บทที่ 7

การศึกษาผลการปรับปรุง

จากการใช้ดัชนีเป็นตัวชี้บ่งสภาพสายการผลิตในขั้นตอนการเตรียมการและเมื่อเปรียบเทียบกับเป้าหมาย พบว่า ค่าดัชนีที่ได้ยังมีค่าห่างจากเป้าหมาย ดังนั้นจึงมีการปรับปรุงเป็นขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง และจากการปรับปรุง จึงทำการติดตามผลการปรับปรุงโดย แบ่งการติดตามผลการปรับปรุงเป็น 2 ครั้ง คือ การติดตามผลการทดลองครั้งที่ 2 ช่วงเดือนมิถุนายน 2542 ถึงเดือนกรกฎาคม 2542 จำนวน 3 คัน และอีกครั้งทำการติดตามในการทดลองครั้งสุดท้ายในช่วงเดือนสิงหาคม 2542 จำนวน 3 คัน ซึ่งการติดตามมีรายละเอียดดังนี้

7.1 การติดตามผลการทดลองครั้งที่ 2

โดยทำในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคมใน รถยนต์ตั้งแต่คันที่ 5 - 6 -7 โดยติดตามกลุ่มปัจจัยทั้ง 5 ด้าน ภายใต้ดัชนีชี้วัด 7 ดัชนี พบปัญหาที่จะต้องติดตามดังนี้

- จำนวนพนักงานที่ผ่านการฝึกระดับ 3 ปัญหาชิ้นส่วนจากการทดลอง
- จำนวนปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
- จำนวนข้อบกพร่องของเครื่องจักร
- การใช้พื้นที่ในการวางชั้นวางชิ้นส่วน
- จำนวนการใช้งานจริงของอุปกรณ์
- จำนวนปัญหาวัตถุดิบ

โดยมีผลการปรับปรุงต่าง ๆ ดังตารางที่ 7.1 ถึงตารางที่ 7.6

ตารางที่ 7.1 ค่าดัชนีอัตราพนักงานที่ผ่านการฝึกประกอบระดับเป้าหมาย

สายการประกอบ	จำนวนพนักงานที่ผ่านการฝึกระดับเป้าหมาย			ค่าดัชนีอัตราพนักงานที่ผ่านการฝึกในระดับเป้าหมาย		
	คันที่ 5	คันที่ 6	คันที่ 7	คันที่ 5	คันที่ 6	คันที่ 7
- สายการประกอบทริม (พนักงาน 43 คน)	30	35	38	69.76	81.39	88.37
- สายการประกอบช่วงล่าง (พนักงาน 64 คน)	28	35	57	43.75	54.68	89.06
- สายการประกอบขั้นสุดท้าย (พนักงาน 32 คน)	13	25	28	40.62	78.12	87.5
รวม (139 คน)	**71**	**95**	**123**	**51.079**	**68.34**	**88.48**

จากจำนวนพนักงานที่ผ่านการฝึกระดับ 3 ของสายการประกอบขั้นสุดท้ายมีอัตราการเพิ่มจากคันที่ 5 ไปคันที่ 7 สูงถึง 115 เปอร์เซ็นต์ อันเป็นผลมาจากการปรับปรุงสายการผลิตและการปรับสมดุลสายการประกอบใหม่ เพื่อให้งานอยู่ในรอบเวลาการผลิต แต่สำหรับสายการผลิตทริมนั้น ช่วงแรกพนักงานที่ทักษะไม่ถึงระดับอาจจะต้องทำการวิเคราะห์หาสาเหตุและทำการปรับปรุงต่อไป

ตารางที่ 7.2 ค่าดัชนีอัตราการเกิดปัญหาชิ้นส่วน

ปัญหา	ปัญหาชิ้นส่วนจากการทดลอง			ค่าดัชนีการเกิดปัญหาชิ้นส่วน		
	คันที่ 5	คันที่ 6	คันที่ 7	คันที่ 5	คันที่ 6	คันที่ 7
ปัญหาชิ้นส่วนจากการทดลอง (ชิ้นส่วนทั้งหมด 243 ชิ้น)	25	18	8	10.28	7.41	3.29

แนวโน้มปัญหาของชิ้นส่วนมีแนวโน้มลดลงกว่า 68 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหนึ่งมาจากการที่แผนกควบคุมคุณภาพเมื่อได้รับใบแจ้งปัญหาแล้วทำการติดตามการแก้ไขจากผู้จัดทำ (Maker)

อย่างใกล้ชิด แต่ยังเหลือบางปัญหา เช่น ตัวล็อคสายไฟที่ล็อคไม่ค่อยอยู่ จำเป็นต้องอาศัยการร่วมทดลองและหาสาเหตุต่อไป

ตารางที่ 7.3 ค่าดัชนีอัตราการเกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

จำนวนการเปลี่ยนแปลงวิศวกรรม	จำนวนปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม			ค่าดัชนีอัตราการเกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม		
	คันที่ 5	คันที่ 6	คันที่ 7	คันที่ 5	คันที่ 6	คันที่ 7
225	6	5	5	2.7	2.6	2.6

หมายเหตุ มีการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมเพิ่มขึ้นมา 7 รายการ

ปัญหายังมีค้างอยู่ทั้ง ๆ ที่มีอัตราลงในกระบวนการรับ - ส่ง เอกสาร แจ้งการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม จากการปรับปรุงครั้งที่แล้ว ดังนั้นต้องทำการปรึกษาหาทางปรับปรุงต่อไป

ตารางที่ 7.4 ค่าดัชนีอัตราความบกพร่องของเครื่องจักร

จำนวนเครื่องจักรทั้งหมด	จำนวนข้อบกพร่องของเครื่องจักร			ค่าดัชนีอัตราความบกพร่องของเครื่องจักร		
	คันที่ 5	คันที่ 6	คันที่ 7	คันที่ 5	คันที่ 6	คันที่ 7
19	20	18	10	105.26	94.73	52.63

หมายเหตุ เพิ่มรายการเครื่องมืออีก 6 รายการ

ปัญหาเครื่องจักรจากการทดลองนี้ลดลงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเครื่องจักรที่ยังคงมีปัญหาอยู่นั้นโดยมากเป็นเครื่องจักรที่จำเป็นต้องมีการตั้งค่า หรือจำเป็นต้องมีการปรับตั้ง จำเป็นต้องอาศัยการทดลองจำนวนครั้งมาก ๆ เพื่อให้ได้ค่าที่แท้จริงต่อไป

ตารางที่ 7.5 ค่าดัชนีการใช้พื้นที่สำหรับชั้นวาง

ประเภทชั้นวาง	จำนวนชิ้นส่วนเปลี่ยนแปลง	พื้นที่การใช้งาน (ตารางเมตร)			ค่าดัชนีการใช้พื้นที่สำหรับชั้นวาง		
		ปรับปรุง	ใหม่	รวม	ปรับปรุง	ใหม่	รวม
ชั้นวางแบบไหล	203	240	32	272	1.18	0.15	1.33
ชั้นวางแบบเบาว์	48	25	5	30	0.52	0.10	0.63

หมายเหตุ รายการชิ้นส่วนเปลี่ยนแปลงเพิ่มมา 9 รายการ

การติดตามผลการใช้พื้นที่ลดลงค่อนข้างน้อย เนื่องจากการออกแบบชั้นวางที่ดีมีเงื่อนไขต้องคำนึงหลายอย่าง เช่น คำนึงถึงการใช้งานที่สะดวก คือ ชิ้นส่วนเรื่องตามลำดับการใช้งาน ชิ้นส่วนหนักอยู่ด้านล่าง และใช้พื้นที่ในการวางน้อย ซึ่งการออกแบบที่ยากนี้ ทำให้การปรับปรุงทำได้เล็กน้อง

ตารางที่ 7.6 ค่าดัชนีอัตราการใช้งานได้จริงของอุปกรณ์

อุปกรณ์		จำนวนอุปกรณ์ทั้งหมด (ตัว)	จำนวนการใช้งานจริง (ตัว)	ค่าดัชนีอัตราการใช้งานได้จริงของอุปกรณ์
ชั้นวางชิ้นส่วน	ชั้นวางแบบไหล	82	78	95
	ชั้นวางแบบเบาว์	36	32	89
	ถาดใส่ชิ้นส่วน	1	1	100
ภาชนะขนชิ้นส่วน	ภาชนะขนชิ้นส่วนธรรมดา	67	66	98
	ภาชนะขนชิ้นส่วนพิเศษ	12	10	83

ปัญหาของภาชนะขนส่งชิ้นส่วน ชนิดพิเศษที่มีการออกแบบ อันเนื่องมาจากความจำเป็นในตารางการออกแบบประเภทนี้ต้องอาศัยชิ้นส่วนตัวอย่าง ดังนั้นการปรับปรุงจึงควรเป็นแนวทางในการหาตัวอย่างมาทำการทดลอง

ตารางที่ 7.7 ค่าดัชนีอัตราการเกิดปัญหาในการเตรียมวัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ทดลอง (รายการ)	จำนวนปัญหาวัตถุดิบ			อัตราการเกิดปัญหาในการเตรียมวัตถุดิบ		
	คันที่ 5	คันที่ 6	คันที่ 7	คันที่ 5	คันที่ 6	คันที่ 7
15	2	2	1	13	13	7

การติดตามผลการปรับปรุงทางด้านปัญหาวัตถุดิบ มีการปรับปรุงที่ค่อนข้างดี โดยในตอนนี้เหลือปัญหาเพียง 1 ปัญหา และจากการวิเคราะห์เบื้องต้น อาจจะเกี่ยวข้องกับเครื่องจักร จึงจำเป็นต้องทำการนัดหมายกับฝ่ายวิศวกรรมเพื่อทำการทดลองหาสาเหตุมาทำการปรับปรุงต่อไป

และจากการติดตามปัญหาการทดลองครั้งที่ 2 โดยภาพรวมแล้ว การปรับปรุงโดยรวมได้ผลทำให้เกิดผลที่ชัดเจน ดังนั้น จึงต้องทำการปรับปรุงต่อและติดตามผลการทดลองครั้งสุดท้ายก่อนการผลิตจริงต่อไป และจากการติดตามผลการทดลองสามารถสรุปค่าดัชนีต่าง ๆ ได้ดังตารางที่ 7.8

ตารางที่ 7.8 สรุปค่าดัชนีทั้ง 7 รายการที่ได้อาการประเมินสายการผลิตในขั้นตอนการเตรียมการครั้งที่ 2 จำนวน 3 คัน

ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพ / การทดลองครั้งที่ 2				ค่าดัชนีชี้วัดจากการทดลอง		
				คันที่ 5	คันที่ 6	คันที่ 7
1	กลุ่มปัจจัยเกี่ยวข้องพนักงาน	(1) อัตราพนักงานที่ผ่านการฝึกในระดับ 3	สายการประกอบทริม	69.76	81.39	88.37
			สายการประกอบช่วงล่าง	43.75	54.68	89.06
			สายการประกอบขั้นสุดท้าย	40.62	78.12	87.5
2	กลุ่มปัจจัยชิ้นส่วน	(2) อัตราการเกิดปัญหาชิ้นส่วน		10.28	7.41	3.29
		(3) อัตราการเกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม		2.70	2.60	2.6
3	กลุ่มเครื่องมือ	(4) อัตราความบกพร่องของเครื่องจักร		105.26	94.73	52.63
4	กลุ่มชั้นวางอุปกรณ์	(5) การใช้พื้นที่สำหรับชั้นวางชิ้นส่วน	ชั้นวางแบบไหล	การทดลองครั้งที่ 2		1.33
			ชั้นวางแบบเบาว์			0.63
		(6) อัตราการใช้งานได้จริงของอุปกรณ์	ชั้นวางแบบไหล			95.00
			ชั้นวางแบบเบาว์			89.00
			ถาดชิ้นส่วน			100.00
			ภาชนะขนชิ้นส่วนธรรมดา			98.00
			ภาชนะขนชิ้นส่วนแบบพิเศษ			83.00
5	กลุ่มวัตถุดิบ	(7) อัตราการเกิดปัญหาในการเตรียมวัตถุดิบ		13.00	13.00	7.00

จากตารางที่ 7.8 สามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้คือ

อัตราพนักงานที่ผ่านการฝึกประกอบในระดับ 3 ของสายการประกอบขั้นสุดท้ายดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัดหลังจากที่ทำการปรับกระบวนการประกอบใหม่ (Line Balancing) แต่ยังเหลือพนักงานอีก 16 คน ที่ระดับทักษะยังไม่ได้มาตรฐาน (ระดับ 3) จึงต้องทำการปรับปรุงต่อไป

ในด้านดัชนีเกี่ยวกับปัญหาชิ้นส่วนนั้นยังค้างอีก 2 ปัญหาซึ่งคือปัญหาการเปลี่ยนแปลงแผ่นกันฝุ่นที่รูปร่างไม่แนบกับตัวกันและปัญหาสายไฟที่โครงรถยนต์ (Frame Wire) ซึ่งทางแผนกควบคุมคุณภาพจะทำการแก้ไขปัญหาต่อไป

อัตราการเกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม ค่าดัชนีมีขึ้นมากกว่าครั้งแรก ยังคงเหลือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงนี้ 5 ปัญหา ได้แก่ การไม่มีชิ้นส่วนจริงมาให้ทำการประกอบเนื่องจากเพิ่งมีเอกสารแจ้งมา เช่น ประเก็นแม่ปั๊มเบรค ท่อน้ำมันไหลกลับ ตัวล็อคท่อฮีทเตอร์ และอีกส่วนพนักงานหยิบชิ้นส่วนผิดพลาด 2 ปัญหา ได้แก่ การหยิบปุ่มล็อคด้านหลังของชิ้นส่วนภายในประเทศแทนชิ้นส่วนจากต่างประเทศและการประกอบฝาครอบวิทยุปิดเนื่องจากเข้าใจผิดคิดว่ามีการเปลี่ยนแปลง

ค่าดัชนีอัตราความบกพร่องของเครื่องจักรเหลือจากการปรับปรุงและทดลองติดตามผลในครั้งนี้ระดับปัญหาลดลงกว่าครึ่งแต่ยังมีปัญหาค้างอยู่ประมาณ 10 ปัญหา เกี่ยวกับเครื่องมือโดยแบ่งเป็นส่วนของฝ่ายวิศวกรรมต้องทำการปรับปรุง 7 รายการ และในส่วนที่หน่วยทดลองประกอบรถยนต์รุ่นใหม่ต้องร่วมทำการทดลอง 3 รายการ ได้แก่ การทำงานของเครื่องตั้งมุมล้อ การทำงานของเครื่องยิงยูโบร์ทและการทำงานของเครื่องโรยกาวกระจก ซึ่งต้องหาทางปรับปรุงต่อไป

ระดับปัญหาการใช้พื้นที่ที่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงดีขึ้นกว่าการเตรียมพื้นที่ที่ไว้ในการวางอุปกรณ์ โดยมีค่าเป็น 1.33 ซึ่งจะทำการหาทางปรับปรุงต่อไป

อัตราการใช้งานได้จริงของอุปกรณ์ โดยพบว่าค่าของการออกแบบภาชนะขนชิ้นส่วนพิเศษมีค่าดัชนีเท่ากับ 83 โดยพบว่ามีอุปกรณ์ 2 ตัวนี้ยังไม่สามารถใช้งานได้จริง ได้แก่ ชุดภาชนะขนท่อไอเสียและภาชนะขนแม่ปั๊มเบรค เนื่องจากความหลากหลายของชนิดชิ้นส่วน จึงจำเป็นต้องการ การทดลองทุกแบบของชิ้นส่วนจึงจะให้ความมั่นใจว่าภาชนะสามารถทำงานได้

อัตราการเกิดปัญหาในการเตรียมวัตถุดิบ มีการปรับปรุงไปในแนวทางที่ดีมากเหลือเพียงแค่ 1 ปัญหาคือปัญหาการเติมน้ำมันเพาว์เวอร์ซึ่งยังมีปัญหาการเติมน้ำมันเพาว์เวอร์ขาดซึ่งต้องทำการวิเคราะห์และหาทางปรับปรุงต่อไป

จากปัญหาที่สรุปได้จากการทดลองและจากากรอ่านค่าดัชนีทั้งหมดจะได้นำไปสู่การปรับปรุงและติดตามในการทดลองครั้งที่ 3 จำนวนทดลองรถยนต์ 3 คัน คือคันที่ 8 ถึงคันที่ 10 ต่อไป

7.2 การติดตามผลการทดลองครั้งสุดท้าย

จะแสดงขั้นตอน หลังจากการทดลองครั้งที่ 2 แล้วได้มีการดำเนินการปรับปรุงในด้านต่าง ๆ จากนั้นจะมีการติดตามข้อมูลในการทดลองครั้งสุดท้ายก่อนที่จะนำไปสู่การผลิตปริมาณมากต่อไป จากการติดตามผลได้ข้อมูลต่าง ๆ ดังตาราง 7.9

ตารางที่ 7.9 ค่าดัชนีอัตราพนักงานที่ผ่านการฝึกประกอบระดับเป้าหมาย

สายการประกอบ	จำนวนพนักงานที่ผ่านการฝึกระดับ 3			ค่าดัชนีอัตราพนักงานที่ผ่านการฝึกประกอบระดับเป้าหมาย		
	คันที่ 8	คันที่ 9	คันที่ 10	คันที่ 8	คันที่ 9	คันที่ 10
- สายการประกอบทริม (พนักงาน 43 คน)	39	40	43	90	93	100
- สายการประกอบช่วงล่าง (พนักงาน 64 คน)	58	61	63	90	95	98
- สายการประกอบขั้นสุดท้าย (พนักงาน 32 คน)	29	30	32	90.6	94	100
รวม (139 คน)	**126**	**131**	**138**	**94**	**94.2**	**99**

การติดตามผลการทดลองประกอบครั้งสุดท้ายจำนวน 3 คัน โดยพนักงานเกือบทั้งหมดใช้ผ่านการฝึกในระดับ 3 และทุกคนจำเป็นต้องไปพัฒนาระดับความสามารถให้ได้ระดับ 4 ในช่วงการผลิตปริมาณมาก แต่ในขั้นตอนนี้ยังมีพนักงานอีก 1 คน ในกระบวนการตั้งมุมล้อใน สายการประกอบช่วงล่างที่ไม่สามารถผ่านเกณฑ์ระดับ 3 ได้ แต่จากการวิเคราะห์ การจัดงานก็ต่ำกว่าเวลางาน จำนวนการฝึกก็เพียงพอแต่จากการเฝ้าสังเกต พบว่ามีบางอย่างเวลาตอนเริ่มการทำงาน พนักงานต้องรอการทำงานของเครื่องจักร ดังนั้นจึงต้องทำการปรับปรุงลำดับงานใหม่ เพื่อไม่ให้รอเครื่องจักร

ตารางที่ 7.10 ค่าดัชนีอัตราการเกิดปัญหาชิ้นส่วน

ปัญหา	จำนวนปัญหาชิ้นส่วน			ค่าดัชนีอัตราการเกิดปัญหาชิ้นส่วน		
	คันที่ 8	คันที่ 9	คันที่ 10	คันที่ 8	คันที่ 9	คันที่ 10
ปัญหาชิ้นส่วนจากการทดลอง (จากชิ้นส่วนทั้งหมด 243)	6	4	2	2.47	1.65	0.82

ปัญหาชิ้นส่วนลดลงไปกว่า 67 เปอร์เซ็นต์ ในการทดลองนี้ยังคงเหลือปัญหาเพียง 2 ปัญหา เนื่องจากชิ้นส่วนจริงอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่เร่งด่วน ทำให้ 2 รายการทั้งยังคงมีปัญหาอยู่ ต้องนัดทดลองกันนอกรอบอีกครั้ง

ตารางที่ 7.11 อัตราการเกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (หลังการปรับปรุง)

จำนวนการเปลี่ยนแปลงวิศวกรรม	ปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม			ค่าดัชนีการเกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม		
	คันที่ 8	คันที่ 9	คันที่ 10	คันที่ 8	คันที่ 9	คันที่ 10
225	1	1	0	0.4	0.4	0

การแก้ปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมค่อนข้างดี จนสามารถขจัดความผิดพลาดอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมลงเป็นศูนย์ได้ แต่จากการที่ช่วงหลังมีการแจ้งอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมา 7 รายการ การที่สามารถควบคุมปัญหาได้ต้องอาศัยการควบคุมอย่างใกล้ชิดเพื่อไม่ให้เกิดปัญหา

ตารางที่ 7.12 ค่าดัชนีอัตราความบกพร่องของเครื่องจักร (หลังการปรับปรุง)

จำนวนการเครื่องจักร	จำนวนข้อบกพร่องของเครื่องจักร			ค่าดัชนีอัตราความบกพร่องของเครื่องจักร		
	คันที่ 8	คันที่ 9	คันที่ 10	คันที่ 8	คันที่ 9	คันที่ 10
19	10	8	2	52.6	42.1	10.5

ปัญหาที่ค้างอยู่ยังคงเป็นกลุ่มเครื่องจักรที่ต้องอาศัยการทดลองเพื่อปรับค่าและต้องทำการปรับให้ได้ก่อนการผลิตจริง แต่ถ้าการปรับนี้จำนวนการทดลองไม่เพียงพอคือต้องอาศัยเวลาในการทดลองตั้งมุมล้อกว่า 100 ครั้ง ทางฝ่ายวิศวกรรมได้ตกลงวิธีการปรับแต่งโดยคน (Manual Adjustment) ไว้เรียบร้อยแล้วก่อนการผลิตจริง

ตารางที่ 7.13 ค่าดัชนีการใช้พื้นที่สำหรับชั้นวาง

ประเภทชั้นวาง	จำนวนชิ้นส่วนเปลี่ยนแปลง	พื้นที่ใช้ (ตารางเมตร)			ค่าดัชนีการใช้พื้นที่สำหรับชั้นวาง		
		ปรับปรุง	ใหม่	รวม	ปรับปรุง	ใหม่	รวม
ชั้นวางแบบไหล	203	232	28	260	1.14	13.8	128
ชั้นวางแบบเบาว์	48	20	5	25	0.42	0.104	0.52

การใช้พื้นที่เมื่อเทียบกับครั้งที่แล้วสามารถลดลงได้เพียงเล็กน้อย อาจจำเป็นต้องหาแนวทางอื่นเพื่อการลดการใช้งานของพื้นที่ต่อไป

ตารางที่ 7.14 ค่าดัชนีอัตราการใช้งานได้จริงของอุปกรณ์

อุปกรณ์		จำนวนอุปกรณ์ทั้งหมด (ตัว)	จำนวนการใช้งานจริง (ตัว)	ค่าดัชนีอัตราการใช้งานได้จริงของอุปกรณ์
ชั้นวางชิ้นส่วน	ชั้นวางแบบไหล	82	81	99
	ชั้นวางแบบเบาว์	36	32	94
	ถาดใส่ชิ้นส่วน	1	1	100
ภาชนะขนชิ้นส่วน	ภาชนะขนชิ้นส่วนธรรมดา	67	67	100
	ภาชนะขนชิ้นส่วนพิเศษ	12	11	91.6

ปัญหาในการทดลองอุปกรณ์สามารถถูกแก้ไขและดำเนินการได้เกือบสมบูรณ์ยังขาดอยู่ 1 รายการ คือ ภาชนะขนชิ้นส่วนพิเศษท่อไอเสีย เพราะยังมีท่อไอเสียของรถยนต์รุ่นส่งต่างประเทศ 1 รุ่น ยังไม่มีตัวอย่าง ดังนั้นทางหน่วยงานจึงเตรียมไว้ชั่วคราวไว้ก่อนการผลิตจริง

ตารางที่ 7.15 ค่าดัชนีอัตราการเกิดปัญหาในการเตรียมวัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ทดลอง (รายการ)	จำนวนปัญหาวัตถุดิบ			ค่าดัชนีอัตราการเกิดปัญหาในการเตรียมวัตถุดิบ		
	คันที่ 8	คันที่ 9	คันที่ 10	คันที่ 8	คันที่ 9	คันที่ 10
15	1	0	0	0.67	0	0

การทดลองด้านวัตถุดิบปัญหาในขั้นตอนที่ถูกขจัดเป็นศูนย์อันบ่งบอกถึงการติดตามแก้ไขปัญหาที่มีประสิทธิภาพและจากผลการติดตามการจัดทำรถยนต์รุ่นใหม่โดยควบคุมการทำงานการบันทึกข้อมูล การประเมินต่าง ๆ ตามมาตรฐานที่กำหนดและจากผลการปรับปรุงครั้งที่ 2 นี้ ทำให้ทราบผลการปรับปรุงในทุกด้านออกมาค่อนข้างชัดเจน มีแนวโน้มในทางที่ดีอันหมายถึงความพร้อมในการที่จะผลิตปริมาณมากต่อไป ค่าต่าง ๆ ทั้งหมดสามารถดูได้จากตารางที่ 7.16

ตารางที่ 7.16 สรุปค่าดัชนีทั้ง 7 รายการที่ได้จากการประเมินสายการผลิตในขั้นตอนการเตรียมการครั้งสุดท้ายจำนวน 3 คัน

ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพ / การทดลองครั้งที่ 2				ค่าดัชนีชี้วัดจากการทดลอง		
				คันที่ 8	คันที่ 9	คันที่ 10
1	กลุ่มปัจจัยเกี่ยวข้องพนักงาน	(1) อัตราพนักงานที่ผ่านการฝึกในระดับเป้าหมาย	สายการประกอบทริม	90.00	93.00	100.00
			สายการประกอบช่วงล่าง	90.00	95.00	98.00
			สายการประกอบขั้นสุดท้าย	90.60	94.00	100.00
2	กลุ่มปัจจัยชิ้นส่วน	(2) อัตราการเกิดปัญหาชิ้นส่วน		2.47	1.65	0.82
		(3) อัตราการเกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม		0.40	0.40	0
3	กลุ่มเครื่องมือ	(4) อัตราความบกพร่องของเครื่องจักร		52.60	42.10	10.50
4	กลุ่มชั้นวางอุปกรณ์	(5) การใช้พื้นที่สำหรับชั้นวางชิ้นส่วน	ชั้นวางแบบไหล	การทดลองครั้งที่ 3		1.28
			ชั้นวางแบบเบาว์			52.00
		(6) อัตราการใช้งานได้จริงของอุปกรณ์	ชั้นวางแบบไหล			99.00
			ชั้นวางแบบเบาว์			94.00
			ถาดชิ้นส่วน			100.00
			ภาชนะขนชิ้นส่วนธรรมดา			100.00
			ภาชนะขนชิ้นส่วนแบบพิเศษ			91.60
5	กลุ่มวัตถุดิบ	(7) อัตราการเกิดปัญหาในการเตรียมวัตถุดิบ		0.67	0	0

จากการทดลองครั้งสุดท้ายได้ผลดังตารางที่ 7.16 และจากการติดตามใช้ดัชนีในการชี้วัดปัญหาและทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจนต่อดัชนีเข้าใกล้กับค่าเป้าหมาย ยังมีข่าวส่วนที่เหลือต้องทำการวิเคราะห์และปรับปรุงดังตารางที่ 7.17

ตารางที่ 7.17 สรุปค่าความแตกต่างระหว่างค่าดัชนีเป้าหมายและค่าดัชนีจริง

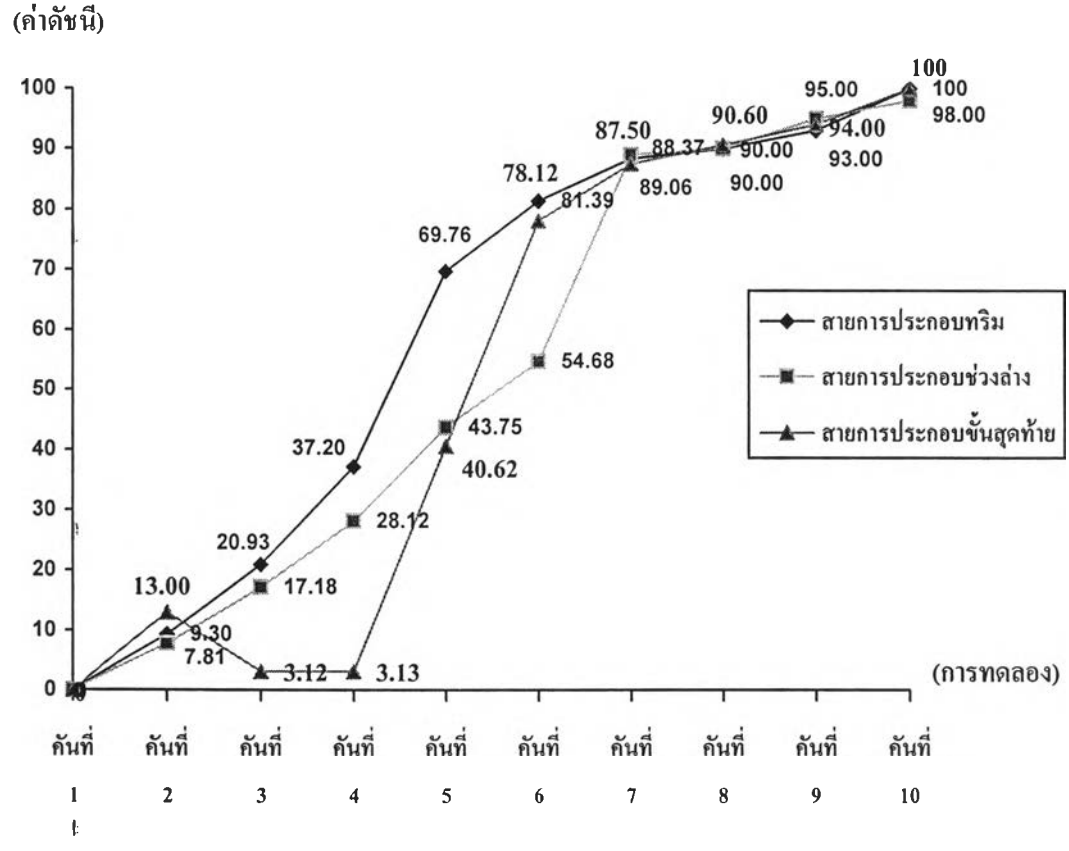
ดัชนีวัดประสิทธิภาพ		ค่าดัชนีเป้าหมาย	ค่าดัชนีจริง	ค่าดัชนีแตกต่าง	ปัญหา
(1) อัตราพนักงานที่ผ่านการฝึกในระดับ 3	สายการประกอบทริม	96	100	4	-
	สายการประกอบช่วงล่าง	96	98	- 2.00	พนักงาน 1 คน ทำงานไม่ทัน 1.3 TT
	สายการประกอบขั้นสุดท้าย	96	100.00	4	-
(2) อัตราการเกิดปัญหาชิ้นส่วน		0.04	0.82	0.78	ปัญหาค้าง 2 ปัญหา
(3) อัตราการเกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม		0.04	0.00	-0.04	-
(4) อัตราความบกพร่องของเครื่องจักร		2.2	10.50	8.30	เครื่องจักร 2 รายการ
(5) การใช้พื้นที่สำหรับชั้นวางชิ้นส่วน	ชั้นวางแบบไหล	1.46	1.28	-0.18	-
	ชั้นวางแบบเบาว์	0.70	0.52	-0.18	-
(6) อัตราการใช้งานได้จริงของอุปกรณ์	ชั้นวางแบบไหล	98.2	99.00	0.08	ขาด 1 รายการ
	ชั้นวางแบบเบาว์	98.2	94.00	-4.2	ขาด 4 รายการ
	ถาดชิ้นส่วน	98.2	100.00	1.8	-
	ภาชนะขนชิ้นส่วนธรรมดา	98.2	100.00	1.8	-
	ภาชนะขนชิ้นส่วนแบบพิเศษ	98.2	91.60	-6.6	ขาด 1 รายการ
(7) อัตราการเกิดปัญหาในการเตรียมวัตถุดิบ		0.04	0.00	-0.04	-

จากค่าดัชนีที่ได้มาจะนำไปสู่การปรับปรุงครั้งสุดท้ายและทำค่าดัชนีเหล่านี้ไปกำหนดเป็นมาตรฐานสำหรับการเตรียมการผลิตรถยนต์รุ่นใหม่ต่อไป

7.3 ดัชนีมาตรฐานของสายการผลิตในขั้นตอนการเตรียมการ

จากการทดลองทั้ง 3 ระยะ คือ ระยะก่อนการปรับปรุง ทดลองในรถยนต์ 4 คัน ระยะหลังการปรับปรุง ครั้งที่ 1 ซึ่งทดลองในรถยนต์ 3 คัน และระยะหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ซึ่งทดลองในรถยนต์ 3 คัน สามารถวัดค่าดัชนีทั้ง 7 ดัชนี และเปรียบเทียบกับเกณฑ์นโยบาย (เป้าหมาย) ตลอดจนหาค่าเฉลี่ยของดัชนี เพื่อใช้อ้างอิงเป็นเกณฑ์มาตรฐานสำหรับสายการผลิตในขั้นตอนการเตรียมการต่อไป ดังรายละเอียดดังนี้

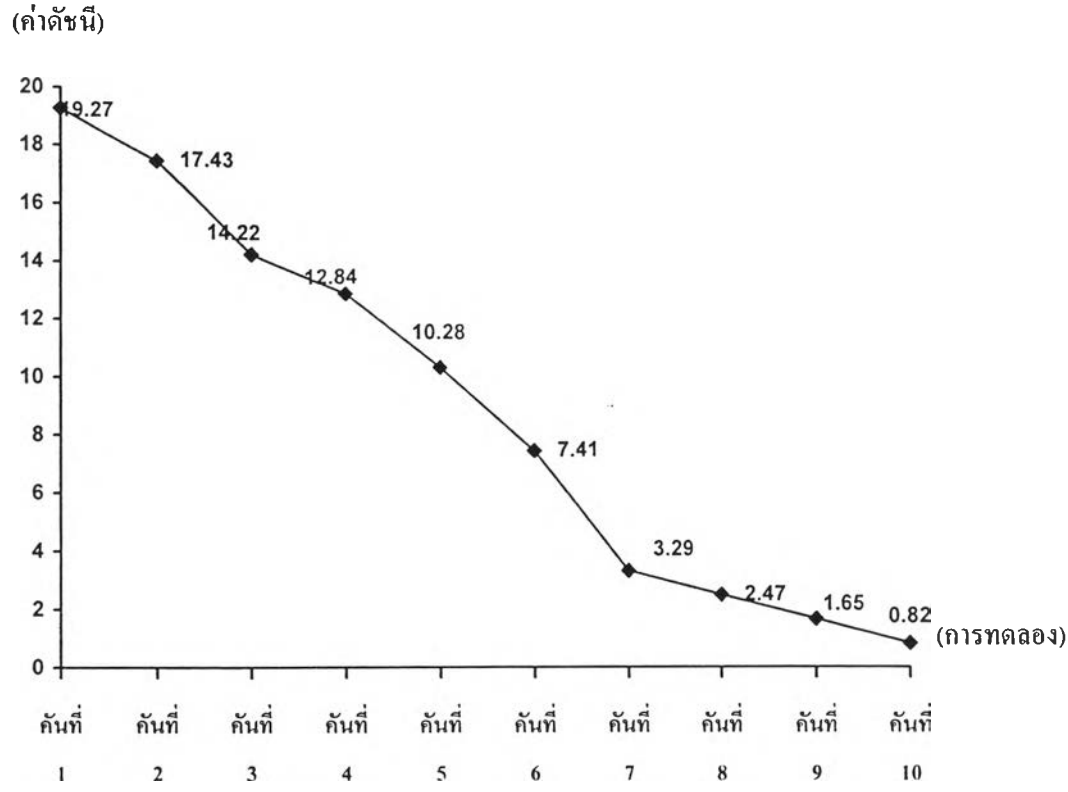
7.3.1 วิเคราะห์แนวโน้ม การดำเนินงานของกลุ่มปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสายการผลิตในขั้นตอนการเตรียมการซึ่งไม่เคยมีการกำหนดหรือใช้ดัชนีเฉพาะส่วนย่อย ๆ ของสายการผลิตเท่านั้น ดัชนีนี้ไม่สามารถบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่เป็นภาพรวมขององค์กรใหญ่ได้ ด้วยมีข้อมูลจำกัดตลอดจนทำการศึกษาเฉพาะในส่วนปัจจัยที่มีประโยชน์สูงสุดต่อหน่วยงาน และผู้ศึกษาสามารถควบคุมปัจจัยต่าง ๆ นี้ได้ ดังนั้น ดัชนีชี้วัดที่ได้นำไปใช้วัดได้เฉพาะส่วนเท่านั้น ตีความได้เฉพาะส่วนไม่สามารถตีความกว้างออกไป เช่น บอกไม่ได้ว่าค่าที่ได้ออกมาสามารถช่วยลดต้นทุนในการผลิตได้หรือไม่ เป็นต้น ผู้ศึกษาขอนำเสนอค่าดัชนีที่บอกถึงแนวโน้มของผลการดำเนินงานผลการเตรียมการที่ได้ศึกษาทั้งหมด ดังนี้



รูปที่ 7.1 อัตราพนักงานที่ผ่านการฝึกประกอบระดับเป้าหมาย

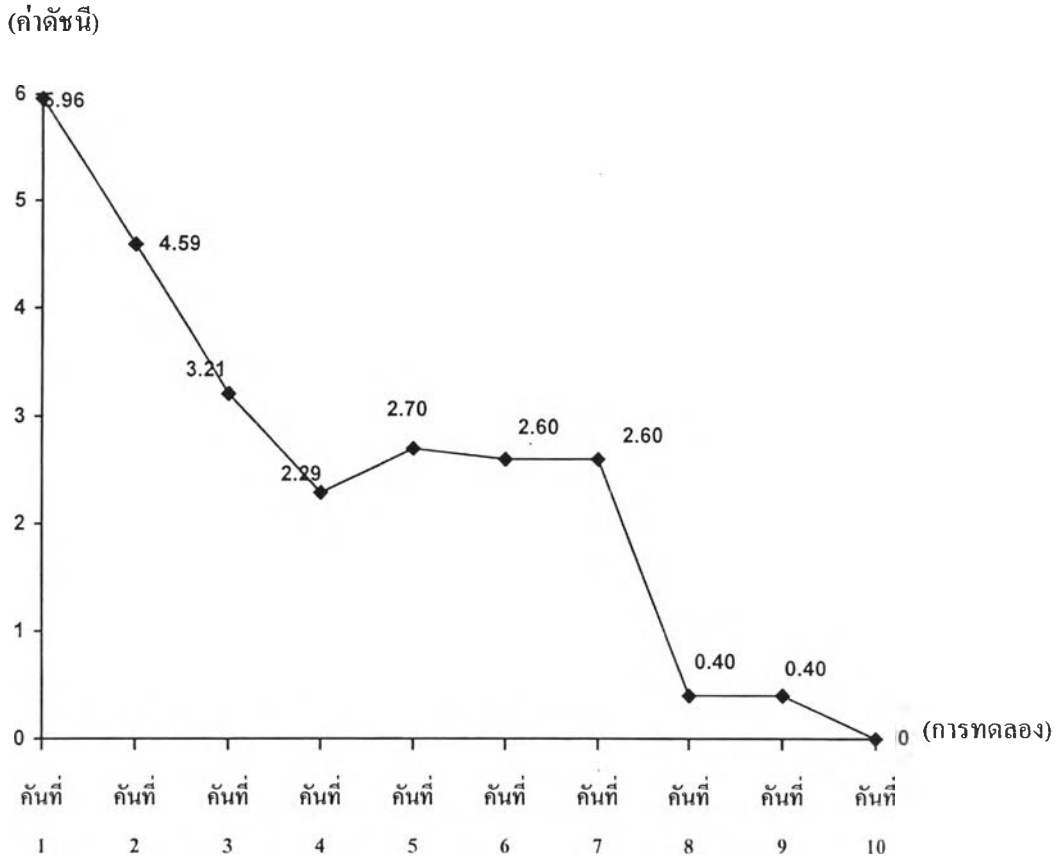
จากรูป 7.1 แสดงถึงพนักงานที่ผ่านการฝึกประกอบระดับเป้าหมายมีแนวโน้มสูงขึ้นทั้ง 3 สายการประกอบ ทักษะจะสูงขึ้น เข้าใกล้เป้าหมาย ซึ่งนโยบายกำหนดไว้ว่าพนักงานต้องผ่านการฝึกประกอบระดับเป้าหมายร้อยละ 100 จากแนวโน้มที่พบข้อมูลสามารถสะท้อนปัญหาว่าสายการประกอบขั้นสุดท้ายมีปัญหามากที่สุดในระยะก่อนการปรับปรุง ซึ่งต้องปรับปรุงผลการดำเนินงานของแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยด่วน ระยะสุดท้ายสายการประกอบช่วงล่างมีพนักงานที่ไม่ผ่านการฝึกร้อยละ 2 ซึ่งต้องค้นหาปัญหาต่อไป ยังไม่สามารถดำเนินการวัดจริงได้

ประกอบขั้นสุดท้ายมีปัญหามากที่สุดในระยะก่อนการปรับปรุง ซึ่งต้องปรับปรุงผลการดำเนินงานของแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยด่วน ระยะสุดท้ายสายการประกอบช่วงล่างมีพนักงานที่ไม่ผ่านการฝึกร้อยละ 2 ซึ่งต้องค้นหาปัญหาต่อไป ยังไม่สามารถดำเนินการวัดจริงได้



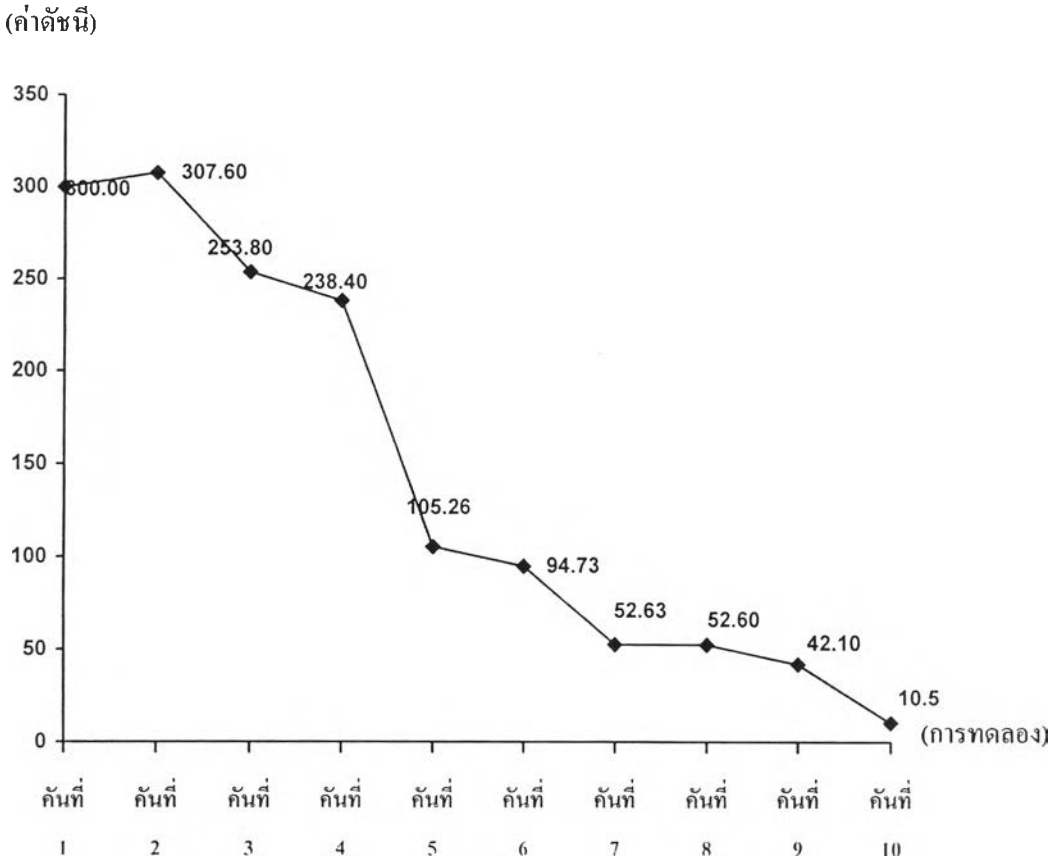
รูปที่ 7.2 อัตราการเกิดปัญหาชิ้นส่วน

จากรูป 7.2 พบแนวโน้มปัญหาชิ้นส่วนลดน้อยลง แต่ยังไม่เข้าใกล้เป้าหมาย โดยนโยบายกำหนดไว้ว่า ปัญหาชิ้นส่วนต้องไม่เกิดขึ้นเลย แต่เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว ยังคงพบปัญหาชิ้นส่วนอยู่ ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเร่งดำเนินการแก้ไข เพื่อเตรียมให้พร้อมต่อไป จนกว่าจะไม่พบปัญหา



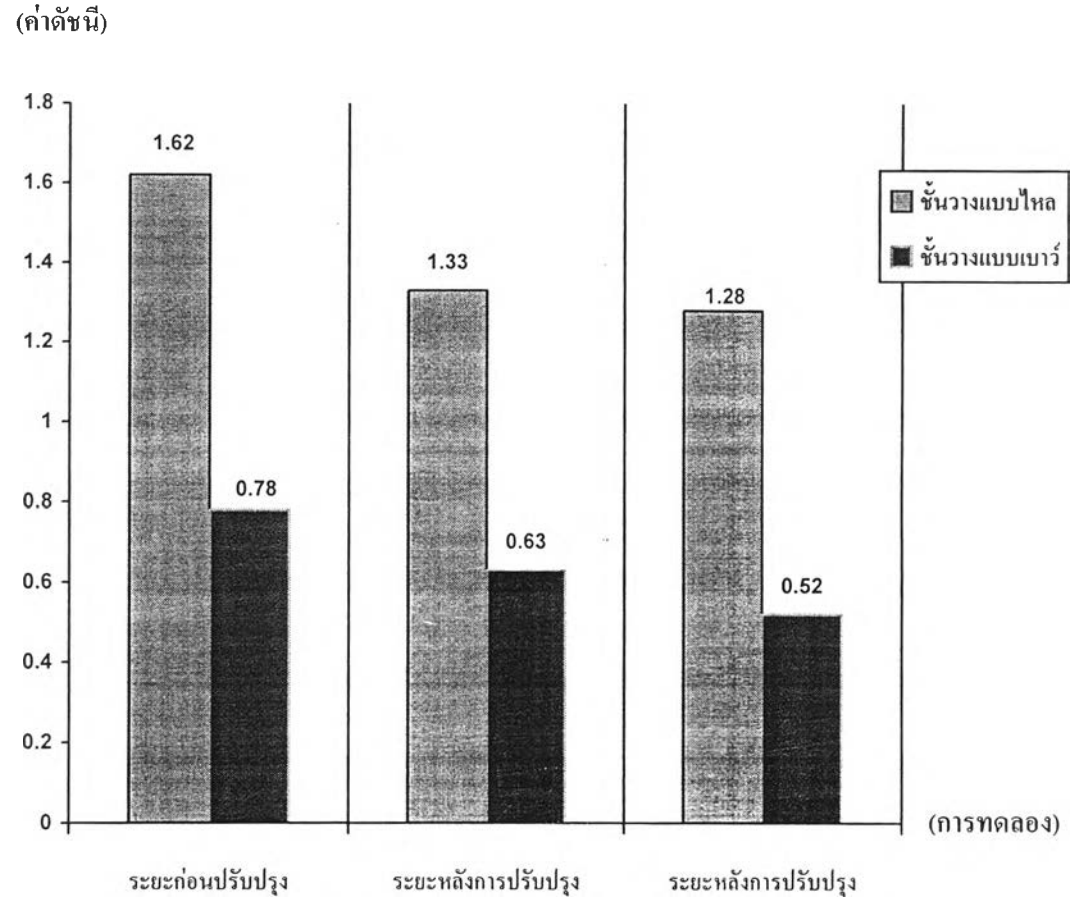
รูปที่ 7.3 อัตราการเกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

จากรูป 7.3 สามารถบอกได้ว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คือแผนกควบคุมการผลิตรถยนต์รุ่นใหม่กับหน่วยเตรียมรถยนต์รุ่นใหม่ที่คำนวณร่วมกัน สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้สำเร็จกระทั่งเป็นไปตามนโยบายคือ ไม่เกิดปัญหาขึ้นเลย สามารถดำเนินการผลิตจริงได้ต่อไป



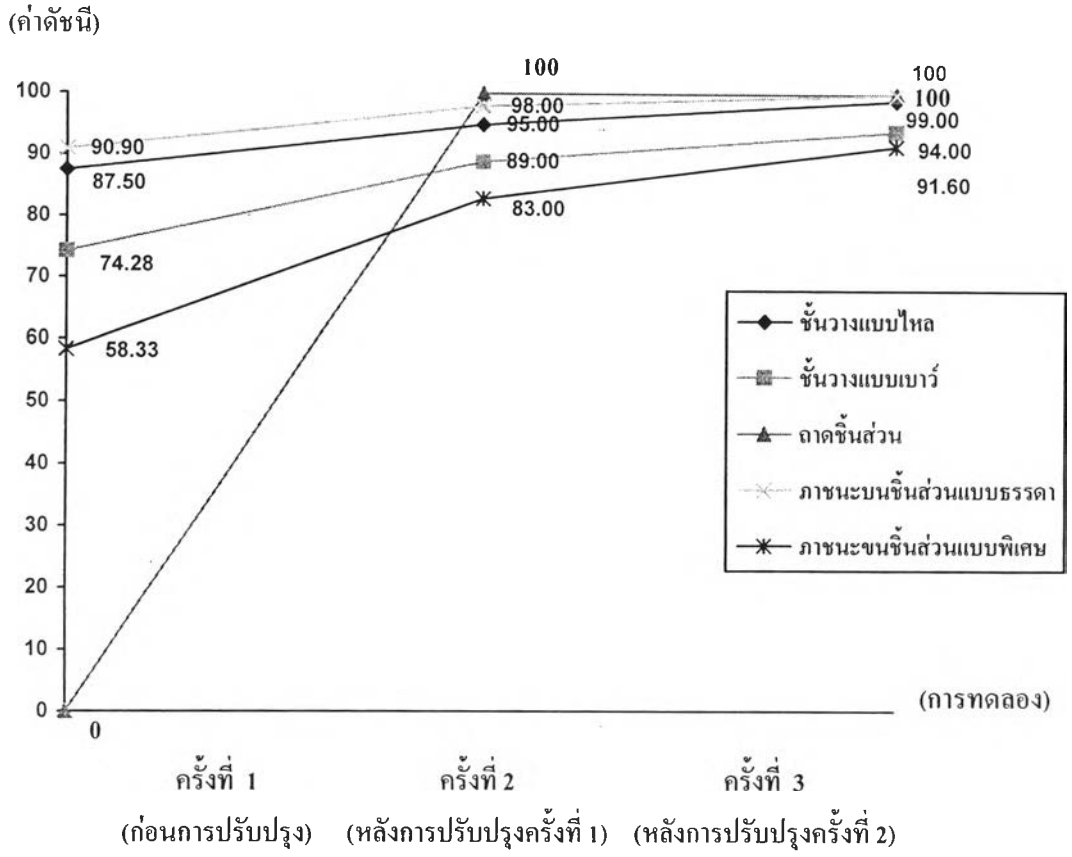
รูปที่ 7.4 อัตราความบกพร่องของเครื่องจักร

จากรูป 7.4 พบว่าเครื่องจักรมีปัญหาในระยะแรกและมีแนวโน้มลดลง แต่ก็ยังไม่เป็นไปตามนโยบายซึ่งกำหนดไว้ว่า เครื่องจักรต้องไม่มีปัญหา หรือความบกพร่องเกิดขึ้นเลย ซึ่งจากผลการดำเนินงาน ในระยะสุดท้าย ยังต้องปรับปรุง แก้ไขความบกพร่องนี้อีก ต่อไป ยังไม่สามารถผลิตจริงได้



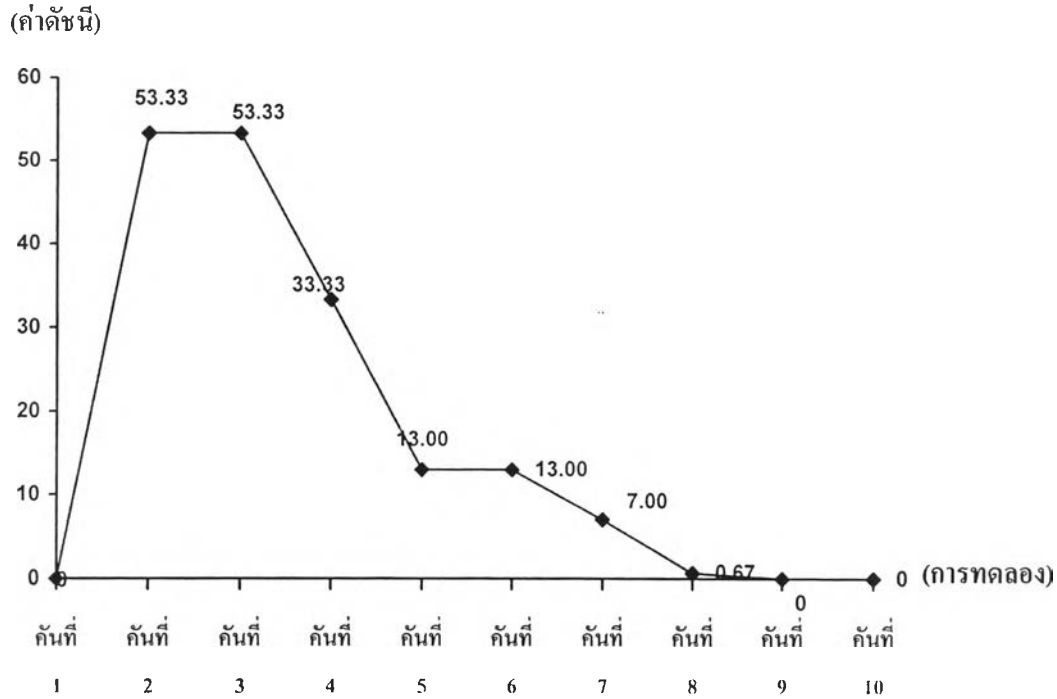
รูปที่ 7.5 การใช้พื้นที่สำหรับชั้นวางชิ้นส่วน

จากรูป 7.5 พบว่าชั้นวางแบบเบาว์มีการใช้พื้นที่น้อยกว่า ชั้นวางแบบไหลและเนื่องจากนโยบาย ระบุเพียงว่าชิ้นส่วนแต่ละชิ้นต้องใช้พื้นที่น้อยที่สุด ดังนี้ แนวโน้มค่าดัชนีที่ได้นำไปใช้เป็นเป้าหมายในการปรับปรุงได้เลยในครั้งต่อไป



รูปที่ 7.6 อัตราการใช้งานได้จริงของอุปกรณ์

จากรูปที่ 7.6 พบว่าอุปกรณ์ชนิดถาดชิ้นส่วน และภาชนะขนชิ้นส่วนธรรมดา สามารถใช้งานได้จริงครบตามนโยบายร้อยละ 100 สามารถดำเนินการขั้นตอนไปได้เลย ส่วนชั้นวางแบบไหล ชั้นวางแบบเบาว์ และภาชนะขนชิ้นส่วนแบบพิเศษ ยังต้องค้นหาตามปัญหาต่อไป



รูปที่ 7.7 อัตราการเกิดปัญหาในการเตรียมวัตถุดิบ

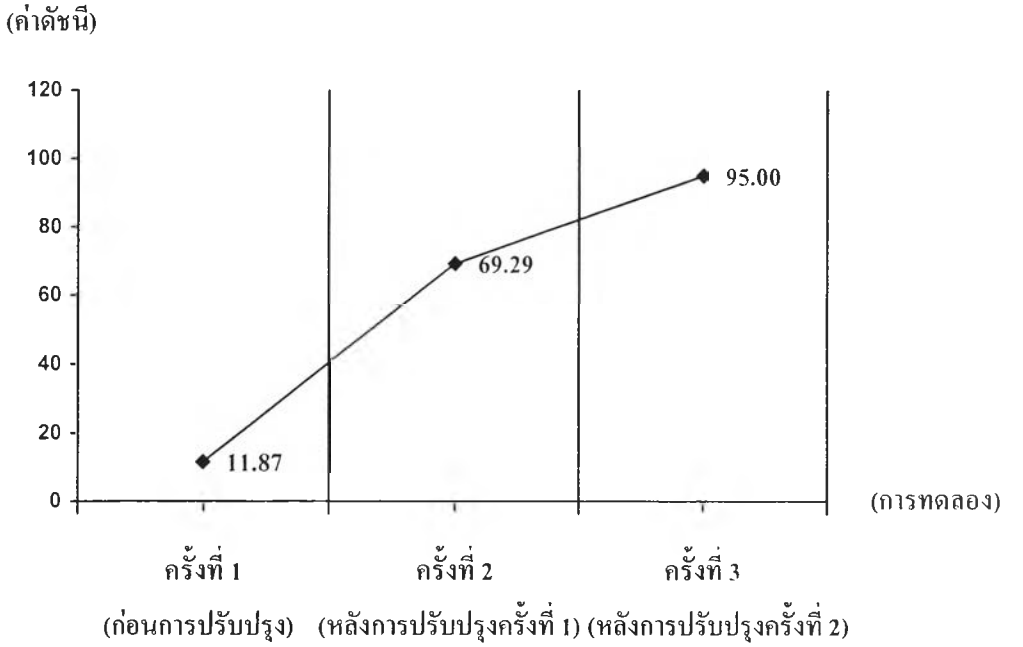
จากรูปที่ 7.7 พบแนวโน้มว่าปัญหาลดลงจนกระทั่งไม่พบปัญหาเลย ในการทดลองระยะที่ 3 ดังนั้น ผลการดำเนินงานในการเตรียมวัตถุดิบมีประสิทธิภาพมากจึงสามารถ ดำเนินการขั้นต่อไปได้เลย

จากการวิเคราะห์แนวโน้มผลการดำเนินงาน สามารถบ่งชี้สภาพปัญหาได้เฉพาะปัจจัยในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญต่อสายการผลิตในขั้นตอนการเตรียมการ

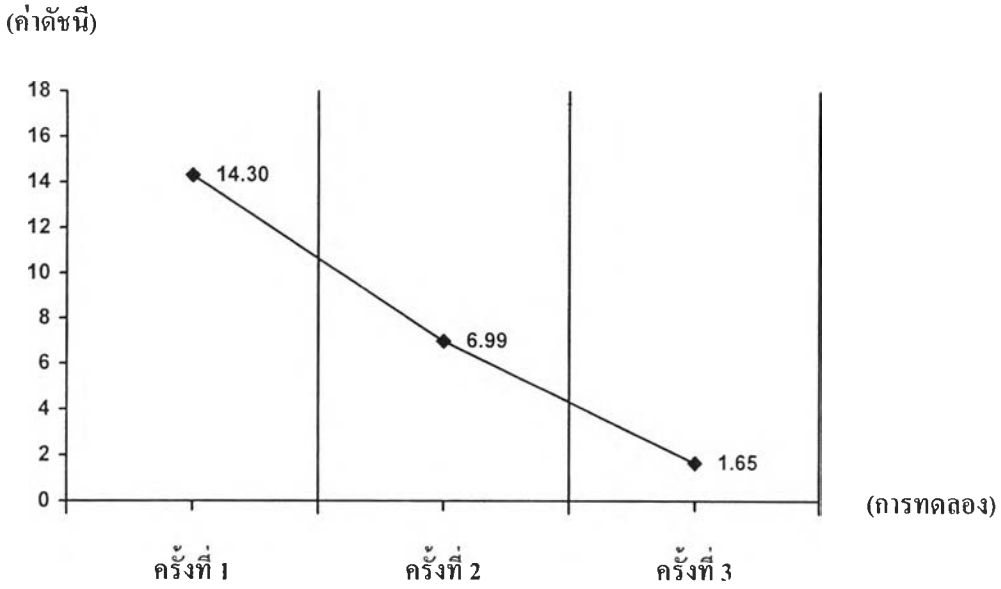
7.3.2 มาตรฐานการดำเนินงาน กระทำได้โดยมีดัชนีชี้วัดเป็นตัวบ่งชี้สภาพการดำเนินงานได้ จากการศึกษาพบว่า มีการใช้ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพเป็นจำนวนมากในหน่วยงานที่ทำการผลิตปริมาณมาก และมีดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพช่วงการเริ่มผลิต ซึ่งวัดสายการผลิต ในขั้นตอนการเตรียมการด้วยเช่นกัน แต่ดัชนีใช้วัดภาพรวมไม่สามารถทำให้สายการผลิตในขั้นตอนการเตรียมการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทัน นอกจากนี้ ยังพบว่ามีดัชนีชี้วัดในเรื่องเวลาการทำงาน ซึ่งตรวจเช็คการมาทำงานของพนักงาน และมีดัชนีชี้วัดเรื่องการเตรียมเอกสาร ซึ่งรวมแล้วสายการผลิตในขั้นตอนการเตรียมการมีดัชนีที่ใช้อยู่รวม 3 ดัชนี จึงเป็นเหตุจูงใจให้ผู้ศึกษาได้สนใจที่จะกำหนดดัชนีต่าง ๆ ที่จะสามารถบ่งชี้สภาพปัญหาของหน่วยงานและสามารถใช้แก้ปัญหาในขั้นตอนต่าง ๆ ได้ ซึ่งดัชนีที่กำหนดขั้นนี้ยังไม่มีการกำหนดขึ้นมาก่อน และเมื่อนำมาทดลอง ใช้ค่าที่

ได้สามารถวิเคราะห์และค้นหาปัญหาได้อย่างทันท่วงทีเป็นดัชนีที่ใช้ง่าย เข้าใจง่าย หาข้อมูลได้ง่าย คำนวณง่ายและทุกคนมีส่วนร่วมในการวัดค่าดัชนีนี้และที่สำคัญ ผู้บริหารได้มองเห็นประโยชน์ จึงสนับสนุนให้มีการใช้จริงในหน่วยงาน

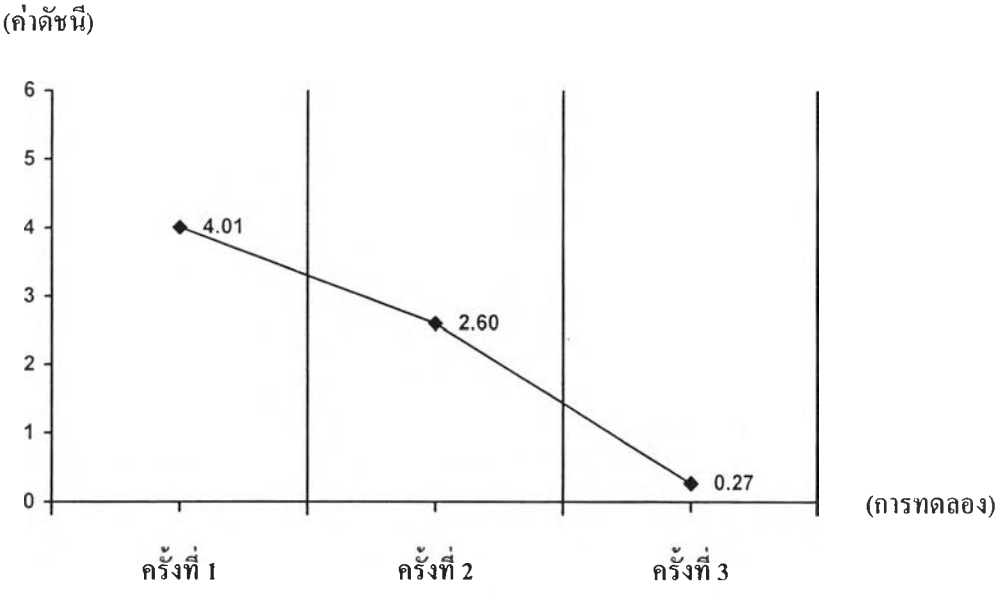
ดังนั้นเพื่อกำหนดให้เป็นดัชนีมาตรฐานที่จะใช้อ้างอิงได้ในการเตรียมผลิตรถยนต์ ในครั้งต่อไป ผู้ศึกษาจึงได้สรุปค่าดัชนีต่าง ๆ ที่ได้ของการทดลองทั้ง 3 ระยะ เป็นค่าดัชนีเฉลี่ยโดยเปรียบเทียบเป็นระยะ ๆ ตามขั้นตอนในการปฏิบัติงานจริง ได้โดยสรุป ดังนี้



รูปที่ 7.8 ค่าดัชนีอัตราพนักงานที่ผ่านการฝึกประกอบระดับเป้าหมาย ในแต่ละช่วงการทดลอง

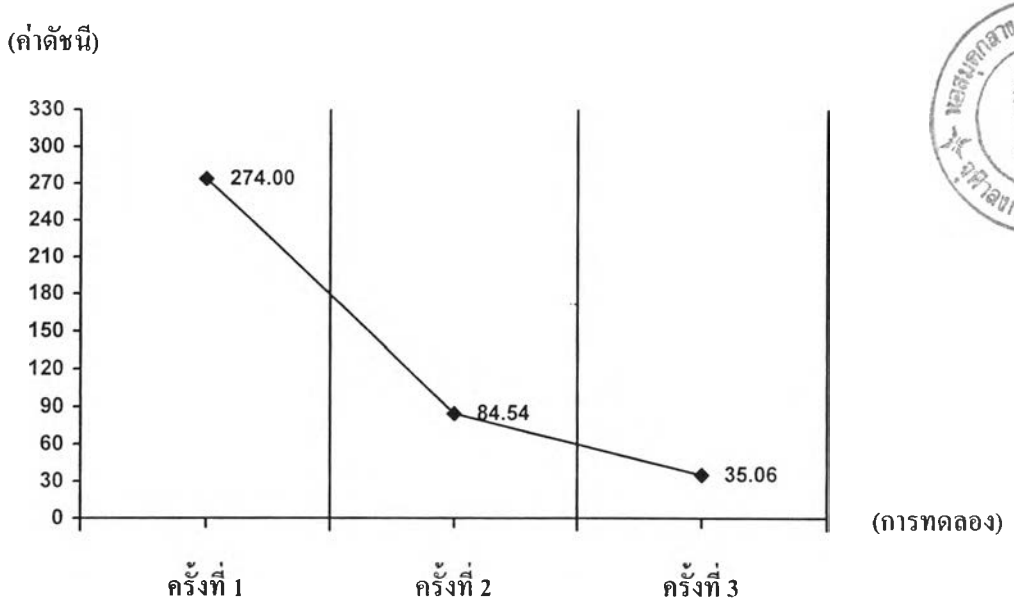


รูปที่ 7.9 ค่าดัชนีอัตราการเกิดปัญหาชิ้นส่วน ในแต่ละช่วงการทดลอง

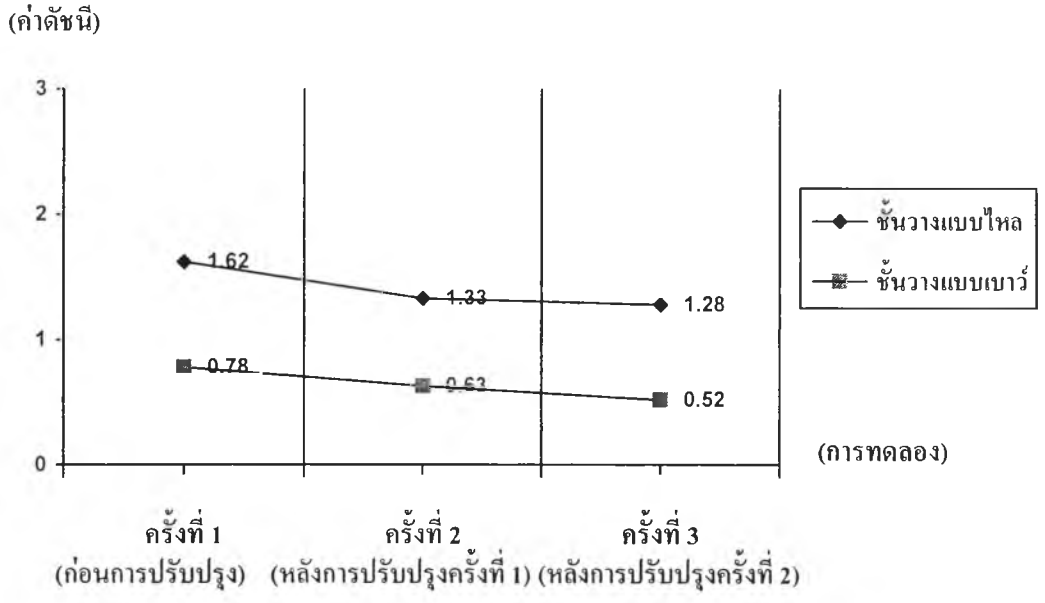


รูปที่ 7.10 ค่าดัชนีอัตราการเกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

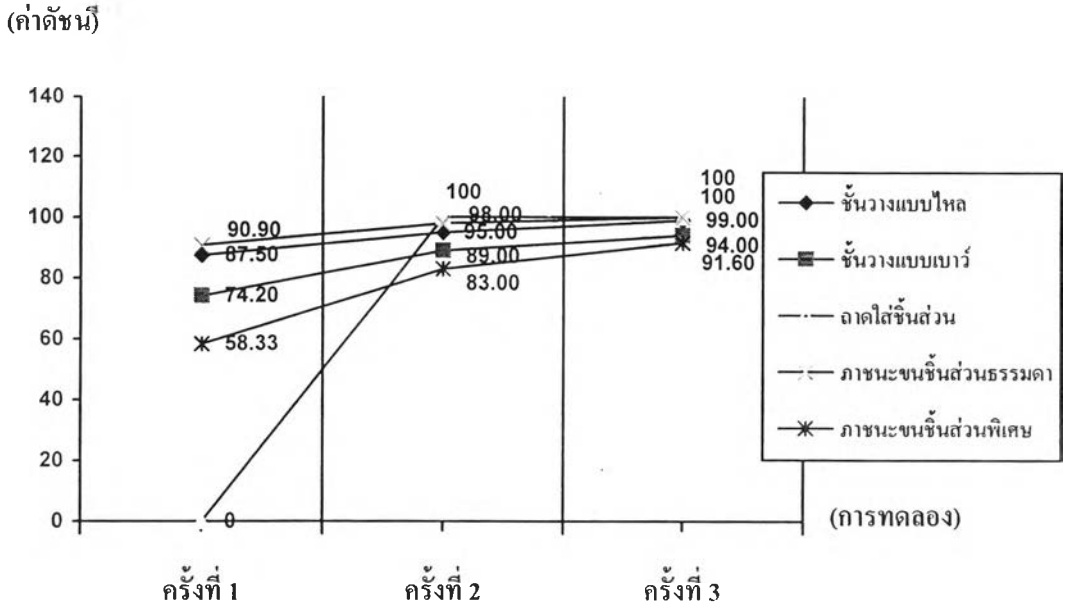
หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



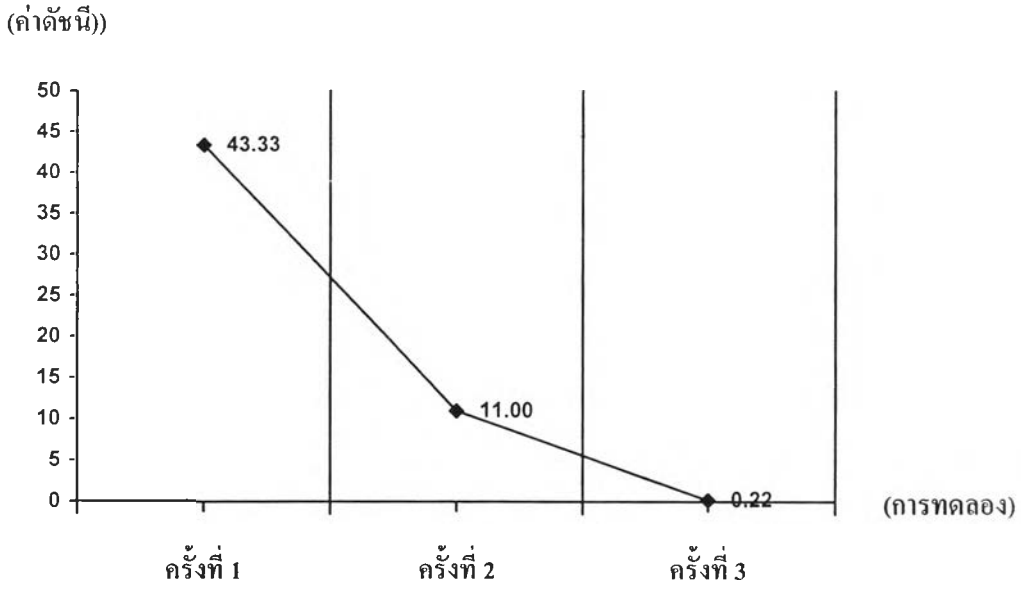
รูปที่ 7.11 อัตราความบกพร่องของเครื่องจักร



รูปที่ 7.12 การใช้พื้นที่สำหรับชั้นวาง



รูปที่ 7.13 อัตราการใช้งานได้จริงของอุปกรณ์



รูปที่ 7.14 อัตราการเกิดปัญหาในการเตรียมวัตถุดิบ

เนื่องจากการทดลองใช้ดัชนีชุดนี้เพิ่งถูกกำหนดและจัดทำขึ้นเป็นครั้งแรก โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อกำหนดเป็นดัชนีมาตรฐานให้กับสายการผลิตรถยนต์รุ่นใหม่ในขั้นตอนการเตรียมการในแต่ละครั้งของการทดลองโดยจะนำค่าเหล่านี้ไปใช้เป็นมาตรฐานอ้างอิงสำหรับรุ่นต่อไปดังตารางที่ 7.18

ตารางที่ 7.18 ค่าดัชนีทั้ง 7 ดัชนีในการทดลองแต่ละครั้ง

ดัชนีวัดประสิทธิภาพ		ค่าดัชนี		
		การทดลองครั้งที่ 1	การทดลองครั้งที่ 2	การทดลองครั้งสุดท้าย
(1) อัตราพนักงานที่ผ่านการฝึกระดับ 3		11.87	69.29	95.00
(2) อัตราการเกิดปัญหาชิ้นส่วน		14.30	6.99	1.65
(3) อัตราการเกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม		4.01	2.60	0.27
(4) อัตราความบกพร่องของเครื่องจักร		2.74	84.54	35.06
(5) การใช้พื้นที่สำหรับชั้นวาง	ชั้นวางแบบไหล	1.62	1.33	1.28
	ชั้นวางแบบเบาว์	0.78	0.63	0.52
	ชั้นวางแบบไหล	87.50	95.00	99.00
	ชั้นวางแบบเบาว์	74.20	89.00	94.00
(6) อัตราการใช้งานได้จริงของอุปกรณ์	ถาดใส่ชิ้นส่วน	0.00	100.00	100.00
	ภาชนะขนชิ้นส่วนธรรมดา	90.90	98.00	100.00
	ภาชนะขนชิ้นส่วนพิเศษ	58.33	83.00	91.00
(7) อัตราการเกิดปัญหาในการเตรียมวัตถุดิบ		43.33	11.00	0.22

จากการติดตามผลการใช้ดัชนีประเมินทั้ง 3 การทดลอง โดยอาศัยการพัฒนาดัชนีโดยการเทียบกับการทดลองครั้งก่อนหน้านี้ เนื่องจากยังไม่เคยใช้ดัชนีเหล่านี้มาก่อน จึงได้พัฒนา ตัวเลขไปในแนวทางเป้าหมายที่ดีที่สุด เช่น อัตราพนักงานที่ผ่านการฝึกระดับ 3 ที่ดีที่สุด คือต้องผ่าน 100 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเกิดปัญหาชิ้นส่วนที่ดีที่สุดคือการมีปัญหาเป็นศูนย์ และเป้าหมายของการใช้พื้นที่คือการใช้พื้นที่น้อยที่สุด ต่อการวางชิ้นส่วน เป็นต้น แต่จากการปรับปรุงงานและอ่านค่าดัชนีต่างๆ พบว่าค่าที่ได้ไม่สามารถเข้าถึงค่าเป้าหมายที่สุด เช่น อัตราพนักงานที่ผ่านการฝึก

ระดับ 3 ทำได้เพียง 95 เปอร์เซ็นต์ ไม่สามารถทำได้ 100 เปอร์เซ็นต์ หรืออัตราการเกิดปัญหาชิ้นส่วน ไม่สามารถทำให้เป็นศูนย์ได้ทำได้ดีที่สุดมีค่าเป็น 1.65 เท่านั้น แต่อย่างไรก็ตาม ค่าดัชนีเหล่านี้จะถูกกำหนดเป็นค่าดัชนีมาตรฐานชุดแรกเพื่อนำไปเปรียบเทียบและเป็นเป้าหมายสำหรับสายการผลิตในขั้นตอนการเตรียมการของรถยนต์รุ่นต่อไป

7.3.3 การติดตามผลในขั้นตอนการผลิตปริมาณมาก

การติดตามผลในช่วงการผลิตปริมาณมากจะกระทำตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2542 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2543 ซึ่งได้ผลของความสูญเสียด้านต่าง ๆ ดังตารางที่ 7.19

ตารางที่ 7.19 การติดตามผลการผลิตปริมาณมากตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2542 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2543

ความสูญเสีย	ตค 42	พย42	ธค 42	มค 43	กพ 43	มีค43
ความสูญเสียในชั่วโมงแรงงานที่เกินแผน(ชั่วโมง)	3.28	2.72	2.05	1.34	1.19	1.31
ความสูญเสียทางด้านเครื่องจักร(บาท x1000)	182	203	187	115	109	52
ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงชั้นวาง(บาท x1000)	80	100	60	40	40	40
ความสูญเสียวัสดุชิ้นส่วน(บาท x1000)	19	12	11	13	8	11
ความสูญเสียด้านเงินทุน(บาท x1000)	25	130	41	22	15	11
ค่าพลังงานในการประกอบ(บาท ต่อคัน)	148	150	153	147	152	154

จากการติดตามผลโดยรวมค่าความเสียหายต่าง ๆ เมื่อเทียบกับการผลิตรถยนต์ในรุ่นที่แล้วมามีแนวโน้มลดลงจากเดิม ค่าใช้จ่ายและความเสียหายรวมของรุ่น 797 มีมูลค่าถึง 3.36 ล้านบาท แต่ในการเตรียมการรถรุ่นนี้มีค่าความเสียหาย 1.526 ล้านบาท ซึ่งสามารถลดอัตราความสูญเสียลงได้ 1.834 ล้านบาทคิดเป็นร้อยละ 54 แต่ในส่วนของค่าพลังงานนั้นไม่มีความแตกต่างจากเดิมมากนัก