



การสร้างเส้นโค้งของการเรียนรู้ (LEARNING CURVE)

จากบทที่ 2 ทำให้ทราบรายละเอียดตลอดจนลักษณะและวิธีการสร้างเส้นโค้งของการเรียนรู้มาแล้ว ซึ่งจะเห็นได้ว่า เส้นโค้งของการเรียนรู้สามารถที่จะนำมาใช้ช่วยในการทำนายกับพนักงานเจาะบัตร์ โดยอาศัยหลักและข้อสมมติฐานเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์บางอย่างมาช่วย ผู้วิจัยจึงสร้างเส้นโค้งของการเรียนรู้ทางด้านการเจาะบัตร์ขึ้น ซึ่งเป็นเส้นโค้งที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประสบการณ์และความน่าจะเป็นสะสมของการเจาะบัตร์ผิด หรือโอกาสในการที่จะทำงานสำเร็จได้นั้นเอง

วิธีการสร้างเส้นโค้งของการเรียนรู้ สามารถสรุปได้เป็นลำดับขั้นในการทำดังนี้

1. จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 ทำให้ทราบว่าข้อมูลที่ได้รับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ข้อมูลใดไม่รับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งผลจะปรากฏว่า การยอมรับสมมติฐานจะปรากฏในพนักงานเจาะบัตร์ที่มีประสบการณ์ต่ำกว่า 5 ปี ส่วนผู้ที่มีประสบการณ์สูงกว่า 5 ปี ส่วนใหญ่จะไม่รับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังนั้น ในการพิจารณาทำการวิจัยต่อไปจะไม่นำส่วนนี้มาร่วมพิจารณาค้วย

2. นำข้อมูลที่ได้รับสมมติฐาน โดยพิจารณาตั้งแต่ 5 ปี ลงมา มาจัดแบ่งกลุ่มตามประสบการณ์

3. จัดกลุ่มประสบการณ์เพื่อให้นำมาสร้างเส้นโค้ง ได้ลักษณะที่พอเหมาะ ในที่นี้จึงแบ่งกลุ่มประสบการณ์เป็น 5 กลุ่ม คือ

ประสบการณ์ต่ำกว่า	1 ปี
ประสบการณ์อยู่ระหว่าง	1 - 2 ปี

ประสบการณ์อยู่ระหว่าง 2 - 3 ปี
 ประสบการณ์อยู่ระหว่าง 3 - 4 ปี
 ประสบการณ์อยู่ระหว่าง 4 - 5 ปี

4. เลือกข้อมูลมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง (SAMPLE) ในการสร้างเส้นโค้ง
 ในแต่ละกลุ่มของประสบการณ์ที่จัดไว้ตามข้อ 3. ในที่นี่ใช้ประมาณ 8 คน

5. หากาเฉลี่ยเป็นร้อยละของจำนวนบัตรที่เจาะผิดทั้งหมดของแต่ละกลุ่มประ-
 สบการณ์นั้น ๆ ซึ่งจะได้ออกมาเป็นดังนี้

ตารางที่ 5.1 ประสบการณ์ต่ำกว่า 1 ปี

คนที่	จำนวนบัตรที่พิมพ์ ทั้งหมด	จำนวนบัตรที่เจาะผิด ทั้งหมด	คิดเป็นร้อยละ
1	200	12	6
2	291	24	8.2
3	250	16	6.4
4	90	8	8.9
5	220	16	7.3
6	270	22	8.2
7	311	13	4.2
8	308	12	3.9
	1,940	123	6.3 %

ตารางที่ 5.2 ประสบการณ์ระหว่าง 1 - 2 ปี

คนที่	จำนวนบัตรที่พิมพ์ ทั้งหมด	จำนวนบัตรที่เจาะผิด ทั้งหมด	คิดเป็นร้อยละ
1	448	15	3.35
2	250	10	1.00
3	304	11	3.62
4	139	9	6.47
5	300	14	4.67
6	305	17	5.57
7	353	22	6.23
8	346	12	3.47
	2,445	110	4.5

ตารางที่ 5.3 ประสบการณ์ระหว่าง 2 - 3 ปี

คนที่	จำนวนบัตรที่พิมพ์ ทั้งหมด	จำนวนบัตรที่เจาะผิด ทั้งหมด	คิดเป็นร้อยละ
1	360	11	3.1
2	400	18	4.5
3	150	4	2.6
4	500	21	4.2
5	490	26	5.3
6	453	17	3.7
7	415	21	5.1
8	305	16	5.2
	3,073	134	4.3

ตารางที่ 5.4 ประสบการณ์ระหว่าง 3 - 4 ปี

คนที่	จำนวนบัตรที่พิมพ์ทั้งหมด	จำนวนบัตรที่เจาะผิดทั้งหมด	คิดเป็นร้อยละ
1	468	22	4.7
2	400	19	4.8
3	450	8	1.8
4	393	17	4.3
5	386	20	5.2
6	325	5	1.5
7	457	25	5.5
8	291	14	4.8
	3,170	130	4.1 %

ตารางที่ 5.5 ประสบการณ์ระหว่าง 4 - 5 ปี

คนที่	จำนวนบัตรที่พิมพ์ทั้งหมด	จำนวนบัตรที่เจาะผิดทั้งหมด	คิดเป็นร้อยละ
1	457	14	3.1
2	500	28	5.6
3	650	16	2.5
4	323	19	5.9
5	400	19	4.8
6	450	12	2.7
7	400	20	5.0
8	190	6	3.2
	3,370	134	3.9 %

6. จะพิจารณาอัตราในการเจาะบัตริศ เพื่อให้เห็นชัดขึ้น จึงจะพิจารณาอัตราในการพิมพ์บัตริศในบัตร 1,000 ใบ ซึ่งข้อมูลจะเป็น ดังนี้

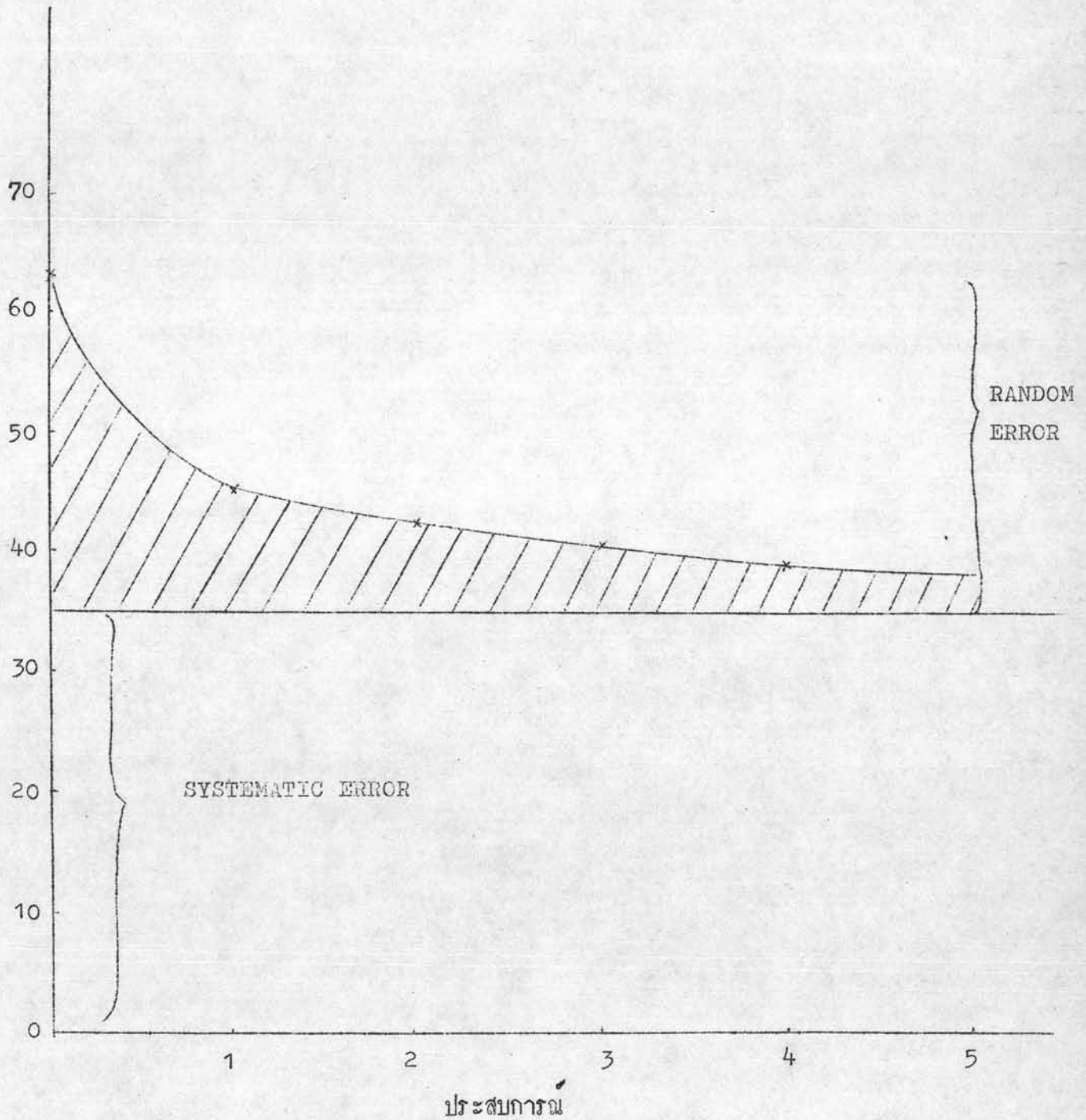
ตารางที่ 5.6 ตารางแสดงจำนวนครั้งในการเจาะบัตริศในบัตร 1,000 ใบ

จำนวนประสบการณ์ในการทำงาน	จำนวนครั้งในการเจาะบัตริศ ในบัตร 1,000 ใบ
ต่ำกว่า 1 ปี	63
1 - 2 ปี	45
2 - 3 ปี	43
3 - 4 ปี	41
4 - 5 ปี	39

7. นำค่าประสบการณ์ในการทำงาน กับจำนวนครั้งในการเจาะบัตริศมาสร้างเส้นโค้ง (plot curve) ได้ตามรูปกราฟที่ 3 ซึ่งจะเห็นว่า การเจาะบัตริศที่เป็นลักษณะของ Random Error จะอยู่ส่วนบน ส่วนล่างจะเป็นความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในลักษณะที่เรียกว่า Systematic Error ดังรูป

กราฟที่ 3 โค้งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งในการเจาะบัตริคกับประสิทธิภาพ

จำนวนครั้งในการเจาะบัตริค



8. ดังนั้น เพื่อให้เห็นความผิดพลาดในการเจาะบัตรผิดที่เป็น Random Error ที่ชัดเจน จึงจะพิจารณาโดยตัดความผิดพลาดที่เกิดในลักษณะ Systematic Error ออก นั่นคือ จะให้กราฟมีความเชื่อมั่นได้ 96.5% หรือพิจารณาโดยตัด Systematic Error ออก 3.5%

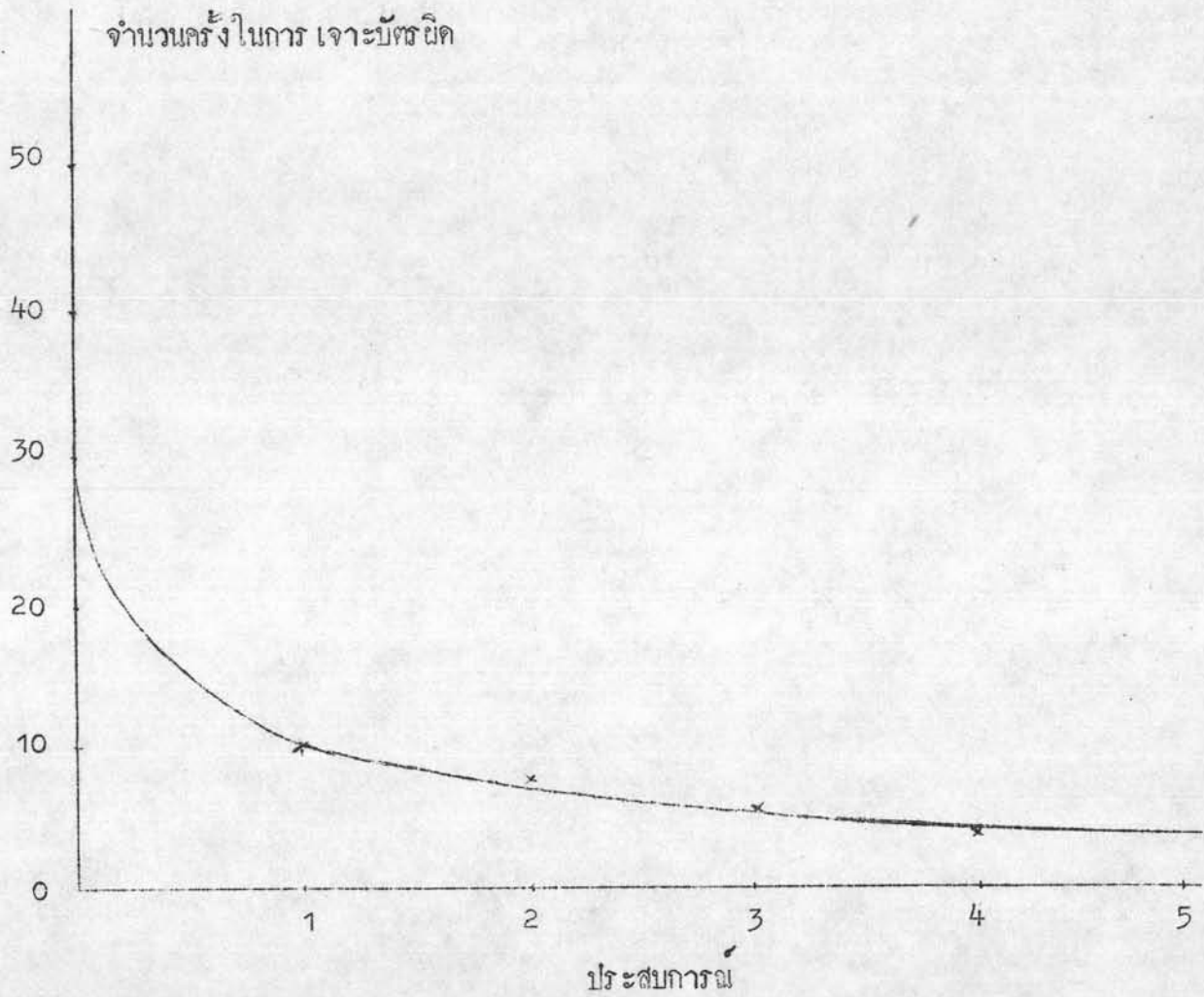
9. พิจารณาในการตัด Systematic Error ออก โดยให้เห็นชัดเจนขึ้น จึงพิจารณาจากในบัตร 1,000 ใบ ดังนั้น จึงพิจารณาตัดออก 35 ใบ จึงได้ข้อมูลในการสร้างกราฟ ดังนี้

ตารางที่ 5.7 ตารางแสดงจำนวนครั้งในการเจาะบัตรผิด ในบัตร 1,000 ใบ (ไม่รวมความผิดพลาดจาก Systematic

จำนวนประสบการณ์ในการทำงาน	จำนวนครั้งในการเจาะบัตรผิด ในบัตร 1,000 ใบ	จำนวนครั้งในการเจาะบัตรผิด โดยตัด Systematic Error ออก
ต่ำกว่า 1 ปี	63	63 - 35 = 28
1 - 2 ปี	45	45 - 35 = 10
2 - 3 ปี	43	43 - 35 = 8
3 - 4 ปี	41	41 - 35 = 6
4 - 5 ปี	39	39 - 35 = 4

10. นำค่าจำนวนประสบการณ์ในการทำงาน กับจำนวนครั้งในการเจาะบัตรผิด โดยตัด Systematic Error ออก มาสร้างโค้งได้ ดังนี้

ภาพเลขที่ 4 โค้งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งในการเจาะบัตรติดกับประสิทธิภาพ
(ไม่รวมความผิดพลาดจาก Systematic Error)



11. จากตารางที่ 5.7 นำมาหาค่าจำนวนครั้งในการเจาะบัตรผิดพลาด และความน่าจะเป็นสะสม ซึ่งจะได้เป็นตารางใหม่ ดังนี้

ตารางที่ 5.8 ตารางแสดงการหาความน่าจะเป็นสะสมของการเจาะบัตรผิดพลาด

จำนวนประสม- การณ์ในการทำงาน	จำนวนครั้งในการ เจาะบัตรผิด ใน บัตร 1,000 ใบ	จำนวนครั้งใน การเจาะบัตรผิด โดยคิด Systema- tic Error ออก	จำนวนครั้งใน การเจาะบัตร ผิดพลาดสะสม	ความน่าจะเป็น สะสม ของการเรียนรู้
ต่ำกว่า 1 ปี	63	28	28	0.50
1 - 2 ปี	45	10	38	0.68
2 - 3 ปี	43	8	45	0.82
3 - 4 ปี	41	6	52	0.93
4 - 5 ปี	39	4	56	1.00

12. นำค่าจำนวนประสมการณ์ในการทำงาน กับความน่าจะเป็นสะสมมาสร้างเส้นโค้ง จะได้เส้นโค้งดังรูปกราฟที่ 5 และรูปกราฟที่ได้นี้เอง เรียกว่า เส้นโค้งของการเรียนรู้ทางด้านการเจาะบัตร (Learning Curve) ซึ่งจะมีรูปฟังก์ชัน เป็น

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

ภาพที่ 5 โคงแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความน่าจะเป็นสะสมกับประสพการณ์

