โครงงานที่ 8/2562 (วศบ.อุตสาหการ)

การประยุกต์ใช้แนวคิดลีนในกระบวนการให้บริการรังสีรักษา โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่

นางสาวธิดาเพ็ญ พุทธวงค์ รหัสนักศึกษา 590610293

นางสาวบุณยานุช บุญยืน รหัสนักศึกษา 590610303

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปีการศึกษา 2562

หัวข้อโครงงาน	การประยุกต์ใช้แนวคิดลีนในกระบวนการให้บริการรังสีรักษา โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่
โดย	นางสาวธิดาเพ็ญ พุทธวงค์ รหัสนักศึกษา 590610293
	นางสาวบุณยานุช บุญยืน รหัสนักศึกษา 590610303
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.ดร.วาปี มโนภินิเวศ
ปีการศึกษา	2562

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อนุมัติให้นับโครงงานนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

กรรมการสอบโครงงาน

..... ประธานกรรมการ
(อ.ดร.วาปี มโนภินิเวศ)

..... กรรมการ
(ผศ.ดร.ชนม์เจริญ แสวงรัตน์)

..... กรรมการ
(อ.ดร.สาลินี สันติธีรากุล)

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานวิจัยนี้สามารถสำเร็จไปได้ด้วยความกรุณาจาก อ.ดร.วาปี มโนภินิเวศ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิจัย ซึ่งเป็นผู้มอบความรู้ คำแนะนำ เสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ตลอดจนได้ให้ความกรุณาตรวจสอบแก้ไขโครงงานวิจัยนี้ ทำให้โครงงานวิจัยประสบความสำเร็จสมบูรณ์ได้ตามที่คาดหวัง

นอกจากนี้ต้องขอขอบพระคุณ อ.ดร.วรรณภา นบนอบ อาจารย์ประจำภาควิชารังสีวิทยา และบุคลากรประจำแผนกรังสีรักษา โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่และบุคลากรทุกท่าน ที่สละเวลามาตอบปัญหาข้อสงสัย ให้ความรู้เพิ่มเติมจากประสบการณ์ที่ได้รับมาจากการทำงานจริง ให้ข้อมูลแนวทางการทำงานและบ่งบอกถึงปัญหาที่เกิดขึ้นพร้อมวิธีการแก้ไขปัญหา ตลอดจนให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางการดำเนินธุรกิจการบริหาร

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ ในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้และประสบการณ์จากการศึกษาในห้องเรียนและการใช้ชีวิตแก่ผู้ทำการวิจัย ตลอดจนบุคลากร เจ้าหน้าที่ รุ่นพี่ นายช่าง เพื่อน รุ่นน้อง ในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการทุกท่านที่คอยให้คำแนะนำ เสนอแนวทาง ให้ข้อคิดเห็น ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในการทำโครงงานวิจัยด้วยเจตนาดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณผู้มีพระคุณ บิดา มารดา ญาติพี่น้อง ที่คอยเป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือสนับสนุนในด้านการศึกษา ด้านการเงินและคอยให้คำแนะนำแนวทางดี ๆ ในการดำเนินชีวิต

สุดท้ายนี้ทางผู้จัดทำคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ความรู้จากโครงงานวิจัยเล่มนี้จะสามารถเป็นประโยชน์ต่อแผนกรังสีรักษา โรงพยาบาลมหาราชเชียงใหม่หรือผู้ศึกษาท่านอื่น หากมีส่วนใดบกพร่องหรือมีความผิดพลาดประการใด ทางผู้จัดทำต้องขออภัยเป็นอย่างสูงและขอน้อมรับคำเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ทุกประการ

นางสาวธิดาเพ็ญ พุทธวงค์
นางสาวบุณยานุช บุญยืน

หัวข้อโครงงาน	การประยุกต์ใช้แนวคิดลีนในกระบวนการให้บริการรังสีรักษา โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่			
โดย	นางสาวธิดาเพ็ญ	พุทธวงค์	รหัสนักศึกษา	590610293
	นางสาวบุณยานุช	บุญยืน	รหัสนักศึกษา	590610303
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่			
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.ดร.วาปี มโนภินิเวศ			
ปีการศึกษา	2562			

บทคัดย่อ

โครงงานนี้จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาและวิเคราะห์หาความสูญเปล่าจากกระบวนการเข้ารับการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษา โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ ด้วยการการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนในการระบุความสูญเปล่าจากกระบวนการเข้ารับการบริการทางการแพทย์ของผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษาทั้งแบบจำลอง 2 มิติ (กรณีประคองอาการ) และแบบจำลอง 3 มิติ (กรณีการรักษา)

การวิจัยเริ่มต้นจากจากการศึกษาและเก็บข้อมูลขั้นตอนการเข้ารับการบริการทางการแพทย์แล้วทำการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุหลักของปัญหาด้วยเครื่องมือแผนผังสาเหตุและผล จากนั้นทำการนำเสนอแผนภูมิสายธารคุณค่าของกระบวนการบริการทางการแพทย์ด้วยวิธีรังสีรักษา ทั้งเทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ และแบบจำลอง 3 มิติ เพื่อวิเคราะห์ประเภทคุณค่าและความสูญเปล่าในแต่ละกิจกรรมย่อย ซึ่งสาเหตุหลักของความสูญเสียที่พบ คือ ปัญหาที่เกิดจากเวลาการรอคอยการเข้ารับบริการทางการแพทย์ และการดำเนินงานที่มากเกินไปของนักรังสีการแพทย์

ผลการศึกษาและจัดทำแผนภูมิสายธารคุณค่าพบว่า สถานะปัจจุบันของกระบวนการเข้ารับการบริการทางการแพทย์โดยเทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ ช่วงเวลานำเป็น 2.04 วัน เวลาการทำงานของกระบวนการ เท่ากับ 56.54 นาที และกระบวนการเข้ารับการบริการทางการแพทย์โดยเทคนิคแบบจำลอง 3 มิติ ช่วงเวลานำเป็น 17.13 วัน เวลาการทำงานของกระบวนการ เท่ากับ 7 ชั่วโมง 10.44 นาที เมื่อได้ประยุกต์ใช้แนวคิดลีนมาออกแบบการแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับระบบการให้บริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษา โดยการกำจัดขั้นตอนในส่วนที่ไม่จำเป็นออกไป การรวมหลายๆ ขั้นตอนเข้าด้วยกัน รวมทั้งการจัดงานให้ง่ายขึ้น พบว่าสามารถลดการดำเนินงานที่มากเกินไปของนักรังสีการแพทย์ในกระบวนการรักษาด้วยเทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ จากจำนวน 3 คน เหลือจำนวน 2 คน และสามารถลดช่วงเวลานำของกระบวนการรักษาด้วยเทคนิคแบบจำลอง 3 มิติ ได้เป็น 14.86 วัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 13.25

Project Title	Implementation of Lean Concept in Radiotherapy Service at Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital
Name	Ms. Thidapen Phutthawong code 590610293
	Ms. Boonyanud Boonyuen code 580610307
Department	Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University
Project Advisor	Wapee Manopiniwes, D.Eng
Academic Year	2019

ABSTRACT

This project is created to study and identify wastes in medical care process at Radiotherapy Department Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital. The application of Lean Concept is used to improve cancer patient care management with radiotherapy treatment in 2D and 3D model techniques for palliative and curative care respectively. The study starts with the investigation of work process flow in the radiotherapy department. The cause and effect diagram is used for brainstorming issues and causes of the particular problem. After that, we create the Value Stream Mapping (VSM) diagram for both techniques 2D model and 3D model in order to provide a visual representation of the flow of patients and information throughout the radiotherapy department. It is found that main wastes in the medical care process are over-processing and waiting in 2D and 3D techniques consecutively.

The results show that the created VSM diagram for the current process has lead time with 2.04 days and total processing time with 56.64 minutes for 2D technique. It is much longer in curative care with 3D technique with 17.13 days and 7 hours 10.44 minutes for lead time and total processing time. Lean application is proposed with VSM diagram for the future process by eliminating unnecessary activities, combining and simplifying activities in the process. Over-processing in radiotherapy treatment process can be reduced by using 2 medical radiologists instead of 3 for 2D model technique. The proposed VSM represents 14.86 days in lead time

for 3D model technique. It is 13.25% decrease where waiting is minimized in patient flow.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตการศึกษา	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ความสูญเปล่า 8 ประการ	4
2.2 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping : VSM)	7
2.3 แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)	16
2.4 เทคนิคอีซีอาร์เอส (ECRS)	19
2.5 วิธีวิเคราะห์การไหล	20
2.6 วิธีการสร้างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์	24
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานของโครงงานวิจัย	
3.1 ศึกษาและเก็บข้อมูลขั้นตอนการเข้ารับการรักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา	27
3.2 วิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุหลักของปัญหาโดยอาศัยเครื่องมือแผนผังสาเหตุและผล	29
3.3 จัดทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน	29
3.4 ศึกษากระบวนการการเข้ารับการรักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีฉายรังสี แบบ 2 มิติ และ 3 มิติ และวิเคราะห์หาความสูญเปล่า 7 ประการ	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 หาแนวทางวิธีการแก้ไขปรับปรุง และหาแนวทางกำจัดความสูญเปล่าของปัญหาที่พบ	30
3.6 สรุปผลการดำเนินงาน จัดทำรายงานและนำเสนอ	30
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1 ศึกษาและเก็บข้อมูลขั้นตอนการเข้ารับการรักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา	31
4.2 วิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุหลักของปัญหาโดยอาศัยเครื่องมือแผนผังสาเหตุและผล	33
4.3 จัดทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping : VSM)	35
4.4 ศึกษากระบวนการการเข้ารับการรักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีฉายรังสี เทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ และแบบจำลอง 3 มิติ และวิเคราะห์หาความสูญเปล่า 7 ประการ	40
4.5 หาแนวทางวิธีการแก้ไขปรับปรุง และหาแนวทางกำจัดความสูญเปล่าของปัญหาที่พบ	43
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน	
5.1 อภิปรายผล	61
5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบจากการดำเนินงาน	63
บรรณานุกรม	64
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งที่เข้ารับการรักษาด้วยวิธีรังสีรักษา	65
ประวัติผู้เขียน	94

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
3.1	แสดงตารางสำหรับบันทึกข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งที่รักษาด้วยการฉายรังสีแบบ 2 มิติ	27
3.2	แสดงตารางสำหรับบันทึกข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งที่รักษาด้วยการฉายรังสีแบบ 3 มิติ	28
3.3	แสดงตัวอย่างข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งที่รักษาโรคมะเร็งด้วยการฉายรังสีแบบ 2 มิติ	28
3.4	แสดงตัวอย่างข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งที่รักษาโรคมะเร็งด้วยการฉายรังสีแบบ 3 มิติ	28
3.5	ตัวอย่างตารางบันทึกกิจกรรมย่อย ประเภทคุณค่า ความสูญเปล่า และระยะเวลาเฉลี่ยของกิจกรรม	30
4.1	แสดงตัวอย่างข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งที่รักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษาเทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ	32
4.2	แสดงตัวอย่างข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งที่รักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษาเทคนิคแบบจำลอง 3 มิติ	32
4.3	วิเคราะห์ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในขั้นตอนกระบวนการับเข้าการรักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษาสถานะปัจจุบัน	40
4.4	ตารางบันทึกกิจกรรมย่อย ประเภทคุณค่า ความสูญเปล่า และระยะเวลาเฉลี่ยของกระบวนการฉายรังสีแบบ 2 มิติ	41
4.5	ตารางบันทึกกิจกรรมย่อย ประเภทคุณค่า ความสูญเปล่า และระยะเวลาเฉลี่ยของกระบวนการฉายรังสีแบบ 3 มิติ	42
4.6	ข้อมูลปัญหาเวลาการรอคอยผู้ป่วยเปลี่ยนชุดของขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation)	44
4.7	แผนภูมิการไหลของการทำแบบจำลอง (Simulation)	45
4.8	แผนภูมิกระบวนการทำแบบจำลอง (Simulation)	46
4.9	แสดงการคำนวณหาค่า Total Closeness Ratings (TCRs)	48
4.10	แผนภูมิการไหลของการทำแบบจำลอง (Simulation) หลังการปรับปรุงและพัฒนา	49
4.11	เวลาเฉลี่ยการทำงานแต่ละขั้นตอนของนักรังสีการแพทย์	51
4.12	ประสิทธิภาพการทำงานของนักรังสีการแพทย์จำนวน 3 คน	54
4.13	ประสิทธิภาพการทำงานของนักรังสีการแพทย์จำนวน 2 คน	54

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า

4.14 แสดงเวลานำของแต่ละขั้นตอนในการเข้ารับการรักษาโรคมะเร็งด้วยเทคนิค 3 มิติ 55

4.15 สรุปผลเวลารอคอยผู้ป่วยเปลี่ยนชุดของขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) ก่อนและหลังปรับปรุง 56

4.16 สรุปผลการเคลื่อนที่ของขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) ก่อนและหลังปรับปรุง 57

4.17 สรุปผลการจำนวนนักรังสีการแพทย์ในขั้นตอนการฉายรังสี ก่อนและหลังปรับปรุง 57

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
2.1	ตัวอย่างสัญลักษณ์ไอคอนสำหรับแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า	8
2.2	ตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการไหลในสายการประกอบ	9
2.3	ประเภทสัญลักษณ์สำหรับการเขียนแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า	9
2.4	แสดงขั้นตอนการสร้างสายธารคุณค่าขั้นตอนที่ 3.1 ถึง 3.3	11
2.5	แสดงขั้นตอนการสร้างสายธารคุณค่าขั้นตอนที่ 3.4 ถึง 3.5	11
2.6	แสดงขั้นตอนการสร้างสายธารคุณค่าขั้นตอนที่ 3.6 ถึง 3.7	12
2.7	แสดงขั้นตอนการสร้างสายธารคุณค่าขั้นตอนที่ 3.8 ถึง 3.10	12
2.8	แสดงขั้นตอนการสร้างสายธารคุณค่าขั้นตอนที่ 3.11 ถึง 3.13	13
2.9	แสดงขั้นตอนการสร้างสายธารคุณค่าขั้นตอนที่ 3.14 ถึง 3.16	13
2.10	เส้นทางการปรับปรุงของสายธารแห่งคุณค่า	14
2.11	แผนภูมิแสดงสถานะในอนาคต (Future State Map)	14
2.12	การแสดงรายละเอียดในแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าที่สมบูรณ์	16
2.13	โครงสร้างของแผนผังสาเหตุและผล	17
2.14	ส่วนประกอบของผังก้างปลา	18
2.15	แสดงแผนภูมิการไหล	21
2.16	แสดงแผนภูมิกระบวนการหลายผลิตภัณฑ์	21
2.17	แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรม	23
2.18	แสดงวิธีในการสร้างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์	24
3.1	แสดงขั้นตอนการดำเนินงานโครงงานวิจัย	26
3.2	ขั้นตอนกระบวนการฉายรังสี	27
4.1	ขั้นตอนการฉายรังสี	31
4.2	แผนผังสาเหตุและผลของปัญหาเวลาการทำงานของขั้นตอนกระบวนการฉายรังสี	34
4.3	แผนภูมิสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันของกระบวนการฉายรังสีแบบ 2 มิติ	36
4.4	แผนภูมิสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันของกระบวนการฉายรังสีแบบ 3 มิติ	37

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
4.5	แผนผังห้องเอกซเรย์ 6 ณ ปัจจุบัน	44
4.6	แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรม	47
4.7	แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรม	47
4.8	ผังของเครื่องมือแบบบล็อก	48
4.9	แผนผังห้องเอกซเรย์ 6 หลังการปรับปรุงและพัฒนา	49
4.10	แผนภาพแสดงการทำงานของนักรังสีการแพทย์และเครื่องฉายรังสีในขั้นตอนการฉายรังสี	53
4.11	แผนภูมิข้อมูลระยะเวลาในการเข้ารับการรักษาของผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยเทคนิค 3 มิติ	55
4.12	แผนภูมิสายธารคุณค่าหลังการปรับปรุงของกระบวนการฉายรังสีแบบ 2 มิติ	59
4.13	แผนภูมิสายธารคุณค่าหลังการปรับปรุงของกระบวนการฉายรังสีแบบ 3 มิติ	60

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันโรคมะเร็งเป็นปัญหาสาธารณะสุขของประชากรโลก ซึ่งองค์การอนามัยโลกพบว่าโรคมะเร็งเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตอันดับต้น ๆ ของผู้คนทั่วโลก และมีแนวโน้มว่าจำนวนจะเพิ่มขึ้นสูงทุกปี สำหรับในประเทศไทย โรคมะเร็งเป็นสาเหตุการตายอันดับ 1 ติดต่อกันหลายปี โดยจากข้อมูลล่าสุดพบคนไทยเสียชีวิตจากโรคมะเร็งโดยประมาณปีละ 67,000 คน หรือเฉลี่ยชั่วโมงละ 8 คน และพบผู้ป่วยรายใหม่เฉลี่ยโดยประมาณ 120,000 คนต่อปี ซึ่งพบมากที่สุดในเพศชาย คือ มะเร็งตับและท่อน้ำดี มะเร็งปอด มะเร็งลำไส้ใหญ่ มะเร็งต่อมลูกหมาก และมะเร็งต่อมน้ำเหลือง ส่วน 5 อันดับโรคมะเร็งในผู้หญิงไทย ได้แก่ มะเร็งเต้านม มะเร็งปากมดลูก มะเร็งตับและท่อน้ำดี มะเร็งปอด และมะเร็งลำไส้ใหญ่ เป็นต้น (กระทรวงสาธารณสุข, 2562)

1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำโครงงาน

ศูนย์บริการรักษาและวิจัยโรคมะเร็ง คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นสถานที่หนึ่งแห่งที่ให้บริการการรักษาโรคมะเร็งด้วยให้กับผู้ป่วยโรคมะเร็งในภาคเหนือ ทางศูนย์ศูนย์บริการรักษาและวิจัยโรคมะเร็ง เปิดทำการรักษาโรคมะเร็ง โดยวิธีการการรักษาโรคมะเร็งนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของโรคมะเร็งและระยะของโรคมะเร็ง การรักษาหลักที่ใช้ในการรักษาโรคมะเร็งได้แก่ การผ่าตัด ฉายรังสีและการให้ยา ซึ่งวิธีที่ผู้วิจัยสนใจคือการรักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา การรักษาด้วยวิธีรังสีรักษา มี 2 กรณี คือ กรณีประคองอาการ (Palliative Case) และกรณีการรักษา (Curative Case) โดยกรณีประคองอาการใช้วิธีการรักษาด้วยวิธีรังสีรักษาเทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ และกรณีการรักษาใช้วิธีรังสีรักษาเทคนิคแบบจำลอง 3 มิติ ซึ่งผู้วิจัยได้สนใจศึกษากระบวนการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษา ทั้ง 2 กรณี และได้ทำการเก็บข้อมูลย้อนหลังของผู้ป่วยโรคมะเร็งของศูนย์ศูนย์บริการ

รักษาและวิจัยโรคมะเร็ง คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง มีนาคม พ.ศ. 2562 โดยจำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็งที่เข้ารับบริการทางการแพทย์ด้วยวิธีรังสีรักษาเทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ จำนวน 290 คน และจำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็งที่เข้ารับบริการทางการแพทย์ด้วยวิธีรังสีรักษาเทคนิคแบบจำลอง 3 มิติ จำนวน 280 คน รายละเอียดในการเก็บข้อมูลทำการเก็บข้อมูล คือ รหัสผู้ป่วย ชื่อโรค ตำแหน่งที่ฉาย เทคนิคที่ใช้ ห้องที่ทำการฉาย ปริมาณรังสีที่ใช้ วันที่โดยเก็บตั้งแต่เริ่มตั้งแต่การทำการจำลองการฉายรังสีไปจนถึงวันที่เริ่มรับการฉายรังสีครั้งแรก พบว่าระยะเวลาการรอคอยรับการรักษาของผู้ป่วยโรคมะเร็ง ของศูนย์ศูนย์บริการรักษาและวิจัยโรคมะเร็ง คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ด้วยวิธีรังสีรักษาเทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ มีค่าเฉลี่ยเวลาการรอคอยของขั้นตอนการจำลองการฉายรังสีจนถึงขั้นตอนการวาดรอยโรค 1.75 วัน ค่าเฉลี่ยเวลาการรอคอยของขั้นตอนการวาดรอยโรคจนถึงขั้นตอนการคำนวณปริมาณรังสี 0.01 วัน ค่าเฉลี่ยเวลาการรอคอยของขั้นตอนการคำนวณปริมาณรีงสีจนถึงขั้นตอนการเริ่มฉายรังสีครั้งแรก 0.28 วัน และวิธีรังสีรักษาเทคนิคแบบจำลอง 3 มิติ มีค่าเฉลี่ยเวลาการรอคอยของขั้นตอนการจำลองการฉายรังสีจนถึงขั้นตอนการวาดรอยโรค 3.73 วัน ค่าเฉลี่ยเวลาการรอคอยของขั้นตอนการวาดรอยโรคและวาดอวัยวะปกติจนถึงขั้นตอนการคำนวณปริมาณรังสี 3.14 วัน ค่าเฉลี่ยเวลาการรอคอยของขั้นตอนการคำนวณปริมาณรีงสีจนถึงขั้นตอนการตรวจเช็คและอนุมัติการฉายรังสี 2.28 วัน ค่าเฉลี่ยเวลาการรอคอยของขั้นตอนการตรวจเช็คและอนุมัติการฉายรังสีจนถึงขั้นตอนการเริ่มฉายรังสีครั้งแรก 7.99 วัน จากการสัมภาษณ์แพทย์ผู้เชี่ยวชาญพบว่าระดับการให้บริการเพียงพอต่อจำนวนผู้ป่วยที่ต้องการเข้ารับบริการทางการแพทย์ด้วยวิธีรังสีรักษาเทคนิคในแต่ละวัน

ผู้วิจัยสนใจทำการศึกษาและวิเคราะห์หาความสูญเปล่าจากกระบวนการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษาเทคนิคทั้ง แบบจำลอง 2 และแบบจำลอง 3 มิติ ด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน เพื่อต้องการระบุความสูญเปล่าจากกระบวนการเข้ารับการรักษาของผู้ป่วยโรคมะเร็ง และผู้วิจัยมีแนวคิดในการจัดทำแผนภูมิสายธารคุณค่าทั้ง 2 เทคนิค คือ แบบจำลอง 2 มิติ (กรณีประคองอาการ) และแบบจำลอง 3 มิติ (กรณีการรักษา) ในขั้นตอนการรอคอยเข้ารับการบริการทางการแพทย์ด้วยวิธีรังสีรักษา เพื่อเสนอแนะแผนผังสายธารคุณค่าการรับการรักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษากระบวนการเข้ารับการบริการทางการแพทย์ด้วยวิธีรังสีรักษา

1.2.2 เพื่อระบุความสูญเปล่าจากกระบวนการเข้ารับการบริการทางการแพทย์ด้วยวิธีรังสีรักษา

1.2.3 เพื่อเสนอแนะแผนภูมิสายธารคุณค่าการเข้ารับการบริการทางการแพทย์ด้วยวิธีรังสีรักษา

1.3 ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาการเข้ารับการบริการทางการแพทย์ด้วยวิธีรังสีรักษา โดยเทคนิค แบบจำลอง 2 มิติ และแบบจำลอง 3 มิติ ครอบคลุมขั้นตอนการวางแผนโดยเริ่มจากการตรวจวินิจฉัยโรคไปจนถึงวันเริ่มทำการฉายรังสี และไม่ศึกษาขั้นตอนกระบวนการฉายรังสี

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถลดความสูญเปล่าจากกระบวนการเข้ารับการบริการทางการแพทย์ด้วยวิธีรังสีรักษา

1.4.2 สามารถเสนอแนะมาตรฐานเวลาการรอคอยเข้ารับการบริการทางการแพทย์ด้วยวิธีรังสีรักษา

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดของลีน คือ การดำเนินงานโดยปราศจากความสูญเปล่าในทุก ๆ กระบวนการ และมีความสามารถในการปรับตัวตอบสนองความต้องการของตลาด และลูกค้าได้อย่างทันเวลา เพื่อให้มีประสิทธิภาพเหนือคู่แข่ง โดยการเพิ่มคุณค่า (Value Creation) คือการทำความเข้าใจว่าอะไรคือคุณค่า (Value) และความสูญเปล่า (Waste) และมีกระบวกการที่ดำเนินไปอย่างถูกต้องภายใต้ความเหมาะสม และเวลาที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อพยายามที่จะกำจัดความสูญเปล่าให้หมดสิ้นจากการผลิต ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะงานในการผลิตออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. กิจกรรมเพิ่มคุณค่า (Value-Added Activities : VA) คือ กิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัตถุดิบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

2. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า แต่จำเป็นต้องทำ (Non-Value Added Activities : NVA) กิจกรรมเหล่านี้ไม่สามารถกำจัดทิ้งได้ทันทีแต่ต้องลดให้เหลือเท่าที่จำเป็น

3. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าและไม่มีความจำเป็นต้องทำ (Necessary but Non-Value Added Activities : NNVA) เป็นกิจกรรมที่สามารถกำจัดทิ้งได้ทันที

2.1 ความสูญเปล่า 8 ประการ

ในกระบวนการผลิตนั้น มีทั้งเรื่องของการเพิ่มคุณค่าให้กับตัวสินค้าและการสร้างความสูญเปล่าอยู่เสมอ ผู้ผลิตที่ดีนั้นควรมุ่งไปที่การกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นให้น้อยลงมากที่สุด ซึ่งการลดความสูญเปล่านั้นก็เป็นอีกวิธีหนึ่งสำหรับการกำจัดกระบวนการที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าได้ด้วย โดยความสูญเปล่านั้นถูกระบุจากระบบ TPS (Toyota Production System) ว่ามีอยู่ 7 ประการ และคาดว่ามีมูลค่าถึงร้อยละ 95 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดในกระบวนการผลิตเลยทีเดียว ตั้งแต่อดีตที่ผ่านผู้บริหารของโตโยต้าถูกตั้งเป้าหมายว่าทั้งหมดนี้จะต้องถูกกำจัดออกไป (100 % Waste-Free) โดยใช้

กลยุทธที่ว่า “พัฒนาขีดความสามารถของพนักงานและการจัดการองค์กร รวมถึงการหลีกเลี่ยงที่จะสร้างความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการด้วย” และเมื่อเร็วๆนี้เองความสูญเปล่าตัวที่ 8 ก็ได้เกิดขึ้นมาและทั้งหมดนี้อาจถูกเรียกว่า ความสูญเปล่า 7+1 ประการได้อีกด้วย ประกอบด้วยดังต่อไปนี้

2.1.1 ความสูญเปล่าจากการมีของเสียมากเกินไป (Defect)

งานที่ต้องแก้ไข (Defect) ผลิตสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ ทำให้ต้องมาเสียเวลาในการแก้ไข เสียทรัพยากรทั้งวัสดุ แรงงาน ตามมา การทำงานผิดพลาดเกิดงานเสียเกิดขึ้น ต้องมาทำซ้ำใหม่ (Rework) ก็เป็นค่าใช้จ่ายที่สูงมากสำหรับผู้ผลิต เนื่องจากของเสียเหล่านั้นอาจถูกเพิ่มคุณค่าให้กับตัวมันไปหลายขั้นตอนแล้ว แต่ไม่สามารถนำมาจำหน่ายได้ ทำให้เกิดความสูญเปล่า ของเสียจำนวนมากเกิดจากการตรวจสอบที่ผิดพลาดและละเลย ดังนั้นเมื่อการการผิดพลาดของกระบวนการใด ๆ ก็ตามต้องรีบหาสาเหตุ (Problem Solving Process) และแก้ไขให้เสร็จสิ้นโดยเร็วก่อนการผลิตใหม่จะเริ่มขึ้น และควรกระตุ้นให้พนักงานเข้ามามีส่วนร่วม

2.1.2 ความสูญปล่าจากการผลิตที่มากเกินไป (Overproduction)

ความสูญเสียจากการผลิตมากเกินความต้องการ เกินกว่าความต้องการของลูกค้า ผู้ผลิตสินค้าต้องการผลิตสินค้าให้มีจำนวนมากพอที่จะขายให้กับลูกค้าได้และต้องไม่สูญเสียโอกาสในการขายสินค้าเมื่อลูกค้าต้องการ ดังนั้นการผลิตสินค้าเก็บรอไว้จำนวนมากเป็นสาเหตุของการผลิตที่มากเกินไป เป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายในเรื่องการเก็บวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูปในคลังสินค้า ระบบ Just In Time (JIT) จึงเป็นที่นิยมสำหรับการแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยการผลิตให้พอดีกับความต้องการของลูกค้า

2.1.3 ความสูญเปล่าจากการรอคอยงาน (Waiting)

การรอคอยจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อวัตถุดิบไม่ถูกใช้ในกระบวนการผลิต และถูกเก็บไว้นานก่อนจะถูกนำมาใช้ต่อไป เนื่องมาจากกระบวนการก่อนหน้าหรือขั้นตอนก่อนหน้า ความเร็วในการทำงานไม่สอดคล้อง ความสูญเสียจากการรอมากเกินไปอาจเกิดเนื่องจากการไหลของวัตถุดิบในกระบวนการผลิตที่ไม่ดีพอ เกิดจากความไม่สมดุลของความเร็วการผลิตหรือเกิดความล่าช้าเกินไปในการผลิต (Over - Long Production) การรอคอยอาจจัดการได้ด้วยการปรับสมดุลในด้านการผลิตให้มีความเร็วที่ใกล้เคียงกัน ทั้งด้านความสามารถของพนักงานในการผลิต การไหลวัตถุดิบที่ปราศจากอุปสรรค เวลาในการซ่อมเครื่องจักรที่รวดเร็วขึ้น และการเติมเต็มวัตถุดิบในคลังสินค้าได้อย่างพอดี การรอคอย (Waiting) โดยเฉพาะธุรกิจบริการจะเห็นได้ชัดเจน การรอคอยทำให้เกิดต้นทุนแฝงต่าง ๆ ตามมา

2.1.4 ความสูญเปล่าจากไม่มีการใช้ความคิดจากทีมงาน (None Use Idea From Team)

ไม่สามารถใช้บุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถ ได้เต็มประสิทธิภาพ ความสูญเสียจากการไม่รับฟังความเห็นและข้อเสนอของคนในองค์กร มักเกิดจากการขาดความใส่ใจในการคัดเลือกคนงาน ใช้

คนไม่ถูกกับงานและหน้าที่ หรือละเลยในเรื่องการฝึกอบรม พัฒนาแรงงาน รวมไปถึงการที่พนักงานเข้าและออกถี่เกินไปด้วย ทำให้องค์กรไม่ขยับปรับตัวไปไหน เพราะไม่ฟังเสียงของทีมงานของเราที่จะสร้างสรรค์องค์กรให้พัฒนาก้าวไปข้างหน้า

2.1.5 ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่งเคลื่อนย้าย (Transportation)

โดยไม่จำเป็น ความสูญเสียจากการขนย้ายมากเกินไป เป็นการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบทั้งก่อนและระหว่างกระบวนการที่มีระยะทางและเวลานานเกินไป อาจเกิดจากคลังสินค้าและโรงงานไม่ได้อยู่ใกล้กัน หรือแม้แต่ที่ตั้งของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตที่อยู่ไกลกันมากเกินไป การจัดวางผังโรงงานที่ดี (Plant Layout) เป็นหนทางหนึ่งที่ช่วยได้ จากการผลิตที่มากเกินไปมักจะเป็นผลให้เกิดการเก็บสินค้ามาเกินไปจึงต้องเสียเวลาในการขนย้ายหรือค้นหาสินค้ามากขึ้น

2.1.6 ความสูญเสียเนื่องจากการมีสินค้าคงคลังมากเกินไป (Inventory)

มีการเก็บวัตถุดิบหรือสินค้ามากเกินความจำเป็นความสูญเสียจากการมีวัสดุคงคลังมากเกินไป สินค้าคงคลังรวมถึง วัตถุดิบในการผลิต วัตถุดิบระหว่างการผลิต และสินค้นสำเร็จรูป ไม่ควรมีมากเกินไป การมีวัตถุดิบที่ไม่ได้ใช้ในกระบวนการเก็บอยู่ ทำให้พื้นที่การทำงานลดลง โดยไม่เกิดคุณค่าขึ้นโดยเฉพาะวัตถุดิบระหว่างการผลิต (Work In Process) ดังนั้นผู้ผลิตจึงควรวางแผนการผลิตและพยากรณ์การผลิตให้ดี โดยร่วมมือกับลูกค้าและคู่ค้า และการใช้เทคนิค Kanban มาช่วยเพื่อดึงวัตถุดิบมาผลิตอย่างพอดีตามความต้องการ

2.1.7 ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวมากเกินไป (Motion)

การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นในการทำงาน ซึ่งส่งผลทำให้ความสามารถในการทำงานมีค่าต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ความสูญเสียจากการการเคลื่อนที่มากเกินไปเช่น การเคลื่อนย้ายสิ่งของโดยไม่ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมช่วย และการทำงานที่ขาดมาตรฐานการทำงาน ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมือนกันตลอดระยะเวลาการผลิต ซึ่งจะส่งผลให้คุณภาพของชิ้นงานไม่สม่ำเสมอ เกิดของเสียจำนวนมาก และใช้เวลาในการทำงานมากและไม่เท่ากันในแต่ละครั้งของการผลิต การใช้แผนภูมิสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) และ 5 ส จะช่วยลดการเดิน เอื้อม หัน ซ้าย-ขวา หน้า-หลัง เสียเวลาในการทำงานทั้งนั้น ต้องหาวิธีการทำงานที่สะดวก รวดเร็ว ที่จะเคลื่อนไหวให้น้อยที่สุด

2.1.8 ความสูญเปล่าจากการมีกระบวนการมากเกินไป (Extra Processing)

ความสูญเสียจากการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็น การมีกระบวนการมากเกินความจำเป็นอาจหลีกเลี่ยงได้ เช่น การจัดกระบวนการใหม่ให้อยู่ใกล้กันมากขึ้นจนเป็นกระบวนการเดียวกัน (Manufacturing cell) เพื่อประโยชน์ในการใช้เครื่องมือร่วมกัน และสามารถช่วยเหลือกันได้เมื่อต้องการ หรือการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการทำงานแทนการทำงานที่ไม่ถูกวิธี สามารถแก้ไขโดยใช้สายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) มาช่วยลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าขึ้นใน

โรงงานได้ ขั้นตอนต่าง ๆ ไม่เคยมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง มาตรฐานทำมาอย่างไรก็เก็บไว้แบบนั้นไม่มีการศึกษาพัฒนาขั้นตอนการทำงานอย่างจริงจัง หรือไม่ได้ค้นหาเทคโนโลยีเข้ามาช่วยให้ทำงานได้ง่ายยิ่ง

2.2 แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping : VSM)

2.2.1 บทบาทแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า

แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (VSM) เป็นเครื่องมือและเทคนิคที่สนับสนุนการพัฒนากลยุทธ์การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing Strategy) ด้วยการแสดงลำดับขั้นตอนของกิจกรรมต่าง ๆ ที่มุ่งสู่การส่งมอบคุณค่าให้กับลูกค้า โดยแนวคิด สายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Thinking) จะทำให้สามารถเข้าใจภาพรวมของกระบวนการ (Overall Process) จากมุมมองลูกค้าโดยมุ่งแนวทางปรับปรุงการไหลของทรัพยากรและสารสนเทศ ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทานซึ่งทำให้สามารถระบุกิจกรรมไคเซ็นที่จำเป็นสำหรับการขจัดความสูญเปล่า ดังนั้น VSM จึงเป็น แนวทางที่ใช้จำแนกกิจกรรมที่สร้างคุณค่าเพิ่มและกิจกรรมที่เกิดความสูญเปล่าโดยนำข้อมูลผลลัพธ์จากการวิเคราะห์สถานะปัจจุบัน (Current State) ที่ถูกแสดงด้วยเอกสารสำหรับกำหนดสถานะในอนาคต (Future State) หลังจากการปรับปรุง

2.2.2 การจำแนกแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่ากับแผนภูมิกระบวนการ

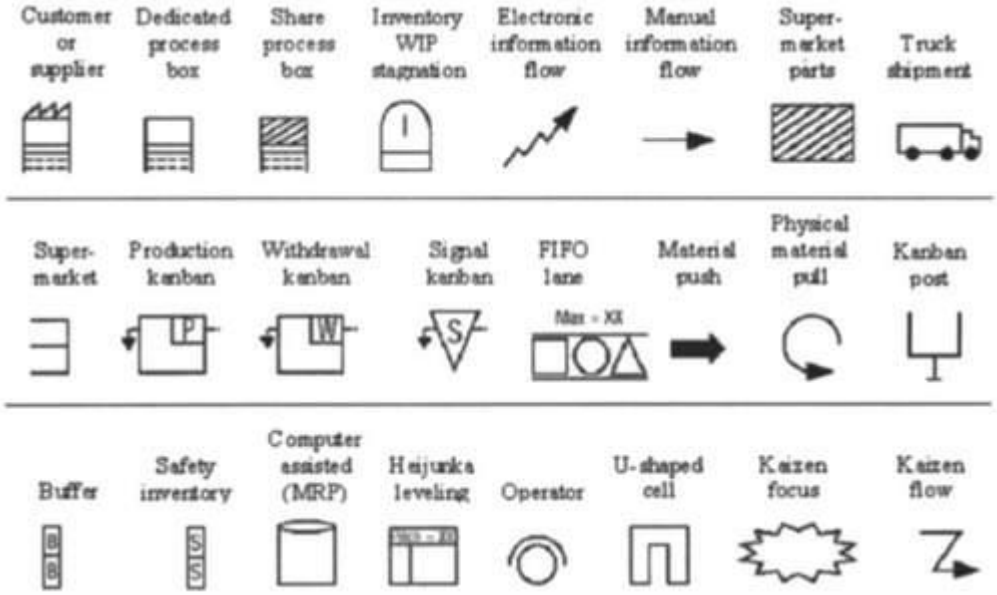
สำหรับการใช้งานทั่วไปมักมีผู้สับสนและมักเรียก แผนภูมิกระบวนการ (Process Mapping) เนื่องจาก ทั้งสองคำนี้มีความหมายใกล้เคียงกันจึงมักใช้แทนกัน ซึ่ง แผนภูมิทั้งสองนี้มีวัตถุประสงค์การใช้งานเหมือนกัน นั่นคือ การจำแนกความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการเพื่อ ดำเนินการปรับปรุง แต่มีข้อแตกต่างบางประการ ดังนี้

แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า เป็นการแสดงแผนภาพใหญ่ในมุมมองโดยรวม (Broad View) ซึ่งเป็นระดับมหภาค (Macro Level) ของกระบวนการปฏิบัติงานตั้งแต่กระบวนการของผู้ส่งมอบจนถึงการส่งมอบคุณค่าให้กับลูกค้า (From Supplier to Customer) โดยมีการใช้สัญลักษณ์รูปไอคอน (Icon) ที่หลากหลายเพื่อแสดงภาพที่ชัดเจนของกระบวนการ (Visualize Processes) เช่น การควบคุมการผลิต การสต็อก การไหลของสารสนเทศ เป็นต้น

ดังนั้นการใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าจึงมีบทบาท ในช่วงต้นของการพัฒนากลยุทธ์การผลิตแบบลีนที่มุ่งจำแนกและแสดงกระบวนการไหลที่เป็นอยู่ (Current Flow) ของทรัพยากรและสารสนเทศสำหรับกลุ่มผลิตภัณฑ์เดียวกัน (Product Group) ซึ่งถูกจัดเป็นเครื่องมือหนึ่งสำหรับการ

วิเคราะห์ตามแนวคิดลีน เพื่อใช้เป็นแนวทางปรับปรุงสมรรถนะโดยรวมของระบบการผลิตและแสดงด้วยแผนภูมิ สถานะในอนาคต (Future State Map) แสดงดังภาพ 2.1

แผนภูมิกระบวนการ เป็นแผนภูมิที่ถูกใช้สำหรับแสดงรายละเอียดในระดับย่อย (Micro Level) ด้วยแผนภาพการไหลกระบวนการ (Flow Process Chart) ซึ่งแสดงลำดับเหตุการณ์หรือกระบวนการไหลของงานตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดภายในกระบวนการ โดยใช้จำแนกความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น ในแต่ละผลิตภัณฑ์ (Single Product)



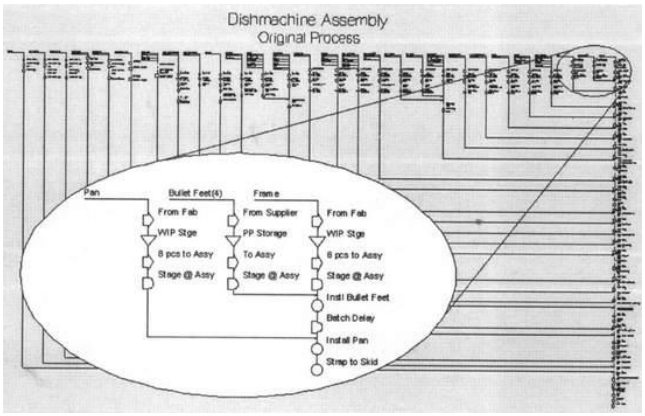
ภาพ 2.1 ตัวอย่างสัญลักษณ์ไอคอนสำหรับแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า

ที่มา : http://www.technologymedia.co.th

2.2.3 ขั้นตอนการเขียนแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า

สำหรับการเขียนแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าคงไม่มีความซับซ้อนหากผู้จัดทำมีความเข้าใจภาพรวมในกระบวนการทำงาน และสามารถเขียนแผนภูมิกระบวนการไหลของงานได้ ดังภาพ 2.2 สำหรับสัญลักษณ์ไอคอนของ VSM คงไม่มีมาตรฐานที่ตายตัว แต่ที่ใช้งานทั่วไปอาจจำแนกได้เป็นสามกลุ่ม ดังนี้

1. สัญลักษณ์การไหลของวัสดุ (Material Flow Icons)
2. สัญลักษณ์การไหลของสารสนเทศ (Information Flow Icons)
3. สัญลักษณ์ทั่วไป (General Icons) แสดงดังภาพ 2.3



ภาพ 2.2 ตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการไหลในสายการประกอบ

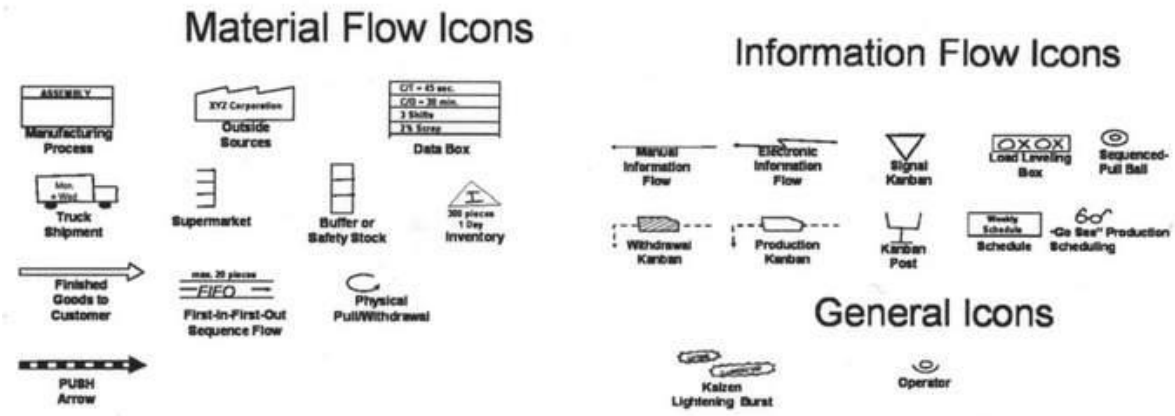
ที่มา : http://www.technologymedia.co.th

โดยทั่วไปการจัดทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าอาจแบ่งได้เป็นสามช่วง ดังนี้

ช่วงที่ 1 การร่างแผนภูมิจากสภาพปัจจุบัน เพื่อแสดงความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจากสภาพการดำเนินงานปัจจุบัน และกำหนดแนวทางความเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับคุณค่า ในมุมมองของลูกค้า ซึ่งผลลัพธ์ในช่วงนี้จะแสดงด้วยกิจกรรม ปรับปรุงกระบวนการ

ช่วงที่ 2 การจัดทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในอนาคต โดยแสดงสภาพความเปลี่ยนแปลงหลังจากดำเนินการปรับปรุง ด้วยการขจัดความสูญเปล่าที่ระบุในช่วงแรก 6-12 เดือน

ช่วงที่ 3 พัฒนาแผนปฏิบัติการด้วยการใช้ข้อมูลที่ระบุในช่วงที่ 2 เพื่อจัดทำแผนสำหรับให้ทีมงานสามารถดำเนินการ และติดตามประเมินผล โดยแสดงรายละเอียดต่าง ๆ เช่น รายการกิจกรรม ระยะเวลาดำเนินการของแต่ละกิจกรรม และกำหนดว่าใครคือผู้รับผิดชอบ



ภาพ 2.3 ประเภทสัญลักษณ์สำหรับการเขียนแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า

ที่มา : http://www.technologymedia.co.th

2.2.4 การเขียนแผนภูมิสามารถดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. จัดตั้งทีมงาน (Form a Team) เนื่องจากแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าเป็นการแสดงภาพรวมของทั้งกระบวนการ (Holistic Approach) ซึ่งมีการระดมความคิดเห็นจากบุคลากรฝ่ายงานต่าง ๆ ในองค์กร ดังนั้นทีมงานที่จัดตั้ง จึงเรียกว่า ทีมงานแบบข้ามสายงาน (Cross Functional Team) เพื่อนำแนวคิดจาก ทีมงานแต่ละคนที่มีความเข้าใจกระบวนการทำงานในส่วนที่ตน รับผิดชอบ สำหรับร่างแผนภูมิของงานที่กำลังดำเนินการ เพื่อใช้พัฒนา แผนกิจกรรมปรับปรุงต่อไป

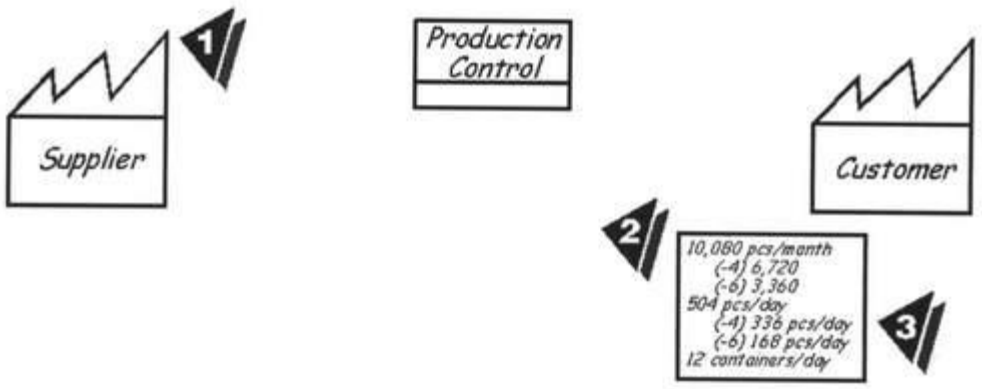
2. คัดเลือกตระกูล/กลุ่ม ผลิตภัณฑ์ (Select a Product Family) หลังจากได้ดำเนินการจัดตั้งทีมงานในขั้นตอนแรกเสร็จสิ้นก็จะมีการกำหนดขอบเขตในกระบวนการเฉพาะ เพื่อดำเนินการวิเคราะห์และปรับปรุงต่อไป เนื่องจากการดำเนินการจัดทำแผนภูมิการไหลในทุกงานจะมีความ ยุ่งยากซับซ้อนและใช้เวลาดำเนินการมาก ดังนั้นการกำหนดขอบเขตหรือคัดเลือกเฉพาะกลุ่มตระกูลผลิตภัณฑ์หลักของธุรกิจ เพื่อดำเนินการร่างแผนภูมิสายธารคุณค่าจึงเป็นเรื่องที่เป็นไปได้ ไม่ยาก โดยจะมีการพิจารณาผลิตภัณฑ์หรืองานที่มีลักษณะการไหลของกระบวนการที่ใกล้เคียงกันจัดเป็นกลุ่มเดียวกัน เพื่อเขียนเส้นทางกระบวนการไหล (Process Routings) ผลิตภัณฑ์หลักในกลุ่มและนำข้อมูลมาดัดแปลงเพียงเล็กน้อยก็สามารถจัดทำแผนภูมิของผลิตภัณฑ์ตัวอื่นในกลุ่มต่อไป ซึ่งสะดวกรวดเร็วกว่าการจัดทำแผนภูมิของทุกงาน

3. ดำเนินการเขียนแผนภูมิสภาพปัจจุบัน (Draw a Current State Map) โดยเริ่มจากการพิจารณากระบวนการปลายทาง (Downstream) ซึ่งจะทำให้ทราบคุณค่าในมุมมองทางฝั่งลูกค้าและย้อนกลับมายังกระบวนการต้นทาง (Upstream) หรือทางฝั่งผู้ส่งมอบ เพื่อศึกษาถึง ความสอดคล้องหรือปัญหาที่เกิดขึ้น ในสภาพการไหลของงานที่เป็นอยู่ ในปัจจุบัน และนำข้อมูลเหล่านี้มาร่างเป็นแผนภูมิการไหลของงานเบื้องต้น (Basic High Level Map) แล้วจึงดำเนินการจัดเก็บรายละเอียดข้อมูลในแต่ละกระบวนการ เช่น รอบเวลากระบวนการ (Process Cycle Time) ขนาดรุ่นการผลิต (Batch Size) เวลาการหยุดเดิน เครื่องจักร (Downtime) อัตราการเกิดของเสีย (Scrap Rate) และระดับสินค้าคงคลัง (Inventory Levels) เป็นต้น โดยข้อมูลสำคัญที่จัดเก็บได้จะถูกนำมาลงรายละเอียดในแผนภูมิที่ร่างไว้และใช้ลูกศรเชื่อมโยงแผนภาพ เพื่อแสดงภาพรวมของสภาพปัจจุบัน สำหรับขั้นตอนการเขียนแผนภูมิสภาพปัจจุบันสามารถดำเนินการได้ ดังนี้

3.1 ใช้ไอคอนวาดเพื่อแสดงสัญลักษณ์ ลูกค้า ผู้ส่งมอบ และการควบคุมการผลิต

3.2 ใส่ข้อมูลแสดงความต้องการของลูกค้าในแต่ละรอบเวลา เช่น รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน

3.3 นำข้อมูลความต้องการของลูกค้ามาคำนวณปริมาณการผลิตรายวัน (Dialy Production) แสดงดังภาพ 2.4

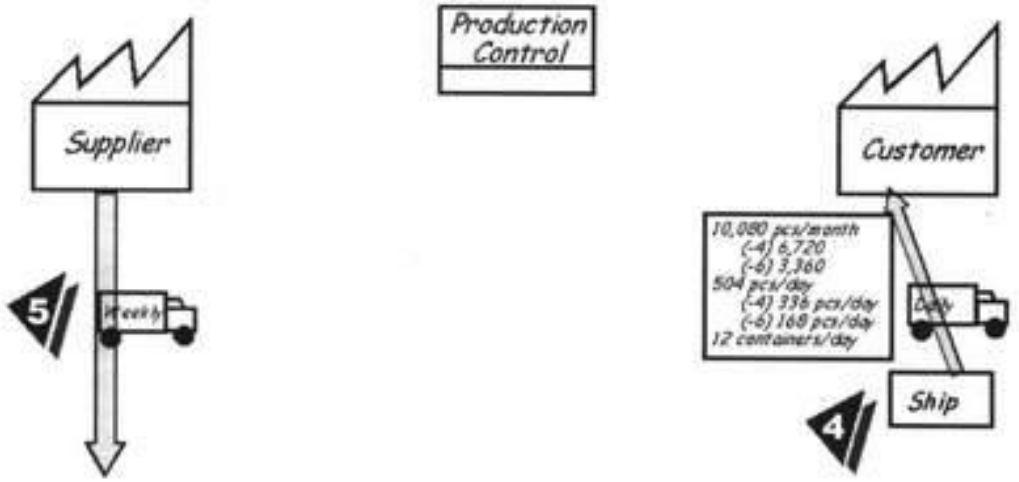


ภาพ 2.4 แสดงขั้นตอนการสร้างสายธารคุณค่าขั้นตอนที่ 3.1 ถึง 3.3

ที่มา : http://www.technologymedia.co.th

3.4 ใช้ไอคอนวาดเพื่อแสดงกิจกรรมจัดส่งภายนอก (Outbound Shipping) และสัญลักษณ์รถบรรทุกพร้อม รายละเอียดความถี่ของการส่งมอบ (Delivery Frequency)

3.5 แสดงกิจกรรมขนส่งขาเข้า (Inbound Shipping) และความถี่ของกิจกรรมรับของ แสดงดังภาพ 2.5

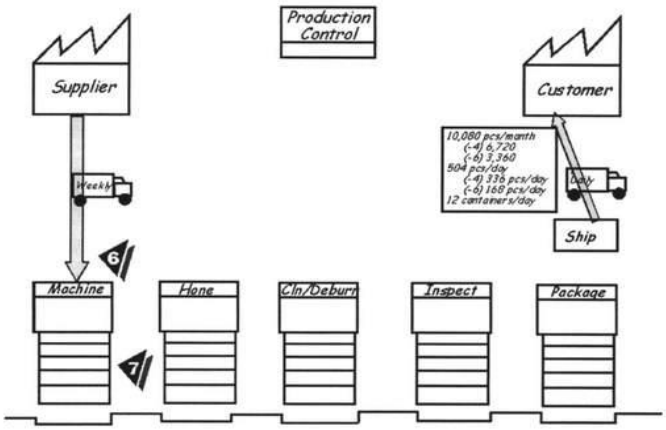


ภาพ 2.5 แสดงขั้นตอนการสร้างสายธารคุณค่าขั้นตอนที่ 3.4 ถึง 3.5

ที่มา : http://www.technologymedia.co.t

3.6 วาดกล่องกระบวนการ (Process Box) โดยแสดงลำดับจากซ้ายไปขวา

3.7 ใส่หัวข้อกิจกรรมลงในแต่ละกล่องกระบวนการ แสดงดังภาพ 2.6



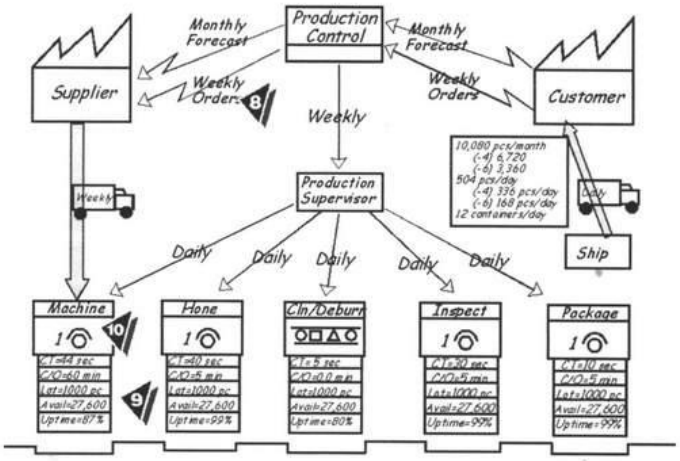
ภาพ 2.6 แสดงขั้นตอนการสร้างสายธารคุณค่าขั้นตอนที่ 3.6 ถึง 3.7

ที่มา : http://www.technologymedia.co.th

3.8 ใส่ลูกศรสัญลักษณ์การสื่อสาร (Communication Arrow) โดยแสดงรายละเอียดวิธีการและความถี่ของกิจกรรม

3.9 นำข้อมูลกระบวนการที่ได้รับจากการจัดเก็บเพื่อใส่ลงในแต่ละ กล่องกระบวนการ (Process Box) เช่น รอบเวลากระบวนการ ขนาดรุ่นการผลิต เวลาการหยุดเดินเครื่องจักร อัตราการเกิด ของเสียและระดับสินค้าคงคลัง เป็นต้น

3.10 ใส่สัญลักษณ์แสดงผู้ปฏิบัติงาน (Operator Symbols) และตัวเลขแสดงดังภาพ 2.7



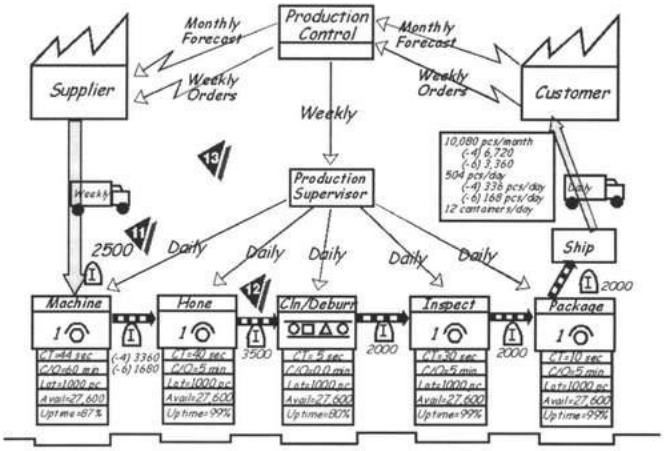
ภาพ 2.7 แสดงขั้นตอนการสร้างสายธารคุณค่าขั้นตอนที่ 3.8 ถึง 3.10

ที่มา : http://www.technologymedia.co.th

3.11 ใส่ตำแหน่งสินค้าคงคลัง (Inventory Location) และปริมาณความต้องการที่กราฟด้านล่าง

3.12 ใส่เครื่องหมายไอคอนแสดงสัญลักษณ์สำหรับ Push, Pull และ FIFO

3.13 ใส่ข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการใช้วิเคราะห์ แสดงดังภาพ 2.8



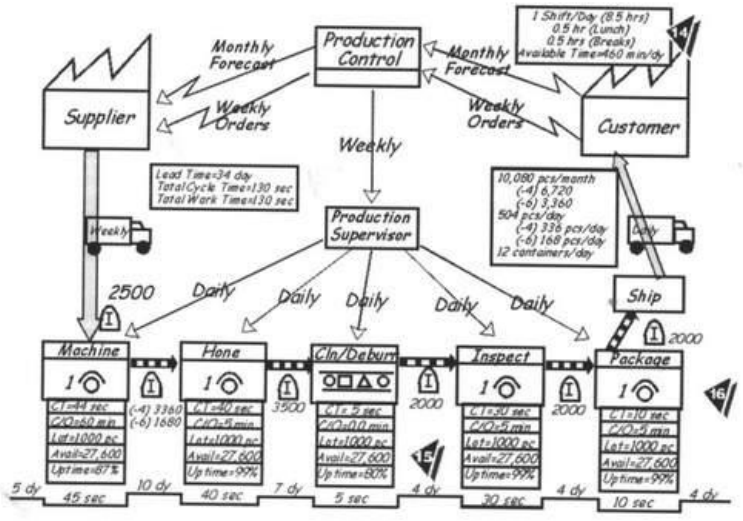
ภาพ 2.8 แสดงขั้นตอนการสร้างสายธารคุณค่าขั้นตอนที่ 3.11 ถึง 3.13

ที่มา : http://www.technologymedia.co.th

3.14 ใส่ข้อมูลชั่วโมงการทำงาน (Working Hours)

3.15 ใส่ข้อมูลรอบเวลาและช่วงเวลานำ

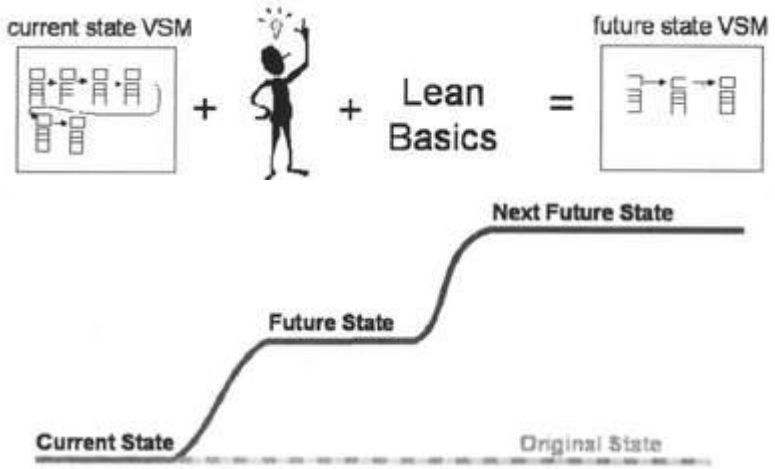
3.16 คำนวณผลรวมของรอบเวลาและช่วงเวลานำ แสดงดังภาพ 2.9



ภาพ 2.9 แสดงขั้นตอนการสร้างสายธารคุณค่าขั้นตอนที่ 3.14 ถึง 3.16

ที่มา : http://www.technologymedia.co.th

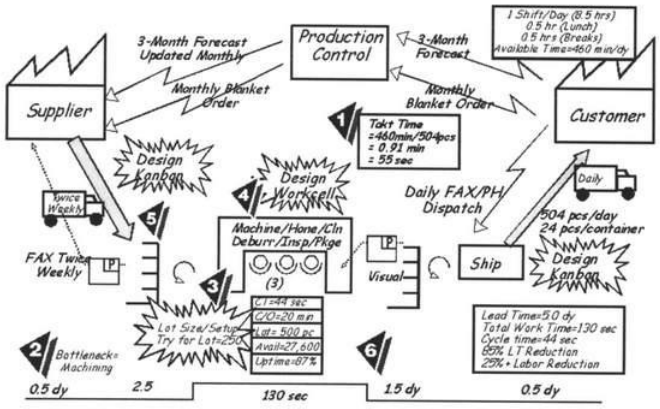
4. พัฒนาแผนภูมิสถานะอนาคต (Develop a Future State Map) หลังจากที่ได้ดำเนินการจัดทำแผนภูมิแสดง สถานะปัจจุบันในช่วงก่อนจะทำให้ทีมงานได้รับสารสนเทศสำคัญ ดังเช่น ผลรวมของช่วงเวลานำโดยรวม (Overall Lead Time) สัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของเวลานำที่ถูกใช้ในกระบวนการที่เพิ่มคุณค่า (Value Added Processes) ระดับปริมาณสินค้าคงคลังที่จัดเก็บ ตำแหน่งที่เกิดปัญหาคอขวดในกระบวนการ แสดงดังภาพ 2.10



ภาพ 2.10 เส้นทางการปรับปรุงของสายธารแห่งคุณค่า

ที่มา : http://www.technologymedia.co.th

สำหรับสารสนเทศที่ได้รับเหล่านี้จะถูกนำมาใช้วิเคราะห์สำหรับขจัดความสูญเปล่าที่แฝงอยู่ในกระบวนการ ซึ่งส่งผลต่อระยะเวลาการส่งมอบที่ล่าช้า เช่น การรอคอย การตรวจสอบ การขนส่ง เป็นต้น ดังนั้นการจัดทำแผนภูมิในช่วงนี้จึงแสดงสถานะที่ควรจะเป็นหลังการปรับปรุงที่มุ่งให้เกิดการไหลของ ทรัพยากรและสารสนเทศได้อย่างต่อเนื่อง โดยแสดงสารสนเทศสำคัญ เช่น ขนาดรุ่นการผลิต รอบเวลา ระยะช่วงเวลานำ และระดับปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม แสดงดังภาพ 2.11



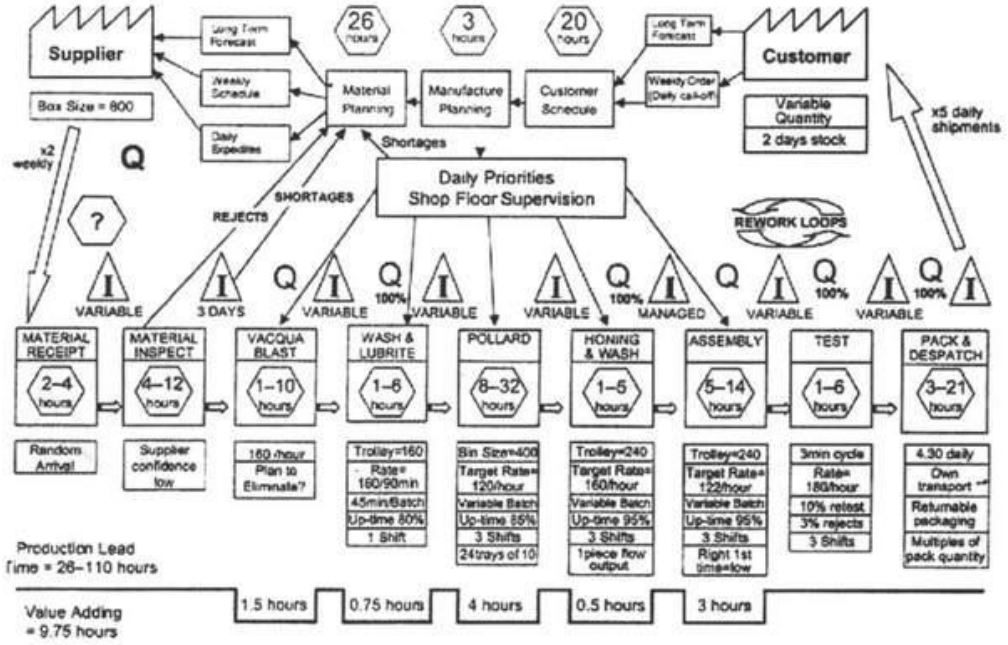
ภาพ 2.11 แผนภูมิแสดงสถานะในอนาคต (Future State Map)

ที่มา : http://www.technologymedia.co.th

5. การจัดเตรียมแผนปฏิบัติการ (Prepare an Action Plan) โดยนำสารสนเทศที่ได้รับในช่วงก่อนมาดำเนินการประเมินช่องว่าง (Gap) ความแตกต่างระหว่างสถานะปัจจุบันกับสถานะที่ควรจะเป็น ซึ่งบางครั้งช่องว่างระหว่างสถานะ ทั้งสองอาจมีความแตกต่างกันมาก ดังนั้น ทีมงานจึงควร ร่วมกันกำหนดแนวทางปฏิบัติหลัก (Key Actions) ที่จำเป็น โดยมีการลำดับความสำคัญของรายการกิจกรรมไคเซ็น (Prioritized Kaizen Activity) ที่ส่งผลต่อการปรับปรุงสมรรถนะกระบวนการโดยรวมหรือลดช่องว่างความแตกต่างได้อย่างมีประสิทธิผล รวมถึงการแสดงรายละเอียดของการดำเนินการและมาตรวัดต่าง ๆ ในแต่ละกิจกรรมเพื่อให้ทีมงานสามารถใช้เป็นแนวทางดำเนินการและติดตามประเมินผล

2.2.5 สรุปแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า

แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า เป็นเครื่องมือสำคัญที่มุ่งศึกษาคุณค่าหรือความต้องการในมุมมองของลูกค้า (Focus on Customer Needs) ดังนั้นแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า จึงแสดงถึงภาพรวมการไหลของงานตลอดทั้งกระบวนการ (Holistic Approach) ซึ่งแนวทางดังกล่าวจะทำให้สามารถระบุขอบเขตและกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับการปรับปรุงที่มุ่งตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยมีการจำแนกระหว่างกิจกรรมที่เกิดคุณค่ากับกิจกรรมที่เกิดความสูญเปล่า สำหรับในมุมมองลูกค้าจะยินดีจ่ายเงินเพื่อได้รับในสิ่งที่เกิดคุณค่า โดยไม่สนใจต่อความสูญเปล่าหรือกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าใด ๆ เช่น ของเสีย งานที่ต้องแก้ไข เป็นต้น หากสามารถจำแนกความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นกับกระบวนการก็จะกำหนดแนวทางขจัดความสูญเปล่าเหล่านี้ได้ง่ายขึ้น แต่หากไม่สามารถจำแนกประเภทความสูญเปล่าทั้งหลายที่ซ่อนเร้นในกระบวนการ ความสูญเปล่าเหล่านั้นก็จะยังคงส่งผลต่อต้นทุนที่สูงขึ้น จนไม่สามารถแข่งขันได้ ดังคำกล่าวที่ว่า “หากท่านทราบว่าวันนี้ท่านอยู่ที่ไหน มันก็ไม่ใช่เรื่องยากที่จะวางแผนเพื่อ ปรับเปลี่ยนสู่สถานะที่ต้องการจะเป็นในอนาคต” ด้วยเหตุนี้สายธารแห่งคุณค่าจึงมีบทบาทต่อการจำแนกความสูญเปล่า เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงสู่สถานะอนาคตที่คาดหวังได้อย่างสมบูรณ์ตามแนวคิดลีนนั่นเอง แสดงดังภาพ 2.12



ภาพ 2.12 การแสดงรายละเอียดในแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าที่สมบูรณ์

ที่มา : http://www.technologymedia.co.th

2.3 แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

แผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) หน้าตาแผนผังมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง หรือรู้จักในชื่อแผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) หรือแผนผังอิชิกาว่า (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดยศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาว่า แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว โดยสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งญี่ปุ่น (JIS) ได้นิยามความหมายของผังก้างปลานี้ว่า "เป็นแผนผังที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลาย ๆ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบให้เกิดปัญหาหนึ่งปัญหา"

ศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาว่า แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียวกล่าวว่า แผนภาพอิชิกาว่า หรือที่รู้จักในชื่อแผนภาพก้างปลา หรือแผนภาพแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ของเหตุและผลอย่างเป็นระบบระหว่างปัญหาที่เกิดขึ้น และสาเหตุทั้งหมดที่อาจก่อให้เกิดปัญหาดังกล่าวโดยจะใช้งานแผนภาพเมื่อมีปัจจัยดังนี้

1.ต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา

2.ต้องการทำการศึกษา ทำความเข้าใจ หรือทำความรู้จักกับกระบวนการอื่น ๆ เพราะว่าโดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการทำผังก้างปลาแล้ว จะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น

3.เมื่อต้องการให้เป็นแนวทางในการระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุก ๆ คนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลาแสดงดังภาพ 2.13 มีสิ่งสำคัญในการสร้างแผนผังคือ ต้องทำเป็นทีมโดยมีขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังต่อนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา

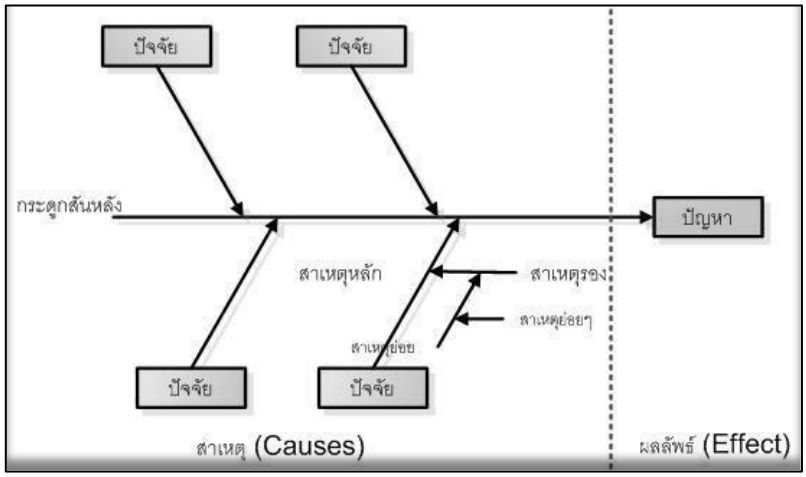
ขั้นตอนที่ 2 กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้น ๆ

ขั้นตอนที่ 3 ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย

ขั้นตอนที่ 4 หาสาเหตุหลักของปัญหา

ขั้นตอนที่ 5 จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ

ขั้นตอนที่ 6 ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น



ภาพ 2.13 โครงสร้างของแผนผังสาเหตุและผล

ที่มา : www.perchi.wordpress.com

ส่วนประกอบต่าง ๆ ของ ผังก้างปลาประกอบด้วย ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา และส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีก 3 ส่วนคือ ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา) สาเหตุหลัก และสาเหตุย่อย

การเขียนแผนผังก้างปลาจะเขียนเริ่มต้นจากหัวปลาที่เป็นปัญหาหรือปัจจัย ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาที่เกิดขึ้น สาเหตุของปัญหาจะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรอง และก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น

การกำหนดปัจจัยบนก้างปลาสามารถจะกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่กำหนดไว้นั้นสามารถที่จะช่วยให้แยกแยะและกำหนดสาเหตุต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นเหตุเป็นผล โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่าง ๆ ดังภาพ 2.14 มีรายละเอียดดังนี้

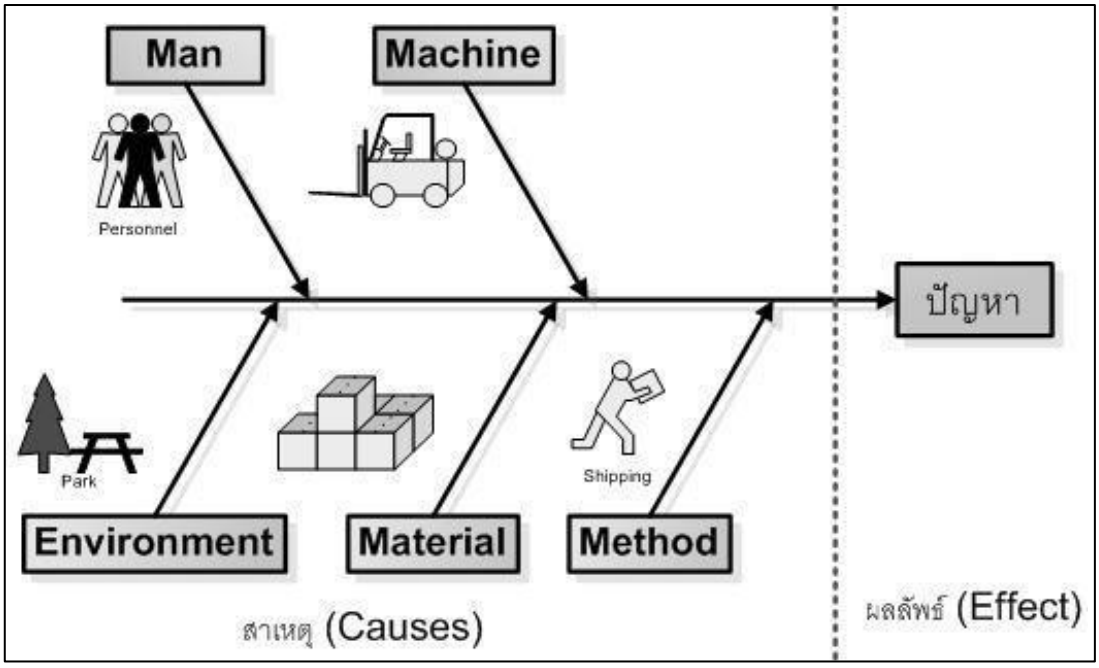
ปัจจัยที่ 1 M Man คือ คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร

ปัจจัยที่ 2 M Machine คือ เครื่องจักร หรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

ปัจจัยที่ 3 M Material คือ วัตถุดิบ หรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

ปัจจัยที่ 4 M Method คือ กระบวนการทำงาน

ปัจจัยที่ 5 E Environment คือ อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน



ภาพ 2.14 ส่วนประกอบของผังก้างปลา

ที่มา : www.perchi.wordpress.com

แต่ไม่ได้หมายความว่า การกำหนดก้างปลาจะต้องใช้ 4M 1E เสมอไปเพราะหากไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิตแล้ว ปัจจัยป้อนเข้า (Input) ในกระบวนการก็จะเปลี่ยนไป เช่น ปัจจัยการป้อนเข้าเป็น 4P ได้แก่ Place Procedure People และ Policy หรือเป็น 4S ได้แก่ Surrounding Supplier System และ Skill หรือใช้ MILK คือ Management Information Leadership และ Knowledge นอกจากนั้น หากกลุ่มที่ใช้ก้างปลามีประสบการณ์ในปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่แล้ว ก็สามารถที่จะกำหนดกลุ่ม ปัจจัยใหม่ให้เหมาะสมกับปัญหาตั้งแต่แรกเลยก็ได้ เช่นกัน

การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากกำหนดประโยคปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้ว จะทำให้ใช้เวลามากในการค้นหาสาเหตุ และจะใช้เวลานานในการทำผังก้างปลา เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มีประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น ซึ่งจะเห็นได้ว่า ควรกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบ และใช้เทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้ก้างปลาที่ละเอียดสวยงาม คือ การถาม ทำไม ทำไม ทำไม ไปเรื่อย ๆ ในการเขียนแต่ละก้างย่อย เพื่อให้ได้สาเหตุที่แท้จริง

ข้อดี

1. ไม่ต้องเสียเวลาแยกความคิดต่าง ๆ ที่กระจัดกระจายของสมาชิก ซึ่งแผนภูมิก้างปลาจะช่วยรวบรวมความคิดของสมาชิกในทีมให้ไปในทางเดียวกัน

2. ทำให้ทราบสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยของปัญหา เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ซึ่งจะทำให้เราสามารถแก้ปัญหาได้ถูกวิธี

ข้อเสีย

1. ความคิดไม่อิสระเนื่องจากมีแผนภูมิก้างปลาเป็นตัวกำหนดซึ่งความคิดของสมาชิกในทีมจะมารวมอยู่ที่แผนภูมิก้างปลา

2. ต้องอาศัยผู้ที่มีความสามารถสูง จึงจะสามารถใช้แผนภูมิก้างปลาในการระดมความคิด

2.4 เทคนิคอีซีอาร์เอส (ECRS)

เป็นหลักการที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่าหรือ MUDA ซึ่งหลักการของเทคนิคอีซีอาร์เอส (ECRS) จะประกอบไปด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

การกำจัด (Eliminate) คือ การขจัดสิ่งที่ไม่จำเป็นหรืองานที่ไม่จำเป็นออกไป เป็นการพิจารณาการทำงานปัจจุบันและทำการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ (7 Waste) ซึ่งประกอบไปด้วย

1) ความสูญเสียจากการผลิตที่มากเกินไป (Over Production Waste)

2) ความสูญเสียจากการขนส่ง (Transportation Waste)

3) ความสูญเสียจากการรอคอย (Waiting Waste)

4) ความสูญเสียจากสินค้าคงคลัง (Inventory Waste)

5) ความสูญเสียจากผลิตภัณฑ์บกพร่อง (Defect Waste)

6) ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว (Motion Waste)

7) ความสูญเสียจากกระบวนการที่มากเกินไป (Over Processing Waste)

เช่น ในขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้ารวมกัน พนักงานจะต้องพิจารณาว่า มีวัสดุ อุปกรณ์ ใดบ้างที่จำเป็นและไม่จำเป็นในการทำงาน เพราะจะทำให้เป็นอุปสรรคในการทำงาน รวมทั้งการก้มหยิบชิ้นส่วนต่าง ๆ จะส่งผลให้เกิดความล้าของร่างกาย เพราะฉะนั้น จึงควรจัดวางให้อยู่ในระดับที่หยิบจับได้สะดวก เป็นการลดความเมื่อยล้าของร่างกาย เพราะฉะนั้น จึงควรจัดวางให้อยู่ในระดับที่หยิบจับได้สะดวก เป็นการลดความเมื่อยล้าของร่างกาย ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นออกไป ส่งผลให้ลดเวลาในการประกอบลงไปด้วย เป็นต้น

การรวมกัน (Combine) คือ การรวมงานที่ทำร่วมกันได้เข้าด้วยกัน จะสามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้ โดยพิจารณาว่า สามารถขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น จากเดิมเคยทำ 10 ขั้นตอน ก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนที่ทำจากเดิมลดลง การผลิตหรือทำงานนั้น ๆ ก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้น และลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนที่ทำจากเดิมลดลง การผลิตหรือทำงานนั้น ๆ ก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้น และลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกัน การเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็จะลดลง ส่งผลถึงเวลาการผลิตก็จะลดลงด้วย

การจัดใหม่ (Rearrange) คือ การจัดเรียงขั้นตอนการทำงานใหม่ เพื่อลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น เช่น ในกระบวนการผลิต หากพิจารณาสลับขั้นตอนการทำงาน จากขั้นตอนที่ 2 กับขั้นตอนที่ 3 พบว่า มีระยะทางที่สั้นลง ระยะเวลาที่ลดลง ก็ควรปรับเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานใหม่ เป็นต้น

การทำให้ง่าย (Simplify) คือ การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น เช่น การใช้เครื่องทุ่นแรงต่าง ๆ ในการทำงาน ยกตัวอย่าง รถยก สายพานลำเลียง เป็นต้น ส่งผลให้เพิ่มความสามารถในการทำงานของพนักงาน ลดอุบัติเหตุของการทำงาน ลดเวลา ลดของเสีย ลดการเคลื่อนที่ลงได้ เป็นต้น

2.5 วิธีวิเคราะห์การไหล

การวิเคราะห์การไหลจะชี้ให้เห็นความสำคัญของการวิเคราะห์การไหลเพื่อการออกแบบผังโรงงาน โดยมีเทคนิคที่สำคัญบางประการที่ใช้สำหรับวิเคราะห์การไหลซึ่งอาจจะเป็นการวเคราะห์การไหลของวัตถุดิบ คนงานและอุปกรณ์ต่าง ๆ วิธีที่นิยมในการวิเคราะห์การไหลคือการใช้แผนภูมิและแผนภาพซึ่งแผนภูมิและแผนภาพ จะมีส่วนช่วยให้ผู้ออกแบบผังโรงงานเห็นภาพการไหลชัดเจนขึ้น ซึ่งผังและแผนภูมิใช้ในการวิเคราะห์การไหล ได้แก่

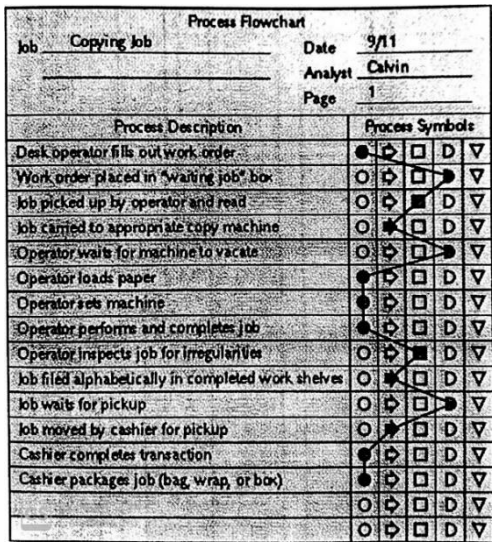
1) แผนภูมิการไหล (Flow Process Charts)

2) แผนภูมิกระบวนการหลายผลิตภัณฑ์ (Multi-Product Process Charts)

3) แผนภาพแสดงการไหล (Flow Diagrams)

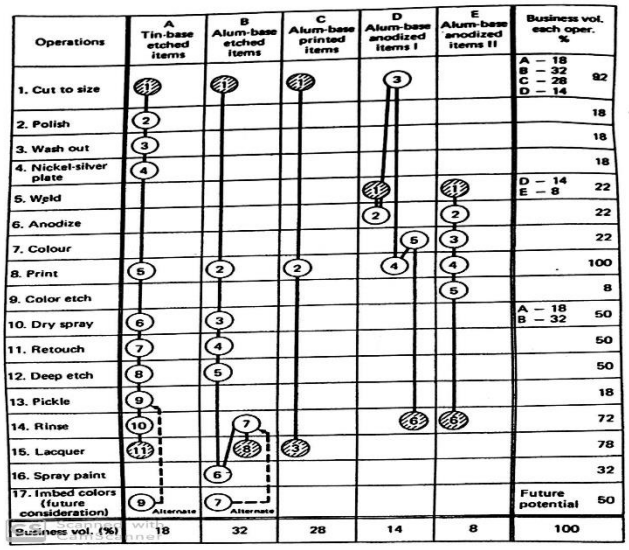
4) แผนภูมิจากไป (From-To Charts)

แผนภูมิกระบวนการ (Flow Process Charts) เป็นแผนภูมิแสดงกระบวนการการทำงานของผลิตภัณฑ์เดี่ยวโดยใช้สัญลักษณ์วงกลมแทนการปฏิบัติงาน สี่เหลี่ยมแทนการตรวจสอบ ลูกศรแทนการขนส่ง สามเหลี่ยมแทนการจัดเก็บ และตัวอักษรดีใหญ่แทนการล่าช้า โดยใช้เส้นแนวตั้งเชื่อมต่อสัญลักษณ์ต่าง ๆ ตามลำดับการทำงาน แสดงตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการดังภาพ 2.15



ภาพ 2.15 แสดงแผนภูมิการไหล

แผนภูมิกระบวนการหลายผลิตภัณฑ์ (Multi-Product Process Charts) เป็นแผนภูมิแสดงกระบวนการทำงานของผลิตภัณฑ์หลายผลิตภัณฑ์พร้อม ๆ กัน แสดงตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการหลายผลิตภัณฑ์ ดังภาพ 2.16



ภาพ 2.16 แสดงแผนภูมิกระบวนการหลายผลิตภัณฑ์

แผนภาพแสดงการไหล (Flow Diagrams) แผนภาพแสดงการไหลจะแสดงเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุในพื้นที่ที่เราสนใจ โดยแผนภาพแสดงการไหลเป็นประโยชน์สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผัง

แผนภูมิจากไป (From-To Charts) เป็นแผนภูมิที่แสดงปริมาณการเคลื่อนที่ระหว่างเครื่องจักรระหว่างแผนก ระหว่างตึกหรือระหว่างสถานที่ทำงาน ส่วนใหญ่แล้วแผนภูมิจากไปจะแสดงข้อมูลจำนวนครั้งหรือจำนวนความถี่ของการถ่ายวัสดุ โดยในการสร้างแผนภูมิจากไปไม่ได้เป็นการแก้ปัญหาของการวางผังโรงงานโดยตรง แต่เป็นการลดปริมาณข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรม

การวิเคราะห์การไหลของกิจกรรมหรือวัตถุดิบโดยปกติจะอยู่บนพื้นฐานของกิจกรรมที่หลากหลายและสามารถแสดงเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งแผนภูมิความสัมพันธ์ของกิจกรรมจะนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพโดยแสดงอัตราความใกล้ชิด (Closeness Rating) โดยแต่ละคู่ของกิจกรรมหรือแต่ละคู่ของแผนกจะถูกประเมินเป็นค่าความใกล้ชิดโดยแทนความความสัมพันธ์หรืออัตราความใกล้ชิดด้วยอักษร (A,E,I,O,U หรือ X)

อัตราความใกล้ชิดจะแสดงถึงลำดับของความต้องการใกล้ชิดโดย อักษร A แสดงถึงกิจกรรมหรือแผนกคู่นั้นสมควรอยู่ใกล้ชิดกันอย่างยิ่งหรือมีลำดับความสำคัญมากที่ต้องอยู่ชิดกัน และอักษร X แสดงถึงกิจกรรมหรือแผนกคู่นั้นไม่สมควรอยู่ใกล้ชิดกันอย่างยิ่งหรือมีลำดับความสำคัญที่ไม่ต้องอยู่ใกล้ชิดกัน อักษร E จะมีความสำคัญรองลงมา อักษร I มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 3 ซึ่งต้องไม่ขัดแย้งกับความสัมพันธ์ระดับ A,E และ X อักษร O จะมีความสำคัญเป็นอันดับที่ 4 และ อักษร U มีความสำคัญเป็นอันดับสุดท้ายหรืออาจไม่นำมาพิจารณาในการออกแบบผังโรงงาน ดังนั้นการเรียงระดับความสำคัญจึงเป็นดังนี้ A และ X > E > I > O > U ซึ่งสัญลักษณ์ > หมายถึงมีความสำคัญมากกว่า

สำหรับกระบวนการในการพัฒนาแผนภูมิความสัมพันธ์ของกิจกรรมเกิดขึ้นจาก ทัศนคติ ความมีอคติ หรือความชื่นชอบ ของผู้ออกแบบ แต่อย่างไรก็ตามเพื่อให้เกิดประโยชน์ ซึ่งการกำหนดความสัมพันธ์ระดับ A หรือ X ไม่ควรจะมาก หรือไม่ควรเกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ระดับความสัมพันธ์ระดับ E ไม่ควรเกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ระดับความสัมพันธ์ระดับ I ไม่ควรเกิน 15 เปอร์เซ็นต์ ระดับความสัมพันธ์ระดับ O ไม่ควรเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ และระดับความสัมพันธ์ระดับ U ไม่ควรเกิน 50 เปอร์เซ็นต์ แสดงตัวอย่างแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมดังภาพ 2.17

การพัฒนาผังโรงงานจะใช้วิธีการเป็นขั้น ๆ เรียกว่า ผังโรงงานแบบบล็อก (Block Layout) ซึ่งจะเริ่มต้นโดยการคำนวณขนาด กำหนดรูปร่าง และพิจารณาความสัมพันธ์ของตำแหน่งที่ตั้งขอแต่ละแผนกสำหรับกรณีการสร้างผังโรงงานแบบบล็อกการสร้างแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์สามารถสร้างได้ตามขั้นตอนดังนี้

1) รวบรวมรายชื่อของแผนกต่าง ๆ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

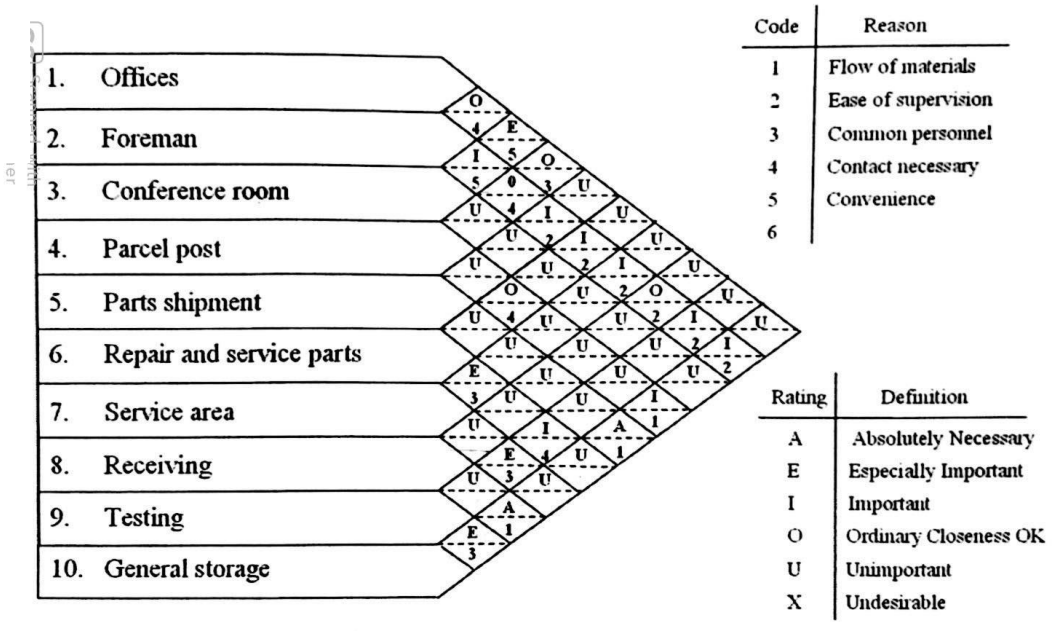
2) นิยามอัตราความใกล้ชิดกันโดยการสัมภาษณ์หรือการสำรวจจากบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

3) หาเหตุผลในการกำหนดอัตราความใกล้ชิดและบันทึกในแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรม

4) กำหนดอัตราความใกล้ชิดตามนิยามสำหรับแต่ละคู่แผนกหรือคู่กิจกรรมรวมถึงบันทึกเหตุผลของการกำหนดอัตราความใกล้ชิด

5) ทำการทบทวนแผนภูมิความสัมพันธ์ตามนิยามที่กำหนดในข้อที่ 2 และทำการปรับอัตราความใกล้ชิดตามความเหมาะสม

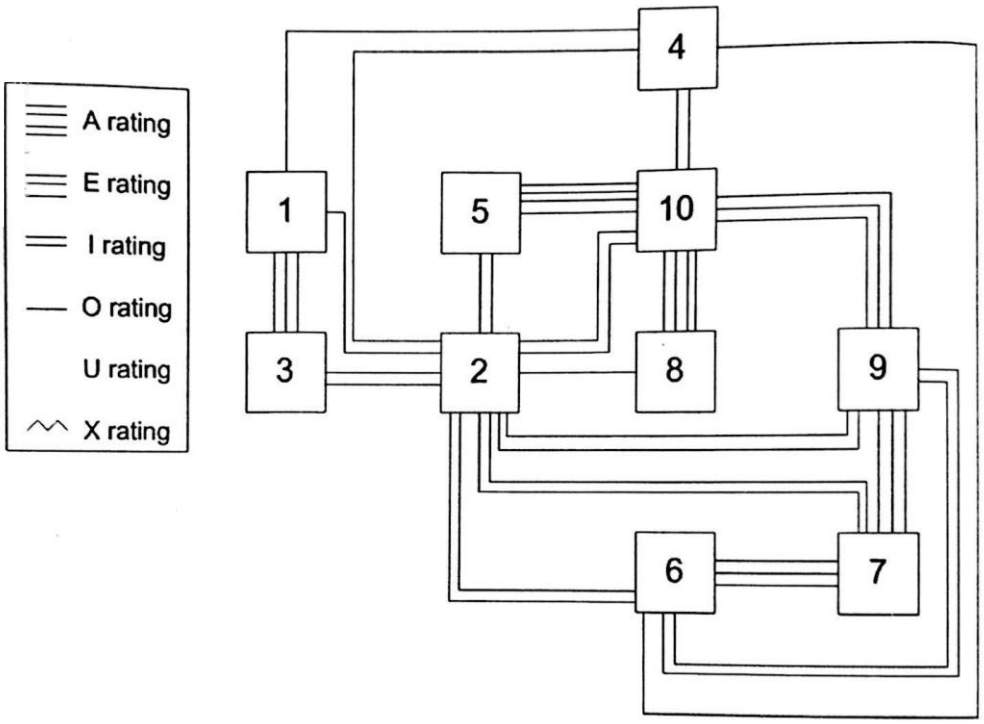
กระบวนการในการสร้างแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์อาจจะเป็นปัญหาที่ซับซ้อนเมื่อมีความหลากหลายในรูปแบบของความสัมพันธ์ ซึ่งความสัมพันธ์เหล่านั้นส่งผลต่อการออกแบบผังโรงงาน



ภาพ 2.17 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรม

2.6 วิธีการสร้างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์

วิธีในการสร้างแผนภาพความสัมพันธ์แบบง่ายสามารถทำได้จากการลองผิดลองถูก โดยการกำหนดให้สี่เหลี่ยมจัตุรัสแทนกิจกรรมหรือแผนกต่าง ๆ แล้วทำการเคลื่อนย้ายสี่เหลี่ยมจัตุรัสตามอัตราความใกล้ชิด ถ้าอัตราความความใกล้ชิดสูงก็ควรจัดให้คู่กิจกรรมนั้นอยู่ใกล้กัน จนทุกกิจกรรมตอบสนองค่าอัตราความใกล้ชิด ซึ่งในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ทั้งหมด ควรหลีกเลี่ยงการตัดกันของเส้นที่แสดงการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม ในการแสดงความสัมพันธ์ระดับ A จะทำการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมด้วยเส้นเชื่อมจำนวน 4 เส้น ในการแสดงความสัมพันธ์ระดับ E จะทำการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมด้วยเส้นเชื่อมจำนวน 3 เส้น ในการแสดงความสัมพันธ์ระดับ I จะทำการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมด้วยเส้นเชื่อมจำนวน 2 ในการแสดงความสัมพันธ์ระดับ O จะทำการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมด้วยเส้นเชื่อมจำนวน 1 เส้น เส้นตัวอย่างที่แสดงความสัมพันธ์ด้วยทฤษฎีกราฟสามารถแสดงดังภาพ 2.18



ภาพ 2.18 แสดงวิธีในการสร้างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์

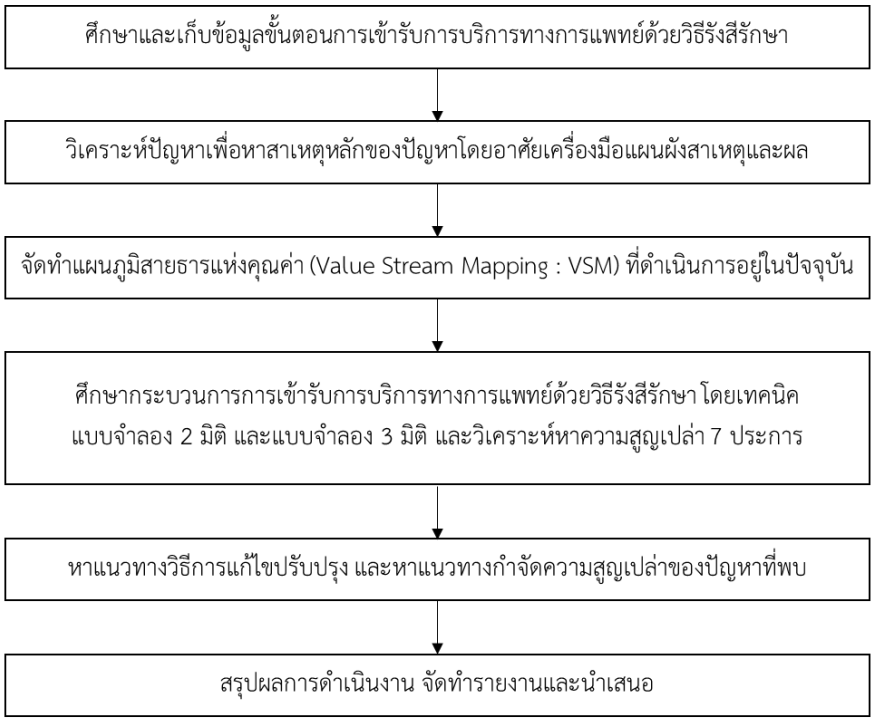
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงงานวิจัยของ กัญจน์นรี จิตต์ธนานันท์ (2560) ได้ทำการศึกษาการใช้แผนที่สายธารคุณค่าเพื่อพัฒนากระบวนการเบิกจ่ายยาภายในโรงพยาบาลบรบือ จังหวัดมหาสารคาม โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนากระบวนการเบิกจ่ายยาภายในโรงพยาบาล โดยใช้แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping : VSM) ในการค้นหาและลดความสูญเปล่าในกระบวนการเบิกจ่ายยาภายในโรงพยาบาลบรบือ วิธีดำเนินงานวิจัย: เป็นการศึกษาวิจัยเชิงพรรณนา วิเคราะห์กระบวนการเบิกจ่ายยาระหว่างคลังยาและห้องจ่ายยาภายในโรงพยาบาลบรบือ เก็บข้อมูลระยะเวลาและขั้นตอนในการทำงาน นำมาวาดแผนผังสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Current State Value Stream Mapping) ทีมร่วมกันระบุคุณค่าของกิจกรรม และค้นหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในระบบงาน วางแนวทางลดหรือขจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น ออกแบบระบบงานใหม่เพื่อพัฒนาระบบกระบวนการเบิกจ่ายยาภายในโรงพยาบาล โดยการวาดแผนผังสายธารคุณค่าสถานะอนาคต (Future State Value Stream Mapping) ระยะเวลาในการศึกษาทั้งสิ้น 3 เดือนระหว่างเดือนเมษายน – มิถุนายน พ.ศ.2559

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานของโครงงานวิจัย

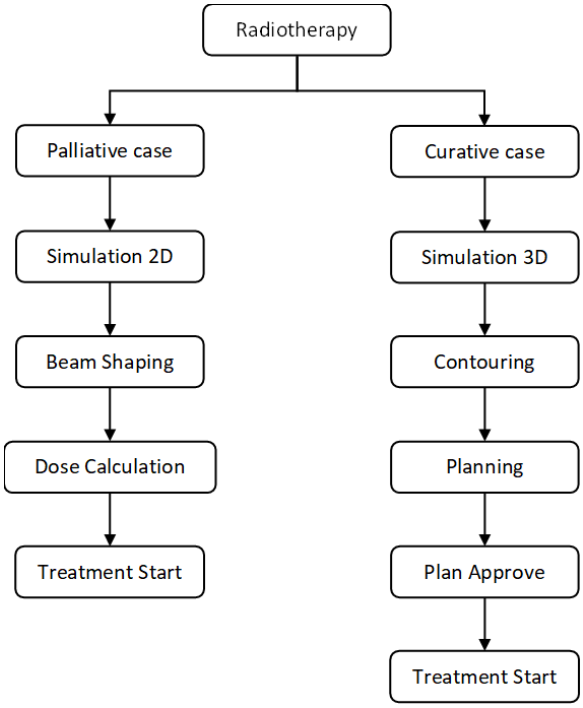
โครงงานการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนเพื่อพัฒนากระบวนการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษา โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ เป็นโครงงานที่ศึกษากระบวนการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษาเทคนิค แบบจำลอง 2 มิติ และแบบจำลอง 3 มิติ และนำแนวคิดลีน (Lean Production System) มาประยุกต์ใช้ เพื่อต้องการระบุความสูญเปล่าจากกระบวนการเข้ารับการรักษาของผู้ป่วยโรคมะเร็ง และจัดทำแผนภูมิสายธารคุณค่าทั้ง 2 เทคนิค คือ แบบจำลอง 2 มิติ และแบบจำลอง 3 มิติ เพื่อหาแนวทางข้อเสนอแนะ โดยผู้จัดทำแบ่งขั้นตอนการทำโครงงานวิจัยเป็น 6 ขั้นตอน โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังภาพ 3.1



ภาพ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานโครงงานวิจัย

3.1 ศึกษาและเก็บข้อมูลขั้นตอนการเข้ารับการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสี

3.1.1 ศึกษาขั้นตอนกระบวนการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษา โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังภาพ 3.2



ภาพ 3.2 ขั้นตอนกระบวนการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษา

3.1.2 ออกแบบตารางสำหรับเก็บข้อมูลของผู้ป่วยโรคมะเร็ง กำหนดหัวข้อที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลคือ จำนวนผู้ป่วย รหัสผู้ป่วย ชื่อโรค ตำแหน่งในการฉายรังสี เทคนิคที่ใช้ในการฉาย ห้องฉายรังสี ปริมาณรังสีที่ใช้ในการฉาย วันที่ทำการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน จัดทำได้ดังตาราง 3.1 และตาราง 3.2

ตาราง 3.1 แสดงตัวอย่างตารางสำหรับบันทึกข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งที่รักษาด้วยวิธีรังสีรักษาเทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ

จำนวนคน	RN.	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)
								x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start	

ตาราง 3.2 แสดงตัวอย่างตารางสำหรับบันทึกข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งที่รักษาด้วยวิธีรังสีรักษาเทคนิคแบบจำลอง 3 มิติ

จำนวนคน	RN.	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose	Date					Tx. Start
							CT-sim	contouring	planning	plan approve	RT start	(real)

3.1.3 กรอกข้อมูลที่เก็บได้จากโปรแกรมการจัดการบริหารข้อมูลส่วนกลางของแผนกรังสี ศูนย์ศรีพัฒน์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ดังตาราง 3.3 และ ตาราง 3.4

ตาราง 3.3 แสดงตัวอย่างข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งที่รักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษาเทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ

จำนวนคน	RN.	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start
								x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start	(real)
1	470911	BREAST	Head	2D(E)	T4	400 x 5	2000	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019
2	560606	prostate with multiple bone metastasis	L1 Spine	2D(E)	T4	800x1	800	2/1/2019	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019
3	591938	BREAST LT	boost Lt Breast	2D(E)	T4	300x5	1500	3/1/2019	4/7/2019	4/7/2019	3/1/2019	4/7/2019
4	610190	BREAST	boost Lt Breast	2D(E)	T4	400x5	2000	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019
5	610291	DLBCL with Brian metastsis	Re WBRT	2D(E)	T4	300x5	1500	2/1/2019	2/1/2019	2/1/2019	2/1/2019	2/1/2019
6	610884	nasopharynx	C4 to T4 Spine	2D(E)	T2	800x1	800	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019
7	611593	DLBCL st IV with CNS involvement	TC	2D(E)	T2	800x1	800	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019
8	611922	cace CA prostate with bone metastasis	L2 to L5 Spine	2D(E)	T4	400x5	2000	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019
9	620014	Peripheral T-cell lymphoma	chest	2D(E)	T3	200x23	4600	4/1/2019	19/9/2019	19/9/2019	4/1/2019	19/9/2019
10	611770	parotid	chest	2D	T3	200X30	6000	2/1/2019	2/1/2019	2/1/2019	2/1/2019	3/1/2019
11	611775	Corpus IIIA	WPRT	2D	T4	200x25	5000	2/1/2019	13/2/2019	13/2/2019	8/1/2019	13/2/2019
12	611780	rectum	WPRT	2D	T4	200x25	5000	3/1/2019	9/1/2019	9/1/2019	9/1/2019	9/1/2019
13	612022	glottic T3N0M0	SPC	2D	T2	200x35	7000	2/1/2019	9/1/2019	9/1/2019	9/1/2019	13/02/2019
14	612024	oropharynx	Face&Neck	2D	T2	250x20	5000	3/1/2019	4/1/2019	4/1/2019	10/1/2019	10/1/2019
15	612065	Rt. Pyriform	SPC	2D	T2	200x33	6600	4/1/2019	16/1/2019	16/1/2019	11/1/2019	15/2/2019
16	612079	cervix	WPRT	2D	T2	200x25	5000	4/1/2019	10/1/2019	10/1/2019	10/1/2019	10/1/2019
17	612145	Wilm's tumor	chest	2D	T4	150x8	1200	2/1/2019	26/7/2019	26/7/2019	4/1/2019	26/7/2019
18	620015	lung with brain metastasis	Head	2D	T2	400x5	2000	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019
19	591539	Lt. Breast pT2N2M0 with local recurrence	SPC	2D(E)	T4	650x2	1300	9/1/2019	9/1/2019	9/1/2019	9/1/2019	9/1/2019
20	601932	lung with multiple brain metastasis	Re WBRT	2D(E)	T2	300x5	1500	7/1/2019	7/1/2019	7/1/2019	7/1/2019	7/1/2019

ตาราง 3.4 แสดงตัวอย่างข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งที่รักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษาเทคนิคแบบจำลอง 3 มิติ

จำนวนคน	RN.	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date					Tx. Start
								CT-sim	contouring	planning	plan approve	RT start	(real)
1	451371	NPC	Head	3D	T2	300x10	3000	29/1/19	31/1/19	31/1/19	31/1/19	4/2/19	4/2/19
2	560935	DCIS	P2 Lt BreastTomo Direct	3D	T1	200x26.2	5240	7/1/19	9/1/19	29/1/19	4/2/19	4/2/19	4/2/19
3	591953	Lt nasal cavity	Face	3D	T3	200x30	6000	28/1/19	7/2/19	11/2/19	15/2/19	25/2/19	25/2/19
4	601306	Vulva	Pelvis	3D	T2	400x5	2000	16/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	21/1/19	21/1/19
5	601380		TC	3D	T4	300x10	3000	28/1/19	30/1/19	31/1/19	5/2/19	11/2/19	11/2/19
6	602009	AVM at temporal lobe	Head	3D	T3	700x4	2800	3/1/19	11/1/19	28/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19
7	602249	Lt lateral tongue pT2pN1M0	Face&Neck	3D	T4	300x5	1500	30/1/19	30/1/19	11/2/19	15/2/19	27/2/19	16/10/19
8	610420	Advance CA lung with Lt tibia metastasis	Pelvis	3D	T4	400x5	200	24/1/19	25/1/19	28/1/19	28/1/19	1/2/19	10/7/19
9	611546	Breast Lt	Lt Breast	3D	T1	265x16	4240	15/1/19	16/1/19	17/1/19	17/1/19	18/1/19	18/1/19
10	611552	Left submandibular gland	Face&Neck	3D	T3	212x33	6996	4/1/19	15/1/19	18/1/19	24/1/19	1/2/19	1/2/19
11	611568	Lt Ca Breast	Lt Breast	3D	T1	200x25	5000	10/1/19	11/1/19	28/1/19	28/1/19	25/2/19	25/2/19
12	611640	Bilateral CA Breast	NB Lt Chest Wall	3D	T4	265x18	4770	2/1/19	3/1/19	8/1/19	8/1/19	30/1/19	13/2/19
13	611670	Breast	LT Chest wall and SPC	3D	T1	200x25	5000	7/1/19	18/1/19	30/1/19	30/1/19	4/2/19	4/2/19
14	611689	Breast Lt	NB Lt Chest Wall	3D	T2	265x16	4240	16/1/19	16/1/19	21/1/19	22/1/19	13/2/19	26/2/19
15	611705	Rt Breast	NB Rt Chest Wall	3D	T4	265x16	4240	7/1/19	8/1/19	10/1/19	10/1/19	20/3/19	1/4/19
16	611709	Breast	NB Rt Chest Wall	3D	T4	265x16	4240	8/1/19	8/1/19	10/1/19	10/1/19	5/2/19	18/2/19
17	611710	Breast Lt	LT Chest wall	3D	T1	200x25	5000	16/1/19	18/1/19	4/2/19	6/2/19	21/2/19	21/2/19

3.2 วิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุหลักของปัญหาโดยอาศัยเครื่องมือแผนผังสาเหตุและผล

วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาของขั้นตอนจากกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่า และทำการปรึกษาจากทั้งคณะผู้ทำวิจัย ผู้เชียวชาญ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนทั้งหมดของการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษา เพื่อทำการหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหานั้น ๆ อย่างถูกต้อง แม่นยำ และมีความน่าเชื่อถือ โดยใช้เครื่องมือแผนผังสาเหตุและผล หรือแผนผังก้างปลา เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ โดยขั้นตอนแรกจะทำการกำหนดหัวข้อปัญหาไว้ที่ตำแหน่งหัวปลา ซึ่งจะนำความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นดังกล่าวนั้นเป็นหัวข้อปัญหา ซึ่งประกอบด้วยการรอคอยการทำแบบจำลอง 2 มิติ และ 3 มิติ การรอคอยการวาดรอยโรค การรอคอยการคำนวณปริมาณรังสี การรอคอยการอนุมัติ การรอคอยการเริ่มฉายรังสีครั้งแรก เป็นต้น หลังจากนั้นจะทำการกำหนดปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหานั้น ๆ โดยใช้หลักการ 4M 1E (Man, Machine, Material, Method, Environment) เป็นกลุ่มปัจจัย เนื่องจากเป็นหลักการที่ครอบคลุมและบุคลากรที่ทำงานสามารถเข้าได้ง่าย หลังจากนั้นจะทำการคิดวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาดังกล่าวในแต่ละปัจจัย และทำการจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุโดยคำนึงถึงผลกระทบในด้านต่าง ๆ อาทิเช่น อาการของผู้ป่วยเพื่อแยกเทคนิคการฉายรังสี ซึ่งการจัดลำดับความสำคัญนั้นมาจากความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการรักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา และในส่วนสุดท้ายจะทำการหาแนวทางแก้ไขสาเหตุหลักที่เหมาะสมของปัญหานั้น ๆ ต่อไป

3.3 จัดทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน

3.3.1 ศึกษาองค์ประกอบหลักของแผนภูมิสายธารคุณค่า มี 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ การไหลของงาน (Work Flow) การไหลของข้อมูล (Information Flow) และระยะเวลาการทำงาน (Timeline)

3.3.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและเก็บข้อมูลมานั้น จัดทำแผนภูมิสายธารคุณค่าของกระบวนการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษา โดยเทคนิค แบบจำลอง 2 มิติ และ 3 มิติ

3.4 ศึกษากระบวนการการเข้ารับการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษา โดยเทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ และ 3 มิติ และวิเคราะห์หาความสูญเปล่า 7 ประการ

3.4.1 ศึกษากิจกรรมย่อยของแต่ละขั้นตอนของกระบวนการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษา ทั้ง 2 เทคนิค คือ เทคนิคสองมิติ และเทคนิคสามมิติ

3.4.2 วิเคราะห์ประเภทของกิจกรรมย่อยว่าเป็นกิจกรรมที่เกิดคุณค่า ไม่เกิดคุณค่า หรือไม่เกิดคุณค่าแต่จำเป็นต้องทำ และทำการวิเคราะห์ประเภทความสูญเปล่า 7 ประการ ดังตาราง 3.5 ตัวอย่างตารางบันทึกกิจกรรมย่อย ประเภทคุณค่า ความสูญเปล่า และระยะเวลาเฉลี่ยของกิจกรรม

ตาราง 3.5 ตัวอย่างตารางบันทึกกิจกรรมย่อย ประเภทคุณค่า ความสูญเปล่า และระยะเวลาเฉลี่ยของกิจกรรม

ขั้นตอน	กิจกรรม	ประเภทคุณค่า	ประเภทความสูญเปล่า	เวลาเฉลี่ย
ระยะเวลาทั้งหมดในระบบ		นาที		
เวลาที่ใช้ในกิจกรรมที่มีคุณค่า		นาที		
ร้อยละของเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมที่มีคุณค่า		%		

3.5 หาแนวทางวิธีการแก้ไขปรับปรุง และหาแนวทางกำจัดความสูญเปล่าของปัญหาที่พบ

หาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษา โดยเทคนิค แบบจำลอง 2 มิติ และแบบ 3 มิติ โดยการแก้ไขปัญหาจากสาเหตุที่ได้จากการวิเคราะห์ เพื่อขจัดความสูญเปล่า และปรับปรุงกระบวนการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษา เพื่อให้แต่ละขั้นตอนนั้นมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

3.6 สรุปผลการดำเนินงาน จัดทำรายงานและนำเสนอ

รวบรวมเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้องตลอดการดำเนินงานโครงงานวิจัยเพื่อทำการสรุปผลและทำรูปเล่มรายงาน

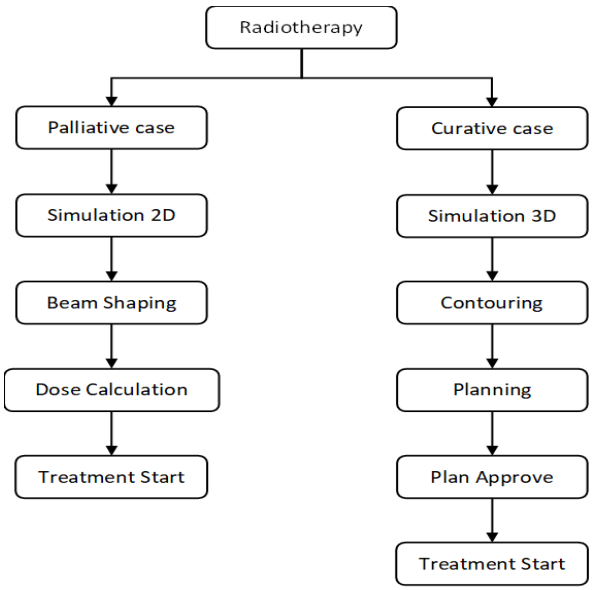
บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

การศึกษาวิจัยนี้ได้ทำการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนเพื่อทำการพัฒนากระบวนการบริการทางแพทย์ของแผนกรังสีรักษา โรงพยาบาลมหาราชเชียงใหม่ โดยมีวิธีการวิจัยดังนี้

4.1 ศึกษาและเก็บข้อมูลขั้นตอนการเข้ารับการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสี

4.1.1 ศึกษาขั้นตอนการเข้ารับการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสี แบ่งเป็น 2 กรณี คือ กรณีประคองอาการ (Palliative case) และกรณีการรักษา (Curative Case) โดยกรณีประคองอาการใช้วิธีการรักษาวิธีรังสีรักษาเทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ และกรณีการรักษาใช้วิธีรังสีรักษาเทคนิคแบบจำลอง 3 มิติ โดยมีขั้นตอนแสดงได้ดังภาพ 4.1



ภาพ 4.1 ขั้นตอนกระบวนการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษา

4.1.2 ออกแบบตารางสำหรับเก็บข้อมูลของผู้ป่วยโรคมะเร็ง กำหนดหัวข้อที่ใช่สำหรับเก็บข้อมูลคือ จำนวนผู้ป่วย รหัสผู้ป่วย ชื่อโรค ตำแหน่งในการฉายรังสี เทคนิคที่ใช้ในการฉาย ห้องฉายรังสี ปริมาณรังสีที่ใช้ในการฉาย วันที่ทำการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน และทำการกรอกข้อมูลที่เก็บได้จากโปรแกรมการจัดการบริหารข้อมูลส่วนกลางของแผนกรังสี คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยเก็บข้อมูลของผู้ป่วยโรคมะเร็งในเดือนมกราคม - มีนาคม 2562 เป็นข้อมูลผู้ป่วยที่ใช้เทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ จำนวน 290 คน และเทคนิคแบบจำลอง 3 มิติ จำนวน 280 คนดังตาราง 4.1 และตาราง 4.2

ตาราง 4.1 แสดงตัวอย่างข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งที่รักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษาเทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ

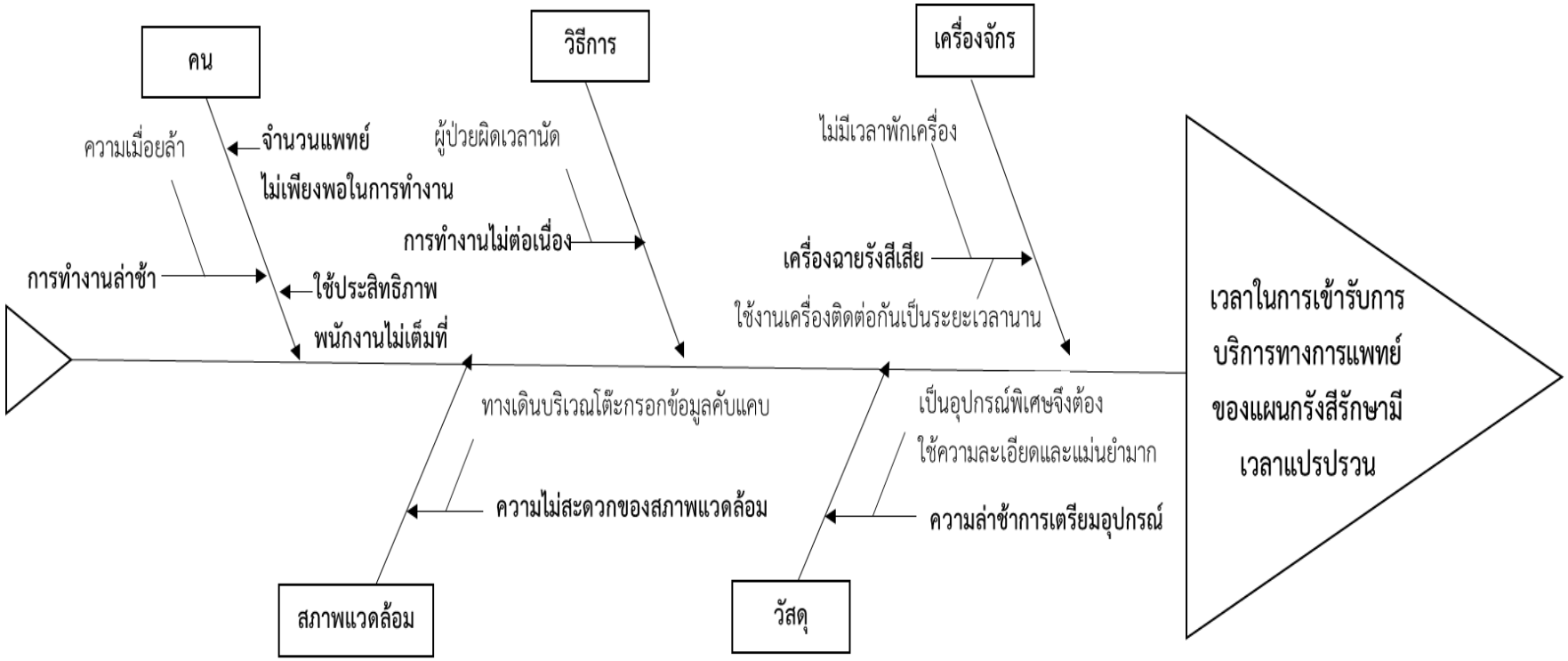
จำนวนคน	RN.	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)
								x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start	
1	470911	BREAST	Head	2D(E)	T4	400 x 5	2000	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019
2	560606	prostate with multiple bone metastasis	L1 Spine	2D(E)	T4	800x1	800	2/1/2019	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019
3	591938	BREAST LT	boost Lt Breast	2D(E)	T4	300x5	1500	3/1/2019	4/7/2019	4/7/2019	3/1/2019	4/7/2019
4	610190	BREAST	boost Lt Breast	2D(E)	T4	400x5	2000	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019
5	610291	DLBCL with Brian metastsis	Re WBRT	2D(E)	T4	300x5	1500	2/1/2019	2/1/2019	2/1/2019	2/1/2019	2/1/2019
6	610884	nasopharynx	C4 to T4 Spine	2D(E)	T2	800x1	800	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019	3/1/2019
7	611593	DLBCL st IV with CNS involvement	TC	2D(E)	T2	800x1	800	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019
8	611922	cace CA prostate with bone metastasis	L2 to L5 Spine	2D(E)	T4	400x5	2000	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019	4/1/2019
9	620014	Peripheral T-cell lymphoma	chest	2D(E)	T3	200x23	4600	4/1/2019	19/9/2019	19/9/2019	4/1/2019	19/9/2019
10	611770	parotid	chest	2D	T3	200X30	6000	2/1/2019	2/1/2019	2/1/2019	2/1/2019	3/1/2019
11	611775	Corpus IIIA	WPRT	2D	T4	200x25	5000	2/1/2019	13/2/2019	13/2/2019	8/1/2019	13/2/2019
12	611780	rectum	WPRT	2D	T4	200x25	5000	3/1/2019	9/1/2019	9/1/2019	9/1/2019	9/1/2019
13	612022	glottic T3N0M0	SPC	2D	T2	200x35	7000	2/1/2019	9/1/2019	9/1/2019	9/1/2019	13/02/2019
14	612024	oropharynx	Face&Neck	2D	T2	250x20	5000	3/1/2019	4/1/2019	4/1/2019	10/1/2019	10/1/2019

ตาราง 4.2 แสดงตัวอย่างข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งที่รักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษาเทคนิคแบบจำลอง 3 มิติ

จำนวนคน	RN.	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date					Tx. Start (real)
								CT-sim	contouring	planning	plan approve	RT start	
1	451371	NPC	Head	3D	T2	300x10	3000	29/1/19	31/1/19	31/1/19	31/1/19	4/2/19	4/2/19
2	560935	DCIS	P2 Lt BreastTomo Direct	3D	T1	200x26.2	5240	7/1/19	9/1/19	29/1/19	4/2/19	4/2/19	4/2/19
3	591953	Lt nasal cavity	Face	3D	T3	200x30	6000	28/1/19	7/2/19	11/2/19	15/2/19	25/2/19	25/2/19
4	601306	Vulva	Pelvis	3D	T2	400x5	2000	16/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	21/1/19	21/1/19
5	601380		TC	3D	T4	300x10	3000	28/1/19	30/1/19	31/1/19	5/2/19	11/2/19	11/2/19
6	602009	AVM at temporal lobe	Head	3D	T3	700x4	2800	3/1/19	11/1/19	28/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19
7	602249	Lt lateral tongue pT2pN1M0	Face&Neck	3D	T4	300x5	1500	30/1/19	30/1/19	11/2/19	15/2/19	27/2/19	16/10/19
8	610420	Advance CA lung with Lt tibia metastasis	Pelvis	3D	T4	400x5	200	24/1/19	25/1/19	28/1/19	28/1/19	1/2/19	10/7/19
9	611546	Breast Lt	Lt Breast	3D	T1	265x16	4240	15/1/19	16/1/19	17/1/19	17/1/19	18/1/19	18/1/19
10	611552	Left submandibular gland	Face&Neck	3D	T3	212x33	6996	4/1/19	15/1/19	18/1/19	24/1/19	1/2/19	1/2/19
11	611568	Lt Ca Breast	Lt Breast	3D	T1	200x25	5000	10/1/19	11/1/19	28/1/19	28/1/19	25/2/19	25/2/19
12	611640	Bilateral CA Breast	NB Lt Chest Wall	3D	T4	265x18	4770	2/1/19	3/1/19	8/1/19	8/1/19	30/1/19	13/2/19
13	611670	Breast	LT Chest wall and SPC	3D	T1	200x25	5000	7/1/19	18/1/19	30/1/19	30/1/19	4/2/19	4/2/19
14	611689	Breast Lt	NB Lt Chest Wall	3D	T2	265x16	4240	16/1/19	16/1/19	21/1/19	22/1/19	13/2/19	26/2/19
15	611705	Rt Breast	NB Rt Chest Wall	3D	T4	265x16	4240	7/1/19	8/1/19	10/1/19	10/1/19	20/3/19	1/4/19

4.2 วิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุหลักของปัญหาโดยอาศัยเครื่องมือแผนผังสาเหตุและผล

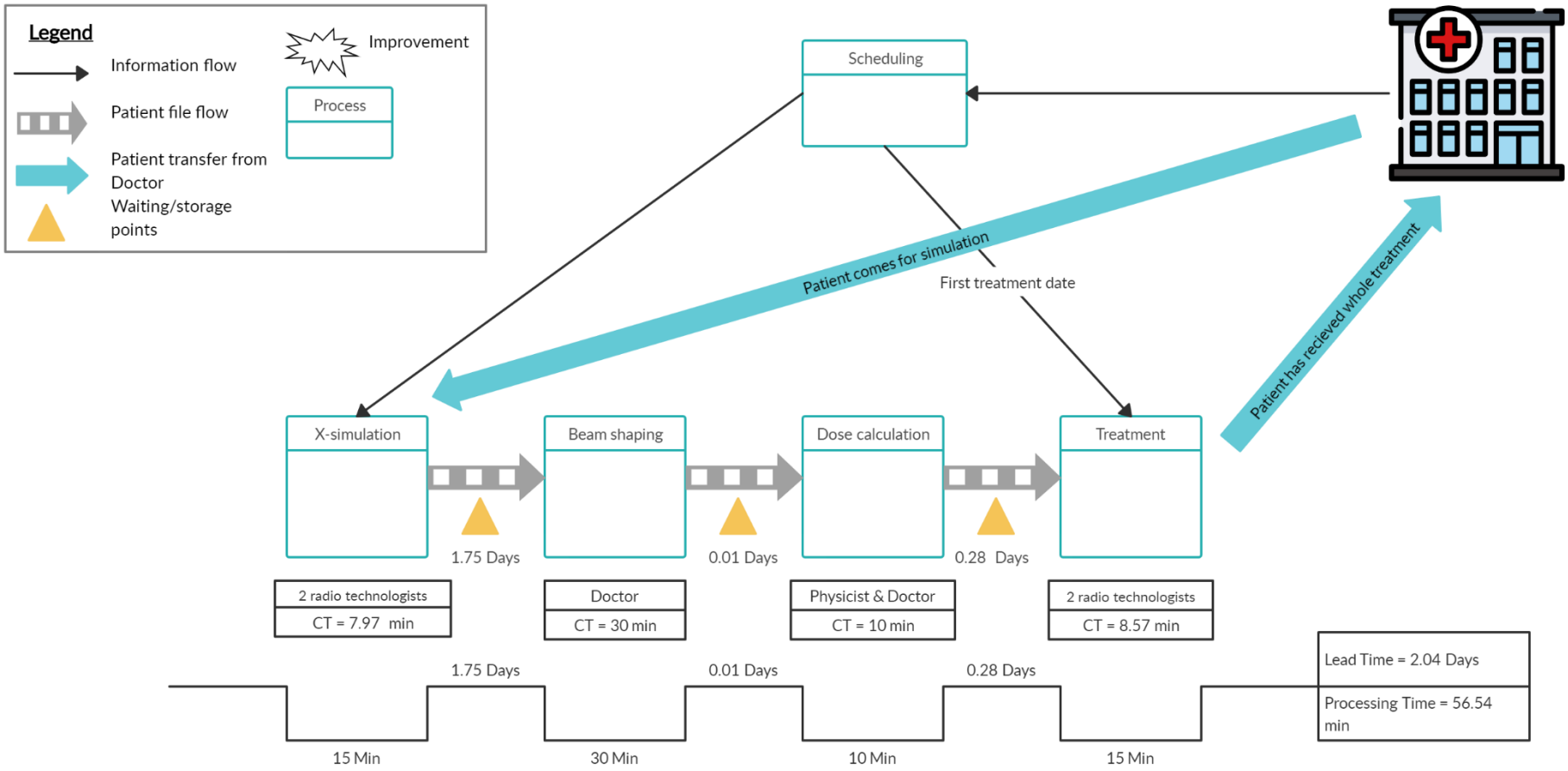
ในขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา ผู้วิจัยได้ทำการเข้าไปสังเกตกระบวนการบริการทางการแพทย์แต่ละขั้นตอน เพื่อทำให้เห็นถึงขั้นตอนย่อยของแต่ละกระบวนการของการบริการทางการแพทย์ ทำให้ทราบสาเหตุและปัญหาของกระบวนกระบวนการบริการทางการแพทย์มีเวลาแปรปรวนของผู้ป่วยแต่ละกรณีแตกต่างกัน จากนั้นลำดับความสำคัญของปัญหาโดยคำนึงถึงความสามารถในการดำเนินงาน และผลกระทบต่าง ๆ ต่อกระบวนการ แสดงดังภาพ 4.2 แผนผังสาเหตุและผลของปัญหากระบวนการฉายรังสีผู้ป่วยโรคมะเร็งถึงใช้เวลานาน



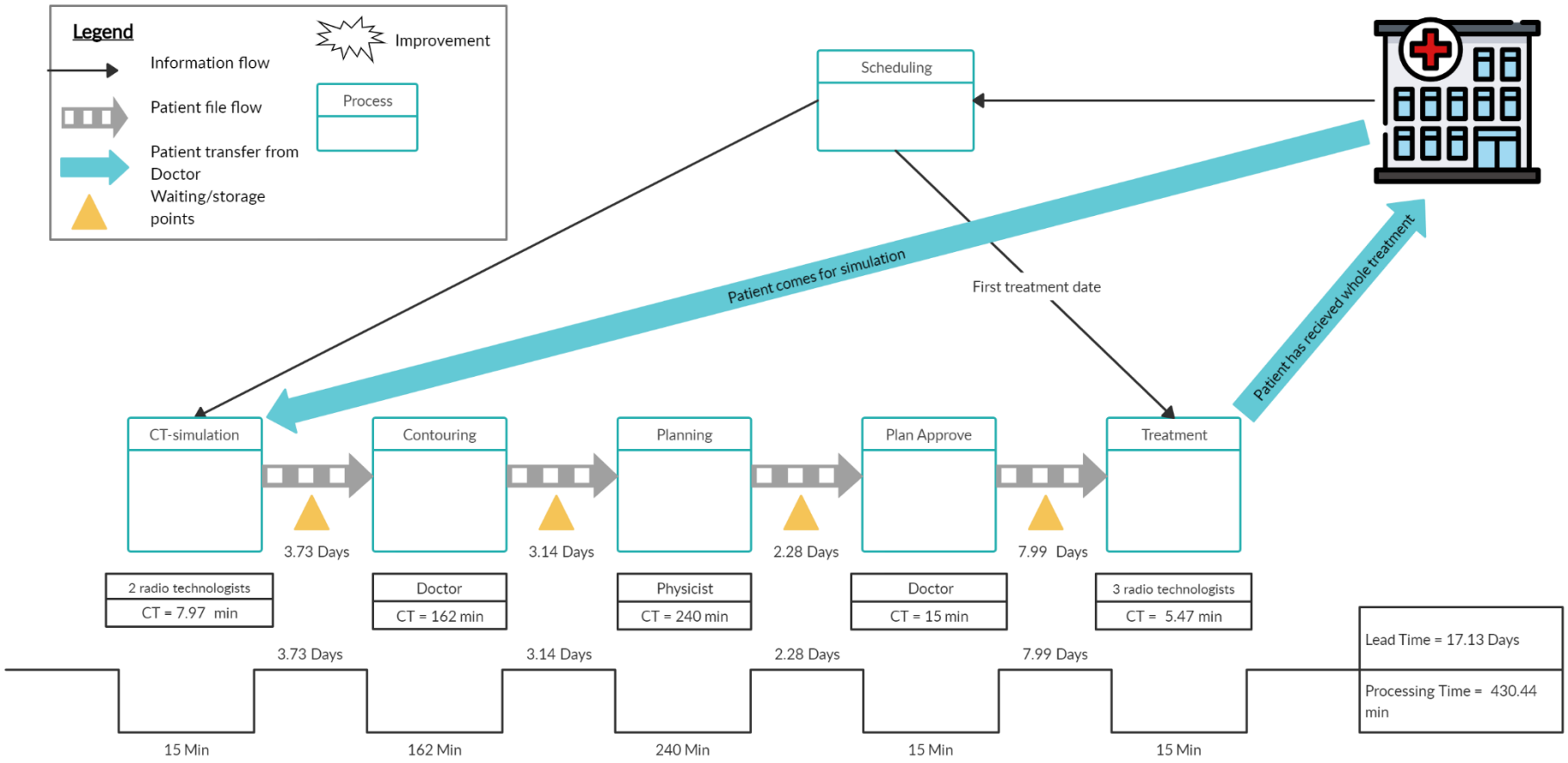
ภาพ 4.2 แผนผังสาเหตุและผลของปัญหาเวลาการทำงานของขั้นตอนกระบวนการบริการทางการแพทย์

4.3 จัดทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping : VSM)

แผนภูมิสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping : VSM) เป็นเครื่องมือและเทคนิคที่สนับสนุนการพัฒนากระบวนการของแนวคิดลีน ด้วยการแสดงลำดับขั้นตอนของกิจกรรมต่าง ๆ ที่มุ่งมอบคุณค่าให้กับผู้ป่วยโรคมะเร็ง โดยแนวคิดสารธารคุณค่า (Value Stream Thinking) จะทำให้สามารถเข้าใจภาพรวมของกระบวนการ (Overall Process) จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาและเก็บบันทึกนั้นมาสร้างสายธารคุณค่าเพื่อวิเคราะห์ขั้นตอนที่ไม่เกิดคุณค่าในกระบวนการรับเข้ารักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เพื่อศึกษาภาพรวมการไหลของกระบวนการว่าเกิดกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าตรงไหนของกระบวนการ และทำให้ทราบเวลาของกระบวนการเข้ารับบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษาในแต่ละขั้นตอน รวมไปถึงกระบวนการที่มีเวลารอคอยแปรปรวนซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเปล่า ดังภาพ 4.3 และภาพ 4.4



ภาพ 4.3 แผนภูมิสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันของกระบวนการเข้ารับบริการทางการแพทย์เทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ



ภาพ 4.4 แผนภูมิสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบันของกระบวนการเข้ารับบริการทางการแพทย์เทคนิคแบบจำลอง 3 มิติ

โดยแผนภูมิสายธารคุณค่า มี 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ การไหลของงาน (Work Flow) การไหลของข้อมูล (Information Flow) และระยะเวลาการทำงาน (Timeline) ดังนี้

4.3.1 องค์ประกอบการไหลของงาน (Work Flow)

1) แผนภูมิสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน แสดงถึงขั้นตอนการไหลของกระบวนการเข้ารับบริการทางการแพทย์แบบ 2 มิติ ขั้นตอนหรือกิจกรรมที่มีอยู่ในกระบวนการเข้ารับบริการทางการแพทย์เทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ แสดงโดยสัญลักษณ์กล่องกระบวนการ (Process Box) ในแต่ละกล่องแสดงรายละเอียดกิจกรรมที่เกิดขึ้นว่า ทำอะไร โดยใคร และจำนวนบุคลากรที่ทำกิจกรรมนั้น มีกิจกรรมเกิดขึ้นอยู่ 4 กระบวนการหลัก โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 Simulation 2D นักรังสีการแพทย์จำนวน 2 คน พิจารณาในการออกแบบท่าทางสำหรับการฉายรังสี (Position) ออกแบบอุปกรณ์ยึดตรึง (Immobilization) ถ่ายภาพเอกซเรย์ (Image) กำหนดขอบเขตพื้นที่รังสี (Field Size) กำหนดจุดตัดหรือจุดร่วมบนร่างกายและทำการระบุตำแหน่ง (Isocentre)

ขั้นตอนที่ 2 Beam Shaping แพทย์จำนวน 1 คน พิจารณาภาพถ่ายเอกซเรย์และขอบเขตพื้นที่รังสีนำมาวาดตำแหน่งก้อนเนื้อและทำการกำหนดตำแหน่งว่าจะทำการฉายรังสีบริเวณใด โดยใช้ซอฟต์แวร์ Aria Varian

ขั้นตอนที่ 3 Dose Calculation นักฟิสิกส์จำนวน 1 คน คำนวณปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยควรได้รับจากข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนที่ 2 และแพทย์จำนวน 1 คนจะทำการตรวจเช็คการคำนวณที่ได้ และทำการกรอกข้อมูล (Data Transfer)

ขั้นตอนที่ 4 Treatment Start นักรังสีการแพทย์จำนวน 2 คนทำการดาวน์โหลดข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 และทำการจัดท่าทางผู้ป่วยที่ออกแบบไว้ ทำการยึดตรึงผู้ป่วย ทำสัญลักษณ์ตำแหน่งที่กำหนดไว้ และทำการเริ่มฉายรังสีตามปริมาณที่กำหนดในขั้นตอนที่ 3

2) แผนภูมิสายธารคุณค่าสถานะปัจจุบัน แสดงถึงขั้นตอนการไหลของกระบวนการเข้ารับบริการทางการแพทย์แบบ 3 มิติ ขั้นตอนหรือกิจกรรมที่มีอยู่ในกระบวนการเข้ารับบริการทางการแพทย์เทคนิคแบบจำลอง 3 มิติ แสดงโดยสัญลักษณ์กล่องกระบวนการ (Process Box) ในแต่ละกล่องแสดงรายละเอียดกิจกรรมที่เกิดขึ้นว่า ทำอะไร โดยใคร และจำนวนบุคลากรที่ทำกิจกรรมนั้น มีกิจกรรมเกิดขึ้นอยู่ 5 กระบวนการหลัก โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 Simulation 3D นักรังสีการแพทย์จำนวน 2 คน พิจารณาในการออกแบบท่าทางสำหรับการฉายรังสี (Position) ออกแบบอุปกรณ์ยึดตรึง (Immobilization) ถ่ายภาพ 3 มิติ (Image) กำหนดจุดตัดหรือจุดร่วมบนร่างกายและทำการสักระบุตำแหน่ง (Tattoo Isocentre)

ขั้นตอนที่ 2 Contouring แพทย์จำนวน 1 คน ทำการวาดรอยโรคและวาดอวัยวะปกติ ระบุตำแหน่งของก้อนเนื้อให้ชัดเจน เพื่อไม่ให้รังสีโดนตำแหน่งที่ไม่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 3 Planning นักฟิสิกส์จำนวน 1 คน คำนวณปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยควรได้รับจากข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนที่ 2 กำหนดเทคนิคในการฉายรังสี

ขั้นตอนที่ 4 Plan Approve แพทย์จำนวน 1 คนจะทำการตรวจเช็คการคำนวณที่ได้และเทคนิคที่ใช้ในการฉายรังสี และทำการกรอกข้อมูล (Data Transfer)

ขั้นตอนที่ 5 Treatment Start นักรังสีการแพทย์จำนวน 2 คนทำการดาวน์โหลดข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 4และทำการจัดท่าทางผู้ป่วยที่ออกแบบไว้ ทำการยึดตรึงผู้ป่วย ทำสัญลักษณ์ตำแหน่งที่กำหนดไว้ และทำการเริ่มฉายรังสีตามปริมาณที่กำหนดในขั้นตอนที่ 4

4.3.2 องค์ประกอบการไหลของข้อมูล (Information Flow)

การไหลของข้อมูลในที่นี้เป็นแบบการส่งข้อมูลจากกระบวนหนึ่งไปสู่อีกกระบวนการหนึ่ง ได้แก่ ข้อมูลผู้ป่วยไปยังการจำลองการฉายรังสี การวาดรอยโรค การคำนวณปริมาณรังสี การตรวจเช็คข้อมูล การทำการฉายรังสี รวมทั้งการกรอกข้อมูลในระบบสารสนเทศ ในขั้นตอนการทำงานทั้งหมด การไหลของข้อมูลจึงเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Information)

4.3.3 องค์ประกอบระยะเวลาการทำงาน (Timeline)

เมื่อพิจารณาภายในกล่องกระบวนการ จะพบตารางข้อมูล (Data Table) ในการศึกษานี้ตารางข้อมูลแสดงข้อมูล 2 ส่วน ได้แก่ เวลากระบวนการการทำงาน (Processing Time) และช่วงเวลานำ (Lead Time) ด้านล่างของตารางข้อมูล (Data Table) ซึ่งเป็นด้านล่างสุดของแผนภูมิสารธารคุณค่า คือ ส่วนของเวลา (Timeline Segment) ในมุมขวาล่างสุดของแผนผัง คือ ระยะเวลารวม (Timeline Total) ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ เวลารวมของช่วงเวลานำ (Total Lead Time) และ เวลารวมของกระบวนการการทำงาน (Total Processing Time) จากการคำนวณระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการเข้ารับบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษาในปัจจุบัน ใช้วิธีการเก็บข้อมูลของผู้ป่วยโรคมะเร็งในเดือนมกราคม - มีนาคม 2562 และนำข้อมูลระยะเวลาที่ได้จากการเก็บข้อมูลผู้ป่วย มาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งได้ขั้นตอนการฉายรังสีแบบ 2 มิติ พบว่าทั้ง 4 ขั้นตอน เวลารวมของกระบวนการการทำงานรวม 56.54 นาที เวลารวมของช่วงเวลานำ รวม 2.04 วัน และในขั้นตอนการฉายรังสีแบบ 3 มิติ พบว่าทั้ง 5 ขั้นตอน เวลารวมของกระบวนการการทำงานรวม 7 ชั่วโมง 10.44 นาที เวลารวมของช่วงเวลานำ รวม 17.13 วัน

4.4 ศึกษากระบวนการการเข้ารับการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษา โดยเทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ และ 3 มิติ และวิเคราะห์หาความสูญเปล่า 8 ประการ

4.4.1 ศึกษาภาพรวมของกระบวนการเข้ารับการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษาโดยเทคนิคแบบจำลอง 2 มิติ และ 3 มิติ นั้น ว่าเกิดความสูญเปล่าในระบบ จำเป็นต้องขจัดออก โดยใช้แนวคิดหลักการวิเคราะห์คุณค่า (Value Analysis) พบว่ามีความสูญเปล่าทั้งสิ้น 8 ประเภท ดังตาราง 4.3

ตาราง 4.3 วิเคราะห์ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในขั้นตอนกระบวนการับเข้าการรักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษาสถานะปัจจุบัน

ประเภทความสูญเปล่า	รายละเอียดความสูญเปล่าในปัจจุบัน
1.การมีของเสียหรือข้อบกพร่อง (Defect)	- ระบบสารสนเทศเกิดการขัดข้องบ่อยครั้ง - เครื่องฉายรังสีเสีย - การจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับยึดร่างผู้ป่วย เนื่องจากผู้ป่วยมีรูปร่างเปลี่ยนทำให้ต้องทำ Simulation ใหม่อีกครั้ง
2.การรอคอยงาน (Waiting)	- รอคอยผู้ป่วยเปลี่ยนชุดในขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) - รอนักฟิสิกส์คำนวณปริมาณรังสีที่ใช้ในการฉาย - รอคอยแผนวาดรอยโรคและอนุมัติแผนการรักษา - รอคอยเครื่องฉายรังสีทำงานในขั้นตอนการฉายรังสี
3.ศักยภาพของมนุษย์ (Non Using Staff Talent)	- นักรังสีการแพทย์ 3 คน รับผิดชอบการทำงานขั้นตอนการฉายรังสี
4. การเคลื่อนไหวมากเกินไป (Motion)	- การเคลื่อนที่มากเกินไปของนักรังสีการแพทย์ในขั้นตอนการทำ Simulation
5. การดำเนินการมากเกินไป (Extra Processing)	- กรอกข้อมูลผู้ป่วยซ้ำซ้อน - ปูผ้าบนเตียงผู้ป่วยในขั้นตอนการฉายรังสี - เก็บผ้าปูเตียงและเช็ดทำความสะอาดโดยใช้แอลกอฮอล์ในขั้นตอนการฉายรังสี - การจัดท่าทางผู้ป่วยซ้ำซ้อน ผู้ป่วยไม่อยู่ลักษณะที่กำหนดไว้
6. การผลิตที่มากเกินไป (Overproduction)	-
7. การขนส่งเคลื่อนย้าย (Transportation)	-
8. การมีสินค้าคงคลังมากเกินไป (Inventory)	-

4.4.2 ศึกษากิจกรรมย่อยของแต่ละขั้นตอนของกระบวนการเข้ารับการบริการทางการแพทย์ทั้ง 2 เทคนิค คือ เทคนิคสองมิติ และเทคนิคสามมิติ และทำการวิเคราะห์ประเภทของกิจกรรมย่อยว่าเป็นกิจกรรมที่เกิดคุณค่า ไม่เกิดคุณค่า หรือไม่เกิดคุณค่าแต่จำเป็นต้องทำ และทำการวิเคราะห์ประเภทความสูญเปล่า 8 ประการ ดังตาราง 4.4 และตาราง 4.5

ตาราง 4.4 ตารางบันทึกกิจกรรมย่อย ประเภทคุณค่า ความสูญเปล่า และระยะเวลาเฉลี่ยของกระบวนการฉายรังสีแบบ 2 มิติ

ขั้นตอน	กิจกรรม	ประเภทคุณค่า	ประเภทความสูญเปล่า	เวลาเฉลี่ย (นาที)
1. Simulation				
1.1	ซักประวัติผู้ป่วย	NNVA	การดำเนินการมากเกินไป	0.78
1.2	ผู้ป่วยเปลี่ยนชุด	NNVA	การรอคอย	0.50
1.3	จัดท่าทางผู้ป่วย	VA	การเคลื่อนไหว	3.34
1.4	ทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่ง	VA	การเคลื่อนไหว	1.15
1.5	เอกซเรย์	VA	การรอคอย	1.48
1.6	เก็บอุปกรณ์	NNVA	การเคลื่อนไหว	0.72
2. Beam Shaping				
2.1	วาดรอยโรค	VA	การรอคอย	30.00
3. Dose Calculation				
3.1	คำนวณปริมาณรังสี และอนุมัติแผนการรักษา	VA	การรอคอย	10.00
4. Treatment Start				
4.1	เช็คข้อมูลผู้ป่วย	NNVA	การดำเนินการมากเกินไป	1.08
4.2	ปูผ้าบนเตียงผู้ป่วย	NNVA	การดำเนินงานมากเกินไป ใช้บุคลากรต่ำกว่าศักยภาพที่มี	1.00
4.3	จัดท่าทางผู้ป่วย	VA	การเคลื่อนไหว	0.75
4.4	จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับยึดร่างผู้ป่วย	NNVA	การดำเนินการมากเกินไป	0.17
4.5	ตั้งศูนย์	VA	การดำเนินการมากเกินไป	1.60
4.6	กรอกคำสั่งการทำงานของเครื่องฉายรังสี	VA	การดำเนินการมากเกินไป	0.38

ตาราง 4.4 ตารางบันทึกกิจกรรมย่อย ประเภทคุณค่า ความสูญเปล่า และระยะเวลาเฉลี่ยของกระบวนการฉายรังสีแบบ 2 มิติ (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรม	ประเภทคุณค่า	ประเภทความสูญเปล่า	เวลาเฉลี่ย (นาที)
4.7	ฉายรังสี	VA	การรอคอย	2.42
4.8	ถอดอุปกรณ์	NNVA	การดำเนินการมากเกินไป	0.25
4.9	เก็บผ้าปูเตียง เช็ดทำความสะอาด	NNVA	การดำเนินการมากเกินไป	0.42
4.10	คืนบัตรนัดครั้งถัดไปให้ผู้ป่วย	NNVA	การดำเนินงานมากเกินไป ใช้บุคลากรต่ำกว่าศักยภาพที่มี	0.50
ระยะเวลาทั้งหมดในระบบ		56.54	นาที	
เวลาที่ใช้ในกิจกรรมที่มีคุณค่า		49.97	นาที	
ร้อยละของเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมที่มีคุณค่า		88.38	%	

ตาราง 4.5 ตารางบันทึกกิจกรรมย่อย ประเภทคุณค่า ความสูญเปล่า และระยะเวลาเฉลี่ยของกระบวนการฉายรังสีแบบ 3 มิติ

ขั้นตอน	กิจกรรม	ประเภทคุณค่า	ประเภทความสูญเปล่า	เวลาเฉลี่ย (นาที)
1. Simulation				
1.1	ซักประวัติผู้ป่วย	NNVA	การดำเนินการมากเกินไป	0.78
1.2	ผู้ป่วยเปลี่ยนชุด	NNVA	การรอคอย	0.50
1.3	จัดท่าทางผู้ป่วย	VA	การเคลื่อนไหว	3.34
1.4	ทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่ง	VA	การเคลื่อนไหว	1.15
1.5	เอกซเรย์	VA	การรอคอย	1.48
1.6	เก็บอุปกรณ์	NNVA	การเคลื่อนไหว	0.72
2. Contouring				
2.1	วาดรอยโรค	VA	การรอคอย	162
3. Planning				
3.1	คำนวณปริมาณรังสี	VA	การรอคอย	240
4. Plan Approve				
4.1	อนุมัติแผนการรักษา	VA	การรอคอย	15
5. Treatment Start				
5.1	เช็คข้อมูลผู้ป่วย	NNVA	การดำเนินการมากเกินไป	0.97

ตาราง 4.5 ตารางบันทึกกิจกรรมย่อย ประเภทคุณค่า ความสูญเปล่า และระยะเวลาเฉลี่ยของกระบวนการฉายรังสีแบบ 3 มิติ (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรม	ประเภทคุณค่า	ประเภทความสูญเปล่า	เวลาเฉลี่ย (นาที)
5.2	กรอกคำสั่งการทำงานของเครื่องฉายรังสี	VA	การดำเนินการมากเกินไป	0.93
5.3	จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับยึดร่างผู้ป่วย	NNVA	การดำเนินการมากเกินไป	0.76
5.4	ปูผ้าบนเตียงผู้ป่วย	NNVA	การดำเนินการมากเกินไป	0.16
5.5	จัดท่าทางผู้ป่วย	VA	การดำเนินการมากเกินไป	1.60
5.6	ตั้งศูนย์	VA	การดำเนินการมากเกินไป	0.38
5.7	ฉายรังสี	VA	การรอคอย	1.99
5.8	ถอดอุปกรณ์	NNVA	การดำเนินการมากเกินไป	0.27
5.9	เก็บผ้าปูเตียง เช็ดทำความสะอาด	NNVA	การดำเนินการมากเกินไป	0.32
5.10	คืนบัตรนัดครั้งถัดไปให้ผู้ป่วย	NNVA	การดำเนินงานมากเกินไป ใช้บุคลากรต่ำกว่าศักยภาพที่มี	0.32
ระยะเวลาทั้งหมดในระบบ 432.67 นาที เวลาที่ใช้ในกิจกรรมที่มีคุณค่า 426.72 นาที ร้อยละของเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมที่มีคุณค่า 98.62 %				

4.5 หาแนวทางวิธีการแก้ไขปรับปรุง และหาแนวทางกำจัดความสูญเปล่าของปัญหาที่พบ

แนวทางในการปรับปรุงเป็นการพัฒนากระบวนการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษา และเป็นการขจัดกิจกรรมที่ก่อให้ไม่เกิดคุณค่าออกจากกระบวนการ โดยใช้เครื่องมือตามหลักของวิศวกรรมอุตสาหการมาแก้ไขปัญหา

จากการวิเคราะห์ความสูญเปล่า 8 ประการ ของกระบวนการฉายรังสีแบบ 2 มิติ และกระบวนการฉายรังสีแบบ 3 มิติ ในขั้นตอน วาดรอยโรค คำนวณปริมาณรังสี อนุมัติแผนการรักษา แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่มีต่อการรอคอยนาน ซึ่งเป็นขั้นตอนการทำงานของแพทย์และทางแผนกรังสีรักษาไม่อนุญาตให้เข้าไปตรวจสอบวิธีการทำงานได้ จึงทำให้ไม่สามารถปรับปรุงขั้นตอนการทำงานนี้ได้

และจากการวิเคราะห์ความสูญเปล่า 8 ประการ ในขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) ของกระบวนการฉายรังสีแบบ 2 มิติ และกระบวนการฉายรังสีแบบ 3 มิติ แสดงให้เห็นถึงความสูญ

เปล่าจากการเคลื่อนที่ (Motion) และจากการรอคอย (Waiting) ซึ่งเกิดจากการรอผู้ป่วยเปลี่ยนชุด และตำแหน่งของอุปกรณ์อยู่ในตำแหน่งไม่เหมาะสม ทำให้นักรังสีการแพทย์เคลื่อนที่มากเกินไป

และจากการวิเคราะห์ความสูญเปล่า 8 ประการ ของกระบวนการฉายรังสีแบบ 3 มิติ ในขั้นตอนการทำ Treatment Start แสดงให้เห็นถึงการดำเนินงานมากเกินไป (Extra Processing) เกิดจากใช้บุคลากรต่ำกว่าศักยภาพที่มี

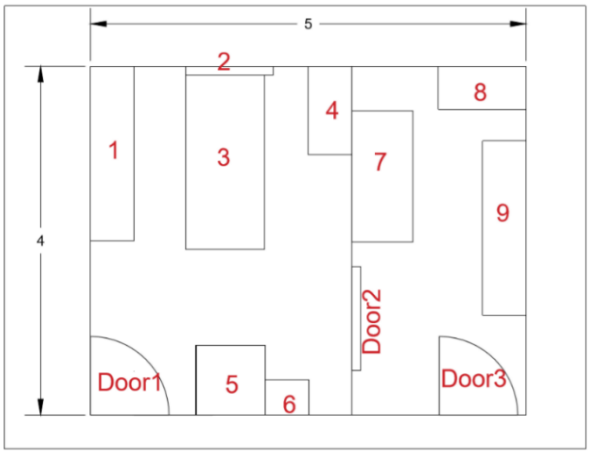
4.5.1 การลดเวลาการรอคอยผู้ป่วยเปลี่ยนชุดของขั้นตอนการทำ Simulation

ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอยผู้ป่วยเปลี่ยนชุดสามารถขจัดได้โดยการใช้หลักการของเทคนิคอีซีอาร์เอส (ECRS) จะประกอบไปด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) โดยการลดเวลาการรอคอยนี้จะนำเอา การจัดใหม่ (Rearrange) มาประยุกต์ใช้โดยการจัดขั้นตอนการทำงานใหม่ โดยเมื่อนักรังสีการแพทย์ทำการกรอกข้อมูลผู้ป่วยจะให้ผู้ป่วยใช้เวลานั้นทำการเปลี่ยนชุด จะสามารลดเวลาในการรอคอยผู้ป่วยเปลี่ยนชุดได้เป็นเวลา 0.50 นาที แสดงดังตาราง 4.6

ตาราง 4.6 ข้อมูลปัญหาเวลาการรอคอยผู้ป่วยเปลี่ยนชุดของขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation)

ข้อมูลปัญหาเวลาการรอคอยผู้ป่วยเปลี่ยนชุดของขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation)	
เวลาเฉลี่ยรอคอยผู้ป่วยเปลี่ยนชุดของขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) (นาที)	0.50

4.5.2 การลดระยะทางการเคลื่อนที่ของนักรังสีการแพทย์ในขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) จากผังห้องทำแบบจำลอง (Simulation) แบบปัจจุบัน ดังภาพ 4.5



ภาพ 4.5 แผนผังห้องเอกซเรย์ 6 ณ ปัจจุบัน

จากนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาการทำงานของนักรังสีการแพทย์ในขั้นตอนการทำแบบจำลองภายในบริเวณห้องเอกซเรย์ 6 โดยได้จัดทำแผนภูมิการไหลของการทำแบบจำลอง (Simulation) ดังตาราง 4.7

ตาราง 4.7 แผนภูมิการไหลของการทำแบบจำลอง (Simulation)

แผนภูมิการไหลของการทำ Simulation					
กิจกรรม : การทำ Simulation สถานที่ : โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ ผู้บันทึกข้อมูล : ผู้จัดทำโครงงานวิจัย		กิจกรรม	จำนวนครั้ง	เวลา (วินาที)	
		การทำงาน	○ 10	279.2	
		การขนส่ง	⇨ 10	63	
		การตรวจสอบ	□ 0	0	
		การรอคอย	D 3	129	
		การเก็บรักษา	▽ 1	7	
		รวม	24	478.2	

ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	สถานที่		รายละเอียดกิจกรรม
			ก่อน	หลัง	
					ขั้นตอนการซักประวัติผู้ป่วย
-	5		-	-	1.รับบัตรนัด
-	11.8		-	-	2.เช็คประวัติ
-	30		-	-	3. กรอกข้อมูลผู้ป่วย
					ขั้นตอนผู้ป่วยเปลี่ยนเสื้อผ้า
-	30		-	-	รอผู้ป่วยเปลี่ยนเสื้อผ้า
					ขั้นตอนการจัดท่าทางผู้ป่วย
6.8	12		โต๊ะทำงาน	ราวแขวนหน้ากาก	1.เดินไปหยิบหน้ากาก
4	7		ราวแขวนหน้ากาก	ตู้อบหน้ากาก	2.เดินมาที่ตู้อบหน้ากาก
-	66		-	-	3.ตัดหน้ากาก
2.7	5		ตู้อบหน้ากาก	เตียง	4.เดินไปที่เตียง
-	34		-	-	5.รอให้ผู้ป่วยนอนบนเตียง
-	76.4		-	-	6.จัดท่านอนให้ผู้ป่วย
					ขั้นตอนการทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่ง
-	28		-	-	1.ล็อคหน้ากากติดกับผู้ป่วย
0.5	2		เตียง	โต๊ะเก็บอุปกรณ์	2.เดินไปหยิบปากกาเมจิก
0.5	2		โต๊ะเก็บอุปกรณ์	เตียง	3.เดินมาที่เตียงผู้ป่วย
-	25		-	-	4.ทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งที่
0.5	2		เตียง	โต๊ะเก็บอุปกรณ์	5.เดินไปเก็บปากกาเมจิก
6.3	10		โต๊ะอุปกรณ์	โต๊ะทำงาน	6.เดินออกไปจากห้องรังสี
					ขั้นตอนการเอกซเรย์
-	18.8		-	-	1.เช็คเครื่องหมายให้ตรงตำแหน่งที่ต้องการสแกน
-	5		-	-	2.กดเริ่มการสแกน
-	65		-	-	3.รอเครื่องทำงาน

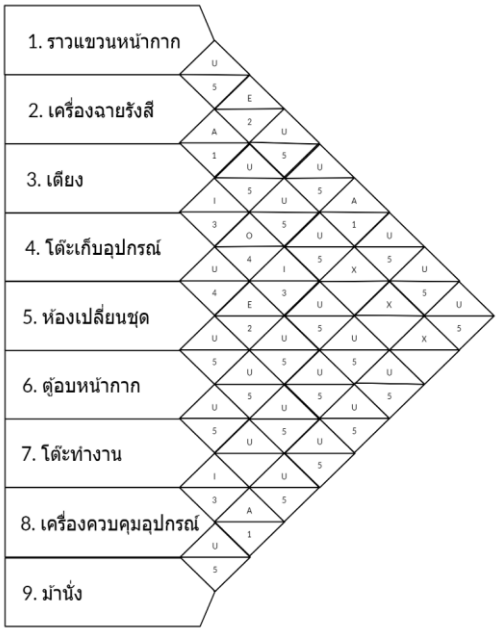
ตาราง 4.7 แผนภูมิการไหลของการทำแบบจำลอง (Simulation) (ต่อ)

แผนภูมิการไหลของการทำ Simulation					
ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	สถานที่		รายละเอียดกิจกรรม
			ก่อน	หลัง	
					ขั้นตอนการเก็บอุปกรณ์
5.3	8		โต๊ะทำงาน	เตียง	1.เดินไปยังเตียงผู้ป่วย
-	13.2		-	-	2.ถอดหน้ากากให้ผู้ป่วย
0.6	3		เตียง	ราวแขวนหน้ากาก	3.เดินเอาหน้ากากไปเก็บ
-	7		-	-	4.แขวนเก็บหน้ากาก
6.8	12		ราวแขวนหน้ากาก	โต๊ะทำงาน	5.เดินออกจากห้องรังสี

จากตารางที่ผู้วิจัยทำการศึกษาแผนภูมิการไหลของการทำงานของนักรังสีการแพทย์ในขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) ภายในบริเวณห้องเอกซเรย์ 6 พบว่าระยะเวลาการทำงานทั้งหมดเท่ากับ 478.2 วินาที โดยมีระยะทางการเคลื่อนที่ทั้งหมดเท่ากับ 34 เมตร ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลดังกล่าวไปจัดทำแผนภูมิกระบวนการทำแบบจำลอง (Simulation) ดังตาราง 4.8 และสามารถจัดทำแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรม และแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรม ดังภาพ 4.6 และภาพ 4.7

ตาราง 4.8 แผนภูมิกระบวนการทำแบบจำลอง (Simulation)

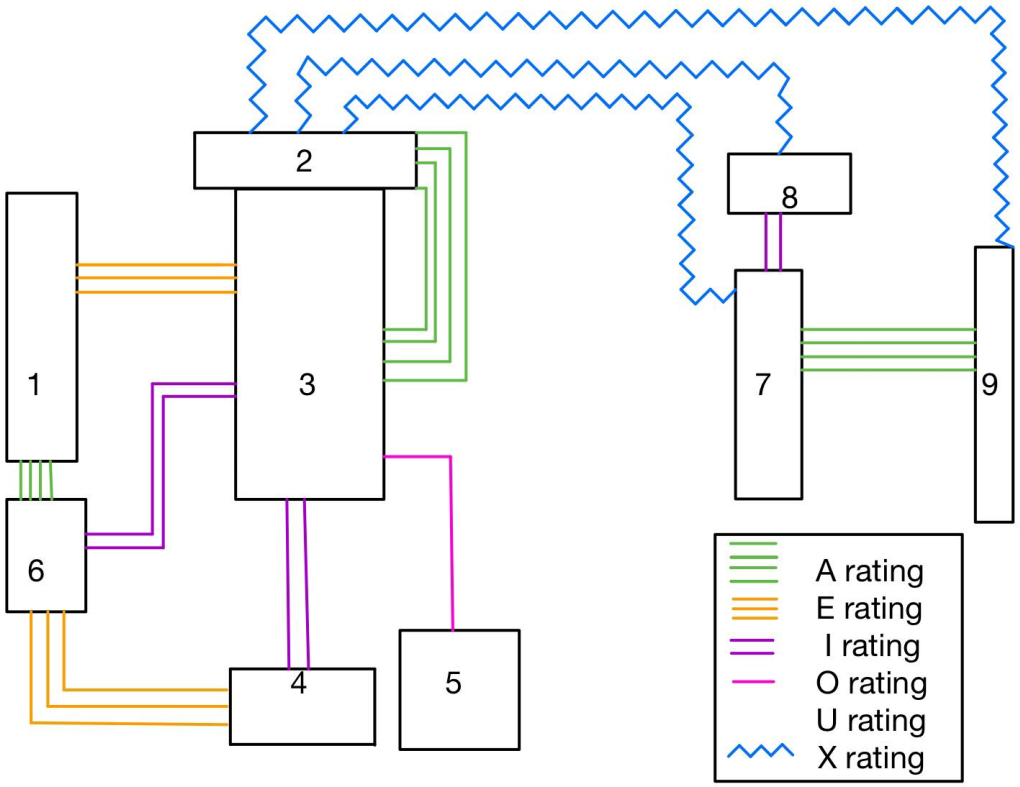
การดำเนินงาน	ซักประวัติ	ผู้ป่วยเปลี่ยนชุด	จัดท่าทางผู้ป่วย	ทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่ง	เอกซเรย์	เก็บอุปกรณ์
1.ราวแขวนหน้ากาก			2			3 4
2.เครื่องฉายรังสี						
3.เตียง			4 5 6	1 3 4		2
4.โต๊ะเก็บอุปกรณ์				2 5		
5.ห้องเปลี่ยนชุด		1				
6.ตู้อบหน้ากาก			3			
7.โต๊ะทำงาน	1 2 3		1	6	1 2 3	1 5
8.เครื่องควบคุมอุปกรณ์						
9.ม้านั่ง						



ระดับ	รายละเอียด
A	ระดับความสัมพันธ์สำคัญสมบูรณ์แบบที่สุด
E	ระดับความสัมพันธ์สำคัญพิเศษ
I	ระดับความสัมพันธ์สำคัญ
O	ระดับความสัมพันธ์แบบธรรมดา
U	ระดับความสัมพันธ์ที่ไม่มีความสำคัญ
X	ระดับความสัมพันธ์ที่ไม่ควรอยู่ใกล้กัน

รหัส	รายละเอียด
1	ความจำเป็นเพื่อการฉายรังสีมากที่สุด
2	ความจำเป็นเพื่อการฉายรังสีมาก
3	ความจำเป็นเพื่อการฉายรังสีปานกลาง
4	ความจำเป็นเพื่อการฉายรังสีน้อย
5	ความจำเป็นเพื่อการฉายรังสีน้อยมาก

ภาพ 4.6 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรม

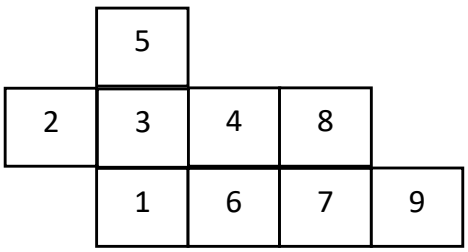


ภาพ 4.7 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรม

เมื่อทำการจัดระดับความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรมแล้วนำมาคำนวณหาค่า Total Closeness Ratings (TCRs) ดังตาราง 4.9 จากนั้นนำไปหาตำแหน่งในการวางผังของเครื่องมือแบบบล็อก ดังภาพ 4.8

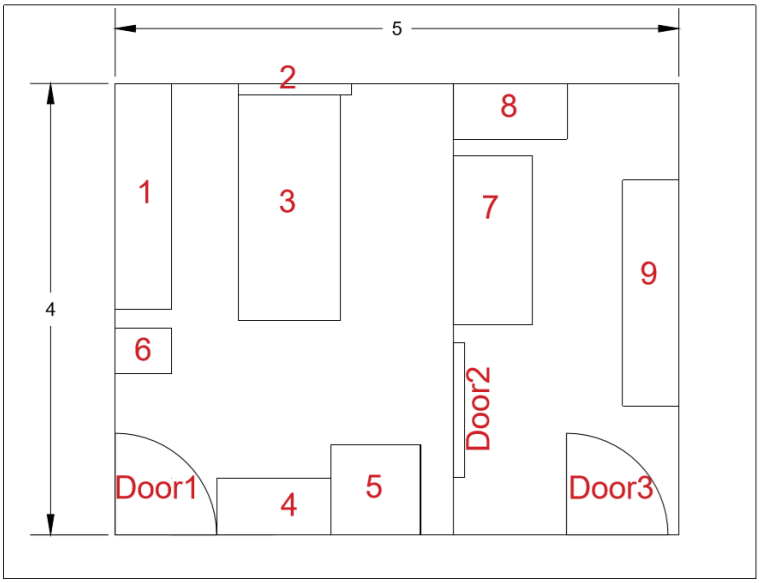
ตาราง 4.9 แสดงการคำนวณหาค่า Total Closeness Ratings (TCRs)

Dept	Department									Summary					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	E	I	O	U	X
1.ราวแขวนหน้ากาก	-	U	E	U	U	A	U	U	U	1	1	0	0	6	0
2.เครื่องฉายรังสี	U	-	A	U	U	U	X	X	X	1	0	0	0	4	3
3.เตียง	E	A	-	I	O	I	U	U	U	1	1	2	1	3	0
4.โต๊ะเก็บอุปกรณ์	U	U	I	-	U	E	U	U	U	0	1	1	0	6	0
5.ห้องเปลี่ยนชุด	U	U	O	U	-	U	U	U	U	0	0	0	1	7	0
6.ตู้อบหน้ากาก	A	U	I	E	U	-	U	U	U	1	1	1	0	5	0
7.โต๊ะทำงาน	U	X	U	U	U	U	-	I	A	1	0	1	0	5	1
8.เครื่องควบคุมอุปกรณ์	U	X	U	U	U	U	I	-	U	0	0	1	0	6	1
9.ม้านั่ง	U	X	U	U	U	U	A	U	-	1	0	0	0	6	1



ภาพ 5.8 ผังของเครื่องมือแบบบล็อก

ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงและพัฒนาผังภายในบริเวณห้องเอกซเรย์ 6 ดังภาพ 4.9 และได้ทำการปรับปรุงและพัฒนาแผนภูมิการไหลของการทำแบบจำลอง (Simulation) ดังตาราง 4.10



ภาพ 4.9 แผนผังห้องเอกซเรย์ 6 หลังการปรับปรุงและพัฒนา

ตาราง 4.10 แผนภูมิการไหลของการทำแบบจำลอง (Simulation) หลังการปรับปรุงและพัฒนา

แผนภูมิการไหลของการทำ Simulation					
กิจกรรม : การทำ Simulation สถานที่ : โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ ผู้บันทึกข้อมูล : ผู้จัดทำโครงงานวิจัย			กิจกรรม	จำนวนครั้ง	เวลา (วินาที)
			การทำงาน	10	279.2
			การขนส่ง	10	53.85
			การตรวจสอบ	0	0
			การรอคอย	3	129
			การเก็บรักษา	1	7
			รวม	24	469.05
ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	สถานที่ ก่อน	สถานที่ หลัง	รายละเอียดกิจกรรม
					ขั้นตอนการซักประวัติผู้ป่วย
-	5		-	-	1.รับบัตรนัด
-	11.8		-	-	2.เช็คประวัติ
-	30		-	-	3. กรอกข้อมูลผู้ป่วย
					ขั้นตอนผู้ป่วยเปลี่ยนเสื้อผ้า
-	30		-	-	รอผู้ป่วยเปลี่ยนเสื้อผ้า
					ขั้นตอนการจัดท่าทางผู้ป่วย
5.2	9.2		โต๊ะทำงาน	ราวแขวนหน้ากาก	1.เดินไปหยิบหน้ากาก
0.2	0.35		ราวแขวนหน้ากาก	ตู้อบหน้ากาก	2.เดินมาที่ตู้อบหน้ากาก
-	66		-	-	3.ดัดหน้ากาก
1.5	2.8		ตู้อบหน้ากาก	เตียง	4.เดินไปที่เตียง
-	34		-	-	5.รอให้ผู้ป่วยนอนบนเตียง
-	76.4		-	-	6.จัดท่านอนให้ผู้ป่วย

ตาราง 4.10 แผนภูมิการไหลของการทำแบบจำลอง (Simulation) หลังการปรับปรุงและพัฒนา (ต่อ)

แผนภูมิการไหลของการทำ Simulation					
ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	สถานที่		รายละเอียดกิจกรรม
			ก่อน	หลัง	
					ขั้นตอนการทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่ง
-	28		-	-	1.ล็อคหน้ากากติดกับผู้ป่วย
1.4	5.6		เตียง	โต๊ะเก็บอุปกรณ์	2.เดินไปหยิบปากกาเมจิก
1.4	5.6		โต๊ะเก็บอุปกรณ์	เตียง	3.เดินมาที่เตียงผู้ป่วย
-	25		-	-	4.ทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งที่
1.4	5.6		เตียง	โต๊ะเก็บอุปกรณ์	5.เดินไปเก็บปากกาเมจิก
4.4	7		โต๊ะอุปกรณ์	โต๊ะทำงาน	6.เดินออกไปจากห้องรังสี
					ขั้นตอนการเอกซเรย์
-	18.8		-	-	1.เช็คเครื่องหมายให้ตรงตำแหน่งที่ต้องการสแกน
-	5		-	-	2.กดเริ่มการสแกน
-	65		-	-	3.รอเครื่องทำงาน
					ขั้นตอนการเก็บอุปกรณ์
3.3	5		โต๊ะทำงาน	เตียง	1.เดินไปยังเตียงผู้ป่วย
-	13.2		-	-	2.ถอดหน้ากากให้ผู้ป่วย
0.6	3		เตียง	ราวแขวนหน้ากาก	3.เดินเอาหน้ากากไปเก็บ
-	7		-	-	4.แขวนเก็บหน้ากาก
5.5	9.7		ราวแขวนหน้ากาก	โต๊ะทำงาน	5.เดินออกจากห้องรังสี

จากการปรับปรุงและพัฒนาผังห้องเอกซเรย์ 6 ใหม่ มีระยะทางทั้งหมดเท่ากับ 24.9 เมตร และระยะเวลาการทำงานทั้งหมดเท่ากับ 469.05 วินาที เมื่อเปรียบเทียบกับผังห้องเอกซเรย์ ณ ปัจจุบันสามารถลดระยะทางจากได้เท่ากับ 9.1 เมตร และลดระยะเวลาการทำงานได้เท่ากับ 9.15 วินาที

4.5.3 การลดการดำเนินงานมากเกินไปของนักรังสีการแพทย์ในขั้นตอนการฉายรังสี (Treatment)

ความสูญเปล่าเนื่องจากการดำเนินงานมากเกินไป (Extra Processing) เกิดจากการใช้นักรังสีการแพทย์ต่ำกว่าศักยภาพที่มี ปรับปรุงโดยใช้หลักการของเทคนิคอีซีอาร์เอส (ECRS) โดยใช้การรวมกัน (Combine) และการจัดใหม่ (Rearrange) มาใช้ในการปรับปรุง จากในขั้นตอนการฉายรังสี (Treatment) ใช้นักรังสีการแพทย์ในการทำงาน ณ ปัจจุบัน มีจำนวน 3 คน และจากการศึกษาการทำงานของนักรังสีการแพทย์ทั้ง 3 คน มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

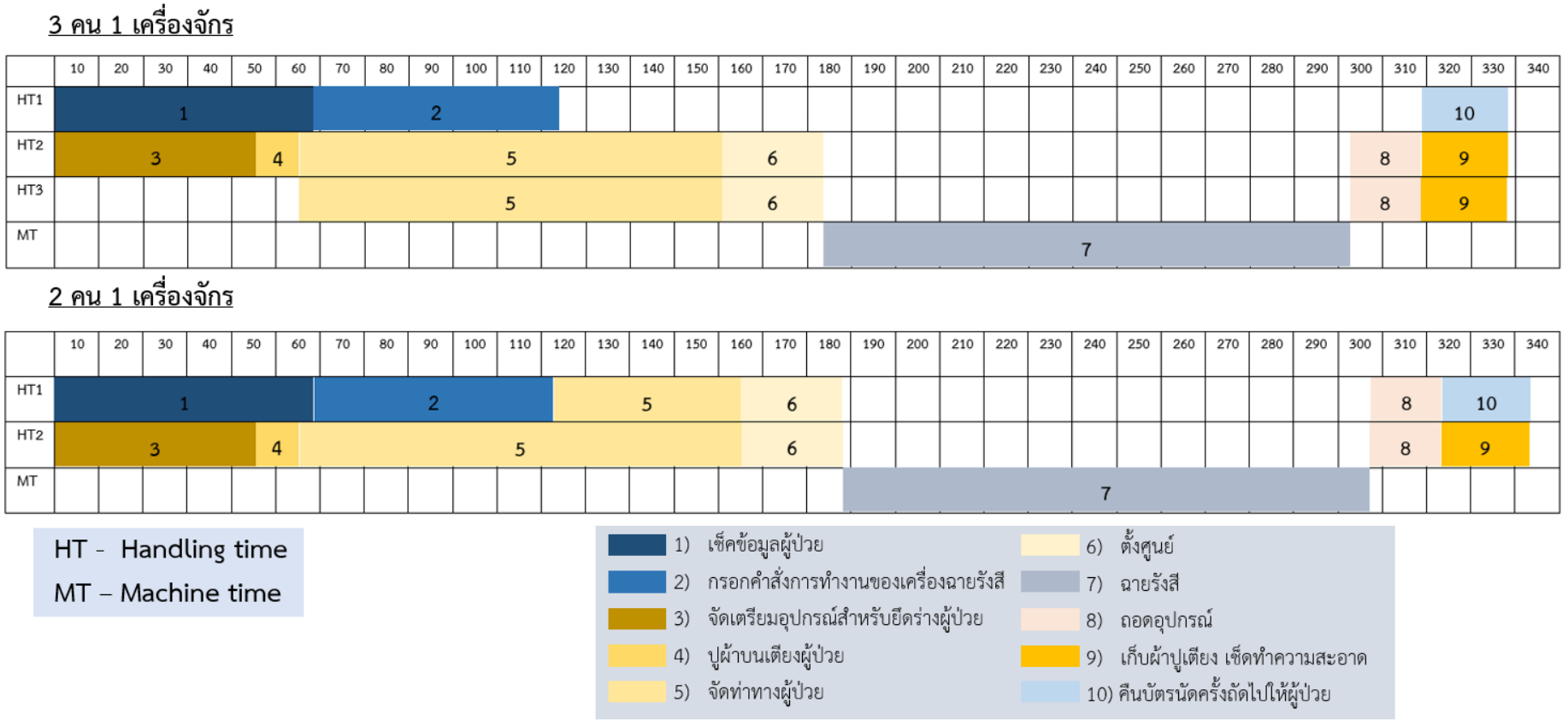
1) เช็คข้อมูลผู้ป่วย
2) กรอกคำสั่งการทำงานของเครื่องฉายรังสี
3) จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับยึดร่างผู้ป่วย
4) ปูผ้าบนเตียงผู้ป่วย
5) จัดท่าทางผู้ป่วย
6) ตั้งศูนย์
7) ฉายรังสี
8) ถอดอุปกรณ์
9) เก็บผ้าปูเตียง เช็ดทำความสะอาด
10) คืนบัตรนัดครั้งถัดไปให้ผู้ป่วย

โดยจากการศึกษาขั้นตอนการฉายรังสี ผู้วิจัยได้ทำการจับเวลาการทำงานแต่ละขั้นตอนของนักรังสีการแพทย์ ได้ดังตาราง 4.11

ตาราง 4.11 เวลาเฉลี่ยการทำงานแต่ละขั้นตอนของนักรังสีการแพทย์

ขั้นตอนการฉายรังสีห้อง T3	เวลาในการทำงานของนักรังสีการแพทย์ (วินาที)	
	3 คน	2 คน
1. เช็คข้อมูลผู้ป่วย	58.40	58.80
2. กรอกคำสั่งการทำงานของเครื่องฉายรังสี	55.80	55.40
3. จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับยึดร่างผู้ป่วย	45.40	45.20
4. ปูผ้าบนเตียงผู้ป่วย	9.60	9.60
5. จัดท่าทางผู้ป่วย	95.75	99.55
6. ตั้งศูนย์	22.93	22.93
7. ฉายรังสี	119.12	119.12
8. ถอดอุปกรณ์	16.20	16.00
9. เก็บผ้าปูเตียง เช็ดทำความสะอาด	19.20	20.00
10. คืนบัตรนัดครั้งถัดไปให้ผู้ป่วย	19.40	20.00

จากการศึกษาขั้นตอนการทำงานขั้นตอนการฉายรังสี ผู้วิจัยได้การจับเวลาการทำงานของนักรังสีการแพทย์ โดยใช้นักรังสีการแพทย์จำนวน 3 คน และ 2 คน มาเปรียบเทียบกัน จะเห็นได้ว่าเวลาในการทำงานเฉลี่ยของทั้ง 2 แบบมีค่าไม่แตกต่างกันมาก โดยนักรังสีการแพทย์จำนวน 3 คน ใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย เท่ากับ 328.20 วินาที และนักรังสีการแพทย์จำนวน 2 คน ใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย เท่ากับ 332.40 วินาที ซึ่งแสดงได้ดังภาพ 4.10



ภาพ 4.10 แผนภาพแสดงการทำงานของนักรังสีการแพทย์และเครื่องฉายรังสีในขั้นตอนการฉายรังสี

จากนั้นทำการเปรียบเทียบจะเห็นได้ว่าในการใช้นักรังสีการแพทย์จำนวน 3 คน ทำงานในขั้นตอนการฉายรังสีมีการว่างงานมากเกินไป และใช้นักรังสีการแพทย์ไม่ได้เต็มประสิทธิภาพเท่าที่ควร มีการจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการฉายรังสีโดยใช้นักรังสีการแพทย์จำนวน 2 คน พบว่าประสิทธิภาพการทำงานของนักรังสีการแพทย์จำนวน 2 คน สามารถทำงานได้เทียบเท่ากับ 3 คน และมีระยะเวลาในการทำงานนั้นไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งจะสามารถลดจำนวนนักรังสีการแพทย์ได้ 1 คนและทำการคำนวณประสิทธิภาพการทำงานของทั้ง 2 แบบ โดยประสิทธิภาพการทำงานของนักรังสีการแพทย์แต่ละบุคคลสามารถคำนวณได้ดังตาราง 4.12 และตาราง 4.13

ตาราง 4.12 ประสิทธิภาพการทำงานของนักรังสีการแพทย์จำนวน 3 คน

	เวลาในการทำงาน (วินาที)	**ประสิทธิภาพ (เปอร์เซ็นต์)**
นักรังสีการแพทย์คนที่ 1	133.6	40.71
นักรังสีการแพทย์คนที่ 2	209.08	63.71
นักรังสีการแพทย์คนที่ 3	154.08	46.95
เครื่องฉายรังสี	119.12	36.29
เวลาในการทำงานทั้งหมด	328.20	

ตาราง 4.13 ประสิทธิภาพการทำงานของนักรังสีการแพทย์จำนวน 2 คน

	เวลาในการทำงาน (วินาที)	**ประสิทธิภาพ (เปอร์เซ็นต์)**
นักรังสีการแพทย์คนที่ 1	213.28	64.16
นักรังสีการแพทย์คนที่ 2	213.28	64.16
เครื่องฉายรังสี	119.12	35.84
เวลาในการทำงานทั้งหมด	332.40	

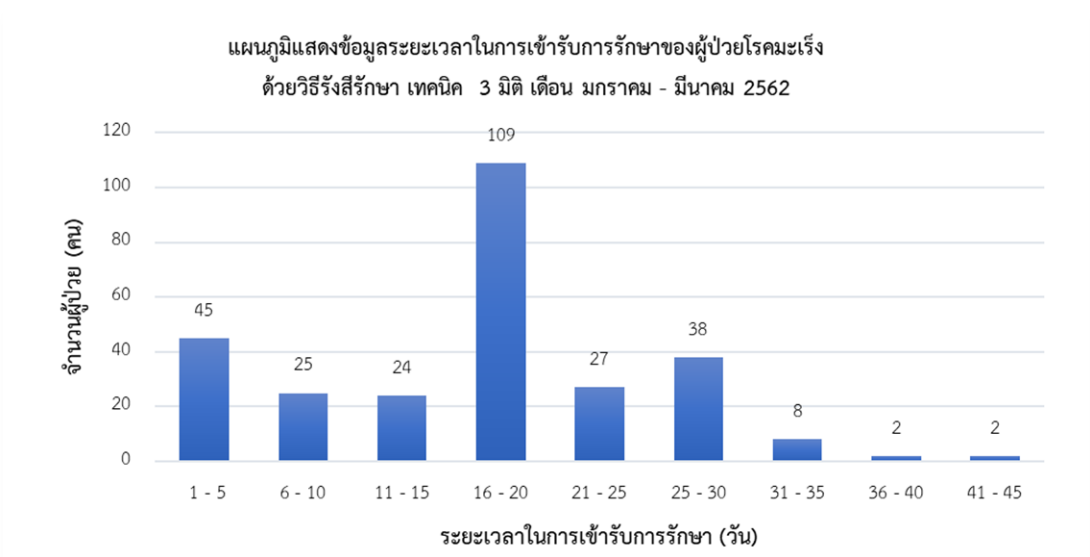
4.5.4 เสนอแนะแนวทางแก้ไขการทำงานในขั้นตอนวาดรอยโรค คำนวณปริมาณรังสี และอนุมัติแผนการรักษา

ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย (Waiting) เกิดจากการรอคอยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการวาดรอยโรค เนื่องจากอาจเกิดจากปัญหาแพทย์ไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้ป่วย หรือแพทย์อาจมีหน้าที่ความรับผิดชอบจากงานอื่น ๆ นอกเหนือจากงานภายในแผนกรังสีรักษา จึงทำให้ขั้นตอนต่อไปคือการคำนวณปริมาณรังสีโดยนักฟิสิกส์ล่าช้าตามไปด้วยเนื่องจากต้องรอแพทย์วาดรอยโรคให้เสร็จเรียบร้อยก่อนจึงจะสามารถทำงานในขั้นตอนนี้ได้ และเมื่อนักฟิสิกส์ทำการคำนวณปริมาณรังสีเสร็จเรียบร้อยยังจำเป็นที่จะต้องรอแพทย์ผู้เชี่ยวชาญมาทำการอนุมัติแผนการรักษา จากการเก็บข้อมูล

เวลานำโดยเฉลี่ยของผู้ป่วยโรคมะเร็งที่เข้ารับการบริการทางการแพทย์โดยเทคนิคแบบจำลอง 3 มิติ จำนวน 280 คน ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม ดังตาราง 4.14 และสามารถจัดทำแผนภูมิ ดังภาพ 4.11

ตาราง 4.14 แสดงเวลานำของแต่ละขั้นตอนในการเข้ารับการรักษาโรคมะเร็งด้วยเทคนิค 3 มิติ

	Contouring	Planning	Plan Approve	RT start	**รวม**
เวลานำ (Lead time) (วัน)	3.73	3.14	2.28	7.99	17.13
เวลานำที่มากที่สุดของแต่ละขั้นตอน (วัน)	18	19	12	29	
เวลานำที่น้อยที่สุดของแต่ละขั้นตอน (วัน)	0	0	0	0	



ภาพ 4.11 แผนภูมิข้อมูลระยะเวลาในการเข้ารับการรักษาของผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยเทคนิค 3 มิติ

จากข้อมูลตาราง 4.14 ผู้วิจัยพบว่าเวลานำเฉลี่ยของการเข้ารับบริการทางการแพทย์โดยเทคนิคแบบจำลอง 3 มิติ มีเวลานำเฉลี่ยเท่ากับ 17.13 วัน โดยมีเวลาแต่ละขั้นตอนดังนี้ เวลานำที่มากที่สุดในขั้นตอน Contouring เท่ากับ 18 วัน เวลานำที่น้อยที่สุดในขั้นตอน Contouring เท่ากับ 0 วัน เวลานำที่มากที่สุดในขั้นตอน Planning เท่ากับ 19 วัน เวลานำที่น้อยที่สุดในขั้นตอน Planning เท่ากับ 0 วัน เวลานำที่มากที่สุดในขั้นตอน Plan Approve เท่ากับ 12 วัน เวลานำที่น้อยที่สุดในขั้นตอน Plan Approve เท่ากับ 0 วัน เวลานำที่มากที่สุดในขั้นตอน RT Start เท่ากับ0 วัน โดยปกติแล้วเวลานำเฉลี่ยของการเข้ารับบริการทางการแพทย์โดยเทคนิคแบบจำลอง 3 มิติ มีข้อกำหนดว่าต้องไม่เกิน 20 วัน ซึ่งจเห็นได้จากภาพ 4.11 มีผู้ป่วยที่เวลานำเฉลี่ยเกินข้อกำหนดคิดเป็นร้อยละ

27.5 ผู้วิจัยจึงทำการเสนอแนวทางการแก้ไข ดังนี้ ทำการจัดตารางการทำงานแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโดยมีข้อกำหนด คือ ต้องประจำอยู่ที่แผนกรังสีรักษาจำนวนอย่างน้อย 1 คน ต่อกะการทำงาน เพื่อที่จะสามารถอนุมัติแผนการรักษาได้ทันทีโดยไม่ต้องรอแพทย์ จะสามารถลดเวลานำขั้นตอนนี้ได้ 2.28 วัน

4.5.5 เปรียบเทียบกระบวนการก่อนหลังปรับปรุง

หลังจากได้ทำการปรับปรุงสามารถเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทำงานในปัจจุบันกับการทำงานที่ปรับปรุงว่ามีประสิทธิภาพเหมือนหรือเปลี่ยนแปลงอย่างไร แสดงดังต่อไปนี้

1) การลดเวลาการรอคอยผู้ป่วยเปลี่ยนชุดของขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) สามารถนำมาเปรียบเทียบในขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) ก่อนและหลังปรับปรุง แสดงดังตาราง 4.15

ตาราง 4.15 สรุปผลเวลารอคอยผู้ป่วยเปลี่ยนชุดของขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) ก่อนและหลังปรับปรุง

	ก่อนปรับปรุง	**หลังปรับปรุง**
เวลาการรอคอยผู้ป่วยเปลี่ยนชุดของขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) (นาที)	0.5	0
เวลาในการทำงานขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) (นาที)	7.97	7.47

จากตารางสามารถสรุปได้ว่าการแก้ไขปรับเนื่องจากการจัดขั้นตอนการทำงานใหม่โดยกำหนดให้ผู้ป่วยเปลี่ยนชุดไปพร้อมกับขั้นตอนการกรอกประวัติผู้ป่วย ทำให้พบว่าเวลาในการทำงานของขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) หลังปรับปรุง เท่ากับ 7.67 นาที

2) การลดการเคลื่อนที่ของนักรังสีการแพทย์ในขั้นตอนการทำ Simulation สามารถนำมาเปรียบเทียบในขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) ก่อนและหลังปรับปรุง แสดงดังตาราง 4.16

ตาราง 4.16 สรุปผลการเคลื่อนที่ของขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) ก่อนและหลังปรับปรุง

	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
ระยะทางการเคลื่อนที่ของขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) (เมตร)	34.0	24.9
เวลาในการทำงานขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) (นาที)	7.97	7.31

จากตารางสามารถสรุปได้ว่าการแก้ไขปรับเนื่องจากการจัดผังห้องเอกซเรย์ใหม่ พบว่าเวลาในการทำงานของขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) ลดลง 9.15 วินาที และลดระยะทางได้ 9.1 เมตร ทำให้เวลาในการทำงานขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) เป็น 7.31 นาที

3) การลดการดำเนินงานมากเกินไปของนักรังสีการแพทย์ในขั้นตอนการฉายรังสี (Treatment) สามารถนำมาเปรียบเทียบในขั้นตอนการฉายรังสี ก่อนและหลังปรับปรุง แสดงดังตาราง 4.17

ตาราง 4.17 สรุปผลการจำนวนนักรังสีการแพทย์ในขั้นตอนการฉายรังสี ก่อนและหลังปรับปรุง

	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
จำนวนนักรังสีการแพทย์ในขั้นตอนการฉายรังสี (คน)	3	2
เวลาในการทำงานขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) (นาที)	5.47	5.54

จากตารางสามารถสรุปได้ว่าการแก้ไขปรับเนื่องจากการจัดขั้นตอนการทำงานใหม่ โดยจัดให้ใช้นักรังสีการแพทย์ทำงานจำนวน 2 คน ซึ่งสามารถทำได้เทียบเท่ากับ 3 คน และมีระยะเวลาในการทำงานไม่แตกต่างกันมากนัก ทำให้พบว่าสามารถลดจำนวนนักรังสีการแพทย์ได้ 1 คน

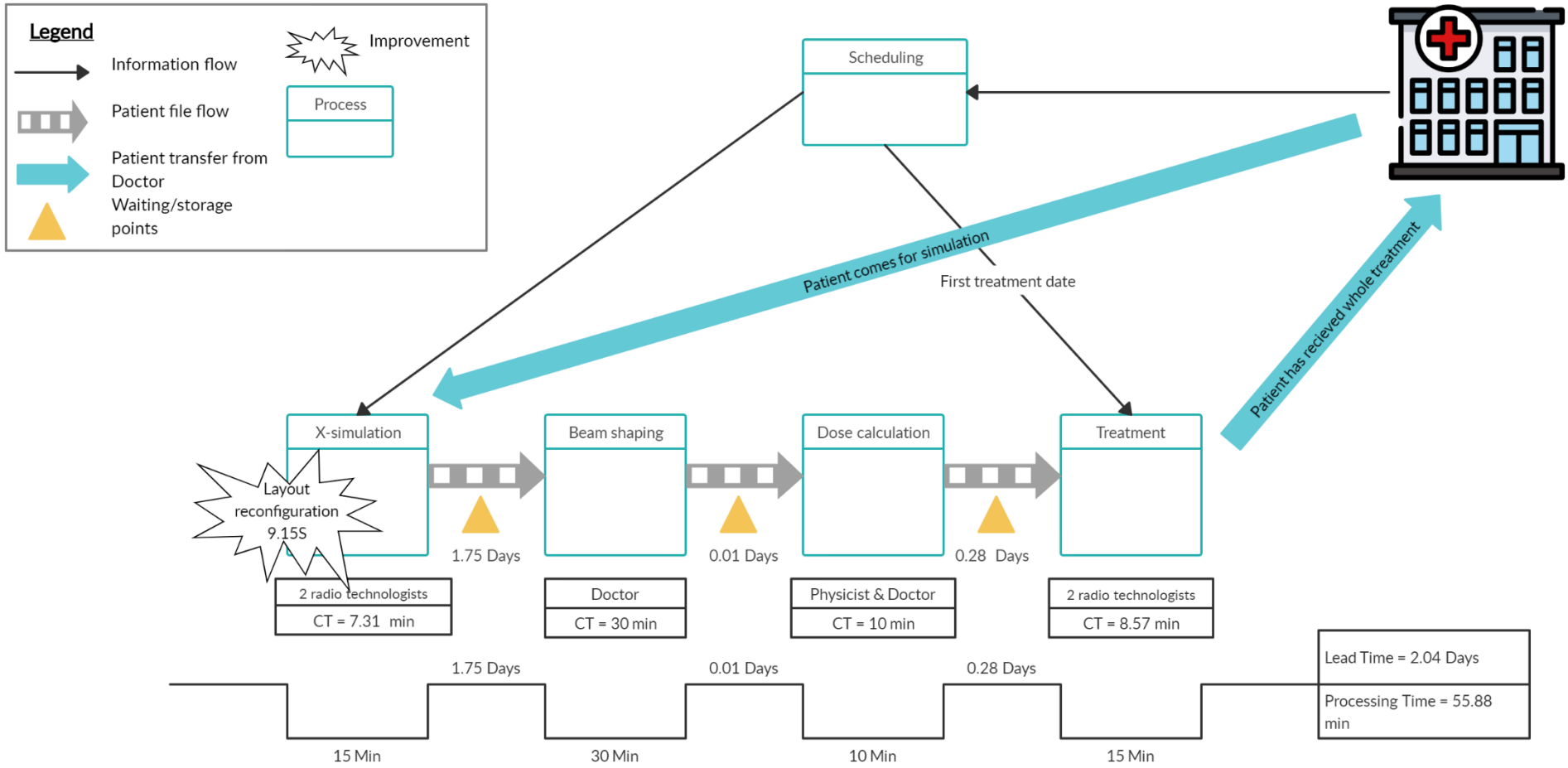
นอกจากนั้นยังสามารถเสนอแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าสถานการณ์หลังปรับปรุง เป็นการวาดแผนภาพกระบวนการฉายรังสีใหม่หลังปรับปรุง โดยทำการกำจัดความสูญเปล่าต่าง ๆ ออกไปแสดงดังภาพ 4.12 และ ภาพ 4.13 โดยข้อมูลของกระบวนการฉายรังสีแต่ละขั้นตอนเปลี่ยนแปลงไปดังนี้

ขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) เวลาในกระบวนการทำงานลดลงจาก 7.97 นาที เป็น 7.31 นาที และระยะทางในการเคลื่อนที่ลดลงจาก 34.0 เมตร เป็น 24.9 เมตร

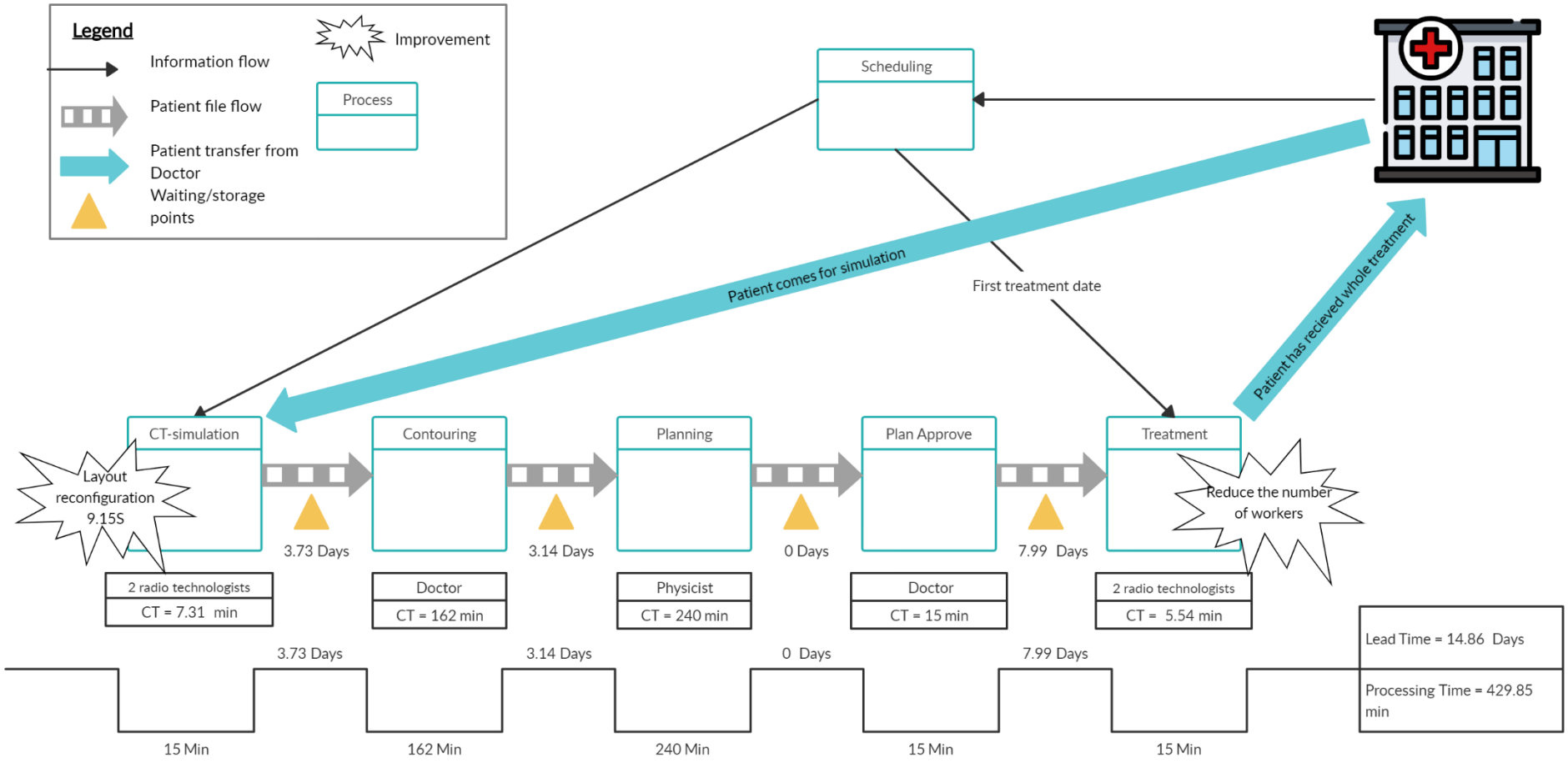
ขั้นตอนการอนุมัติแผนการรักษา (Plan Approve) หากมีแพทย์ประจำจะสามารถอนุมัติได้ทันทีโดยไม่ต้องรอแพทย์เข้ามา จะสามารถลดเวลานำในขั้นตอนนี้ได้ 2.28 วัน

ขั้นตอนการฉายรังสี (Treatment) เวลาในกระบวนการทำงานลดลงจาก 5.47 นาที เป็น 5.54 นาที และลดจำนวนนักรังสีการแพทย์จากจำนวน 3 คน เป็น 2 คน

ดังนั้นหลังจากการปรับปรุงกระบวนการเข้ารับการฉายรังสีแบบ 2 มิติ ช่วงเวลานำเป็น 2.04 วัน เวลาการทำงานของกระบวน เท่ากับ 55.88 นาที และกระบวนการเข้ารับการฉายรังสีแบบ 3 มิติ ช่วงเวลานำเป็น 14.86 วัน เวลาการทำงานของกระบวน เท่ากับ 7 ชั่วโมง 9.85 นาที



ภาพ 4.12 แผนภูมิสายธารคุณค่าหลังการปรับปรุงของกระบวนการฉายรังสีแบบ 2 มิติ



ภาพ 4.13 แผนภูมิสายธารคุณค่าหลังการปรับปรุงของกระบวนการฉายรังสีแบบ 3 มิติ

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

การทำโครงงานฉบับนี้มีที่มาเนื่องจากปัจจุบันคนไทยจำนวนมากเป็นโรคที่เกิดจากการใช้ชีวิตประจำวันที่ผิดปกติไป จากสถิติโรคร้ายในประเทศไทย พบว่าโรคที่คนไทยส่วนใหญ่เป็น คือ โรคมะเร็ง ซึ่งสามารถเลือกใช้วิธีการรักษามะเร็งได้หลากหลายวิธีโดยโครงงานฉบับนี้ได้จัดทำเกี่ยวกับหนึ่งในวิธีการที่สามารถใช้รักษาได้ คือ วิธีการฉายรังสี

การทำโครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาและวิเคราะห์หาความสูญเปล่ากระบวนการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษาเทคนิคทั้ง แบบจำลอง 2 และแบบจำลอง 3 มิติ ด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดลีน เพื่อต้องการระบุความสูญเปล่าจากกระบวนการเข้ารับการรักษาของผู้ป่วยโรคมะเร็ง และผู้วิจัยมีแนวคิดในการจัดทำแผนภูมิสายธารคุณค่าทั้ง 2 เทคนิค คือ แบบจำลอง 2 มิติ (กรณีประคองอาการ) และแบบจำลอง 3 มิติ (กรณีการรักษา) ในขั้นตอนการรอคอยเข้ารับการบริการทางการแพทย์ด้วยวิธีรังสีรักษา เพื่อเสนอแนะแผนผังสายธารคุณค่าการรับการรักษาโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา

5.1 อภิปรายผล

5.1.1 เสนอแผนผังสายธารคุณค่า

ก่อนทำการปรับปรุง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการเข้ารับการบริการทางการแพทย์ของแผนกรังสีรักษาเทคนิคทั้ง แบบจำลอง 2 และแบบจำลอง 3 มิติ จึงนำไปทำแผนผังสายธารคุณค่า พบว่าเวลาการทำงานของการฉายรังสีด้วยเทคนิค 2 มิติ มีเวลานำเท่ากับ 2.04 วัน และมีเวลาการทำงานทั้งหมดรวม 56.54 นาที และสำหรับการทำแผนผังสายธารคุณค่าพบว่าเวลาการทำงานของการฉายรังสีด้วยเทคนิค 3 มิติ มีเวลานำเท่ากับ 17.13 วัน และมีเวลาการทำงานทั้งหมดรวม 7 ชั่วโมง 10.44 นาที

หลังทำการปรับปรุง ผู้วิจัยได้ทำการหาแนวทาแก้ไขปัญหาเพื่อลดระยะเวลาการทำงาน จากนั้นจึงนำไปทำแผนผังสายธารคุณค่าพบว่าเวลาการทำงานของการฉายรังสีด้วยเทคนิค 2 มิติ มีเวลานำเท่ากับ 2.04 วัน และมีเวลาการทำงานทั้งหมดรวม 55.88 นาที และสำหรับการทำแผนผังสายธารคุณค่าพบว่าเวลาการทำงานของการฉายรังสีด้วยเทคนิค 3 มิติ มีเวลานำเท่ากับ 14.86 วัน และมีเวลาการทำงานทั้งหมดรวม 7 ชั่วโมง 9.85 นาที

5.1.2 การลดเวลาการรอคอยผู้ป่วยเปลี่ยนชุดของขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation)

ก่อนทำการปรับปรุง ทางนักรังสีการแพทย์มีช่วงเวลาสำหรับการกรอกข้อมูลของผู้ป่วยเมื่อกรอกข้อมูลเสร็จจึงจะให้ผู้ป่วยไปทำการเปลี่ยนชุดต่อ ซึ่งการทำงานในขั้นตอนนี้มีผลทำให้เกิดเวลาการรอคอยที่สูญเปล่าของผู้ป่วย

หลังทำการปรับปรุงโดยให้ผู้ป่วยทำการเปลี่ยนชุดพร้อม ๆ กับการที่นักรังสีการแพทย์กรอกข้อมูล จะส่งผลให้ลดเวลาความสูญเปล่าจากการรอคอยได้เป็นเวลาเท่ากับ 0.5 นาที

5.1.3 การลดการเคลื่อนที่ของนักรังสีการแพทย์ในขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation)

ก่อนทำการปรับปรุงจากการที่นักรังสีการแพทย์ต้องทำงานภายในห้องเอกซเรย์ 6 โดยมีการเก็บข้อมูลการทำงานและระยะเวลาการทำงานของนักรังสีการแพทย์ และทำการจัดทำแผนภูมิการไหล ทำให้ทราบว่าการทำงานในขั้นตอนการทำแบบจำลอง (Simulation) มีระยะทางการเคลื่อนที่สำหรับการทำงาน 1 รอบการทำงาน เป็นระยะทาง 34 เมตร ทำให้มีเวลาการทำงานรวม 478.2 วินาที

หลังทำการปรับปรุงโดยได้ทำการออกแบบและวางผังห้องเอกซเรย์ 6 ใหม่ ทำให้การทำงานของนักรังสีการแพทย์มีการไหลของงานมีการทำงานที่รวดเร็วขึ้น เนื่องจากหลังการปรับปรุงผังห้องเอกซเรย์ 6 สามารถลดระยะทางการเคลื่อนที่ได้เท่ากับ 9.1 เมตร และสามารถลดเวลาการทำงานได้เท่ากับ 9.15 วินาที

5.1.4 การลดการดำเนินงานมากเกินไปของนักรังสีการแพทย์ในขั้นตอนการฉายรังสี (Treatment)

ก่อนการปรับปรุง ในขั้นตอนการฉายรังสี (Treatment) มีการใช้นักรังสีการแพทย์ทำงานในขั้นตอนนี้จำนวน 3 คน จากการสังเกตการณ์ทำงานของนักรังสีการแพทย์ทั้ง 3 คน พบว่าประสิทธิภาพของการทำงานของนักรังสีการแพทย์คนที่ 1 เท่ากับ 40.71 เปอร์เซ็นต์ คนที่ 2 เท่ากับ 63.74 เปอร์เซ็นต์ และคนที่ 3 เท่ากับ 46.95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในขั้นตอนการฉายรังสีมีการใช้พนักงานต่ำกว่าประสิทธิภาพที่มี โดยมีเวลาการทำงาน 328.2 วินาที

หลังการปรับปรุง ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะลดจำนวนนักรังสีการแพทย์จากจำนวน 3 คน เหลือ 2 คน จึงทำการใช้เครื่องมืออีซีอาร์เอส (ECRS) เข้ามาช่วยในการจัดการทำงานใหม่ ซึ่งพบว่าการทำงาน

ของนักรังสีการแพทย์ 2 คน สามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับจำนวนนักรังสีการแพทย์ 3 คน และมีเวลาในการทำงานไม่แตกต่างกันมากนักซึ่งเป็นเวลาที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 4.2 วินาที แต่คุ้มค่าเนื่องจากสามารถลดค่าจ้างนักรังสีการแพทย์ได้ 1 คน

5.1.5 เสนอแนะแนวทางแก้ไขการทำงานในขั้นตอนวาดรอยโรค คำนวณปริมาณรังสี และอนุมัติแผนการรักษา

ก่อนการปรับปรุง ขั้นตอนการเข้ารับบริการทางการแพทย์มีเวลานำเฉลี่ยรวมเท่ากับ 17.13 วัน ซึ่งปัญหาที่สังเกตได้เกิดจากการรอคอยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการวาดรอยโรค เนื่องจากอาจเกิดจากปัญหาแพทย์ไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้ป่วย หรือแพทย์อาจมีหน้าที่ความรับผิดชอบจากงานอื่น ๆ นอกเหนือจากงานภายในแผนกรังสีรักษา จึงทำให้ขั้นตอนต่อไปคือการคำนวณปริมาณรังสีโดยนักฟิสิกส์ล่าช้าตามไปด้วยเนื่องจากต้องรอแพทย์วาดรอยโรคให้เสร็จเรียบร้อยก่อนจึงจะสามารถทำงานในขั้นตอนนี้ได้ และเมื่อนักฟิสิกส์ทำการคำนวณปริมาณรังสีเสร็จเรียบร้อยยังจำเป็นที่จะต้องรอแพทย์ผู้เชี่ยวชาญมาทำการอนุมัติแผนการรักษา

หลังการปรับปรุง ผู้วิจัยเสนอแนวทางการแก้ไข คือ ทำการจัดตารางการทำงานแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโดยมีข้อกำหนด คือ ต้องประจำอยู่ที่แผนกรังสีรักษาจำนวนอย่างน้อย 1 คน ต่อกะการทำงาน เพื่อที่จะสามารถอนุมัติแผนการรักษาได้ทันทีโดยไม่ต้องรอแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ พบว่าสามารถละระยะเวลานำของขั้นตอนการอนุมัติแผนการรักษา เท่ากับ 2.28 วัน ทำให้เหลือเวลานำเฉลี่ยรวมเท่ากับ 14.85 วัน

5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบจากการดำเนินงาน

จากการที่ผู้วิจัยต้องเดินทางไปเก็บข้อมูลที่ศูนย์บริการรักษาและวิจัยโรคมะเร็ง คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบปัญหาและอุปสรรคของการเก็บข้อมูลในแต่ละครั้ง คือ ไม่สามารถดึงข้อมูลที่ต้องการทั้งหมดได้ในครั้งเดียว ต้องทำการกรอกรหัสผู้ป่วยแต่ละบุคคล ทำให้การเก็บข้อมูลใช้ระยะเวลานาน และยังพบปัญหาและอุปสรรคอีกอย่างว่าการหาแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงเป็นไปได้ยากเนื่องจากเป็นสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการทางการแพทย์จึงมีข้อจำกัดสำหรับขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ซึ่งทำให้ปรับแก้ไขขั้นตอนได้ยากเพราะอาจส่งผลต่อการรักษาผู้ป่วยได้

บรรณานุกรม

กัญจน์นรี จิตต์ธนานันท์. (2560). เรื่องการศึกษาการใช้แผนที่สายธารคุณค่าเพื่อพัฒนากระบวนการเบิกจ่ายยาภายในโรงพยาบาลบรบือ จังหวัดมหาสารคาม, ภาควิชาการจัดการเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

โกศล ดีศีลธรรม. การพัฒนาแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าตามแนวคิดลีน [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา http://www.technologymedia.co.th/articledetail.asp?arid=2722&pid=258. (9 ตุลาคม 2562)

คมกฤต เล็กสกุล. (2555). การออกแบบและการวางผังโรงงานเชิงวิเคราะห์, วิธีวิเคราะห์การไหลและแผนภูมิความสัมพันธ์ของกิจกรรม, หน้า 40-49.

ธนาวุฒิ วิระยะพันธ์. (2560). เรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำผึ้งแบบขวดบีบโดยใช้เทคนิคลีน, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่ง. เรื่องระบบการผลิตแบบลีน (Lean Production System) [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://learning-be.blogspot.com/2011/05/lean.html . (9 ตุลาคม 2562)

ศิริชัย เพิ่มกาญจนา. แผนผังก้างปลา (Cause and Effect Diagram) [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://perchai.wordpress.com/2012/06/07/25/. (9 ตุลาคม 2562)

อุไรวรรณ วรรณศิริ. (2559). เรื่องการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนกับภาคบริการทางการแพทย์เพื่อลดความสูญเปล่า, ภาควิชาการจัดการโลจิสติกส์คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี.

Eric Marcon. Improving care efficiency in a radiotherapy center using Lean philosophy [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://hal.archives-ouvertes.fr/. (12 พฤศจิกายน 2562)

ภาคผนวก ก

ข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งที่เข้ารับการรักษาด้วยวิธีรังสีรักษา

ตาราง ก – 1 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 2 มิติ

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)		
							x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start		beam shape	Dose calc	RT Start
1	BREAST	Head	2D	T4	400 x 5	2000	3/1/19	3/1/19	3/1/19	3/1/19	3/1/19	0	0	0
2	bone metastasis	L1 Spine	2D	T4	800x1	800	2/1/19	3/1/19	3/1/19	3/1/19	3/1/19	1	0	0
3	BREAST LT	Breast	2D	T4	300x5	1500	4/7/19	4/7/19	4/7/19	3/1/19	4/7/19	0	0	0
4	BREAST	Breast	2D	T4	400x5	2000	4/1/19	4/1/19	4/1/19	4/1/19	4/1/19	0	0	0
5	DLBCL	Re WBRT	2D	T4	300x5	1500	2/1/19	2/1/19	2/1/19	2/1/19	2/1/19	0	0	0
6	nasopharynx	Spine	2D	T2	800x1	800	3/1/19	3/1/19	3/1/19	3/1/19	3/1/19	0	0	0
7	DLBCL st IV	TC	2D	T2	800x1	800	4/1/19	4/1/19	4/1/19	4/1/19	4/1/19	0	0	0
8	bone metastasis	Spine	2D	T4	400x5	2000	4/1/19	4/1/19	4/1/19	4/1/19	4/1/19	0	0	0
9	T-cell lymphoma	chest	2D	T3	200x23	4600	19/9/19	19/9/19	19/9/19	4/1/19	19/9/19	0	0	0
10	parotid	chest	2D	T3	200X30	6000	2/1/19	2/1/19	2/1/19	2/1/19	3/1/19	0	0	0
11	Corpus IIIA	WPRT	2D	T4	200x25	5000	13/2/19	13/2/19	13/2/19	8/1/19	13/2/19	0	0	0
12	rectum	WPRT	2D	T4	200x25	5000	3/1/19	9/1/19	9/1/19	9/1/19	9/1/19	4	0	0
13	glottic T3N0M0	SPC	2D	T2	200x35	7000	2/1/19	9/1/19	9/1/19	9/1/19	9/1/19	5	0	0
14	oropharynx	Face&Neck	2D	T2	250x20	5000	3/1/19	4/1/19	4/1/19	10/1/19	10/1/19	1	0	4
15	Rt. Pyriform	SPC	2D	T2	200x33	6600	4/1/19	16/1/19	16/1/19	11/1/19	16/1/19	7	0	0
16	cervix	WPRT	2D	T2	200x25	5000	4/1/19	10/1/19	10/1/19	10/1/19	10/1/19	4	0	0
17	Wilm's tumor	chest	2D	T4	150x8	1200	26/7/19	26/7/2019	26/7/19	4/1/19	26/7/19	0	0	0
18	lung with brain metastasis	Head	2D	T2	400x5	2000	3/1/19	3/1/19	3/1/19	3/1/19	3/1/19	0	0	0
19	Lt. Breast pT2N2M0 with local recurrence	SPC	2D	T4	650x2	1300	9/1/19	9/1/19	9/1/19	9/1/19	9/1/19	0	0	0

ตาราง ก – 1 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 2 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)		
							x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start		beam shape	Dose calc	RT Start
20	lung with brain metastasis	Re WBRT	2D	T2	300x5	1500	7/1/19	7/1/19	7/1/19	7/1/19	7/1/19	0	0	0
21	Advance CA lung	TC srs	2D	T3	400x5	2000	10/1/19	10/1/19	11/1/19	11/1/19	11/1/19	0	1	0
22	Small cell lung cancer	T11 to L2	2D	T2	650x2	1300	9/1/19	9/1/19	9/1/19	9/1/19	9/1/19	0	0	0
23	SCLC	Head	2D	T4	400x5	2000	9/1/19	10/1/19	10/1/19	10/1/19	10/1/19	1	0	0
24	cord compression	Spine	2D	T2	400x5	2000	9/1/19	10/1/19	10/1/19	10/1/19	10/1/19	1	0	0
25	lung	Spine	2D	T2	400x5	2000	8/1/19	8/1/19	8/1/19	8/1/19	8/1/19	0	0	0
26	Spinal metastasis	Spine	2D	T4	400x5	2000	11/1/19	11/1/19	11/1/19	11/1/19	11/1/19	0	0	0
27	bone metastasis	pelvis	2D	T4	400x5	2000	11/1/19	14/1/19	14/1/19	14/1/19	14/1/19	1	0	0
28	rectum	Pelvis	2D	T3	400x5	2000	8/1/19	8/1/19	8/1/19	8/1/19	8/1/19	0	0	0
29	lung cancer	Rt 8th Rib	2D	T2	650x2	1300	22/5/19	22/5/19	22/5/2019	8/1/19	22/5/19	0	0	0
30	cervix IIB	WPRT	2D	T2	200x25	5000	8/1/19	9/1/19	9/1/19	9/1/19	9/1/19	1	0	0
31	corpus IIIC2	Abdomen	2D	T2	200x12	2400	10/1/19	11/1/19	11/1/19	11/1/19	14/1/19	1	0	0
32	corpus IIIC1	WPRT	2D	T4	200x25	5000	8/1/19	14/1/19	14/1/19	14/1/19	14/1/19	4	0	0
33	bladder	Pelvis	2D	T4	250x22	5500	7/1/19	11/1/19	11/1/19	11/1/19	11/1/19	4	0	0
34	bladder	WPRT	2D	T4	275x20	5500	7/1/19	9/1/19	9/1/19	11/1/19	11/1/19	2	0	2
35	C793	Head	2D	T4	300x10	3000	9/1/19	9/1/19	9/1/19	9/1/19	9/1/19	0	0	0
36	Rt upper alveloar ridge	Face&Neck	2D	T2	200x25	5000	9/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	21/2/2019	5	0	3
37	soft palate	RT Lat	2D	T3	200x33	6600	9/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	5	0	0
38	sigmoid colon T4aN1M1	WPRT	2D	T4	200x30	6000	8/1/19	23/1/19	23/1/19	14/1/19	23/1/19	11	0	0

ตาราง ก – 1 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 2 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)		
							x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start		beam shape	Dose calc	RT Start
39	cervix	WPRT	2D	T2	200x25	5000	10/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/2019	5	0	0
40	cervix IB1	WPRT	2D	T2	200x25	5000	10/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/2019	5	0	0
41	Rectum	WPRT	2D	T4	200x25	5000	11/1/19	23/1/19	23/1/19	17/1/19	23/1/2019	8	0	0
42	Breast Rt with Lt tibia met	PORT Verify	2D	T1	267x15	4005	9/10/19	9/10/19	9/10/19	10/1/19	9/10/19	0	0	0
43	Rectum	TC	2D	T2	800x1	800	15/1/2019	15/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	0	0	0
44	lung with brain metastasis	Re WBRT	2D	T4	300x5	1500	16/1/2019	16/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	0	0	0
45	cord compression	Head	2D	T2	400x5	2000	15/1/2019	16/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	1	0	0
46	cervix	Pelvis	2D	T1	400x5	2000	15/1/2019	15/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	0	0	0
47	lung withSpinal metastasis	Spine	2D	T2	300x5	1500	17/1/2019	18/1/19	18/1/19	18/1/19	18/1/19	1	0	0
48	brain metastasis	Head	2D	T2	300x10	3000	15/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	0	0	0
49	DLBCL	Head	2D	T4	300x10	3000	15/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	1	0	0
50	Scapular metastasis	Rt Shoulder	2D	T2	400x5	2000	16/1/19	17/1/19	17/1/19	17/1/19	17/1/19	1	0	0
51	cord compression	Spine	2D	T4	400x5	2000	16/1/19	17/1/19	17/1/19	17/1/19	17/1/19	1	0	0
52	Advance CA lung	chest	2D	T4	800x1	800	17/1/19	17/1/19	17/1/19	17/1/19	17/1/19	0	0	0
53	Cervix	Pelvis	2D	T4	800x1	800	18/1/19	18/1/19	18/1/19	18/1/19	18/1/19	0	0	0
54		Head	2D	T2	650x2	1300	14/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	1	0	0
55		Pelvis	2D	T4	400x5	2000	15/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	1	0	0
56	spindle cell tumor	chest	2D	T2	400x5	2000	15/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	0	0	0
57	lung with multiple metastasis	Head	2D	T2	400x5	2000	15/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	0	0	0

ตาราง ก – 1 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 2 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)		
							x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start		beam shape	Dose calc	RT Start
58	SVC compression	chest	2D	T4	800x1	800	16/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	18/1/19	0	0	0
59	Multiple brain metastasis	TC	2D	T2	400x5	2000	15/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	0	0	0
60	Left neck node with unknown primary	Face&Neck	2D	T2	200x33	6600	15/1/19	21/1/19	22/1/19	22/1/19	22/1/19	4	1	0
61	rectosigmoid colon	Pelvis	2D	T4	200x25	5000	14/1/19	21/1/19	21/1/19	21/1/19	21/1/19	5	0	0
62	Rt. Lateral tongue	SPC	2D	T4	200x33	6600	14/1/19	24/1/19	24/1/19	21/1/19	24/1/19	8	0	0
63	Rt. Lateral tongue T3N1M0	Face&Neck	2D	T4	200x33	6600	17/1/19	31/1/19	31/1/19	24/1/19	31/1/19	10	0	0
64	tongue	Face&Neck	2D	T4	200x33	6600	17/1/19	17/1/19	17/1/19	25/1/19	18/1/19	0	0	1
65	cervix IIB	WPRT	2D	T2	200x25	5000	14/1/19	18/1/19	18/1/19	18/1/19	18/1/19	4	0	0
66	cervix	Pelvis	2D	T4	200x25	5000	15/1/19	21/1/19	21/1/19	21/1/19	21/1/19	4	0	0
67	Cacx IIA2	Pelvis	2D	T4	200x25	5000	16/1/19	22/1/19	22/1/19	22/1/19	22/1/19	4	0	0
68	cervix IVB (PD,adenoCA)	Pelvis	2D	T4	200x25	5000	16/1/19	22/1/19	22/1/19	22/1/19	22/1/19	4	0	0
69		T11 to L3	2D	T4	400x5	2000	17/1/19	21/1/19	21/1/19	21/1/19	21/1/19	2	0	0
70	corpus IB	Pelvis	2D	T2	200x25	5000	17/1/19	23/1/19	23/1/19	23/1/19	23/1/19	4	0	0
71	Cervix	TC	2D	T4	200x25	5000	11/3/19	11/3/19	11/3/19	17/1/19	11/3/19	0	0	0
72	Rt breast	chest	2D	T2	400x5	2000	14/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	1	0	0
73	cervix IIIB2	Pelvis	2D	T2	650x2	1300	17/1/19	17/1/19	17/1/19	17/1/19	17/1/19	0	0	0
74	Lung cancer	T10 to L2	2D	T2	400x5	2000	15/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	0	0	0
75	corpus	check	2D	T4	300x5	1500	25/1/19	28/1/19	28/1/19	28/1/19	28/1/19	1	0	0

ตาราง ก – 1 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 2 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)		
							x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start		beam shape	Dose calc	RT Start
76	bladder with bone metastasis	Lt lliac Bone	2D	T2	800x1	800	21/1/19	21/1/19	21/1/19	21/1/19	21/1/19	0	0	0
77	Vulva	Pelvis	2D	T4	200x33	6600	21/1/19	22/1/19	22/1/19	22/1/19	22/1/19	1	0	0
78	rectum	Rt lnguinal	2D	T2	200x28	5600	8/3/19	8/3/19	8/3/19	25/1/19	8/3/19	0	0	0
79	high grade clear cell adenoCA	Neck	2D	T4	400x5	2000	23/1/19	23/1/19	23/1/19	24/1/19	24/1/19	0	0	1
80	cervix	WPRT	2D	T2	200x25	5000	24/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	4	0	0
81	Rt tonsil	Boost	2D	T3	200x35	7000	21/1/19	31/1/19	31/1/19	28/1/19	31/1/19	8	0	0
82	supraglottis	Face&Neck	2D	T2	200x35	7000	7/2/19	7/2/19	7/2/19	19/1/19	8/2/19	0	0	1
83	Rt alveolar ridge	Face&Neck	2D	T2	200x30	6000	7/2/19	7/2/19	7/2/19	31/1/19	8/2/19	0	0	1
84	tongue	Face&Neck	2D	T2	200x33	6600	7/2/19	7/2/19	7/2/19	30/1/19	8/2/19	0	0	1
85	cervix	WPRT	2D	T2	200x25	5000	24/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	4	0	0
86	cervix	WPRT	2D	T2	200x25	5000	25/1/19	31/1/19	31/1/19	31/1/19	31/1/19	4	0	0
87	rectum T3N+M0	WPRT	2D	T2	200x25	5000	25/1/19	30/1/19	30/1/19	31/1/19	31/1/19	3	0	1
88	RT tougue	SPC	2D	T2	200x30	6000	23/1/19	7/2/19	7/2/19	30/1/19	7/3/19	11	0	1
89	lung	chest	2D	T2	400x5	2000	22/1/19	22/1/19	22/1/19	22/1/19	22/1/19	0	0	0
90	recurrent CA corpus	Pelvis	2D	T2	400x5	2000	22/1/19	22/1/19	22/1/19	22/1/19	22/1/19	0	0	0
91		Spine	2D	T4	400x5	2000	25/1/19	28/1/19	28/1/19	28/1/19	28/1/19	1	0	0
92	thalassemia	chest	2D	T4	300x4	1200	29/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	1	0	0
93	Breast	Head	2D	T4	300x5	1500	29/1/19	29/1/19	29/1/19	29/1/19	29/1/19	0	0	0

ตาราง ก – 1 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 2 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)		
							x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start		beam shape	Dose calc	RT Start
76	bladder with bone metastasis	Lt lliac Bone	2D	T2	800x1	800	21/1/19	21/1/19	21/1/19	21/1/19	21/1/19	0	0	0
94	oropharynx with CA hypopharynx	Neck	2D	T2	300x10	3000	30/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	0	0	0
95	lung	Head	2D	T2	400x5	2000	29/1/19	29/1/19	29/1/19	29/1/19	29/1/19	0	0	0
96		chest	2D	T4	650x2	1300	28/1/19	29/1/19	29/1/19	29/1/19	29/1/19	1	0	0
97	spinal metastasis	T10 to L2	2D	T2	650x2	1300	30/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	0	0	0
98		chest	2D	T4	400x5	2000	28/1/19	29/1/19	29/1/19	29/1/19	29/1/19	1	0	0
99	corpus	Pelvis	2D	T2	800x1	800	30/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	0	0	0
100	FOM	Face	2D	T2	800x1	800	30/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	0	0	0
101	cervix	Pelvis	2D	T3	650x1	650	30/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	0	0	0
102	glottic	Face&Neck	2D	T4	800xx1	800	29/1/19	5/2/19	5/2/19	5/2/19	5/2/19	5	0	0
103	rectum	WPRT	2D	T2	200x25	5000	30/1/19	5/2/19	5/2/19	5/2/19	5/2/19	4	0	0
104	tongue	Face&Neck	2D	T2	200x33	6600	31/1/19	7/2/19	7/2/19	31/1/19	7/2/19	5	0	0
105	DLBCL Stage IV	Pelvis	2D	T2	200x23	4600	6/3/19	6/3/19	6/3/19	4/2/19	6/3/19	0	0	0
106	CA CX IIB	WPRT	2D	T2	200x25	5000	28/1/19	1/2/19	1/2/19	1/2/19	1/2/19	4	0	0
107	Vulva	TC	2D	T3	1x10	10	30/1/19	6/2/19	6/2/19	6/2/19	6/2/19	5	0	0
108	bladder	bladder	2D	T2	300x10	3000	31/1/19	6/2/19	6/2/19	6/2/19	6/2/19	4	0	0
109	bladder	Pelvis	2D	T2	275x20	5500	28/1/19	1/2/19	1/2/19	1/2/19	1/2/19	4	0	0
110		chest	2D	T2	400x5	2000	28/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	2	0	0

ตาราง ก – 1 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 2 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)		
							x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start		beam shape	Dose calc	RT Start
111	Lt CA Breast	TC	2D	T3	400x5	2000	22/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2/19	0	0	0
112	Rectum lung metastasis	Head	2D	T2	400x5	2000	15/2/19	18/2/19	18/2/19	18/2/19	18/2/19	1	0	0
113	Lt CA Breast	Head	2D	T4	300x5	1500	18/7	18/7	18/7	1/2/19	18/7	0	0	0
114		Head	2D	T2	300x5	1500	11/2/19	11/2/19	11/2/19	11/2/19	11/2/19	0	0	0
115	Vulva	TC	2D	T3	300x10	3000	15/2/19	15/2/19	15/2/19	15/2/19	15/2/19	0	0	0
116	Small cell lung cancer	Head	2D	T4	800x1	800	26/7	26/7	26/7	11/2/19	26/7	0	0	0
117	cord compression	T5 to T7	2D	T4	300x5	1500	11/2/19	12/2/19	12/2/19	12/2/19	12/2/19	1	0	0
118	cervix IIIB	Pelvis	2D	T4	800x1	800	5/6/19	5/6/19	5/6/19	20/2/19	5/6/19	0	0	0
119	prostate with bone metastasis	HemiBody	2D	T2	650x2	1300	4/2/19	5/2/19	5/2/19	5/2/19	5/2/19	1	0	0
120	cervix	WPRT	2D	T2	200x25	5000	14/2/19	14/2/19	14/2/19	14/2/19	27/2/19	0	0	9
121	bladder	WPRT	2D	T4	800x1	800	12/2/19	12/2/19	12/2/19	12/2/19	12/2/19	0	0	0
122		TC	2D	T2	800x1	800	19/4/19	19/4/19	19/4/19	5/2/19	19/4/19	0	0	0
123	axillay lymphnode	Head	2D	T2	400x5	2000	24/5/19	24/5/19	24/5/19	24/5/19	24/5/19	0	0	0
124		spine	2D	T2	200x6	1200	13/2/19	14/2/19	14/2/19	14/2/19	14/2/19	1	0	0
125	rectum with vertebral metastasis	chest	2D	T4	800x1	800	24/5/19	24/5/19	24/5/19	24/5/19	24/5/19	0	0	0
126	PCNSL	head	2D	T3	300x10	3000	12/2/19	13/2/19	13/2/19	13/2/19	13/2/19	1	0	0
127	bone metastasis	Lt humerus	2D	T4	800x1	800	18/2/19	18/2/19	18/2/19	18/2/19	18/2/19	0	0	0
128	Lung advanced stage	chest	2D	T2	300x10	3000	18/2/19	18/2/19	18/2/19	18/2/19	18/2/19	0	0	0

ตาราง ก – 1 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 2 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)		
							x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start		beam shape	Dose calc	RT Start
129	breast with lung metastasis	chest	2D	T2	800x1	800	7/2/19	7/2/19	7/2/19	7/2/19	7/2/19	0	0	0
130	Fibrosarcoma with bone metastasis	TC	2D	T4	400x5	2000	21/2/19	11/3/19	11/3/19	21/2/19	18/3/19	12	0	5
131	Fallopian tube with bone metastasis	RE Lt hip	2D	T2	800x1	800	15/3/19	15/3/19	15/3/19	20/2/19	15/3/19	0	0	0
132	lung with brain metastasis	Head	2D	T2	300x10	3000	11/2/19	11/2/19	11/2/19	11/2/19	11/2/19	0	0	0
133	PCNSL	Head	2D	T2	300x10	3000	22/2/19	25/2/19	25/2/19	25/2/19	25/2/19	1	0	0
134	cord compression	T12 to L5	2D	T2	400x5	2000	22/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2/19	0	0	0
135	Breast with multiple bone metastasis	Lt buttock	2D	T2	800x1	800	26/2/19	26/2/19	26/2/19	26/2/19	26/2/19	0	0	0
136	cord compression	T9 spine	2D	T4	400x5	2000	15/2/19	15/2/19	15/2/19	15/2/19	15/2/19	0	0	0
137		Neck	2D	T2	800x1	800	18/2/19	18/2/19	18/2/19	18/2/19	20/2/19	0	0	2
138	SVC obstruction	chest	2D	T2	650x2	1300	26/2/19	26/2/19	26/2/19	26/2/19	26/2	0	0	0
139	Breast with multiple brain + spinal cord metastasis	T11 to L1	2D	T2	400x5	2000	22/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2/19	0	0	0
140	lung metastasis	chest	2D	T2	650x2	1300	22/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2/19	0	0	0
141	SCCA at Rt buttock	Pelvis	2D	T4	800x1	800	28/2/19	28/2/19	28/2/19	28/2/19	7/3/19	0	0	0
142	Breast	WPRT	2D	T2	200x25	5000	1/2/19	7/2/19	7/2/19	7/2/19	7/2/19	4	0	0
143	recurrent Lt CA Breast	TC	2D	T2	800x1	800	30/4/19	30/4/19	30/4/19	30/4/19	30/4/19	0	0	0
144	Breast	chest	2D	T2	300x10	3000	18/2/19	20/2/19	20/2/19	20/2/19	20/2/19	2	0	0

ตาราง ก – 1 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 2 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)		
							x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start		beam shape	Dose calc	RT Start
145	tongue	Pelvis	2D	T4	800x1	800	11/2/19	12/2/19	12/2/19	12/2/19	12/2/19	1	0	0
146	lung with bone metastasis	head	2D	T2	400x5	2000	22/2/19	25/2/19	25/2/19	25/2/19	25/2/19	1	0	0
147	Multiple brain metastasis	head	2D	T2	300x5	1500	21/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2/19	1	0	0
148	cervix	T1 to T3	2D	T2	650x2	1300	22/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2/19	0	0	0
149	lung with single brain metastasis	Head	2D	T2	300x10	3000	4/2/19	4/2/19	4/2/19	4/2/19	4/2/19	0	0	0
150	reectum T3N0M0	WPRT	2D	T4	200x25	5000	4/2/19	8/2/19	8/2/19	8/2/19	8/2/19	4	0	0
151	Corpus IIIA	WPRT	2D	T4	200x25	5000	12/2/19	13/2/19	13/2/19	13/2/19	13/2/19	1	0	0
152	Cervix IIIB	Pelvis	2D	T3	200x35	7000	4/3/19	4/3/19	4/3/19	15/2/19	4/3/19	0	0	0
153	corpus IIIC1 Gr2	WPRT	2D	T4	200x25	5000	14/2/19	20/2/19	20/2/19	20/2/19	20/2/19	4	0	0
154	endometrium	WPRT	2D	T2	200x25	5000	18/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2/19	4	0	0
155	T-lymphoblastic lymphoma/leukemia	chest	2D	T3	200x23	4600	1/4/19	1/4/19	1/4/19	5/2/19	1/4/19	0	0	0
156	Follicular lymphoma G3	Pelvis	2D	T4	200x23	4600	18/3	18/3/19	18/3/19	20/2/19	18/3/19	0	0	0
157	DLBCL Stage IV	SPC	2D	T2	200x23	4600	6/3/19	6/3/19	6/3/19	6/3/19	6/3/19	0	0	0
158	Cervix	WPRT	2D	T4	200x25	5000	4/2/19	8/2/19	8/2/19	8/2/19	8/2/19	4	0	0
159	Cervix IIA1	WPRT	2D	T4	200x25	5000	4/2/19	8/2/19	8/2/19	8/2/19	8/2/19	4	0	0
160	retum	WPRT	2D	T4	200x25	5000	6/2/19	12/2/19	12/2/19	12/2/19	8/3/19	4	0	0
161	cervix	WPRT	2D	T2	200x25	5000	5/2/19	11/2/19	11/2/19	11/2/19	11/2/19	4	0	0
162	cervix	WPRT	2D	T4	200x25	5000	12/2/19	12/2/19	12/2/19	12/2/19	12/2/19	0	0	0

ตาราง ก – 1 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 2 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)		
							x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start		beam shape	Dose calc	RT Start
163	corpus stage I	WPRT	2D	T2	200x25	5000	7/2/19	13/2/19	13/2/19	13/2/19	13/2/19	4	0	0
164	Cervix IIA1	WPRT	2D	T4	200x25	5000	7/2/19	13/2/19	13/2/19	13/2/19	13/2/19	4	0	0
165	rectum	WPRT	2D	T2	200x25	5000	11/2/19	12/2/19	12/2/19	14/2/19	14/2/19	1	0	2
166	Rt pyriform T3N2BM0	SPC	2D	T2	200x35	7000	15/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2	5	0	0
167	tongue	Face&Neck	2D	T4	200x33	6600	15/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2	5	0	0
168	tongue	Face&Neck	2D	T2	200x33	6600	15/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2/19	22/2	5	0	0
169	cervix	WPRT	2D	T4	200x25	5000	11/2/19	15/2/19	15/2/19	15/2/19	15/2/19	4	0	0
170	recurrent CA cervix	WPRT	2D	T4	200x25	5000	12/2/19	18/2/19	18/2/19	18/2/19	18/2/19	4	0	0
171	cervix IIB	WPRT	2D	T2	200x25	5000	12/2/19	18/2/19	18/2/19	18/2/19	18/2/19	4	0	0
172	rectum	WPRT	2D	T2	200x25	5000	18/2/19	25/2/19	25/2/19	25/2/19	25/2/19	5	0	0
173	supraglottis	SPC	2D	T2	200x33	6600	20/2/19	27/2/19	27/2/19	27/2/19	27/2	5	0	0
174	BOT	Face&Neck	2D	T4	200x33	6600	22/2/19	1/3/19	1/3/19	1/3/19	1/3/19	5	0	0
175	ALL	head	2D	T2	200x9	1800	13/2/19	20/2/19	20/2/19	20/2/19	20/2/19	5	0	0
176	DLBCL Stage IV	Pelvis	2D	T4	200x15	3000	25/2/19	5/3/19	5/3/19	1/3/19	8/3/19	6	0	3
177	cervix	WPRT	2D	T2	200x25	5000	21/2/19	27/2/19	27/2/19	27/2/19	27/2/19	4	0	0
178	cervix	WPRT	2D	T2	200x25	5000	21/2/19	27/2/19	27/2/19	27/2/19	27/2/19	4	0	0
179	cervix	WPRT	2D	T2	200x25	5000	25/2/19	1/3/19	1/3/19	1/3/19	1/3/19	4	0	0
180	Rectum	WPRT	2D	T2	200x25	5000	26/2/19	4/3/19	4/3/19	4/3/19	4/3/19	4	0	0
181	Rectum	WPRT	2D	T4	200x25	5000	26/2/19	4/3/19	4/3/19	4/3/19	4/3/19	4	0	0

ตาราง ก – 1 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 2 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)		
							x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start		beam shape	Dose calc	RT Start
182	ALL, high-risk	head	2D	T4	200x12	2400	13/2/19	13/2/19	13/2/19	13/2/19	13/2/19	0	0	0
183	corpus IIIB	WPRT	2D	T4	200x25	5000	27/2/19	5/3/19	5/3/19	5/3/19	5/3/19	4	0	0
184		TC	2D	T2	400x5	2000	17/4/19	17/4/19	17/4/19	17/4/19	17/4/19	0	0	0
185	lung with cord compression	L spine	2D	T2	400x5	2000	20/2/19	21/2/19	21/2/19	21/2/19	21/2/19	1	0	0
186		Rt Femur	2D	T2	400x5	2000	25/2/19	26/2/19	26/2/19	26/2/19	26/2/19	1	0	0
187		spine	2D	T2	400x5	2000	13/2/19	13/2/19	13/2/19	13/2/19	13/2/19	0	0	0
188		C6 spine	2D	T4	300x10	3000	20/2/19	21/2/19	21/2/19	21/2/19	21/2/19	1	0	0
189	HCC with brain metastasis	Head	2D	T2	400x5	2000	26/2/19	27/2/19	27/2/19	27/2/19	27/2/19	1	0	0
190		face	2D	T2	600x1	600	13/03/19	13/03/19	13/03/19	13/03/19	13/03/19	0	0	0
191		Head	2D	T4	400x5	2000	14/03/19	14/03/19	14/03/19	14/03/19	14/03/19	0	0	0
192	Breast Lt CA	Tertiary check	2D	T4	300x5	1500	26/03/19	27/03/19	27/03/19	27/03/19	27/03/19	1	0	0
193	DLBCL IE	head	2D	T2	400x5	2000	12/3/19	12/3/19	12/3/19	12/3/19	12/3/19	0	0	0
194	NSCLC T3N2M0	head	2D	T2	400x5	2000	18/03/19	18/03/19	18/03/19	18/03/19	18/03/19	0	0	0
195	Breast	head	2D	T2	300x5	1500	14/03/19	14/03/19	14/03/19	14/03/19	14/03/19	0	0	0
196	cord compression	T1 to T6	2D	T2	200x5	2000	20/03/19	20/03/19	20/03/19	20/03/19	20/03/19	0	0	0
197	Breast	T2 to T4	2D	T2	400x5	2000	20/03/19	21/03/19	21/03/19	21/03/19	21/03/19	1	0	0
198	Lung stage IV	Head	2D	T2	400x5	2000	4/3/19	4/3/19	4/3/19	4/3/19	4/3/19	0	0	0
199	lung cancer	chest	2D	T2	400x5	2000	6/3/19	6/3/19	6/3/19	6/3/19	6/3/19	0	0	0

ตาราง ก – 1 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 2 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)		
							x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start		beam shape	Dose calc	RT Start
200	Small cell lung cancer	PORT Verify	2D	T3	300x10	3000	1/3/19	1/3/19	1/3/19	1/3/19	1/3/19	0	0	0
201	right lateral touge	Abdomen	2D	T3	400x5	2000	25/03/19	25/03/19	25/03/19	25/03/19	25/03/19	0	0	0
202	lung with brain metastasis	head	2D	T4	300x5	1500	20/03/19	21/03/19	21/03/19	21/03/19	21/03/19	1	0	0
203	Cervix	PORT Verify	2D	T3	800x1	800	5/3/19	5/3/19	5/3/19	5/3/19	5/3/19	0	0	0
204	PCNSL	head	2D	T4	300x10	3000	1/3/19	1/3/19	1/3/19	1/3/19	1/3/19	0	0	0
205		TC	2D	T2	800x1	800	19/04/19	19/04/19	19/04/19	25/03/19	19/04/19	0	0	0
206	ES-SCLC	head	2D	T4	300x10	3000	25/03/19	25/03/19	25/03/19	8/3/19	25/03/19	0	0	0
207	Fallopian tube with bone metastasis	RE Lt hip	2D	T2	800x1	800	15/03/19	15/03/19	15/03/19	15/03/19	15/03/19	0	0	0
208	pyriform sinus	Face	2D	T2	300x10	3000	6/3/19	6/3/19	6/3/19	6/3/19	6/3/19	0	0	0
209	Buccal mucosa	SPC	2D	T2	300x5	1500	28/08/19	28/08/19	28/08/19	26/03/19	29/08/19	0	0	1
210	lung	chest	2D	T2	400x5	2000	5/3/19	5/3/19	5/3/19	5/3/19	5/3/19	0	0	0
211	Extramammary paget's disease at buttock	Pelvis	2D	T2	400x5	2000	4/3/19	4/3/19	4/3/19	4/3/19	4/3/19	0	0	0
212	lung with bone metastasis	T11 to L2 spine	2D	T2	800x1	800	5/3/19	5/3/19	5/3/19	5/3/19	5/3/19	0	0	0
213	High grade sarcoma	T9 spine	2D	T4	400x5	2000	7/3/19	7/3/19	7/3/19	7/3/19	7/3/19	0	0	0
214	lung with brain metastasis	head	2D	T4	300x10	3000	7/3/19	7/3/19	7/3/19	7/3/19	7/3/19	0	0	0
215	Recurrent CA Anal canal	Pelvis	2D	T2	800x1	800	8/3/19	8/3/19	8/3/19	8/3/19	8/3/19	0	0	0
216	bone metastasis	Spine	2D	T4	400x5	2000	8/3/19	11/3/19	11/3/19	11/3/19	11/3/19	1	0	0

ตาราง ก – 1 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 2 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)		
							x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start		beam shape	Dose calc	RT Start
217	Rectum with bledding tumor	Pelvis	2D	T2	800x1	800	8/3/19	8/3/19	8/3/19	8/3/19	8/3/19	0	0	0
218	Breast	Axilla	2D	T4	400x5	2000	18/07/19	18/07/19	18/07/19	12/3/19	18/07/19	0	0	0
219	cord compression	spine	2D	T2	400x5	2000	12/3/19	12/3/19	12/3/19	12/3/19	13/03/19	0	0	1
220	HCC with Rt SPC metastasis	Spine	2D	T4	300x5	1500	10/8/19	8/10/19	8/10/19	13/03/19	9/10/19	0	0	1
221	Suspected Ca lung with obstructive pneumonitis	chest	2D	T4	800x1	800	13/03/19	14/03/19	14/03/19	14/03/19	14/03/19	1	0	0
222	Breast with brain metastasis	head	2D	T2	300x10	3000	14/03/19	14/03/19	14/03/19	14/03/19	14/03/19	0	0	0
223	SVC obstruction	chest	2D	T2	650x2	1300	15/03/19	15/03/19	15/03/19	15/03/19	15/03/19	0	0	0
224	CCA with bone metastasis	TC	2D	T4	800x1	800	8/7/19	8/7/19	8/7/19	15/03/19	8/7/19	0	0	0
225	cord compression	spine	2D	T2	650x2	1300	15/03/19	15/03/19	15/03/19	15/03/19	15/03/19	0	0	0
226		T10 spine	2D	T2	800x1	800	15/03/19	15/03/19	15/03/19	15/03/19	15/03/19	0	0	0
227		head	2D	T4	300x10	3000	25/03/19	25/03/19	25/03/19	25/03/19	25/03/19	0	0	0
228	lung with multiple brain metastasis	head	2D	T2	400x5	2000	25/03/19	25/03/19	25/03/19	25/03/19	25/03/19	0	0	0
229	Relasped DLBCL	head	2D	T3	400x5	2000	25/03/19	26/03/19	26/03/19	26/03/19	26/03/19	1	0	0
230	brain metastasis	head	2D	T2	800x1	800	25/03/19	26/03/19	26/03/19	26/03/19	26/03/19	1	0	0
231	SCLC ES	Head	2D	T2	400x5	2000	27/03/19	27/03/19	27/03/19	27/03/19	27/03/19	0	0	0
232	Cutaneous PTCL	Abdomen	2D	T2	400x5	2000	28/03/19	28/03/19	28/03/19	28/03/19	28/03/19	0	0	0

ตาราง ก – 1 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 2 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)		
							x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start		beam shape	Dose calc	RT Start
233	nasopharynx with liver/bone/LN nmet	L4 to Rt SI Joint	2D	T4	800x1	800	27/03/19	27/03/19	27/03/19	27/03/19	27/03/19	0	0	0
234	NSCLCwith brain & bone metastasis	Head	2D	T4	400x5	2000	28/03/19	28/03/19	28/03/19	28/03/19	28/03/19	0	0	0
235	R/O lymphoma	Head	2D	T2	400x5	2000	23/05/19	23/05/19	23/05/19	1/4/19	23/05/19	0	0	0
236	prostate with cord compression	T5 to T7	2D	T4	650x2	1300	29/03/19	29/03/19	29/03/19	29/03/19	29/03/19	0	0	0
237	r/o CA lung with multiple spinal metastasis	L1 to L3	2D	T2	400x5	2000	29/03/19	29/03/19	29/03/19	29/03/19	29/03/19	0	0	0
238	MM with plasmacytoma	SPC	2D	T4	200x25	5000	29/03/19	1/4/19	1/4/19	4/4/19	4/4/19	1	0	3
239	Breast	SPC	2D	T4	800x1	800	18/03/19	18/03/19	18/03/19	18/03/19	18/03/19	0	0	0
240	Rectum	WPRT	2D	T4	400x5	2000	19/03/19	20/03/19	20/03/19	20/03/19	20/03/19	1	0	0
241	NPC T1N1MX	head	2D	T2	400x5	2000	11/3/19	13/03/19	13/03/19	13/03/19	13/03/19	2	0	0
242	Cervix	Pelvis	2D	T4	400x5	2000	19/03/19	25/03/19	25/03/19	25/03/19	25/03/19	4	0	0
243	Rt breast pT4d pN2M0	Rt iliac	2D	T4	800x1	800	10/4/19	10/4/19	10/4/19	22/03/19	10/4/19	0	0	0
244	NPC	C6 spine	2D	T2	400x5	2000	7/3/19	19/03/19	19/03/19	13/03/19	19/03/19	8	0	0
245	cervix	spine	2D	T4	400x5	2000	1/3/19	1/3/19	1/3/19	1/3/19	1/3/19	0	0	0
246	SCLC, ED	head	2D	T2	300x10	3000	21/05/19	21/05/19	21/05/19	6/3/19	21/05/19	0	0	0
247	NPC T4N1MX	Face&Neck	2D	T2	200x35	7000	6/3/19	13/03/19	13/03/19	13/03/19	13/03/19	5	0	0
248	Follicular lymphoma G3	Pelvis	2D	T4	200x23	4600	14/03/19	18/03/19	18/03/19	18/03/19	18/03/19	2	0	0

ตาราง ก – 1 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 2 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)		
							x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start		beam shape	Dose calc	RT Start
249	Clear cell carcinoma of uterus	WPRT	2D	T2	200x25	5000	7/3/19	13/03/19	13/03/19	13/03/19	13/03/19	4	0	0
250	DLBCL Stage IV	Pelvis	2D	T2	200x23	4600	6/3/19	6/3/19	6/3/19	6/3/19	6/3/19	0	0	0
251	Rectum	WPRT	2D	T4	200x25	5000	7/3/19	8/3/19	8/3/19	8/3/19	8/3/19	1	0	0
252	Rectum	WPRT	2D	T2	200x25	5000	18/03/19	22/03/19	22/03/19	22/03/19	25/03/19	1	0	0
253	DLBCL Stage IV	Pelvis	2D	T4	200x15	3000	4/3/19	5/3/19	5/3/19	5/3/19	8/3/19	1	0	3
254	FOM	Face&Neck	2D	T2	200x33	6600	7/3/19	14/03/19	14/03/19	14/03/19	25/04/19	5	0	7
255	Lt lower alveolar ridge	Face&Neck	2D	T4	200x33	6600	8/3/19	14/03/19	14/03/19	15/03/19	7/5/19	4	0	7
256	DLBCL	Pelvis	2D	T4	200x15	3000	18/03/19	20/03/19	20/03/19	20/03/19	20/03/19	2	0	0
257	cervix IIB	WPRT	2D	T2	200x25	5000	12/3/19	28/03/19	28/03/19	18/03/19	28/03/19	12	0	0
258	corpus IIIA	Pelvis	2D	T4	200x25	5000	22/04/19	22/04/19	22/04/19	28/03/19	22/04/19	0	0	0
259	cervix	WPRT	2D	T2	200x25	5000	18/03/19	22/03/19	22/03/19	22/03/19	22/03/19	4	0	0
260	cervix	WPRT	2D	T4	200x25	5000	1/3/19	7/3/19	7/3/19	7/3/19	7/3/19	4	0	0
261	cervix	WPRT	2D	T2	200x25	5000	11/3/19	14/03/19	14/03/19	15/03/19	18/03/19	3	0	2
262	cervix	WPRT	2D	T2	200x25	5000	1/3/19	7/3/19	7/3/19	7/3/19	7/3/19	4	0	0
263	rectosigmoid	WPRT	2D	T2	200x25	5000	20/03/19	26/03/19	26/03/19	26/03/19	4/4/19	4	0	7
264	NPC T4(carvermous sinus)N2Mx	TC	2D	T3	200x35	7000	5/3/19	12/3/19	12/3/19	12/3/19	12/031/19	5	0	0
265	NPC	Face&Neck	2D	T2	200x35	7000	6/3/19	13/03/19	13/03/19	13/03/19	13/03/19	5	0	0
266	BOT	SPC	2D	T2	200x25	5000	8/3/19	14/03/19	14/03/19	15/03/19	21/03/19	4	0	5

ตาราง ก – 1 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 2 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)		
							x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start		beam shape	Dose calc	RT Start
267	Rt lower alveolar ridge	Lt Lat e	2D	T3	200x33	6600	12/3/19	14/03/19	14/03/19	19/03/19	14/03/19	2	0	0
268	supraglottis	Face&Neck	2D	T2	200x33	6600	19/03/19	3/4/19	3/4/19	26/03/19	3/4/19	12	0	0
269	rectum	WPRT	2D	T4	200x25	5000	26/03/19	26/03/19	26/03/19	27/03/19	27/03/19	0	0	1
270	rectum	WPRT	2D	T2	200x25	5000	21/03/19	25/03/19	25/03/19	25/03/19	25/03/19	2	0	0
271	cervix	Pelvis	2D	T4	200x25	5000	21/03/19	27/03/19	27/03/19	27/03/19	27/03/19	4	0	0
272	cervix	WPRT	2D	T2	200x25	5000	28/03/19	28/03/19	28/03/19	28/03/19	28/03/19	0	0	0
273	cervix	WPRT	2D	T2	200x25	5000	22/03/19	28/03/19	28/03/19	28/03/19	28/03/19	4	0	0
274	cervix	WPRT	2D	T2	200x25	5000	25/03/19	29/03/19	29/03/19	29/03/19	29/03/19	4	0	0
275	rectosigmoid	WPRT	2D	T4	200x25	5000	25/03/19	29/03/19	29/03/19	29/03/19	29/03/19	4	0	0
276	rectum	WPRT	2D	T2	200x25	5000	28/03/19	3/4/19	3/4/19	3/4/19	3/4/19	4	0	0
277	rectosigmoid	WPRT	2D	T2	200x25	5000	28/03/19	2/4/19	2/4/19	3/4/19	3/4/19	3	0	1
278	cervix	TC	2D	T2	200x30	6000	24/05/19	24/05/19	24/05/19	4/4/19	24/05/19	0	0	0
279	tonsil	Neck	2D	T4	300x10	3000	7/3/19	11/3/19	11/3/19	11/3/19	11/3/19	2	0	0
280	Transglottic	SPC	2D	T2	20x33	6600	27/03/19	3/4/19	3/4/19	3/4/19	3/4/19	5	0	0
281	lung with brain metastasis	head	2D	T4	400x5	2000	8/3/19	8/3/19	8/3/19	8/3/19	8/3/19	0	0	0
282	Rectum	head	2D	T2	200x25	5000	12/3/19	18/03/19	18/03/19	18/03/19	19/03/19	4	0	1
283	HCC with spinal cord compression	T10 to L3 spine	2D	T2	400x5	2000	11/3/19	11/3/19	11/3/19	11/3/19	11/3/19	0	0	0
284	recurrent NSCLC	chest	2D	T2	300x10	3000	18/03/19	22/03/19	22/03/19	22/03/19	25/03/19	4	0	3

ตาราง ก – 1 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 2 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date				Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)		
							x-sim	beam shape	Dose calc	RT Start		beam shape	Dose calc	RT Start
285	Suspected urothelial CA with L2-spine metastasis	L spine	2D	T2	400x5	2000	12/3/19	14/03/19	14/03/19	15/03/19	15/03/19	2	0	1
286	Breast	head	2D	T4	400x5	2000	12/3/19	12/3/19	12/3/19	12/3/19	12/3/19	0	0	0
287	E sophagus with Rt neck mass	Neck	2D	T4	400x5	2000	18/03/19	18/03/19	18/03/19	18/03/19	18/03/19	0	0	0
288	NSCLC	chest	2D	T2	650x2	1300	19/03/19	19/03/19	19/03/19	19/03/19	19/03/19	0	0	0
289	Extramedullary hematopoietic tissue	T4 to T9 spine	2D	T2	200x6	1200	19/03/19	20/03/19	20/03/19	20/03/19	20/03/19	1	0	0
290	Rt pyriform T3N3BM1	Neck	2D	T2	300x15	4500	20/03/19	27/03/19	27/03/19	27/03/19	27/03/19	5	0	0
											AVERAGE	1.75	0.01	0.28
											MAX	12	1	9
											MIN	0	0	0

ตาราง ก – 2 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 3 มิติ

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date					Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)			
							CT-sim	contouring	planning	plan approve	RT start		Contouring	planning	Plan approve	RT real
1	NPC	Head	3D	T2	300x10	3000	29/1/19	31/1/19	31/1/19	31/1/19	4/2/19	4/2/19	2	0	0	2
2	DCIS	Lt Breast	3D	T1	200x26.2	5240	7/1/19	9/1/19	29/1/19	4/2/19	4/2/19	4/2/19	2	14	4	0
3	Lt nasal cavity	Face	3D	T3	200x30	6000	28/1/19	7/2/19	11/2/19	15/2/19	25/2/19	25/2/19	8	2	4	6
4	Vulva	Pelvis	3D	T2	400x5	2000	16/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	21/1/19	21/1/19	0	0	0	3
5		TC	3D	T4	300x10	3000	28/1/19	30/1/19	31/1/19	5/2/19	11/2/19	11/2/19	2	1	3	4
6	AVM at temporal	Head	3D	T3	700x4	2800	3/1/19	11/1/19	28/1/19	30/1/19	30/1/19	30/1/19	6	11	2	0
7	Lt lateral tongue	Face&Neck	3D	T4	300x5	1500	30/1/19	30/1/19	11/2/19	15/2/19	27/2/19	15/2/19	0	8	4	0
8	Advance CA lung	Pelvis	3D	T4	400x5	200	24/1/19	25/1/19	28/1/19	28/1/19	1/2/19	28/1/19	1	3	0	0
9	Breast Lt	Lt Breast	3D	T1	265x16	4240	15/1/19	16/1/19	17/1/19	17/1/19	18/1/19	18/1/19	1	1	0	1
10	Left submandibular	Face&Neck	3D	T3	212x33	6996	4/1/19	15/1/19	18/1/19	24/1/19	1/2/19	1/2/19	7	3	4	6
11	Lt Ca Breast	Lt Breast	3D	T1	200x25	5000	10/1/19	11/1/19	28/1/19	28/1/19	25/2/19	25/2/19	1	11	0	20
12	Bilateral CA Breast	NB Lt Chest Wall	3D	T4	265x18	4770	2/1/19	3/1/19	8/1/19	8/1/19	30/1/19	13/2/19	1	3	0	26
13	Breast	SPC	3D	T1	200x25	5000	7/1/19	18/1/19	30/1/19	30/1/19	4/2/19	4/2/19	9	8	0	3
14	Breast Lt	NB Lt Chest Wall	3D	T2	265x16	4240	16/1/19	16/1/19	21/1/19	22/1/19	13/2/19	26/2/19	0	3	1	25
15	Rt Breast	NB Rt Chest Wall	3D	T4	265x16	4240	7/1/19	8/1/19	10/1/19	10/1/19	20/3/19	10/1/19	1	2	0	0
16	Breast	NB Rt Chest Wall	3D	T4	265x16	4240	8/1/19	8/1/19	10/1/19	10/1/19	5/2/19	18/2/19	0	2	0	6
17	Breast Lt	LT Chest wall	3D	T1	200x25	5000	16/1/19	18/1/19	4/2/19	6/2/19	21/2/19	21/2/19	2	11	2	11
18	Rt Breast	NB Rt Chest Wall	3D	T2	265x16	4240	7/1/19	8/1/19	10/1/19	10/1/19	25/2/19	10/1/19	1	2	0	0
19	Breast	NB Rt Chest Wall Bolus	3D	T4	265x16	4240	21/1/19	21/1/19	21/1/19	21/1/19	21/1/19	21/1/19	0	0	0	0
20	Breast	Lt Breast	3D	T1	200x25	5000	9/1/19	14/1/19	17/1/19	18/1/19	6/2/19	6/2/19	3	3	1	13
21	Lung with bone metastasis	TC	3D	T1	300x10	3000	14/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	2	0	0	0
22	Lt Ca Breast	NB Lt Chest Wall	3D	T4	265x16	4240	22/1/19	23/1/19	1/2/19	4/2/19	21/2/19	7/3/19	1	7	1	23
23	CA Rt Breast	NB Rt Chest wall	3D	T4	265x16	4240	11/1/19	22/1/19	28/1/19	30/1/19	8/2/19	21/2/19	7	4	2	16
24	Breast	LT Chest wall and SPC	3D	T1	265x16	4240	14/1/19	17/1/19	31/1/19	5/2/19	11/2/19	11/2/19	3	9	3	4
25	Left CA Breast	NB Lt Chest Wall	3D	T4	265x16	4240	8/1/19	8/1/19	14/1/19	15/1/19	5/2/19	18/2/19	0	0	4	24
26	Rt Breast	SPC	3D	T2	265x16	4240	15/1/19	22/1/19	28/1/19	30/1/19	11/2/19	11/2/19	5	4	2	8
27	Lt Breast	chest	3D	T3	265x18	4770	24/1/19	8/2/19	11/2/19	11/2/19	21/2/19	11/3/19	11	1	0	20
28	Nasopharynx	Head&neck	3D	T1	212x33	6996	14/1/19	17/1/19	4/2/19	5/2/19	11/2/19	11/2/19	3	12	1	4

ตาราง ก – 2 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 3 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date					Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)			
							CT-sim	contouring	planning	plan approve	RT start		Contouring	planning	Plan approve	RT real
29	NPC	Head&neck	3D	T1	212x33	6996	14/1/19	30/1/19	4/2/19	8/2/19	21/2/19	21/2/19	12	3	4	9
30	NPC T1N3M0	NPC	3D	T3	212x33	6996	15/1/19	16/1/19	31/1/19	7/2/19	11/2/19	11/2/19	1	11	5	2
31	Rt Breast	Rt Breast	3D	T1	200x25	5000	28/1/19	6/2/19	11/2/19	13/2/19	11/3/19	11/3/19	7	3	2	18
32	NPC T2N2M0	NPC	3D	T3	212x33	6996	21/1/19	24/1/19	31/1/19	31/1/19	18/2/19	18/2/19	3	5	0	12
33	Nasopharynx	Head&neck	3D	T1	212x33	6996	22/1/19	24/1/19	5/2/19	7/2/19	28/2/19	28/2/19	2	8	2	15
34	pyriform T2N3bM0	TC	3D	T1	212x33	6996	15/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	23/1/19	0	0	0	6
35	Breast	Chest wall and Axilla	3D	T1	265x16	4240	21/1/19	22/1/19	28/1/19	28/1/19	28/1/19	28/1/19	1	4	0	0
36	Lt Breast	P2 Lt Breast	3D	T1	200x30	6000	21/1/19	5/2/19	8/2/19	13/2/19	27/2/19	19/4/19	11	3	3	24
37	NPC	Head&neck	3D	T1	212x33	6996	29/1/19	11/2/19	20/2/19	4/3/19	8/3/19	8/3/19	9	7	8	4
38	NPC T4N1Mx	TC	3D	T2	200x35	7000	30/1/19	11/2/19	13/2/19	13/2/19	6/3/19	13/2	8	2	0	0
39	NPC	Head&neck	3D	T1	212x33	6996	14/1/19	30/1/19	1/2/19	6/2/19	11/2/19	11/2/19	12	2	3	3
40	cervix	Pelvis	3D	T2	200x25	5000	9/1/19	16/1/19	17/1/19	24/1/19	6/2/19	6/2/19	5	1	5	9
41	DLBCL	abdomen	3D	T2	200x25	5000	2/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	30/1/19	30/1/19	9	0	0	11
42	esophagus	chest	3D	T1	200x30	6000	9/1/19	18/1/19	25/1/19	4/2/19	4/2/19	21/3/19	7	5	6	13
43	leiomyosarcoma	abdomen	3D	T3	300x15	4500	2/1/19	4/1/19	7/1/19	9/1/19	11/1/19	11/1/19	2	1	2	2
44	NPC T2N2M0	NPC	3D	T3	212x33	6996	2/4/19	2/4/19	4/4/19	10/4/19	19/4/19	19/4/19	0	2	6	7
45	Nasopharynx	Head&neck	3D	T1	212x33	6996	3/1/19	8/1/19	14/1/19	14/1/19	31/1/19	31/1/19	3	4	0	13
46	soft palate	Head&neck	3D	T1	212x33	6996	4/1/19	8/1/19	15/1/19	18/1/19	1/2/19	1/2/19	2	5	3	10
47	pyriform	Face&Neck	3D	T3	212x33	6996	9/1/19	21/1/19	21/1/19	4/2/19	4/2/19	4/2/19	8	0	10	0
48	Lt tonsil T2N3bM0	Head&neck	3D	T1	212x33	6996	31/1/19	6/2/19	8/2/19	13/2/19	1/4/19	13/2	4	2	3	0
49	hard palate T4aN0M0	Face&Neck	3D	T2	200x33	6600	10/1/19	15/1/19	15/1/19	15/1/19	7/2/19	15/1	3	0	0	0
50	Lt maxillary sinus	Face&Neck	3D	T3	220x30	6600	9/1/19	22/1/19	30/1/19	4/2/19	6/2/19	6/2/19	9	6	4	2
51	DLBCL	chest	3D	T3	200x23	4600	9/1/19	16/1/19	18/1/19	21/1/19	6/2/19	21/1	5	2	1	0
52	classical HL	Neck	3D	T3	200x15	3000	9/1/19	18/1/19	24/1/19	30/1/19	6/2/19	6/2/19	7	4	4	5
53	rectum	Lt inguinal	3D	T2	200x25	5000	4/1/19	8/1/19	10/1/19	11/1/19	1/2/19	1/2/19	2	2	1	15
54	Breast	Rt Chest wall SPC Axn	3D	T3	200x25	5000	6/3/19	6/3/19	7/3/19	14/3/19	18/3/19	18/3/19	0	1	5	2
55	cervix IIB	Pelvis	3D	T1	200x25	5000	10/1/19	16/1/19	29/1/19	1/2/19	7/2/19	11/2/19	4	9	3	6
56	STS	Re Lt Thigh	3D	T2	200x8	1600	7/1/19	8/1/19	9/1/19	10/1/19	16/1/19	10/1/19	1	1	1	0

ตาราง ก – 2 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 3 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date					Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)			
							CT-sim	contouring	planning	plan approve	RT start		Contouring	planning	Plan approve	RT real
57	ProState	ProState	3D	T3	250x28	7000	24/1/19	24/1/19	28/1/19	1/2/19	4/2/19	4/2/19	0	2	4	1
58	ALL	Testes	3D	T4	200x12	2400	10/1/19	16/1/19	16/1/19	16/1/19	24/1/19	24/1/19	4	0	0	6
59	esophagus	chest	3D	T3	200x27	5400	10/1/19	11/1/19	28/1/19	29/1/19	7/2/19	7/2/19	1	11	1	7
60	Anaplastic	Head	3D	T1	200x30	6000	11/1/19	15/1/19	30/1/19	5/2/19	8/2/19	8/2/19	2	11	4	3
61	Non-small cell lung cancer	chest	3D	T3	200x30	6000	15/1/19	15/1/19	17/1/19	21/1/19	25/2/19	25/2/19	0	2	2	25
62	Low-grade Astrocytoma	Head	3D	T2	180x28	5040	16/1/19	17/1/19	17/1/19	17/1/19	14/2/19	14/2/19	1	0	0	20
63	Lt Breast	Boost Lt Breast	3D	T4	200x26.2	5240	31/1/19	6/2/19	7/2/19	15/2/19	27/2/19	21/3/19	4	1	6	24
64	Breast	Rt Breast	3D	T2	265x16	4240	23/1/19	31/1/19	31/1/19	31/1/19	20/2/19	20/2/19	6	0	0	14
65	ProState	ProState	3D	T3	200x37	7400	11/1/19	11/1/19	29/1/19	1/2/19	8/2/19	14/3/19	0	12	3	29
66	Nasopharynx	Head&neck	3D	T1	212x33	6996	17/1/19	22/1/19	31/1/19	4/2/19	6/2/19	6/2/19	3	7	2	2
67	Thyroid	Neck	3D	T3	200x35	7000	17/1/19	22/1/19	4/2/19	7/2/19	14/2/19	7/2/19	3	9	3	0
68	Hodgkin's lymphoma	Face	3D	T3	200x18	3600	21/1/19	23/1/19	24/1/19	25/1/19	11/2/19	11/2/19	2	1	1	12
69	Relapsed T-cell lymphoma	TC	3D	T1	200x30	6000	18/1/19	30/1/19	5/2/19	8/2/19	15/2/19	15/5/19	8	3	3	5
70	Relapse DLBCL	Neck	3D	T4	400x5	2000	21/1/19	23/1/19	5/2/19	5/2/19	28/2/19	8/9/19	2	9	0	3
71	Classical hodgkins st III	chest	3D	T3	200x18	3600	22/1/19	25/1/19	30/1/19	31/1/19	20/2/19	20/2/19	3	3	1	14
72	cervix with PAN metastasis	Pelvis	3D	T3	220x25	5500	18/1/19	24/1/19	1/2/19	5/2/19	15/2/19	15/2/19	4	6	2	8
73	cervix	WPRT	3D	T2	275x20	5500	22/1/19	24/1/19	31/1/19	5/2/19	20/2/19	20/2/19	2	5	3	11
74	stomach	abdomen	3D	T3	200x25	5000	24/1/19	30/1/19	4/2/19	20/2/19	21/2/19	21/2/19	5	2	12	1
75	endometrium	Pelvis	3D	T3	600x5	3000	17/1/19	18/1/19	6/2/19	14/2/19	14/2/19	14/2/19	1	13	6	0
76	Rt Breast	RT Chest wall and SPC	3D	T1	265x16	4240	22/1/19	22/1/19	6/2/19	7/2/19	4/3/19	4/3/19	0	11	1	17
77	Rt Breast	No Bolus Rt chest wall	3D	T4	265x16	4240	25/1/19	6/2/19	8/2/19	15/2/19	22/2/19	11/3/19	8	2	5	16
78	cervix	Pelvis	3D	T3	200x25	5000	3/1/19	8/1/19	9/1/19	9/1/19	10/1/19	10/1/19	3	1	0	1
79	NSCLC	chest	3D	T3	200x25	5000	25/1/19	29/1/19	31/1/19	6/2/19	22/2/19	22/2/19	2	2	4	12
80	skull metastasis	Head	3D	T4	300x10	3000	9/1/19	16/1/19	17/1/19	18/1/19	25/1/19	25/1/19	5	1	1	5
81	Recurrent CA penis	Pelvis	3D	T2	200x30	6000	23/1/19	29/1/19	7/2/19	11/2/19	20/2/19	11/2/19	4	7	2	0
82	SCCA left nasal cavity	Face&Neck	3D	T3	212x33	6996	29/1/19	30/1/19	6/2/19	7/2/19	25/2/19	25/2/19	1	5	1	12
83	Maxillary sinus Lt	Face	3D	T2	300x15	4500	24/1/19	24/1/19	25/1/19	29/1/19	21/2/19	21/2/19	0	1	2	17
84	Lareal tongue	Face&Neck	3D	T3	222x27	5994	31/1/19	7/2/19	20/2/19	22/2/19	28/2/19	28/2/19	5	9	1	4

ตาราง ก – 2 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 3 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date					Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)			
							CT-sim	contouring	planning	plan approve	RT start		Contouring	planning	Plan approve	RT real
85	Rt Breast	No Bolus Rt chest wall	3D	T2	265x18	4770	28/1/19	7/2/19	13/2/19	13/2/19	25/2/19	8/3/19	8	4	0	17
86	Thyroid	Head&neck	3D	T1	212x33	6996	29/1/19	30/1/19	1/2/19	4/2/19	4/2/19	4/2/19	1	2	1	0
87	cervix	Rt inguinal	3D	T4	200x25	5000	31/1/19	5/2/19	6/2/19	14/2/19	18/2/19	18/2/19	3	1	6	2
88	cervix	Pelvis	3D	T3	200x25	5000	16/1/19	17/1/19	18/1/19	18/1/19	24/1/19	24/1/19	1	1	0	4
89	cervix	WPRT	3D	T4	200x25	5000	29/1/19	14/2/19	18/2/19	18/2/19	21/2	11/3/19	17	2	0	18
90	Rt Breast	boost tumor bed	3D	T1	200x26.2	5240	22/1/19	24/1/19	6/2/19	7/2/19	20/2/19	14/3/19	2	9	1	25
91	malignanat neoplasm	chest	3D	T4	180x28	5040	28/1/19	30/1/19	31/1/19	5/2/19	6/2/19	6/2/19	2	1	3	1
92	Cx IIIB2	Pelvis	3D	T2	200x25	5000	7/1/19	9/1/19	9/1/19	9/1/19	9/1/19	9/1/19	2	0	0	0
93	Breast pT1 pN0M0	Boost Lt Breast	3D	T2	200x26.2	5240	7/1/19	11/1/19	11/1/19	11/1/19	14/1/19	5/2/19	4	0	0	17
94	Lung	chest	3D	T2	400x5	2000	11/1/19	11/1/19	11/1/19	11/1/19	11/1/19	11/1/19	0	0	0	0
95	cervix	Pelvis	3D	T3	200x25	5000	10/1/19	11/1/19	15/1/19	15/1/19	28/1/19	28/1/19	1	3	0	9
96	vagina	Pelvis	3D	T3	200x25	5000	17/1/19	18/1/19	22/1/19	22/1/19	24/1/19	24/1/19	1	2	0	2
97	Brainstem glioma	Head	3D	T3	180x31	5580	14/1/19	15/1/19	17/1/19	18/1/19	1/2/19	6/2/19	1	2	1	13
98	Non-small cell lung cancer	chest	3D	T3	200x30	6000	15/1/19	16/1/19	17/1/19	18/1/19	22/1/19	22/1/19	1	1	1	2
99	cervix	Pelvis	3D	T1	180x25	4500	17/1/19	18/1/19	21/1/19	22/1/19	24/1/19	24/1/19	1	1	1	2
100	single brain metastasis	Head	3D	T3	1800x1	1800	14/1/19	16/1/19	18/1/19	18/1/19	25/1/19	25/1/19	2	2	0	5
101	colon	abdomen	3D	T3	600x5	3000	17/1/19	18/1/19	21/1/19	22/1/19	24/1/19	24/1/19	1	1	1	2
102	cervix with lung metastasis	chest	3D	T4	400x5	2000	24/1/19	24/1/19	24/1/19	24/1/19	25/1/19	25/1/19	0	0	0	1
103	Wilm's tumor	abdomen	3D	T4	180x6	1080	24/1/19	25/1/19	25/1/19	25/1/19	25/1/19	25/1/19	1	0	0	0
104	Breast	TL spine	3D	T3	400x5	2000	24/1/19	24/1/19	24/1/19	24/1/19	24/1/19	24/1/19	0	0	0	0
105	cervix	Pelvis	3D	T3	200x25	5000	29/1/19	30/1/19	1/2/19	1/2/19	6/2/19	6/2/19	1	2	0	3
106	Recurrent CA Breast	chest	3D	T2	400x5	2000	5/2/19	5/2/19	5/2/19	5/2/19	6/2/19	6/2/19	0	0	0	1
107	Lung with brain metastasis	Head	3D	T2	400x5	2000	25/2/19	25/2/19	25/2/19	26/2/19	26/2/19	26/2/19	0	0	1	0
108	MALT Rt eye	Rt eye	3D	T1	200x15	3000	13/2/19	22/2/19	6/3/19	6/3/19	13/3/19	13/3/19	7	8	0	5
109	Breast RT	chest	3D	T2	400x5	2000	18/2/19	18/2/19	18/2/19	20/2/19	20/2/19	20/2/19	0	0	2	0
110	NPC	Head	3D	T1	200x27	5400	21/2/19	4/3/19	7/3/19	20/3/19	27/3/19	27/3/19	7	3	9	5
111	Nasopharynx	Head	3D	T3	200x28	5600	18/2/19	8/3/19	11/3/19	11/3/19	18/3/19	18/3/19	14	1	0	5
112	Prostate	ProState	3D	T3	250x28	7000	4/2/19	4/2/19	7/2/19	14/2/19	4/3/19	4/3/19	0	3	5	12

ตาราง ก – 2 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 3 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date					Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)			
							CT-sim	contouring	planning	plan approve	RT start		Contouring	planning	Plan approve	RT real
113	Hypropharynx	TC	3D	T1	200x30	6000	26/2/19	6/3/19	8/3/19	12/3/19	27/3/19	27/3/19	6	2	2	11
114	Multiple Meningioma	Head	3D	T3	200x25	5000	14/2/19	15/2/19	27/2/19	28/2/19	14/3/19	14/3/19	1	8	1	10
115	Pilocytic astrocytoma	P1 CSI	3D	T1	180x22	3960	4/2/19	8/2/19	15/2/19	20/2/19	4/3/19	4/3/19	4	5	3	8
116	BOT	Face	3D	T2	300x10	3000	7/2/19	13/2/19	14/2/19	15/2/19	25/2/19	25/2/19	4	1	1	6
117	Breast	Lt SPC	3D	T4	265x16	4240	20/2/19	8/3/19	8/3/19	8/3/19	13/3/19	13/3/19	12	0	0	3
118	Cervix IIIB	Pelvis	3D	T3	200x35	7000	15/2/19	18/2/19	20/2/19	27/2/19	4/3/19	4/3/19	1	2	5	3
119	Breast	Lt Breast	3D	T1	200x25	5000	7/2/19	15/2/19	1/3/19	4/3/19	14/3/19	14/3/19	6	10	1	8
120	Lt Breast	Lt SPC	3D	T4	265x16	4240	4/2/19	6/2/19	6/2/19	11/2/19	4/3/19	4/3/19	2	0	3	15
121	Rt Breast	Rt Breast	3D	T1	200x25	5000	5/2/19	6/2/19	18/2/19	4/3/19	14/3/19	14/3/19	1	8	9	8
122	Rt Breast	Rt Breast	3D	T1	200x25	5000	6/2/19	22/2/19	4/3/19	6/3/19	13/3/19	13/3/19	12	6	2	5
123	Cervix IIIB	Pelvis	3D	T1	200x35	7000	27/2/19	1/3/19	1/3/19	8/3/19	11/3/19	8/3/19	2	0	5	0
124	Rt Breast	NB Rt Chest Wall	3D	T4	265x16	4240	18/2/19	20/2/19	25/2/19	28/2/19	9/4/19	28/2/19	2	3	3	0
125	Lt Ca Breast pT2pN2M0	Lt Breast	3D	T1	200x25	5000	25/2/19	5/3/19	15/3/19	20/3/19	29/3/19	29/3/19	6	8	3	7
126	Left CA Breast	Lt Breast	3D	T4	265x16	4240	18/2/19	21/2/19	27/2/19	27/2/19	18/3/19	18/3/19	3	4	0	13
127	NPC T3N2Mx	NPC	3D	T3	212x33	6996	13/2/19	15/2/19	25/2/19	4/3/19	13/3/19	13/3/19	2	6	5	7
128	Lt Breast	Lt Breast	3D	T1	200x25	5000	5/2/19	13/2/19	20/2/19	22/2/19	13/3/19	13/3/19	6	5	2	13
129	NPC T1N3M0	NPC	3D	T3	212x33	6996	25/2/19	5/3/19	13/3/19	20/3/19	25/3/19	25/3/19	6	6	5	3
130	ALL high risk	Head	3D	T3	180x10	1800	6/2/19	7/2/19	7/2/19	11/2/19	25/2/19	25/2/19	1	0	2	10
131	Lt Breast	Lt Breast	3D	T2	265x16	4240	21/2/19	27/2/19	27/2/19	27/2/19	21/3/19	21/3/19	4	0	0	16
132	Rt tonsil	Head&neck	3D	T1	200x33	6600	1/2/19	11/2/19	18/2/19	4/3/19	8/3/19	8/3/19	6	5	10	4
133	NPC	NPC	3D	T3	212x33	6996	1/2/19	20/2/19	22/2/19	25/2/19	1/3/19	1/3/19	13	2	1	4
134	lymphoma/leukemia	chest	3D	T3	200x15	3000	6/2/19	7/2/19	12/2/19	12/2/19	4/3/19	4/3/19	1	3	0	14
135	Ampulla of vater	abdomen	3D	T3	200x25	5000	5/2/19	12/2/19	21/2/19	27/2/19	6/3/19	6/3/19	5	7	4	6
136	Esophagus	chest	3D	T3	200x25	5000	5/2/19	6/2/19	11/2/19	20/2/19	4/3/19	4/3/19	1	3	7	8
137	B-cell lymphoma	abdomen	3D	T3	200x15	2000	8/2/19	21/2/19	26/2/19	4/3/19	18/3/19	18/3/19	9	3	4	10
138	stomach	chest	3D	T3	180x25	4500	8/2/19	25/2/19	26/2/19	4/3/19	8/3/19	8/3/19	11	1	4	4
139	Esophagus	chest	3D	T3	180x28	5040	11/2/19	21/2/19	27/2/19	1/3/19	11/3/19	11/3/19	8	4	2	6
140	Rectum	Rt inguinal	3D	T4	200x25	5000	1/2/19	7/2/19	13/2/19	13/2/19	1/3/19	1/3/19	4	4	0	12

ตาราง ก – 2 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 3 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date					Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)			
							CT-sim	contouring	planning	plan approve	RT start		Contouring	planning	Plan approve	RT real
141	Recurrent CA rectum	Pelvis	3D	T4	200x25	5000	1/2/19	4/2/19	7/2/19	8/2/19	1/3/19	1/3/19	1	3	1	15
142	Cervix	WPRT	3D	T4	200x25	5000	11/2/19	14/2/19	18/2/19	18/2/19	11/3/19	11/3/19	3	2	0	15
143	GBM	Head	3D	T3	200x30	6000	13/2/19	27/2/19	4/3/19	5/3/19	13/3/19	13/3/19	10	3	1	6
144	AVM	Head	3D	T3	700x4	2800	11/2/19	15/2/19	18/2/19	20/2/19	11/3/19	11/3/19	4	1	2	13
145	bilateral lacrimal glands	Eyes	3D	T4	200x15	3000	13/2/19	18/2/19	21/2/19	22/2/19	13/3/19	14/3/19	3	2	1	14
146	Lt thigh	Lt thigh	3D	T2	200x25	5000	7/2/19	15/2/19	21/2/19	22/2/19	7/3/19	7/3/19	6	4	1	9
147	TRIO	Eyes	3D	T4	200x10	2000	14/2/19	22/2/19	25/2/19	25/2/19	19/3/19	19/3/19	6	1	0	15
148	TRIO	Eyes	3D	T2	200x10	2000	14/2/19	21/2/19	21/2/19	21/2/19	14/3/19	14/3/19	6	0	0	7
149	Recurrent Phyllodes tumor	Rt Chest wall	3D	T1	265x18	4770	4/2/19	5/2/19	5/2/19	5/2/19	6/2/19	6/2/19	1	0	0	1
150	Lung	chest	3D	T3	400x5	2000	14/2/19	14/2/19	14/2/19	14/2/19	14/2/19	14/2/19	0	0	0	0
151	HL	Neck Chest pelvis	3D	T1	150x14	2100	26/2/19	13/3/19	22/3/19	25/3/19	28/3/19	1/4/19	11	9	1	5
152	Meningioma	Head	3D	T1	180x28	5040	6/2/19	13/2/19	21/2/19	21/2/19	20/3/19	20/3/19	5	6	0	19
153	vagina	Pelvis	3D	T3	200x20	4000	8/2/19	14/2/19	26/2/19	28/2/19	8/3/19	8/3/19	4	8	2	6
154	Vulva	Pelvis	3D	T3	200x35	7000	11/2/19	11/2/19	25/2/19	28/2/19	11/3/19	12/3/19	0	10	3	8
155	penis	Pelvis	3D	T3	200x25	5000	15/2/19	20/2/19	28/2/19	4/3/19	15/3/19	15/3/19	3	6	2	9
156	T-cell lymphoma	Head&neck	3D	T1	200x25	5000	12/2/19	18/2/19	22/2/19	25/2/19	7/3/19	7/3/19	4	4	1	8
157	NSCLC	chest	3D	T3	200x30	6000	18/2/19	26/2/19	1/3/19	1/3/19	18/3/19	18/3/19	6	3	0	11
158	NSCLC	chest	3D	T3	200x30	6000	20/2/19	5/3/19	7/3/19	20/3/19	20/3/19	20/3/19	9	2	9	0
159	corpus callosum	Head	3D	T3	200x30	6000	20/2/19	22/2/19	28/2/19	1/3/19	20/3/19	20/3/19	2	4	1	13
160	germ cell tumor	abdomen	3D	T2	300x10	3000	13/2/19	22/2/19	25/2/19	27/2/19	27/2/19	27/2/19	6	1	2	0
161	Lt Breast	Lt SPC	3D	T4	265x16	4240	11/2/19	13/2/19	13/2/19	13/2/19	11/3/19	11/3/19	2	0	0	18
162	NPC	Head&neck	3D	T1	212x33	6996	21/2/19	8/3/19	15/3/19	20/3/19	27/3/19	27/3/19	11	5	3	5
163	germ cell tumor	chest	3D	T3	200x30	6000	22/2/19	28/2/19	1/3/19	4/3/19	22/3/19	22/3/19	4	1	1	14
164	Breast	Rt SPC	3D	T4	265x16	4240	14/2/19	14/2/19	18/2/19	21/2/19	14/3/19	14/3/19	0	2	3	15
165	Left Breast	Lt SPC	3D	T4	265x16	4240	15/2/19	21/2/19	25/2/19	26/2/19	19/3/19	19/3/19	4	2	1	15
166	Breast with Metastasis	chest	3D	T2	300x10	3000	11/2/19	13/2/19	14/2/19	15/2/19	11/3/19	11/3/19	2	1	1	16
167	Breast	Rt SPC	3D	T4	265x16	4240	25/2/19	4/3/19	6/3/19	7/3/19	25/3/19	25/3/19	5	2	1	12
168	DCIS	Rt Breast	3D	T4	265x16	4240	13/2/19	13/2/19	20/2/19	20/2/19	13/3/19	13/3/19	0	5	0	15

ตาราง ก – 2 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 3 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date					Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)			
							CT-sim	contouring	planning	plan approve	RT start		Contouring	planning	Plan approve	RT real
169	Cervix IIIC1	Rt inguinal	3D	T2	200x9	1800	15/2/19	18/2/19	1/3/19	1/3/19	19/3/19	19/3/19	1	9	0	12
170	Carcinosarcoma of Uterus	Pelvis	3D	T3	200x25	5000	13/2/19	14/2/19	15/2/19	21/2/19	4/3/19	4/3/19	1	1	4	7
171	lung	chest	3D	T3	200x30	6000	14/2/19	14/2/19	18/2/19	21/2/19	11/3/19	11/3/19	0	2	3	12
172	Pituitary adenoma	Head	3D	T3	180x28	5040	27/2/19	1/3/19	6/3/19	8/3/19	27/3/19	27/3/19	2	3	2	13
173	Atypical Meningioma	Head	3D	T3	200x30	6000	28/2/19	1/3/19	4/3/19	5/3/19	28/3/19	28/3/19	1	1	1	16
174	lung	chest	3D	T2	400x5	2000	1/2/19	1/2/19	1/2/19	1/2/19	1/2/19	1/2/19	0	0	0	0
175	Neck node	Face&Neck	3D	T3	212x33	6996	26/2/19	6/3/19	7/3/19	12/3/19	27/3/19	27/3/19	6	1	3	11
176	Lt RMT	TC	3D	T4	1x10	10	22/2/19	27/2/19	27/2/19	27/2/19	22/3/19	22/3/19	3	0	0	22
177	DLBCL	P1 FN	3D	T3	200x15	3000	27/2/19	13/3/19	13/3/19	20/3/19	27/3/19	27/3/19	10	0	5	5
178	Neck node	Neck	3D	T3	200x35	7000	21/2/19	4/3/19	7/3/19	12/3/19	21/3/19	21/3/19	7	3	3	7
179	SCLC,LD	chest	3D	T3	200x30	6000	28/2/19	28/2/19	5/3/19	7/3/19	28/3/19	28/3/19	0	3	2	15
180	SCCA Lt lower eyelid	Lt eye Electron	3D	T3	200x32	6400	15/2/19	20/2/19	26/2/19	4/3/19	15/3/19	15/3/19	3	4	4	9
181	Parotid	Face	3D	T2	200x33	6600	15/2/19	15/2/19	21/2/19	22/2/19	14/3/19	14/3/19	0	4	1	14
182	stomach	abdomen	3D	T3	200x25	5000	27/2/19	8/3/19	12/3/19	25/3/19	27/3/19	27/3/19	7	2	9	2
183	Nasopharynx	Face&Neck	3D	T1	212x33	6996	18/2/19	20/2/19	22/2/19	22/2/19	25/2/19	25/2/19	2	2	0	1
184	Breast pT2pN1M0	Rt Chest wall and SPC	3D	T1	265x16	4240	18/2/19	20/2/19	25/2/19	6/3/19	11/3/19	11/3/19	2	3	7	3
185	Lt Breast	Lt Breast	3D	T4	265x16	4240	27/2/19	1/3/19	6/3/19	8/3/19	27/3/19	27/3/19	2	3	2	13
186	stomach T4N3bM0	abdomen	3D	T3	200x27	5400	25/2/19	1/3/19	5/3/19	11/3/19	18/3/19	18/3/19	4	2	4	5
187	Lung	chest	3D	T2	300x10	3000	26/2/19	26/2/19	26/2/19	26/2/19	28/2/19	28/2/19	0	0	0	2
188		Head	3D	T3	250x13	3250	1/3/19	1/3/19	1/3/19	1/3/19	4/3/19	4/3/19	0	0	0	3
189	Prostate	Head	3D	T2	400x5	2000	26/3/19	26/3/19	26/3/19	26/3/19	26/3/19	26/3/19	0	0	0	0
190	Rt tonsil	Head&neck	3D	T1	200x33	6600	22/3/19	25/3/19	3/4/19	10/4/19	19/4/19	19/4/19	1	7	5	7
191	Left Buccal mucosa	Face	3D	T3	200x28	5600	21/3/19	25/3/19	26/3/19	9/4/19	18/4/19	18/4/19	2	1	10	7
192	Rt lower alveolar ridge	Face&Neck	3D	T3	200x28	5600	1/3/19	8/3/19	11/3/19	20/3/19	29/3/19	29/3/19	5	1	7	7
193	Atypical Meningioma	Head	3D	T3	200x12	2400	27/3/19	28/3/19	1/4/19	5/4/19	10/4/19	10/4/19	1	2	4	3
194	neuroendocrine tumor	Head	3D	T1	250x10	2500	4/3/19	6/3/19	18/3/19	19/3/19	28/3/19	28/3/19	2	8	1	7
195	Left CA Breast	Lt Breast	3D	T1	200x25	5000	4/3/19	7/3/19	15/3/19	20/3/19	1/4/19	1/4/19	3	6	3	8
196	Lt Breast	Lt SPC	3D	T4	265x16	4240	7/3/19	10/3/19	11/3/19	22/3/19	1/5/19	1/4/19	3	1	9	6

ตาราง ก – 2 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 3 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date					Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)			
							CT-sim	contouring	planning	plan approve	RT start		Contouring	planning	Plan approve	RT real
197	Lt Breast	LT Chest wall	3D	T1	265x16	4240	25/3/19	2/4/19	29/4/19	30/4/19	13/5/19	13/5/19	6	19	1	9
198	Rt Breast	Rt SPC	3D	T2	265x16	4240	21/3/19	22/3/19	25/3/19	29/3/19	18/4/19	18/4/19	1	1	4	14
199	Rt Vestibular schwannoma	Head	3D	T3	500x5	2500	19/3/19	26/3/19	29/3/19	29/3/19	17/4/19	17/4/19	5	3	0	13
200	Lt Breast	Lt Breast	3D	T1	200x25	5000	1/3/19	5/3/19	15/3/19	20/3/19	29/3/19	29/3/19	2	8	3	7
201	NPC T2N2M0	NPC	3D	T3	212x33	6996	11/3/19	2/4/19	4/4/19	10/4/19	19/4/19	19/4/19	16	2	4	7
202	Lt Breast	Lt Breast	3D	T1	265x16	4240	20/3/19	21/3/19	26/3/19	1/4/19	17/4/19	17/4/19	1	3	4	12
203	Lt Breast	Lt SPC	3D	T4	265x16	4240	8/3/19	13/3/19	20/3/19	20/3/19	5/4/19	5/4/19	3	5	0	12
204	Lt Breast	Lt Breast	3D	T1	200x25	5000	6/3/19	13/3/19	19/3/19	1/4/19	3/4/19	3/4/19	5	3	9	2
205	Lt Breast	LT Chest wall and SPC	3D	T3	200x25	5000	11/3/19	21/3/19	21/3/19	22/3/19	9/4/19	9/4/19	8	0	1	12
206	Lt Breast	Lt SPC	3D	T4	265x16	4240	19/3/19	21/3/19	28/3/19	29/3/19	17/4/19	17/4/19	2	5	1	13
207	Rt Breast T2N1M0	Rt Breast	3D	T1	200x25	5000	12/3/19	20/3/19	27/3/19	2/4/19	19/4/19	19/4/19	7	5	4	13
208	Nasopharynx	Head&neck	3D	T1	212x33	6996	8/3/19	13/3/19	26/3/19	28/3/19	17/4/19	17/4/19	3	9	2	14
209	Nasopharynx	NPC	3D	T3	212x33	6996	4/3/19	6/3/19	12/3/19	12/3/19	1/4/19	1/4/19	2	4	0	13
210	NPC	NPC	3D	T3	212x33	6996	5/3/19	22/3/19	22/3/19	25/3/19	3/4/19	3/4/19	13	0	1	7
211	Breast T2N1M0	Rt SPC	3D	T4	265x16	4240	18/3/19	20/3/19	25/3/19	2/4/19	9/4/19	9/4/19	2	3	6	5
212	Lt Breast pT2pN3M0	Lt Breast	3D	T1	200x25	5000	26/3/19	2/4/19	19/4/19	25/4/19	29/4/19	29/4/19	7	13	4	2
213	Breast	Lt SPC	3D	T2	265x16	4240	22/3/19	28/3/19	28/3/19	1/4/19	22/4/19	22/4/19	4	0	5	15
214	Recurrent PTC	Face&Neck	3D	T3	212x33	6996	4/3/19	21/3/19	21/3/19	27/3/19	1/4/19	1/4/19	13	0	4	3
215	Lt Breast	LT Chest wall and SPC	3D	T3	200x25	5000	8/3/19	22/3/19	22/3/19	29/3/19	5/4/19	5/4/19	10	0	5	5
216	Prostate	ProState	3D	T3	200x5	1000	14/3/19	15/3/19	15/3/19	18/3/19	21/3/19	21/3/19	1	0	1	3
217	Thymoma	chest	3D	T3	200x27	5400	18/3/19	18/3/19	20/3/19	20/3/19	17/4/19	17/4/19	0	2	0	20
218	Prostate	Pelvis	3D	T1	250x28	7000	7/3/19	20/3/19	28/3/19	29/3/19	4/4/19	4/4/19	9	6	1	4
219	Meningioma	Head	3D	T1	180x28	5040	5/3/19	29/3/19	2/4/19	4/4/19	17/4/19	17/4/19	18	2	2	9
220	NPC	Head&neck	3D	T1	212x33	6996	1/3/19	6/3/19	11/3/19	12/3/19	29/3/19	29/3/19	3	3	1	13
221	CCA	abdomen	3D	T3	180x28	5040	5/3/19	7/3/19	12/3/19	13/3/19	3/4/19	3/4/19	2	3	1	15
222	intrahepatic CCA	abdomen	3D	T1	180x28	5040	8/3/19	20/3/19	28/3/19	29/3/19	5/4/19	5/4/19	8	6	1	5
223	Rt Breast	RT Chest wall & Axilla	3D	T1	265x16	4240	4/3/19	5/3/19	12/3/19	20/3/19	1/4/19	1/4/19	1	5	6	8
224	Germinoma	Head	3D	T3	180x13	2340	6/3/19	11/3/19	12/3/19	18/3/19	3/4/19	4/4/19	3	1	4	18

ตาราง ก – 2 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 3 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date					Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)			
							CT-sim	contouring	planning	plan approve	RT start		Contouring	planning	Plan approve	RT real
225	NGGTC	Head	3D	T1	180x17	3060	7/3/19	14/3/19	25/3/19	29/3/19	4/4/19	4/4/19	5	7	4	4
226	Fibrosarcoma with bone	Face	3D	T2	400x5	2000	4/3/19	5/3/19	5/3/19	5/3/19	18/3/19	18/3/19	1	0	0	9
227	SCLC,LD	chest	3D	T3	200x30	6000	6/3/19	7/3/19	12/3/19	13/3/19	28/3/19	28/3/19	1	3	1	11
228	Malignant melanma	Lt Grion	3D	T4	200x25	5000	18/3/19	20/3/19	21/3/19	25/3/19	17/4/19	17/4/19	2	1	2	17
229	BCCA of Rt lower eyelid	Rt eye	3D	T3	200x30	6000	11/3/19	21/3/19	26/3/19	1/4/19	18/4/19	18/4/19	8	4	4	12
230	Breast	Lt SPC	3D	T4	265x16	4240	12/3/19	13/3/19	18/3/19	19/3/19	17/4/19	17/4/19	1	3	1	21
231	NPC	Head&neck	3D	T1	212x33	6996	11/3/19	3/4/19	5/4/19	5/4/19	18/4/19	18/4/19	17	2	0	9
232	endometrium	Pelvis	3D	T3	200x25	5000	13/3/19	13/3/19	14/3/19	18/3/19	27/3/19	18/3/19	0	1	2	0
233	Anaplastic Ependymoma	Head	3D	T3	180x33	5940	12/3/19	18/3/19	19/3/19	21/3/19	17/4/19	17/4/19	4	1	2	19
234	oilgodendroglioma,NOS	Head	3D	T3	200x23	4600	12/3/19	13/3/19	14/3/19	25/3/19	10/4/19	10/4/19	1	1	7	12
235	Rt parotide	Face	3D	T3	200x33	6600	4/3/19	5/3/19	6/3/19	6/3/19	14/3/19	14/3/19	1	1	0	6
236	Recurrent NSCLC	chest	3D	T3	200x30	6000	21/3/19	3/4/19	4/4/19	5/4/19	18/4/19	19/4/19	9	1	1	10
237	DLBCL	abdomen	3D	T3	200x20	4000	1/3/19	6/3/19	8/3/19	11/3/19	22/3/19	22/3/19	3	2	1	9
238	MALT lymphoma	Face&Neck	3D	T1	200x15	3000	22/3/19	25/3/19	2/4/19	4/4/19	19/4/19	19/4/19	1	6	2	11
239	DLBCL Stage III	Neck Chest	3D	T3	200x15	3000	29/3/19	2/4/19	5/4/19	10/4/19	19/4/19	22/4/19	2	3	3	8
240	SCCA	Pelvis	3D	T3	250x20	5000	26/3/19	28/3/19	3/4/19	5/4/19	18/4/19	19/4/19	2	4	2	10
241	single brain metastasis	Head	3D	T3	1800x1	1800	1/3/19	4/3/19	5/3/19	5/3/19	8/3/19	8/3/19	1	1	0	3
242	Rectum	Pelvis	3D	T4	800x1	800	8/3/19	15/3/19	21/3/19	21/3/19	14/3/19	21/3/19	3	4	0	0
243	rectum	Pelvis	3D	T2	200x25	5000	12/3/19	13/3/19	15/3/19	20/3/19	9/4/19	9/4/19	1	2	3	14
244	Anus	Rt inguinal	3D	T2	200x17	3400	13/3/19	25/3/19	25/3/19	25/3/19	10/4/19	17/4/19	8	0	0	17
245	Nasal cavity T4aN0M0	Head	3D	T3	200x35	7000	20/3/19	21/3/19	25/3/19	2/4/19	18/4/19	18/4/19	1	2	6	13
246	Parotid	Face	3D	T2	200x33	6600	21/3/19	21/3/19	22/3/19	25/3/19	22/4/19	23/4/19	0	1	1	21
247	PTC	Head&neck	3D	T1	212x33	6996	18/3/19	26/3/19	3/4/19	9/4/19	18/4/19	18/4/19	6	6	4	7
248	Myxoid Leiomyosarcoma	Head	3D	T1	200x30	6000	19/3/19	9/4/19	9/4/19	10/4/19	18/4/19	18/4/19	15	0	1	6
249	pterygomandibular space	Face	3D	T3	200x35	7000	19/3/19	25/3/19	26/3/19	1/4/19	17/4/19	17/4/19	4	1	4	12
250	Cervix IIIA	Rt inguinal	3D	T2	200x25	5000	20/3/19	31/3/19	9/4/19	9/4/19	18/4/19	18/4/19	11	7	0	7
251	Esophagus	chest	3D	T3	180x28	5040	18/3/19	31/3/19	2/4/19	5/4/19	17/4/19	17/4/19	13	2	3	8
252	mid thoracic esophagus	chest	3D	T3	200x30	6000	22/3/19	25/3/19	29/3/19	4/4/19	19/4/19	19/4/19	1	4	4	11

ตาราง ก – 2 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 3 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date					Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)			
							CT-sim	contouring	planning	plan approve	RT start		Contouring	planning	Plan approve	RT real
253	Pyrimform sinus T4b(prevertebral m) N1M0	Head&neck	3D	T1	212x33	6996	5/3/19	8/3/19	11/3/19	11/3/19	25/3/19	25/3/19	3	1	0	10
254	Recurrent chordoma	Pelvis	3D	T2	650x2	1300	5/3/19	5/3/19	6/3/19	7/3/19	13/3/19	13/3/19	0	1	1	4
255	Lung	chest	3D	T3	200x30	6000	4/3/19	5/3/19	7/3/19	7/3/19	11/3/19	11/3/19	1	2	0	2
256	head of pancreas	abdomen	3D	T3	180x30	5400	25/3/19	3/4/19	4/4/19	10/4/19	18/4/19	18/4/19	7	1	4	6
257	lung T2N2M0	chest	3D	T3	200x25	5000	4/3/19	6/3/19	6/3/19	6/3/19	7/3/19	11/3/19	2	0	0	3
258	Breast pT4dN1M0	Rt Breast	3D	T1	265x16	4240	4/3/19	5/3/19	7/3/19	11/3/19	11/3/19	11/3/19	1	2	2	0
259	Cervix	Pelvis	3D	T3	200x25	5000	27/3/19	28/3/19	2/4/19	17/4/19	17/4/19	17/4/19	1	3	11	0
260	Rectum	Pelvis	3D	T3	200x25	5000	7/3/19	7/3/19	8/3/19	14/3/19	14/3/19	14/3/19	0	1	4	0
261	Rectum	Pelvis	3D	T3	200x25	5000	13/3/19	15/3/19	15/3/19	18/3/19	18/3/19	18/3/19	2	0	1	0
262	NSCLC	chest	3D	T3	200x33	6600	25/3/19	26/3/19	2/4/19	5/4/19	18/4/19	22/4/19	1	5	3	11
263	NSCLC T4N3M0	chest	3D	T3	200x23	4600	26/3/19	3/4/19	5/4/19	17/4/19	18/4/19	18/4/19	6	2	8	1
264	DLBCL	Neck	3D	T2	200x9	1800	26/3/19	31/3/19	2/4/19	4/4/19	18/4/19	18/4/19	5	2	2	10
265	NPC	NPC	3D	T3	212x33	6996	28/3/19	3/4/19	3/4/19	9/4/19	18/4/19	18/4/19	4	0	4	7
266	NPC T3(maxilary sinus)	Head&neck	3D	T1	212x33	6996	28/3/19	3/4/19	9/4/19	10/4/19	18/4/19	18/4/19	4	4	1	6
267	Pyrimform	Face&Neck	3D	T3	212x33	6996	13/3/19	20/3/19	22/3/19	27/3/19	10/4/19	10/4/19	5	2	3	10
268	DCIS	Lt Breast	3D	T2	265x16	4240	29/3/19	3/4/19	3/4/19	3/4/19	19/4/19	19/4/19	3	0	0	4
269	MALT lymphoma at bilateral eyelid	Eyes	3D	T4	200x15	3000	29/3/19	3/4/19	4/4/19	5/4/19	29/4/19	29/4/19	3	1	1	16
270	Corpus	Pelvis	3D	T3	200x25	5000	28/3/19	28/3/19	2/4/19	17/4/19	22/4/19	22/4/19	0	3	11	3
271	Breast Rt pT1cpN0M0 with recurrent at chest w	Rt SPC	3D	T4	265x16	4240	27/3/19	2/4/19	2/4/19	3/4/19	17/4/19	17/4/19	4	0	1	10
272	Schwannoma at Lt jugular foramen	Head	3D	T3	180x28	5040	18/3/19	19/3/19	20/3/19	26/3/19	27/3/19	27/3/19	1	1	4	1
273	Breast	P1 Lt BreastTomo Direct	3D	T1	265x16	4240	18/3/19	21/3/19	21/3/19	25/3/19	25/3/19	25/3/19	3	0	2	0
274	rectum T3N+M0	Pelvis	3D	T2	200x25	5000	29/3/19	10/4/19	10/4/19	18/4/19	19/4/19	19/4/19	8	0	6	1
275	Rectum	Pelvis	3D	T3	200x25	5000	25/3/19	26/3/19	26/3/19	26/3/19	1/4/19	2/4/19	1	0	0	5
276	Multiple Brain metasatsis	Head	3D	T3	300x10	3000	26/3/19	26/3/19	26/3/19	27/3/19	27/3/19	27/3/19	0	0	1	0

ตาราง ก – 2 แสดงข้อมูลการรับเข้าการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีรังสีรักษา เทคนิค 3 มิติ (ต่อ)

ลำดับ	Dx.	Tx. Site	Tx. Technique	Tx. Room	Pres. Dose		Date					Tx. Start (real)	เวลารอในแต่ละขั้นตอน (วัน)			
							CT-sim	contouring	planning	plan approve	RT start		Contouring	planning	Plan approve	RT real
277	recurrent plasmacytoma	Head	3D	T3	200x25	5000	26/3/19	28/3/19	29/3/19	29/3/19	3/4/19	22/4/19	2	1	0	16
278	Rt parotid	Face	3D	T1	200x33	6600	26/3/19	26/3/19	27/3/19	1/4/19	1/4/19	1/4/19	0	1	3	0
279		Lt Breast	3D	T3	300x10	3000	26/3/19	26/3/19	26/3/19	26/3/19	27/3/19	27/3/19	0	0	0	1
280	lung	chest	3D	T3	300x10	3000	26/3/19	27/3/19	27/3/19	27/3/19	28/3/19	28/3/19	1	0	0	1
												Average	3.73	3.14	2.28	7.99
												MAX	18	19	12	29
												MIN	0	0	0	0

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ : นางสาวธิดาเพ็ญ พุทธวงค์

รหัสนักศึกษา : 590610293

วัน เดือน ปี เกิด : 10 มีนาคม 2541

ภูมิลำเนา : 1/1 หมู่ 5 ต.ริมใต้ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ 50180

ประวัติการศึกษา :

- สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนวัฒโนทัยพายัพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
- ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ที่ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ชื่อ : นางสาวบุณยานุช บุญยืน

รหัสนักศึกษา : 590610303

วัน เดือน ปี เกิด : 11 พฤศจิกายน 2540

ภูมิลำเนา : 24 ซอย 1 ถนน บ่อแขก ต.ในเมือง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร 62000

ประวัติการศึกษา :

- สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม อ.เมือง จ.กำแพงเพชร
- ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ที่ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่