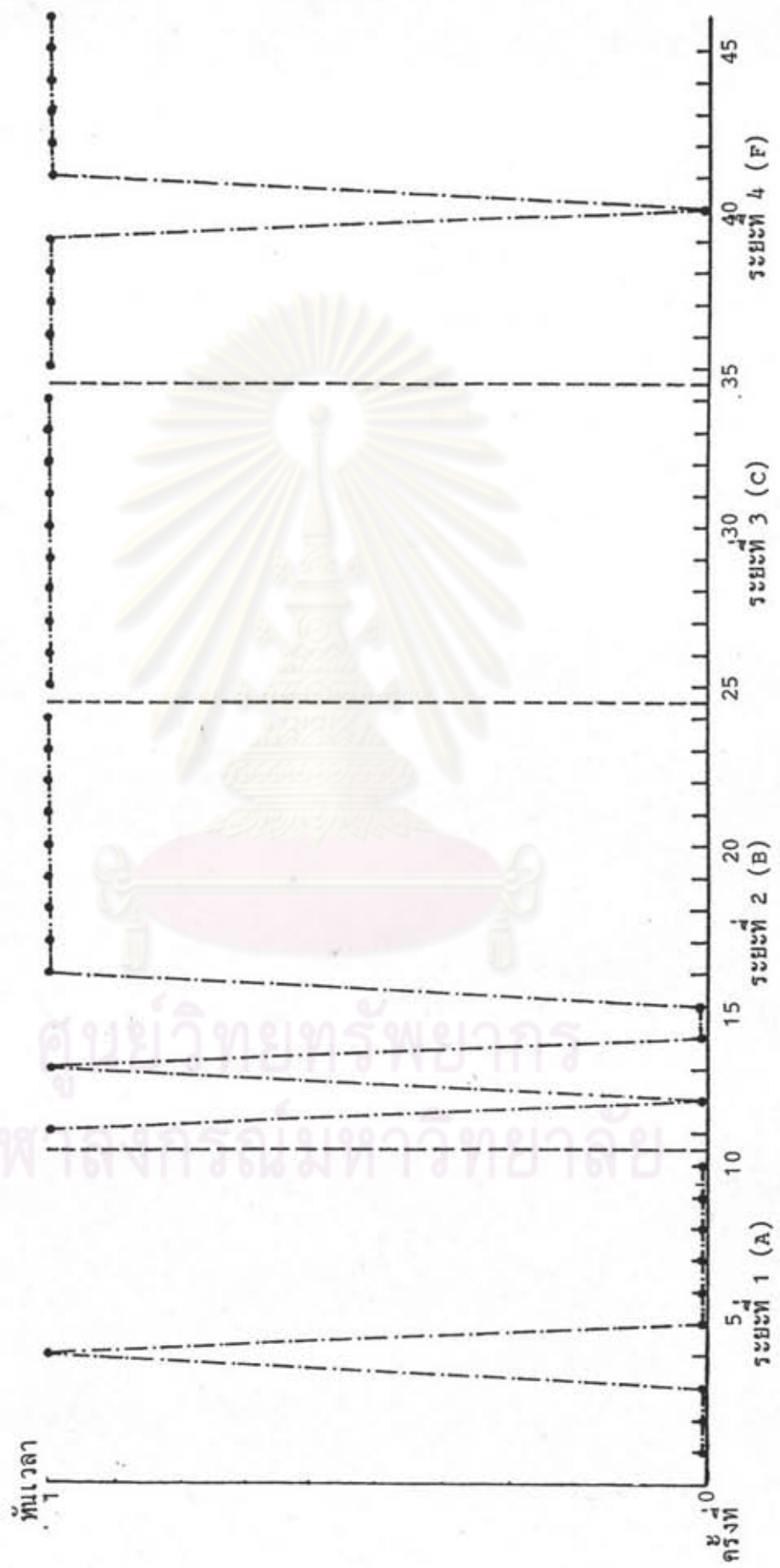


จากตารางที่ 11 และรูปที่ 17-19 พบว่าในระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน นักเรียนในกลุ่มทดลอง 1 ทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาอยู่ในระดับที่ต่ำ โดยนักเรียนคนที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 0.4 นักเรียนคนที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 0.2 และนักเรียนคนที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 0.3 และเมื่อได้รับการเสริมแรงแบบทันทีในระยะที่ 2 (B) พบว่านักเรียนทุกคนในกลุ่มทดลองทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาเพิ่มขึ้นจากระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน โดยนักเรียนคนที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 0.85 นักเรียนคนที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 0.93 และนักเรียนคนที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 1.00 ในระยะที่ 3 (C) ระยะทดลอง ซึ่งนักเรียนในกลุ่มทดลอง 1 ยังคงได้รับการเสริมแรงแบบทันที พบว่านักเรียนทั้ง 3 คน ในกลุ่มทดลอง 1 ทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาเพิ่มขึ้นมากกว่าระยะที่ 2 (B) ระยะการเสริมแรงทันที โดยที่ในระยะที่ 3 (C) นี้ นักเรียนกลุ่มทดลอง 1 ทุกคนทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาทุกครั้งตลอดระยะเวลาทดลอง ส่วนในระยะที่ 4 (F) ระยะติดตามผล ซึ่งเป็นระยะที่ยุติการให้การเสริมแรงพบว่าค่าเฉลี่ยของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาลดลงจากระยะที่ 3 (C) ระยะทดลอง ซึ่งนักเรียนคนที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 0.83 นักเรียนคนที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 0.67 และนักเรียนคนที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 0.93



คุนยวิทยทรพยากร  
จุพาลงกรณัฒหาวิทยาลัย

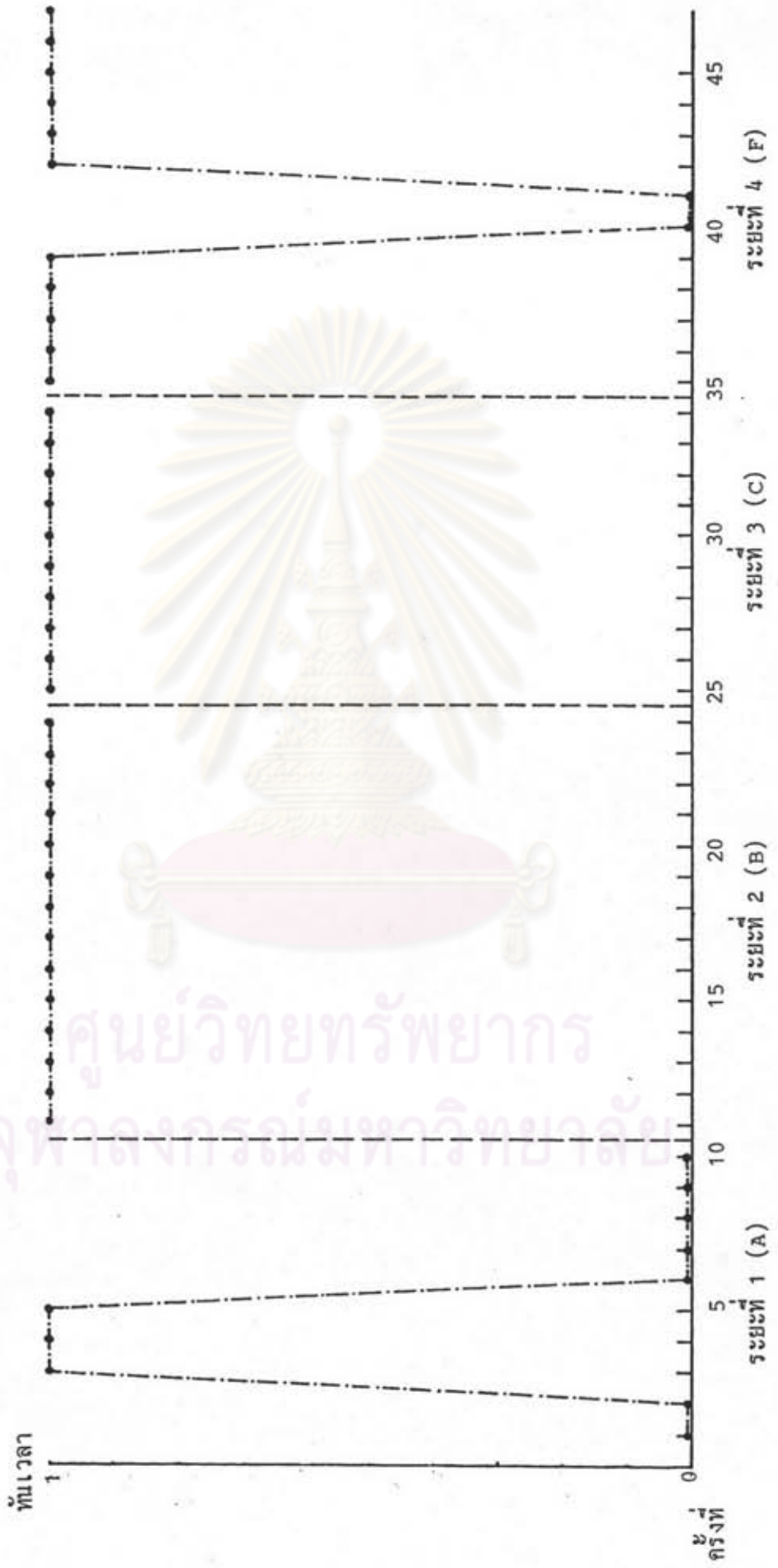




ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

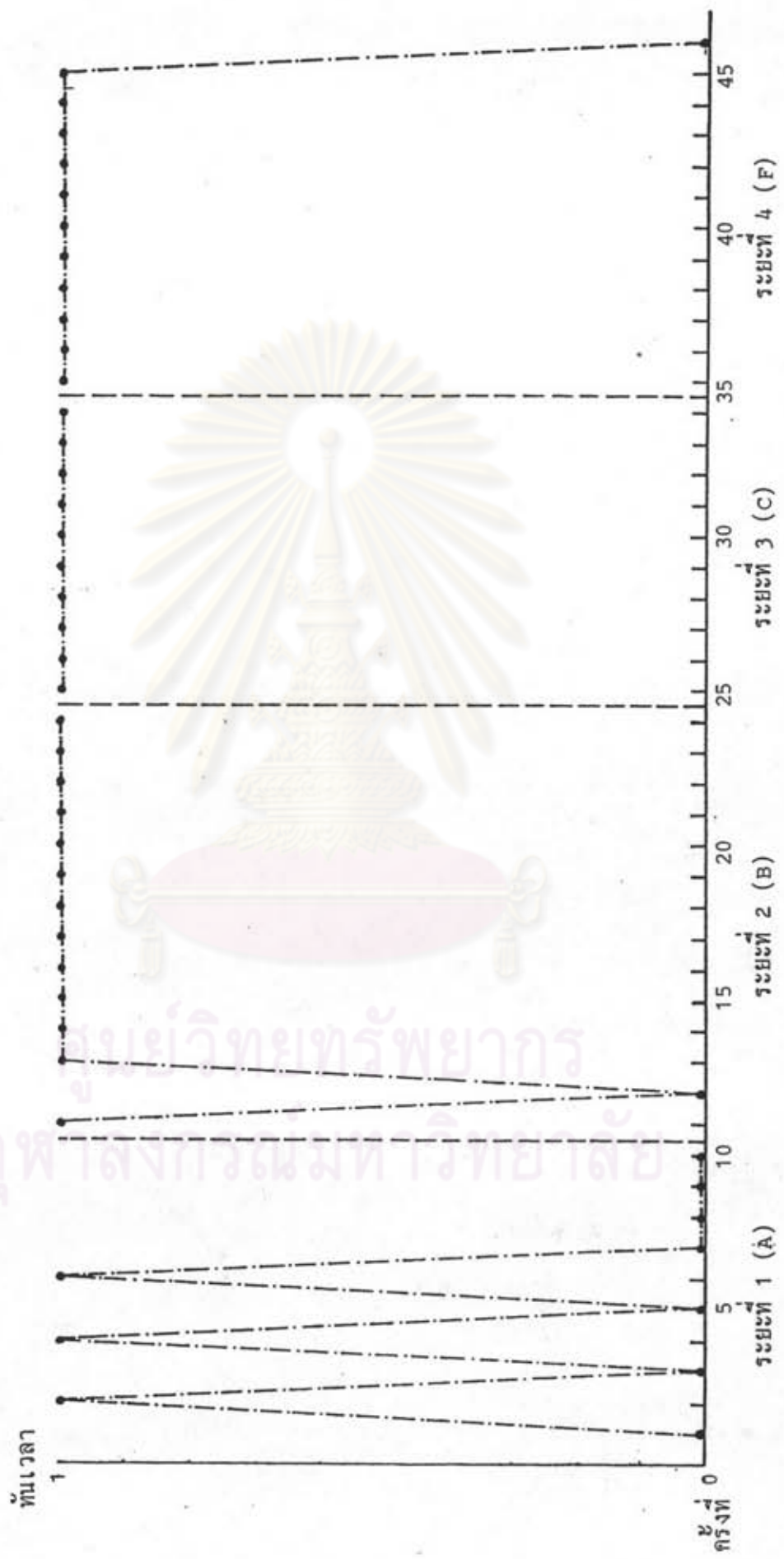
รูปที่ 20 แสดงการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์สี่งั้นเป็นเวลาในการทดลองระยะต่าง ๆ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง 2 คนที่ 1





ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 21 แสดงการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาในการทดลองระยะต่าง ๆ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง 2 คนที่ 2



รูปที่ 22 แสดงการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาที่กำหนดของระยะต่าง ๆ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง 2 คนที่ 3

ศูนย์วิทยพัชรากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 12 และรูปที่ 20-22 พบว่าในระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน นักเรียนในกลุ่มทดลอง 1 ทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาอยู่ในระดับต่ำ โดยที่นักเรียนคนที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 0.1 นักเรียนคนที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 0.3 และนักเรียนคนที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 0.3 และเมื่อได้รับการเสริมแรงทันทีในระยะที่ 2 (B) พบว่านักเรียนทุกคนในกลุ่มทดลอง 2 ทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาเพิ่มขึ้นจากระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน โดยนักเรียนคนที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 0.78 คนที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 1.00 และนักเรียนคนที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 0.93 ในระยะที่ 3 (C) ระยะการทดลอง ซึ่งนักเรียนในกลุ่มทดลอง 2 ได้รับการเสริมแรงแบบยืคเวลาการเสริมแรงแบบคงที่พบว่า นักเรียนทั้ง 3 คนของกลุ่มทดลอง 2 ทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาเพิ่มขึ้นมากกว่าระยะที่ 2 (B) ระยะการเสริมแรงทันที โดยที่ในระยะที่ 3 (C) นี้ นักเรียนกลุ่มทดลอง 2 ทุกคนทำแบบฝึกหัดเสร็จทันเวลาทุกครั้งตลอดระยะเวลาการทดลอง ส่วนในระยะที่ 4 (F) ระยะติดตามผล ซึ่งเป็นระยะยุติการให้การเสริมแรงพบว่า ค่าเฉลี่ยของการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาลดลงจากระยะที่ 3 (C) ระยะทดลอง ซึ่งนักเรียนคนที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 0.92 นักเรียนคนที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 0.83 และนักเรียนคนที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 0.92



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

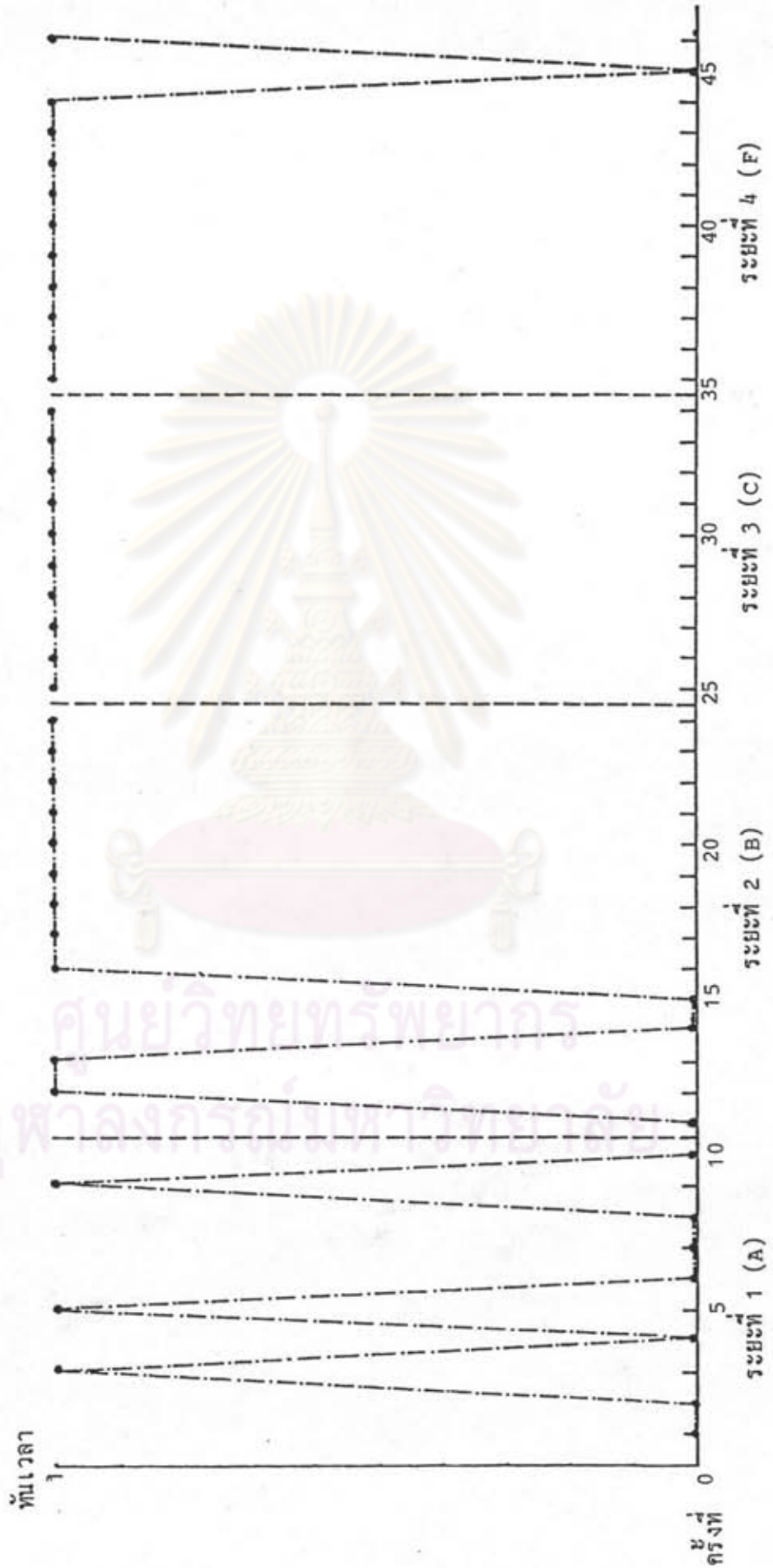


ตารางที่ 13 การทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาเป็นรายบุคคลในการทดลองระยะต่าง ๆ ของนักเรียนในกลุ่มทดลอง 3

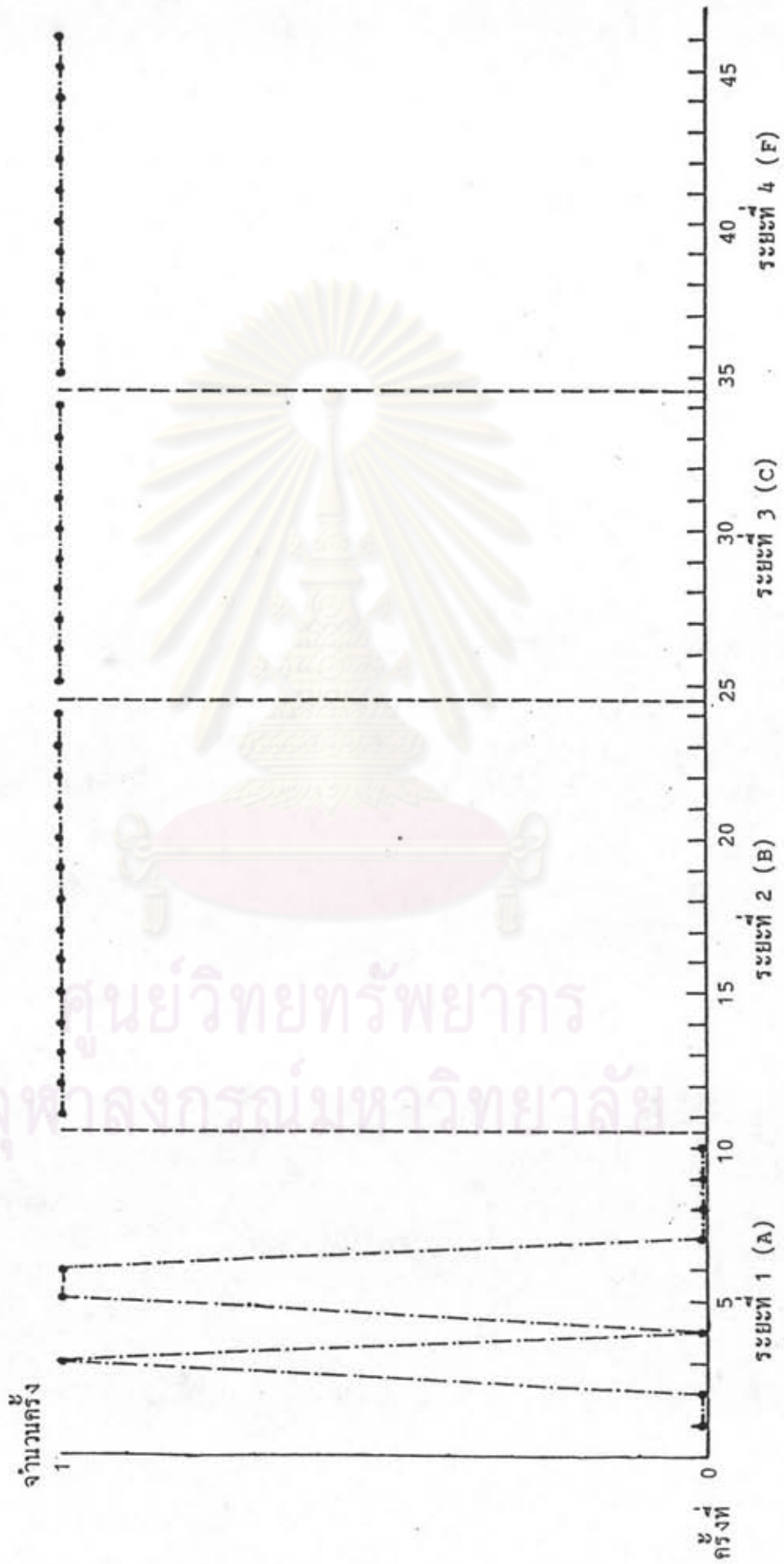
ลำดับ คนที่	ระยะที่ 1 (A)										ระยะที่ 2 (B)										ระยะที่ 3 (C)										ระยะที่ 4 (D)										ค่าเฉลี่ย รวม																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		41	42	43	44	45	46																
1	ระยะเต็มฐาน										ระยะการเสริมแรงขั้นที่ 1										ระยะการเสริมแรงแบบไม่พร้อม										ระยะการฝึกตามผล										0.93																						
	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
2	ระยะเต็มฐาน										ระยะการเสริมแรงขั้นที่ 1										ระยะการฝึกตามผล										ระยะการฝึกตามผล										1.0																						
	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	ระยะเต็มฐาน										ระยะการเสริมแรงขั้นที่ 1										ระยะการฝึกตามผล										ระยะการฝึกตามผล										1.0																						
	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

1 = เสร็จทันเวลา

0 = เสร็จไม่ทันเวลา



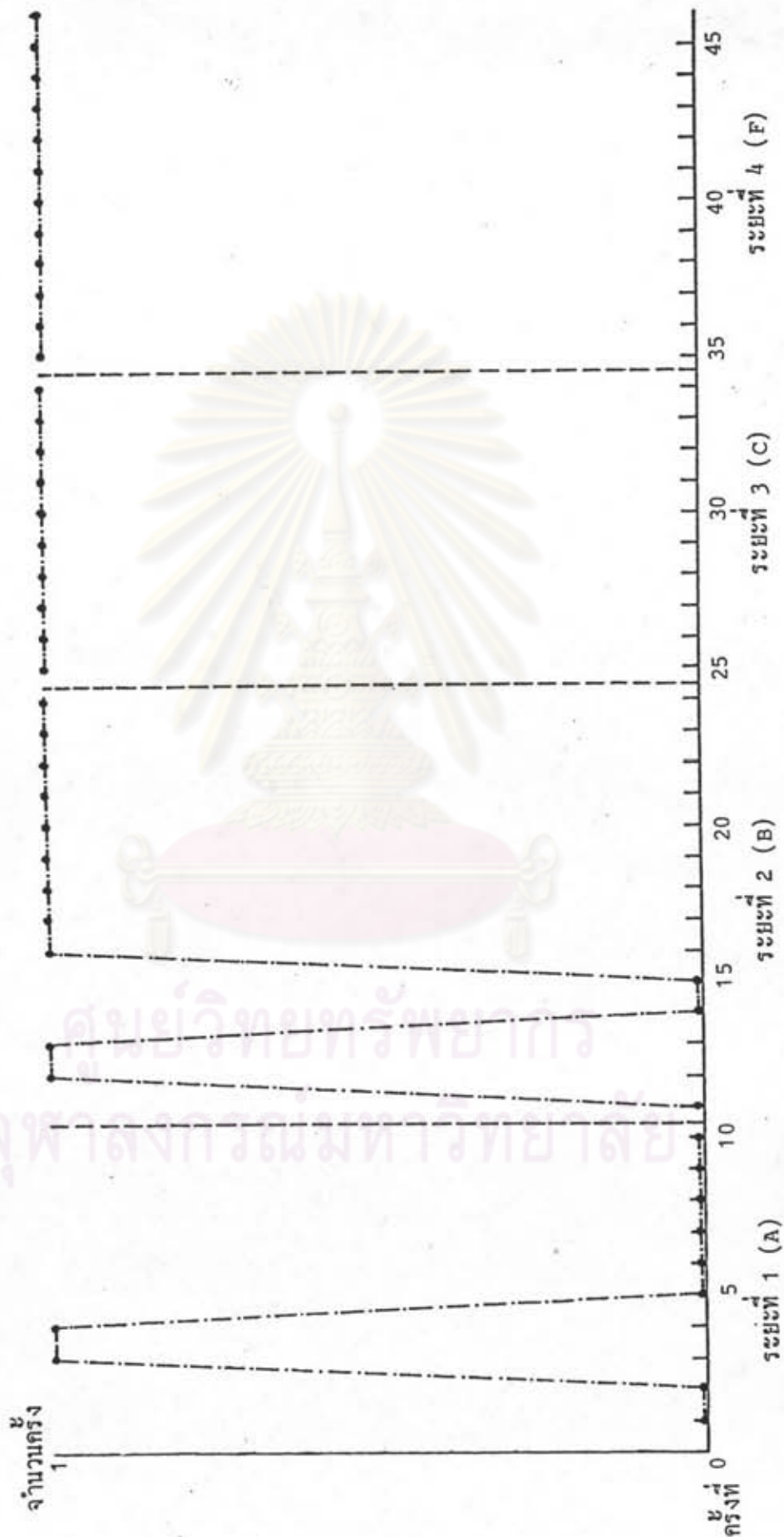
รูปที่ 23 แสดงการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จกับเวลาในการทดลองระยะต่าง ๆ ของนักเริ่มกลุ่มทดลอง 3 คนที่ 1



รูปที่ 24 แสดงการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาในการทดลองระยะต่าง ๆ ของนักเริ่มกลุ่มทดลอง 3 คนที่ 2

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





รูปที่ 25 แสดงการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทั้งในเวลาการทดลองระยะต่าง ๆ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง 3 คนที่ 3

จากตารางที่ 13 และรูปที่ 23-25 พบว่าในระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน นักเรียนในกลุ่มทดลอง 3 ทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาอยู่ในระดับต่ำ โดยนักเรียนคนที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 0.3 นักเรียนคนที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 0.3 และนักเรียนคนที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 0.2 และเมื่อได้รับการเสริมแรงแบบทันทีในระยะที่ 2 (B) พบว่านักเรียนทุกคนในกลุ่มทดลอง 3 ทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาเพิ่มขึ้นจากระยะที่ 1 (A) ระยะเส้นฐาน โดยที่นักเรียนคนที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 0.78 นักเรียนคนที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 1.00 และ นักเรียนคนที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 0.78 ในระยะที่ 3 (C) ระยะทดลอง ซึ่งนักเรียนในกลุ่มทดลอง 3 ได้รับการเสริมแรงแบบยืคเวลาการเสริมแรงแบบแปรปรวน พบว่านักเรียนกลุ่มทดลอง 3 ทุกคนทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทุกครั้งตลอดระยะเวลาทดลองระยะที่ 3 (C) ส่วนระยะที่ 4 (F) ระยะติดตามผล ซึ่งเป็นระยะที่ยุติการเสริมแรงพบว่า นักเรียนคนที่ 2 และคนที่ 3 ยังคงทำแบบฝึกหัดเสร็จทันเวลาทุกครั้งตลอดระยะที่ 4 (F) โดยที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 ส่วนนักเรียนคนที่ 1 ทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เสร็จทันเวลาลดลงโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.93



ศูนย์วิทยพัทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย