

**แบบจำลองการคิดต้นทุนและค่าใช้จ่าย**  
**การจัดบริการตรวจวินิจฉัยทางรังสีวิทยาด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอ (MRI)**

ตัวอย่างสมมติฐานและรายละเอียดการคิดคำนวณการจัดบริการตรวจวินิจฉัยทางรังสีวิทยาด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอ (MRI)

หัวข้อ	ข้อสมมุติ
WACC	10%
จำนวนวันที่ให้บริการ	360 วัน
จำนวนเดือนที่ให้บริการ	12 เดือน
1. Investment Related ต้นทุนที่เกี่ยวข้อง	ต้นทุนเครื่องและปรับปรุงอาคาร - ค่าเครื่อง+ค่าปรับปรุงอาคารและสถานที่ 45,000,000.-บาท
	ระยะเวลาโครงการ 10 ปี
	ค่าเสื่อมราคา - เฉลี่ยด้วยวิธีเส้นตรงตามระยะเวลาสัญญา
	ค่าบำรุงรักษา - ตามสัญญาการซื้อขายจะประกันเครื่อง 2 ปี - ปีที่ 3-6 คิด 6% ของค่าเครื่อง+ปรับปรุงอาคารฯ - ปีที่ 7-10 คิดเพิ่ม 6% ของค่าบำรุงรักษาปีล่าสุด
2. Service Revenues รายได้จากการให้บริการ	อัตราค่าบริการเฉลี่ย ทุกสิทธิ 8,000 บาท/ครั้ง
	จำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ 200 ราย/เดือน โดยมีการฉีด Contrast media 25% ของจำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ
	ค่าบริการของการให้บริการฉีด Contrast media ทุกสิทธิ 2,000 บาท/ครั้ง
3. Radiologist Fee ค่าตอบแทนการรายงาน ผลของรังสีแพทย์	อัตราค่าตอบแทนการรายงานผลของรังสีแพทย์ คือ 10% ของราคาค่าตรวจต่อครั้ง
4. Medical Supplies Related Costs ค่าเวชภัณฑ์ในการ ให้บริการ	Contrast media 10 ml ขวดละ 750 บาท
	ค่า Syringe เฉพาะสำหรับฉีด Contrast media 600 บาท/ชุด โดยอัตราการใช้ Syringe เฉพาะ คือ 10% ของผู้ป่วย CM ทั้งหมด เท่ากับ 5 ราย/เดือน
	ค่าเวชภัณฑ์อื่นๆ 50 บาท/ชุด
5. Utility Related Costs ค่าสาธารณูปโภค	ค่าสาธารณูปโภค ประกอบด้วย - ค่าไฟฟ้าเครื่องเอ็มอาร์ไอ 272บาท/ราย - ค่าไฟฟ้าหลอดไฟ 9บาท/ราย - ค่าไฟฟ้าแอร์ 27บาท/ราย

หัวข้อ	ข้อสมมติ
6. Staff Related Costs ค่าบุคลากรในการดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นักรังสีการแพทย์ 2 คน (30,000.-บาท/คน)</li> <li>- พยาบาลวิชาชีพ 1 คน (25,000.-บาท/คน)</li> <li>- ผู้ช่วยรังสีเทคนิค/ผู้ช่วยพยาบาล 1 คน (12,000.-บาท/คน)</li> <li>- เจ้าหน้าที่ธุรการ (15,000.-บาท/คน)</li> </ul>
7. Contingencies สำรองต้นทุนที่มองไม่เห็น	เป็นต้นทุนที่อาจจะเกิดขึ้นมาโดยไม่ได้คาดการณ์มาก่อน คือ 1%
8. Working Capital Requirement เงินทุนหมุนเวียน	จำนวนวันสำหรับการใช้วิเคราะห์เงินทุนหมุนเวียน คือ 1 วัน

## MRI

NPV (THB '000)	IRR (%)	Payback (years)	WACC (%)
39,376	29.0%	3.04	10.0%

### Assumptions

[illegible]

## 1 Investment Related

Equipment Cost + Building Improv\ (THB '000)	45,000									
Project Period (years)	10									
Depreciation Expenses	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500
% Maintenance Fee (% to investment value) (0% in Year 1-2; 6% in Year 3-6; 6% increase in Year 7-10)	0.00%	0.00%	6.00%	6.00%	6.00%	6.00%	6.36%	6.36%	6.36%	6.36%
Maintenance Fee	0	0	2,700	2,700	2,700	2,700	2,862	2,862	2,862	2,862

## 2 Service Revenues

[illegible]

### 3 Radiologist Fee

[illegible]

#### 4 Medical Supplies Related Costs

[illegible]

[illegible]

## 5 Utility Related Costs

[illegible]

## 6 Staff Related Costs

[illegible]

Assumptions													
unit		Year :	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				1,344	1,344	1,344	1,344	1,344	1,344	1,344	1,344	1,344	1,344
7 Contingencies													
Contingencies	1%	to variable costs + maintenance Fee		46	46	73	73	73	73	75	75	75	75
8 Working Capital Requirement													
Working Capital	1	days		57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
Income & Cash Flow Statements													
Unit : THB '000; except noted		Year :	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Service Revenues				20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400
Variable Costs													
Radiologist Fee				-1,920	-1,920	-1,920	-1,920	-1,920	-1,920	-1,920	-1,920	-1,920	-1,920
Medical Supplies Related Costs				-606	-606	-606	-606	-606	-606	-606	-606	-606	-606
Utility Related Costs				-739	-739	-739	-739	-739	-739	-739	-739	-739	-739
Staff Related Costs				-1,344	-1,344	-1,344	-1,344	-1,344	-1,344	-1,344	-1,344	-1,344	-1,344
				-4,609	-4,609	-4,609	-4,609	-4,609	-4,609	-4,609	-4,609	-4,609	-4,609
Fixed Costs													
Maintenance Fee				0	0	-2,700	-2,700	-2,700	-2,700	-2,862	-2,862	-2,862	-2,862
Depreciation Expenses				-4,500	-4,500	-4,500	-4,500	-4,500	-4,500	-4,500	-4,500	-4,500	-4,500
Contingencies				-46	-46	-73	-73	-73	-73	-75	-75	-75	-75
				-4,546	-4,546	-7,273	-7,273	-7,273	-7,273	-7,437	-7,437	-7,437	-7,437
Operating Income				11,245	11,245	8,518	8,518	8,518	8,518	8,354	8,354	8,354	8,354
Add: Depreciation				4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500
Add: Change in Working Capital				-57	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Operating Cash Flow				15,688	15,745	13,018	13,018	13,018	13,018	12,854	12,854	12,854	12,854
Investment			-45,000										
Terminal Value				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Free Cash Flow			-45,000	15,688	15,745	13,018	13,018	13,018	13,018	12,854	12,854	12,854	12,854
Accumulative FCF			-45,000	-29,312	-13,568	-550	12,467	25,485	38,502	51,356	64,210	77,064	89,918
PV FCF			-45,000	14,262	13,012	9,780	8,891	8,083	7,348	6,596	5,996	5,451	4,956
PV Factor			1.0000	0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209	0.5645	0.5132	0.4665	0.4241	0.3855

## คำอธิบายรายละเอียดข้อมูลสำคัญที่ต้องกรอกในแบบจำลองการคิดต้นทุนและค่าใช้จ่าย

Project : การจัดการบริการตรวจวินิจฉัยทางรังสีวิทยาด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอ (MRI)

หัวข้อ	รายการ	รายละเอียด	ข้อมูลจากตัวอย่าง แบบจำลอง MRI
WACC : Weighted Average Cost of Capital		คือ ต้นทุนทางการเงินเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเงินทุน มักถูกนำไปใช้เปรียบเทียบกับผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับการลงทุน	10%
Operating Days		คือ จำนวนวันที่ให้บริการต่อปี	360 วัน
Operating Months		คือ จำนวนเดือนที่ให้บริการต่อปี	12 เดือน
1.Investment Related ต้นทุนที่เกี่ยวข้อง	Equipment Cost + Building Improvement	คือ ต้นทุนค่าเครื่อง + ค่าปรับปรุงอาคารสถานที่	45,000,000บาท
	Project Period (years)	คือ ระยะเวลาในการดำเนินงานหรือระยะเวลาตามสัญญา	10 ปี
	% Maintenance Fee (% to investment value)	ตามแนวทางฯ จะต้องประกันเครื่องไม่น้อยกว่า 2 ปี และหลังจากหมดประกัน ช่วงระยะเวลาควรจะ 3-6 ปี คิดค่าบริการต่อปี ไม่เกิน 6% ของค่าเครื่องและหลังจากนั้นราคาการรับประกันจะเพิ่มได้ไม่เกิน 6% ของราคาประกันต่อปี	ค่าบำรุงรักษา ตามสัญญาการซื้อขาย จะประกันเครื่อง 2 ปี จึงเริ่มคิดค่าบำรุงรักษาตั้งแต่ปีที่ 3 เป็นต้นไป ดังนี้ - ค่าบำรุงรักษา ปีที่ 3-6 คิด 6% ของค่าเครื่อง+ปรับปรุงอาคารฯ - ค่าบำรุงรักษา ปีที่ 7-10 คิดเพิ่ม 6% ของค่าบำรุงรักษาปีล่าสุด

หัวข้อ	รายการ	รายละเอียด	ข้อมูลจากตัวอย่าง แบบจำลอง MRI
2.Service Revenues รายได้จากการให้บริการ	Investigation Fee per case	คือ ค่าบริการของการให้บริการต่อครั้ง	8,000 บาท
	Investigations per month	คือ จำนวนผู้ป่วยที่ต้องเข้ารับบริการต่อเดือน	200 คน/เดือน
	CM (Contrast Media) per case	คือ ค่าบริการของการให้บริการ Contrast Media ต่อราย	2,000 บาท/ราย
	% CM Cases	คือ % ของผู้ป่วยที่ต้องใช้ Contrast Media	25%
3 .Radiologist Fee ค่าตอบแทนการรายงาน ผลของรังสีแพทย์	% Interpretation Fee	คือ % ค่าตอบแทนการรายงานผลของรังสีแพทย์ (ในกรณีมีค่าตอบแทน)	10%
4. Medical Supplies Related Costs ค่าเวชภัณฑ์ในการ ให้บริการ	<b>Contrast media</b>		
	CM Cost per bottle	คือ ค่า Contrast Media ต่อหนึ่งขวด	750 บาท/ขวด
	<b>Syringe for Injector</b>		
	Cost per Set	คือ ราคาไซริงค์ที่ต้องใช้เครื่องฉีด Contrast Media ต่อชุด	600 บาท/ชุด
	Set Used per month	คือ จำนวนชุดไซริงค์ที่ต้องใช้เครื่องฉีดต่อเดือน	5 ชุด/เดือน
	<b>Other Medical Supplies</b>		
	Cost per case	คือ ราคาการใช้เวชภัณฑ์ในการให้บริการต่อราย	50 บาท/ราย
5. Utility Related Costs ค่าสาธารณูปโภค	Electricity for Imager	คือ ค่าไฟฟ้าของเครื่องต่อราย	272 บาท/ราย
	Electricity for Bulb	คือ ค่าไฟฟ้าของหลอดไฟต่อราย	9 บาท/ราย
	Electricity for Air Conditioning System	คือ ค่าไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศต่อราย	27 บาท/ราย

หัวข้อ	รายการ	รายละเอียด	ข้อมูลจากตัวอย่าง แบบจำลอง MRI
6. Staff Related Costs ค่าบุคลากรในการ ดำเนินงาน	<b>Staff Types &amp; # Staff</b>		
	Imaging Technician	คือ จำนวนของนักรังสีทางการแพทย์ที่ต้องเป็นผู้ให้บริการ	2 คน
	RN	คือ จำนวนของพยาบาลวิชาชีพที่ต้องเป็นผู้ให้บริการ	1 คน
	Assistant	คือ จำนวนของผู้ช่วยนักรังสีการแพทย์/ผู้ช่วยพยาบาลที่ต้องเป็นผู้ให้บริการ	1 คน
	Clerk	คือ จำนวนของธุรการที่ต้องเป็นผู้ให้บริการ	1 คน
	<b>% Wage Increase</b>		
	Imaging Technician	คือ % อัตราการเพิ่มขึ้นของเงินเดือนในแต่ละปีของนักรังสีการแพทย์	0%
	RN	คือ % อัตราการเพิ่มขึ้นของเงินเดือนในแต่ละปีของพยาบาลวิชาชีพ	0%
	Assistant	คือ % อัตราการเพิ่มขึ้นของเงินเดือนในแต่ละปีของผู้ช่วยนักรังสีการแพทย์/ผู้ช่วยพยาบาล	0%
	Clerk	คือ % อัตราการเพิ่มขึ้นของเงินเดือนในแต่ละปีของธุรการ	0%
	<b>Wage per Month</b>		
	Imaging Technician	คือ อัตราเงินเดือนของนักรังสีการแพทย์ต่อเดือน	30,000 บาท/เดือน
	RN	คือ อัตราเงินเดือนของพยาบาลวิชาชีพต่อเดือน	25,000 บาท/เดือน
	Assistant	คือ อัตราเงินเดือนของผู้ช่วยนักรังสีการแพทย์/ผู้ช่วยพยาบาลต่อเดือน	12,000 บาท/เดือน
	Clerk	คือ อัตราเงินเดือนของธุรการต่อเดือน	15,000 บาท/เดือน
7.Contingencies สำรองต้นทุนที่มองไม่เห็น	% Contingencies	คือ % ต้นทุนที่อาจจะเกิดขึ้นมาได้คาดการณ์มาก่อน	1%
8.Working Capital Requirement เงินทุนหมุนเวียน	Working Capital	คือ จำนวนวันสำหรับการวิเคราะห์เงินทุนหมุนเวียน	1 Days



ผลลัพธ์หลังจากกรอกข้อมูลสำคัญถูกต้องครบถ้วนแล้ว ในแบบจำลองการคิดต้นทุนค่าใช้จ่าย (Template) จะมีการประมวลผลข้อมูลที่สำคัญ เพื่อนำผลวิเคราะห์มาพิจารณาความเป็นไปได้ของโครงการ ได้แก่

1. NPV (Net Present Value) หรือมูลค่าปัจจุบันสุทธิ คือ การประเมินว่าการลงทุนสร้างผลกำไรได้หรือไม่ เพื่อช่วยให้เราตัดสินใจถึงความเป็นไปได้ในการลงทุนจากมุมมองทางการเงิน NPV วัดอัตราผลตอบแทนของโครงการ โดยแปลความหมายได้ ดังนี้
  - NPV เป็นบวก แสดงว่า การลงทุนให้ผลกำไร เห็นควรทำการลงทุน
  - NPV เป็นลบ แสดงว่า การลงทุนให้ผลขาดทุน ควรปฏิเสธการลงทุน
  - NPV เป็น 0 แสดงว่า การลงทุนให้ผลเท่าทุน
2. IRR (Internal Rate of Return) หรืออัตราผลตอบแทนภายในโครงการ คือ การประเมินว่าการลงทุนให้อัตราผลตอบแทนเท่าใด คือ การสุ่มอัตราคิดลด (Discount Rate) ที่ทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์ กล่าวคือ ทำให้เงินสดสุทธิในอนาคตตอนมูลค่ากลับมาปัจจุบันแล้ว มีค่าเท่ากับเงินลงทุนก้อนแรก โดยแปลความหมายได้ ดังนี้
  - IRR มากกว่า ต้นทุนทางการเงิน (WACC) แสดงว่า การลงทุนให้ผลกำไร เห็นควรทำการลงทุน
  - IRR น้อยกว่า ต้นทุนทางการเงิน (WACC) แสดงว่า การลงทุนให้ผลขาดทุน ควรปฏิเสธการลงทุน
  - IRR เท่ากับ ต้นทุนทางการเงิน (WACC) แสดงว่า การลงทุนให้ผลเท่าทุน
3. PB (Payback Period) หรือ ระยะเวลาคืนทุน คือ ระยะเวลาของการลงทุนที่กระแสเงินสดรับสุทธิจากโครงการเท่ากับกระแสเงินสดจ่ายสุทธิพอดี หรือกล่าวได้ว่าการลงทุนไม่มีกำไรและไม่ขาดทุนนั่นเอง ระยะเวลาคืนทุนเป็นเครื่องมือในการประเมินความเป็นไปได้ของการลงทุนอย่างง่าย

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างแบบจำลองการคิดต้นทุนค่าใช้จ่ายฯ ของ MRI ในกรณีดำเนินการเอง แสดงให้เห็นว่าเป็นโครงการที่เหมาะสมแก่การลงทุน โดยจากผลการวิเคราะห์จะสามารถคืนทุนได้ใน 3.04 ปี (PB) โดยอัตราผลตอบแทนของโครงการนี้ (IRR) เท่ากับ 29% ซึ่งมีความมากกว่าต้นทุนทางการเงิน (WACC) ที่กำหนดไว้ 10% และมีอัตราผลตอบแทนอยู่ที่ประมาณ 39 ล้านบาท ทั้งนี้หากเป็นกรณีจ้างเหมา ผลการวิเคราะห์นี้หน่วยบริการสามารถนำมาช่วยในการพิจารณาเบื้องต้นในการคิดอัตราค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายให้กับเอกชนให้มีความคุ้มค่าคุ้มทุนอย่างเหมาะสมได้ โดยการอนุมานค่าบริการของการให้บริการต่อครั้ง (Investigation Fee per case) คือ ต้นทุนค่าบริการ MRI ที่ต้องจ่ายให้กับเอกชนต่อครั้ง จากตัวอย่างแบบจำลอง MRI ซึ่งจากตัวอย่างจะกำหนดค่าบริการฯ 8,000 บาท/ครั้ง หากต้องจ่ายให้เอกชนสามารถปรับลดลงมาได้ เช่น ปรับลดลงมาเหลือ 6,000 บาท ก็ยังพบว่าโครงการดังกล่าวก็ยังเหมาะสมแก่การลงทุนอยู่ โดยจะคืนทุนได้ใน 4.55 ปี (PB) โดยอัตราผลตอบแทนของโครงการนี้ (IRR) เท่ากับ 16.8% และมีอัตราผลตอบแทนอยู่ที่ประมาณ 12 ล้านบาท เป็นต้น