



ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับ  
โครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานในประเทศไทย

โดย

วิสุทธิ	ช่อวิเชียร
ธนิศ	ธงทอง
วิศณุ	ทวิทย์สมทอ
วีระศักดิ์	ดิชิตเรืองศิลป์
วัชร	เกียรติสุภาพ

โครงการวิจัยเลขที่ 77G-CE-2548

ทุนงบประมาณแผ่นดินปี 2548

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
กรุงเทพฯ  
ธันวาคม 2549

ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับ  
โครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานในประเทศไทย

โดย

วิสุทธิ ช่อวิเชียร  
ธนิต ธงทอง  
วิศณุ ทรัพย์สมพล  
วีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์  
วัชรระ เพียรสุภาพ

โครงการวิจัยเลขที่ 77G-CE-2548

ทุนงบประมาณแผ่นดินปี 2548

คณะวิศวกรรมศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรุงเทพฯ

กุมภาพันธ์ 2549

ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับ  
โครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานในประเทศไทย

โดย

วิสุทธิ	ช่อวิเชียร	Ph.D. (UI Urbana-Champaign)
ธนิต	ธงทอง	Ph.D. (Maryland)
วิศณุ	ทรัพย์สมพล	Ph.D. (Carnegie Mellon)
วีระศักดิ์	ลิขิตเรืองศิลป์	Ph.D. (Michigan)
วัชร	เพียรสุภาพ	Ph.D. (RMIT)

โครงการวิจัยเลขที่ 77G-CE-2548

ทุนงบประมาณแผ่นดินปี 2548

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรุงเทพฯ

กุมภาพันธ์ 2549

## คำนำ

การศึกษาวิจัยฉบับนี้เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาให้เกิดระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้างในประเทศไทย ซึ่งปัจจุบันยังไม่เกิดกระบวนการขึ้นอย่างเป็นระบบ หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับงานด้านโครงสร้างพื้นฐานมีหลายหน่วยงาน แต่ละหน่วยงานมีการรับผิดชอบโครงการก่อสร้างในหลายลักษณะที่แตกต่างกันออกไป หลายโครงการเป็นโครงการขนาดใหญ่ มีการลงทุนสูง มีเทคโนโลยีก่อสร้างหลายประเภท หากมีการรวบรวมข้อมูล เพื่อให้เกิดกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานภาครัฐ ย่อมเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานของภาครัฐในการนำความรู้หรือเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอด ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในโครงการต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลลัพธ์จากงานวิจัยชิ้นนี้ นำเสนอถึงกระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงานภาครัฐ และหน่วยงานเอกชนที่มีส่วนเกี่ยวข้องใน โครงการก่อสร้าง ระบบดังกล่าวเป็นระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ประเมินมาจากพื้นฐานการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน และนำปัญหา อุปสรรคในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้จากการรวบรวมและวิเคราะห์ มาเป็นบรรทัดฐานในการพัฒนาให้เกิดระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ผู้วิจัยได้นำเสนอในงานวิจัยฉบับนี้

ผู้วิจัยหวังว่า งานวิจัยชิ้นนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีในหน่วยงานภาครัฐได้เป็นอย่างดี

คณะผู้วิจัย

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทคัดย่อ

งานก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานในปัจจุบัน จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีหลายประเภทเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ เช่น เทคโนโลยีด้านเครื่องจักรกล เทคนิคก่อสร้าง และเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น เพื่อบรรลุผลของการใช้งานเทคโนโลยี ผู้ใช้จำเป็นต้องเรียนรู้ลักษณะของเทคโนโลยี และมีความเข้าใจในกระบวนการที่ใช้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้ถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการถ่ายทอดความรู้ทั้งภายในและระหว่างองค์กร แต่ในปัจจุบันงานก่อสร้างยังไม่มีการพัฒนาแบบแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างเป็นรูปธรรมและเกิดความชัดเจน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแบบแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีประเภทต่างๆ ในโครงการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานของหน่วยงานภาครัฐภายในประเทศ โดยข้อมูลที่น่าเสนอได้มาจากการสัมภาษณ์บุคลากรในองค์กรผู้รับเหมาก่อสร้างประเภทรับเหมางานเดียว และกิจการค้าร่วม รวมถึงบุคลากรในหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แบบแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากงานวิจัยที่ผ่านมาเป็นแม่แบบในการศึกษา จากผลการวิเคราะห์พบว่าแบบแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่ละชนิด มีความแตกต่างในรายละเอียดของกระบวนการ บุคลากรที่สนับสนุน และปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาเพื่อสนับสนุนให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีในขั้นตอนต่างๆ นอกจากนี้ผลการศึกษาพบว่าการกำหนดแบบแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีประเภทต่างๆ นั้นจะช่วยให้หน่วยงานภาครัฐ หรือภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง ทราบถึงขั้นตอนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งช่วยให้สามารถปรับปรุงขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี และจัดสรรบุคลากรเพื่อรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้อย่างเป็นระบบมากขึ้น โดยแบบแผนดังกล่าวนี้ถือเป็นเครื่องมือที่สามารถพัฒนาเพื่อใช้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในด้านต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## Abstract

Most construction infrastructure projects need to improve their work efficiency by using many kinds of technologies, such as technology of equipment, construction technique and information technology. To achieve this objective of using those technologies, users need to know how to apply information of technology and have to understand processes of Technology Transfer (TT). Both skills are the basic knowledge for transferring technology between inter-organization and intra-organization. However, few construction organizations recognize the importance of developing the Technology Transfer framework. This can cause the slow and discontinuous technology transfer that occurs in their organizations. To improve TT implementation, this research aims to propose the framework of TT in construction projects. The research approach can be classified as case study and interview was selected as the data collection technique. The data was gathered by interviewing contractors' staff who worked in the joint venture construction and the resource of the government organization who concern in each construction project. The model of TT from the literature review was approved to analyze the data, and the result show that each framework of TT in construction has the different detail. For example, the technology of design has a different processes comparing to the technology of equipment. This framework also provides details information that influence on TT, for example source of technology, supporter involvement, and criteria. By adopting this framework, the contractor and owner are able to plan and monitor the processes of technology transfer in the construction project. Furthermore, this framework can be applied as a tool for developing TT system in construction industry.

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
บทคัดย่อ	ข
ABSTRACT	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 บทนำ	1
1.2 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	5
1.3 วัตถุประสงค์	8
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	8
1.5 ขั้นตอนการวิจัย	9
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	17
<b>บทที่ 2 ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่ผ่านมา</b>	
2.1 ความหมายของเทคโนโลยี	19
2.2 การแบ่งประเภทของเทคโนโลยี	20
2.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยี	24
2.4 ปัจจัยสนับสนุนให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยี	25
2.5 ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี	26
2.6 โครงสร้างพื้นฐาน	33
2.7 สรุป	34
<b>บทที่ 3 ลักษณะโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง</b>	
3.1 โครงสร้างพื้นฐานในหน่วยงานราชการ	34
3.2 เทคโนโลยีที่มีการใช้งานในงานโครงสร้างพื้นฐานทั่วไป	39
3.3 เทคโนโลยีที่มีการใช้งานในกลุ่มกรณีศึกษา	42
3.4 ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากกลุ่มกรณีศึกษา	45
3.5 สรุป	72

<b>บทที่ 4</b>	<b>บทวิเคราะห์และประเมินระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี</b>	
4.1	รูปแบบและข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในต่างประเทศ	74
4.2	รูปแบบและข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายในประเทศ	81
4.3	การประเมินรูปแบบที่ใช้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายในประเทศ และภายนอกประเทศ	96
4.4	สรุป	99
<b>บทที่ 5</b>	<b>ข้อเสนอแนะ</b>	
5.1	ข้อเสนอแนะด้านนโยบายเพื่อส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยี	101
5.2	ข้อเสนอแนะด้านกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี	103
5.3	ข้อเสนอแนะด้านการพัฒนาโครงสร้างองค์กร	112
5.4	ข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานภาคเอกชน	113
5.5	สรุป	114
<b>บทที่ 6</b>	<b>บทสรุป</b>	
6.1	บทสรุป	115
6.2	ข้อเสนอแนะและรูปแบบในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน	118
<b>บรรณานุกรม</b>		120
<b>ภาคผนวก</b>		
ภาคผนวก ก	การถ่ายทอดเทคโนโลยี โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า BTS ส่วนต่อขยายสายสีลม	124
ภาคผนวก ข	การถ่ายทอดเทคโนโลยี โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินสายเฉลิมรัชมงคล	148
ภาคผนวก ค	การถ่ายทอดเทคโนโลยี โครงการก่อสร้างทางยกระดับแยกลาดพร้าว	168
ภาคผนวก ง	ตัวอย่างแบบสอบถามขั้นตอนการวิจัยที่ 1 Mapping Current Construction Technology	193
ภาคผนวก จ	ตัวอย่างแบบสอบถามขั้นตอนการวิจัยที่ 2 A Study of Technology Transfer System	197



## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1	ช่วงมูลค่าโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน ที่กำลังดำเนินการในปัจจุบันจากหน่วยงานต่างๆ	2
ตารางที่ 1.2	ตัวอย่างโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่รับผิดชอบ โดยหน่วยงานภาครัฐต่างๆ	3
ตารางที่ 1.3	รายชื่อโครงการที่เลือกเป็นกลุ่มกรณีศึกษา	15
ตารางที่ 3.1	ลักษณะโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน ที่รับผิดชอบโดย กรมโยธาธิการและผังเมือง	35
ตารางที่ 3.2	ลักษณะโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน ที่รับผิดชอบโดย กรมทางหลวง	36
ตารางที่ 3.3	ลักษณะโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน ที่รับผิดชอบโดย กรมทางหลวงชนบท	37
ตารางที่ 3.4	ลักษณะโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน ที่รับผิดชอบโดย กรุงเทพมหานคร	38
ตารางที่ 3.5	กลุ่มเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในโครงการก่อสร้างกรณีศึกษา	43
ตารางที่ 3.6	ตารางแสดงลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้านรูปแบบสัญญาก่อสร้างจากกลุ่มเจ้าของโครงการ (Owner)	49
ตารางที่ 3.7	ตารางแสดงลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยี เครื่องจักรอุปกรณ์จากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)	53
ตารางที่ 3.8	ตารางแสดงลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้านเทคนิคการก่อสร้างจากผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)	57
ตารางที่ 3.9	ตารางแสดงลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้านการบริหารการก่อสร้างจากผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)	61
ตารางที่ 3.10	ตารางแสดงลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)	65
ตารางที่ 3.11	ตารางแสดงลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้ออกแบบ (Designer)	69
ตารางที่ 4.1	วิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีในกลุ่มตัวอย่างโครงการก่อสร้าง	87
ตารางที่ 4.2	สรุปกลุ่มปัญหาและอุปสรรคในการถ่ายทอดเทคโนโลยี งานก่อสร้างจากกลุ่มกรณีศึกษาต่างๆ	93

## สารบัญรูป

รูปที่ 1.1	ระดับของการถ่ายทอดเทคโนโลยีในโครงการก่อสร้าง	7
รูปที่ 1.2	ลำดับขั้นตอนงานวิจัย	10
รูปที่ 2.1	แนวความคิดการแบ่งหมวดหมู่ของเทคโนโลยีและนวัตกรรม A Taxonomic of Innovation	20
รูปที่ 2.2	การจำแนกประเภทของเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง Classification System for Construction Technology	21
รูปที่ 2.3	องค์ประกอบของการถ่ายทอดเทคโนโลยี และการส่งผ่านข้อมูล	26
รูปที่ 2.4	กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง Innovation in construction firm	27
รูปที่ 2.5	ผู้เกี่ยวข้อง และปัจจัยสำคัญที่มีความจำเป็นต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี Actors, Roles, Actions, and Requirement of T2 Process	30
รูปที่ 2.6	กระบวนการเพื่อการเข้าถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยี System Approach for T2 Process ของ De La Garza	31
รูปที่ 4.1	กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของ De La Garza	75
รูปที่ 4.2	กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของ Hartley และ Cronin	77
รูปที่ 4.3	รูปแบบของการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน	82
รูปที่ 5.1	กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับประยุกต์ใช้งาน ในหน่วยงานภาครัฐ	104
รูปที่ 5.2	กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานเอกชนที่ เกี่ยวข้อง	104
รูปที่ 5.3	กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงานภาครัฐ และหน่วยงานภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง	105
รูปที่ 5.4	กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงานภาครัฐ และบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)	107
รูปที่ 5.5	กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงานภาครัฐ และบริษัทที่ปรึกษา (Consultant)	108
รูปที่ 5.6	กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงานภาครัฐ และบริษัทผู้ออกแบบก่อสร้าง (Designer)	109

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 บทนำ

ปัจจุบันประชากรในทุกท้องที่ของประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอีกต่อไปในอนาคต ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ รัฐบาลต้องส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาสวัสดิการสังคมในด้านต่างๆ เพื่อให้บริการกับประชาชนได้อย่างทั่วถึงมากที่สุด หนึ่งในสวัสดิการต่างๆ เหล่านี้คือ สวัสดิการด้านโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)

โครงสร้างพื้นฐานของรัฐ (Public Infrastructure) หมายถึง ระบบสาธารณะที่อำนวยความสะดวกและรองรับสวัสดิการขั้นพื้นฐานของประชาชนด้านต่างๆ ซึ่งการพัฒนาระบบดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยงบประมาณสนับสนุนจากภาครัฐ หรืองบประมาณเฉพาะกิจใดๆ ที่จัดสรรมาเพื่อให้บริการแก่คุณภาพชีวิตของประชาชน ซึ่งประกอบด้วย โครงสร้าง และสาธารณูปโภคเพื่อการให้บริการต่างๆ แก่สังคมของประเทศ เช่น ถนน สะพาน สนามบิน ท่าเรือ เขื่อน ฝาย โรงพยาบาล โรงเรียน สวนสาธารณะ เป็นต้น (Hudson, Hass, and Uddin, 1997)

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของประเทศไทยในปัจจุบัน มีการพัฒนาหลายลักษณะอย่างต่อเนื่อง ทั้งในเขตกรุงเทพมหานคร ปริมณฑล และพื้นที่จังหวัดต่างๆ อันจะเห็นได้จากโครงการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานที่มีโครงการที่จะก่อสร้าง และกำลังดำเนินการก่อสร้างอยู่โดยทั่วไป เช่น โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินส่วนต่อขยาย โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าลอยฟ้า โครงการก่อสร้างสนามบิน โครงการก่อสร้างสะพาน ถนน อุโมงค์ส่งน้ำ และอื่นๆ อีกมากมาย ซึ่งตัวอย่างดังกล่าวนี้เป็นการแสดงให้เห็นว่า งานโครงสร้างพื้นฐานเป็นปัจจัยที่สำคัญในการประกอบกิจกรรมต่างๆ เพื่อการดำเนินชีวิตของประชาชน ซึ่งมีแนวโน้มที่จะพัฒนาต่อไปอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ยังเป็นส่วนที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ มีส่วนสนับสนุนให้เกิดความคล่องตัวในการดำเนินการทางธุรกิจทั้งภายในประเทศ และระหว่างประเทศ เช่น โครงข่ายการให้บริการสนามบิน ท่าอากาศยานนานาชาติ ท่าเทียบเรือขนส่งสินค้า และเส้นทางการคมนาคมในพื้นที่ต่างๆ ซึ่งโครงสร้างพื้นฐานเป็นส่วนสนับสนุนที่สำคัญ ให้เกิดการขนส่งสินค้าและบริการจากแหล่งต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานดังกล่าว มีหน่วยงานภาครัฐหลายหน่วยงานที่รับผิดชอบ เพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชนที่กระจายตัวอยู่ในพื้นที่ต่างๆ เช่น กรุงเทพมหานคร กรมทางหลวงชนบท กรมโยธาธิการและผังเมือง เป็นต้น ซึ่งหน่วยงานเหล่านี้ มีโครงการที่ต้องดำเนินการ

ก่อสร้าง และปรับปรุงซ่อมแซมมากมายในแต่ละปี นั้นหมายถึง มูลค่าโครงการ หรืองบประมาณ จำนวนมหาศาลที่ต้องใช้จ่าย ตัวอย่างจำนวน โครงการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานสำหรับบาง หน่วยงานราชการ เมื่อแบ่งเป็นระดับการลงทุนสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ช่วงมูลค่าโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่กำลังดำเนินการในปัจจุบันจากหน่วยงานต่างๆ

ชื่อหน่วยงาน-สังกัด	จำนวนโครงการ จำแนกตามช่วงมูลค่าโครงการที่ดำเนินการปัจจุบัน (ล้านบาท)				
	< 50	50-100	100-150	150-200	> 200
สำนักงานโยธา กรุงเทพมหานคร <sup>1</sup>	17	11	5	2	38
สำนักระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร <sup>2</sup>	24	4	3	1	4
สำนักงานจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร <sup>3</sup>	-	-	-	-	2
สำนักก่อสร้างสะพาน กรมทางหลวง <sup>4</sup>	4	4	11	5	28

หมายเหตุ <sup>1</sup> ข้อมูลจากรายงานการดำเนินการก่อสร้างของสำนักงานโยธาที่อยู่ระหว่างดำเนินการ

<sup>2</sup> ข้อมูลจากรายงานงบประมาณ 2548 ค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง สำนักงานระบายน้ำ

<sup>3</sup> ข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคลากรภายในหน่วยงานที่ดูแลเรื่อง โครงการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานในสำนัก ที่กำลังดำเนินการปี พ.ศ.2548

<sup>4</sup> ข้อมูลจากรายงานความก้าวหน้าโครงการก่อสร้างทางและบูรณะทางหลวง ประจำเดือนเมษายน พ.ศ. 2548

ข้อมูลจากตารางที่ 1.1 แสดงให้เห็นถึงการกระจายของมูลค่างานใน โครงการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งมีมูลค่าการลงทุนที่สูงในแต่ละโครงการที่กำลังดำเนินการอยู่ในปี พ.ศ. 2548 จากตัวเลขข้างต้น สามารถทราบได้ว่า มูลค่าของโครงการมีการกระจายตัวอยู่ในหลายกลุ่ม ตั้งแต่โครงการที่มีขนาดน้อยกว่า 50 ล้านบาท จนกระทั่งมีมูลค่าโครงการมากกว่า 200 ล้านบาท ซึ่งหาก พิจารณามูลค่าโครงการข้างต้นแล้ว พบว่ามากกว่าร้อยละ 50 ของโครงการมีมูลค่าโครงการมากกว่า 200 ล้านบาทขึ้นไปหรือ มีการลงทุนในโครงการที่มีขนาดกลางขึ้นไปเสียเป็นส่วนใหญ่

โครงการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานที่มีการดำเนินการก่อสร้าง และมีโครงการที่จะก่อสร้าง ล้วนเป็นโครงการที่อยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานภาครัฐราชการ และภาครัฐวิสาหกิจเกือบทั้งสิ้น

หน่วยงานต่างๆ นี้ มีโครงสร้างพื้นฐานในความรับผิดชอบสำหรับเอื้ออำนวยความสะดวกให้กับประชาชนแตกต่างกันตามหน้าที่ และขอบเขตการรับผิดชอบ บางหน่วยงานรับผิดชอบงานด้านการก่อสร้าง และพัฒนางาน โครงสร้างพื้นฐานโดยตรง บางหน่วยงาน ไม่ได้มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง แต่มีหน่วยงานย่อยในกำกับ ทำหน้าที่ดูแล และพัฒนางาน โครงสร้างพื้นฐานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับภายในองค์กร จึงอาจกล่าวได้ว่า โครงการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานมีส่วนเกี่ยวข้องกับหน่วยงานภาครัฐ และรัฐวิสาหกิจแทบทุกสังกัด ดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 ตัวอย่างโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่รับผิดชอบโดยหน่วยงานภาครัฐต่างๆ

หน่วยงานต้นสังกัด	หน่วยงานราชการ/รัฐวิสาหกิจ	โครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง
กระทรวง คมนาคม	กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี	ท่าเทียบเรือ, งานเขื่อนป้องกันตลิ่ง
	กรมการขนส่งทางบก	สถานี, อาคารที่พักผู้โดยสาร
	กรมการขนส่งทางอากาศ	พัฒนาท่าอากาศยานทั่วไป
	กรมทางหลวงชนบท	ถนน, สะพาน, อุโมงค์ลอด
	กรมทางหลวง	ถนน, สะพาน, อุโมงค์ลอด
	การทางพิเศษแห่งประเทศไทย	ทางยกระดับ
	การทำเรือแห่งประเทศไทย	ท่าเทียบเรือสินค้า
	การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.)	ทางรถไฟ, สถานีขานชาลา
	องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ	อาคารที่พักผู้โดยสาร
	บริษัทการบินไทย จำกัด(มหาชน)	สนามบิน และอาคารทำการ
	บริษัท ท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ แห่งใหม่ จำกัด	สนามบินสุวรรณภูมิ
กระทรวง มหาดไทย	กรมโยธาธิการและผังเมือง	งานสาธารณูปโภคพื้นฐาน และระบบ ผังเมือง
	องค์การบริหารส่วนจังหวัด (อบจ.)	งานก่อสร้างถนนเข้าชุมชน งานก่อสร้างสะพานข้ามคลอง
	องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.)	งานก่อสร้างและปรับปรุงถนน งานก่อสร้างสะพานข้ามคลอง งานปรับปรุงคลองระบายน้ำ
กระทรวง เกษตรและสหกรณ์	กรมชลประทาน	งานขุดสระเก็บน้ำ
		งานขุดคลองระบายน้ำ

กระทรวง เกษตรและสหกรณ์ (ต่อ)	กรมพัฒนาที่ดิน	งานขุดสระเก็บน้ำ งานก่อสร้างโรงงานผลิตปุ๋ย งานก่อสร้างฝายและผนังกันตลิ่ง
	กรมวิชาการเกษตร	งานจ้างเหมาก่อสร้างโรงอบไม้ยาง
	องค์การสะพานปลา	งานปรับปรุงท่าเทียบเรือประมง
กระทรวง พลังงาน	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	งานก่อสร้างบ้านพักพนักงาน งานก่อสร้างถนน รางระบายน้ำใน องค์กร งานก่อสร้างอาคารสำนักงาน งานก่อสร้างปรับปรุงสถานีไฟฟ้า
กระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม	กรมทรัพยากรน้ำบาดาล	งานขุดเจาะน้ำบาดาลในพื้นที่ชนบท
	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช	งานก่อสร้างอาคารสำนักงาน งานพัฒนาและปรับปรุงทางเข้า อุทยาน
	กรมทรัพยากรธรณี	งานปรับปรุงอาคารพิพิธภัณฑ์ งานปรับปรุงระบบสาธารณูปโภค งานก่อสร้างแนวป้องกันการกัดเซาะ บริเวณสุสานหอย งานพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่ถูกกัด เซาะจากธรณีพิบัติ
กระทรวง ศึกษาธิการ	สถาบันการศึกษาในกำกับรัฐบาล	งานก่อสร้าง ปรับปรุงอาคารเรียน งานก่อสร้างระบบสาธารณูปโภคใน องค์กร

หน่วยงานภาครัฐ และรัฐวิสาหกิจข้างต้นนี้ เป็นตัวอย่างที่แสดงให้เห็นว่า งาน โครงสร้างพื้นฐาน เป็นงานที่มีความเกี่ยวข้องกับทุกหน่วยงานแทบทั้งสิ้น นั่นหมายถึงทุกหน่วยงานย่อมได้รับการจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้าง พัฒนา และทำนุบำรุงดูแลรักษาเพื่อให้งาน โครงสร้างพื้นฐานต่างๆ มีอายุการใช้งานได้อย่างยาวนาน คู่มาคู่กับการลงทุน จากกลุ่มงาน โครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องข้างต้น จะสังเกตได้ว่า งานอาคาร ที่พักอาศัย สาธารณูปโภคพื้นฐาน และถนน ถือเป็นโครงสร้าง

พื้นฐานหลักๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับองค์กรต่างๆ ไม่ว่าจะหน่วยงานนั้นจะมีหน้าที่รับผิดชอบงาน โครงสร้างพื้นฐานโดยตรงหรือไม่ก็ตาม

ลักษณะโครงการข้างต้นนี้ เป็นลักษณะโครงสร้างพื้นฐานที่มีการดำเนินการก่อสร้างในปัจจุบัน ในแต่ละหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบ ซึ่งพบว่าลักษณะงานโดยทั่วไป เป็นงานที่เกี่ยวข้องในด้านการคมนาคมและขนส่ง รวมถึงงานด้านสาธารณูปโภคประเภทต่างๆ อันเกี่ยวข้องกับสภาพชีวิตความเป็นอยู่ และการดำเนินกิจการต่างๆ ของประชาชน

## 1.2 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

จากตัวอย่างโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานในข้างต้น จะเห็นได้ชัดเจนว่าการพัฒนางานด้านโครงสร้างพื้นฐานของประเทศมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งการก่อสร้างในปัจจุบัน ต้องอาศัยบุคลากรผู้ใช้แรงงาน วิศวกร และกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้างภายในประเทศเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ซึ่งโดยส่วนมากจะอาศัยทรัพยากร และเทคโนโลยีที่สามารถจัดหาได้ภายในประเทศ และสำหรับบางโครงการที่อาจต้องอาศัยผู้มีความรู้ความชำนาญเฉพาะทาง แต่เทคโนโลยีจากต่างประเทศเข้าช่วยในกระบวนการก่อสร้างด้วย ดังนั้นปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนสำคัญในการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานคือ เทคโนโลยีที่มีการใช้งานในโครงการก่อสร้าง

ในโครงการก่อสร้างสาธารณูปโภคส่วนมาก จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ เพื่อสนับสนุนให้การดำเนินการมีคุณภาพ เทคโนโลยี (Stewart and Nibei, 1987) หมายถึง กลวิธี หรือนวัตกรรมใหม่ ซึ่งพัฒนาและนำมาใช้งานในองค์กร ได้ดีกว่าระบบการทำงานแบบเดิม หรือเป็นตัวช่วยให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ยังผลให้เกิดการเติบโตของผลประกอบการได้เป็นอย่างดี ในที่นี้อาจรวมความถึง องค์ความรู้ ทักษะ กระบวนการ อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในแต่ละองค์กร

เทคโนโลยีที่ใช้งานในระหว่างการก่อสร้างอาจแบ่งออกได้ตามลำดับดังต่อไปนี้ 1) ขั้นตอนก่อนการก่อสร้าง 2) ขั้นตอนระหว่างการก่อสร้าง และ 3) ขั้นตอนหลังการก่อสร้าง ซึ่งเทคโนโลยีต่างๆ ที่ใช้นี้ ล้วนมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันตามลักษณะงานก่อสร้าง บางเทคโนโลยีมีการจ้างผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศเป็นผู้ควบคุมและใช้งาน บางเทคโนโลยีถือเป็นเทคนิคพิเศษที่มีการใช้งานเฉพาะตามลักษณะของงานก่อสร้างเช่น งานก่อสร้างถนน งานสะพาน โดยเทคนิคเฉพาะนี้จะมีการใช้ระบบ และเทคโนโลยีการก่อสร้างซับซ้อนที่แตกต่างกัน หรือบางเทคโนโลยีเพิ่งมีการนำมาใช้งานเป็นครั้งแรก ดังนั้นการใช้งาน และการได้เรียนรู้ซึ่งเทคโนโลยีต่างๆ เหล่านี้จึงถือเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานสำหรับโครงการที่มีเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในอนาคตได้เป็นอย่างดี และเป็นเหตุผลที่สำคัญในการศึกษาเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับงานก่อสร้างในแต่ละประเภท

จากการสัมภาษณ์บุคลากรกรมโยธาธิการและผังเมือง (ศักดิ์รัตน์, 2547) ให้ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะระบบงาน ในองค์กรราชการที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง ทราบว่าการดำเนินงานก่อสร้าง

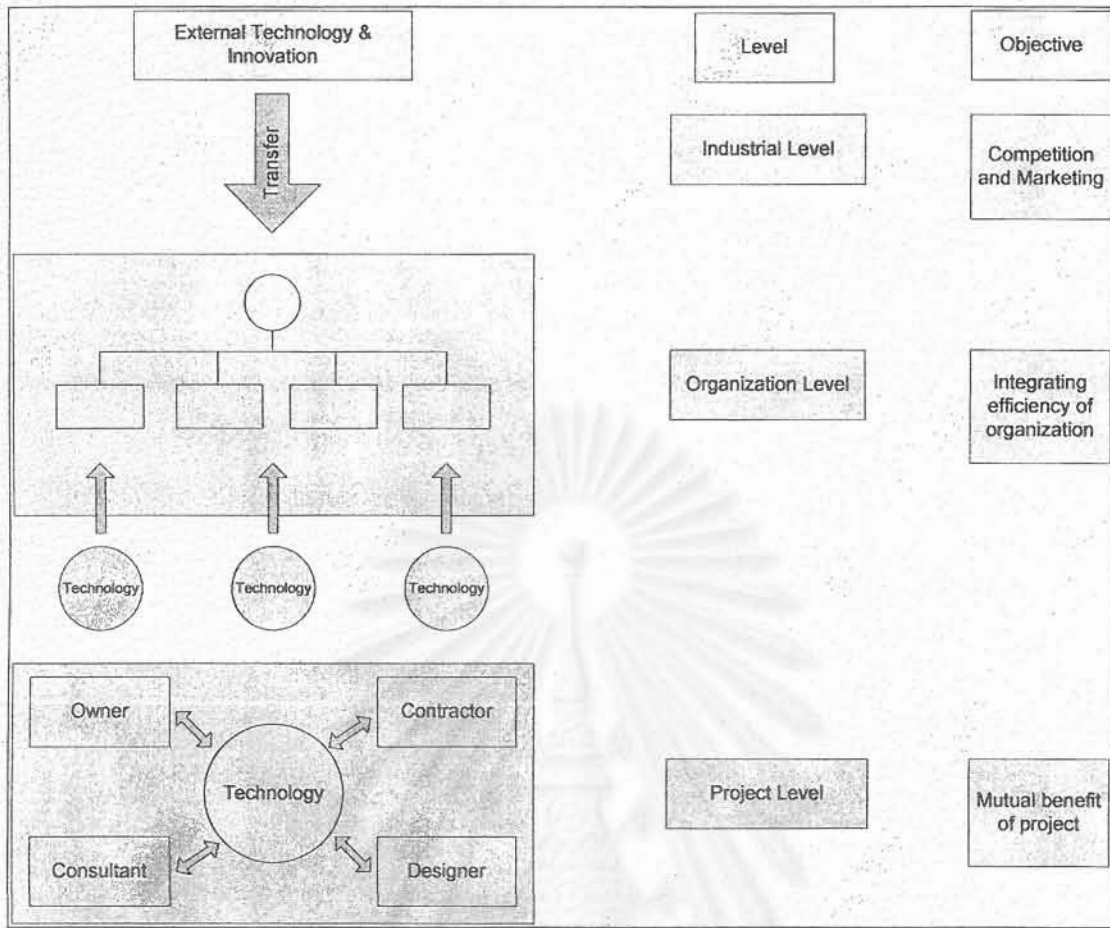
ในปัจจุบัน มีโครงการหลายโครงการที่ต้องใช้เทคนิค หรือเทคโนโลยีเฉพาะทางมาช่วยในการก่อสร้าง ซึ่งระหว่างการประชุมงานร่วมกันนี้เอง ไม่ได้มีการรวบรวม หรือสรุปองค์ความรู้ เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transfer) ที่เกิดขึ้นระหว่างขั้นตอนการก่อสร้าง อย่างเป็นระบบ และเป็นแบบแผน ซึ่งนับเป็นความสูญเสียโอกาสทางวิชาการ นอกจากนี้การขาดการถ่ายทอดประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีสู่หน่วยงานภาครัฐของประเทศ ยังนับเป็นอีกหนึ่งประเด็นปัญหา ที่ควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้มีประสิทธิภาพโดยเร็ว

การถ่ายทอดเทคโนโลยี จึงถือเป็นแนวทางปฏิบัติหนึ่งที่จะเพิ่มทักษะ ประสบการณ์ และภูมิความรู้สำหรับงานด้านโครงสร้างพื้นฐานให้กับบุคลากร หรือหน่วยงานผู้ที่ได้รับการถ่ายทอด และถือเป็นการรวบรวมองค์ความรู้อันเป็นประโยชน์ จากการทำงานในโครงการก่อสร้างจริงให้เป็นรูปธรรม สามารถนำความรู้ที่ได้รับการถ่ายทอด มาเป็นประโยชน์ในงานก่อสร้าง โครงการต่อไปที่มีลักษณะใกล้เคียงกับโครงการที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมา ผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือหน่วยงาน ย่อมได้ประโยชน์จากการเรียนรู้ปัญหา แนวทางการแก้ไข และวิธีการประสานงานในการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ ในโครงการก่อสร้าง พร้อมทั้งจะนำความรู้และทักษะที่ได้ ประยุกต์ใช้ในโครงการก่อสร้างต่อไป

จากการศึกษาถึงระดับการถ่ายทอดเทคโนโลยี สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายระดับ โดยอาศัยองค์กรผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นตัวกลางดังแสดงในรูปที่ 1.1 ซึ่งประกอบด้วย การถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับอุตสาหกรรม (Industrial Level) การถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับองค์กร (Organization Level) และการถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับโครงการ (Project Level) โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับอุตสาหกรรมเน้นการถ่ายทอดเพื่อพัฒนาศักยภาพ และเพิ่มขีดความสามารถของอุตสาหกรรมด้านใดด้านหนึ่งโดยรวม เช่นอุตสาหกรรมด้านการก่อสร้าง อุตสาหกรรมด้านการเกษตร เป็นต้น ส่วนการถ่ายทอดเทคโนโลยีระดับองค์กร มีจุดประสงค์เพื่อการพัฒนาศักยภาพขององค์กร ทั้งในส่วนตัวบุคคล ระบบการบริหารตามขอบเขตหน้าที่ (Function) ของแต่ละแผนกภายในองค์กร

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





รูปที่ 1.1 ระดับของการถ่ายทอดเทคโนโลยีในโครงการก่อสร้าง (ธนิต และวัชร ,2547)

การวิจัยนี้ เป็นการศึกษากระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานโครงสร้างพื้นฐาน ถือเป็น การถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับโครงการ (Project Level) ซึ่งเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีเฉพาะเพื่อ พัฒนาโครงการใดโครงการหนึ่งเป็นสำคัญ เน้นความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใน โครงการนั้นๆ การศึกษาในงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยีในเชิงยุทธศาสตร์ (Strategy) และขบวนการถ่ายทอด (Process) เพื่อนำเสนอแนวทางให้เกิดการพัฒนาระบบการถ่ายทอด เทคโนโลยีขึ้น

การศึกษาเพื่อก่อให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานภาครัฐ จำเป็นต้องศึกษา เทคโนโลยีที่มีการใช้งานในปัจจุบันก่อนเป็นอันดับแรก เพื่อแบ่งแยกว่ามีเทคโนโลยีประเภทใด และมีการ ใช้งานอยู่กับงานลักษณะใด หลังจากนั้นจึงทำการศึกษาถึงกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีต่างๆ เหล่านั้นอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอนที่แสดงออกมาในกระบวนการเดียวกัน หลังจากทราบ กระบวนการในข้างต้นแล้ว จึงทำการศึกษาแนวทาง หรือนำเสนอนโยบายส่งเสริมให้เกิดการถ่ายทอด เทคโนโลยี โดยอาศัยปัญหา อุปสรรค และปัจจัยส่งเสริมในปัจจุบัน เป็นตัวกำหนดยุทธศาสตร์เพื่อ การพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

แนวทางปฏิบัติข้างต้นนี้ นับเป็นสิ่งที่ต้องมีการดำเนินการ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานภายในประเทศ ให้มีประสิทธิภาพ และก่อให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมก่อสร้างภายในประเทศอย่างยั่งยืน

### 1.3 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์หลักคือ การพัฒนาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานภาครัฐที่รับผิดชอบงานด้าน โครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ซึ่งในการพัฒนาระบบจำเป็นต้องทราบรายละเอียด และลักษณะเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานบางประการ เพื่อให้ง่ายแก่การวิเคราะห์และประเมินผล ผู้วิจัยจึงจำแนกวัตถุประสงค์ย่อยไว้ 4 ประการได้แก่

- 1.3.1 เพื่อสำรวจเทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐาน
- 1.3.2 เพื่อศึกษากลไก กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในโครงการก่อสร้าง
- 1.3.3 เพื่อศึกษาแนวทางที่จะส่งเสริมให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีในภาครัฐ
- 1.3.4 เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในปัจจุบัน

### 1.4 ขอบเขตของการศึกษา

#### 1.4.1 ประเด็นสำหรับการวิจัย

1.4.1.1 เป็นการศึกษาถึงเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในโครงการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานในปัจจุบัน จำแนกประเภทของเทคโนโลยีตามลักษณะส่วนประกอบของเทคโนโลยี

1.4.1.2 เทคโนโลยีที่ศึกษา เป็นเทคโนโลยีที่ครอบคลุมขั้นตอนการก่อสร้างตั้งแต่ก่อนการก่อสร้าง ระหว่างการก่อสร้าง และหลังการก่อสร้าง

1.4.1.3 เป็นการศึกษาถึงภาพรวมในการถ่ายทอดเทคโนโลยีต่างๆ จากองค์การหรือหน่วยงานใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐาน

1.4.1.4 เป็นการศึกษาถึงปัญหา หรืออุปสรรคที่มีต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากองค์การหรือหน่วยงานใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐาน

1.4.1.5 เป็นการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ระบบ ขั้นตอน หรือกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้างระหว่างภาพรวมในปัจจุบันของประเทศไทย และต่างประเทศ

1.4.1.6 เป็นการศึกษาเพื่อได้มาซึ่งนโยบายเพื่อสนับสนุนให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานราชการภายในประเทศอย่างเป็นรูปธรรม

#### 1.4.2 โครงการก่อสร้างกลุ่มเป้าหมายสำหรับวิจัย

1.4.2.1 โครงสร้างพื้นฐานที่จะศึกษาจำแนกตามลักษณะของโครงการที่ดำเนินการก่อสร้างในปัจจุบันรวมทั้งลักษณะทางกายภาพ และการใช้งาน

1.4.2.2 ลักษณะโครงการที่เลือกเป็นกลุ่มกรณีศึกษาเป็นโครงการที่มีแนวโน้มของการพัฒนาโครงการลักษณะดังกล่าวอีกในอนาคต

1.4.2.3 เป็นงานโครงสร้างพื้นฐานของหน่วยงานราชการใดๆ ที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มหน่วยงานศึกษา ไม่จำเพาะศึกษาหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งเป็นสำคัญ

1.4.2.4 โครงการก่อสร้างที่สำรวจอยู่ในกรุงเทพมหานครหรือปริมณฑล

1.4.2.5 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายในโครงการ สำหรับรวบรวมข้อมูลได้แก่ หน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ ผู้ให้คำปรึกษา ผู้ออกแบบ และผู้รับเหมาก่อสร้าง

### 1.5 ขั้นตอนการวิจัย

#### 1.5.1 ลำดับขั้นตอนงานวิจัย

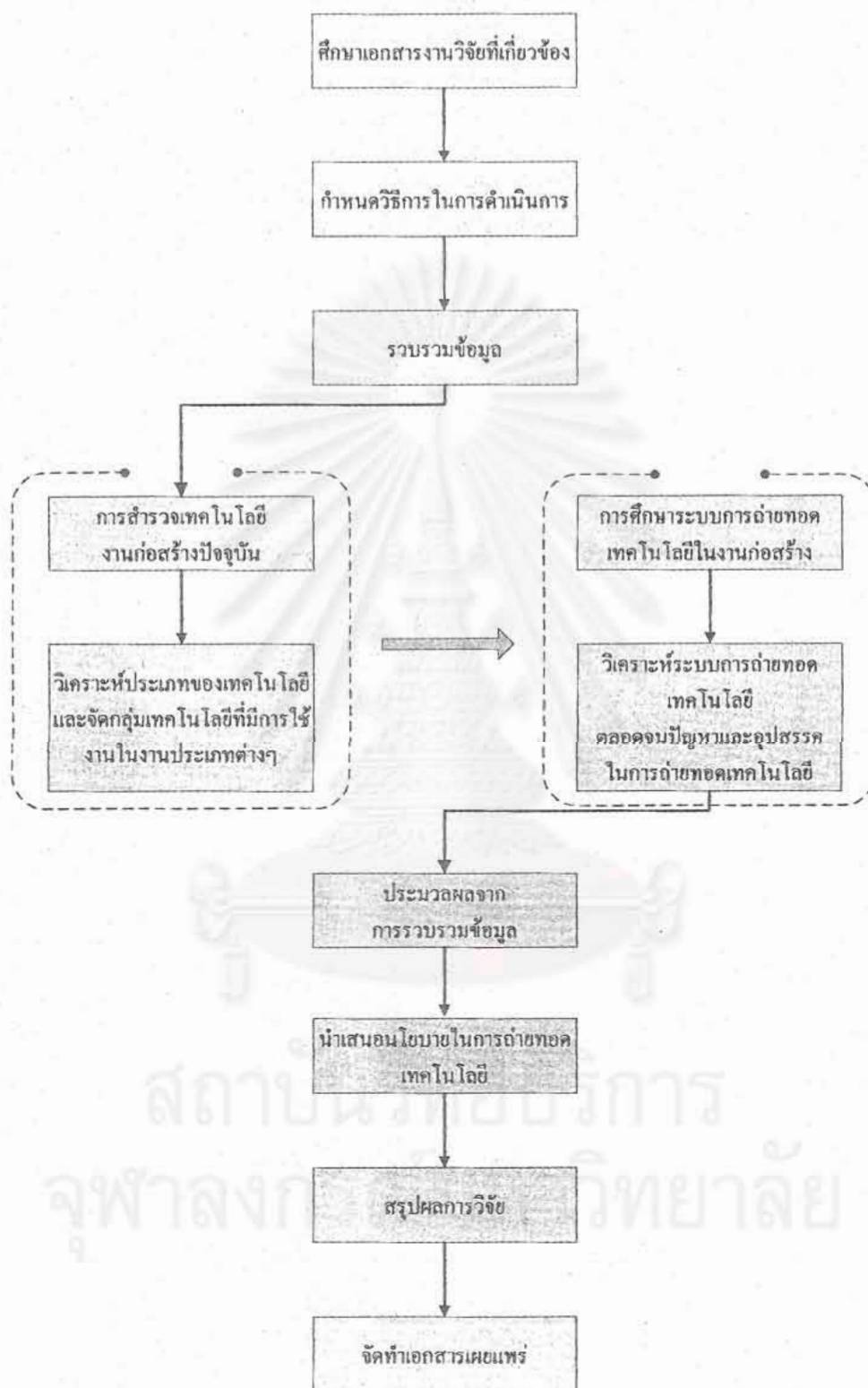
ผลลัพธ์จากการวิจัยโดยภาพรวม เป็นการประมวลระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน สำหรับงานทางด้านการก่อสร้างที่ดำเนินการโดยหน่วยงานของราชการเป็นหลัก เพื่อศึกษาถึงขั้นตอน และอุปสรรคของระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ และสามารถนำมาปฏิบัติได้จริงตรงตามวัตถุประสงค์ที่ได้ระบุเอาไว้ ดังนั้นการรวบรวมข้อมูลโดยรวบรวมเอกสาร และการสัมภาษณ์จากหน่วยงาน และโครงการก่อสร้างต่างๆ จึงเป็นแนวทางหลักที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย เพื่อให้ทราบถึงวิธีการ และกระบวนการทั้งหมดอย่างละเอียดและชัดเจน ทั้งนี้การรวบรวมข้อมูลไม่ได้จำกัดโครงการสำหรับหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งเป็นสำคัญ โดยงานวิจัยนี้สามารถจัดลำดับขั้นตอน แสดงในรูปที่ 1.2 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 1) ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อเป็นการปูพื้นฐานความคิด และความเข้าใจสำหรับความสัมพันธ์ระหว่างการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง และลักษณะข้อมูลในงานก่อสร้าง ขั้นตอนการศึกษานี้สามารถศึกษาได้จากผลงานทางวิชาการที่มีการวิจัยมาแล้ว หนังสือหรือตำราทางวิชาการ ซึ่งจะทำให้เกิดแนวความคิด และวิธีการดำเนินการที่มีความถูกต้องเหมาะสมต่อไป

##### 2) กำหนดวิธีการในการดำเนินการ

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ข้างต้น สามารถวิเคราะห์แนวทางในการรวบรวมข้อมูลได้เป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ การสำรวจเทคโนโลยีที่ใช้ในงานในโครงการก่อสร้างปัจจุบัน และการศึกษากลไกการถ่ายทอดเทคโนโลยีต่างๆ จากโครงการกรณีศึกษาโครงสร้างพื้นฐานในแต่ละประเภท



รูปที่ 1.2 ลำดับขั้นตอนงานวิจัย

การวิเคราะห์ดังกล่าวนี้ จำเป็นต้องวางแผนเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ครอบคลุม ขั้นตอนการก่อสร้าง 3 ช่วงหลักได้แก่ ขั้นตอนก่อนการก่อสร้าง ขั้นตอนระหว่างการก่อสร้าง และ ขั้นตอนหลังการก่อสร้าง โดยกลุ่มผู้ให้ข้อมูล เป็นกลุ่มผู้ที่มีความชำนาญ และคุ้นเคยกับการก่อสร้าง ในแต่ละลักษณะ ซึ่งมาจากกลุ่มผู้เป็นเจ้าของงาน (Owner) ผู้ให้คำปรึกษา (Consultant) กลุ่มผู้รับเหมา (Contractor) และกลุ่มผู้ออกแบบ (Designer)

### 3) รวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูล แบ่งช่วงการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ในข้อที่ 2) โดยกลุ่มแรกเป็นการสำรวจเทคโนโลยี โดยการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ให้ข้อมูลในลักษณะ โครงการก่อสร้างแบบต่างๆ ที่มีการแบ่งตามลักษณะการก่อสร้างและวัตถุประสงค์การใช้งาน โดยข้อมูลที่ต้องการรวบรวม เป็นข้อมูลด้านเทคโนโลยีที่การใช้งานเพียงเท่านั้น ไม่เน้นรายละเอียดเชิงลึก

การรวบรวมข้อมูลกลุ่มที่สอง เป็นการเลือกศึกษาโครงการตัวอย่าง ในแต่ละกลุ่ม โครงสร้างพื้นฐาน เพื่อได้มาซึ่งกลไกของการถ่ายทอดเทคโนโลยีลักษณะต่างๆ ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของระหว่างการก่อสร้างทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ดังกล่าวสามารถเชื่อมโยงไปสู่ระบบการพัฒนาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีในหน่วยงานภาครัฐได้อีกด้วย อีกทั้งยังสามารถประมวลปัญหา หรืออุปสรรคที่ไม่เอื้อต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีในแต่ละกรณีศึกษา ทำให้สามารถประเมินสภาพปัญหาโดยภาพรวมได้อย่างครอบคลุม

### 4) ประมวลผลจากการรวบรวมข้อมูล

การประมวลผล แบ่งการประมวลผลออกเป็น 2 กลุ่มหลักตามขั้นตอนการเก็บข้อมูลในข้างต้น โดยกลุ่มสำรวจเทคโนโลยี จะวิเคราะห์และจำแนกกลุ่มของเทคโนโลยีในการก่อสร้าง และเทคโนโลยีที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

สำหรับกลุ่มที่สอง เป็นการประเมินข้อมูล และกลไกการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากกลุ่มกรณีศึกษาโครงการต่างๆ โดยแสดงความสัมพันธ์ด้วยแผนภาพเพื่อให้ง่ายแก่การวิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างการถ่ายทอดข้อมูลทางด้านเทคโนโลยีกับหน่วยงาน ขั้นตอนดังกล่าวนี้ยังสามารถประเมินปัญหาและอุปสรรคของการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับแต่ละโครงการได้อีกด้วย

### 5) นำเสนอนโยบายสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

หลังจากประมวลผลจากกลุ่มกรณีศึกษาโครงการแล้ว จึงนำแนวทางการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้มีอยู่ มาศึกษาและเปรียบเทียบแนวทางในการถ่ายทอดเทคโนโลยีของต่างประเทศ พร้อมนำปัญหาและอุปสรรคที่ได้จากการเก็บข้อมูล มาสร้างแผนนโยบายที่จะส่งเสริมให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกิดขึ้นต่อไป

ลักษณะของนโยบาย และกลไกในการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้น เป็นมุมมองสำหรับประยุกต์ใช้งานทั้งในส่วนของภาครัฐ และภาคเอกชน ซึ่งต้องมีระบบหรือกระบวนการที่สอดคล้องซึ่งกันและกัน จึงจะสามารถพัฒนาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์

#### 6) สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

เมื่อได้ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพในระดับหนึ่งแล้ว จำเป็นต้องนำเสนอและขอความคิดเห็นจากหน่วยงานหรือองค์กรภาครัฐ ให้คำแนะนำ เสนอความคิดเห็น และความเป็นไปได้ในการนำไปประยุกต์ใช้งาน โดยองค์กรต่างๆ เพื่อแก้ไขจุดบกพร่อง หรือปรับปรุงระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพและเกิดความเหมาะสมมากที่สุด

#### 7) จัดทำเอกสารเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อการเผยแพร่

หลังจากที่ปรับปรุงและแก้ไขระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเหมาะสมและสามารถนำไปใช้งานได้ ในองค์กรภาครัฐแล้ว จึงจัดทำเอกสารเพื่อเผยแพร่ความรู้ และเป็นแนวความคิดเพื่อการพัฒนากระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

### 1.5.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

จากระเบียบวิจัยที่มีการแบ่งขั้นตอนการวิจัยหลักออกเป็น 4 ขั้นตอนได้แก่ การสำรวจและศึกษาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี การรวบรวมความคิดเห็นจากหน่วยงานภาครัฐ การประมวลและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด เพื่อพัฒนาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสม และการนำเสนอผลงานวิจัยต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนหลักต่างๆ ข้างต้นนี้ เป็นการกล่าวถึงภาพรวมของกระบวนการที่จะได้มาซึ่งผลของการวิจัย ในการวิจัยจะยึดถือตามวัตถุประสงค์หลักของโครงการ ขอบเขตของการศึกษา และผลลัพธ์ที่ออกมา ตรงตามหัวข้อวิจัยที่ได้เสนอเพื่อขอการอนุมัติทุกประการ หากแต่กลวิธีในการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยมีความเห็นว่า จำเป็นต้องจำกัดขอบเขตของการศึกษาเพื่อให้เกิดความเด่นชัด และง่ายแก่การวิเคราะห์ผลการศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วยวิธีการวิจัยดังต่อไปนี้

#### 1.5.2.1 การสำรวจเทคโนโลยีงานก่อสร้างในปัจจุบัน

##### (Mapping current construction technology)

ขั้นตอนนี้เป็นการสำรวจเพื่อบรรลุจุดประสงค์คือ เพื่อสำรวจ รวบรวม เรียบเรียงเทคโนโลยีที่สำคัญในขั้นตอนต่างๆ ครอบคลุมตลอดทั้งโครงการก่อสร้าง และสามารถแจกแจงเทคโนโลยีในหมวดหมู่ต่างๆ ให้ง่ายแก่การศึกษารายละเอียดเชิงลึกสำหรับขั้นตอนต่อไป ดังนั้น การสำรวจในขั้นตอนนี้จึงไม่เน้นศึกษารายละเอียดเชิงลึก หรือกลวิธีในการถ่ายทอดทั้งหมด ซึ่งมีประเด็นในการรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

##### 1) กลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เนื่องจากโครงการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานที่กำลังดำเนินการก่อสร้างในปัจจุบัน มีหลายประเภท จึงจำเป็นต้องจัดกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ง่ายแก่การศึกษา โดยมุ่งศึกษาโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่กำลังดำเนินการก่อสร้าง จากกลุ่มตัวอย่างของหน่วยงานใน

ภาครัฐ ที่รับผิดชอบงานด้าน โครงสร้างพื้นฐาน โดยตรง และมีลักษณะองค์กรภายใต้ขอบเขต การศึกษาที่ได้ระบุไว้ ซึ่งประกอบด้วย

- ก. กรมโยธาธิการและผังเมือง
- ข. กรมทางหลวง
- ค. กรมทางหลวงชนบท
- ง. กรุงเทพมหานคร
- จ. การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.)

หลังจากที่รวบรวม โครงการก่อสร้างที่กำลังดำเนินการจากหน่วยงาน ตัวอย่างข้างต้นแล้ว จึงจำแนกประเภทของโครงการตามลักษณะโครงการ และการใช้งาน เพื่อให้ สะดวกต่อการจำแนกหมวดหมู่ของเทคโนโลยีที่จะศึกษา เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างในแต่ละประเภทแล้ว จึง เริ่มสำรวจเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในลำดับต่อไป

จากการสำรวจ และรวบรวมข้อมูลการก่อสร้างในเมืองต้น สามารถจำแนก กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยี จำแนกตามลักษณะทางกายภาพและการ ใช้งานได้ทั้งหมด 6 ประเภทงาน ได้แก่

- ก. งานถนน งานทาง
- ข. งานสะพาน
- ค. งานเขื่อน และป้องกันตลิ่ง
- ง. งานระบายน้ำ และการบำบัดน้ำเสีย
- จ. งานขนส่งมวลชนรถไฟฟ้าได้ดิน
- ฉ. งานขนส่งมวลชนรถไฟลอยฟ้า

ลักษณะโครงสร้างพื้นฐาน 6 ประเภทข้างต้น จะใช้เป็นแนวทางในการเลือก กลุ่มกรณีศึกษา สำหรับศึกษากระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในขั้นตอนต่อไป

## 2) กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

เนื่องจากโครงการก่อสร้างในแต่ละกลุ่มมีหลากหลายรูปแบบเทคนิค วิธีการก่อสร้าง ในการสำรวจเทคโนโลยีนี้จึงเลือกรวบรวมข้อมูล จากผู้มีความชำนาญในงานก่อสร้าง แต่ละประเภท ที่สามารถประเมินเทคโนโลยีใหม่ซึ่งมีการใช้งานในโครงการก่อสร้างได้

ผู้มีความชำนาญในแต่ละประเภทงานนี้ เป็นผู้ที่ได้ชื่อว่า มีประสบการณ์ ในการทำงานเกี่ยวข้องกับงานประเภทดังกล่าวหรือมีความชำนาญเฉพาะ (Expertise) โดยเลือกผู้ให้ ข้อมูลประมาณ 5-6 คนในแต่ละประเภทงาน เพื่อให้เกิดการประเมินลักษณะเทคโนโลยีที่หลากหลาย และเพียงพอต่อการศึกษาในขั้นตอนต่อไป

### 3) รูปแบบ และรายละเอียดในการเก็บข้อมูล

เนื่องจากเทคโนโลยีที่มีการใช้งาน มีอยู่อย่างหลากหลายและมีการพัฒนา หรือนำวิธีการใหม่ๆ มาใช้กับโครงการก่อสร้างในหลายโครงการ จึงต้องมีการจำกัดขอบเขต โดยเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้างที่เลือกเก็บ เป็นเทคโนโลยีที่อยู่ในโครงการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานในปัจจุบัน

เทคโนโลยีที่มีการใช้งานในโครงการก่อสร้างต่างๆ มีอยู่หลายประเภท ผู้วิจัยจึงจำแนกกลุ่มของเทคโนโลยีที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลตามลักษณะส่วนประกอบในงานก่อสร้าง เพื่อเป็นแบบแผนที่เอื้อต่อการเก็บข้อมูล กลุ่มของเทคโนโลยีเหล่านี้ประกอบไปด้วย

- ก. เทคโนโลยีด้านวัสดุในงานก่อสร้าง
- ข. เทคโนโลยีด้านอุปกรณ์และเครื่องจักรในงานก่อสร้าง
- ค. เทคโนโลยีด้านวิธีการและเทคนิคการก่อสร้าง
- ง. เทคโนโลยีด้านเทคนิคในการบริหารก่อสร้าง
- จ. เทคโนโลยีด้านสัญญาก่อสร้าง
- ฉ. เทคโนโลยีด้านสารสนเทศ

การเก็บรวบรวมข้อมูล สามารถรวบรวมได้จากแบบสอบถามเป็นหลัก ซึ่งแสดงในภาคผนวก ง. การออกแบบแบบสอบถามจึงต้องสอดคล้อง และรองรับข้อมูลจากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลในกลุ่มต่างๆ ข้างต้น ซึ่งในเนื้อหาของเทคโนโลยีการก่อสร้าง อาจมีบางประเด็น ที่ผู้ตอบแบบสอบถามอาจไม่เข้าใจอย่างแท้จริง จึงมีความจำเป็นที่จะรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ พร้อมกับการทำแบบสอบถามไปในตัวด้วย ซึ่งข้อมูลด้านเทคโนโลยีที่จะรวบรวมประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้คือ

- ก. ข้อมูลทั่วไปของลักษณะโครงการ
- ข. ชื่อเทคโนโลยีที่ใช้
- ค. ลักษณะของเทคโนโลยี

ข้างต้นนี้ เป็นรายละเอียดหลักของแต่ละโครงการ ที่ครอบคลุมตลอดทั้ง 3 ขั้นตอนการก่อสร้าง ได้แก่ ขั้นตอนก่อนการก่อสร้าง (Pre Construction Phase) ขั้นตอนการก่อสร้าง (Construction Phase) และขั้นตอนหลังการก่อสร้าง (Post Construction Phase) เพื่อมองภาพรวมของเทคโนโลยีที่ใช้งานในปัจจุบันให้เกิดความเด่นชัด



### 1.5.2.2 การศึกษาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง

#### (A Study of Technology Transfer System)

จุดประสงค์ของการศึกษาในขั้นตอนนี้ เพื่อเรียนรู้ และพัฒนาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากเทคโนโลยีตัวอย่างที่เลือกมาศึกษา ซึ่งระบบดังกล่าวสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับเทคโนโลยีชนิดอื่นได้ต่อไป การเลือกศึกษาตัวอย่างเทคโนโลยีนี้ จึงเป็นการศึกษาถึงกระบวนการ วิธีการที่ใช้ในการเก็บ รวบรวมข้อมูล เพื่อสามารถถ่ายทอดไปสู่บุคคล หรือองค์กรที่เป็นผู้รับได้อย่างเกิดประโยชน์มากที่สุด ซึ่งมีประเด็นในการรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้คือ

#### 1) กลุ่มโครงการตัวอย่างที่เลือกศึกษา

หลังจากที่จัดหมวดหมู่ หรือกลุ่มของ โครงสร้างพื้นฐานตามลักษณะทางกายภาพและการใช้งานดังกล่าวในข้างต้นแล้วนั้น จึงเป็นขั้นตอนการเลือกโครงการก่อสร้างที่จะเลือกเป็นกรณีศึกษาถึงกระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยี กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานหนึ่งๆ จึงมีกรณีศึกษา 1 โครงการ โครงการก่อสร้างที่เลือกใดๆ เป็นโครงการก่อสร้างในกำกับดูแลของหน่วยงานภาครัฐ หรือภาครัฐเป็นเจ้าของ เป็นโครงการที่มีการใช้เทคโนโลยีใหม่ หรือมีลักษณะโครงการที่โดดเด่นอันทำให้ทราบจากภาพลักษณ์ภายนอกว่า มีการใช้เทคโนโลยีที่มีความน่าสนใจในการดำเนินการก่อสร้าง ซึ่งโครงการต่างๆ เหล่านี้ สามารถคัดเลือกหรือสอบถามจากบุคลากรที่สามารถให้คำแนะนำ ได้จากหน่วยงานภาครัฐในข้างต้น

โครงการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานที่จำแนกประเภทตามลักษณะทางกายภาพและการใช้งานนี้ ผู้วิจัยทำการเลือกโครงการก่อสร้างเพื่อเป็นกรณีศึกษาในแต่ละประเภท โดยเลือกจากโครงการที่มีเทคโนโลยีในการก่อสร้างที่น่าสนใจ และมีแนวโน้มว่าจะมีการก่อสร้างโครงการลักษณะดังกล่าวอีกในอนาคต ซึ่งโครงการต่างๆ เหล่านี้ตั้งสรุปในตารางที่ 1.3 ได้แก่

#### 2) กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ผู้ให้ข้อมูลในโครงการก่อสร้างที่เลือกใดๆ เป็นบุคคลที่ทำงานหรือเกี่ยวข้องกับกระบวนการในการก่อสร้างในโครงการนั้นๆ โดยตรง เป็นผู้มีความรู้ความชำนาญ และมีประสบการณ์อันเกี่ยวข้องกับงานด้านโครงการก่อสร้าง หรือเทคโนโลยีใดๆ ที่ใช้งานในโครงการนั้นๆ ซึ่งอาจเป็นกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor) กลุ่มผู้ให้คำปรึกษา (Consultant) หรือกลุ่มผู้ออกแบบ (Designer) เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลทางด้านเทคโนโลยี และกระบวนการในการถ่ายทอดครอบคลุมทั้งระบบตั้งแต่ ขั้นตอนก่อนการก่อสร้าง ขั้นตอนการก่อสร้าง และขั้นตอนหลังการก่อสร้าง

ตารางที่ 1.3 รายชื่อโครงการที่เลือกเป็นกลุ่มกรณีศึกษา

ลำดับที่	ลักษณะโครงการ	ชื่อโครงการ
1	งานถนน งานทาง	โครงการก่อสร้างทางยกระดับแยกลาดพร้าว
2	งานสะพาน	โครงการก่อสร้างถนนวงแหวนอุตสาหกรรม
3	งานเขื่อน และ ป้องกันตลิ่ง	โครงการก่อสร้างแนวป้องกันน้ำท่วม ริมแม่น้ำ เจ้าพระยาและคลองบางกอกน้อย
4	งานระบายน้ำ และ การบำบัดน้ำเสีย	โครงการก่อสร้างอุโมงค์ระบายน้ำคลองแสนแสบ และคลองลาดพร้าวลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา
5	งานขนส่งมวลชน รถไฟฟ้าใต้ดิน	โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินสายเฉลิมรัชมงคล
6	งานขนส่งมวลชน รถไฟฟ้า	โครงการก่อสร้างระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ ส่วนต่อขยายสายสีลม

### 3) การเก็บข้อมูล และประเด็นที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้แบบสอบถาม พร้อมการสัมภาษณ์ ด้วย เพราะลักษณะของเทคโนโลยี และวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่ละเทคโนโลยี มีหลายลักษณะ และมีความเกี่ยวพันในระดับที่แตกต่างกันออกไป กระบวนการที่ใช้ในการแบ่งรายการข้อมูลที่ต้องการรวบรวมตาม ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology transfer system) ในแต่ละเทคโนโลยี ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลักได้แก่

#### ก. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification)

- การค้นหาเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหา หรือเพื่อนำมาใช้งาน
- แหล่งที่มาของข้อมูล องค์กร หรือบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

#### ข. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection)

- ปัจจัยที่เป็นส่วนประกอบในเลือกใช้เทคโนโลยี
- บุคลากรผู้มีความเกี่ยวข้องในการเลือกเทคโนโลยี

#### ค. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment)

- การกำหนดผู้นำในการใช้เทคโนโลยี
- การกำหนดกลุ่มผู้ใช้เทคโนโลยี

#### ง. การเตรียมความพร้อม (Preparation)

- การจัดเตรียมความพร้อมในระดับองค์กรและผู้บริหาร
- การจัดเตรียมความพร้อมของบุคลากรผู้ปฏิบัติ

- จ. การใช้งานจริง (Actual use)
  - ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานจริง
  - แนวทางการแก้ไขและพัฒนา
- ฉ. การประเมินผล (Evaluation)
  - วิธีการประเมินการใช้งานเทคโนโลยี
  - เกณฑ์ที่ใช้วัดผล
  - บุคลากรผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการประเมินผล
  - นโยบายหรือวิธีการปรับปรุงการถ่ายทอดเทคโนโลยี

กระบวนการข้างต้นนี้ เป็นกระบวนการที่เลือกใช้สำหรับวิเคราะห์แนวทางในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในปัจจุบัน ซึ่งสามารถแสดงออกมาได้อย่างเป็นระบบ ง่ายแก่การศึกษาและทำความเข้าใจ แต่สิ่งซึ่งมีความสำคัญระหว่างการประเมินผลในขั้นตอนดังกล่าวนี้ คือ การสามารถประเมินได้ของผู้เก็บรวบรวมข้อมูล จำเป็นต้องมีบรรทัดฐานในกระบวนการคิด และการจัดลำดับอยู่ในระดับและแนวทางเดียวกัน เพื่อการประเมินผลของการเก็บข้อมูล จะสามารถเรียงเป็นระเบียบ แบบแผนให้เกิดความใกล้เคียงสภาพเป็นจริงได้มากที่สุด

### 1.5.2.3 การศึกษาแนวทางเพื่อส่งเสริมให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีในภาครัฐ

#### (A Strategy for use the Technology Transfer in Government)

วิธีการศึกษาในขั้นตอนดังกล่าวนี้ ถือเป็นขั้นตอนที่สามารถดำเนินการร่วมได้พร้อมกันกับขั้นตอนที่ 2 คืออยู่ในช่วงเวลาสำรวจตัวอย่างจากโครงการก่อสร้างเป็นหลัก จุดประสงค์ของขั้นตอนนี้ จะเน้นการศึกษาระบบการประสานงาน ระบบการทำงานเบื้องต้นที่รองรับระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานภาครัฐ และรัฐวิสาหกิจในกำกับของรัฐบาลเป็นสำคัญ ลักษณะองค์กร หรือหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลโครงการก่อสร้างที่เลือกใช้เป็นกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้งานได้กับลักษณะข้อมูลที่มีอยู่เดิม สำหรับเป็นต้นแบบ และเป็นแนวทางเพื่อการพัฒนาหน่วยงานในสังกัดของภาครัฐต่อไป

หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง และเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาถึงกระบวนการที่ช่วยถ่ายทอดเทคโนโลยีมาจาก หน่วยงานที่ดูแล หรือผู้เป็นเจ้าของโครงการก่อสร้างที่เป็นกลุ่มกรณีศึกษาต่างๆ ดังที่ได้กล่าวข้างต้น ซึ่งแต่ละหน่วยงาน จะมีโครงสร้างองค์กร และการกระจายความรับผิดชอบที่ต่างกันออกไป จุดประสงค์หลักของวิธีการศึกษาในขั้นตอนนี้ เพื่อทราบนโยบายโดยภาพรวม และวิธีการอย่างกว้างๆ ที่สามารถประยุกต์ใช้การถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง ไปสู่ภาครัฐได้อย่างเกิดประโยชน์มากที่สุด

#### 1.5.2.4 การศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในปัจจุบัน

##### (A Barrier of Technology Transfer in Current)

การศึกษาในขั้นตอนนี้มีจุดประสงค์เพื่อทราบจุดอ่อน หรือข้อจำกัดที่เกิดขึ้นระหว่างเกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง สำหรับคิดหาวิธีการแก้ไขจุดบกพร่องให้เกิดประสิทธิภาพในการถ่ายทอดเทคโนโลยีมากขึ้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในแต่ละโครงการก่อสร้างมีหลายฝ่าย โดยแต่ละฝ่ายก็จะพบปัญหาหรือข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไปตามหน่วยงาน บังคับบัญชา และลักษณะงานก่อสร้างแต่ละประเภท การประเมินดังกล่าวจึงนับเป็นการเรียบเรียงปัญหา และแบบแผนแนวทางการแก้ไขเบื้องต้นอย่างคร่าวๆ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการสร้างระบบที่ลดผลกระทบของปัญหาเหล่านั้นให้น้อยที่สุด

แนวทางการเก็บข้อมูล ได้มาจากการสัมภาษณ์บุคลากรที่เกี่ยวข้อง การสังเกตจดจำ และการประเมินสถานะการณ์โดยส่วนตัวของผู้เก็บข้อมูล แล้วสามารถวิเคราะห์กลุ่มที่มาของปัญหาได้เป็นกลุ่มย่อยๆ ได้แก่ ปัญหาและข้อจำกัดที่เกิดจากตัวบุคลากรเอง ปัญหาและข้อจำกัดที่เกิดจากองค์กร และ ปัญหาและข้อจำกัดที่เกิดจากปัจจัยอื่นๆ ซึ่งโดยภาพรวมของกลุ่มปัญหาประเภทต่างๆ นี้ ย่อมสามารถแสดงภาพสะท้อนต่อลักษณะ โครงการก่อสร้างที่รับผิดชอบ โดยหน่วยงานภาครัฐ และการประสานงานที่เกิดระหว่างภาคเอกชนได้เป็นอย่างดี

#### 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

หน่วยงานภาครัฐที่รับผิดชอบงานด้าน โครงสร้างพื้นฐานของประเทศ รวมถึงหน่วยงานภาคเอกชนที่มีส่วนเกี่ยวข้อง สามารถพัฒนาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีของตนเอง และนำเอาเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดทั้งในอดีตและปัจจุบัน ไปใช้ในโครงการก่อสร้างในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผล

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 2

### บททวนเอกสารและผลการวิจัยที่ผ่านมา

#### 2.1 ความหมายของเทคโนโลยี

ในการศึกษาเพื่อพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับงานก่อสร้าง จำเป็นต้องเข้าใจความหมายและองค์ประกอบของคำว่า “เทคโนโลยี” ในปัจจุบันมีการบัญญัติความหมาย นิยาม หรือองค์ประกอบไว้อย่างกว้างขวาง ดังนั้นการทำความเข้าใจในนิยาม หรือกำหนดขอบเขตของเทคโนโลยีที่เหมาะสม จะสามารถช่วยให้การศึกษาเป็นไปได้อย่างตรงตามทิศทางของจุดประสงค์มากขึ้น จากการนิยามของงานวิจัยต่างๆ ได้ให้คำจำกัดความของ “เทคโนโลยี” เอาไว้ดังต่อไปนี้

Stewart and Nihei (1987) ให้นิยามกว้างๆ ว่า เทคโนโลยี คือนวัตกรรมใหม่ ซึ่งหากมีการนำมาใช้งานแล้วจะเกิดการพัฒนา และมีผลประกอบการที่ดีขึ้นกว่ากลวิธีการเดิม หากมองในแง่ของการพัฒนาซึ่งความรู้และทักษะแล้ว เทคโนโลยียังรวมความถึง เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง (Equipment) แนวความคิด (Ideas) และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก (Facilities) เพื่อก่อให้เกิดการผลิตสินค้า หรือการให้บริการขององค์กรที่เกิดประสิทธิภาพด้วย

Azzone (1997) ได้กล่าวถึงความสำคัญของเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมใหม่ในองค์กรว่า เทคโนโลยีเป็นตัวแปรที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นในองค์กร กล่าวคือหากมีการนำเทคโนโลยีหรือองค์ความรู้ใหม่ๆ มาสู่หน่วยงานย่อมก่อให้เกิดความแตกต่างในด้านกายภาพจากลักษณะเดิม และผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านการจัดการ และควบคุมทรัพยากรทั้งทางด้านบุคคล ระบบการทำงานหรือประสานงาน เทคโนโลยีใดๆ ก็ตามเมื่อมีการนำเข้ามาในองค์กรย่อมไม่สามารถบอกได้ว่าโครงสร้างองค์กรเดิมจะเกิดผลกระทบหรือการเปลี่ยนแปลงใดๆ ขึ้นหรือไม่ เว้นเสียแต่เทคโนโลยีนั้นจะเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของโครงสร้างองค์กรหลักที่มีอยู่แต่เดิมแล้วจึงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือผลกระทบข้างเคียงภายในไม่มากนัก

เทคโนโลยี มีนิยามที่ประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลายลักษณะ สามารถจำแนกองค์ประกอบได้หลายมุมมองเช่น มุมมองด้านการผลิต มุมมองด้านการบริหารองค์กร โดยภาพรวมเป็นต้น มุมมองด้านต่างๆ เหล่านี้จำแนกองค์ประกอบของเทคโนโลยีในรูปแบบต่างๆ ซึ่งสามารถนำไปเป็นแนวทางจำกัดขอบเขตของเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับการศึกษา ได้ดังต่อไปนี้

Stewart and Nihei (1987) ใช้มุมมองในการผลิตเชิงอุตสาหกรรม ได้จำแนกองค์ประกอบเทคโนโลยีออกเป็น 4 ประการ ได้แก่ องค์ประกอบด้านกลไกที่เป็นอุปกรณ์จับต้องได้ (Hardware) กลไกที่ใช้เป็นระบบการทำงาน (Software) กลไกด้านสมองและแนวความคิด (Brainware) และโครงข่ายความสัมพันธ์ระหว่างองค์กร (Support net)

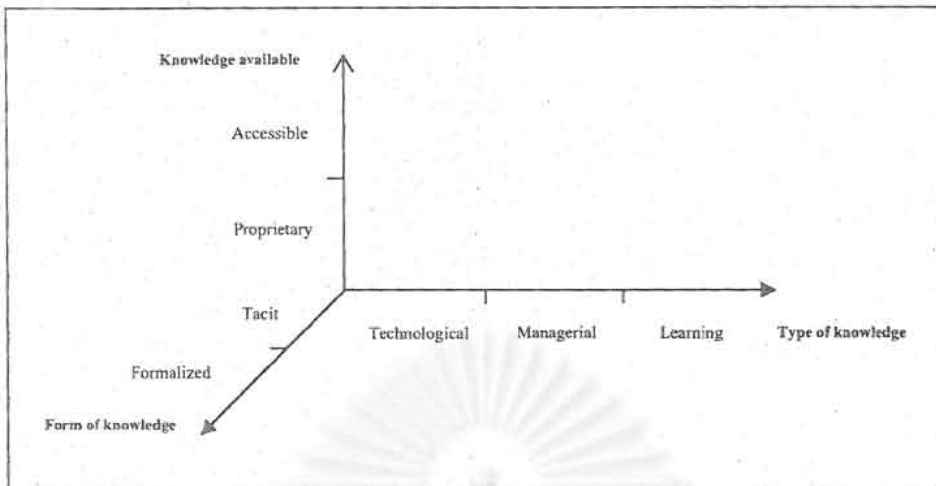
Sharif (1998) และ Bommer et al. (1991) ได้เสนอแนวความคิดแบบจำลององค์ประกอบของเทคโนโลยี โดยใช้ระดับความสำคัญหลักของการทำงานของเทคโนโลยี เป็นไปในทิศทางเดียวกัน อันประกอบไปด้วย 4 ส่วนที่สำคัญได้แก่ เทคโนโลยีที่จับต้องได้ (Hardware) บุคลากรผู้ใช้เทคโนโลยี (Humanware) ข้อมูลหรือเอกสารสาระสำคัญ (Inforware) และองค์กร (Orgaware)

จากนิยามข้างต้น คำว่าเทคโนโลยีสามารถมองได้หลายมุมมอง แต่หากพิจารณาจากองค์ประกอบที่ต้องการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้งาน ผู้วิจัยประมวลองค์ประกอบของเทคโนโลยีจากนิยามข้างต้นได้ 4 ประการ คือ ตัวเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมที่จับต้องได้ (Hardware) เทคโนโลยีที่เป็นระบบกระบวนการ หรือนวัตกรรมที่ต้องใช้ความรู้ความเข้าใจ (Software) ผู้ใช้เทคโนโลยี (User) และผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้เทคโนโลยี (Output)

## 2.2 การแบ่งประเภทของเทคโนโลยี

เทคโนโลยีในงานก่อสร้างสามารถจำแนกออกได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับมุมมองว่าต้องการพิจารณาจากหลักเกณฑ์ใด อาจใช้ลักษณะและรูปแบบในการใช้งานเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง หรืออาจใช้ระยะเวลาหรือลำดับขั้นตอนในการก่อสร้างเป็นตัวกำหนด การจำแนกประเภทของเทคโนโลยีในงานก่อสร้างจึงจำเป็นต้องจำแนกให้เกิดความชัดเจน และสามารถจัดหมวดหมู่สำเพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและเรียนรู้ลักษณะเทคโนโลยีแต่ละประเภท มุมมองการจำแนกกลุ่มของเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

Azzone (1997) ได้ให้มุมมองในการแบ่งประเภทของเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมใหม่ สำหรับใช้เป็นแบบแผนในการประเมินความต้องการ หรือปัจจัยที่ต้องการสนับสนุนเพิ่มเติมสำหรับรองรับโครงสร้างองค์กรจากกรณีศึกษา โดยได้นำเสนอมุมมอง 3 ลักษณะในการจำแนกเทคโนโลยีดังแสดงในรูปที่ 2.1 ได้แก่ จำแนกตามความรู้ที่สามารถเข้าถึงได้ภายในองค์กร, จำแนกตามประเภทหรือชนิดของความรู้ และจำแนกตามรูปแบบของความรู้



รูปที่ 2.1 แนวความคิดการแบ่งหมวดหมู่ของเทคโนโลยีและนวัตกรรม  
(A Taxonomic of Innovation, Azzone, 1997)

Tatum (1988) แบ่งประเภทของเทคโนโลยีโดยให้คำจำกัดความว่า เป็นการประสานงานและปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบกิจกรรมการปลูกสร้างของ วัสดุ อุปกรณ์และทรัพยากรที่มีอยู่ ผนวกกันกับขั้นตอนงานที่เป็นระบบ และการคาดหวังผลงานจากสิ่งที่ได้ออกแบบ หรือกำหนดเอาไว้ล่วงหน้า องค์ประกอบหลักของเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง แสดงในรูปที่ 2.2 ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ทรัพยากรถาวร (Material and Permanent Equipment Resources)

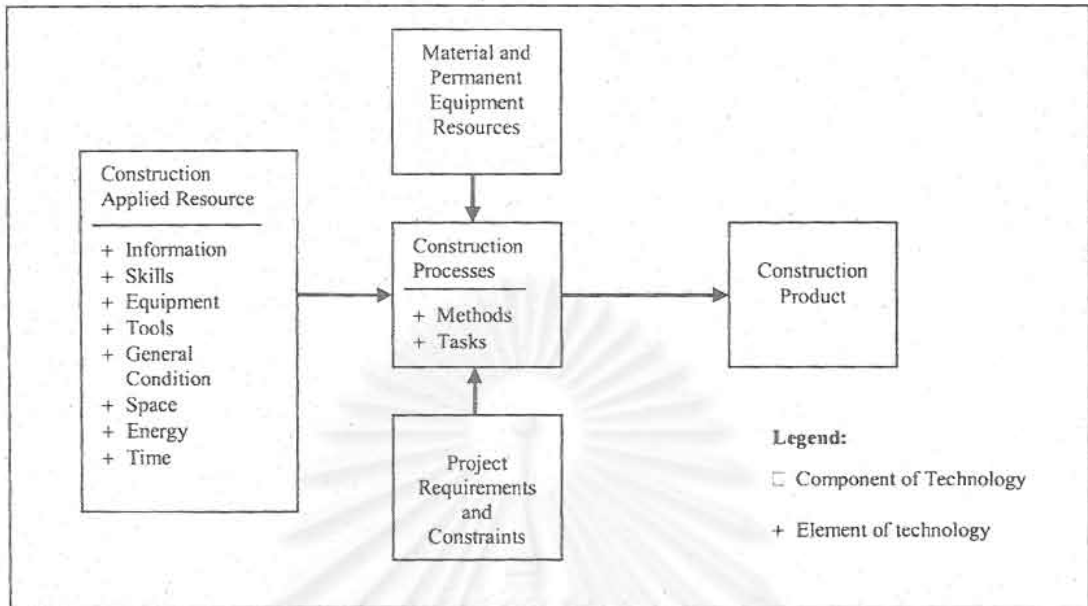
ในงานก่อสร้างลักษณะต่างๆ จะประกอบด้วยวัสดุในงานก่อสร้าง และ เครื่องจักรถาวรที่แตกกันออกไปตามรูปแบบงานก่อสร้างประเภทต่างๆ ซึ่งสามารถจำแนกตามหน้าที่และความจำเป็นได้หลายลักษณะ เช่น

- อุปกรณ์ หรือเครื่องจักรสำหรับอำนวยการก่อสร้างหรือตกแต่งโครงการ
- อุปกรณ์ หรือเครื่องจักรสำหรับติดต่อ ประสานงาน
- อุปกรณ์ที่ต้องใช้สำหรับความสมบูรณ์ของโครงการ เช่นงาน ไฟฟ้า ฯลฯ

2. ทรัพยากรที่ต้องประยุกต์ (Construction Applied Resources)

ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการใช้วัสดุอุปกรณ์เครื่องมือจากข้อแรกและส่งเสริมศักยภาพด้านอื่นๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่เกิดจากความรู้ความชำนาญ และทักษะเป็นสำคัญ ซึ่งมีหัวข้อในการพิจารณาเช่น

- ข้อมูลความรู้ทักษะในการทำงาน (Data or Knowledge)
- ทักษะเครื่องมือทางกายภาพต่างๆ (Physical equipment tool etc.)
- การควบคุมการแล้วเสร็จของโครงการ (Energy input or Time allowed)



รูปที่ 2.2 การจำแนกประเภทของเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง

(Classification System for Construction Technology , Tatum, 1988)

### 3. กระบวนการในงานก่อสร้าง (Construction Processes)

เป็นขั้นตอน และวิธีการเพื่อให้เกิดการทำงานของทรัพยากรสำหรับองค์ประกอบแรกเพื่อให้การดำเนินการของโครงการสำเร็จผลตามแผนงานและเป้าหมาย กระบวนการในงานก่อสร้าง ประกอบไปด้วย กลวิธีในการก่อสร้าง (Construction Methods) และทักษะเฉพาะทางในการก่อสร้างจริง (Construction Tasks)

### 4. เป้าหมายของงาน (Project Requirements and Constraints)

ได้แก่สาเหตุหรือข้อสนับสนุนต่างๆ มากมาย เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการกำหนดเป้าหมาย และรูปแบบผลงานเสร็จสิ้นของโครงการ เช่น

- ความต้องการจากหน่วยงานที่เป็นเจ้าของกิจการ
- ปัจจัยหรืออิทธิพลภายนอกต่างๆ ที่มีผลต่อองค์กรภายใน
- กลวิธีการทำงานที่หน่วยงานเลือกมาใช้ภายในองค์กร
- ข้อจำกัดในสัญญารูปแบบต่างๆ ที่กำหนดไว้ในโครงการ เป็นต้น

หากมีการพิจารณาประเภทของเทคโนโลยีที่ปรากฏในงานก่อสร้าง ชนิด และวัชระ (2547) ได้แบ่งประเภทของเทคโนโลยีตามลักษณะการใช้งาน ที่ปรากฏในโครงการก่อสร้างโครงสร้าง



พื้นฐานทั่วไป โดยประมวลแนวความคิดจากTatum (1988) และ Slaughter (1998) ซึ่งประกอบด้วย รายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. เทคโนโลยีด้านวัสดุในงานก่อสร้าง เช่น
  - คอนกรีตชนิดพิเศษ
  - เหล็กกล้า High Carbon Steel
  - วัสดุทนความร้อนพิเศษในงานก่อสร้าง
2. เทคโนโลยีด้านเครื่องจักรอุปกรณ์ในงานก่อสร้าง เช่น
  - ทาวเวอร์เครน
  - คอนกรีตปั๊ม
  - รถบดอัด พร้อมแขนกล
3. เทคโนโลยีด้านเทคนิคในการก่อสร้าง เช่น
  - การใช้ชิ้นส่วนประกอบสำเร็จ
  - การก่อสร้างใต้น้ำ และใต้ดิน
  - การหล่อในที่ด้วยแบบหล่อขนาดใหญ่โดยการใช้ Over Slung
4. เทคโนโลยีด้านการบริหารการก่อสร้าง เช่น
  - เครื่องมือในการบริหารองค์กร CPM, Bar Chart, Line of Balance
  - ระบบควบคุมคุณภาพ และรับประกันคุณภาพ ISO 9001
5. เทคโนโลยีด้านสัญญาก่อสร้าง
  - การรวมกลุ่มเป็นบริษัทร่วมค้า (Joint Venture)
  - การใช้สัญญาแบบจ้างเหมารวมทั้งโครงการ (Turnkey)
6. เทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการก่อสร้าง
  - การใช้ระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย
  - การใช้ระบบ LAN (Local Area Network) หรือ ระบบเครือข่ายท้องถิ่น
  - การตรวจเช็คความก้าวหน้าโดยการใช้คอมพิวเตอร์ชนิดพกพา (Palm)

ลักษณะการแบ่งประเภทของเทคโนโลยีดังกล่าวนี้ สามารถแบ่งประเภทและลักษณะของเทคโนโลยีในงานก่อสร้างได้อย่างชัดเจน ซึ่งใช้ลักษณะทางกายภาพและการใช้งานเทคโนโลยีเป็นตัวกำหนด จึงเป็นการง่ายต่อการรวบรวมข้อมูลและการขอข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลากร ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ลักษณะการแบ่งประเภทดังกล่าว สามารถนำมาเป็นต้นแบบในการจัดหมวดหมู่ของเทคโนโลยีในการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transfer)

มีผู้ให้คำจำกัดความของการถ่ายทอดเทคโนโลยีในหลายลักษณะ บ้างมองภาพรวมในเชิงอุตสาหกรรมภายในประเทศเป็นหลัก บ้างให้มุมมองในเชิงการบริหารและจัดการสำหรับทุกกลุ่มธุรกิจ ซึ่งโดยความรวมแล้วมุ่งเน้นเพื่อนำวิทยาการใหม่จากแหล่งหนึ่ง มาใช้ให้เกิดประสิทธิผลกับอีกแหล่งหนึ่ง โดยอาศัยกระบวนการ หรือกลวิธีการถ่ายทอดที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของวิทยาการใหม่ที่ต้องการนำมาใช้ในแต่ละองค์กร

Abbott (1985) กล่าวถึงความของการถ่ายทอดเทคโนโลยีเอาไว้ว่า เป็นการเคลื่อนย้าย หรือถ่ายโอนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จากกลุ่มหนึ่ง ไปสู่อีกกลุ่มหนึ่ง ซึ่งต้องมีความเกี่ยวพันกันของระบบหน่วยใดหน่วยหนึ่งด้วย

Miles (1995) ระบุใจความสำคัญเอาไว้ว่า การถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นการได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ หรือการแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้เกิดระบบการผลิตที่ได้ประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อพิจารณาควบคู่กับงานด้านวิศวกรรม การถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงมีความเกี่ยวข้องกับการจัดการทักษะการวางแผน การพัฒนา และการประยุกต์ความรู้ทางเทคนิคที่ได้รับไป สู่เป้าหมายหลักของการจัดการจากองค์กรที่ได้รับการถ่ายทอด

Sadd (2000) ชี้ว่าการถ่ายทอดเทคโนโลยี สามารถให้คำจำกัดความในรูปแบบของความรู้และการนำเสนอวิธีการ (Know-How) ตัวอย่างเช่นเครื่องจักรกลหรือเครื่องมือในการทำงาน ทักษะและความชำนาญ ขั้นตอนกระบวนการ หรือแม้กระทั่งผลิตภัณฑ์ขององค์กรเองก็ตาม ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้หากมีการถ่ายโอนทั้งกระบวนการ เสมือนหนึ่งเป็นสินค้าไปสู่บริษัท หรือองค์กรอื่นใด แต่ผู้ใช้เทคโนโลยี หรือกลุ่มลูกค้า ไม่สามารถเรียนรู้และเข้าใจอย่างชัดเจนแล้ว ก็ไม่ถือว่าเกิดกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีขึ้น

จากนิยามนี้เองอาจกล่าวได้ว่า การถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการความรู้ ดังจะเห็นได้จากองค์ประกอบของการจัดการความรู้ที่ผู้วิจัย ได้ประมวลไว้ในหัวข้อข้างต้นนี้ โดยสาระสำคัญแล้ว การถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพนั้น ผู้ใช้งานองค์ความรู้หรือผู้รับเทคโนโลยี ต้องสามารถเรียนรู้ เข้าใจเนื้อหาทั้งระบบ และนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ จึงจะถือได้ว่าการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างแท้จริง

การถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับงานก่อสร้างในปัจจุบัน มีผู้ได้ทำการศึกษาในหลายลักษณะ ซึ่งมีลักษณะในการศึกษาหลายรูปแบบ อาทิ ศึกษากระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีเฉพาะลักษณะโครงการก่อสร้างใดๆ ศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยีระดับองค์กรสู่หน่วยงานย่อย หรือศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยีในด้านสัญญาก่อสร้างรูปแบบต่างๆ ซึ่งสามารถเรียบเรียงรูปแบบแนวทางการศึกษาโดยสรุป ได้ดังต่อไปนี้

Bounta (2000) ศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับงานทางยกระดับ จากหน่วยงานผู้มีความชำนาญต่างชาติ สู่หน่วยงานภาครัฐของประเทศลาว ซึ่งได้ประเมินระดับการถ่ายทอดความรู้ในการเรียนรู้เชิงเทคนิคก่อสร้าง และการบริหารรูปแบบต่างๆ ระหว่างผู้รับเหมาต่างชาติ ผู้บุคลากรหรือวิศวกรของประเทศลาวโดยการใช้แบบสอบถาม แสดงผลการศึกษาในรูปแบบสถิติ ซึ่งแบ่งระดับความเข้าใจในการถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็น 5 ระดับได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยมาก โดยภาพรวมเป็นการแสดงข้อมูลสถิติของระดับความเข้าใจ ประเมินปัญหาในการเรียนรู้เทคโนโลยี และเสนอแนะนโยบายสำหรับหน่วยงานภาครัฐ เพื่อก่อให้เกิดระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

#### 2.4 ปัจจัยสนับสนุนให้เกิดการโอนถ่ายเทคโนโลยี

จากการศึกษาบทความทางวิชาการ และการประมวลแนวความคิดที่ได้จากการสัมภาษณ์ บุคลากรผู้ปฏิบัติงานในด้านงานก่อสร้าง พบว่าการแข่งขันในเชิงธุรกิจ เป็นสาเหตุหลักที่จะต้องหา กลวิธีทางการค้าเพื่อส่งเสริมการตลาดในเชิงรุก ให้มีศักยภาพด้านต่างๆ เหนือคู่แข่ง การนำเข้าซึ่ง เทคโนโลยี หรือนวัตกรรมใหม่ๆ จึงเป็นวิธีการหลักเบื้องต้น ที่สามารถตอบสนองความต้องการ ของหน่วยงานที่ต้องการให้มีศักยภาพเหนือคู่แข่งทางการค้าได้ ซึ่งขณะเดียวกันต้องมองถึงปัจจัย ส่งเสริมด้านงบประมาณของบริษัท หรือองค์กรเป็นหลักด้วย

Tatum (1987) ให้มุมมองของการถ่ายทอดเทคโนโลยีเอาไว้ว่า ลักษณะธุรกิจ การจัดการ ประเภทใดก็ตามที่มีการจัดการด้านเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้อง จะมีความแตกต่างกันของเทคโนโลยี ตามลักษณะงานที่ปรากฏอย่างชัดเจน เช่นงานด้านอุตสาหกรรม โรงงานต่างๆ งานด้านการก่อสร้าง หรือการบริหารงานธุรกิจ ประเภทงานและลักษณะเทคโนโลยีที่แตกต่างกันนี้ มีมูลเหตุแห่งการพัฒนา ด้านเทคโนโลยีที่คล้ายกัน ซึ่งประกอบด้วย การแข่งขันด้านการตลาด, การช่วงชิงความได้เปรียบด้านการค้า, การรองรับปริมาณความต้องการของตลาดที่มากขึ้น, การได้เปรียบในด้านความเชื่อมั่น และการรองรับคุณภาพของสินค้าหรือบริการ ที่มีมาตรฐานสูงขึ้น สาเหตุต่างๆ เหล่านี้ เป็นที่มาของความจำเป็นในการหาเทคโนโลยีใหม่ เพื่อรองรับ และช่วยเหลือองค์กรให้มีประสิทธิภาพ และคุณภาพสูงสุด ณ สภาวะการณ์นั้นๆ

Tatum (1987) กล่าวว่าหากมองในแง่ของเทคโนโลยีในงานก่อสร้างเพียงอย่างเดียวแล้ว ปัจจัย อื่นที่สนับสนุนให้เกิดการถ่ายโอนเทคโนโลยีนั้นนอกเหนือจากการแข่งขันในเชิงธุรกิจ ประกอบด้วย ความเชื่อใจในความสามารถของเทคโนโลยีที่จะดำเนินการก่อสร้างได้แล้วเสร็จอย่างสมบูรณ์ตรง ตามความต้องการ, ความปลอดภัยของบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องระหว่างก่อสร้าง และหลังการ ก่อสร้างแล้วเสร็จ, ความเที่ยงตรงแม่นยำ และความถูกต้องที่สามารถประเมินวัดค่าได้, การกำหนด ระบุความต้องการทางเทคโนโลยีการก่อสร้างจากการออกแบบ, การพัฒนาของบริษัทหรือองค์กรอื่นที่

ใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ จนกลายเป็นเทคโนโลยีขั้นพื้นฐานที่ทุกองค์กรควรมี, การประดิษฐ์คิดค้น หรือการได้มาซึ่งเทคโนโลยีทางด้านวัสดุ อุปกรณ์ใหม่ๆ จากบริษัทต่างๆ จึงเกิดการอยากทดลอง และอยากเรียนรู้จากตัวองค์กรเอง และการสร้างจุดขาย หรือจุดเด่นในการประมูลงาน เป็นต้น

ปัจจัยต่างๆ ข้างต้นนี้ เป็นสาเหตุสนับสนุนที่ทำให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีขึ้นในองค์กรต่างๆ ซึ่งแต่ละองค์กรจะสามารถถ่ายทอด และจัดการระบบภายในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับนโยบายและการวางแผนที่รัดกุม เพื่อให้เกิดการคุ้มค้ำกับการลงทุนในการถ่ายทอดเทคโนโลยีต่างๆ เข้าสู่องค์กร การวางแผนงานที่ชัดเจน และการจัดการที่มีประสิทธิภาพย่อมเป็นปัจจัยสนับสนุนโดยตรงที่ทำให้การถ่ายทอดเทคโนโลยี เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพและมีความยั่งยืน

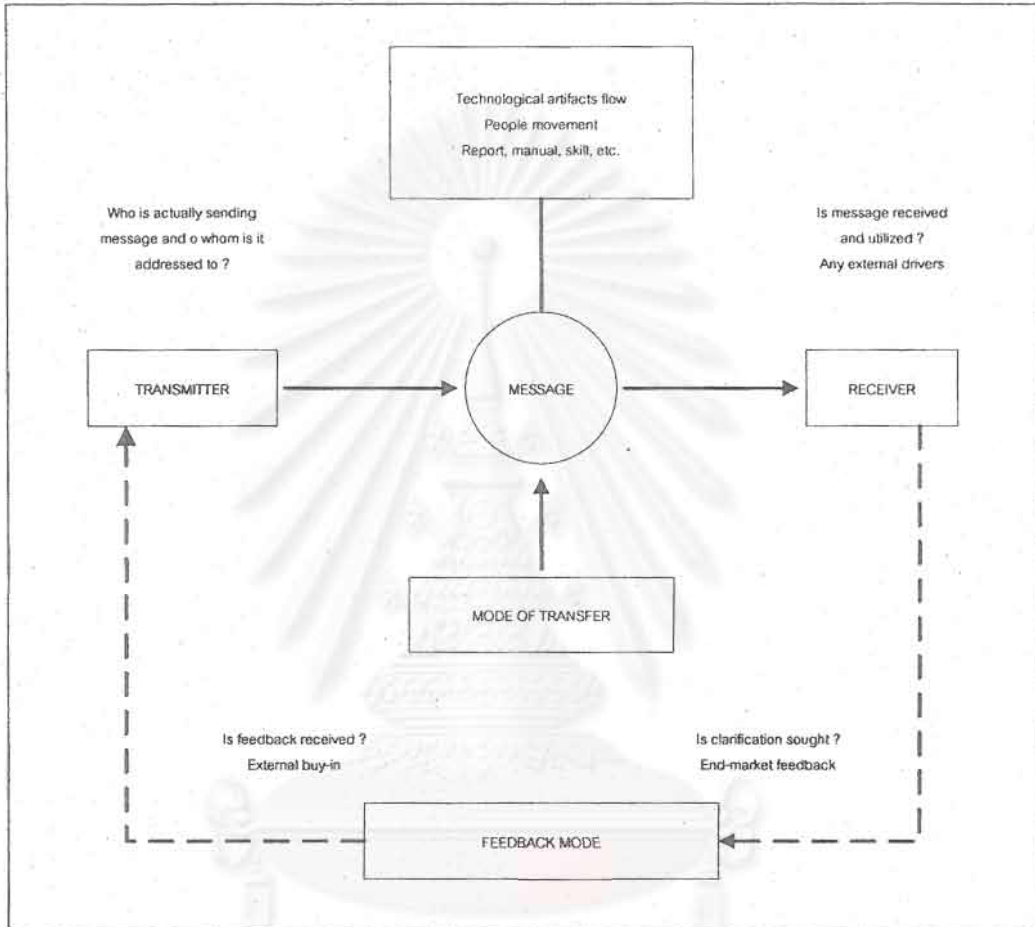
## 2.5 ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transfer System)

จากการศึกษาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ โดยมากเป็นการศึกษาเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียระหว่างระบบต่างๆ ที่มีการประยุกต์ใช้ในเชิงอุตสาหกรรม และการบริหาร เป็นส่วนมาก ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีการศึกษาและเผยแพร่อยู่โดยทั่วไปจึงมีความเหมาะสมสำหรับงานเชิงอุตสาหกรรมที่มีระบบการผลิตเบ็ดเสร็จในองค์กร เช่นการนำเข้าเครื่องจักรเพื่อช่วยในการเพิ่มผลผลิตทางอุตสาหกรรมต่างๆ แต่การถ่ายทอดเทคโนโลยีบางระบบ ก็สามารถนำมาเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้สำหรับงานด้านการก่อสร้างได้เช่นกัน

ข้อแตกต่างระหว่างการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง กับงานอุตสาหกรรมที่เห็นได้ชัด คือ การถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้างเป็นการถ่ายทอดเฉพาะเทคโนโลยีหนึ่งๆ สำหรับการทำงานลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นหลัก เป็นงานที่ต้องถ่ายทอดทักษะและความรู้ความชำนาญเป็นพื้นฐาน ซึ่งแตกต่างจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับงานอุตสาหกรรมที่เป็นระบบ เป็นขั้นตอนที่ตายตัว ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับงานก่อสร้างจึงต้องมีการประยุกต์ และปรับเปลี่ยน เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับลักษณะของเทคโนโลยีนั้นๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพจากการถ่ายทอดมากที่สุด

Malik (2001) นำเสนอแบบจำลองเพื่อช่วยในการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยกำหนดชื่อแบบจำลองว่า Broadcasting Model ดังแสดงในรูปที่ 2.3 ซึ่งระบุว่า การถ่ายทอดเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วยคน หรือบุคคล 2 ฝ่าย ได้แก่ ผู้ให้ (Transmitter) และผู้รับ (Receiver) โดยมีองค์ความรู้ หรือทักษะใดๆ (Message) เป็นตัวกลางที่ต้องการถ่ายทอด ซึ่งต้องมีวิธีการ หรือยุทธศาสตร์ในการถ่ายทอดที่เหมาะสม ภายหลังจากการถ่ายทอดระหว่างผู้ให้ และผู้รับเสร็จสิ้น ต้องมีการประเมินประสิทธิภาพว่า ผู้รับสามารถได้ประโยชน์จากกระบวนการมากน้อยเพียงใดด้วย

แบบจำลองนี้เป็นมุมมองที่มองการถ่ายทอดเทคโนโลยีใดๆ เพียงมิติเดียว กล่าวคือ ผู้นำเสนอได้เสนอมุมมองการถ่ายทอดความรู้ หรือทักษะใดๆ ก็ตาม จากผู้หนึ่งไปยังอีกผู้หนึ่ง โดยไม่เชื่อมโยงความเกี่ยวพันระหว่างองค์กร หรือบุคคลให้เกิดความสัมพันธ์ที่ชัดเจน แบบจำลองดังกล่าวจึงมีข้อจำกัดด้านความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล และบุคคลในการใช้งานในองค์กรจริง

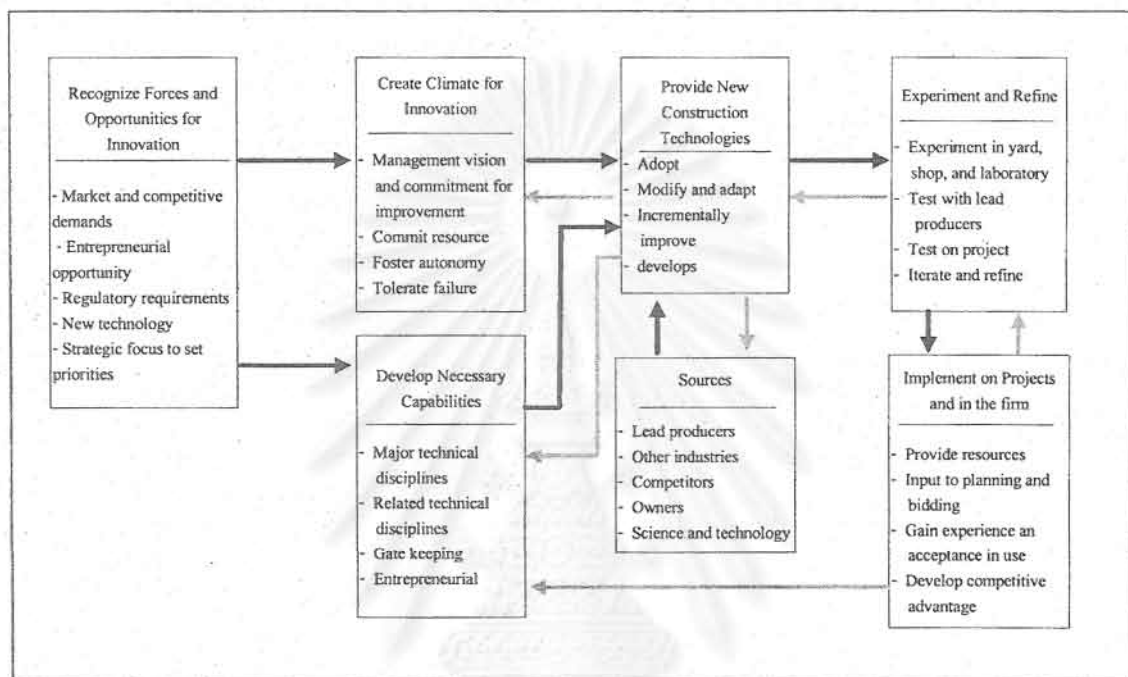


รูปที่ 2.3 องค์ประกอบของการถ่ายทอดเทคโนโลยี และการส่งผ่านข้อมูล (Malik, 2001)

Tatum (1987) ได้ประมวลระบบและขั้นตอนการถ่ายทอดนวัตกรรม หรือเทคโนโลยีใหม่ ภายในองค์กรที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง โดยนำเสนอผ่านกระบวนการดังแสดงในรูปที่ 2.4 ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลักซึ่งประกอบด้วย การระบุเป้าหมายของการนำเข้าเทคโนโลยีใหม่, การระบุตัวเทคโนโลยีใหม่ที่เลือกใช้, การพัฒนาขีดความสามารถเดิมเพื่อรองรับเทคโนโลยีใหม่, การเตรียมความพร้อม, การใช้งานจริง และการประเมินผลหลังการใช้งานในองค์กร

จุดประสงค์หลักของแบบจำลองดังกล่าว ต้องการแสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบที่สำคัญ สำหรับการถ่ายทอดนวัตกรรม และเทคโนโลยีใหม่เข้าสู่องค์กร จากการเปรียบเทียบกระบวนการของแบบจำลองกับระบบการทำงานจริงพบว่า ระบบการดำเนินการจริงในหลายองค์กรมีความแตกต่าง

อย่างมากกับระบบหรือขั้นตอนที่วางเอาไว้ ซึ่งมีหลายปัจจัยที่บุคลากรในองค์กรไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงภาระเดิม หรือเพิ่มความรับผิดชอบที่มากขึ้น อันเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจากการประเมินก็ทำให้ทราบว่า ความเข้าใจในกระบวนการและระบบดังกล่าว มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเพื่อก่อให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพต่อไป



รูปที่ 2.4 กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง

(Innovation in construction firm, Tatum, 1987)

Slaughter(1998) และ Putranto (2003) ได้ประมวลระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยอ้างอิงระเบียบวิธีการเรียนรู้อย่างเป็นระบบจาก ขบวนการจัดการความรู้ (Knowledge Management) นำมาประยุกต์ใช้กับลำดับขั้นตอนในการถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่สู่องค์กร โดยอธิบายขั้นตอนสำคัญๆ ออกเป็น 6 ลำดับคือ การกำหนดเทคโนโลยี(Identification), การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection), การเห็นชอบผูกพัน(Commitment), การเตรียมความพร้อม(Preparation), การใช้งานจริง (Actual use) และการประเมินผล(Evaluation)

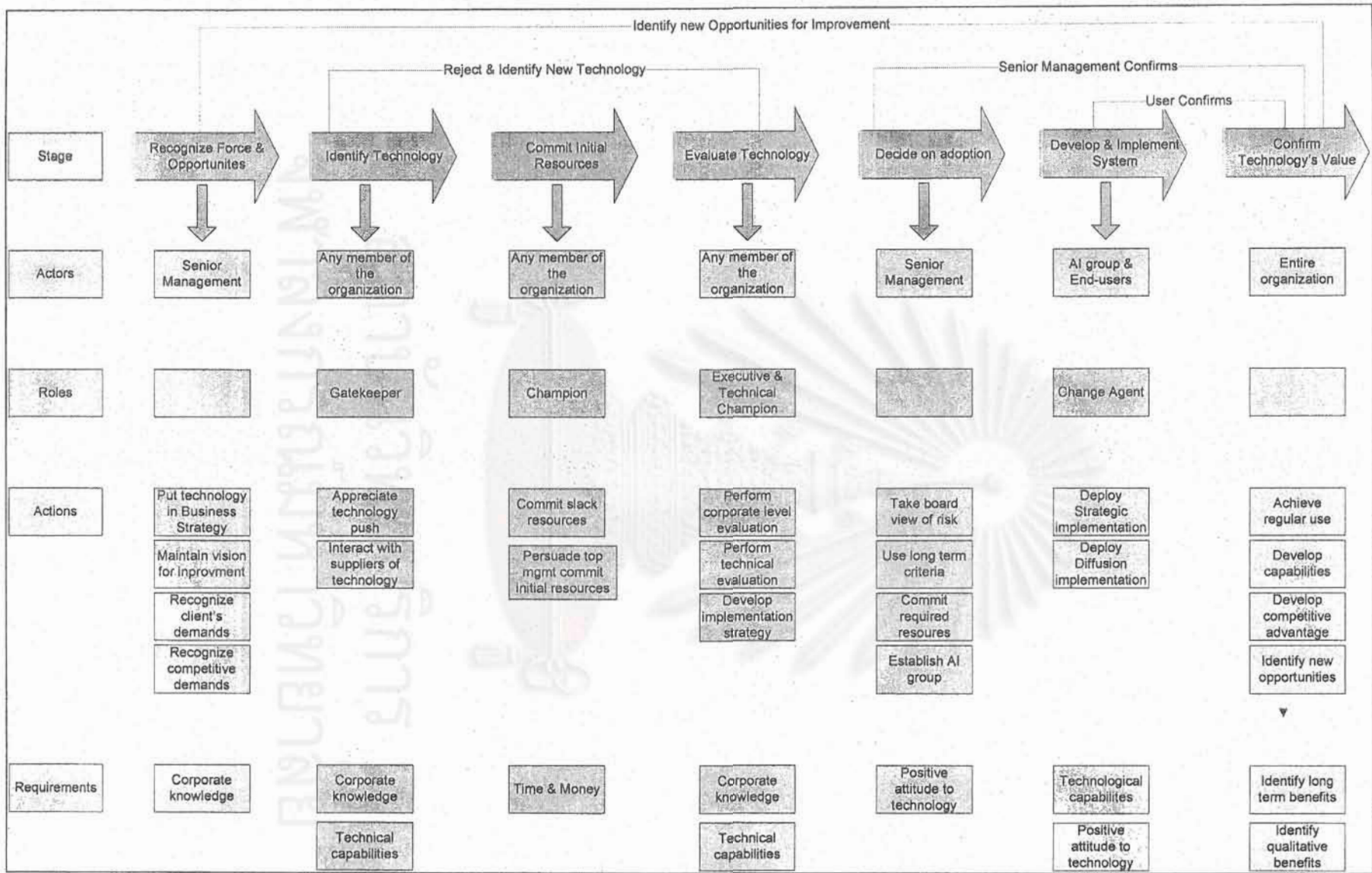
จากการศึกษารูปแบบการนำเสนอ และกระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยี 6 ประการข้างต้น ในแต่ละขั้นตอนนี้มีการระบุถึงบุคลากร(Actor) กลยุทธ์ที่เกี่ยวข้อง (Strategy) รวมถึงผลลัพธ์ที่ได้หลังจากดำเนินการ (Output) ซึ่งมีความชัดเจน และสะดวกแก่การเรียนรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจ

จากการวิเคราะห์กระบวนการสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมใหม่ข้างต้น พบว่า มีความคล้ายคลึง และมีกลวิธีการดำเนินการที่สอดคล้องกับทฤษฎีของ Tatum (1987) ที่ระบุไว้ข้างต้น แต่กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี 6 ลำดับขั้นตอนนี้มีกรอบการดำเนินงานที่ชัดเจน และสามารถกระจายกลุ่มบุคลากรที่รับผิดชอบในแต่ละฝ่ายได้สะดวกกว่า ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า การนำแนวทางกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าว มาประยุกต์ใช้กับองค์กรหรือใช้เป็นต้นแบบในการวิเคราะห์กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการวิจัย จะได้ผลลัพธ์ที่เด่นชัด สะดวกแก่การวิเคราะห์ประเมินผล และง่ายแก่การทำความเข้าใจ เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของกลุ่มบุคลากรต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลักษณะการนำเสนอกระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยี De La Garza (1991) ได้เสนอกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากกลุ่มกรณีศึกษา องค์กรต่างๆ ในการนำเข้าเทคโนโลยี Expert System สำหรับการใช้งานภายในองค์กร ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีชื่อว่า Actors, Roles, Actions, and Requirement of T<sup>2</sup> Process ดังแสดงในรูปที่ 2.5 ซึ่งภายในกระบวนการประกอบไปด้วยขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยีตั้งแต่การแสดงรูปแบบหรือลักษณะของเทคโนโลยี การชี้บอกเทคโนโลยี การเลือกสรร จนเสร็จสิ้นกระบวนการคือ การประเมินผลการใช้งานเทคโนโลยี ภายในกระบวนการยังประกอบไปด้วยกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน หรือผู้ดำเนินการในขั้นตอนแต่ละขั้นตอน (Actors) และกลุ่มผู้ควบคุมบทบาท (Roles) หรือควบคุมกระบวนการดังกล่าวให้อยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ นอกจากนี้ในแต่ละขั้นตอนยังบอกถึงกลยุทธ์ หรือบรรทัดฐานที่ใช้ในการตัดสินใจในแต่ละกระบวนการ (Criteria) ได้อย่างชัดเจน

รูปแบบในการนำเสนอ De La Garza (1991) เป็นการใช้อนุภาพลำดับขั้นตอนงานเข้าช่วยในการอธิบายกระบวนการต่างๆ เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจ และสามารถแบ่งแยกกระบวนการ และขั้นตอนต่างๆ ได้อย่างชัดเจน ลักษณะแผนภาพ เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง หรือลำดับการบริหาร หรือการทำงานจากโครงสร้างองค์กร กับเวลา (Time) หรือลำดับ (Sequence) การทำงาน ซึ่งแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 2.6

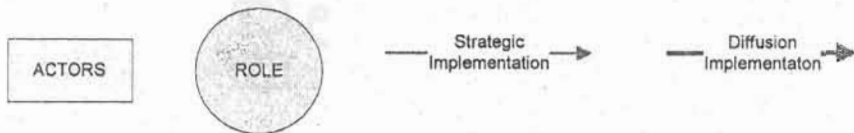
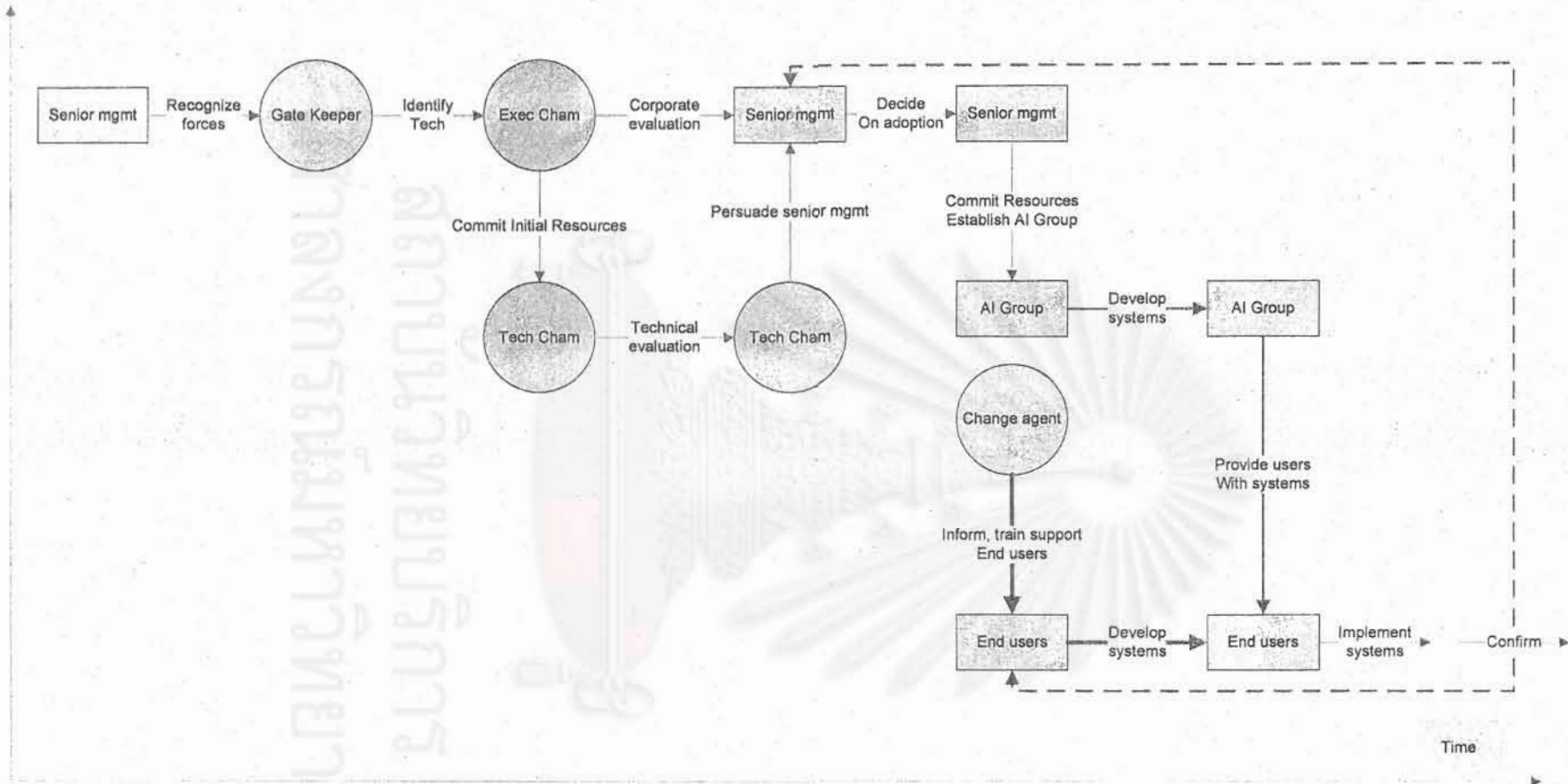
สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.5 ผู้เกี่ยวข้อง และปัจจัยสำคัญที่มีความจำเป็นต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี  
 (Actors, Roles, Actions, and Requirement of T<sup>2</sup> Process, De La Garza, 1991)



Organization  
Hierarchy



รูปที่ 2.6 กระบวนการเพื่อการเข้าถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยี  
 (System Approach for T<sup>2</sup> Process, De La Garza,1991)

ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ลักษณะการนำเสนอดังกล่าว เป็นการนำเสนอระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เห็นภาพได้อย่างชัดเจน สามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดความสอดคล้องกับวิธีการ 6 ขั้นตอนดังที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น การนำเสนอกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีผ่านรูปแบบของแผนภาพนี้ ยังทำให้สามารถประเมินได้ว่า ในขั้นตอนใดมีหลักเกณฑ์หรือบรรทัดฐานที่มีความสำคัญ ที่สามารถเข้าไปเรียนรู้ หรือศึกษาเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในแต่ละขั้นตอนได้อย่างเกิดประสิทธิภาพ ซึ่งถือเป็นประโยชน์ต่อการหาวิธีการที่จะเรียนรู้เทคโนโลยีเหล่านั้น ผ่านกระบวนการใน 6 ขั้นตอนได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

## 2.6 โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)

Hudson, Hass, and Uddin (1997) แห่งสมาคมผู้รับเหมาก่อสร้างแห่งอเมริกา (AGCA) ให้คำจำกัดความไว้ว่า “โครงสร้างพื้นฐานของชาติ เป็นระบบสาธารณะที่อำนวยความสะดวก ซึ่งอาจจะมาจากงบประมาณสาธารณะ หรืองบประมาณเฉพาะกิจใดๆ ที่จัดสรรมาเพื่อการให้บริการแก่คุณภาพชีวิตของประชาชน ซึ่งประกอบด้วยโครงสร้างเพื่อการเปลี่ยนแปลง ป้องกัน การให้บริการ และสาธารณูปโภคต่างๆ แก่สังคมของประเทศ” ในที่นี้รวมความถึง การบริการสาธารณะด้านการจราจร สาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน พลังงาน การสื่อสาร การจัดการของเสีย สวนสาธารณะ การกีฬา สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ และที่พักอาศัยด้วย

Hudson, Hass, and Uddin (1997) ใช้เกณฑ์การพิจารณาจากลักษณะทางกายภาพ และหน้าที่หลักของโครงสร้าง สามารถแบ่งโครงสร้างพื้นฐานได้เป็น 7 ประเภทได้แก่

1. โครงสร้างเพื่อการคมนาคมขนส่ง เช่น ถนน สะพาน สนามบิน ท่าเรือ
2. โครงสร้างเพื่อใช้ในระบบชลประทาน และการบำบัด เช่น สถานีสูบน้ำ เขื่อน ฝาย
3. โครงสร้างเพื่อการกำจัดขยะ และของเสีย เช่น สถานีฝังกลบ หรือทำลายขยะ
4. โครงสร้างเพื่อการผลิตพลังงาน และการส่งจ่ายพลังงาน เช่น ท่อก๊าซ โรงกลั่นน้ำมัน
5. โครงสร้างอาคารที่พักอาศัย เช่น โรงเรียน โรงพยาบาล ที่พักอาศัย
6. โครงสร้างเพื่อการนันทนาการ และพักผ่อนหย่อนใจ เช่น สวนสาธารณะ สระว่ายน้ำ
7. โครงสร้างเพื่อการติดต่อสื่อสาร เช่น สถานีรับ-ส่งสัญญาณวิทยุ โทรทัศน์

จากตัวอย่างดังกล่าว เป็นการแสดงให้เห็นถึงงานโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่หลายรูปแบบ และลักษณะการใช้งาน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันของประชาชนในสังคมต่างๆ เป็นอย่างยิ่ง งานด้านโครงสร้างพื้นฐานจึงเป็นงานที่อยู่ใกล้ตัวเรามากที่สุด การศึกษาหรือการสร้าง ความเข้าใจ ในระบบใดๆ ของโครงสร้างพื้นฐานเช่น ด้านการก่อสร้าง ด้านการให้บริการ ด้านการซ่อมบำรุงรักษา จึงเป็นการศึกษาที่เกิดประโยชน์ต่อการนำความรู้ ไปพัฒนางานด้านโครงสร้างพื้นฐานเป็นอย่างยิ่ง

## 2.7 สรุป

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยในข้างต้น สามารถทราบถึงความหมายของเทคโนโลยี และองค์ประกอบสำคัญของเทคโนโลยี ที่สามารถให้คำจำกัดความของคำว่าเทคโนโลยีในงานก่อสร้างได้เป็นอย่างดี ซึ่งเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง เป็นรูปแบบของวัสดุ เครื่องจักร เครื่องมือ กลวิธีการกระบวนการทำงาน หรือแนวความคิดแบบใหม่ ๆ ที่ช่วยให้การก่อสร้าง เกิดประสิทธิภาพที่ดีกว่าการทำงานระบบเดิม หรือดีกว่าโครงการก่อสร้างอื่นๆ

การถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นหัวข้อลำดับถัดมา ที่ผู้วิจัยสามารถทำความเข้าใจในความหมาย องค์ประกอบ และรูปแบบของการถ่ายทอดเทคโนโลยีในลักษณะต่างๆ ซึ่งจากการศึกษารูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี มีต้นแบบกระบวนการจากภาคอุตสาหกรรมเป็นส่วนมาก ซึ่งในแนวทางการศึกษาของ Slaughter(1998) ผู้วิจัยพบว่าสามารถใช้เป็นต้นแบบในการศึกษาถึงกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้างปัจจุบันได้ เพราะมีลำดับขั้นตอนงานที่ชัดเจน และสอดคล้องกับขั้นตอนการเลือกสรรเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในโครงการก่อสร้างต่างๆ

ในขณะที่รูปแบบการนำเสนอกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี ผู้วิจัยพบว่าแบบจำลองการถ่ายทอดเทคโนโลยีของ De La Garza (1991) สามารถแสดงผลได้อย่างชัดเจน จากเอกสารวิจัยมีการใช้แผนภาพดังกล่าว แสดงการถ่ายทอดเทคโนโลยีของระบบ Expert System ที่นำมาใช้ภายในองค์กรเปรียบเทียบกับบริษัทต่างๆ และสามารถแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นแนวทางที่ผู้วิจัย เลือกนำเสนอในงานวิจัยนี้

### บทที่ 3

## ลักษณะโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง

### 3.1 โครงสร้างพื้นฐานในหน่วยงานราชการ

หน่วยงานราชการภายในประเทศไทยหลายหน่วยงาน มีโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานในสังกัด หรือในความควบคุมดูแลดังที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 1 ซึ่งนับเป็นสิ่งแสดงให้เห็นว่า การก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานมีบทบาท และมีอิทธิพลต่อหน่วยงานราชการเกือบทุกแห่ง ลักษณะงานก่อสร้างที่มีความแตกต่างกัน แสดงให้เห็นถึงเทคโนโลยีที่ใช้ในงานก่อสร้างที่แตกต่างกันออกไป การศึกษาลักษณะของเทคโนโลยีในงานก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน จึงต้องกำหนดกลุ่มกรณีศึกษาให้เกิดความชัดเจน เพื่อเป็นการง่ายต่อการรวบรวม และศึกษาข้อมูลในโครงการก่อสร้างต่อไป

เพื่อให้การศึกษามีขอบเขตที่ชัดเจน ผู้วิจัย ได้เลือกหน่วยงานราชการ และรัฐวิสาหกิจที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานด้านโครงสร้างพื้นฐานเพื่อเป็นกรณีศึกษาสำหรับเก็บข้อมูล ให้เกิดการเรียนรู้ และทำความเข้าใจได้จากระบบการทำงานจริงของหน่วยงานภาครัฐวิสาหกิจ และเอกชน โดยหน่วยงานที่เลือกเป็นกลุ่มศึกษานี้ ประกอบด้วย 5 หน่วยงานหลักได้แก่

1. กรมโยธาธิการและผังเมือง
2. กรมทางหลวง
3. กรมทางหลวงชนบท
4. กรุงเทพมหานคร
5. การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟม.)

จากการรวบรวมรายชื่อโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานของหน่วยงานต่างๆ ข้างต้นพบว่า แต่ละหน่วยงานมีหน้าที่รับผิดชอบงานด้านโครงสร้างพื้นฐานอย่างชัดเจน มีโครงการก่อสร้างลักษณะต่างๆ ที่หลากหลาย บางแห่งมีลักษณะพิเศษ และเป็นประเภทโครงการที่เพิ่งมีการพัฒนาในประเทศไทยเป็นครั้งแรก การศึกษาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี และปัญหาที่เกิดจากระบบในการทำงาน จึงถือเป็นประโยชน์ที่สามารถนำข้อมูลจากการวิเคราะห์ และวิจัย ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สำหรับโครงการก่อสร้างในอนาคตได้ โครงการก่อสร้างที่ดูแลโดยหน่วยงานภาครัฐข้างต้น ประกอบไปด้วยลักษณะโครงการดังแสดงในรายละเอียดต่อไปนี้

### กรมโยธาธิการและผังเมือง

(กรมโยธาธิการและผังเมือง, เครือข่ายสารสนเทศ 2548) เป็นหน่วยงานราชการในสังกัดของกระทรวงมหาดไทย มีหน้าที่ดูแลงานด้านการผังเมืองระดับต่างๆ การโยธาธิการ การออกแบบ การก่อสร้างและการควบคุมการก่อสร้างอาคาร ดำเนินการและสนับสนุนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในด้านการพัฒนาเมืองพื้นที่ และชนบท โดยการกำหนดและกำกับดูแลนโยบายการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระบบการตั้งถิ่นฐานและโครงสร้างพื้นฐาน โดยรวมทั้งการกำหนดคุณภาพและมาตรฐานการก่อสร้าง ด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรม และการผังเมืองเพื่อให้มีสภาพแวดล้อมที่ดี เกิดมาตรฐานความปลอดภัยแห่งสาธารณชน ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมืองและสิ่งปลูกสร้างตามระบบผังเมืองที่ดี อันจะนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

โครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานของสำนักงานการต่างๆ ภายในกรมโยธาธิการและผังเมือง ประกอบไปด้วยลักษณะโครงสร้างพื้นฐานดังต่อไปนี้

#### ตารางที่ 3.1 ลักษณะโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่รับผิดชอบโดย กรมโยธาธิการและผังเมือง

โครงการก่อสร้าง	ลักษณะโครงการก่อสร้าง
งานก่อสร้างระบบป้องกันน้ำท่วม	งานก่อสร้างแนวคลอง ร่องระบายน้ำ เขื่อนป้องกันกระแสน้ำ และการกักเซาะอันเนื่องมาจากอุทกภัย และภาวะน้ำท่วมเจิ่งนองในพื้นที่ใดๆ
งานก่อสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่ง	งานก่อสร้างแนวเขื่อนคอนกรีตเสริมเหล็ก แนวคันหิน ริมคลอง แม่น้ำ และทะเล เพื่อป้องกันการพังทลายของตลิ่ง อันเนื่องมาจากกระแสน้ำ และการสัจจกรในพื้นที่ใด ๆ
งานพัฒนาตามมาตรการผังเมือง	เป็นงานพัฒนาในพื้นที่เฉพาะที่ทางกรมได้ระบุนมา อาทิ การก่อสร้างถนนเลียบทางรถไฟในบางพื้นที่ การปรับปรุงถนนเดิม การก่อสร้างระบบระบายน้ำตามสายทาง การปรับปรุงทางร่วม ทางแยกต่างๆ
งานปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐานบริเวณอ่าว และพื้นที่สาธารณะ	เป็นงานพัฒนาและปรับปรุง ถนน สวนพักผ่อนหย่อนใจ งานป้องกันตลิ่ง และโครงสร้างพื้นฐานใดๆ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาทัศนียภาพของพื้นที่สาธารณะ
งานพัฒนาผังเมืองโครงการเมืองใหม่นครนายก	เป็นงานพัฒนา วางแผน และจัดการรูปแบบเมืองใหม่ ทั้งระบบการวางตัวของผังท้องที่ ระบบถนน และสาธารณูปโภค เพื่อสนับสนุนนโยบายการ ขยายพื้นที่ชุมชนเมืองไปสู่พื้นที่แห่งใหม่

สืบเนื่องมาจากการปรับปรุงโครงสร้างองค์กรของกรมโยธาธิการและผังเมือง ทำให้เกิดการยุบหน่วยงานบางหน่วยงาน เพื่อลดภาระและความซ้ำซ้อนในหน้าที่กับหน่วยงานราชการอื่นๆ จึงทำให้โครงการหลายโครงการ เปลี่ยนความรับผิดชอบไปเป็นการดำเนินการของหน่วยงานราชการในจังหวัด หรือในท้องที่นั้นๆ เป็นผู้ดำเนินการเอง โครงการก่อสร้างต่างๆ ข้างต้นนี้ เป็นโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่กระจายตัวอยู่ในทุกท้องที่ของประเทศ และมีการกระจายอำนาจในการบริหาร เป็นกรมโยธาธิการในเขตท้องที่ต่างๆ ทั่วประเทศ

#### กรมทางหลวง

(กรมทางหลวง, เครือข่ายสารสนเทศ 2548) เป็นหน่วยงานราชการในสังกัดกระทรวงคมนาคม มีหน้าที่ควบคุมและดำเนินการก่อสร้างบูรณะ และบำรุงรักษาทางหลวงพิเศษ ทางหลวงแผ่นดิน และทางหลวงสัมปทานทั่วราชอาณาจักร เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาประเทศด้านคมนาคม การเศรษฐกิจ การศึกษา การปกครอง และการป้องกันประเทศ โดยกรมทางหลวงมีความรับผิดชอบเกี่ยวกับ งานสำรวจออกแบบ งานก่อสร้างขยาย บูรณะและบำรุงรักษาทางหลวงเหล่านี้ เพื่อเชื่อมต่อบุคคลสำคัญทางเศรษฐกิจ สังคม การเมืองและการทหาร โดยคำนึงถึงผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ ความมั่นคงของชาติตามมาตรฐานที่เหมาะสมกับปริมาณการจราจรของแต่ละท้องถิ่นในทุกภาคทั่วประเทศ ตลอดจนอำนวยความสะดวกรวดเร็ว และปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทางหลวงและควบคุมการใช้งานทางหลวงให้เป็นไปโดยถูกต้องตามกฎหมายเกี่ยวกับทางหลวง

โครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานของกรมทางหลวง รวบรวมจากสำนักต่างๆ ภายในองค์กร ประกอบไปด้วยโครงสร้างพื้น และลักษณะโครงสร้างพื้นฐานดังต่อไปนี้

#### ตารางที่ 3.2 ลักษณะโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่รับผิดชอบโดย กรมทางหลวง

โครงการก่อสร้าง	ลักษณะโครงการก่อสร้าง
งานก่อสร้างทางหลวงแผ่นดิน	เป็นการก่อสร้างเส้นทางคมนาคม ในเขตท้องที่ภายใน และระหว่างจังหวัดต่างๆ
งานก่อสร้างทางหลวงพิเศษ	งานก่อสร้างทางเข้าสนามบินสุวรรณภูมิ, โครงการแหลมผักเบี้ย, ทางพิเศษระหว่างเมืองพัทยา-ชลบุรี
งานบูรณะและปรับปรุงทาง	บูรณะ ซ่อมแซมถนนสายหลักเส้นทางระหว่างพื้นที่ต่างๆ
งานก่อสร้างทางแยกต่างระดับ สะพาน และท่ออุโมงค์	เป็นงานก่อสร้างสะพาน และอุโมงค์ลอดตามจุดตัดของถนนสายหลักตามท้องที่ต่างๆ
โครงการก่อสร้างถนน และสะพานข้ามแม่น้ำระหว่างประเทศ	การสร้างสะพาน และเส้นทางข้ามระหว่างประเทศเพื่อนบ้าน

### กรมทางหลวงชนบท

(กรมทางหลวงชนบท, เครือข่ายสารสนเทศ 2548) เป็นหน่วยงานราชการในสังกัดกระทรวงคมนาคม มีหน้าที่เกี่ยวกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านทางหลวง การก่อสร้างบำรุงรักษาทางหลวงให้มีโครงข่ายทางหลวงที่สมบูรณ์ ครอบคลุมทั่วทั้งประเทศ ซึ่งประกอบด้วยทางหลวงเทศบาล ทางหลวงสุขาภิบาล และทางหลวงชนบท เพื่อให้ประชาชนได้รับความสะดวกรวดเร็ว และปลอดภัยในการเดินทาง

โครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานของกรมทางหลวงชนบท รวบรวมจากสำนักต่างๆ ภายในองค์กร ประกอบไปด้วยโครงสร้างพื้นฐาน และลักษณะโครงสร้างพื้นฐานดังต่อไปนี้

### ตารางที่ 3.3 ลักษณะโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่รับผิดชอบโดย กรมทางหลวงชนบท

โครงการก่อสร้าง	ลักษณะโครงการก่อสร้าง
งานก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำ	งานก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำสายหลัก เช่นงาน โครงการ ถนนวงแหวนอุตสาหกรรม
งานก่อสร้างทางหลวง	งานก่อสร้างทางในเขต และลักษณะงานรับผิดชอบที่นอกเหนือจากกรมทางหลวง
งานก่อสร้างทางลัดใต้ทางหลวง	ก่อสร้างสะพานกลับรถ หรืออุโมงค์ลัดใต้ทางหลวงต่างๆ
งานบูรณะและปรับปรุงทาง	การซ่อมแซมและปรับปรุงงานทางในเขตท้องที่ต่างๆ

### กรุงเทพมหานคร

เป็นหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่นพิเศษ มีอำนาจขึ้นตรงกับการบริหารงานของกรุงเทพมหานคร โดยตรง อำนาจการบริหารมาจากผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร ที่มีการเลือกตั้งในทุกๆ วาระ 4 ปี มีการกระจายอำนาจบริหาร เพื่อดูแลทุกข์สุขของประชาชน แยกส่วนรับผิดชอบตามสำนักต่างๆ จำนวน 15 สำนัก เช่น สำนักสิ่งแวดล้อม สำนักการศึกษา สำนักอนามัย สำนักเทศกิจ สำนักการแพทย์ สำนักผังเมือง เป็นต้น

โครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานของกรุงเทพมหานคร มีอยู่มากมายหลายโครงการ ซึ่งสำนักที่รับผิดชอบงานด้านโครงสร้างพื้นฐานเป็นหลักประกอบไปด้วย 3 สำนัก ได้แก่ สำนักการโยธา สำนักการจราจรและขนส่ง และสำนักระบายน้ำ โดยลักษณะโครงการก่อสร้างที่รวบรวม ประกอบไปด้วย โครงสร้างพื้นฐาน และลักษณะโครงสร้างพื้นฐานดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.4 ลักษณะโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่รับผิดชอบโดย กรุงเทพมหานคร

โครงการก่อสร้าง	ลักษณะโครงการก่อสร้าง
งานก่อสร้างถนน	การก่อสร้างถนนบริเวณ ซอยและการขยายช่องทางต่างๆ
งานก่อสร้างสะพาน	เป็นงานก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำ ข้ามทางแยก สะพานลอย และบำรุงรักษาโครงสร้างสะพานที่มีการก่อสร้าง
งานก่อสร้างอุโมงค์ทางลอด	งานทางลอดใต้ถนนเส้นหลัก งานอุโมงค์กัลปพฤกษ์
งานก่อสร้างทางยกระดับ	การก่อสร้างทางยกระดับ ร่วมกับการทางพิเศษฯ
งานก่อสร้างอาคาร	งานก่อสร้างอาคารอเนกประสงค์ และอาคารสำนักงานทั่วไป
งานบูรณะและปรับปรุงทาง	งานซ่อม บำรุงทาง ถนนเดิมที่ชำรุด
งานปรับปรุงระบบสุขาภิบาล	งานรื้อ และปรับปรุงระบบสุขาภิบาลในพื้นที่สาธารณะต่างๆ

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน แห่งประเทศไทย (รฟม.)

(การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, เครือข่ายสารสนเทศ 2548) การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) เป็นรัฐวิสาหกิจในสังกัดกระทรวงคมนาคม จัดตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2535 มีภาระหน้าที่ในการจัดให้มี และให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และจังหวัดอื่นๆ รวมทั้งดำเนินธุรกิจที่เกี่ยวข้องเพื่อประโยชน์แก่ รฟม. และประชาชนในการใช้บริการรถไฟฟ้า ตามพระราชบัญญัติการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2543

ในปัจจุบันมีการก่อสร้างเส้นทางรถไฟฟ้าใต้ดินแล้วเสร็จ 1 สายคือ สายเฉลิมรัชมงคล เปิดให้บริการนับตั้งแต่วันที่ 3 กรกฎาคม พ.ศ. 2547 จนกระทั่งปัจจุบัน ปัจจุบันมีโครงการที่ขยายเส้นทางสำหรับรถไฟฟ้าใต้ดินในอนาคต ได้แก่โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และช่วงหัวลำโพง-บางแค โครงการรถไฟฟ้าสายสีส้ม ช่วงบางกะปิ-บางบำหรุ โครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-ราษฎร์บูรณะ ซึ่งขณะนี้อยู่ระหว่างการเร่งรัดดำเนินงานโครงการตามนโยบายของรัฐบาล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



### 3.2 เทคโนโลยีที่มีการใช้งานในงานโครงสร้างพื้นฐานทั่วไป

จากการสำรวจเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานปัจจุบัน มีการใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างที่มีความหลากหลาย และสามารถจำแนกการแบ่งประเภทของเทคโนโลยีได้หลายกลุ่มตามประเภทงานก่อสร้าง การสำรวจเทคโนโลยีในขั้นตอนนี้ เพื่อให้ทราบลักษณะและประเภทของเทคโนโลยีที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ไม่ได้จำแนกตามกลุ่มประเภทการก่อสร้าง แต่ใช้การจำแนกตามลักษณะ และการใช้งานของเทคโนโลยี ซึ่งธนิต และวัชร (2547) ได้แบ่งประเภทของเทคโนโลยีตามลักษณะการใช้งาน ที่ปรากฏในโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานทั่วไป โดยประมวลแนวความคิดจาก Tatum (1988) และ Slaughter (1998) สามารถแบ่งประเภทของเทคโนโลยีได้เป็น 6 กลุ่ม ซึ่งจากข้อมูลการสัมภาษณ์บุคลากร และรวบรวมข้อมูลหน้างานโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

#### 3.2.1 เทคโนโลยีด้านวัสดุในการก่อสร้าง

เทคโนโลยี	รายละเอียด
Concrete	Small bored pile concrete, Large bored pile concrete, Standard concrete, Low heat concrete, Water proof concrete, High strength concrete, Post tensioned concrete, Fast & super fast setting concrete, Sulphate resisting concrete, Marine concrete
Steel	High carbon steel ชนิดทนความร้อน, ชนิดต้านทานการกัดกร่อนของ Sulphate, ชนิดรองรับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิโดยฉับพลัน
Wire Rope	Strand Sling, ลวดสลิง สำหรับใช้งานในงาน Prestress Concrete และงานรั้งน้ำหนักโครงสร้างทั่วไป มีหลายขนาด
Carbon Fiber	วัสดุเพิ่มประสิทธิภาพในการรับแรงดึง หรือแรงอัดแทนการเพิ่มเหล็กเส้น

### 3.2.2 เทคโนโลยีด้านอุปกรณ์เครื่องจักรในการก่อสร้าง

เทคโนโลยี	รายละเอียด
Crane	Tower Crane, Mobile Crane, Terrain Crane
Excavator	Wheel Excavator, Mini Excavator, Crawler Excavator
Backhoe	Loader Backhoe
Loader	Skid steer loader, Tractor loader, Wheel loader
Grader	Motor Grader
Lift	Scissor Lift Aerial Platform
Scraper	รถสแครพเปอร์
Concrete Pump	คอนกรีตปั๊ม, Agitator Truck
Hydraulic Jack	ไฮดรอลิก แจ็ค

### 3.2.3 เทคโนโลยีด้านเทคนิคในการก่อสร้าง

เทคโนโลยี	รายละเอียด
Case in Place	การใช้เทคนิคการหล่อคอนกรีตในที่
Tunnel Technique	งานเทคนิคในการทำงานใต้ดิน หรืองานอุโมงค์
Under Slung Technique	เทคนิคการหล่อ หรือการติดตั้ง โดยใช้เทคนิค Movable Scaffolding System (MSS), Advance Shoring System (ASS)
Overhang Technique	เทคนิคการหล่อ หรือการติดตั้งชิ้นส่วน โดยใช้ MSS, ASS
Segmental Setting	การติดตั้งโดยการใช้ชิ้นส่วนสำเร็จ

### 3.2.4 เทคโนโลยีด้านการบริหารการก่อสร้าง

เทคโนโลยี	รายละเอียด
CPM	เครื่องมือที่ใช้วางแผน และแสดงความก้าวหน้าโครงการ
Bar Chart	เครื่องมือที่ใช้วางแผน และแสดงความก้าวหน้าโครงการ
PERT	เครื่องมือที่ใช้วางแผน และแสดงความก้าวหน้าโครงการ
Line of Balance	เครื่องมือที่ใช้วางแผน และแสดงความก้าวหน้าโครงการ
ISO 9001, 14001	รูปแบบมาตรฐานสากลที่ใช้ควบคุมคุณภาพงาน

## 3.2.5 เทคโนโลยีด้านรูปแบบสัญญาที่ใช้ในการก่อสร้าง

เทคโนโลยี	รายละเอียด
Lumpsum	ประเภทสัญญาก่อสร้างรับเหมารวม
Unit Price	ประเภทสัญญาก่อสร้างชนิดคิดต่อหน่วยงาน
Turnkey	ลักษณะการจ้างเหมารวมตลอดโครงการ พร้อมการออกแบบ และก่อสร้าง

## 3.2.6 เทคโนโลยีด้านสารสนเทศในการก่อสร้าง

เทคโนโลยี	รายละเอียด
Internet Access	High speed internet ADSL, VDSL
LAN Access	ระบบการ Link ข้อมูลภายในองค์กร
Wireless Access	ระบบการติดต่อสื่อสาร และส่งข้อมูลไร้สาย
Palm	คอมพิวเตอร์ชนิดพกพาขนาดเล็ก
Computer/ Personal Computer	เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอยู่ชนิดต่างๆ
Construction Program	STAAD 3, LOTUS, Plaxis, PCA column, PCA beam, PCA Slab, Flash 3D, Win Beam, Auto Cad
Office Program	Microsoft Office, Visio

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3.3 เทคโนโลยีที่มีการใช้งานในกลุ่มกรณีศึกษา

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการก่อสร้าง พบว่ามีการใช้เทคโนโลยีก่อสร้างที่มีความหลากหลายแตกต่างกันตามลักษณะของโครงการนั้นๆ ในขณะที่เดียวกันก็มีเทคโนโลยีหลายชนิดที่มีการใช้งานคล้ายคลึงกัน อันเนื่องมาจากลักษณะอุปกรณ์เครื่องจักรหน้างาน หรือวัสดุพิเศษเฉพาะที่มีคุณลักษณะ หรือจุดประสงค์การใช้งานที่ใกล้เคียงกัน จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูล สามารถสรุปเทคโนโลยีที่มีการใช้งานจำแนกตามลักษณะและการใช้งานของเทคโนโลยี แสดงในตารางที่ 3.5 ดังต่อไปนี้



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.5 กลุ่มเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในโครงการก่อสร้างกรณีศึกษา

ชื่อโครงการก่อสร้าง	ประเภทของเทคโนโลยี					
	ด้านวัสดุ	ด้านอุปกรณ์เครื่องจักร	ด้านเทคนิคก่อสร้าง	ด้านเทคนิคการบริหาร	ด้านสัญญา	ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
โครงการก่อสร้างทางยกระดับแยกลาดพร้าว	- High Early Strength (Rapid Hardening) Portland Cement	- Concrete Pump - Mobile Crane	- ประกอบ และติดตั้งโครงสร้างเหล็กสำเร็จรูป	- Bar Chart - CPM	- สัญญาจ้างเหมาทำของพร้อมการติดตั้ง - ลักษณะคล้าย Turnkey	- Microsoft Office - Microsoft Project - Auto Cad
โครงการก่อสร้างถนนวงแหวนอุตสาหกรรม	- Lock up divide - Pot Bearing - High Carbon Steel - Strand wire (Cable) - Post-tensioned Concrete	- Tower Crane - Launcher - Under Slung - Overhang	- ASS, Advance Shoring System - MSS, Moveable Scaffolding System - Cast in Place - Box Girder	- Bar Chart - CPM - ISO	- International Bid - Joint Venture Group - Lumpsum	- Microsoft Office - Microsoft Project - Auto Cad - Primavella - Palm
โครงการก่อสร้างแนวป้องกันน้ำท่วมริมแม่น้ำเจ้าพระยาและคลองบางกอกน้อย	- Sulphate Resistance Concrete - Standard Concrete	- Cranes, Derricks - Back Hoe - Jet Mixing Machine	- Jet Mixing - Cast in Place	- Bar Chart	- Lumpsum	- Microsoft Office Program - Internet - LAN net work

ชื่อโครงการก่อสร้าง (ต่อ)	ประเภทของเทคโนโลยี (ต่อ)					
	ด้านวัสดุ	ด้านอุปกรณ์ เครื่องจักร	ด้านเทคนิคก่อสร้าง	ด้านเทคนิคการ บริหาร	ด้านสัญญา	ด้านเทคโนโลยี สารสนเทศ
โครงการก่อสร้างอุโมงค์ ระบายน้ำคลองแสนแสบ และคลองลาดพร้าวลงสู่ แม่น้ำเจ้าพระยา	- Sulphate Resistance Concrete	- Mole with diameter 5.7 m  - Slip Form  - Screw Conveyor  - Grantee Crane	- Box Girder  - Tunnel Technique	- Bar Chart	- Lumpsum  - Joint Venture Group	- Microsoft Office  - Microsoft Project
โครงการก่อสร้าง รถไฟฟ้าใต้ดิน	- High Strength Concrete  - Water Proof and Sulphate Resisting Concrete	- Mole with diameter 5.7 m  - Slip Form  - Screw Conveyor	- Box Girder  - Tunnel Technique	- Bar Chart  - CPM	- Lumpsum  - Joint Venture Group  - International rental equipment  - Technology transfer in contract	- Plaxis Program  - Microsoft Project  - Microsoft Office  - Palm
โครงการก่อสร้างระบบ ขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ ส่วนต่อขยายสายสีลม	- Pot Bearing  - Voice Barrier  - High Strength Concrete	- Launcher  - Mobile Crane	- Advance Shoring System	- Bar Chart	- Lumpsum  - Technology Transfer in contract	- Lotus  - STAAD 3  - Microsoft Office  - Microsoft Project

### 3.4 ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากกลุ่มกรณีศึกษา

#### (Technology Transfer Process: Case study)

ในการพัฒนาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกิดเป็นระบบและเป็นรูปธรรม ต้องศึกษาถึงแหล่งที่มาของเทคโนโลยีแต่ละประเภท ที่มีการนำมาใช้งานในโครงการก่อสร้าง แหล่งที่มาของเทคโนโลยี อาจจะมาจากรุ่นผู้รับเหมาก่อสร้าง กลุ่มผู้ออกแบบ หรือกลุ่มผู้ให้คำปรึกษาโครงการ แหล่งที่มาของเทคโนโลยีหนึ่งๆ จะประกอบด้วยบุคคลที่เกี่ยวข้อง ยุทธวิธีการนำเทคโนโลยีดังกล่าวเข้ามา กระบวนการในการคิดและการตัดสินใจ รวมถึงการประเมินผลความคุ้มค่าของเทคโนโลยี ซึ่งข้อมูลต่างๆ เหล่านี้สามารถประมวลเป็นกระบวนการให้เห็นภาพได้ เมื่อเห็นกระบวนการและแหล่งที่มาต่างๆ จึงจะสามารถประเมินได้ว่า การถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวควรเริ่มในขั้นตอนใด เริ่มหรือปฏิสัมพันธ์ความรู้กับใคร และมีวิธีการใดที่จะเรียนรู้เทคโนโลยีเหล่านั้น ได้อย่างเกิดประสิทธิภาพ ซึ่งนับเป็นภาพรวมที่ผู้วิจัยจะทำการศึกษาจากตัวอย่าง โครงการ ที่กล่าวแล้วในข้างต้น

กรณีศึกษาต่างๆ ต่อไปนี้จะแสดงให้เห็นถึงการได้มาและขบวนการถ่ายทอด เทคโนโลยี แต่ละประเภทของกลุ่มกรณีศึกษาต่างๆ แสดงเป็นแผนภาพขั้นตอน หรือกระบวนการของเทคโนโลยี แต่ละประเภท โดยอาศัยการทฤษฎีการแบ่งขั้นตอนของ Slaughter (1998) ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลักได้แก่

1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)
2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)
3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)
4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)
5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)
6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

การศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้ ถือเป็นส่วนสำคัญพื้นฐานเพื่อสร้างระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีในหน่วยงานราชการมีประสิทธิภาพ เนื่องจากขบวนการถ่ายทอดภายในองค์กร สามารถแสดงให้เห็นถึง เทคโนโลยีที่มีความสำคัญในแต่ละขั้นตอน และสามารถรับทราบข้อมูลหรือรับการถ่ายทอดได้จากหน่วยงาน บุคลากรคนใด โดยตรง และทราบได้ว่าขั้นตอนใดเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ หรือมีความจำเป็นต้องมาเกี่ยวข้องด้วย เพื่อให้การเรียนรู้หรือรับทราบเทคโนโลยีนั้น มีความชัดเจน และได้ประโยชน์มากที่สุด ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะนำมาใช้เป็นแนวทางในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มกรณีศึกษาต่างๆ และจะนำเสนอในหัวข้อที่จะกล่าวลำดับต่อไป

การเก็บข้อมูลระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากกลุ่มกรณีศึกษา 6 โครงการก่อสร้าง ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพ และหน้าที่การใช้งานที่แตกต่างกันพบว่า กระบวนการก่อสร้างและการถ่ายทอด

เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องมีความแตกต่างกันในกลุ่มของเทคโนโลยีด้านเทคนิคการก่อสร้างอย่างชัดเจน แต่สำหรับเทคโนโลยีการก่อสร้างบางกลุ่มจะมีความคล้ายคลึงกัน เช่นเทคโนโลยีในด้านสารสนเทศ จากกลุ่มต่างๆ หรือเทคโนโลยีด้านเทคนิคการบริหารในหลายโครงการ มีการใช้งานเทคโนโลยีที่มีความคล้ายคลึง โดยลักษณะเทคโนโลยีที่มีความคล้ายคลึงกันนี้ เป็นตัวแสดงให้เห็นถึงลักษณะเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในงานก่อสร้างปัจจุบัน

ตัวอย่างการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไปนี้ เป็นการแสดงรูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีในแต่ละโครงการ ซึ่งลักษณะข้อมูลในกลุ่มกรณีศึกษา มีที่มาและกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่คล้ายคลึงกัน ผู้วิจัยจึงนำเสนอลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยีประเภทต่างๆ จากโครงการที่มีความน่าสนใจ และมีลักษณะเทคโนโลยีที่โดดเด่น 3 โครงการหลักได้แก่ 1) โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า BTS ส่วนต่อขยายสายเพชรเกษม 2) โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดิน (MRT) สายเฉลิมรัชมงคล 3) โครงการก่อสร้างทางยกระดับข้ามแยกถนนลาดพร้าว

โครงการก่อสร้าง 3 โครงการข้างต้นนี้ เป็นโครงการที่มีลักษณะของเทคโนโลยีเฉพาะทาง มีขอบเขตและรูปแบบของเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนไม่มาก และไม่ยืดเกินไป ขนาดของโครงการที่ทำการศึกษา มีลักษณะงานที่ชัดเจน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเป็นหน่วยงานที่ไม่ซับซ้อน และขนาดโครงการที่ไม่ใหญ่จนยากเกินการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินผล ซึ่งการเก็บข้อมูลในโครงการหลัก 3 โครงการดังกล่าวนี้ สามารถใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี จากโครงสร้างอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี

ข้อมูลด้านเทคโนโลยีมีอยู่หลายแหล่งที่มา เทคโนโลยีบางประเภทมีที่มาจากกระบวนการเดียวกันกับโครงการก่อสร้างอื่นๆ บางเทคโนโลยีมีลำดับการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่คล้ายคลึงกัน กลุ่มคนที่เกี่ยวข้องก็มาจากแหล่งเดียวกัน ดังนั้นการหากรูปแบบตัวอย่างที่เชื่อถือได้ และกลุ่มตัวอย่างที่มีความชัดเจนของกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะหากได้กลุ่มตัวอย่างที่มีความชัดเจนด้านที่มาของข้อมูลแล้ว การเลียนแบบระบบ หรือการประยุกต์ใช้ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีก็จะเกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 โครงการ จึงเป็นตัวอย่างของระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี ที่มีรูปแบบโครงการ ขนาดโครงการ รวมถึงกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับระยะเวลาในการศึกษาวิจัย

จากข้อมูลที่ได้จากโครงการก่อสร้างที่ใช้เป็นกรณีศึกษา พบว่าขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่ละประเภทแตกต่างกันออกไป เนื่องจากลักษณะ โครงสร้างองค์กรที่แตกต่างกันใน แต่ละบริษัท และความเกี่ยวเนื่องระหว่างหน่วยงานแต่ละขั้นตอน มีความซับซ้อนที่แตกต่างกัน ในบางโครงการก่อสร้าง เทคโนโลยีเฉพาะทางบางประเภท มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีเหมือนกัน เช่น เทคโนโลยีด้านการออกแบบโครงการ เพราะบริษัทผู้ทำการออกแบบเป็นองค์กรหรือบริษัทเดียวกัน อย่างไรก็ตามแผนผังการถ่ายทอดเทคโนโลยี ที่ได้จากการวิเคราะห์กลุ่มงานก่อสร้างแต่ละประเภท ก็



สามารถแสดงความสัมพันธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานราชการ ได้อย่างเป็นรูปธรรม

ลักษณะรูปแบบแผนภาพในการแสดงกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับเทคโนโลยีชนิดต่างๆ ใช้รูปแบบการนำเสนอของ De La Garza (1991) และประสานการแบ่งขั้นตอนของการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยทฤษฎีของ Slaughter (1998) ซึ่งได้แสดงรายละเอียดในส่วนการทบทวนเอกสารงานวิจัยไปแล้วในข้างต้น แผนภาพดังกล่าว เป็นการประยุกต์การใช้งานจากกลวิธีการนำเสนอเดิม โดยนำเสนอผ่าน 2 กระบวนการหลักได้แก่ กลุ่มผู้ปฏิบัติงาน หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการ (Main Actors) และกลุ่มผู้นำ (Leaders) หรือผู้มีบทบาทอำนาจหน้าที่โดยตรงในกระบวนการ นอกจากนี้ยังมีการนำเสนอหลักเกณฑ์ในการพิจารณา หรือบรรทัดฐานที่ใช้ในการตัดสินใจในแต่ละกระบวนการ เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับกลวิธีการตลอดกระบวนการ

ลักษณะการนำเสนอ นอกเหนือจากกระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่ละประเภท ของแต่ละหน่วยงาน ผู้วิจัยได้เสนอแนะขั้นตอน หรือกระบวนการที่หน่วยงานราชการสามารถเข้าไปเรียนรู้ หรือรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้โดยตรง ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีหลักเกณฑ์การตัดสินใจที่สำคัญ หรือมีเนื้อหาสาระของเทคโนโลยีที่เหมาะสมและเป็นประโยชน์ต่อองค์กรของภาครัฐในการเรียนรู้ ลักษณะการนำเสนอดังกล่าว ผู้วิจัยได้อธิบายเพิ่มเติมถึงลักษณะของบุคลากรหรือองค์กรในหน่วยงานภาครัฐที่จะมาเรียนรู้เทคโนโลยี กลุ่มผู้ให้ข้อมูลทางเทคโนโลยี และวิธีการเรียนรู้เทคโนโลยีที่ผู้วิจัยนำเสนอตามความเหมาะสมของแต่ละประเภทเทคโนโลยี

จากการศึกษาโครงการก่อสร้างที่ใช้เป็นกรณีศึกษาพบว่า หน่วยงานราชการผู้รับผิดชอบงานก่อสร้างโครงการต่างๆ ไม่มีระบบการจัดการสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีชัดเจน มีเพียงการกำหนดถึงนโยบายที่ต้องมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีในสัญญาก่อสร้าง สำหรับบางโครงการก่อสร้าง แต่มิได้มีการระบุถึงรูปแบบของเทคโนโลยีที่น่าจะมีการถ่ายทอด คุณลักษณะของบุคลากรที่จะถ่ายทอดเทคโนโลยี วิธีการในการถ่ายทอด และบุคลากรในหน่วยงานราชการที่ควรได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยปัญหาที่ปรากฏดังกล่าวนี้นี้ ผู้วิจัยได้เพิ่มเติมข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี แสดงเป็นแผนภาพเพิ่มเติมในส่วนของ ขั้นตอนหรือกระบวนการใดที่หน่วยงานราชการ สามารถจัดสรรผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีเข้ามาร่วมในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี ประเภทต่างๆ ได้ ซึ่งรายละเอียดของการถ่ายทอดเทคโนโลยีประเภทต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่างศึกษา ดังแสดงในภาคผนวกท้ายบท โครงการที่ยกตัวอย่าง 3 ลักษณะ โครงการก่อสร้างหลัก ประกอบไปด้วย

- โครงการศึกษาที่ 1 คือ โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า BTS ส่วนต่อขยายสายสีลม
- โครงการศึกษาที่ 2 คือ โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินสายเฉลิมรัชมงคล
- โครงการศึกษาที่ 3 คือ โครงการก่อสร้างทางข้ามแยกลาดพร้าว

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่ละประเภท มีหน่วยงาน องค์กร และฝ่ายประสานงานกลุ่มต่างๆ มีส่วนร่วมเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันตามโครงสร้างการบริหารขององค์กรนั้นๆ การจัดสรรค้ความรับผิดชอบงาน หรือกลวิธีในการจัดระบบขององค์กรสำหรับการบริหาร ถือเป็นข้อมูลที่สร้างความได้เปรียบในเชิงธุรกิจของทุกองค์กร การวิเคราะห์ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีของโครงการศึกษาต่างๆ จึงไม่สามารถระบุชื่อบริษัทผู้รับผิดชอบได้ ผู้ทำการวิจัยจึงใช้คำศัพท์แทนกลุ่มหน่วยงานผู้รับผิดชอบต่างๆ เหล่านั้น ได้แก่ กลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor) กลุ่มหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ (Owner) กลุ่มผู้ให้คำปรึกษา (Consultant) และกลุ่มผู้ทำการออกแบบ (Designer)

ข้อเสนอแนะที่ผู้วิจัยนำเสนอสำหรับหน่วยงานราชการ เป็นเพียงแนวทางหนึ่งที่สามารถสนับสนุนให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีขึ้นได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งในหน่วยงานราชการจริง สามารถเพิ่มเติมข้อกำหนด นโยบาย หรือการจัดสรรบุคลากรในการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้มีความเหมาะสมได้มากขึ้น ซึ่งการจัดสรรเพิ่มเติมต่างๆ นี้ขึ้นอยู่กับโครงสร้างองค์กร และการจัดวางระบบขององค์กรแต่ละแห่ง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูล สามารถนำเสนอกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี ในประเภทต่างๆ ซึ่งจำแนกออกเป็น 6 ลักษณะได้ดังต่อไปนี้

### 3.4.1 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านรูปแบบสัญญาก่อสร้าง

จากกลุ่มเจ้าของโครงการ (Owner)

รูปแบบสัญญาก่อสร้างของ 3 โครงการตัวอย่างกรณีศึกษา เป็นสัญญาที่ได้ความสัมพันธมาจกกลุ่มเจ้าของโครงการ (Owner) และกลุ่มผู้ให้คำปรึกษาโครงการ (Consultant) เป็นหลัก ซึ่งจากการประเมินลักษณะกระบวนการทำงานขององค์กร เปรียบเทียบกับกระบวนการและขั้นตอนที่หน่วยงานผู้เป็นเจ้าของสามารถเข้าไปรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านรูปแบบสัญญาก่อสร้างจากกลุ่มเจ้าของโครงการ (Owner)

ขั้นตอนการ ถ่ายทอด เทคโนโลยี	กระบวนการระหว่างขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี		
	โครงการศึกษาที่ 1	โครงการศึกษาที่ 2	โครงการศึกษาที่ 3
การกำหนด เทคโนโลยี (Identification Phase)	หน่วยงานราชการเป็นผู้กำหนดลักษณะโครงการ และข้อจำกัดเบื้องต้นในโครงการ แล้วตั้ง คณะทำงานเฉพาะกิจ (Champion Team) มารับผิดชอบ	หน่วยงานภาครัฐระดับกระทรวง เป็นผู้ ดำริโครงการ และตั้งคณะทำงานหรือ องค์กรเพื่อรับผิดชอบการทำงานโครงการ ดังกล่าว องค์กรที่รับผิดชอบจึง ประสานงานกับบริษัทที่ได้รับการ คัดเลือกให้เป็นที่ปรึกษาโดยตรง	หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ เป็นผู้ดำริ โครงการก่อสร้าง และวางนโยบาย ข้อกำหนดต่างๆ ให้คณะทำงานเฉพาะกิจ เป็นผู้ดำเนินการร่างสัญญา ซึ่งคณะทำงาน เฉพาะกิจเป็นองค์กรภายในของภาครัฐเอง
การคัดเลือก เทคโนโลยี (Selection Phase)	กลุ่มคณะทำงานเฉพาะกิจ จะประสานงาน กับกลุ่มผู้ให้คำปรึกษา (Consultant) ที่ ได้รับการคัดเลือกมาเพื่อร่างสัญญา	บริษัทที่ปรึกษา เป็นผู้จัดทำลักษณะ สัญญา โดยใช้กรอบและข้อกำหนดของ ภาครัฐ เป็นแนวทางในการร่าง	คณะทำงานเฉพาะกิจเป็นผู้กำหนด แนวทาง และหาช่องทางในการร่างสัญญา เพื่อก่อสร้างโครงการซึ่งมีข้อจำกัดมาก
การเห็นชอบ ผูกพัน (Commitment Phase)	คณะทำงานเฉพาะกิจและผู้ให้คำปรึกษา เสนอขอร่างสัญญา เพื่อขอความเห็นชอบ จากเจ้าของ โครงการ	ภายหลังจากบริษัทผู้ให้คำปรึกษา เป็นผู้ ร่างสัญญา จะเสนอร่างเพื่อขอความ เห็นชอบจากหน่วยงานภาครัฐต่อไป	คณะทำงานเฉพาะกิจ ส่งแบบร่าง และ แนวทางของสัญญาให้หน่วยงานผู้เป็น เจ้าของโครงการ เป็นผู้ให้ความเห็นชอบ

<p>การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)</p>	<p>คณะทำงานเฉพาะกิจ และบริษัทที่ปรึกษาเตรียมพร้อมในการสรรหาผู้รับเหมาก่อสร้าง ที่มีคุณลักษณะตามที่สัญญากำหนด</p>	<p>ภายหลังจากภาครัฐอนุมัติแล้ว ภาครัฐจะตั้งหน่วยงานเฉพาะกิจ เพื่อทำหน้าที่ดำเนินการ และรับผิดชอบด้านการสรรหาผู้รับเหมาก่อสร้าง</p>	<p>คณะทำงานเฉพาะกิจเป็นผู้เตรียมความพร้อม ในการสรรหากลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง ที่สามารถทำงานภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ ได้</p>
<p>การใช้งานจริง (Actual Use Phase)</p>	<p>กลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้างเป็นผู้ดำเนินการก่อสร้าง ภายใต้เงื่อนไขที่สัญญากำหนดเอาไว้</p>	<p>ผู้รับเหมาก่อสร้างเป็นผู้ดำเนินการใช้สัญญาจริง ภายหลังจากได้รับอนุญาตในก่อสร้างโครงการได้</p>	<p>ขั้นตอนการใช้สัญญาจริง เป็นขั้นตอนของผู้รับเหมาก่อสร้าง ซึ่งระหว่างการทำงาน คณะทำงานเฉพาะกิจเป็นผู้ควบคุมให้อยู่ภายใต้กรอบการทำงาน</p>
<p>การประเมินผล (Evaluation Phase)</p>	<p>ประเมินผลการใช้งาน โดยคณะทำงานเฉพาะกิจ และผู้ให้คำปรึกษา เป็นผู้สังเกตการณ์ และคอยแก้ไขปัญหา</p>	<p>หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ และบริษัทผู้ให้คำปรึกษา เป็นผู้ตรวจสอบ และควบคุมการก่อสร้างให้ดำเนินการตามสัญญา</p>	<p>หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ เป็นผู้ประเมินผลการใช้งานตัวสัญญา ให้อยู่ภายใต้ขอบเขตที่กำหนด</p>

จากการรวบรวมข้อมูลในเบื้องต้น สามารถวิเคราะห์ผลได้ว่า โครงการก่อสร้างที่อยู่ในความรับผิดชอบโดยตรงของหน่วยงานภาครัฐทุกโครงการ มีการกำหนดนโยบาย ข้อจำกัด หรือขอบเขตในการร่างสัญญา จากหน่วยงานบังคับบัญชา กล่าวคือ หากเป็นโครงการในกำกับของภาครัฐใดๆ โดยตรง เช่น กรุงเทพมหานคร ก็จะมีการแจ้งแนวนโยบาย ขอบเขต หรือข้อจำกัดให้สำนักงานต่างๆ เป็นผู้รับผิดชอบในการทำสัญญาเพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดที่วางเอาไว้ หากเป็นโครงการที่มีความสำคัญระดับประเทศ หรือมีความเกี่ยวข้องในแผนพัฒนาประเทศที่สำคัญ เช่น โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดิน หน่วยงานภาครัฐระดับกระทรวง จะเป็นผู้กำหนดแนวนโยบาย และข้อจำกัดต่างๆ แล้วมอบหมายให้หน่วยงานรัฐวิสาหกิจที่ตั้งขึ้นมาเพื่อรับผิดชอบการก่อสร้างโครงการ เป็นผู้ดำเนินการร่างสัญญาให้เกิดขึ้นต่อไป

หน่วยงานภาครัฐผู้มีบทบาท และหน้าที่ในการร่างสัญญาเหล่านี้ จะทำงานร่วมกับกลุ่มบริษัทผู้ให้คำปรึกษา (Consultant) เพื่อการร่างสัญญาที่เป็นไปในแนวทางปฏิบัติเดียวกัน และเป็นหน่วยงานที่มีบทบาทในการตรวจสอบการทำงานของกลุ่มผู้รับเหมา รวมถึงควบคุมให้การทำงานของ บริษัทผู้รับเหมารายต่างๆ อยู่ภายใต้ขอบเขตของสัญญา ให้เกิดผลกระทบหรือความเสียหายแก่ภาครัฐน้อยที่สุด

ลักษณะการแบ่งฝ่ายรับผิดชอบ โดยปกติแล้วหน่วยงานภาครัฐเป็นผู้มอบหน้าที่รับผิดชอบให้กอง หรือสำนักตั้งคณะทำงานเฉพาะกิจ หรือเป็นผู้รับผิดชอบด้านสัญญาขึ้นมา เพื่อดำเนินการในการร่าง หรือการจัดหาบริษัทผู้ให้คำปรึกษาเป็นผู้รับผิดชอบ คณะทำงานเฉพาะกิจนี้เป็นกลุ่มที่เคยมีประสบการณ์จากโครงการต่างๆ มาแล้ว จึงเป็นคณะทำงานที่รู้ขั้นตอนการประสานงาน และลำดับต่างๆ เป็นอย่างดี

ลักษณะการดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ คณะทำงานเฉพาะกิจ จะทำงานควบคู่กับบริษัทผู้ให้คำปรึกษาตลอดเวลา ซึ่งประกอบไปด้วย การคัดเลือกรูปแบบสัญญา รายละเอียดต่างๆ ในสัญญา การนำเสนอเพื่อขอความเห็นชอบ ตลอดจนขั้นตอนการใช้งาน ซึ่งโดยปกติบริษัทผู้ร่างสัญญา จะเป็นบริษัทผู้ให้คำปรึกษาตลอดโครงการ ดังนั้นข้อมูลสัญญาที่มีความสำคัญในด้านต่างๆ จึงสามารถเรียนรู้ได้กับหน่วยงานผู้ให้คำปรึกษาโดยตรง

กลวิธีในการเรียนรู้ที่เหมาะสมจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวนี้ คณะทำงานของภาครัฐสามารถเรียนรู้ได้จากการศึกษาเอกสารรายงาน (Report) การเข้ารับการอบรม และสัมมนาเกี่ยวกับสัญญาในการก่อสร้าง (Seminar) การศึกษาด้วยตนเอง (Self learning) และการสัมภาษณ์ (Interview) สอบถามจากผู้รู้ ผู้มีความชำนาญ

### 3.4.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเครื่องจักรอุปกรณ์ จากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)

เทคโนโลยีด้านเครื่องจักรในการก่อสร้างของโครงการกรณีศึกษา เป็นการแสดง การถ่ายทอดเทคโนโลยีของเครื่องจักรที่มีการใช้งานเฉพาะทางของแต่ละโครงการ ในบางโครงการ เป็นเทคโนโลยีเครื่องจักรที่มีการใช้งานอยู่ในโครงการก่อสร้างต่างๆ ไป ลักษณะของข้อมูลจาก กลุ่มโครงการศึกษา ประกอบไปด้วยกลุ่มบุคคลผู้เกี่ยวข้อง และกระบวนการที่แตกต่างกันดังต่อไปนี้



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.7 ตารางแสดงลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเครื่องจักรอุปกรณ์จากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)

ขั้นตอนการ ถ่ายทอด เทคโนโลยี	กระบวนการระหว่างขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี		
	โครงการศึกษาที่ 1	โครงการศึกษาที่ 2	โครงการศึกษาที่ 3
การกำหนด เทคโนโลยี (Identification Phase)	ผู้จัดการ โครงการ หรือกลุ่มผู้บริหาร โครงการมีการประชุมร่วมกัน เพื่อศึกษา ความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีที่จะ นำมาใช้งานในโครงการ โดยตั้ง คณะทำงานตัวเองเป็นกลุ่มผู้ทำงาน เฉพาะกิจ	กลุ่มผู้บริหารบริษัทร่วมค้า เป็นผู้ประชุม ลงความเห็นด้านเครื่องจักรสำคัญที่จะ ใช้งาน โดยตั้งคณะทำงานเฉพาะกิจใน กลุ่มเป็นผู้วางแผน และสรรหา เทคโนโลยี	ผู้จัดการ โครงการ เป็นผู้แจ้งนโยบาย และขอบเขตการทำงานภายในโครงการ รวมถึง การจัดสรรเทคโนโลยีด้าน เครื่องจักรที่มีการใช้งานด้วย
การคัดเลือก เทคโนโลยี (Selection Phase)	กลุ่มผู้ทำงานเฉพาะกิจ เป็นผู้คัดเลือก เทคโนโลยีที่มีความเหมาะสม และมี ความน่าจะเป็นไปได้จากปัจจัยต่างๆ โดยอาศัยข้อเสนอแนะจากประสบการณ์ แต่ละคน	คณะทำงานเฉพาะกิจเป็นผู้มีบทบาทใน การคัดเลือก หรือเสนอบริษัทที่สามารถ จัดหาอุปกรณ์เครื่องจักร หรือให้เช่า เครื่องจักรได้ โดยอาศัยประสบการณ์ และการเคยร่วมงานมาก่อน	ผู้จัดการ โครงการเป็นผู้มีอำนาจ และมี บทบาทในการเลือก เทคโนโลยีด้าน เครื่องจักรเพื่อที่จะนำมาใช้งานใน โครงการ ซึ่งเป็นลักษณะเครื่องจักรที่มี การใช้งานอยู่โดยทั่วไป
การเห็นชอบ ผูกพัน	นำเสนอข้อเสนอแนะดังกล่าว แก่ ผู้บริหารองค์กร เพื่อขอความเห็นชอบ ในการอนุมัติ ด้วยเพราะตัวเครื่องจักรมี	กลุ่มผู้บริหารของกลุ่มบริษัทร่วมค้า เป็น ผู้ให้ความเห็นชอบต่อการเช่าเครื่องจักร ในงานก่อสร้าง และเสนอความเห็น	ผู้จัดการ โครงการเป็นผู้ตัดสินใจ เลือกใช้เครื่องจักรก่อสร้างที่บริษัทมีอยู่ แล้ว เพราะเป็นเครื่องจักรที่ไม่ต้องการ

(Commitment Phase)	ราคาสูง และเป็นเทคโนโลยีที่ต้องซื้อและใช้งานเอง	เพิ่มเติมในการเลือกเครื่องจักรดังกล่าว	ความซับซ้อน หรือการทำงานเฉพาะทางแต่อย่างไร
การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)	เมื่อได้รับการอนุมัติแล้ว คณะทำงานเฉพาะกิจเป็นผู้เตรียมคณะผู้ใช้งานจริง หรือเตรียมความพร้อมของบุคลากร ฝ่ายบริษัทผู้ก่อสร้างเครื่องจักร ก็เตรียมการด้านเครื่องจักร การออกแบบ และผู้มีความชำนาญเพื่อฝึกสอน	คณะทำงานเฉพาะกิจ เป็นผู้เตรียมการในด้านสถานที่ และบุคคลที่จะประสานงานระหว่างการใช้งานเครื่องจักร และบริษัทผู้ให้เช่าเครื่องจักร ก็เตรียมช่างผู้ชำนาญงานมาควบคุมและดูแลการใช้งานอย่างใกล้ชิด	วิศวกรหน้างาน และหัวหน้าคนงานเป็น คนเตรียมการทำงาน และการใช้งานเครื่องจักร ในขณะที่ อุปกรณ์หรือเครื่องจักรบางลักษณะที่ต้องเช่า กลุ่มบริษัทให้เช่าก็เตรียมการ และจัดส่งเครื่องจักรไปยังโครงการก่อสร้าง
การใช้งานจริง (Actual Use Phase)	เป็นขั้นตอนประสานงานระหว่างตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิต หรือออกแบบเครื่องจักร และบุคลากรผู้ใช้งานจริงในงานก่อสร้าง ประกอบด้วย วิศวกรโครงการ หัวหน้าคนงาน และคนงาน	ตัวแทนบริษัทผู้ให้เช่าเครื่องจักร เป็นผู้ดำเนินการใช้เครื่องจักรเอง โดยผู้ประสานงานในบริษัทร่วมค้าเป็นผู้สังเกตการณ์ และทำหน้าที่ดำเนินการก่อสร้างต่อจากการทำงานของเครื่องจักร	เนื่องจากเป็นเครื่องจักรที่ผู้ใช้งานมีประสบการณ์การใช้งานอยู่แล้ว จึงสามารถดำเนินการใช้งานจริงได้อย่างสะดวก และเกิดความมั่นใจในความชำนาญการใช้งานเครื่องจักรในงานก่อสร้าง
การประเมินผล (Evaluation Phase)	ผู้จัดการโครงการและผู้มีความเชี่ยวชาญ เป็นผู้ประเมินผลสำเร็จของการใช้เทคโนโลยี โดยใช้หลักเกณฑ์ผู้ใช้สามารถใช้งาน ควบคุมงาน และแก้ปัญหาการใช้งานจริงได้อย่างถูกต้อง	ผู้บริหารของกลุ่มบริษัทร่วมค้า และคณะทำงานเฉพาะกิจ เป็นผู้ประเมินผลการใช้งาน และการประสานงานภายในโครงการ	ผู้จัดการโครงการเป็นผู้ตรวจความเรียบร้อยและผลดำเนินการใช้งานเครื่องจักร ซึ่งใช้หลักเกณฑ์การทำงานที่ปลอดภัย และความก้าวหน้าของโครงการเป็นตัวประเมิน



ลักษณะการใช้เทคโนโลยีด้านเครื่องจักรกลในงานก่อสร้าง จากกรณีศึกษาพบว่ามีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ในบางโครงการที่เป็นลักษณะโครงการก่อสร้างเฉพาะทาง เช่นงานอุโมงค์ หรืองานก่อสร้างในที่สูง มีการเลือกใช้เครื่องจักรเฉพาะที่ต้องมีการสั่งซื้อหรือนำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง ไม่สามารถจัดหาเองได้ อย่างไรก็ตามโครงการที่ไม่มีการใช้เทคนิคหรือเทคโนโลยีด้านเครื่องจักรเฉพาะทาง ก็มีการใช้งานเครื่องจักรในงานก่อสร้างทั่วไป โดยเลือกจากกลุ่มเครื่องจักรที่สามารถหาได้จากบริษัทผู้ให้เช่าทั่วไป หรือใช้งานเครื่องจักรที่บริษัทมีอยู่แล้ว

กลุ่มผู้บริหาร โครงการ หรือผู้จัดการ โครงการ เป็นกลุ่มบุคคลที่รับผิดชอบด้านการเลือกสรรเครื่องจักรเข้ามาใช้ในโครงการก่อสร้าง หากเป็นเครื่องจักรหนักที่มีการใช้งานในโครงการก่อสร้างทั่วไป ผู้จัดการโครงการจะปรึกษาขอความเห็นชอบจากคณะผู้บริหารบริษัทหากจำเป็นต้องจัดซื้อ โดยทั่วไปจะเลือกวิธีการเช่าเครื่องจักรจากบริษัทเอกชนรายย่อยต่างๆ เพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณ สำหรับเทคโนโลยีด้านเครื่องจักรที่มีการใช้งานเฉพาะทาง หรือมีงบประมาณลงทุนที่สูง ผู้จัดการโครงการจะเป็นผู้มีบทบาทในการเสนอแนวความคิด และความจำเป็นของการใช้เทคโนโลยีเครื่องจักร โดยข้อเสนอดังกล่าวจะถูกพิจารณาเห็นชอบจากกลุ่มผู้บริหารภายในบริษัท ดังนั้นผู้บริหารโครงการจึงถือเป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลัก ที่มีบทบาทในการตัดสินใจในการพิจารณา และเลือกใช้เทคโนโลยีด้านเครื่องจักรประเภทต่างๆ

หลังจากที่เทคโนโลยีด้านเครื่องจักร ได้ถูกเลือกใช้จากกลุ่มผู้บริหารระดับสูง และผู้บริหารโครงการแล้ว ขั้นตอนต่อไปจึงเป็นขั้นตอนการถ่ายทอดความรู้เพื่อการใช้งานจากกลุ่มบุคลากรภายนอกสู่บุคลากรของบริษัท กลุ่มบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องด้านการใช้งานเทคโนโลยีสำหรับเครื่องจักรที่มีการใช้งานเฉพาะทาง เป็นกลุ่มผู้มีความรู้ความชำนาญจากบริษัทผู้ออกแบบเครื่องจักร ผู้ขายเครื่องจักร หรือผู้ให้เช่าเครื่องจักรโดยตรง ซึ่งเป็นกลุ่มบุคลากรที่ภาครัฐสามารถเรียนรู้ และรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการใช้งานเครื่องจักรได้ ทั้งนี้ต้องมีการตกลง หรือติดต่อประสานความเข้าใจระหว่างหน่วยงานภาครัฐ และบริษัทผู้รับเหมาให้เกิดความเข้าใจในขอบเขตของการเรียนรู้เทคโนโลยีเสียก่อน เพื่อให้เกิดความชัดเจนระหว่างการถ่ายทอดเทคโนโลยีทั้งสองฝ่าย

บุคลากรผู้เรียนรู้เทคโนโลยีด้านเครื่องจักรของภาคเอกชนเป็นกลุ่มผู้ใช้งานที่ผู้จัดการโครงการ และวิศวกรหน้างานเป็นผู้ตัดสินใจมอบหมายความรับผิดชอบ หากเป็นเครื่องจักรหนักที่มีการใช้งานในหน้างาน ก็จะมีกลุ่มคนงานที่เป็นผู้รับผิดชอบประจำเครื่องจักร โดยตรง ซึ่งมักเป็นผู้มีความชำนาญการใช้งานเครื่องจักรหนักนั้นๆ อยู่แล้ว แต่หากเป็นเครื่องจักรหนักที่มีความซับซ้อน กลุ่มคนรับผิดชอบก็จะมีความรู้ในการเรียนรู้ และมีประสบการณ์การทำงานที่สูงตามไปด้วย แต่สำหรับบางโครงการที่มีการเช่าเครื่องจักรหนักมาใช้งาน เช่นการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดิน บริษัทผู้ให้เช่าก็จะมีผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ดำเนินการใช้เครื่องจักรเองโดยตรง โดยผู้รับเหมาก่อสร้าง ไม่ได้มีส่วนเรียนรู้ในระบบการทำงาน หรือการใช้งานของเครื่องจักรเหล่านั้นด้วย

ลักษณะวิธีการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาครัฐ สามารถทำได้โดย การศึกษาจากเอกสารรายงาน การเข้ารับการอบรม การศึกษาจากการสังเกต การสัมภาษณ์ และ การศึกษาจากวิดีโอทัศน์ หรือเทปบันทึกภาพ

### 3.4.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคนิคการก่อสร้าง

จากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)

เทคโนโลยีด้านเทคนิคการก่อสร้าง จากข้อมูลกรณีศึกษาพบว่า มีลักษณะ สัมพันธ์กับการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเครื่องจักร โดยตรง กล่าวคือเทคนิคในการก่อสร้างเฉพาะทาง หรือที่มีความพิเศษต่างๆ จำเป็นต้องประสานงานร่วมกับเทคโนโลยีด้านเครื่องจักรเฉพาะทางในการ ก่อสร้างด้วยเช่นกัน ลักษณะของข้อมูลจากกลุ่มโครงการศึกษาประกอบไปด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.8 ตารางแสดงลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคนิคการก่อสร้างจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)

ขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี	กระบวนการระหว่างขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี		
	โครงการศึกษาที่ 1	โครงการศึกษาที่ 2	โครงการศึกษาที่ 3
การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)	ผู้จัดการโครงการเป็นผู้ชี้แจงนโยบายและลำดับขั้นตอนการทำงานให้วิศวกรหน้างาน เกิดความเข้าใจตลอดโครงการ	เทคนิคดังกล่าวต้องสัมพันธ์กับเครื่องจักรหลักที่มีการใช้งาน กลุ่มผู้บริหารโครงการบริษัทร่วมค้า เป็นผู้ประชุมตกลงเทคนิค และขั้นตอนการก่อสร้างโครงการ	เทคนิคก่อสร้างถูกกำหนดความเป็นไปได้โดยหน่วยงานภาครัฐ ส่งผ่านนโยบายต่างๆ มาสู่กลุ่มผู้บริหารโครงการก่อสร้าง
การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)	วิศวกรโครงการ จะเป็นผู้สรุปแนวทางเทคนิคในการก่อสร้าง ร่วมกับกลุ่มหัวหน้าคนงานหรือผู้รับเหมารายย่อย โดยมีผู้บริหารโครงการเฝ้าสังเกตการณ์	คณะกรรมการหรือวิศวกรในกลุ่มบริษัทร่วมค้า เป็นผู้คัดเลือก และประชุมลงความเห็นชอบในเทคนิคการก่อสร้าง แล้วเสนอขอความเห็นชอบต่อไป	ผู้บริหารโครงการก่อสร้าง เป็นผู้ประชุมระดมความคิดเห็นแล้วนำเสนอเทคนิคก่อสร้างให้หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ พิจารณาความเหมาะสมและเป็นไปได้
การเห็นชอบผูกพัน	วิศวกรโครงการ และหัวหน้าคนงานหรือผู้รับเหมารายย่อย เป็นผู้ทำความเข้าใจ และให้ความคิดเห็นร่วมด้าน	ภายหลังจากได้รับการเสนอเทคนิคการก่อสร้างจากกลุ่มคณะกรรมการหรือวิศวกรบริษัทเข้าร่วมแล้ว หน่วยงาน	หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ เป็นผู้ให้ความเห็นชอบในหลักการที่ผู้รับเหมาก่อสร้างให้การเสนอมา โดย

(Commitment Phase)	เทคนิคการทำงานก่อสร้าง โดยมีผู้จัดการโครงการเป็นผู้ให้คำปรึกษา	ราชการและกลุ่มบริษัทผู้ให้คำปรึกษา เป็นผู้ลงความเห็นชอบในวิธีการก่อสร้างลักษณะนั้นๆ	คำนึงถึงความเป็นไปได้ในการก่อสร้าง ความปลอดภัย และระยะเวลาที่ต้องใช้ ในเทคนิคดังกล่าว
การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)	เป็นการประสานงาน ของวิศวกรหน้างาน หัวหน้าคนงาน กลุ่มผู้รับเหมารายย่อย และการให้ปรึกษาของผู้จัดการโครงการ เพื่อประสานความเข้าใจให้กลุ่มคนงานเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน	เป็นการประสานงานของคณะกรรมการ หรือวิศวกรกลุ่มบริษัทเข้าร่วม เป็นผู้เตรียมการ และประสานงานให้กลุ่มคนงาน และผู้ปฏิบัติเข้าใจขั้นตอนได้อย่างชัดเจน	เมื่อได้รับความเห็นชอบแล้ว ผู้จัดการโครงการ หรือผู้รับเหมาก่อสร้างเป็นผู้ติดต่อเตรียมความพร้อมทั้งด้านบุคลากรในองค์กร และฝ่ายจัดหาวัสดุก่อสร้างต่างๆ
การใช้งานจริง (Actual Use Phase)	เป็นการประสานงานเทคนิคในงานก่อสร้างจริง ของกลุ่มคนงาน และผู้เกี่ยวข้องต่างๆ รวมถึงการใช้งานเครื่องจักรจริงด้วย	เป็นการใช้งานเทคนิคก่อสร้างจริง ให้เกิดความสัมพันธ์กับเครื่องจักรหลักที่ใช้งานภายในโครงการ ระหว่างผู้ใช้งานเครื่องจักรหลัก และกลุ่มคนงานผู้ประสานงานต่อในกลุ่มบริษัทร่วมค้า	การใช้งานจริง เป็นการประสานงานระหว่างกลุ่มผู้ปฏิบัติงานหน้างาน ได้แก่คนงาน หัวหน้าคนงาน วิศวกรหน้างาน ร่วมกับบริษัทผู้จัดหาวัสดุสำเร็จรูปที่ใช้ประกอบในโครงการทั้งหมด
การประเมินผล (Evaluation Phase)	ผู้จัดการโครงการเป็นผู้ประเมินผลการทำงาน ของโครงการทั้งหมด โดยอาศัยความเข้าใจใจเทคนิคการก่อสร้าง ความมีประสิทธิภาพ และความปลอดภัย	คณะผู้บริหาร หรือวิศวกรกลุ่มบริษัทร่วมค้า เป็นผู้ประเมินผลการใช้งานจริง โดยใช้หลักเกณฑ์ การทำงานที่ดำเนินการได้ ประสิทธิภาพในการทำงาน และความปลอดภัย	หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ เป็นผู้ประเมินผลการทำงานตลอดโครงการ โดยดูจากขั้นตอนและเทคนิคที่มีความปลอดภัยระหว่างการก่อสร้าง และความก้าวหน้าของงาน

การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคนิคการก่อสร้างจากตัวอย่างกรณีศึกษา 3 โครงการพบว่าสามารถพิจารณาความเหมือน และความแตกต่างได้ 3 แนวทางซึ่งประกอบด้วย ความเกี่ยวข้องด้านสัญญา ความเกี่ยวข้องด้านเครื่องจักรหลักที่ใช้งานในโครงการ และรูปแบบการนำเข้าเทคโนโลยีเครื่องจักร

ลักษณะสัญญาก่อสร้างจากกรณีศึกษา มีผลต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคนิคการก่อสร้าง ซึ่งจากกรณีศึกษาพบว่า ลักษณะโครงการที่มีการจ้างผู้รับเหมาก่อสร้าง พร้อมการออกแบบและก่อสร้าง (Design Bid Built) เทคนิคหรือขั้นตอนต่างๆ ต้องผ่านความเห็นชอบจากหน่วยงานราชการ ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่า เทคนิคก่อสร้างต่างๆ ในงานก่อสร้าง ได้ผ่านการพิจารณาจากหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานผู้ให้คำปรึกษาแล้วในระดับหนึ่ง แต่สำหรับโครงการที่มีการรับเหมารูปแบบงานก่อสร้าง ข้อมูลทางด้านเทคนิคการก่อสร้างต่างๆ จะมาจากการพิจารณาและการคัดเลือกของหน่วยงานเอกชน ร่วมกับหน่วยงานผู้ให้คำปรึกษาเพียงเท่านั้น ซึ่งระดับความละเอียดในเทคนิคการก่อสร้างที่หน่วยงานภาครัฐได้เรียนรู้ จะมีโอกาสในการเรียนรู้้น้อยกว่าการเรียนรู้จากลักษณะโครงการที่มีการออกแบบพร้อมการก่อสร้างอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้นลักษณะสัญญาที่หน่วยงานภาครัฐเลือกใช้ หากเป็นสัญญาที่มีเงื่อนไขในลำดับขั้นตอนและกระบวนการก่อสร้าง หน่วยงานภาครัฐย่อมสามารถเรียนรู้และได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ได้มากกว่าสัญญาว่าจ้างผู้รับเหมาในงานก่อสร้างทั่วไป

ลักษณะของเครื่องจักรหลักที่ใช้ภายในโครงการ มีความสัมพันธ์กับเทคนิคในการก่อสร้างโดยตรงเช่น โครงการกรณีศึกษาที่ 1 และโครงการกรณีศึกษาที่ 2 เครื่องจักรที่มีการใช้งานเป็นตัวกำหนดแนวทาง หรือเทคนิคการก่อสร้างที่ต้องใช้ในใช้โครงการ ตัวอย่างเช่น เครื่องจักร Launcher ที่ใช้ในการค้ำแบบหล่อในที่สูง ก็เป็นตัวกำหนดว่าเทคนิคการก่อสร้าง มีขั้นตอนอย่างไรบ้าง หรืออุปกรณ์หัวเจาะอุโมงค์ (Mole) ที่ใช้ในโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดิน ก็เป็นตัวกำหนดวิธีการ และเทคนิคในการใช้ Slip Form ตามมา ซึ่งแสดงให้เห็นว่า โครงการที่มีเครื่องจักรหนักเฉพาะเป็นโครงการที่มีเทคนิคการก่อสร้างสัมพันธ์อยู่ด้วย

เทคนิคก่อสร้างโครงการที่ไม่มีเครื่องจักรเฉพาะเช่น โครงการกรณีศึกษาที่ 3 เป็นโครงการที่ใช้งานเครื่องจักรต่างๆ ไปในงานก่อสร้าง จึงไม่มีเทคนิคก่อสร้างหลักที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรเหล่านั้น โดยตรง แต่เทคนิคก่อสร้างในโครงการดังกล่าวนี้ เกี่ยวข้องกับข้อจำกัด และขอบเขตของโครงการตามที่ตกลงกับหน่วยงานภาครัฐ กล่าวคือ ลักษณะโครงการเป็น โครงการที่ไม่มี การก่อสร้างที่ซับซ้อนมากนัก แต่มีระยะเวลา สภาพแวดล้อม และความเกี่ยวข้องกับสภาพการจราจรรอบข้างเป็นข้อกำหนดที่สำคัญของสัญญา เทคโนโลยีด้านการก่อสร้างจึงเกี่ยวข้องกับการวางแผนการก่อสร้าง และการลำดับการก่อสร้างโดยตรง ซึ่งเป็นความเกี่ยวข้องอีกลักษณะหนึ่งของการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคนิคการก่อสร้าง ที่ไม่มีเครื่องจักรหลักเฉพาะทางมาเกี่ยวข้องภายในโครงการด้วย

ขั้นตอนการใช้งานจริง สำหรับโครงการที่มีการซื้อเทคโนโลยีเข้ามาใช้งานในโครงการโดยตรง เช่น โครงการที่ซื้อเครื่องจักรหนักมาใช้ในการติดตั้งโครงสร้างต่างๆ บุคลากรของผู้รับเหมาก่อสร้าง สามารถเรียนรู้เทคโนโลยีพร้อมการฝึกฝนการทำงาน ได้จากผู้มีความรู้ความชำนาญของบริษัทผู้ผลิตและให้บริการเทคโนโลยีนั้นๆ โดยหน่วยงานภาครัฐเอง สามารถส่งบุคลากรเข้ามาเรียนรู้และศึกษาเทคโนโลยีดังกล่าวได้เช่นกัน ซึ่งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนได้ประโยชน์ร่วมกันเต็มที่

สำหรับโครงการที่ใช้เทคนิคการก่อสร้างร่วมกับอุปกรณ์เครื่องจักรหลักที่เข้ามาใช้งาน หน่วยงานภาครัฐสามารถเรียนรู้และรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้เต็มที่เฉพาะงานที่ผู้รับเหมาก่อสร้างเป็นผู้ดำเนินการเอง แต่งานที่ช่างผู้มีความชำนาญเฉพาะ หรือกลุ่มบริษัทเจ้าของเครื่องจักรเป็นผู้ดำเนินการ ภาครัฐ และกลุ่มผู้รับเหมาไม่สามารถเรียนรู้เทคนิคก่อสร้างได้อย่างเต็มที่ เพราะบริษัทเหล่านั้น ไม่มีภาระหรือหน้าที่ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีใดๆ สำหรับหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ ซึ่งนับเป็นจุดเสียของการเลือกวิธีการนำเข้าของเทคโนโลยีอันเนื่องมาจากการเช่าเครื่องจักร โดยตรง

จากกรณีศึกษาพบว่าวิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคนิคก่อสร้าง สำหรับหน่วยงานภาครัฐสามารถทำได้ โดย การศึกษาจากการทำงานจริง การเข้ารับการอบรม หรือรับฟังบรรยายจากผู้มีความรู้ความชำนาญเฉพาะทาง การสังเกตการณ์ระหว่างการก่อสร้าง

### 3.4.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการบริหารการก่อสร้าง

#### จากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)

เทคนิคด้านการบริหารการก่อสร้าง มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันในหลายโครงการ เพราะมีหลักการบริหารที่มีการใช้งานกันในหน่วยงานทั่วไป การถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงเกิดโดยความคุ้นเคยอันเนื่องมาจากการใช้งานประจำ และไม่ได้มีกระบวนการถ่ายทอดเฉพาะใดๆ ที่นำมาใช้ในโครงการ ข้อมูลจากกรณีศึกษาต่างๆ ได้มาจากการประมวลลำดับขั้นตอนของบุคลากรผู้ให้ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.9 ตารางแสดงลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการบริหารการก่อสร้างจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)

ขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี	กระบวนการระหว่างขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี		
	โครงการศึกษาที่ 1	โครงการศึกษาที่ 2	โครงการศึกษาที่ 3
การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)	การบริหารการก่อสร้างเป็นนโยบายที่ผู้บริหารระดับสูงในองค์กรเป็นผู้กำหนดมาโดยตรง ถึงมาตรฐานหรือวิธีการบริหารให้เกิดประสิทธิภาพ แล้วกระจายนโยบายไปสู่ผู้จัดการโครงการ	ผู้บริหารกลุ่มบริษัทร่วมค้า เป็นผู้ชี้แจงนโยบายการบริหารการก่อสร้างร่วมกัน ซึ่งต้องยึดถือแนวทางปฏิบัติร่วมกันในทุกบริษัทที่อยู่ในกลุ่มร่วมค้านั้น	หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ เป็นผู้กำหนดนโยบาย ข้อจำกัดต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารก่อสร้างของผู้รับเหมาก่อสร้างต่อไป
การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)	ผู้จัดการโครงการจะชี้แจงนโยบายและแนวทางปฏิบัติสู่วิศวกรหน้างาน โดยอาศัยประสบการณ์ในการเลือกใช้เทคโนโลยีที่มีความเหมาะสม และผู้ใช้งานสามารถใช้งานและทำความเข้าใจได้อย่างไม่มีปัญหา	ผู้รับเหมาก่อสร้างในแต่ละบริษัท จะกระจายนโยบาย และใช้หลักการควบคุมการก่อสร้าง ให้มีขอบเขตการทำงานเดียวกัน แต่มีวิธีการควบคุมงานของแต่ละบริษัทแตกต่างกัน	ผู้จัดการโครงการเป็นผู้คัดเลือกเทคโนโลยีที่จะใช้งาน โดยพิจารณาถึงความง่าย ความสามารถในการเข้าใจ และเรียนรู้ และการใช้งานได้จริงในองค์กร
การเห็นชอบผูกพัน	ผู้จัดการโครงการเป็นผู้นำในการสร้างการยอมรับในตัวเทคโนโลยีที่ใช้งาน	การบริหารการก่อสร้างโดยเทคโนโลยีใดๆ เป็นการจัดการภายในของแต่ละ	ผู้จัดการโครงการจะชี้แจงแนวทางการบริหารโครงการ ตลอดจน การ

(Commitment Phase)	และกระจายแนวทางให้ผู้ปฏิบัติสามารถใช้งานได้	หน่วยงาน โดยการควบคุมของผู้จัดการโครงการ และมีหน่วยงานภาครัฐเป็นผู้เฝ้าสังเกตการณ์	ประสานงาน หรือเทคโนโลยีที่จะใช้เพื่อควบคุมคุณภาพ หรือความปลอดภัยในงานให้ผู้ใช้รับทราบ
การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)	ผู้จัดการโครงการเป็นผู้ชี้แจง กลวิธีในการบริหารและควบคุมการก่อสร้าง ให้วิศวกร และหัวหน้าคนงานรับทราบ โดยมีหน่วยงานภาครัฐเป็นผู้เฝ้าสังเกตการณ์ดูแลความเหมาะสม	การเตรียมการผู้จัดการโครงการของแต่ละบริษัทจะเป็นผู้ประสานงาน และทำความเข้าใจระหว่างผู้ใช้เทคโนโลยี และกลุ่มคนงานซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติจะต้องทำตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้	การเตรียมการ เป็นการแจ้งให้กลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารโครงการรับทราบ โดยผู้จัดการโครงการเป็นผู้ชี้แจง ให้เกิดความเข้าใจในแนวทางเดียวกัน
การใช้งานจริง (Actual Use Phase)	ขั้นตอนดังกล่าวนี้ เป็นการประสานงานการใช้งานจริงของการบริหารการก่อสร้าง ซึ่งมีหน่วยงานภาครัฐเป็นผู้ตรวจสอบ และสังเกตการณ์ดูแลความเหมาะสม	ผู้จัดการโครงการเป็นผู้ประสานงานทุกอย่างสำหรับการบริหารโครงการก่อสร้าง โดยมีกลุ่มผู้ให้คำปรึกษาเป็นผู้สังเกตการณ์ดูแลความเหมาะสม	ขั้นตอนดังกล่าวนี้ เป็นการทำงานร่วมกันของทุกฝ่าย โดยผู้จัดการโครงการเป็นผู้นำในการใช้งาน การควบคุมให้อยู่ภายใต้ขอบเขต และข้อกำหนดต่างๆ ที่ระบุในสัญญาก่อสร้าง
การประเมินผล (Evaluation Phase)	วิศวกรโครงการ และผู้จัดการโครงการเป็นผู้ประเมินผลการบริหารงานร่วมกัน โดยอาศัยความสามารถเข้าใจได้ของเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงานของผู้ใช้งาน	การประเมินผลการบริหารงานโครงการ เป็นการประเมินโดยผู้จัดการโครงการ และกลุ่มบริษัทผู้ให้คำปรึกษา ซึ่งดูถึงประสิทธิภาพการทำงาน ณ ปัจจุบัน และข้อกำหนดในสัญญาที่ระบุไว้	ผู้บริหารโครงการเป็นผู้ประเมินคุณภาพของการบริหารโครงการ โดยมีหน่วยงานภาครัฐเป็นผู้ดูแล และคอยให้คำแนะนำในการปรับปรุงและพัฒนาให้ดีขึ้น



จากกรณีศึกษาพบว่า ลักษณะเทคนิคงานก่อสร้างของทั้ง 3 โครงการเป็นการบริหารงานเฉพาะตัวของแต่ละหน่วยงาน กล่าวคือ โครงการที่รับผิดชอบโดยผู้รับเหมาก่อสร้างรายเดียว สามารถดำเนินแนวทางในการบริหารได้ตามความถนัดของตนเอง โดยอยู่ภายใต้ขอบเขตและข้อกำหนดของหน่วยงานภาครัฐ หรือผู้ให้คำปรึกษา ในขณะที่โครงการที่มีผู้รับเหมาก่อสร้างเป็นบริษัทร่วมค้า จำเป็นต้องหาแนวทางการบริหารงานก่อสร้างให้มีนโยบาย และหลักการที่สามารถประสานงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการบริหารและจัดการองค์กรย่อยหรือการบริหารงานก่อสร้างในส่วนของผู้รับเหมาก่อสร้างแต่ละราย เป็นการจัดการของแต่ละบริษัทตามความถนัด และตามวิธีการที่แต่ละหน่วยงานเลือกใช้

ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจหรือเลือกใช้เทคโนโลยีใดในการบริหารโครงการคือ ผู้จัดการโครงการ หรือผู้บริหารในบริษัทนั้นๆ โดยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับกลุ่มนี้ เป็นผู้คัดเลือกเทคโนโลยีในการบริหารงาน การจัดการด้านต่างๆ มาใช้ในโครงการ หากในสัญญามีการระบุว่าจะให้ใช้เทคโนโลยีใด ก็จำเป็นต้องระบุการใช้งานตามลักษณะนั้น แต่หากไม่ได้มีการระบุ กลุ่มผู้บริหารหรือผู้จัดการ จะใช้ประสบการณ์ในการทำงาน หรือความรู้ที่ได้จากการติดตามข่าวสาร และสามารถนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในโครงการของตนได้ตามความเหมาะสม

จากการศึกษาลักษณะแนวทาง และเทคโนโลยีที่มีการใช้งานด้านการบริหารโครงการก่อสร้าง แต่ละบริษัทมีวัฒนธรรมในการทำงานของแต่ละองค์กรแตกต่างกัน บางหน่วยงานก่อสร้างมีการเข้มงวดเรื่องคุณภาพ และความปลอดภัยระหว่างการทำงานเป็นอย่างมาก จึงมีนโยบายหรือหลักเกณฑ์การทำงานที่ดี บางบริษัทมีการใช้มาตรฐานควบคุมคุณภาพงาน แต่่นโยบายที่ใช้ในการรักษาความปลอดภัยระหว่างก่อสร้างยังไม่ดี ซึ่งบุคคลที่มีอำนาจในการจัดระบบการจัดการ และเลือกเทคโนโลยีในการบริหารงานมาใช้ คือผู้บริหาร โครงการ หรือกลุ่มผู้บริหารองค์กรระดับสูง ซึ่งต้องขึ้นอยู่กับ การลงมือปฏิบัติอย่างจริงจังของคณะทำงานแต่ละบริษัทด้วย

ลักษณะและกฎเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกเทคโนโลยีจากโครงการต่างๆ คัดเลือกจากเทคโนโลยีที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจได้ มีการสื่อความหมาย และการสร้างความเข้าใจให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน หากจำเป็นต้องมีการใช้เทคโนโลยีใหม่ เข้ามาควบคุมหรือเพิ่มมาตรฐานในการทำงาน ผู้บริหารโครงการจำเป็นต้องหากกลุ่มผู้ใช้งานที่สามารถเรียนรู้การทำงาน และการใช้งานของเทคโนโลยีหรือเครื่องมือต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มาเป็นผู้เรียนรู้เทคโนโลยีประเภทนั้นๆ ด้วย ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าการเลือกใช้เทคโนโลยีในการบริหารงาน จำเป็นต้องอาศัยความเห็นของบุคลากรผู้ปฏิบัติ และให้การยอมรับจากทั้งองค์กร การพัฒนาจึงจะสามารถดำเนินการให้สำเร็จได้

แนวทางในการเรียนรู้หรือรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการบริหารการก่อสร้าง ของหน่วยงานภาครัฐ สามารถเรียนรู้ได้โดย การจัดการอบรมสัมมนา การศึกษาจากรายงานความก้าวหน้าของโครงการ การศึกษาและสังเกตการณ์จากการทำงานจริง และการศึกษาด้วยตนเอง

### 3.4.5 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

#### จากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)

เทคโนโลยีด้านสารสนเทศจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง เน้นการใช้งานในองค์กรสำนักงานทั่วไป เช่น เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ใช้งานในโปรแกรมสำนักงานต่างๆ โปรแกรมการประมาณราคา หรือโปรแกรมการบริหารโครงการ และแสดงผลก้าวหน้าของโครงการ ซึ่งกลุ่มผู้ใช้งานมีความคุ้นเคยเทคโนโลยีดังกล่าว ดีในระดับหนึ่งอยู่แล้ว จากการเก็บตัวอย่างข้อมูลประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.10 ตารางแสดงลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)

ขั้นตอนการ ถ่ายทอด เทคโนโลยี	กระบวนการระหว่างขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี		
	โครงการศึกษาที่ 1	โครงการศึกษาที่ 2	โครงการศึกษาที่ 3
การกำหนด เทคโนโลยี (Identification Phase)	ผู้บริหาร โครงการเป็นผู้กำหนดรูปแบบ ของสารสนเทศที่จะมีการใช้งาน โครงการ โดยตั้งทีมงาน หรือคณะทำงาน เฉพาะกิจเป็นผู้รับผิดชอบ	ผู้จัดการ โครงการ หรือผู้บริหารของ บริษัทร่วมค้าต่างๆ เป็นผู้ตั้งคณะทำงาน เฉพาะกิจเพื่อรับผิดชอบและดูแลด้าน สารสนเทศ	การกำหนดแนวทางและข้อจำกัดต่างๆ ดำเนินการโดยผู้จัดการ โครงการ ซึ่งตั้ง คณะทำงานเฉพาะกิจขึ้นมาดูแลงานฝ่าย ดังกล่าวโดยตรง
การคัดเลือก เทคโนโลยี (Selection Phase)	คณะทำงานเฉพาะกิจดังกล่าว เป็น ทีมงานที่มีความชำนาญด้านเทคโนโลยี สารสนเทศ ซึ่งเคยผ่านการทำงาน ลักษณะดังกล่าวในโครงการอื่นๆ มาแล้ว เป็นผู้คัดเลือก และจัดกลุ่มสารสนเทศที่มี ความจำเป็นต้องใช้งานภายในองค์กร	กลุ่มคณะทำงานเฉพาะกิจจะ ประสานงานกับผู้ใช้เทคโนโลยีโดยตรง โดยสำรวจถึงสารสนเทศที่มีความ จำเป็นต้องใช้งาน แล้วคัดเลือก สารสนเทศที่จะเสนอขอความเห็นชอบ ต่อไป	คณะทำงานเฉพาะกิจ ใช้หลักการ คัดเลือกเทคโนโลยีจากความจำเป็น ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้งาน งบประมาณ และการสามารถใช้งานได้ ของบุคลากรในองค์กร
การเห็นชอบ ผูกพัน (Commitment)	ผู้จัดการ โครงการ เป็นผู้ให้ความ เห็นชอบต่อเทคโนโลยีสารสนเทศที่มี การนำเสนอมาจากกลุ่มคณะทำงาน เฉพาะกิจ โดยพิจารณาจากงบประมาณ	ผู้บริหาร โครงการ หรือผู้จัดการ โครงการ ในแต่ละบริษัทร่วมค้า จะเป็นผู้พิจารณา ความเหมาะสมของ โดยพิจารณาจาก ความจำเป็น งบประมาณ และ	ภายหลังจากได้ข้อเสนอแนะแล้ว ผู้จัดการ โครงการ เป็นผู้ให้ความ เห็นชอบต่อข้อเสนอที่คณะทำงานเฉพาะ กิจได้เสนอไปในข้างต้น

Phase)	ความจำเป็นของเทคโนโลยีนั้นๆ	ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการเลือกใช้เทคโนโลยีดังกล่าว	
การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)	ภายหลังจากได้รับการอนุมัติแล้ว คณะทำงานเฉพาะกิจต้องเป็นผู้ประสานงานจัดหา และเตรียมความพร้อมในการใช้งานของบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสารสนเทศดังกล่าว	คณะทำงานเฉพาะกิจ เป็นผู้เตรียมความพร้อมการใช้งานเทคโนโลยี โดยทำงานร่วมกับกลุ่มผู้ใช้สารสนเทศต่างๆ ในโครงการ โดยตรง ขั้นตอนดังกล่าวนี้ เพื่อเน้นให้ผู้ใช้งานเกิดความเข้าใจและใช้งานได้อย่างเกิดประสิทธิภาพ	คณะทำงานเฉพาะกิจ เป็นผู้ประสานงานเตรียมความพร้อม จัดหาสารสนเทศที่ต้องการใช้งานในโครงการ และเตรียมทีมบุคลากรผู้ใช้งานสารสนเทศแต่ละประเภทให้เกิดความพร้อมด้วย
การใช้งานจริง (Actual Use Phase)	เป็นการประสานงานกับทุกฝ่าย ผู้เกี่ยวข้อง โดยมีคณะทำงานเฉพาะกิจเป็นผู้ประสานงานและควบคุมการใช้งานให้อยู่ภายใต้ข้อกำหนด หรือหลักเกณฑ์ที่ผู้จัดการ โครงการระบุเอาไว้	การใช้งานจริง เป็นการประสานงาน และการดำเนินการกับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง โดยการควบคุมและดูแลจากคณะทำงานเฉพาะกิจ	คณะทำงานเฉพาะกิจเป็นผู้เฝ้าดูการทำงาน และสังเกตสภาพปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไขจากการใช้งาน และปรับปรุงการใช้งานสารสนเทศแต่ละประเภทให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
การประเมินผล (Evaluation Phase)	คณะทำงานเฉพาะกิจ เป็นผู้ประเมินผลการใช้งานสารสนเทศดังกล่าว โดยจะแจ้งผลการประเมินให้ผู้จัดการโครงการทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งพิจารณาถึงประโยชน์และความคุ้มค่าของเทคโนโลยีเหล่านั้นด้วย	คณะทำงานเฉพาะกิจ และผู้จัดการโครงการเป็นผู้ประเมินประสิทธิภาพการทำงาน และการใช้สารสนเทศในโครงการ โดยให้หลักการ การเลือกใช้งานที่เหมาะสม และประโยชน์ที่ได้รับ	คณะทำงานเฉพาะกิจ ประเมินผลการใช้งานเทคโนโลยี รวบรวมและสรุปปัญหาอุปสรรคที่สมควรได้รับการแก้ไข รายงานไปให้ผู้จัดการโครงการเพื่อรับทราบข้อเสนอแนะต่อไป

จากการเก็บข้อมูลพบว่า การถ่ายทอดเทคโนโลยีสารสนเทศในแต่ละโครงการ มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน โดยทั่วไปเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในโครงการ เป็นเทคโนโลยีที่มีการใช้งานมาแล้ว จากโครงการก่อสร้างเดิมของบริษัท ทำให้สารสนเทศที่ใช้งานของแต่ละองค์กรไม่เกิดความแปลกใหม่ เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีการใช้งาน มีวัตถุประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวก และแสดงผลการดำเนินงานต่างๆ ให้เกิดความชัดเจน และมีความถูกต้องมากที่สุด

เมื่อพิจารณาถึงเทคโนโลยีสารสนเทศของกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้างภายในโครงการก่อสร้างแล้ว ประกอบด้วยระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องไม่มากนัก เช่น สารสนเทศในการติดต่อสื่อสาร สารสนเทศในการถ่ายโอนข้อมูลภายในโครงการ สารสนเทศด้านการจัดการเอกสารในสำนักงานทั่วไป สารสนเทศในการประเมินความก้าวหน้าของโครงการ และสารสนเทศที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและควบคุมมาตรฐานในการทำงาน เป็นต้น ซึ่งลักษณะต่างๆ เหล่านี้ เป็นเทคโนโลยีเบื้องต้นที่ทุกองค์กรมีความคุ้นเคยกันเป็นอย่างดี การเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมเทคโนโลยีในการทำงานประเภทต่างๆ ขององค์กรจึงพิจารณาจาก ความสะดวกและความง่ายต่อการปรับตัวของบุคลากร เพื่อใช้งานเทคโนโลยีใหม่ดังกล่าว การถ่ายทอดความรู้ทางเทคโนโลยีลักษณะนี้ จึงเป็นการเรียนรู้จากการทำงานจริง และการประสานการทำงานเป็นหมู่คณะ ซึ่งเป็นลักษณะของเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่รวบรวมได้จากกลุ่มกรณีศึกษาข้างต้น

บุคลากรที่มีความเกี่ยวข้อง ในการจัดสรรและจัดหาสารสนเทศในโครงการต่างๆ คือ คณะทำงานเฉพาะกิจที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้จัดการ หรือผู้บริหาร โครงการ ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลทุกโครงการมีการจัดทีมงานรับผิดชอบงานด้านสารสนเทศเฉพาะ ซึ่งเป็นกลุ่มบุคลากรที่ทำงาน หรือมีความเกี่ยวข้องงานด้านระบบสารสนเทศภายในโครงการ โดยตรง กลุ่มบุคลกรดังกล่าวนี้ เป็นกลุ่มบุคลากรที่หน่วยงานภาครัฐสามารถจัดสรรกลุ่มองค์กร เพื่อรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้จาก คณะทำงานเฉพาะกิจดังกล่าว

วิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้รับเหมา สามารถเรียนรู้ได้จาก การอบรมหรือการรับฟังการนำเสนอเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในโครงการ การส่งบุคลากรเข้ารับการฝึกและอบรม โดยตรงจากหน่วยงาน และการอบรมภาคปฏิบัติจากการใช้งานสารสนเทศจริง

### 3.4.6 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

#### จากกลุ่มผู้ออกแบบ (Designer)

เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีการใช้งานอยู่ในกลุ่มของผู้ออกแบบโครงการก่อสร้าง (Designer) เป็นเทคโนโลยีที่ภาคเอกชนมีความคุ้นเคยในการใช้งานเฉพาะกลุ่มองค์กร กล่าวคือ องค์กรใดมีการใช้เทคโนโลยีใดในการทำงานอยู่แล้ว บุคคลากรในองค์กร ต้องเป็นผู้ปรับตัวเข้าหา เทคโนโลยีในองค์กร เพื่อให้เกิดการใช้งานเทคโนโลยีดังกล่าวได้ ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูล สามารถ แสดงรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.11 ตารางแสดงลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้ออกแบบ (Designer)

ขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี	กระบวนการระหว่างขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี		
	โครงการศึกษาที่ 1	โครงการศึกษาที่ 2	โครงการศึกษาที่ 3
การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)	กลุ่มผู้บริหารระดับสูงในองค์กรเป็นผู้ให้นโยบายในการพัฒนาระบบสารสนเทศในการออกแบบโดยมอบหมายผ่านหัวหน้าฝ่ายที่รับผิดชอบ เช่น ฝ่ายโครงสร้าง ฝ่ายฐานราก เป็นต้น	เหมือนกรณีศึกษาที่ 1	คณะทำงานด้านการออกแบบเป็นผู้นำเสนอสารสนเทศที่มีความจำเป็นในการออกแบบต่อผู้จัดการฝ่ายเพื่อเสนอขอความเห็นชอบในการจัดซื้อหรือนำเข้าเทคโนโลยีสารสนเทศใหม่สำหรับองค์กร
การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)	กลุ่มหัวหน้าฝ่าย หรือผู้จัดการฝ่าย จะทำการปรึกษากับคณะทำงานผู้ออกแบบโดยตรง เกี่ยวกับสารสนเทศที่ต้องการพัฒนา และจัดซื้อเพิ่มเติม โดยอาศัยความรู้เพิ่มเติมจากสารสนเทศทั่วไป และประสบการณ์การทำงานส่วนบุคคล	เหมือนกรณีศึกษาที่ 1	หัวหน้าฝ่ายออกแบบ หรือผู้จัดกายฝ่ายเป็นผู้พิจารณาความน่าจะเป็น และความเห็นสมควร ร่วมกับคณะทำงานออกแบบเพื่อทราบสารสนเทศที่มีความเหมาะสม โดยพิจารณาจาก ผลประโยชน์ที่ได้รับและงบประมาณ

<p>การเห็นชอบ ผูกพัน (Commitment Phase)</p>	<p>ภายหลังจากการสรุป ความเป็นไปได้ จึง นำเสนอสารสนเทศที่จะพัฒนาให้คณะ ผู้บริหารองค์กรเพื่อขอความเห็นชอบ</p>	<p>เหมือนกรณีศึกษาที่ 1</p>	<p>ภายหลังจากได้ข้อสรุปในตัวสารสนเทศ แล้ว จึงเสนอเพื่อขอความเห็นชอบต่อ ผู้บริหารองค์กร</p>
<p>การเตรียมความ พร้อม (Preparation Phase)</p>	<p>คณะทำงานเฉพาะกิจ เป็นผู้ดำเนินการ ประสานงานสำหรับจัดหาสารสนเทศ ประเภทต่างๆ โดยติดต่อผ่านบริษัท จัดซื้อ และเตรียมพร้อมด้านบุคลากร สำหรับการใช้งาน</p>	<p>เหมือนกรณีศึกษาที่ 1</p>	<p>ภายหลังจากได้รับความเห็นชอบแล้ว หัวหน้าฝ่ายออกแบบจึงจัดหาบริษัทหรือ หน่วยงานผู้เสนอขายสินค้า หรือ เทคโนโลยีสารสนเทศ และเตรียมความ พร้อมด้านบุคลากรผู้ที่จะใช้เทคโนโลยี</p>
<p>การใช้งานจริง (Actual Use Phase)</p>	<p>เป็นการประสานการทำงานของฝ่าย ต่างๆ โดยกลุ่มผู้มีความรู้ความชำนาญ พิเศษ จากบริษัทผู้จัดซื้อ เป็นผู้ฝึกอบรม การใช้งานให้คณะทำงานภายในบริษัท</p>	<p>เหมือนกรณีศึกษาที่ 1</p>	<p>การประสานงานระหว่างตัวแทนผู้มี ความชำนาญด้านสารสนเทศ จากบริษัท ผู้ขายเทคโนโลยี และกลุ่มผู้ใช้งานภายใน องค์กร</p>
<p>การประเมินผล (Evaluation Phase)</p>	<p>หัวหน้าฝ่าย หรือผู้จัดการฝ่ายเป็นผู้ ประเมินผลการใช้งานสารสนเทศที่มีการ นำเข้ามา โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพ การใช้งานได้ของบุคลากร และ ประโยชน์ที่ได้รับจากการเลือกใช้ สารสนเทศดังกล่าว</p>	<p>เหมือนกรณีศึกษาที่ 1</p>	<p>หัวหน้าฝ่ายออกแบบจะเป็นผู้ประเมินผล การใช้งาน และประสิทธิภาพการใช้งาน จากบุคลากร โดยดูถึงความสามารถในการ ใช้งานได้ และผลประโยชน์ที่ได้รับ ภายหลังจากการใช้เทคโนโลยี</p>



ลักษณะเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้ออกแบบ เป็นเทคโนโลยีที่มีการใช้งานเฉพาะทาง กลุ่มผู้ใช้และกลุ่มผู้ที่จะเรียนรู้ จึงมีความแตกต่างจากผู้ใช้งานสารสนเทศของกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง กล่าวคือผู้ใช้งานสารสนเทศด้านการออกแบบ ต้องเป็นผู้มีความรู้ความชำนาญเฉพาะทางในด้านวิศวกรรม และสถาปัตยกรรม กลุ่มผู้เกี่ยวข้อง และระดับในการเรียนรู้จึงมีความแตกต่างจากการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศของกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง

การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านสารสนเทศจากกลุ่มผู้ออกแบบ (Designer) เป็นสารสนเทศที่เกี่ยวข้องในด้าน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานออกแบบเป็นส่วนมาก ซึ่งลักษณะเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องดังกล่าว มีลักษณะเฉพาะที่ต้องอาศัยการถ่ายทอดด้านทักษะการใช้งานเป็นส่วนมาก อย่างไรก็ตามลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานกรณีศึกษาข้างต้น มีลักษณะขั้นตอนที่คล้ายคลึงกัน คือการนำเสนอขอความเห็นชอบผ่านกลุ่มผู้บริหารขององค์กร ซึ่งใช้หลักเกณฑ์การพิจารณาจากประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ความจำเป็นของเทคโนโลยี งบประมาณ และการสามารถใช้งานได้ของบุคลากร

นโยบายการนำเข้าเทคโนโลยีของแต่ละบริษัทแตกต่างกัน ซึ่งมีความสัมพันธ์ด้านการตลาดเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย กล่าวคือเทคโนโลยีที่ใช้ในการออกแบบสามารถสร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้า และเพิ่มศักยภาพในการทำงานของบริษัทให้เกิดความน่าเชื่อถือ ซึ่งเทคโนโลยีต่างๆ เหล่านี้ เป็นการคัดเลือกนำมาใช้งานเพื่อสร้างความแตกต่างให้กับกลุ่มคู่แข่งทางการค้า เทคโนโลยีที่มีการใช้งานในแต่ละบริษัทจึงขึ้นอยู่กับลักษณะการออกแบบที่เกี่ยวข้องของบริษัท และกลุ่มลูกค้าเป้าหมายเป็นสำคัญ

ขั้นตอนการเรียนรู้ หรือรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันคือ สามารถรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในขั้นตอนของการเลือกใช้เทคโนโลยี และการฝึกอบรมการใช้งาน ซึ่งเป็นช่วงที่เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของภาครัฐมากที่สุด กลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนดังกล่าวนี้คือ ผู้จัดการฝ่าย หรือหัวหน้าฝ่ายต่างๆ ขององค์กร และบุคลากรผู้เรียนรู้การใช้งานเทคโนโลยีดังกล่าว

จากกรณีศึกษาพบว่าวิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับภาครัฐได้แก่ การอบรมสัมมนาเกี่ยวกับสารสนเทศที่ใช้งานในการออกแบบ การอบรมจากการปฏิบัติจริง การศึกษาจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และการฝึกปฏิบัติจริงระหว่างการทำงาน

กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีต่างๆ เหล่านี้ เป็นการเปรียบเทียบลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่ละประเภทของกรณีศึกษาต่างๆ ซึ่งพบได้ว่า กระบวนการหรือขั้นตอนโดยภาพรวมของทั้งโครงการ มีลักษณะการถ่ายทอดที่มีส่วนคล้ายคลึงกัน และมีหลักเกณฑ์ที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาครัฐ ให้ทราบได้ว่า ปัจจัยใดมีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกใช้เทคโนโลยีแต่ละประเภท จากแผนภูมิภาคผนวก สามารถทราบถึงความสัมพันธ์ของข้อมูล และกลุ่มบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องในข้อมูลแต่ละชนิด ทำให้

ทราบได้ว่า ขั้นตอนใดมีความเหมาะสมที่ภาครัฐสามารถเข้ามารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม และมีวิธีการที่เกิดผลประโยชน์ต่อการเรียนรู้มากที่สุด

จากการศึกษาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าว เป็นการทำให้ทราบถึงกลไก และกระบวนการได้มาซึ่งเทคโนโลยีประเภทต่างๆ ในงานก่อสร้างแต่ละโครงการ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับแหล่งที่มาหลักของ 3 หน่วยงานหลัก ได้แก่ ผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor) ผู้ออกแบบ (Designer) และผู้ให้คำปรึกษา (Consultant) ซึ่งกลุ่มหน่วยงานต่างๆ เหล่านี้ เป็นหน่วยงานที่ภาครัฐสามารถประสานงาน และติดต่อเพื่อรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากหน่วยงานได้โดยตรง แผนภาพที่นำเสนอไปข้างต้น สามารถเป็นแบบแผนที่ใช้เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้างโครงการต่อไปได้อย่างชัดเจน

### 3.5 สรุป

จากการศึกษารวบรวมข้อมูลประเภทและกลุ่มของเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในปัจจุบัน ทำให้ทราบถึงลักษณะ และรูปแบบของเทคโนโลยีในกลุ่มต่างๆ ที่มีการใช้งานในโครงการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งลักษณะเทคโนโลยีแต่ละกลุ่มจะมีกลวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีเข้ามาสู่องค์กร แตกต่างกันไป ซึ่งเป็นข้อจำเป็นสำหรับการเรียนรู้เทคโนโลยีในปัจจุบัน

ลักษณะภาพรวมทุกโครงการในกลุ่มกรณีศึกษา มีกลวิธีในการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่ละกลุ่มที่คล้ายคลึงกันกล่าวคือ ลำดับขั้นตอนการประสานงาน กลุ่มบุคคลผู้มีอำนาจในการตัดสินใจหรือให้ความเห็นชอบ กลุ่มผู้ปฏิบัติงานและหลักเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาในขั้นตอนต่างๆ มีส่วนที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่ละประเภทนั้น แสดงลำดับของกระบวนการในการได้มาซึ่งเทคโนโลยีแต่ละองค์กร แสดงบุคลากรที่เกี่ยวข้อง หรือองค์กรที่มีความเกี่ยวข้องด้วย และวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายในองค์กร ลักษณะดังกล่าวนี้คือรายละเอียดของเทคโนโลยีที่แสดงกระบวนการทั้งหมดได้อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นแนวความคิดหลักที่จะแสดงให้เห็นภาพของการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายในองค์กร เพื่อสามารถประยุกต์และปรับปรุงแนวทางการเรียนรู้เทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานภาครัฐได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภายหลังจากทราบกลุ่มเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในปัจจุบัน และกระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในองค์กรแล้ว จึงสามารถนำแนวทางการนำเสนอดังกล่าวมาวิเคราะห์ว่า ขั้นตอน

ใดหน่วยงานภาครัฐจะสามารถได้รับประโยชน์จากการถ่ายทอดเทคโนโลยี และหน่วยงานภาครัฐควร  
จะจัดสรรบุคลากร หรือหน่วยงานที่มีลักษณะใดมารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี และควรใช้วิธีการใด  
ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้ เป็นแม่แบบของวิธีการที่จะสามารถพัฒนาใช้ได้  
กับโครงการก่อสร้างลักษณะอื่นๆ ต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทวิเคราะห์ และประเมินระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี

### 4.1 รูปแบบและข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในต่างประเทศ

ในหัวข้อนี้กล่าวถึงระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้จากการค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยของต่างประเทศเพื่อใช้ในการพิจารณาเปรียบเทียบกับระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายในประเทศดังที่จะกล่าวในหัวข้อ 4.2 ต่อไป โดยบทวิเคราะห์ และประเมินสามารถรวบรวมแล้วสรุปได้เป็น 5 หัวข้อดังต่อไปนี้

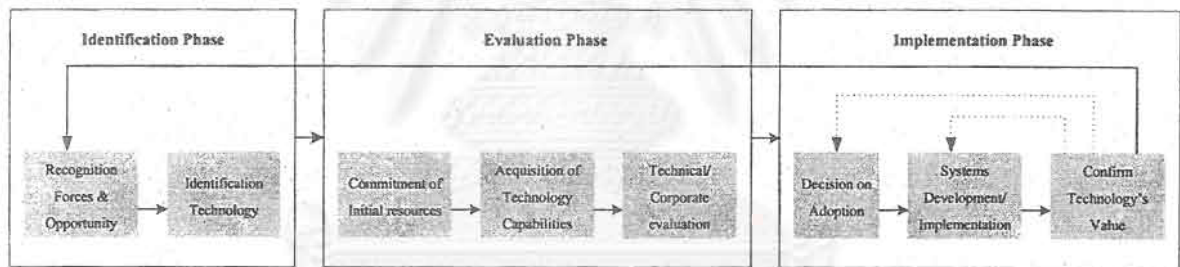
#### 4.1.1. กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี

กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีตามการเสนอแนะของ De La Garza (1992) สามารถแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่

1) ช่วงการระบุเทคโนโลยี (Identification Phase) เป็นช่วงการเริ่มต้นของกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี อันเนื่องจากมีปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้หน่วยงานจำเป็นต้องมีการแสวงหาเทคโนโลยีที่ดีกว่าปัจจุบัน เช่น การที่ลูกค้าเปลี่ยนแปลงความต้องการ การเปลี่ยนแปลงแผนการธุรกิจของคู่แข่ง การเพิ่มขึ้นของความซับซ้อนทางเทคโนโลยี และความต้องการพัฒนาขีดความสามารถของตนเอง ทำให้หน่วยงานจำเป็นต้องมีการจำแนก ระบุ และคัดเลือกเทคโนโลยีที่ต้องการ โดยผู้ที่ทำหน้าที่นี้เรียกว่า Technology Gatekeeper มีหน้าที่สำคัญ 2 อย่าง คือ 1) ติดต่อประสานงานระหว่างผู้ถ่ายทอดและผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี 2) เป็นผู้ระบุ คัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และตรงตามความต้องการ

2) ช่วงการประเมินเทคโนโลยี (Evaluation Phase) ในขั้นตอนนี้เป็นช่วงที่เกี่ยวข้องกับการประเมินเทคโนโลยีเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจต่อไป จึงจำเป็นที่จะต้องใช้ทรัพยากรของหน่วยงานทั้งด้านงบประมาณ และบุคลากร ในการดำเนินการ โดยภายหลังการค้นคว้าศึกษา ทำความเข้าใจในทางเลือกต่างๆ แล้วก็จะเป็นขั้นตอนการประเมินผลเพื่อตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีที่ตรงตามความต้องการและให้ผลประโยชน์มากที่สุดเมื่อนำมาใช้ในหน่วยงาน ซึ่งควรจะมีการประเมินใน 2 ระดับคือ 1) ระดับภาพรวมของบริษัท (Corporate Level) และในระดับเทคนิค (Technical Level) นอกจากนี้ควรพิจารณาถึงความสอดคล้อง ความเกี่ยวข้องกับระบบที่มีอยู่หรือไม่ เพื่อพิจารณาว่าจะสามารถผลิตได้เองหรือจะต้องว่าจ้างผู้ชำนาญงานจากภายนอก ในขั้นตอนนี้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญดังนั้นการที่ผู้บริหารและผู้ใช้งานเทคโนโลยีเทคโนโลยีนั้นๆ มีส่วนร่วมจะช่วยให้ได้เทคโนโลยีที่ดีและตรงกับความต้องการมากที่สุด

3) ช่วงปฏิบัติการ (Implementation Phase) เป็นการปรับปรุง ประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละหน่วยงาน โดยก่อนที่ฝ่ายบริหารจะตัดสินใจลงทุน ในเทคโนโลยีใดๆ จะต้องมั่นใจว่าการลงทุนนั้นจะก่อให้เกิด 1) โอกาสในการสร้างธุรกิจใหม่ๆ 2) โอกาสในการเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการลูกค้า 3) ความสามารถในการรักษาระดับคุณภาพ ของหน่วยงาน 4) ความสามารถในการควบคุมดูแลงานที่มีความซับซ้อน 5) โอกาสในการพัฒนาและ ก่อให้เกิดการฝึกอบรมบุคลากร อย่างใดอย่างหนึ่งกับหน่วยงาน หลังจากนั้นเป็นการปรับปรุง พัฒนา เพื่อนำเทคโนโลยีมาใช้ซึ่งสิ่งที่จะต้องพิจารณาพร้อมไปด้วยคือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ผู้ที่ทำการพัฒนา เทคโนโลยีอาจจะได้แก่ บุคลากรภายในหน่วยงานหรือภายนอก และแหล่งที่มาของเงินทุนในการพัฒนา กระบวนการสุดท้ายของการถ่ายทอดเทคโนโลยีคือ การตรวจสอบเพื่อรับรองในคุณค่า ประโยชน์ของ เทคโนโลยี เป็นการวัดผลว่าเมื่อนำเทคโนโลยีนั้นมาใช้แล้วทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งใจหรือไม่ Shrestha และ Kumaraswamy (2000) แบ่งการวัดผลออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) การประเมินผล โดยตรง (Direct Result) เป็นการวัดผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายหลังจากนำเทคโนโลยีนั้นมาใช้ 2) การประเมินผลในระยะยาว (Long-Term Outcome)



รูปที่ 4.1 กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของ De La Garza (1992)

สำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้างนั้น Hartley และ Cronin (2001) ได้แสดงกระบวนการ ถ่ายทอดเทคโนโลยี ข้อมูลที่ป้อนเข้า และข้อมูลที่ส่งออกในแต่ละขั้นตอน ซึ่ง โดยรวมแล้วมี รายละเอียดคล้ายกับ De La Garza (1992) ที่กล่าวมาข้างต้น

#### 4.1.2 รูปแบบสัญญาก่อสร้างที่เกี่ยวข้องในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

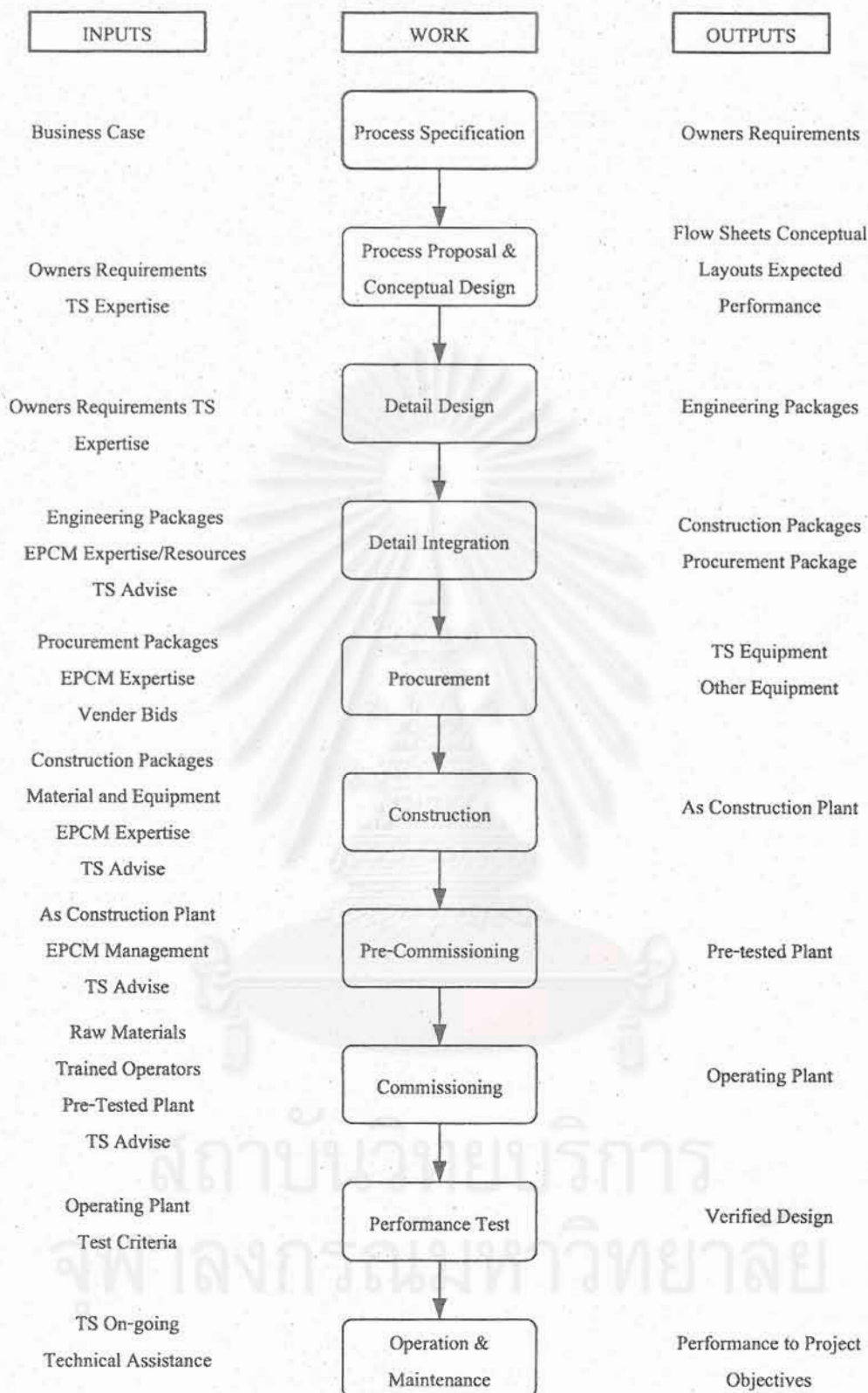
Sadd et al. (2002) กล่าวถึงข้อดี และข้อเสียของแต่ละรูปแบบสัญญาที่เป็นกลไกสำคัญในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ดังต่อไปนี้

1) การออกใบอนุญาต (Licensing) เป็นการถ่ายทอดสิ่งที่จับต้องไม่ได้ (Intangibles) เช่น สิทธิในทรัพย์สิน วิธีนี้มีข้อดีคือ ทำให้ได้รับเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ส่วนข้อเสียคือ เป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง จำกัดการพัฒนาความสามารถในการค้นคว้าวิจัยภายในหน่วยงาน ซึ่งระยะเวลาในการถ่ายทอดและรับเทคโนโลยีนั้นจะยาวนานหรือสั้นขึ้นอยู่กับวิธีการและความสามารถของผู้ถ่ายทอดและผู้รับเทคโนโลยี

2) สัญญาสัมปทาน (Franchising) เป็นการมอบสิทธิในทรัพย์สินและระบบของธุรกิจทั้งหมดนิยมมากในธุรกิจการให้บริการ ข้อดีคือ เป็นวิธีการที่ค่อนข้างมั่นใจได้ในความมั่นคง รวดเร็วในการที่จะเป็นเจ้าของธุรกิจ แต่ข้อเสียคือ มีค่าใช้จ่ายสูงเนื่องจากเครื่องหมายการค้า

3) สัญญาจ้างเหมาเบ็ดเสร็จ (Turnkey Contract) สัญญาประเภทนี้บริษัทต่างประเทศซึ่งเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีจะรับผิดชอบงานทั้งหมดตลอดกระบวนการตั้งแต่เริ่มต้น ออกแบบ ก่อสร้าง และส่งมอบงาน ทำให้บุคลากรภายในหน่วยงานมีส่วนร่วมน้อย และสัญญาประเภทนี้มักจะเน้นการได้มาซึ่งเทคโนโลยี จะไม่รวมถึงการฝึกอบรมให้บุคลากรภายในหน่วยงานซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานจริง ทำให้ไม่สามารถใช้งานเทคโนโลยีนั้นได้เต็มประสิทธิภาพเนื่องจากขาดความเข้าใจ ความชำนาญ ทำให้บางครั้งเกิดความเสียหาย เกิดค่าใช้จ่ายในการ ซ่อมแซม หรือเกิดความล่าช้าส่งผลกระทบต่อไปยังงานส่วนอื่น หรือบางครั้งอาจจำเป็นต้องพึ่งพาต่างชาติมาช่วย ในการปฏิบัติงานแทนบุคลากรของหน่วยงานเอง

4) สัญญาแบบ Product-in-hand สัญญาประเภทนี้จัดว่าเป็น 'Integrated Package' คือผู้จัดหาเทคโนโลยีจะมีบทบาทหน้าที่ดำเนินการตลอดทุกกระบวนการเช่นเดียวกับสัญญาจ้างเหมาเบ็ดเสร็จ ซึ่งเป็นการพึ่งพาต่างชาติหรือผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีมาก ทำให้บุคลากรภายในหน่วยงานที่รับการถ่ายทอดขาดความคุ้นเคย ความเข้าใจในรายละเอียดวิธีการทำงาน และทำให้ค่าใช้จ่ายของสัญญาประเภทนี้ค่อนข้างสูง แต่จะมีการแก้ไขข้อจำกัดในเรื่องการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยเพิ่มข้อกำหนดการฝึกอบรมความรู้ ความชำนาญ ให้กับผู้ปฏิบัติงานจริงด้วย ข้อดีของสัญญาประเภทนี้คือ ทำให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็ว ลดโอกาสที่โครงการจะเกิดความล่าช้าได้



TS =Technology Supplier

EPCM = Engineering, Procurement & Construction Manager

รูปที่ 4.2 กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของ Hartley และ Cronin (2001)

#### 4.1.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องจักรและวัสดุ

การได้มาซึ่งเทคโนโลยีนั้นสามารถกระทำได้หลายวิธี โดย Chao Hong (1994) กล่าวว่าสามารถกระทำได้ 3 วิธี คือ

- 1) การจัดซื้อผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยี (Purchasing Production Technique)
- 2) การถ่ายทอดผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยี (Transferring Production Technique)
- 3) การพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยีด้วยตนเอง

(Developing one's Own Technique)

ลักษณะการได้มาซึ่งเทคโนโลยีประเภทต่างๆ ข้างต้น มีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันออกไป การซื้อผลิตภัณฑ์ หรือเทคโนโลยี เป็นการง่ายต่อการปฏิบัติแต่ต้องมีการลงทุนที่สูง บุคลากรหรือองค์กร เปรียบเสมือนผู้บริโภคนั้นไม่มีการเรียนรู้ หรือพัฒนาด้านเทคโนโลยีเอง ทำนองเดียวกันกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี จำเป็นต้องสร้างกลุ่มบุคลากรเพื่อรับการถ่ายทอด และเรียนรู้ วิธีการดังกล่าว มีปัจจัยด้านเวลาในการใช้งานมาเกี่ยวข้อง หากการใช้งานเทคโนโลยีที่ต้องการ จำเป็นต้องเร่งรีบ วิธีการดังกล่าวก็ไม่มีความสะดวกมากนัก ส่วนการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยีด้วยตนเอง เป็นการลงทุนที่ก่อให้เกิดผลได้ในระยะยาว องค์กรสามารถเป็นทั้งผู้ผลิต และผู้บริโภคเอง แต่ลักษณะกระบวนการที่เกี่ยวข้อง มีความยุ่งยากซับซ้อน และมีโครงสร้างองค์กรที่ใหญ่ มีลักษณะการลงทุนด้านงบประมาณ และเวลามาก

ดังนั้นการได้มาซึ่งเทคโนโลยีจึงจำเป็นต้องพิจารณาความเหมาะสม ทั้งในด้านของความพร้อมของหน่วยงาน งบประมาณ ลักษณะของเทคโนโลยี และปัจจัยอื่นๆ ประกอบด้วย Azzone และ Maccarrone (1997) ได้จำแนกแบบแผนในการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังต่อไปนี้

1) กรณีหน่วยงานมีความสามารถ ทรัพยากรเพียงพอ และมีอิสระในการพัฒนาตนเอง ควรทำการศึกษา ค้นคว้าเทคโนโลยีขึ้นมา โดยศึกษาข้อมูลเบื้องต้นต่างๆ เพื่อทราบความเป็นไปได้ในการพัฒนา ยอมรับความรู้จากหน่วยงานอื่นๆ พร้อมทั้งจัดให้มีการฝึกอบรมบุคลากรในหน่วยงานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้

2) กรณีหน่วยงานไม่มีความสามารถในการค้นคว้าวิจัย หรือไม่มีอิสระในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ควรจะกระทำดังต่อไปนี้คือ จำแนกและระบุเทคโนโลยีที่มีความเป็นไปได้ พิจารณาร่วมกับข้อมูลของระบบปัจจุบันที่เป็นอยู่ แล้วจัดหา คัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดกับหน่วยงานนั้น



3) การถ่ายทอดโดยตรงระหว่างหน่วยงาน สามารถกระทำได้โดย

- ความสัมพันธ์ระหว่าง Supplier-Customer คือ การที่ลูกค้ามีส่วนร่วมในการพัฒนาเทคโนโลยี โดยการที่ผู้ผลิตรับฟังความต้องการของลูกค้า ซึ่งสามารถกระทำได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของเทคโนโลยีและความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน
- การทำข้อตกลงระหว่างหน่วยงาน โดยมีข้อกำหนดถึงการถ่ายทอด เพื่อเป็นการพัฒนาหน่วยงานของตน

4) การถ่ายทอดโดยตรงจากแหล่งเทคโนโลยีมายังหน่วยงานหมายรวมถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากห้องปฏิบัติการมายังหน่วยงาน การอนุญาตให้ใช้สิทธิบัตรหรือใบอนุญาต

5) กรณีที่หน่วยงานที่เป็นแหล่งของเทคโนโลยีถ่ายทอดเทคโนโลยีไปยังผู้รับโดยไม่ได้เข้าไปมีส่วนร่วมโดยตรง เช่น บริษัทที่ปรึกษา แนวทางนี้มีค่าใช้จ่ายไม่มาก มีความยืดหยุ่นในการปฏิบัติ และมีข้อดีคือช่วยเป็นตัวแทนของหน่วยงานที่ต้องการเทคโนโลยีในการคัดเลือกเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสม เป็นตัวกลางในการประสานงานระหว่างผู้ถ่ายทอดและผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

#### 4.1.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีในการปฏิบัติงาน

องค์ประกอบของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมก่อสร้างที่สำคัญประกอบด้วย 4 ส่วน (Quynh Mai, 1996) ได้แก่

- 1) Construction Technoware หมายถึง สิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน ได้แก่ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรในการก่อสร้าง
- 2) Construction Humanware หมายถึง บุคลากรที่มีประสบการณ์และไม่มีประสบการณ์ ซึ่งทำหน้าที่ในการปฏิบัติงาน และเป็นผู้ใช้งาน Construction Technoware
- 3) Construction Inforware หมายถึง เอกสารหรือข้อมูลที่ใช้ต้องการในการใช้งานเทคโนโลยี เช่น คู่มือการทำงาน มาตรฐานต่างๆ ฐานข้อมูล ใช้ช่วยจัดเตรียมองค์ความรู้ให้กับผู้รับการถ่ายทอดเพื่อปฏิบัติงาน ประยุกต์ใช้ และพัฒนาเทคโนโลยีต่อไป
- 4) Construction Orgaware ได้แก่ หลักการ หลักปฏิบัติ เทคนิคที่ใช้ในการออกแบบ การก่อสร้าง หรือการบริหารจัดการ เช่น CPM หรือ PERT เพื่อช่วยส่งเสริมให้การใช้ Construction Technoware มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

Chao Hong (1994) กล่าวว่า Humanware หรือทรัพยากรบุคคลถือว่าสำคัญที่สุดในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีเนื่องจากเป็นกุญแจสำคัญในการจัดหาเทคโนโลยีใหม่ ผสมผสานเข้ากับเทคโนโลยีเก่า และในทุกขั้นตอนของกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นจะมีทรัพยากรบุคคล

เกี่ยวข้องเสมอ ดังนั้นการฝึกอบรมให้กับบุคลากรซึ่งเป็นผู้รับการถ่ายทอดเป็นสิ่งสำคัญ ในงานก่อสร้างนั้นสามารถทำการฝึกอบรมได้หลายวิธี เช่น

1) การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Learning) คือการให้ผู้ปฏิบัติงานเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีไม่ได้มีส่วนร่วมหรือเตรียมการฝึกอบรมให้ ดังนั้นความสามารถในการเรียนรู้จึงขึ้นอยู่กับความพยายามของผู้ปฏิบัติงานเอง

2) การฝึกอบรมจากการทำงาน (On-the-job-Training) การฝึกอบรมนี้เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติงาน โดยผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีจะเป็นผู้คอยให้แนวทาง คำแนะนำ ดังนั้นความสำเร็จของการฝึกอบรมส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับความชำนาญ ประสบการณ์ของผู้ถ่ายทอด และความพยายามในการเรียนรู้ของผู้รับการฝึกอบรม มักใช้ในการฝึกใช้งานเครื่องจักรใหม่ หรือแนะนำวิธีการทำงาน วิธีการก่อสร้างใหม่ๆ

3) การฝึกอบรมอย่างมีแบบแผน (Formal Training) เป็นการเพิ่มความชำนาญ ความรู้ ด้วยการจัดฝึกอบรมระยะสั้น หรือระยะยาว มักจะเน้นที่การฝึกอบรมให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน ช่างเทคนิค ผู้ออกแบบ เป็นต้น ตัวอย่างเช่น การฝึกอบรมภายในหน่วยงาน โดยผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ

#### 4.1.5 ปัจจัยที่มีผลต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี

กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยหน่วยงานหลายหน่วยงาน มีกระบวนการในการถ่ายทอดหลายขั้นตอน ดังนั้นการถ่ายทอดเทคโนโลยีจะประสบความสำเร็จได้นั้นมีหลายปัจจัยด้วยกันที่ช่วยส่งเสริม De La Garza (1991) เช่น

1) ทศนคติของผู้บริหาร เป็นปัจจัยที่มีทำให้ผู้บริหารเชื่อว่าเทคโนโลยีใหม่ๆ นั้นสำคัญ และส่งเสริมให้ธุรกิจบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ได้ โดยปัจจัยที่มีผลต่อทศนคติของผู้บริหาร ได้แก่ แผนการธุรกิจ เป็นสิ่งกำหนดให้แต่ละบริษัทเพิ่มขีดความสามารถของตนเองทางด้านเทคโนโลยีเพื่อสามารถแข่งขันกับบริษัทอื่นๆ ได้

- พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีของผู้บริหาร ช่วยให้ผู้บริหารเข้าใจศักยภาพและยอมรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ได้ง่ายขึ้น

2) สภาวะแวดล้อมของธุรกิจ ประกอบด้วยอิทธิพลจากภายในและภายนอกที่มีต่อหน่วยงานซึ่งมีอิทธิพลต่อผู้บริหาร ในการยอมรับหรือไม่ยอมรับเทคโนโลยี

- อิทธิพลภายใน (Internal Force) ได้แก่ แนวโน้มการเพิ่มขึ้น ความซับซ้อนของเทคโนโลยี ทำให้แต่ละหน่วยงานเกิดความต้องการที่จะนำเทคโนโลยีที่สูงขึ้น มาประยุกต์ใช้ในหน่วยงานของตน

- อิทธิพลภายนอก (External Force) เกิดจากความต้องการของลูกค้าและการแข่งขันในธุรกิจที่สูงขึ้นซึ่งมีอิทธิพลต่อผู้บริหารตัดสินใจนำเทคโนโลยีแบบใหม่มาใช้

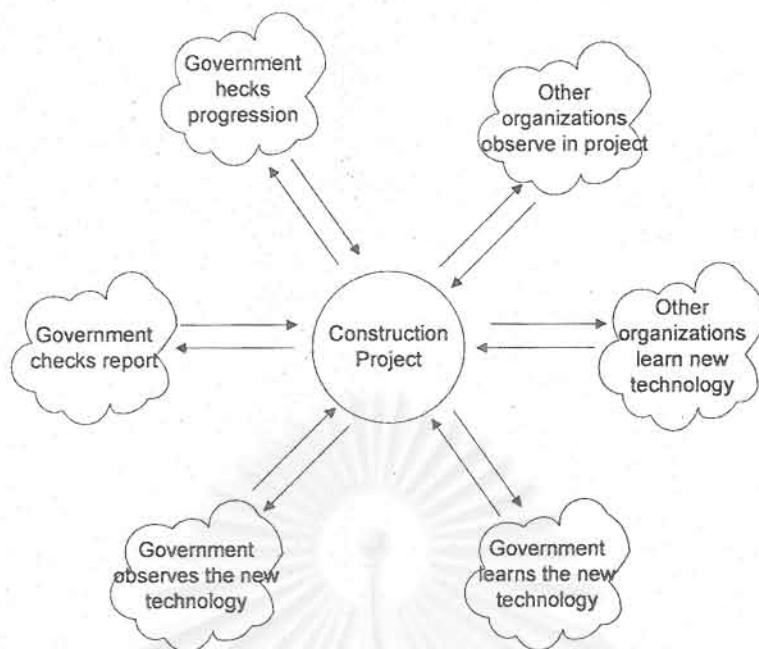
3) องค์ประกอบของหน่วยงาน ที่มีผลต่อการนำเข้าเทคโนโลยีใหม่ๆ ได้แก่ ความสามารถของแต่ละหน่วยงานทั้งด้านจำนวนบุคลากร ผู้นำเข้าเทคโนโลยี (Technology Gatekeeper) ซึ่งเป็นผู้ประสานระหว่างหน่วยงานและแหล่งที่มาของเทคโนโลยี ความสามารถทางด้านเทคโนโลยีของหน่วยงานในการซึมซับและนำเทคโนโลยีไปใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และทรัพยากรอื่นๆที่จำเป็น

## 4.2 รูปแบบและข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายในประเทศ

### 4.2.1 กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี

จากการศึกษา และรวบรวมข้อมูลด้านเทคโนโลยี และการถ่ายทอดเทคโนโลยีใน งานก่อสร้าง พบว่าในหน่วยงานราชการของไทย มีนโยบายสนับสนุนหลักเพื่อให้เกิดการถ่ายทอด เทคโนโลยีขึ้นได้แก่ การระบุในสัญญาก่อสร้างว่าจะต้องมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้หน่วยงาน ราชการ ซึ่งในทางปฏิบัติแทบจะไม่เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพในตัวเองเลย การ ปฏิบัติที่เกิดขึ้นในโครงการดังแสดงในรูปที่ 4.3 คือ การส่งเจ้าหน้าที่ หรือบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เข้าไปตรวจสอบการทำงานในโครงการ และเรียนรู้เทคนิคหลักๆ จากการทำงาน รวมถึงการศึกษาผล การสรุปรงานของ โครงการ ที่เป็นลายลักษณ์อักษรเพียงเท่านั้น สำหรับหน่วยงานราชการอื่นๆ ที่มี ความต้องการเรียนรู้เทคนิค หรือเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง ก็จะติดต่อเข้ามาในหน่วยงานที่รับผิดชอบ เพื่อขอศึกษาดูงาน และเข้ารับการอบรมเป็นระยะ กระบวนการเรียนรู้ในตัวเทคโนโลยี จึงไม่เกิดขึ้น อย่างเป็นระบบ

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.3 รูปแบบของการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน

จากแผนภาพแสดงพบว่า มีกระบวนการเรียนรู้เทคโนโลยีเกิดขึ้นในโครงการก่อสร้าง แต่ไม่มีระบบหรือรูปแบบการเรียนรู้ที่เป็นแบบแผน ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีปัจจุบันจึงขึ้นอยู่กับวิจารณญาณ และการตัดสินใจในรูปแบบการถ่ายทอดของแต่ละหน่วยงานเอง ซึ่งจากการวิเคราะห์การถ่ายทอดเทคโนโลยีในปัจจุบันพบว่า ไม่มีการประเมินผลการเรียนรู้เทคโนโลยีจากหน่วยงานราชการว่า ได้ผลดีมามากน้อยเพียงไร หรือมีคุณลักษณะใดที่หน่วยงานราชการควรเตรียมความพร้อมเพิ่มเติม เพื่อสนับสนุนให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพให้เกิดขึ้นได้

#### 4.2.2 รูปแบบสัญญาก่อสร้างที่เกี่ยวข้องในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

จากการเก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการก่อสร้าง รูปแบบสัญญาที่ใช้มีความแตกต่างกันตามข้อตกลง และข้อกำหนดตามระเบียบของแต่ละหน่วยงานราชการ ลักษณะของสัญญาที่ใช้มีอยู่หลายประเภท เช่น สัญญาจ้างเหมารวม (Lumpsum) สัญญาจ้างเหมาตามปริมาณงาน (Unit Price) โดยสัญญาก่อสร้างในหลายโครงการมีการระบุว่าต้องจัดให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างผู้รับเหมาก่อสร้าง และหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ

การถ่ายทอดเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มผู้รับเหมาก็มีความแตกต่างกันตามลักษณะกลุ่มผู้รับเหมาที่ปรากฏในสัญญา เช่นกลุ่มผู้รับเหมาที่เป็นลักษณะกลุ่มกิจการร่วมค้า (Joint Venture) แต่ละบริษัทที่เป็นสมาชิกกิจการร่วมค้า ก็มีวิธีการทำงานในหน่วยงานหรือหน้าที่ในโครงการแตกต่างกัน วิธีการหรือการให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีต่างๆ ก็มีความแตกต่างกัน ซึ่งหากโครงการก่อสร้างใด ที่มีขนาดใหญ่ มีกลุ่มกิจการร่วมค้า (Joint Venture) หลายกลุ่ม ก็จะมีลักษณะการได้มาซึ่ง

เทคโนโลยีแตกต่างกันออกไป หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของไม่สามารถทราบลักษณะการได้มาซึ่งเทคโนโลยีแต่ละประเภทของบริษัทต่างๆ ได้ทั้งหมด ประเด็นในการเรียนรู้เทคโนโลยีหลายลักษณะ จึงเกิดความไม่สมบูรณ์ หรือไม่เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีขึ้น

ลักษณะของสัญญาจ้าง หรือการจ้างเหมาบางรูปแบบ ก็ไม่เอื้อต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีเช่น สัญญาว่าจ้างจัดซื้อพร้อมรับเหมาติดตั้งเบ็ดเสร็จ ซึ่งมีลักษณะเดียวกับสัญญาจ้างเหมาเบ็ดเสร็จ (Turnkey) ที่เป็นการเน้นการได้มาซึ่งผลงาน หรือการก่อสร้างที่สมบูรณ์ภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว ถึงแม้จะมีการกำหนดถึงนโยบายในการถ่ายทอดเทคโนโลยีก็ตาม ในทางปฏิบัติ หน่วยงานผู้รับเหมาก่อสร้างและหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ ไม่สามารถเรียนรู้ หรือติดตามกระบวนการในการได้มาของเทคโนโลยีในทุกขั้นตอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะระบบการจัดการที่รวบรัดเบ็ดเสร็จ เป็นการทำงานและตัดสินใจดำเนินการโดยหน่วยงานหน่วยงานเดียว ภายใต้กรอบการทำงานที่ระบุไว้ในสัญญาโดยภาพรวม

#### 4.2.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเครื่องจักรและวัสดุ

ลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านเครื่องจักรในโครงการก่อสร้างที่ทำการศึกษา มีทั้งลักษณะเครื่องจักรที่ใช้งานทั่วไปในงานก่อสร้าง และเครื่องจักรพิเศษที่มีการใช้งานเฉพาะโครงการ ที่มาของเครื่องจักรในงานก่อสร้างจึงมีหลายกระบวนการในการได้มาซึ่งเทคโนโลยี บางโครงการก่อสร้างมีการเรียนรู้ และเกิดการถ่ายทอดความรู้ระหว่างบริษัทเจ้าของเครื่องจักร และผู้ใช้งานเครื่องจักร บางโครงการ ไม่มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีใดๆ ระหว่างผู้ปฏิบัติงาน เนื่องจากเป็นการซื้อเทคโนโลยีสำหรับการใช้งานเฉพาะ ลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านอุปกรณ์และเครื่องจักรจึงสามารถจำแนกลักษณะได้ตามรายละเอียดต่อไปนี้

##### 1) การซื้อเครื่องจักรที่ใช้งานทั่วไป

จากโครงการกรณีศึกษาทั้ง 6 โครงการ พบว่าวิธีการจัดหาเครื่องจักรประเภทต่างๆ โดยวิธีการจัดซื้อสำหรับบริษัทผู้รับเหมาทั่วไป ซึ่งเครื่องจักรดังกล่าว เป็นเครื่องจักรที่สามารถใช้งานได้ในโครงการอื่นๆ ไม่ใช่เครื่องจักรที่มีความพิเศษหรือเป็นเครื่องจักรเฉพาะงาน การจัดซื้อเครื่องจักรลักษณะนี้ บริษัทผู้รับเหมาจะพิจารณาจากประโยชน์ในการใช้งาน ความคุ้มค่าในการใช้งานในโครงการ การสามารถใช้งานต่อได้ในโครงการต่อไป และงบประมาณในการจัดซื้อเครื่องจักรดังกล่าว วิธีการดังกล่าวนี้ มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการใช้งานระหว่าง บริษัทผู้ขายสินค้า และบริษัทผู้ซื้อเครื่องจักร ถึงวิธีการในการใช้งานเพียงเท่านั้น ซึ่งการถ่ายทอดดังกล่าวเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานผู้รับเหมาก่อสร้างโดยตรง หน่วยงานราชการจึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องทราบวิธีการใช้งานเครื่องจักร โดยละเอียด แต่หน่วยงานราชการสามารถได้ประโยชน์จากการทราบลักษณะของเทคโนโลยีด้านเครื่องจักรประเภทนั้นๆ และทราบกลุ่มบริษัทผู้ให้บริการด้านเครื่องจักรประเภทดังกล่าว สำหรับเป็นข้อมูลด้านผู้ให้บริการในการเลือกใช้บริการในอนาคตต่อไป

## 2) การเช่าเครื่องจักรที่มีการใช้งานทั่วไป

ตัวอย่างใน โครงการก่อสร้างแนวป้องกันน้ำท่วม เป็นการจัดหาเครื่องจักรเพื่อใช้งานชั่วคราวในโครงการก่อสร้างต่างๆ ซึ่งหน่วยงานผู้รับเหมาก่อสร้างใช้เกณฑ์การพิจารณาคืองบประมาณในการจัดซื้อจัดเช่าเครื่องจักร ความคุ้มค่าในการทำงาน ระยะทางในการขนส่งและการให้บริการจากกลุ่มผู้ให้เช่า ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ใช้ในการพิจารณาก่อนการเช่าเครื่องจักร วิธีการดังกล่าวนี้ ไม่เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงานใดๆ เพราะถือเป็นเครื่องจักรที่ผู้เช่าสามารถใช้งานเครื่องจักรดังกล่าวได้อยู่แล้ว หรือผู้ให้เช่าเครื่องจักรมีการจัดหาผู้ใช้งานเครื่องจักรให้ผู้เช่าโดยตรง โดยทั่วไปแล้วเครื่องจักรลักษณะดังกล่าว มีกลุ่มบริษัทผู้ให้เช่าเครื่องจักรในพื้นที่ต่างๆ ทั่วไป ไม่มีการติดต่อเช่าเครื่องจักรกับบริษัทในต่างประเทศ

## 3) การจัดซื้อเครื่องจักรหนักที่ใช้งานเฉพาะ

จากตัวอย่างโครงการ การก่อสร้างรถไฟฟ้า BTS ส่วนต่อขยายฯ หรืองานก่อสร้างอุโมงค์ระบายน้ำ มีการใช้เครื่องจักรเฉพาะงาน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเครื่องจักรที่ไม่มีการใช้งานบ่อยครั้ง โดยมากมักใช้ในโครงการที่มีลักษณะหรือรูปแบบการก่อสร้างที่มีความพิเศษ หรือขั้นตอนการก่อสร้างที่แตกต่างจากงานก่อสร้างทั่วไป ลักษณะเครื่องจักรดังกล่าวนี้ มักมีการออกแบบและจัดสร้างตามแบบ เพื่อการใช้งานเฉพาะสำหรับ โครงการก่อสร้างหนึ่งๆ จึงมีค่าใช้จ่ายที่สูง การเลือกซื้อเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ดังกล่าวนี้ ใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจาก ประสิทธิภาพการทำงาน ในด้านที่เกี่ยวข้องของบริษัทผู้จำหน่าย ความน่าเชื่อถือของบริษัท การบริการ การถ่ายทอดความรู้ หรือเทคโนโลยีที่บริษัทดังกล่าวจัดเตรียมให้ระหว่างการใช้งาน ลักษณะการเลือกสรรเทคโนโลยีดังกล่าวนี้ มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องมากมาย และเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และสมควรได้รับการถ่ายทอดสู่หน่วยงานภาครัฐเป็นอย่างยิ่ง

ในโครงการก่อสร้างที่เลือกใช้การซื้อเครื่องจักรหนักที่ใช้งานเฉพาะ เป็นโครงการก่อสร้างที่มีขนาดใหญ่ และมีงบประมาณการก่อสร้างที่สูง บริษัทผู้นำเข้าและผู้ผลิตเครื่องจักร จะเป็นผู้เตรียมวิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานผู้ซื้อเทคโนโลยี การถ่ายทอดเทคโนโลยี จะเน้นไปในการใช้งานเทคโนโลยี หลักการทำงาน ข้อจำกัดและประสิทธิภาพของเครื่องจักรในการทำงาน เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้ผู้ใช้งาน สามารถใช้งาน แก้ปัญหา ระหว่างการใช้งาน และประยุกต์การใช้งานเครื่องจักรได้อย่างเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ขั้นตอนต่างๆ ดังกล่าวนี้นักวิชาการหน่วยงานราชการ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีเหล่านี้ด้วย แต่ไม่มีระบบการจัดสรรหน่วยงาน หรือนักวิชาการสำหรับการเรียนรู้ อย่างเป็นทางการที่สามารถตรวจสอบ และประเมินการได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ อย่างเป็นทางการ

#### 4) การเช่าเครื่องจักรหนักที่มีการใช้งานเฉพาะ

จากตัวอย่าง โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคลลักษณะ การได้มาซึ่งเครื่องจักรอุปกรณ์ดังกล่าว เป็นโครงการที่มีลักษณะโครงการ หรือเทคนิคการก่อสร้าง เฉพาะ โดยเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้งานในโครงการ ใช้วิธีการเช่า พร้อมการติดตั้งและใช้งานใน กระบวนการเดียวกัน โดยมีหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้วิธีการดังกล่าวคือ เป็นเทคนิคก่อสร้างที่ต้องมี การใช้งานอุปกรณ์เครื่องจักรเฉพาะทาง การลงทุนด้านเครื่องจักรไม่ก่อให้เกิดความคุ้มค่าในการ จัดซื้อ ระยะเวลาและช่วงเวลาในการก่อสร้างไม่เอื้อต่อการจัดซื้อ และฝึกฝนบุคลากรในการใช้งาน ประโยชน์ใช้สอยในระยะยาวของเครื่องจักร และงบประมาณในการก่อสร้าง ลักษณะและวิธีการใน การได้มาซึ่งเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังกล่าวนี้ มีข้อดีด้านระยะเวลาในการนำเข้าและติดตั้งพร้อมการ ใช้งาน รวมถึงงบประมาณที่ไม่ต้องลงทุนในการจัดซื้อเครื่องจักรในการใช้งานในโครงการ

ลักษณะการนำเข้า หรือการเช่าเทคโนโลยีดังกล่าว หน่วยงานผู้เช่า หรือ กลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง จะได้รับการบริการในการทำงานแบบเบ็ดเสร็จ คือหน่วยงาน ผู้รับเหมาก่อสร้างเตรียมความพร้อมเพียงการประสานงาน หรือดำเนินการก่อสร้างต่อจากขั้นตอนที่ กลุ่มบริษัทเจ้าของเครื่องจักรทำงานแล้วเสร็จ โดยไม่ได้รับการถ่ายทอดความรู้ หรือเทคนิคการทำงาน ใดๆ เลย เพราะลักษณะการเช่าเครื่องจักร เป็นเพียงการเช่าเพื่อการทำงานหรือดำเนินงานลักษณะใด ลักษณะหนึ่งเพียงเท่านั้น และมีบุคลากรผู้ชำนาญงาน หรือช่างผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ใช้งานเครื่องจักร โดยตรง ซึ่งการทำงานดังกล่าวไม่รวมถึงการถ่ายทอดความรู้ และการฝึกอบรมสำหรับบุคลากรต่างๆ ผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งนับเป็นข้อเสียของลักษณะการได้มาซึ่งเทคโนโลยีด้วยวิธีการดังกล่าว ในทางปฏิบัติ บุคลากรในหน่วยงานรับเหมาก่อสร้าง หรือในหน่วยงานราชการเป็นผู้เฝ้าสังเกตการณ์ และเรียนรู้จาก การศึกษาการทำงานจริงโดยไม่ได้มีทักษะหรือความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมจากกลุ่มผู้ใช้งานจริง โดยตรง จึงนับเป็นการสูญเสียโอกาสในการเรียนรู้เทคโนโลยีทางหนึ่งทั้งจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง และกลุ่มหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ

#### 5) อุปกรณ์และเครื่องจักรที่กลุ่มผู้รับเหมามีอยู่เดิม

จากตัวอย่าง โครงการก่อสร้างทั้ง 6 โครงการ โดยส่วนมาก ผู้รับเหมาก่อสร้างมีเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีการใช้งานอยู่โดยทั่วไปในงานก่อสร้าง ซึ่งหน่วยงาน ผู้รับเหมาก่อสร้าง เป็นผู้ลงทุนจัดซื้อจัดหาจากโครงการก่อสร้างที่เคยดำเนินการมาก่อนหน้านี้ และ บางหน่วยงานผู้รับเหมาก่อสร้าง มีเครื่องจักรหนักที่ใช้งานเฉพาะรวมอยู่ด้วยเช่น โครงการก่อสร้าง ถนนวงแหวนอุตสาหกรรม และโครงการก่อสร้างอุโมงค์ระบายน้ำฯ ซึ่งถือเป็นเทคโนโลยีที่ ผู้รับเหมาก่อสร้าง มีความรู้ในตัวเทคโนโลยีเป็นอย่างดีอยู่แล้ว การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเครื่องจักร ในลักษณะนี้ เกิดจากการขวนขวาย และความต้องการทราบในตัวเทคโนโลยีของหน่วยงานภาครัฐผู้ เป็นเจ้าของเอง ซึ่งในโครงการก่อสร้าง หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของจะสามารถศึกษารายละเอียด กระบวนการทำงาน และลักษณะของเทคโนโลยีได้ทั้งหมด เพราะบางโครงการมีการระบุในตัวสัญญา

ถึงนโยบายการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับหน่วยงานราชการ ตามที่หน่วยงานราชการร้องขอหรือแจ้งความต้องการเรียนรู้วิทยาการดังกล่าว การถ่ายทอดเทคโนโลยีลักษณะนี้ มีความน่าสนใจในตัวเทคโนโลยีใหม่ที่มีการใช้งานน้อย เพราะเป็นการลงทุนของบริษัทที่มีงบประมาณในการจัดซื้อเครื่องจักรสูง หรือเป็นบริษัทขนาดใหญ่ที่มีความพร้อมด้านเทคโนโลยีกว่าบริษัทที่มีขนาดเล็ก

#### 4.2.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีในการปฏิบัติงาน

ลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยีในปัจจุบันที่มีการใช้งานอยู่ในโครงการ จากกลุ่มกรณีศึกษา มีรูปแบบที่ใช้งานหลายลักษณะ แต่ละลักษณะมีความเหมาะสมกับประเภทของเทคโนโลยีแตกต่างกัน รวมถึงกลุ่มบุคลากรที่เป็นผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีก็มีความแตกต่างกันด้วย วิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่ละรูปแบบจึงมีความเหมาะสมที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถสรุปแนวทางการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากกลุ่มโครงการก่อสร้างตัวอย่างได้ดังตารางที่ 4.1 แม้กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในระบบราชการจะยังไม่มีแบบแผนการดำเนินการที่ชัดเจน แต่สามารถสรุปแนวทางในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ได้ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 1) รายงานสรุปผลการทำงาน (Report)

เป็นวิธีการสรุป และวิเคราะห์ผลการทำงานด้านต่างๆ แสดงผลออกมาเป็นรูปแบบลายลักษณ์อักษร วิธีการดังกล่าวนี้ เป็นวิธีปัจจุบันที่ทุกโครงการมีการทำรายงานสรุปเป็นรูปเล่ม ซึ่งทุกโครงการมีการสรุปความก้าวหน้า ปัญหา และวิธีการแก้ไข เพื่อเป็นหลักฐานในการทำงานเป็นประจำ วิธีการดังกล่าวนี้มีผลดีคือ ผู้ศึกษาสามารถทำความเข้าใจตามขั้นตอนของการนำเสนอได้อย่างเป็นระบบ และสามารถทำความเข้าใจได้ทุกเวลา ในทางกลับกันข้อเสียของวิธีการดังกล่าวคือ เป็นการแสดงรายละเอียดที่ได้จากการประเมิน หรือการรายงานเพียงฝ่ายเดียว หรือมุมมองที่เกิดจากผู้วิเคราะห์ หรือหน่วยงานที่วิเคราะห์เพียงกลุ่มเดียว จึงไม่สามารถประเมินสภาพความเป็นจริงได้ทั้งหมด วิธีการดังกล่าวนี้ จึงเหมาะสมกับการรายงานข้อมูลความเป็นจริง หรือข้อมูลที่ไม่ต้องการการวิเคราะห์ จากกลุ่มคนจำนวนมาก



ตารางที่ 4.1 วิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีในกลุ่มตัวอย่างโครงการก่อสร้าง

วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยี	โครงการก่อสร้างทางยกระดับ ลาดพร้าว	โครงการก่อสร้างถนนวงแหวน อุตสาหกรรม	โครงการก่อสร้างแนวป้องกันน้ำท่วม ริมแม่น้ำเจ้าพระยาและคลองบางกอกน้อย	โครงการก่อสร้างอุโมงค์ระบายน้ำคลอง แสนแสบและคลองลาดพร้าว	โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินสายเฉลิม รัชมงคล	โครงการก่อสร้างระบบขนส่งมวลชน กรุงเทพฯ ส่วนต่อขยายสายสีลม
รายงานสรุปผลการทำงาน (Report)	มี	มี	มี	มี	มี	มี
การสัมมนา และเข้ารับการอบรม (Seminar)	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	มี	มี
การเข้ารับการฝึกโดยผู้มีความชำนาญ (Training)	มี	มี	ไม่มี	มี	มี	มี
การฝึกปฏิบัติจริงระหว่างการทำงาน (Actual Practice)	มี	มี	มี	มี	มี	มี
การเฝ้าสังเกตจากการทำงานจริง (Observation)	มี	มี	มี	มี	มี	มี
การศึกษาจากหน่วยงานภายใน (Internal Inspection Activity)	มี	มี	มี	มี	มี	มี
การศึกษาจากหน่วยงานภายนอก (External Inspection Activity)	ไม่มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี	ไม่มี
การศึกษาจากวีดีทัศน์ (VDO and VCD Recorder)	ไม่มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี	ไม่มี
การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self learning)	มี	มี	มี	มี	มี	มี
การสอบถามและการสัมภาษณ์ (Interview)	มี	มี	มี	มี	มี	มี

## 2) การสัมมนา และเข้ารับการอบรม (Seminar)

วิธีการดังกล่าวนี้ เป็นวิธีการที่หลายหน่วยงานเลือกใช้สำหรับกระบวนการในการเรียนรู้ หรือทำความเข้าใจในเนื้อหารายละเอียดที่ต้องการความกระชับ และได้สาระในระยะเวลาที่จำกัด โดยการสรุปของหน่วยงานที่เป็นผู้ให้ข้อมูล หรือเป็นผู้นำเสนอ วิธีการนี้สามารถเรียนรู้ และรับฟังการนำเสนอได้เป็นหมู่คณะ เกิดการเรียนรู้ของบุคลากรหลายคนได้ในเวลาเดียวกัน ในโครงการก่อสร้างหลายโครงการ มีการนำเสนอความรู้ในด้านต่างๆ ของโครงการก่อสร้างสำหรับหน่วยงานใด ๆ ที่ติดต่อเข้ามาเพื่อรับฟังการบรรยาย หรือขอเข้าเยี่ยมชมโครงการเป็นจำนวนมาก การสัมมนาลักษณะดังกล่าวนี้ ผู้ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ หรือเป็นวิทยากร ต้องเลือกวิธีการนำเสนอที่น่าสนใจ ง่ายต่อการเข้าใจ และสามารถถ่ายทอดความรู้ได้อย่างชัดเจน ซึ่งในการนำเสนอควรมีการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้เกิดการถ่ายทอดความรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น วิธีการดังกล่าวนี้มีจุดด้อยคือ ต้องหาวิธีการประเมินความรู้ที่มีประสิทธิภาพจากกลุ่มคนจำนวนมาก เพราะเป็นการยากที่จะประเมินความสามารถในการรับรู้ และศักยภาพของการรับการถ่ายทอดของแต่ละบุคคลได้อย่างทั่วถึง

## 3) การเข้ารับการฝึกโดยผู้มีความชำนาญ (Training)

เป็นรูปแบบของการอบรม และการสัมมนาอีกลักษณะหนึ่ง แต่เป็นการจำกัดกลุ่มเป้าหมายของการอบรม ให้มีขนาด และปริมาณกลุ่มคนที่เล็กลงมา สะดวกต่อการนำเสนอ และง่ายต่อการวัดหรือประเมินศักยภาพของผู้รับการถ่ายทอดความรู้ วิธีการนำเสนอนี้ มักเป็นการนำเสนอในเรื่องราวเฉพาะอย่าง หรือเน้นความสำคัญไปในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นสำคัญ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า ระหว่างการถ่ายทอดความรู้ มีจุดประสงค์หลักสำคัญเพียงเรื่องๆ เดียว ซึ่งเป็นการสร้างความมั่นใจได้ระดับหนึ่งว่า การถ่ายทอดความรู้ลักษณะดังกล่าวมีประสิทธิภาพ และได้ประโยชน์สำหรับบุคลากรผู้รับการอบรมอย่างแน่นอน แนวทางหรือวิธีการที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสำหรับวิธีการนี้คือ การเตรียมการ วางแผน และระบุนขั้นตอนการถ่ายทอดความรู้ ให้อยู่ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด และมีวิธีการวัดผลที่มีประสิทธิภาพ

## 4) การฝึกปฏิบัติจริงระหว่างการทำงาน (Actual Practice)

วิธีการดังกล่าวนี้ เป็นอีกลักษณะหนึ่งของการฝึกอบรมในการทำงาน แต่เป็นการทำงานจริง ควบคู่ไปกับการหัดปฏิบัติ เป็นกระบวนการเรียนรู้โดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวของบุคคล ลักษณะการฝึกอบรมประเภทนี้ เหมาะสำหรับการเรียนรู้งานที่ไม่อาศัยความซับซ้อน หรือเทคนิคความรู้เฉพาะทางใดๆ มากนัก เป็นงานที่เน้นการปฏิบัติ และลงมือกระทำเป็นสำคัญ สำหรับความรู้ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นมาอีกระดับหนึ่ง สามารถมีบุคลากรผู้ฝึกสอน (Trainer) โดยตรง เป็นผู้ให้คำแนะนำเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### 5) การเฝ้าสังเกตจากการทำงานจริง (Observation)

ลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยีในอีกลักษณะหนึ่งนี้ เป็นการอาศัยทักษะการสังเกต การสามารถประเมินขั้นตอน และกระบวนการต่างๆ ได้โดยความสามารถเฉพาะบุคคล การสังเกตนี้เป็นข้อมูลทางวิชาการ หรือความรู้ที่ได้มานอกเหนือจากการบรรยาย การอบรมสัมมนา หรือการเรียนรู้จากรายงาน เป็นทักษะที่สำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกิดการประเมินข้อดี ข้อด้อย หรือจุดผิดพลาดใดๆ ได้จากพิจารณาส่วนบุคคล ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตจะมีประสิทธิภาพ และมีประโยชน์มากยิ่งขึ้น หากมีการพิจารณาข้อเท็จจริงที่ได้จากการสังเกตร่วมกัน มีการแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และแลกเปลี่ยนแนวความคิดหรือมุมมองซึ่งกันและกัน จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนา แนวความรู้ใหม่ๆ ในกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง กระบวนการนี้ สามารถประยุกต์ใช้งานได้ในทุกรูปแบบของการเรียนรู้ ไม่จำเพาะเจาะจงงานประเภทใดประเภทหนึ่งเพียงเท่านั้น

### 6) การศึกษาดูงานจากหน่วยงานภายใน (Internal Inspection Activity)

รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีลักษณะนี้ เน้นการศึกษาไปยังการทำงาน หรือการประสานงานขององค์กรภายในเป็นหลัก เป็นการศึกษา หรือการถ่ายทอดความรู้ เทคโนโลยี เพื่อพัฒนาองค์กรภายในให้มีการพัฒนาเป็นไปในแนวทางเดียวกัน หน่วยงานภายในองค์กรหนึ่ง อาจจะประกอบไปด้วยฝ่ายต่างๆ หรือกลุ่มรับผิดชอบต่างๆ มากมาย เทคนิคในการทำงานบางกลุ่มอาจมีประสิทธิภาพที่ดีมาก เทคโนโลยีที่มีการใช้งานในอีกกลุ่มหนึ่งก็อาจมีประสิทธิภาพที่สูง หรือดีกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง การศึกษาดูงานภายในองค์กร จึงเป็นเหมือนวิธีการในการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน เพื่อนำความรู้ ทักษะ หรือเทคโนโลยีที่ดีกว่า นำมาปรับปรุงหรือประยุกต์ให้สามารถใช้ในองค์กรของตนเองได้ ซึ่งแนวทางดังกล่าวสามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้ภายในองค์กรอย่างเป็นรูปธรรม อีกทั้งยังเป็นการความสัมพันธ์อันดีระหว่างหน่วยงานย่อยต่างๆ อีกด้วย

### 7) การศึกษาดูงานจากหน่วยงานภายนอก (External Inspection Activity)

วิธีการศึกษาดูงานจากหน่วยงานภายนอกนี้ มีลักษณะและจุดประสงค์คล้ายกับการศึกษาจากหน่วยงานภายใน เพียงแต่เปลี่ยนขอบเขตการศึกษาเพื่อพัฒนาด้านต่างๆ โดยอาศัยการเปรียบเทียบ หรือการศึกษาอ้างอิงจากหน่วยงานอื่นเป็นหลัก การถ่ายทอดเทคโนโลยีลักษณะนี้ เน้นการเสริมสร้างมุมมองในการทำงาน ลักษณะและรูปแบบในการประสานงานระหว่างองค์กรของหน่วยงานอื่นๆ เพื่อสร้างให้เกิดเจตคติที่ดีในระบบการทำงานรูปแบบต่างๆ ต่อตัวบุคคล เมื่อบุคลากรในองค์กรเกิดมุมมองที่กว้างขวาง ในรูปแบบที่ได้สังเกตไปพร้อมๆ กับบุคลากรคนอื่นๆ ก็จะเกิดการเปรียบเทียบจุดอ่อน จุดแข็ง ระหว่างองค์กรที่เราอยู่ และองค์กรที่ได้ศึกษา เมื่อเกิดการประชุมกันภายในองค์กรก็จะเกิดมุมมองในการพัฒนาปรับปรุงที่มีความหลากหลาย แต่มุ่งไปในทิศทางการทำงานเดียวกัน จึงนับเป็นแนวทางการถ่ายทอดความรู้ และเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพอีกวิธีการหนึ่ง

## 8) การศึกษาจากวีดิทัศน์ และเทปบันทึกภาพ (VDO and VCD Recorder)

วิธีการดังกล่าวนี้ เหมาะสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีกระบวนการหรือลำดับขั้นตอนที่มีการเคลื่อนไหว และมีความสัมพันธ์ด้านเวลา หรือลำดับก่อนหลังเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยงานก่อสร้างที่เกี่ยวข้อง โดยส่วนมาก มักเป็นการเก็บภาพเคลื่อนไหวเพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ในการถ่ายทอดกระบวนการในการก่อสร้าง หรือการใช้เครื่องจักรหนักที่มีการใช้งานเฉพาะทางใดๆ เป็นสื่อการถ่ายทอดความรู้ประเภทหนึ่ง ที่ผู้รับการถ่ายทอดความรู้ หรือผู้ศึกษาควรมีประสบการณ์ หรือความรู้ในเนื้อหาดังกล่าวมาบ้างแล้วระดับหนึ่ง การศึกษาจากเทปบันทึกภาพจึงเป็นเสมือนการเน้นย้ำให้เกิดการเรียนรู้ที่เข้าใจยิ่งขึ้น ซึ่งนับเป็นข้อจำกัดอย่างหนึ่งของวิธีการถ่ายทอดความรู้ดังกล่าว

## 9) การศึกษาด้วยตนเอง (Self learning)

วิธีการดังกล่าวนี้ เรียกได้ว่าไม่เป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่สมบูรณ์ เพราะขาดกลุ่มผู้ให้เทคโนโลยี หรือผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี (Transferor) ผู้ที่เรียนรู้เทคโนโลยีจึงเป็นเพียงคนเดียวที่พยายามเรียนรู้เรื่องราวประเภทใดประเภทหนึ่ง หรือความรู้ชนิดใดชนิดหนึ่ง ด้วยวิธีการต่างๆ ที่คิดค้นหรือกระบวนการที่สรรหาจากตัวเอง การศึกษาด้วยวิธีการดังกล่าวนี้ เป็นการพัฒนาทักษะเฉพาะบุคคลที่ก่อให้เกิดมุมมองได้อย่างหลากหลาย ซึ่งนับเป็นผลดีต่อการพยายามเรียนรู้ เพราะผู้เรียนรู้สามารถประเมินวิธีการในการเรียนรู้ ผลของการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา จุดอ่อนของวิธีการนี้คือ หากใช้วิธีการที่ผิดขั้นตอน หรือมีการเรียนรู้ข้ามขั้นตอน เนื้อหาสาระที่สำคัญไป ซึ่งอาจทำให้เกิดการเข้าใจที่ผิด และการประเมินผลที่เกิดข้อบกพร่อง ทำให้สูญเสียเวลาอย่างมาก แต่วิธีการดังกล่าว ควรส่งเสริมให้เกิดกับบุคคลากรให้มากที่สุด เพราะเป็นคุณสมบัติพื้นฐานที่จะพัฒนาบุคคลากรให้มีคุณสมบัติเป็นผู้ใฝ่รู้และใฝ่เรียนได้เป็นอย่างดี

## 10) การสอบถามและการสัมภาษณ์ (Interview)

ถือเป็นวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างไม่เป็นทางการอีกวิธีหนึ่ง แต่นับเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสำหรับการได้มาซึ่งข้อมูลลักษณะใดๆ เพราะเป็นการรวบรวมความคิดเห็นหรือมุมมองจากหลายๆ บุคคล แล้วสามารถประมวลเป็นความรู้ ความเข้าใจที่เป็นประโยชน์ได้ต่อไป ข้อสำคัญของการสอบถามหรือการสัมภาษณ์นี้คือ การจะต้องได้มาซึ่งข้อมูลจากหลายบุคคลและหลายกลุ่ม เพื่อให้เกิดการชี้นำทางความคิดหรือการชักจูงข้อเท็จจริงต่างๆ น้อยที่สุด

#### 4.2.5 ปัจจัยที่มีผลต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี

จากกลุ่มกรณีศึกษา การถ่ายทอดเทคโนโลยีจะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ นั้น ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยที่มีความสัมพันธ์โดยตรง แม้ว่าระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยียังไม่มี การปฏิบัติที่เด่นชัด และเป็นระบบที่สมบูรณ์พร้อม จากการสังเกตวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีปัจจุบัน และ สัมภาษณ์บุคลากรในหน่วยงานต่างๆ สามารถสรุปปัจจัยที่มีผลต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ ดังต่อไปนี้

##### 1) การเห็นความสำคัญของผู้บริหาร

เป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหลักที่แสดงให้เห็นว่า ผู้บริหารหรือผู้นำใน องค์กร มีแนวความคิดหรือความพยายามที่จะผลักดันให้เกิดการเรียนรู้ หรือการถ่ายทอดเทคโนโลยี จากโครงการก่อสร้างต่างๆ หรือไม่ ในหน่วยงานราชการบางหน่วยงาน อาจจะไม่มียกเว้นหรือข้อกำหนด สำหรับการที่จะต้องมีนโยบายสำหรับการเรียนรู้การถ่ายทอดเทคโนโลยีอยู่ในองค์กร แต่เป็นความ ตระหนัก และการเล็งเห็นผลประโยชน์ระยะยาวในการจัดตั้งระบบดังกล่าวให้เกิดขึ้นภายในองค์กร หากผู้บริหารหรือผู้นำองค์กร มีแนวความคิดที่จะผลักดันให้เกิดระบบดังกล่าว ย่อมจะเป็นประโยชน์ และเป็นส่วนสนับสนุนที่ดีสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้างใดๆ

##### 2) นโยบายสนับสนุนภายในองค์กร

เป็นข้อกำหนด หรือกฎเกณฑ์ในองค์กรที่สนับสนุนให้เกิดกระบวนการ ถ่ายทอดเทคโนโลยีขึ้น หากภายในหน่วยงานมีการวางนโยบายดังกล่าว ย่อมเป็นสิ่งที่เตือนใจ หรือ กระตุ้นให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีเกิดขึ้นกับทุกโครงการที่ทำการก่อสร้าง กระบวนการในการ ถ่ายทอดเทคโนโลยีจะเกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน และเป็นรูปธรรมมากขึ้นเพียงใด ขึ้นอยู่กับความรัดกุม ในนโยบาย กฎหรือข้อบัญญัติที่หน่วยงานได้จัดตั้งขึ้น ดังนั้นส่วนสำคัญในการร่างกฎเกณฑ์ต่างๆ คือ ความเด่นชัดในการนำนโยบายไปปฏิบัติในองค์กรย่อยต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

##### 3) การสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ในองค์กร

เป็นนโยบายการพัฒนาที่ต้องมีการปลูกฝังในระยะยาวขององค์กรต่างๆ ให้เกิดวัฒนธรรม หรือธรรมเนียมปฏิบัติสืบต่อกันเรื่อยมา การสร้างวัฒนธรรมดังกล่าว จำเป็นต้องมี ผู้นำ หรือผู้ชักจูงให้เกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้เทคโนโลยี หรือเทคนิคใหม่ๆ ที่มีการใช้งานจาก หน่วยงานต่างๆ ซึ่งรวมถึงหน่วยงานหรือโครงการที่มีการก่อสร้างโดยความรับผิดชอบขององค์กร นั้นๆ เมื่อเกิดการเรียนรู้ และได้รับการถ่ายทอดเทคนิคในการทำงานจากโครงการหรือองค์กรใดๆ แล้วนำมาประยุกต์ใช้งานในองค์กรได้ผล เกิดผลดีต่อองค์กร โดยรวม ก็จะมีการตื่นตัวที่จะเรียนรู้ เพื่อ พัฒนาองค์กรให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในโอกาสต่อไป

#### 4) การสร้างบรรทัดฐานในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

เป็นปัจจัยที่มีความเกี่ยวเนื่องจากปัจจัยข้างต้น ซึ่งการสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ในองค์กร เป็นปัจจัยที่เกิดจากพฤติกรรม และนิสัยของกลุ่มบุคลากรเอง โดยไม่มีการบังคับ โดยกฎเกณฑ์ใดๆ แต่การสร้างบรรทัดฐาน เป็นการกำหนดกฎเกณฑ์ที่เป็นรูปแบบ เป็นระบบ เป็นมาตรฐาน และยึดถือเป็นแบบปฏิบัติเดียวกัน ปัจจัยดังกล่าวนี้ จะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นหากกำหนดขึ้นภายหลังจากการมีวัฒนธรรมการเรียนรู้ที่ดีในองค์กร เพราะบุคลากรจะสามารถปรับตัวสำหรับแนวทางปฏิบัติได้ง่ายกว่าการสร้างบรรทัดฐาน โดยที่ยังไม่มีวัฒนธรรมการเรียนรู้ภายในองค์กรเลย

#### 5) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอดอย่างจริงจัง

เมื่อองค์กรได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีใดๆ จากหน่วยงานหนึ่งๆ แล้ว มีการนำเอาความรู้นั้นมาปฏิบัติ หรือพัฒนาอย่างจริงจัง บุคลากรภายในก็จะเห็นประโยชน์และเกิดการพัฒนา เตรียมความพร้อมในการทำงานอยู่เสมอ โดยปัจจัยดังกล่าวนี้ ต้องเกิดจากการพยายามของผู้บริหาร หรือผู้นำในองค์กร ในการผลักดันให้เกิดการนำไปปฏิบัติอย่างจริงจัง

#### 6) วิธีการหรือกระบวนการที่ใช้ในการถ่ายทอด

หากหน่วยงาน มีระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีใช้งานภายในองค์กร จำเป็นต้องมีวิธีการ หรือกระบวนการที่ใช้งานที่เหมาะสม ความเหมาะสมนี้หมายถึง ขั้นตอนที่ชัดเจนตลอดกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี การจัดสรรหน่วยงานหรือบุคลากรผู้รับผิดชอบอย่างเด่นชัด ความลึกหรือระดับของเทคโนโลยีที่ต้องการได้รับการถ่ายทอด ควรเกิดความกระจำ และมีความขอบเขตในการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับองค์กร ซึ่งถือเป็นแม่แบบที่สามารถนำไปใช้ได้กับทุกโครงการก่อสร้าง

### 4.2.6 ปัญหาหรืออุปสรรคในการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากกลุ่มกรณีศึกษา

จากกลุ่มกรณีศึกษาต่างๆ ผู้วิจัยได้รวบรวมลักษณะปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น สำหรับกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี แยกปัญหาตามโครงการต่างๆ จำแนกลักษณะปัญหาเป็น 3 หมวดหลักดังแสดงในตารางที่ 4.2 จากลักษณะปัญหาต่างๆ นี้ มีปัญหาและข้อจำกัดบางประการที่มีความคล้ายคลึงกัน ซึ่งโดยภาพรวมแล้วเป็นปัญหาที่เกิดจากโครงสร้างองค์กร ไม่มีความชัดเจนสำหรับการจัดการเรื่องการถ่ายทอดเทคโนโลยี และความรู้ความเข้าใจเรื่องการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับบุคลากร ที่ไม่มีความเข้าใจในกระบวนการอย่างถ่องแท้ ซึ่งปัญหาดังกล่าวอาจมาจาก การที่ไม่มีหน่วยงานตัวอย่าง หรือตัวอย่างของการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำความรู้ที่ได้รับมาใช้ให้เป็นประโยชน์ภายในองค์กรได้อย่างเป็นระบบ สำหรับปัญหาและรายละเอียดอื่นๆ ดังปรากฏในตารางสรุปปัญหาต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 สรุปกลุ่มปัญหาและอุปสรรคในการถ่ายทอดเทคโนโลยีงานก่อสร้างจากกลุ่มกรณีศึกษาต่างๆ

กลุ่มโครงการกรณีศึกษา	ปัญหาที่เกิดจากองค์กร	ปัญหาที่เกิดจากตัวบุคลากร	ปัญหาที่เกิดจากปัจจัยอื่นๆ
โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า BTS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ภาครัฐฯ ไม่มีนโยบายสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ชัดเจน</li> <li>2. บริษัทต้องจัดสรรงบประมาณเพิ่มเติมในการถ่ายทอดเทคโนโลยี</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กลุ่มผู้มีความรู้ความชำนาญมีน้อย</li> <li>2. เทคนิคการถ่ายทอดความรู้ส่วนบุคคลไม่ก่อให้เกิดความเข้าใจที่ดีได้</li> <li>3. บุคลากรควบคุมงานมาจากกลุ่มโครงการอื่นๆ ไม่มีความต่อเนื่องของความรู้ในเทคโนโลยี</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่มีการส่งเสริมการเรียนรู้เทคโนโลยีจากหน่วยงานอื่นใดเลย</li> <li>2. กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีไม่เกิดความน่าสนใจ หรือนำذجูงให้เกิดการเรียนรู้</li> </ol>
โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินสายเฉลิมรัชมงคล	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บริษัทเจ้าของเทคโนโลยี เป็นผู้ใช้เทคโนโลยีเอง ไม่มีการถ่ายทอดข้อมูลเชิงลึกให้หน่วยงานใดๆ รับทราบ</li> <li>2. หน่วยงานภาครัฐ ไม่มีระบบการเรียนรู้เทคโนโลยีที่ชัดเจน</li> <li>3. ผู้รับเหมาก่อสร้างมีความคิดว่าเป็นการเสียเวลาที่จะถ่ายทอดเทคโนโลยีให้หน่วยงานภาครัฐ เพราะไม่มีการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ต่อไป</li> <li>4. ภาครัฐ ไม่มีหน่วยงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เข้ามารองรับนโยบายการถ่ายทอดเทคโนโลยี</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ขาดบุคลากรที่มีคุณภาพ หรือมีความรู้พื้นฐานเพียงพอในการเรียนรู้เทคโนโลยี</li> <li>2. บุคลากรจากภาครัฐ ไม่มีความสนใจในตัวเทคโนโลยีมากเพียงพอ</li> <li>3. ผู้มีความรู้จากบริษัทผู้รับเหมา ไม่มีวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่มีการใช้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์อย่างต่อเนื่อง</li> <li>2. เทคโนโลยีที่เกิดการถ่ายทอด ไม่มีวิธีการนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้อย่างชัดเจน</li> <li>3. วิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยี ไม่มีระบบที่เป็นมาตรฐาน</li> <li>4. เทคโนโลยีต่างๆ เป็นต้นทุนทางการค้าของแต่ละบริษัท จึงไม่มีการเปิดเผยข้อมูลบางประเภทให้หน่วยงานใดๆ</li> </ol>

<p>โครงการก่อสร้างทางข้ามแยกลาดพร้าว (กลุ่มงานถนน)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. หน่วยงานผู้รับเหมามีความจำเป็นต้องรีบก่อสร้าง ไม่มีแผนงานสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ชัดเจน</li> <li>2. ภาครัฐไม่มีระบบการสรรหาเทคโนโลยีที่สมควรมีการถ่ายทอด</li> <li>3. ภาครัฐเห็นว่าเป็นโครงการก่อสร้างที่มีการดำเนินงานโดยทั่วไป ไม่มีความแปลกใหม่ทางด้านเทคโนโลยี</li> <li>4. ภาครัฐมีโครงการรับฝึชชอบมาก จึงไม่สามารถเรียนรู้เทคโนโลยีทั้งหมดได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่มีบุคลากรภาครัฐ ที่ติดตามระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือรวบรวมเทคโนโลยีที่สำคัญที่ใช้ในงานก่อสร้าง</li> <li>2. ทักษะของบุคลากรต่อเทคโนโลยีใหม่ คิดว่ามีความยุ่งยาก ซับซ้อนและต้องเปลี่ยนแนวความคิดและวิธีการทำความเข้าใจ เกิดความยุ่งยาก</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีการระดมความคิดเห็นของการถ่ายทอดเทคโนโลยีไว้ในสัญญา แต่ไม่มีการระบุกระบวนการ ความรับผิดชอบ จึงไม่เกิดความชัดเจนในการดำเนินการ</li> <li>2. สถานที่โครงการ มีความคับแคบ ไม่เหมาะในการเข้าไปสำรวจและดูงาน เป็นหมุ่คณะ</li> </ol>
<p>โครงการก่อสร้างถนนวงแหวน อุตสาหกรรม (กลุ่มงานสะพาน)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ไม่เข้าใจความหมาย หรือแนวทางในการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง</li> <li>2. องค์กรภาครัฐฯ ไม่มีแนวทางในการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เป็นระบบ</li> <li>3. องค์กรหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ไม่มีการรวบรวมความรู้ทางเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การนำเสนอเทคโนโลยีเพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน</li> <li>2. พื้นฐานความเข้าใจในการถ่ายทอดเทคโนโลยีแตกต่างกัน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เทคโนโลยีในโครงการที่มากเกินไปกว่าจะเรียนรู้หมด</li> <li>2. ไม่มีระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เป็นมาตรฐาน หรือมีความชัดเจน</li> </ol>



<p>งานก่อสร้างอุโมงค์ระบายน้ำคลอง แสนแสบและคลองลาดพร้าว</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. องค์กรภาครัฐเชื่อว่า เป็นเทคโนโลยี การก่อสร้างใหม่ๆ จึงไม่ควรมีการ ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกิดความยุ่งยาก</li> <li>2. องค์กรภาครัฐไม่มีหน่วยงานติดตาม การถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยตรง</li> <li>3. นโยบายด้านการตลาดของบริษัท ไม่ ต้องการเผยแพร่เทคโนโลยี หรือ แหล่งที่มาให้องค์กรใด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บุคลากรผู้ใช้งานเทคโนโลยีบาง ประเภท ไม่มีความพร้อม หรือพื้นฐาน การเข้าใจที่เพียงพอ</li> <li>2. บุคลากรระดับล่าง ปฏิเสธการ เรียนรู้หรือทำความเข้าใจเทคโนโลยี ชนิดใหม่ หรือเครื่องมือในการทำงาน ใหม่</li> </ol>	<p>ไม่มีข้อมูล</p>
<p>งานก่อสร้างแนวป้องกันน้ำท่วม ริม แม่น้ำเจ้าพระยาและคลองบางกอกน้อย</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. องค์กรเห็นว่าโครงการ ไม่มี เทคโนโลยีใหม่ในการก่อสร้าง ที่ สมควรต้องถ่ายทอดเทคโนโลยี</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บุคลากรผู้ให้ความรู้ ขาดความมั่นใจ ในการให้ข้อเท็จจริงด้านเทคโนโลยี</li> <li>2. ขาดบุคลากรผู้มีความรู้ความชำนาญ ในการนำเสนอเทคโนโลยีในงาน ก่อสร้าง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สัญญาไม่มีการระบุข้อกำหนดใน การถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง</li> <li>2. ลักษณะโครงการก่อสร้าง ไม่มี ความแปลกใหม่ หรือเทคโนโลยีใหม่ ให้ศึกษา</li> <li>3. ลักษณะที่ตั้งโครงการ ไม่เหมาะสม ต่อการศึกษาดูงาน หรือเรียนรู้เทคนิค ก่อสร้างใดๆ</li> </ol>

จากตารางแสดงปัญหาในข้างต้น สามารถสรุปกลุ่มปัญหาจำแนกตามลักษณะที่มาของปัญหาได้ดังต่อไปนี้

1) ปัญหาที่เกิดจากองค์กรภาครัฐ

- ไม่มีนโยบายสนับสนุนที่เด่นชัดในถ่ายทอดเทคโนโลยีภายในองค์กร
- สัญญาก่อสร้างที่ระบุให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยี ไม่มีความชัดเจน
- การเรียนรู้เทคโนโลยีในโครงการก่อสร้างของบุคลากร ไม่มีประสิทธิภาพดีเพียงพอ
- วิธีการเรียนรู้ หรือรับการถ่ายทอดความรู้มีมากมาย แต่ไม่มีการประมวลวิธีที่เหมาะสมมาใช้
- ไม่มีการเรียบเรียงรายการเทคโนโลยีที่สำคัญที่ใช้ในโครงการก่อสร้าง เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้เทคโนโลยี
- ภาครัฐไม่มีการจัดสรรงบประมาณ หรือจัดสรรงบประมาณไม่เพียงพอ สำหรับการเรียนรู้เทคโนโลยี และรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี
- ภาครัฐไม่มีหน่วยงานรับผิดชอบด้านวิจัยและพัฒนาโดยตรง
- หลังจากการเรียนรู้เทคโนโลยี ไม่มีการรวบรวม หรือประมวลสรุปผล เพื่อเป็นฐานข้อมูลความรู้สำหรับผู้สนใจศึกษา

2) ปัญหาที่เกิดจากองค์กรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

- หน่วยงานไม่มีการจัดสรรบุคลากร ผู้รับผิดชอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้หน่วยงานโดยตรง
- หน่วยงานไม่ต้องการเพิ่มต้นทุนในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้กับหน่วยงานอื่นๆ ภายนอก หากไม่มีความจำเป็นจริงๆ
- ขาดบุคลากรที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ ที่สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ข้อมูล และการจัดการด้านเทคโนโลยี ถือเป็นความลับในการตลาด และการแข่งขันของบริษัท ไม่ต้องการเปิดเผย

3) ปัญหาจากบุคลากรของหน่วยงาน

- ผู้บริหาร หรือผู้นำในองค์กรไม่เล็งเห็นความสำคัญของการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง
- ทักษะคิดด้านเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง หลายฝ่ายมองว่าไม่มีเทคโนโลยีอะไรสำคัญ หรือแปลกใหม่นำเรียนรู้
- บุคลากรในองค์กร ไม่เกิดความตื่นตัว หรือความต้องการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ ในงานก่อสร้าง

- บุคลากรคิดว่า เทคโนโลยีภายในองค์กร มีการใช้งานที่ดีแล้ว ไม่สมควรที่จะเปลี่ยนแปลง เพราะเป็นการยากแก่การเรียนรู้ใหม่
  - ศักยภาพในการเรียนรู้ และการถ่ายทอดของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน
- 4) ปัญหาจากปัจจัยภายนอกอื่นๆ
- กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีไม่เกิดความน่าสนใจ
  - ระบบการศึกษาที่ไม่ปลูกฝังวัฒนธรรมการเรียนรู้ไม่หยุดนิ่ง เพื่อการพัฒนาตนเองและองค์กร
  - สภาพแวดล้อม หรือลักษณะทางกายภาพของโครงการไม่เอื้อต่อการศึกษาดูงานเทคโนโลยี

### 4.3 การประเมินรูปแบบที่ใช้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายในประเทศและภายนอกประเทศ

#### 4.3.1 รูปแบบกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสม

รูปแบบในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในต่างประเทศ มีหลายรูปแบบ โดยจากศึกษาทั้งในส่วนของการทบทวนเอกสาร และการวิเคราะห์ในหัวข้อ 4.1 พบว่า มีกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีการใช้งานอยู่ปัจจุบันหลายลักษณะในต่างประเทศ แต่ภาพรวมของกระบวนการ จะเป็นการเน้นความสำคัญในเชิงธุรกิจอุตสาหกรรมเสียเป็นส่วนใหญ่ ขึ้นในการได้มาจะเป็นการซื้อเทคโนโลยีเสียเป็นส่วนใหญ่ การวิเคราะห์เพื่อประยุกต์สำหรับใช้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับงานก่อสร้าง จึงต้องพิจารณาคัดเลือกแนวทางที่สอดคล้องกับลักษณะงานด้านการก่อสร้างด้วย

แนวทางในการคัดเลือกเพื่อหาความเหมาะสมของรูปแบบหรือลักษณะของการถ่ายทอดเทคโนโลยี จำเป็นต้องมีความเข้าใจในรูปแบบระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีทั่วไปของต่างประเทศเป็นลำดับแรก จากการศึกษาพบว่าระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีของต่างประเทศที่มีการใช้งาน เป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับงานด้านอุตสาหกรรมเป็นหลัก การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านอุตสาหกรรมจะเน้นการซื้อขายระบบ การซื้อขายเครื่องจักร การซื้อขายเครื่องหมายการค้า รูปแบบการผลิต หรือกระบวนการผลิตเป็นหลัก ซึ่งเป็นงานสำเร็จรูป แต่งานในโครงการก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐาน เป็นงานที่ต้องใช้ทักษะความรู้ความเข้าใจ และระบบความสัมพันธ์โดยหน้าที่เป็นหลัก ซึ่งจากการศึกษาสามารถนำแนวทางบางลักษณะของการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศมาเป็นแนวทางในการสรรหากระบวนการที่เหมาะสมกับหน่วยงานภาครัฐได้

จากการประเมิน สามารถสรุปแนวทาง และลักษณะของกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับงานโครงการก่อสร้าง ได้ดังต่อไปนี้

- 1) เป็นกระบวนการที่ไม่เน้นการซื้อขายเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว
- 2) เป็นกระบวนการที่เน้นการเรียนรู้มากกว่าการนำเข้าเทคโนโลยี
- 3) เป็นการกระบวนการที่เน้นการประสานงานระหว่างหน่วยงาน และมีการระบุหน้าที่รับผิดชอบที่ความชัดเจน มากกว่าการกล่าวในภาพรวมขององค์กร
- 4) มีวิธีการประเมินผลที่ชัดเจน สามารถวัดได้จากศักยภาพตัวบุคคล
- 5) สามารถประยุกต์ใช้ได้กับหน่วยงานที่มีการแบ่งหน้าที่อย่างชัดเจนได้เป็นอย่างดี
- 6) เป็นกระบวนการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน กับขั้นตอนต่างๆ ได้อย่างชัดเจน

#### 4.3.2 รูปแบบสัญญาก่อสร้างที่เอื้อประโยชน์ต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ลักษณะของสัญญาจากการศึกษา เปรียบเทียบกับลักษณะสัญญาที่มีการใช้ในโครงการก่อสร้างภายในประเทศ มีความแตกต่างกันระหว่างสัญญาในเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม กับสัญญาที่เลือกใช้ในงานก่อสร้าง ลักษณะสัญญาในเชิงอุตสาหกรรม เป็นการเน้นการได้มาซึ่งเทคนิค หรือเทคโนโลยีโดยมีการระบุแนวทาง วิธีการดำเนินงานมาเป็นระบบ และเป็นขั้นตอน ผู้ใช้งานเทคโนโลยี หรือผู้ซื้อจึงดำเนินการตามรูปแบบที่เจ้าของเทคโนโลยีเป็นผู้วางเอาไว้ เช่น ตัวอย่างการซื้อเครื่องหมายการค้า หรือสัญญาสัมปทาน (Franchising) เป็นต้น ลักษณะสัญญาบางประการจึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์กับสัญญาในการก่อสร้างได้ ลักษณะบางลักษณะที่สามารถเลือกใช้ให้เกิดความเหมาะสมในการทำงาน สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- 1) สัญญาควรมีการระบุภาระหน้าที่ของการถ่ายทอดเทคโนโลยีไว้ด้วย
- 2) ในการระบุภาระหน้าที่ จำเป็นต้องกำหนดบทบาทในความรับผิดชอบ และกรอบในการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน ของแต่ละฝ่าย
- 3) สัญญาที่ทำขึ้น ต้องไม่เอาเปรียบในด้านข้อมูลการตลาด หรือการบริหารจัดการทางเทคโนโลยีของบริษัทมากเกินไป
- 4) ควรมีข้อกำหนด หรือกฎเกณฑ์เพิ่มเติมสำหรับการจัดสรรหน้าที่ต่างๆ ของหน่วยงานราชการเองด้วย
- 5) ในการเรียบเรียงสัญญาและข้อกำหนดสำหรับปฏิบัติ ต้องดูความเป็นไปได้ เรื่องงบประมาณ วิธีการถ่ายทอด ตลอดจนระยะเวลาด้วย ไม่ควรเน้นการเป็นผู้รับเทคโนโลยีเพียงฝ่ายเดียว

#### 4.3.3 ปัจจัยเพิ่มเติมที่ส่งเสริมให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องมีปัจจัยต่างๆ ประกอบเพื่อช่วยเหลือ หรือสนับสนุนให้กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี เกิดความต่อเนื่อง ผู้ปฏิบัติไม่รู้สึกรู้สึกมีความกังวล หรือไม่มีแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจน ปัจจัยเสริมภายนอกต่างๆ ก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน ไม่เพียงแต่เป็นการสร้างระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แข็งแรง แต่ยังเป็นการปลูกฝังวัฒนธรรมในการเรียนรู้ต่อสังคม หรือองค์กรภายนอกอีกด้วย

ปัจจัยเพิ่มเติมต่อไปนี้เป็น การประเมิน และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้โดยการสัมภาษณ์ และรวบรวมข้อมูลจากโครงการก่อสร้างประเภทต่างๆ และจากบุคลากรเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นประโยชน์ต่อการทำข้อเสนอแนะ โดยมีประเด็นที่สามารถประเมินได้ดังต่อไปนี้

- 1) การสร้างแรงสนับสนุน หรือส่งเสริมโครงการลักษณะนี้ ต่อหน่วยงานราชการในสังกัดอื่นๆ ด้วยเช่นกัน
- 2) ควรเป็นนโยบายหลักที่ได้รับการผลักดันจากหน่วยงานผู้มีอำนาจเบื้องบน และชี้แจงระบบอย่างเป็นรูปธรรม
- 3) ควรมีการกระตุ้นการเห็นความสำคัญของโครงการอย่างสม่ำเสมอ เช่น ประชาสัมพันธ์ความสำเร็จที่ได้จากหน่วยงานอื่นๆ ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี
- 4) ควรมีแนวทางให้เกิดการแสดงความคิดเห็น หรือกลุ่มสนทนาที่ทำให้เกิดการประเมินผลทั้งระบบ เช่น การสร้างห้องสนทนา หรือห้องแสดงความคิดเห็นในเวปไซด์ (Web Site) ขององค์กร การรวมกลุ่มสมาคมหรือชมรมผู้ส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยีและแลกเปลี่ยนความรู้ เป็นต้น

#### 4.4 สรุป

จากการวิเคราะห์ที่แยกออกเป็น 3 ประเด็นหลักได้แก่ การวิเคราะห์รูปแบบและข้อเสนอแนะการถ่ายทอดเทคโนโลยีในต่างประเทศ รูปแบบและข้อเสนอแนะการถ่ายทอดเทคโนโลยีในประเทศ และการประเมินรูปแบบที่ใช้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายในประเทศและภายนอกประเทศ ซึ่งจุดประสงค์หลักเพื่อต้องการหาข้อเปรียบเทียบ ระหว่างองค์กรที่เคยมีการใช้งานระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีมานานแล้ว กับองค์กรของภาครัฐในประเทศไทยที่กำลังพัฒนาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกิดขึ้น

จากการศึกษาพบว่า ลักษณะของระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีในต่างประเทศ มีลักษณะที่เน้นการถ่ายทอดในเชิงอุตสาหกรรมและการซื้อขายเทคโนโลยีที่เป็นระบบ เช่น การซื้อขายเครื่องหมายการค้า ลักษณะการขอสัมปทานสินค้าและบริการ หรือการนำเข้าเครื่องจักรในระบบการผลิต นโยบาย และข้อปฏิบัติเหล่านี้ สามารถประยุกต์แนวทางเพื่อนำมาใช้ในการสร้างระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบได้

สำหรับกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายในประเทศ มีการดำเนินการอย่างไม่เป็นระบบ แต่สามารถวิเคราะห์ได้ว่า มีการเรียนรู้ และถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างกัน กระบวนการที่ใช้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในปัจจุบัน เป็นทักษะและความสนใจส่วนบุคคล ดังนั้นการถ่ายทอดเทคโนโลยีปัจจุบัน จึงมีผลลัพธ์ที่ดีเกิดขึ้นที่ตัวบุคคล แต่ยังไม่มีการนำผลลัพธ์เหล่านั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างจริงจัง และไม่สามารถติดตามหรือประเมินผลระดับการเรียนรู้ หรือการรับรู้เทคโนโลยีของบุคคลได้ สิ่งที่มีความจำเป็นต้องดำเนินการคือ การส่งเสริมให้เกิดระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยการสร้างวิธีการถ่ายทอดฯ ให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม แล้วสนับสนุนให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการใช้ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้มากที่สุด

การเปรียบเทียบระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีทั้งสองกรณีศึกษา เพื่อสามารถเปรียบเทียบและนำเอาข้อปฏิบัติ หรือนโยบายที่สามารถประยุกต์ใช้กับหน่วยงานภาครัฐมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ ซึ่งจากผลการเปรียบเทียบ สามารถเสนอแนะนโยบายสำหรับรูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสม ซึ่งต้องประกอบด้วยกระบวนการที่คล้องกับการจัดสรรงานของหน่วยงานราชการเป็นสำคัญ นโยบายด้านสัญญาที่เหมาะสม ซึ่งต้องประกอบด้วยการระบุถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยีในสัญญาและครอบคลุมถึงวิธีการในการถ่ายทอด หน้าที่ของผู้รับเหมาก่อสร้างและภาครัฐ และปัจจัยส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานภาครัฐซึ่งประกอบไปด้วยนโยบายสนับสนุนที่สำคัญจากหน่วยงานบริหารระดับสูง เพื่อพัฒนาระบบให้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพได้

## บทที่ 5

### ข้อเสนอแนะ

จากเนื้อหางานวิจัยที่นำเสนอในข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสามารถประมวลข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน เพื่อพัฒนาให้เกิดระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งเป็นมุมมองการพัฒนาในระดับภาพรวมองค์กร การจัดสรรหน่วยงาน และกระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อให้สามารถกระจายไปสู่การปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งข้อเสนอแนะประกอบไปด้วยรายละเอียดหลัก 4 ส่วน ได้แก่ 1) ข้อเสนอแนะด้านนโยบายเพื่อส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยี 2) ข้อเสนอแนะด้านกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี 3) ข้อเสนอแนะด้านการพัฒนาโครงสร้างองค์กร และ 4) ข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานภาคเอกชน

#### 5.1 ข้อเสนอแนะด้านนโยบายเพื่อส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

การพัฒนาด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานราชการปัจจุบัน สามารถพัฒนาไปได้ในระดับหนึ่งเพียงเท่านั้น เพราะนโยบายหลายหน่วยงานยังขาดนโยบายสนับสนุน และนโยบายรองรับการประสานงานที่เป็นระบบทั่วถึงกัน บางหน่วยงานมีการวางนโยบายที่ดี แต่ขาดการสนับสนุนจากหน่วยงานบริหาร การเล็งเห็นความสำคัญของการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าว จึงควรจะมาจกหน่วยงานระดับสูง เป็นผู้วางแนวทาง และกำหนดนโยบายที่หน่วยงานในสังกัดสามารถปฏิบัติตามได้ นโยบายหลักที่ผู้วิจัยนำเสนอประกอบไปด้วยรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

##### 1) การวางนโยบายสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

นโยบายด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี ควรเป็นสิ่งที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานระดับสูง ซึ่งเป็นผู้กำหนดกรอบการทำงาน หรือวิธีการปฏิบัติอย่างคร่าวๆ ให้หน่วยงานในสังกัดสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างชัดเจน เกิดผลประโยชน์ต่อองค์กรโดยรวม

##### 2) การกำหนดกระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ภายหลังจากการวางนโยบายสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีแล้ว หน่วยงานระดับสูง ต้องแนะนำกระบวนการ หรือแนวทางที่จะใช้ ซึ่งเป็นแนวทางที่มีความชัดเจนในเรื่อง ลำดับขั้นตอน วิธีการทำงาน และลักษณะการประเมินผล กระบวนการที่มีความชัดเจนนั้น ต้องสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ผู้ถ่ายทอด ผู้รับเทคโนโลยี รวมถึงวิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่ละลักษณะด้วย ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถพัฒนาให้เป็นระบบเกิดขึ้นได้ภายในองค์กร

### 3) การกำหนดวิธีการติดตามและประเมินผล

เป็นนโยบายที่กำหนดมาเพื่อให้เกิดการตรวจสอบ วัดผลการเรียนรู้ของบุคลากรภาครัฐที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมา ในทางปฏิบัติอาจวัดผลได้จากหลายวิธีการ เช่น การสำรวจประสิทธิภาพ โดยใช้แบบสอบถามบุคลากรผู้ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ถึงสิ่งที่ได้รับการถ่ายทอดมีประโยชน์มากน้อยเพียงใด สามารถนำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง และมีปัญหา หรืออุปสรรคในทางปฏิบัติอะไรบ้าง ซึ่งรายละเอียดเหล่านี้เป็นประโยชน์ต่อการประเมินสิ่งที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าว ด้วยวิธีการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อสามารถหาวิธีการแก้ไข และพัฒนาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีในครั้งต่อไป ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น หรือเกิดปัญหาน้อยที่สุด

### 4) นโยบายเพื่อการส่งเสริมให้เกิดการใช้งานจริง

หลังจากที่บุคลากรในหน่วยงานได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีแล้ว จำเป็นต้องมีแผนงานสนับสนุนให้เกิดการนำความรู้ที่ได้ มาพัฒนาให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม หรือแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีที่ได้รับการถ่ายทอด เช่น การประชาสัมพันธ์เทคนิคหรือเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์ต่อองค์กรหน่วยงานอื่นๆ การสร้างระบบเครือข่ายความรู้ให้เกิดการแลกเปลี่ยนแนวความคิดระหว่างองค์กร เป็นต้น

### 5) การประสานความร่วมมือด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีกับหน่วยงานอื่น

นโยบายข้อนี้ เป็นการส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนแนวความคิด กลวิธีในการเรียนรู้ หรือถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างองค์กร ซึ่งถือเป็นการสร้างความสัมพันธ์ และทำให้เกิดการตื่นตัวที่จะเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ อยู่เสมอ เมื่อเกิดการประสานงานระหว่างองค์กรอย่างสม่ำเสมอ ย่อมเกิดการเรียนรู้และพัฒนาองค์กรของแต่ละฝ่ายให้มีความทัดเทียมระหว่างกัน ซึ่งนับเป็นกลยุทธ์ที่จะทำให้เกิดการพัฒนาด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างถาวร

### 6) การจัดสรรงบประมาณ

ในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี มีขั้นตอนและกลวิธีในการเรียนรู้มากมาย จำเป็นต้องจัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนกิจกรรมดังกล่าวให้เกิดการถ่ายทอด และการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง เช่น การถ่ายทอดความรู้ด้วยการอบรมสัมมนา การจัดทำเอกสารเพื่อเผยแพร่ การสร้างสื่อการนำเสนอเทคโนโลยี การเชิญบุคลากรผู้มีความรู้ความชำนาญในการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี เป็นต้น ซึ่งการจัดสรรงบประมาณต้องพิจารณาความเหมาะสม ให้สัมพันธ์กับวิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีของแต่ละประเภทงานก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานด้วย



## 5.2 ข้อเสนอแนะด้านกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี

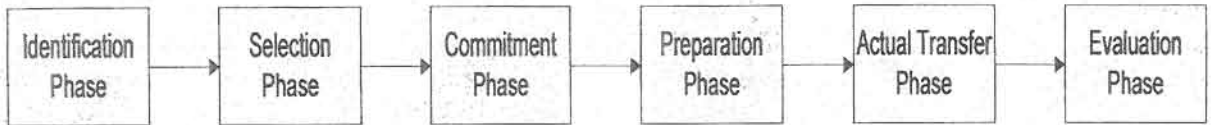
กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ควรมีการวางแผนตั้งแต่ก่อนการก่อสร้าง โดยสามารถระบุถึงเทคโนโลยีที่ควรได้รับการเก็บรวบรวมได้อย่างคร่าวๆ แล้วจัดสรรองค์กร หน่วยงาน หรือบุคคล ที่จะเป็นผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้ทราบถึงหน้าที่ที่ชัดเจน วิธีการ ลำดับขั้นตอนที่จะใช้ในการเรียนรู้เทคโนโลยีแต่ละประเภท เพื่อเป็นการง่ายและสะดวกต่อการติดตามผล

กระบวนการที่ผู้วิจัยจะนำเสนอ เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาเพื่อให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งเป็นกระบวนการที่นำเสนอเพื่อประยุกต์ใช้สำหรับหน่วยงานราชการได้อย่างเกิดประโยชน์ ขั้นตอนที่มีความเด่นชัดในการทำงาน การสามารถระบุหน้าที่ในการประสานงานได้อย่างเป็นระบบ กระบวนการดังกล่าวนี้ ได้ประยุกต์มาจากการศึกษาของ Slaughter (1998) และวิธีการนำเสนอ โดยการใช้แผนภาพประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยีของ De La Garza (1991) ซึ่งมีขั้นตอนคล้ายคลึงกับระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานต่างๆ ในกรณีศึกษาที่ผู้วิจัยได้แสดงไว้ในบทที่ 3 แต่กลวิธีและรายละเอียดในกระบวนการ มีการประยุกต์เพื่อให้สามารถใช้ในองค์กรของภาครัฐได้ รายละเอียดในการประสานงานแต่ละขั้นตอน จึงมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด

เพื่อเกิดความง่ายแก่การเข้าใจ และสามารถเรียนรู้ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้อย่างเป็นลำดับ ผู้วิจัยสามารถแบ่งกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีออกเป็น 2 กระบวนการหลัก ซึ่งได้แก่ กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาครัฐ และกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้าง

กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาครัฐนี้ มีจุดประสงค์เพื่อสามารถจำแนก หรือคัดเลือกเทคโนโลยีที่มีความสำคัญ และเห็นควรจำเป็นต้องได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีขึ้น และสามารถจัดสรรหน่วยงาน องค์กร หรือกลุ่มบุคคล ทำหน้าที่รับผิดชอบด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าว โดยหน่วยงานหรือตัวแทนเหล่านั้น ต้องเข้าไปเรียนรู้ และรับการถ่ายทอดความรู้จากระบบ และกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือการได้มาซึ่งเทคโนโลยีของหน่วยงานที่รับผิดชอบ

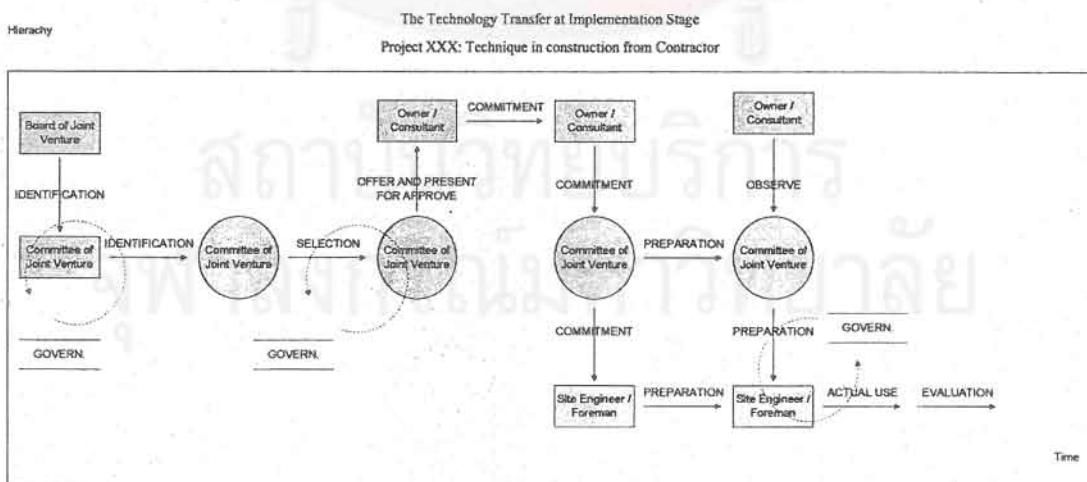
นอกจากนี้กลุ่มหน่วยงานหรือตัวแทน ยังต้องพิจารณาและคิดหาแนวทางในการเรียนรู้ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เทคโนโลยีดังกล่าวให้เกิดความเข้าใจชัดเจน และสามารถนำผลการเรียนรู้นั้น มาใช้ให้เกิดประโยชน์กับองค์กรได้ กระบวนการดังกล่าวนี้มีขั้นตอนหลักๆ ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอนหลักดังแสดงในรูปที่ 5.1 ซึ่งรายละเอียดของกระบวนการกล่าวในรายละเอียดต่อไป



รูปที่ 5.1 กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับประยุกต์ใช้งานในหน่วยงานภาครัฐ  
อ้างอิงจากหลักการของ Slaughter (1998)

กระบวนการที่กลุ่มหน่วยงาน หรือตัวแทนภาครัฐ ผู้รับผิดชอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี แต่ละชนิดนั้น ต้องเข้าไปเรียนรู้และทำความเข้าใจกับกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงาน ภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง กล่าวคือหน่วยงานภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง จะมีกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี แต่ละประเภทภายในหน่วยงานเอง เช่นกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านสารสนเทศ กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคนิคการก่อสร้าง เป็นต้น

กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่ละประเภทย่อยนั้น ประกอบด้วยรายละเอียดที่สำคัญ ต่างๆ คือ กลุ่มบุคคล หรือหน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้องด้วยในขั้นตอนแต่ละขั้นตอน รายละเอียด ภาควิชาปฏิบัติของแต่ละขั้นตอน และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ หรือประกอบการพิจารณาในการ ดำเนินการแต่ละขั้นตอน ซึ่งข้อมูลต่างๆ เหล่านี้สามารถใช้เป็นส่วนสนับสนุนกระบวนการ ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีของภาครัฐ จากตัวอย่างในรูปที่ 5.2 เป็นการแสดงกระบวนการถ่ายทอด เทคโนโลยีของภาคเอกชน ที่มีการใช้เทคนิคการก่อสร้างพิเศษในโครงการก่อสร้าง ซึ่งหน่วยงาน ภาครัฐสามารถเข้ามาเรียนรู้ และทำความเข้าใจเทคโนโลยีได้ในแต่ละขั้นตอน



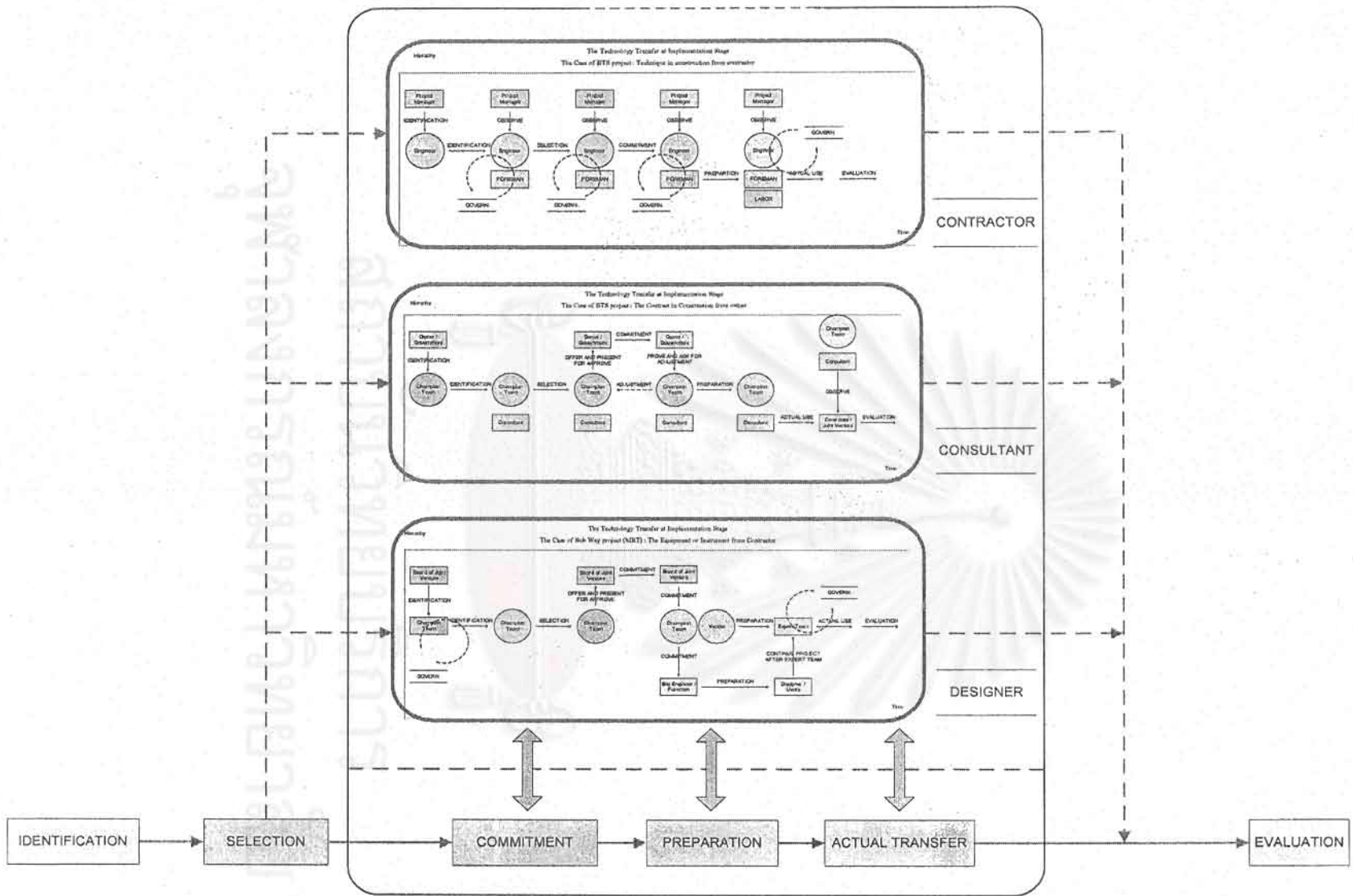
รูปที่ 5.2 กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง  
อ้างอิงจากหลักการของ De La Garza (1991)

เพื่อให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างภาครัฐและเอกชน จำเป็นต้องมีการประสานงานและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างกัน ซึ่งการจัดสรรกลุ่มบุคคล หรือหน่วยงานรับผิดชอบ สามารถเข้าไปเรียนรู้เทคโนโลยีได้ในขั้นตอนที่มีความสำคัญ และมีรายละเอียดที่สมควรได้รับการถ่ายทอดความรู้ โดยขั้นตอนดังกล่าวแสดงเป็นเส้นประ และปรากฏในแผนภาพอย่างชัดเจน วิธีการดังกล่าวเป็นวิธีที่เอื้อระบบการคิด และสรรหาวิธีการในการเรียนรู้ เพื่อรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกิดประสิทธิภาพได้อีกด้วย

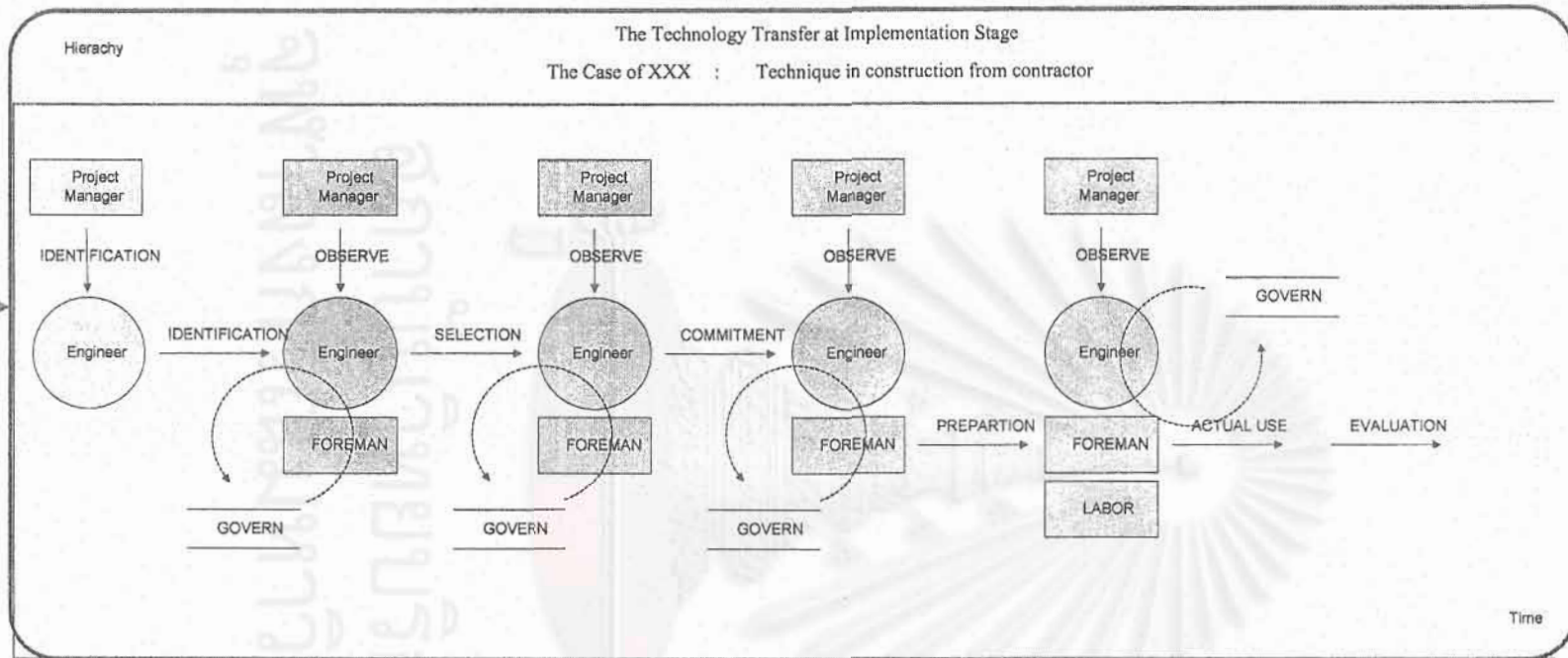
จากรูปภาพที่ 5.2 เป็นการแสดงให้เห็นถึงกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของภาคเอกชน ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน บุคคล พร้อมการระบุหน้าที่ในขั้นตอนต่างๆ เมื่อมีการแสดงขั้นตอน และความสัมพันธ์แต่ละช่วงได้อย่างเป็นรูปธรรมแล้ว จึงสามารถระบุได้ว่าขั้นตอนใด หรือช่วงเวลาใดที่หน่วยงานภาครัฐสามารถเข้ามาร่วมรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างกระบวนการต่างๆ เหล่านี้ได้ และเกิดประโยชน์ต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี ลำดับต่อมา จึงนำระบบหรือขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาครัฐ ดังแสดงในรูปที่ 5.1 เข้ามาสร้างความเกี่ยวข้องด้วย ซึ่งกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาครัฐแม้จะมีขั้นตอน และลำดับที่คล้ายกับกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของภาคเอกชน แต่มีเนื้อหาโดยรายละเอียด และการทำงานในแต่ละขั้นตอนที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดต่อไป การใช้ประโยชน์จากแผนภาพดังกล่าว จึงช่วยให้เกิดระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีความชัดเจน เกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์

ลักษณะการประสานการทำงานระหว่าง ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาครัฐ และระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง แสดงในรูปที่ 5.3 – 5.6 ซึ่งเป็นขั้นตอนหลักที่ หน่วยงานภาครัฐจะเป็นผู้จัดสรรคณะ หรือตัวแทนต่างๆ เพื่อเข้าไปเรียนรู้ และรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี จากกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง โดยขบวนการถ่ายทอดเริ่มต้นจาก การเลือกสรรวิธีการในการเรียนรู้เทคโนโลยี ให้สอดคล้องกับปัจจัย หรือข้อกำหนดต่างๆ ที่ปรากฏในขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการฯ รวมถึงการสรุปผลการเรียนรู้ หรือการประเมินผล เพื่อแจ้งให้หน่วยงานต้นสังกัด หรือหน่วยงานภาครัฐฝ่ายบริหารรับทราบ สามารถนำไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรได้ในอนาคต

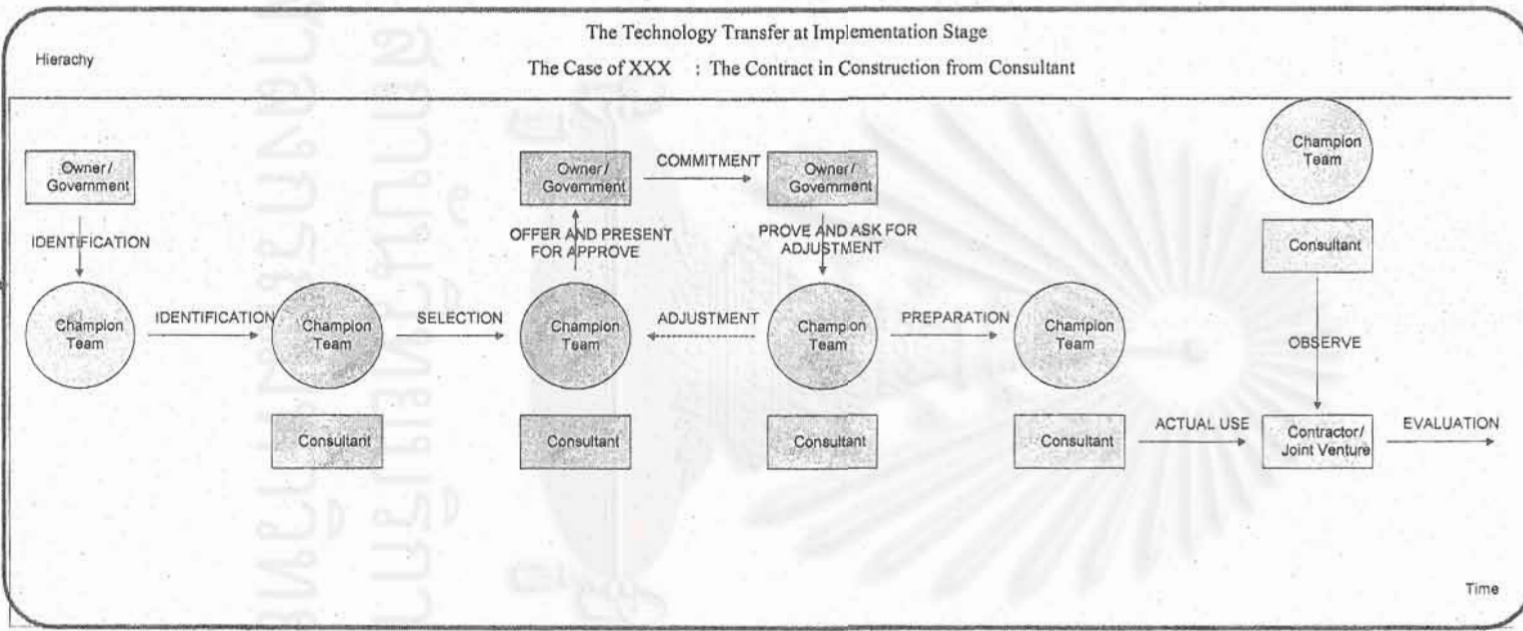
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



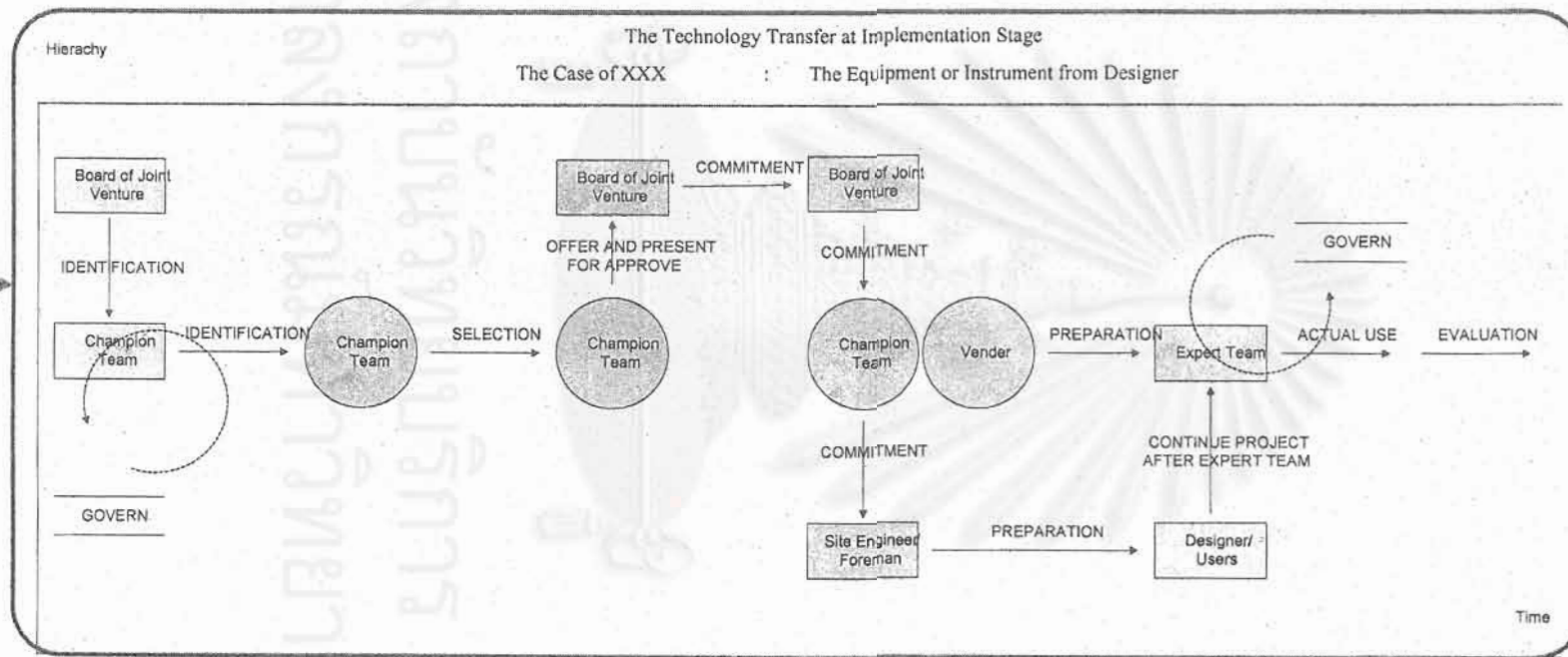
รูปที่ 5.3 กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงานภาครัฐ และหน่วยงานภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 5.4 กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงานภาครัฐ และบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)



รูปที่ 5.5 กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงานภาครัฐ และบริษัทที่ปรึกษา (Consultant)



รูปที่ 5.6 กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงานภาครัฐ และบริษัทผู้ออกแบบก่อสร้าง (Designer)

รายละเอียดในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ ที่แสดงในรูปที่ 5.1 เป็นรายละเอียดที่หน่วยงานภาครัฐที่รับผิดชอบด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยตรง ซึ่งเกิดจากการตั้งเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่เฉพาะ หรือเป็นหน่วยงานย่อยที่อยู่ในฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง ต้องเป็นผู้ติดตามผล และดำเนินการตลอดกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่าเป็นกระบวนการที่สามารถประยุกต์ใช้ในองค์กรของภาครัฐได้เป็นอย่างดี เพราะมีขั้นตอน และรายละเอียดของโครงการที่ชัดเจน นอกจากนี้การกำหนดองค์กรที่ทำหน้าที่ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีของภาครัฐ ช่วยรองรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ โดยรายละเอียดแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ ประกอบไปด้วยความสำคัญต่างๆ ดังต่อไปนี้

### 1) การกำหนดเทคโนโลยี (Identification)

ขั้นตอนดังกล่าวนี้ หน่วยงาน หรือองค์กรที่รับผิดชอบงานด้านโครงสร้างพื้นฐาน เป็นผู้แจ้งนโยบายให้กลุ่มหน่วยงานผู้เกี่ยวข้องในขั้นตอนต่างๆ ของการก่อสร้าง โดยกลุ่มหน่วยงานจะทำการชี้แจงเทคโนโลยีที่มีการใช้งานที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานของตน รายงานกลับมายังหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐได้เป็นผู้เลือกสรรเทคโนโลยีที่มีความน่าสนใจ ศึกษา หรือเป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์สำหรับองค์กรในการทำงาน โครงการต่อไป

### 2) การคัดเลือกเทคโนโลยี และหน่วยงานที่จะรับผิดชอบ (Selection)

ขั้นตอนหรือกระบวนการในการคัดเลือกนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเด็นหลัก ได้แก่ การคัดเลือกเทคโนโลยีสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี และการคัดเลือกหน่วยงานหรือองค์กรที่จะเป็นผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นๆ

การคัดเลือกเทคโนโลยีสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นการใช้ดุลพินิจพิจารณาของหน่วยงานภาครัฐนั้นๆ ว่าเทคโนโลยีด้านใด เป็นเทคโนโลยีใหม่ หรือเป็นเทคโนโลยีที่คิดว่าเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของบุคลากรในองค์กร แล้วทำการแยกแยะเทคโนโลยีประเภทต่างๆ เพื่อจัดสรรหน่วยงานสำหรับการเรียนรู้ และเป็นผู้รับการถ่ายทอดต่อไป

การคัดเลือกหน่วยงานหรือองค์กรที่จะเป็นผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่ละประเภท โดยหน่วยงานภาครัฐเป็นผู้จัดสรรให้เกิดความเหมาะสม ต่อการปฏิบัติของหน่วยงานต่างๆ และพิจารณาถึงผลประโยชน์ที่หน่วยงานจะได้รับ

### 3) การเห็นชอบในหลักการ และการจัดสรร (Commitment)

หน่วยงานเบื้องต้นจะทำหน้าที่ แจ้งผลการแจกแจงเทคโนโลยีแต่ละประเภท ไปยังฝ่ายหรือองค์กรย่อยต่างๆ เพื่อให้หัวหน้าฝ่ายรับทราบ และเกิดการเตรียมตัวในการปฏิบัติต่อไป นอกจากนี้ยังต้องแจ้งลักษณะของเทคโนโลยีที่ต้องการให้เกิดการถ่ายทอด ไปยังหน่วยงานหรือองค์กรที่จะเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้รับทราบด้วย เพื่อหน่วยงานเหล่านั้นจะได้ตอบรับ และรับทราบในหลักการเพื่อเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติต่อไป



#### 4) การเตรียมการของแต่ละหน่วยงาน (Preparation)

จากการศึกษาพบว่า กระบวนการเตรียมการสามารถพิจารณาออกเป็น 2 ขั้นตอนได้แก่ การเตรียมการของหน่วยงานที่เป็นผู้รับเทคโนโลยี และการเตรียมการของหน่วยงานที่เป็นผู้ให้เทคโนโลยี โดยหน่วยงานภาครัฐที่เป็นผู้รับเทคโนโลยี ต้องจัดสรรกลุ่มบุคคลที่เป็นผู้รับผิดชอบและเป็นผู้เรียนรู้ให้เกิดความชัดเจนรวมถึงการเตรียมความพร้อมอื่นๆ ในขณะที่หน่วยงานที่เป็นผู้ให้เทคโนโลยีต้องเตรียมแนวทาง และวิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นๆ ให้เกิดความชัดเจน และแจ้งให้หน่วยงานภาครัฐรับทราบถึงวิธีที่จะถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดการเตรียมการที่สอดคล้องกันระหว่าง 2 หน่วยงาน

#### 5) การถ่ายทอดเทคโนโลยีจริง (Actual Transfer)

เป็นกระบวนการที่กลุ่มองค์กร หรือบุคคลที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้เรียนรู้เทคโนโลยี ไปรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจริงจากผู้ให้ ตามวิธีการ หรือกระบวนการใดๆ ที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้การเสนอไป ขั้นตอนดังกล่าวนี้เป็นขั้นตอนการถ่ายทอดจริงที่หน่วยงาน หรือองค์กรผู้รับการถ่ายทอด เป็นผู้ดำเนินการคอยตรวจสอบและประเมินศักยภาพและคุณภาพของการถ่ายทอดจากหน่วยงานที่เป็นผู้ให้

#### 6) การประเมินผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Evaluation)

ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยหน่วยงานที่เป็นผู้เรียนรู้เทคโนโลยีสามารถประเมินผลการเรียนรู้ และจัดทำรายงานการประเมินส่งไปสู่นายกรัฐมนตรีส่วนกลาง เพื่อเป็นการสรุปผลจากการเรียนรู้ หรือการได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง การสรุปหรือการประเมินดังกล่าวถือเป็นการประมวลสิ่งที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้อย่างเป็นรูปธรรม นอกเหนือจากทักษะและความรู้เฉพาะตัวที่เพิ่มขึ้นของบุคลากรแต่ละคน

กระบวนการดังกล่าวนี้ เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญในการถ่ายทอดเทคโนโลยีของทั้งภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องทั้งสิ้น ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการติดตามผล และดำเนินการทุกขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง มีการตรวจสอบและมีการปฏิบัติงานที่เป็นระบบ ผู้วิจัยจึงเชื่อว่าแนวคิดของระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าว จะเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้วิธีการ และระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้อย่างเป็นรูปธรรม

### 5.3 ข้อเสนอแนะด้านการพัฒนาโครงสร้างองค์กรภาครัฐ

ภายหลังจากที่หน่วยงานเบื้องต้นกำหนดนโยบายสำหรับการปฏิบัติหลักให้แล้ว การประสานงาน หรือการทำงานของหน่วยงานราชการในสังกัดต่างๆ จะเกิดความสะดวกหรือไม่นั้นต้องขึ้นกับปัจจัยหลายส่วน ทั้งในส่วนขององค์กร และตัวบุคลากรเอง ผู้วิจัยจึงนำเสนอแนวทางในการพัฒนาโครงการองค์กรดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 1) การสร้างองค์กรย่อยรับผิดชอบเฉพาะ

เป็นแนวทางการปฏิบัติหนึ่ง ที่จะเกิดการทำงานและประสานผลประโยชน์ ได้ตลอดระยะเวลาในการเรียนรู้ และรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี งานด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี มีเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องมากในการก่อสร้าง มีองค์กรหลายฝ่าย มีวิธีการเรียนรู้หลายวิธี และมีบุคลากรที่ต้องเกี่ยวข้องมากมาย การจัดสรรหน้าที่เฉพาะจึงเป็นทางออกหนึ่ง ที่จะทำให้เกิดความชัดเจนในการปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี

#### 2) ระบบการประสานงานระหว่างหน่วยงานขององค์กรย่อยนั้น

ในการจัดตั้งองค์กรย่อยนั้น ต้องระบุขอบเขตหน้าที่ในการประสานงานระหว่างองค์กรภายในอย่างมีประสิทธิภาพ และให้เกิดความชัดเจนมากที่สุด ด้วยเพราะเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง มีที่มาจากหลายองค์กรภายในที่เกี่ยวข้อง หน่วยงานผู้รับผิดชอบเฉพาะนี้ จำเป็นต้องเกิดการวางขอบเขตของการประสานงาน และฝ่ายงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จะต้องไม่มีหน้าที่ที่เกิดความซ้ำซ้อน และเกิดการทำงานที่ขัดกับหลักการของแต่ละฝ่าย

#### 3) การจัดสรรตำแหน่ง หรือบุคลากรประจำฝ่าย

เมื่อได้กรอบแนวทางลักษณะการทำงานขององค์กรอย่างชัดเจนแล้ว ต้องมีการจัดสรรตำแหน่งงานให้เกิดความสัมพันธ์กับขั้นตอน และกระบวนการที่ได้วางแผนเอาไว้ ตำแหน่งหน้าที่รับผิดชอบต่างๆ ควรมีการกระจายความรับผิดชอบที่ชัดเจน ผู้ที่ทำหน้าที่ต่างๆ ควรเป็นผู้ที่เข้าใจในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานอย่างละเอียด และสามารถประเมินงานในองค์กรการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้อย่างทั่วถึง

#### 4) การใช้เครื่องมือช่วยเหลือเพื่อแสดงขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยี

เมื่อหน่วยงานภาครัฐสามารถจัดสรรองค์กร หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับโครงการก่อสร้างโดยตรงได้แล้ว จำเป็นต้องมีวิธีการ หรือเครื่องมือที่สื่อถึงการปฏิบัติได้อย่างชัดเจน แผนภาพกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยนำเสนอให้มีการใช้งาน เพื่อให้สามารถแสดงขั้นตอนการทำงานในระดับต่างๆ ให้เห็นภาพได้โดยรวม และเข้าใจถึงกระบวนการย่อยของการถ่ายทอดเทคโนโลยีในภาคเอกชนได้ตลอดกระบวนการ โดยแผนภาพดังกล่าวจะทำให้ภาครัฐสามารถมองเห็นกระบวนการทั้งระบบ และเข้าไปศึกษาเพื่อใช้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้

#### 5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานภาคเอกชน

เมื่อหน่วยงานราชการมีการจัดตั้งองค์กร หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงแล้ว การที่องค์กรของราชการจะทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องสามารถติดต่อและดำเนินการผ่านหน่วยงานภาคเอกชนที่รับผิดชอบงานด้านการก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นกัน ข้อเสนอแนะดังกล่าวนี้ เป็นข้อเสนอแนะเพื่อส่งเสริมให้เกิดประสิทธิภาพในการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นความสำคัญของกลุ่มหน่วยงานผู้รับเหมาก่อสร้าง หน่วยงานผู้ออกแบบ และหน่วยงานผู้ให้คำปรึกษาเป็นหลัก ซึ่งประกอบไปด้วยรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

##### 1) การจัดตั้งฝ่าย หรือบุคลากรรับผิดชอบการประสานงานโดยตรง

เป็นวิธีการที่สอดคล้องกับข้อเสนอแนะของหน่วยงานภาครัฐ หากมีการจัดตั้งฝ่าย หรือบุคลากรที่ประสานงานเรื่องการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยตรง ก็จะเป็นการง่ายและสะดวกต่อการติดต่อประสานงานเป็นอย่างยิ่ง บุคลากรที่จะจัดตั้งเพื่อรับผิดชอบ จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในระบบ และกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นอย่างดี เพื่อสามารถนำเสนอเทคโนโลยีและภาพรวมของโครงการก่อสร้าง แก่หน่วยงานราชการ ได้อย่างชัดเจน

##### 2) การสรุปข้อตกลงระหว่างองค์กรผู้ร่วมงานก่อสร้าง

สำหรับโครงการก่อสร้างที่มีการรวมกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง เป็นบริษัทร่วมค้า ควรมีการประชุมและวางแผนถึงกลวิธี หรือการประสานงานเพื่อรองรับหน่วยงานภาครัฐที่รับผิดชอบเรื่องการถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดข้อตกลงเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันถึงวิธีประสานงาน การแบ่งงานและหน้าที่ในการนำเสนอเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในแต่ละประเภท

##### 3) การวางแผนกลวิธีในการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่ละประเภท

หน่วยงานเอกชนที่เกี่ยวข้อง ควรมีการจำแนกเทคโนโลยีที่มีความสำคัญประเภทต่างๆ และวางแผนกลวิธีในการถ่ายทอดและนำเสนอเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานราชการ เพื่อให้เกิดความพร้อม และมีการเตรียมตัวสำหรับขั้นตอนการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพได้อย่างเกิดประโยชน์ การใช้แผนภาพแสดงกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ผู้วิจัยได้นำเสนอในข้างต้น เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การวางแผนการสำหรับภาคเอกชนเกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม และสามารถเข้าใจกระบวนการได้อย่างเป็นระบบ สามารถนำไปใช้ในการวางแผนเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างภาครัฐ และภาคเอกชนให้เกิดประโยชน์ได้มากที่สุด

##### 4) การจัดสรรงบประมาณ เพื่อรองรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

เป็นข้อเสนอแนะที่มีความจำเป็นเพื่อก่อให้เกิดผลประโยชน์กับบริษัทหรือองค์กรในระยะยาว รูปแบบของการลงทุนเป็นลักษณะการเตรียมความพร้อมในด้านทัศนูปกรณ์ เทคนิคหรือกลวิธีกรนำเสนอ รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับเทคโนโลยีประเภทต่างๆ และการจ้างบุคลากรเพื่อรองรับการทำงานด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยตรง

## 5.5 สรุป

ลักษณะข้อเสนอแนะในข้างต้น เป็นการประมวลนโยบายต่างๆ โดยการวิเคราะห์ หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์บุคลากรหลายฝ่ายประกอบไปด้วยข้อมูล 2 ส่วน ได้แก่ ข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานภาครัฐ และข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานภาคเอกชน

ข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานภาครัฐ ผู้วิจัยจำแนกออกเป็น 2 ข้อเสนอแนะหลักได้แก่ ข้อเสนอแนะด้านนโยบายเพื่อการส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยี และข้อเสนอแนะด้านกระบวนการ ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ข้อเสนอแนะสำหรับนโยบาย เน้นการถ่ายทอดคำสั่งจากหน่วยงานระดับสูง เป็นข้อเสนอแนะโดยมุมมองสำหรับภาครัฐบาลเป็นหลัก ซึ่งนโยบายทั่วไปเป็นข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการของผู้บริหาร และกรอบการดำเนินงานที่เหมาะสม ในการส่งเสริมให้เกิดระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ

กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นการประยุกต์การใช้งานจากระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ใช้ในกรณีศึกษาต่างๆ และการกำหนดระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาครัฐ เพื่อให้เกิดการประสานงานที่สอดคล้องขึ้น โดยลักษณะหรือขั้นตอนในการถ่ายทอดเทคโนโลยีของทั้งสองรูปแบบ มีลำดับขั้นตอนการทำงานที่คล้ายกัน แต่มีรายละเอียดของการทำงานที่แตกต่างกันออกไป

ข้อเสนอแนะสำหรับภาคเอกชนเน้นการสร้างกลุ่มรับผิดชอบ ดูแลการประสานงานด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีกับหน่วยงานภาครัฐโดยตรง เป็นมุมมองข้อเสนอแนะเพื่อให้เกิดการประสานงานที่ดี และเกิดประสิทธิภาพที่ดีระหว่างการประสานงานของหน่วยงานภาครัฐที่ได้รับการเสนอแนะภาคเอกชน เพื่อให้เกิดระบบการทำงานที่สอดคล้องกัน ซึ่งข้อเสนอแนะดังกล่าวก็เป็นการนำเสนอเชิงนโยบายเพื่อการปฏิบัติในองค์กรเช่นกัน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 6

### บทสรุป

#### 6.1 บทสรุป

รายงานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน และหาความสัมพันธ์ของกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานภาคภาครัฐในประเทศไทยเป็นหลัก เพื่อนำเอาผลของการศึกษาไปพัฒนารูปแบบและนโยบายสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในประเทศไทย โดยการวิจัยนี้ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 4 ส่วนคือ

ประเภทของเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน  
นโยบายที่มีการสนับสนุนเพื่อให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีในปัจจุบัน  
ขบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับงานก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน  
อุปสรรคสำหรับกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในปัจจุบัน

##### 6.1.1 ประเภทของเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน

จากการศึกษาเทคโนโลยีที่มีการใช้งานอยู่ในกระบวนการก่อสร้างสามารถจำแนกเทคโนโลยีที่ใช้งาน โดยใช้หลักเกณฑ์ลักษณะการใช้งานภายในโครงการก่อสร้างเป็นหลัก ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 6 ลักษณะ ได้แก่ เทคโนโลยีด้านวัสดุ เครื่องจักรอุปกรณ์ เทคนิคการก่อสร้าง เทคนิคการบริหาร สัญญาการก่อสร้าง และเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า เทคโนโลยีแต่ละประเภท มีจุดประสงค์ในการใช้งานที่คล้ายกันคือ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มีคุณภาพ และความถูกต้องมากยิ่งขึ้น รวมถึงความปลอดภัย การลดต้นทุน และระยะเวลาในการก่อสร้าง และเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันด้านอุตสาหกรรมก่อสร้างให้เป็นที่ยอมรับ เกิดความน่าเชื่อถือ

จากการสำรวจพบว่าประเภทของเทคโนโลยีที่มีความหลากหลาย และมีที่มาหรือระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีเข้าสู่องค์กรที่แตกต่างกัน ทั้งในด้านกระบวนการนำเข้า เทคนิคหรือหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ หน่วยงาน หรือบุคคลที่มีความเกี่ยวข้อง และข้อจำกัดที่มีความแตกต่างกันตามลักษณะเทคโนโลยี ซึ่งลักษณะของการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่แตกต่างกันนี้ เป็นความเข้าใจในกระบวนการเบื้องต้น เพื่อนำไปสู่การศึกษา หากลำดับขั้นตอนของกระบวนการที่เหมาะสมสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่หน่วยงานภาครัฐได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

### 6.1.2 นโยบายที่มีการสนับสนุนเพื่อให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีในปัจจุบัน

ในการสัมภาษณ์บุคลากรของหน่วยงาน โครงการภาครัฐที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานด้านโครงสร้างพื้นฐาน โดยตรงพบว่า หน่วยงานราชการไทยมีนโยบายสนับสนุนเพื่อให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยี แต่ในทางปฏิบัติยังไม่มีระบบที่ก่อให้เกิดการถ่ายทอดอย่างมีประสิทธิภาพในองค์กร ซึ่งในโครงการกรณีศึกษาพบว่า การถ่ายทอดมิได้เกิดอย่างเป็นระบบ เช่น การส่งเจ้าหน้าที่ หรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องเข้าไปตรวจสอบการทำงานในโครงการ และเรียนรู้เทคนิคหลัก ๆ จากการทำงาน ในขณะที่หน่วยงานราชการอื่น ๆ ต้องการเรียนรู้เทคนิคต่าง ๆ จะต้องเข้ามาติดต่อในหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อขอศึกษาดูงานและการเข้ารับการอบรมเป็นครั้งระยะๆ ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อกระบวนการเรียนรู้และถ่ายทอดในตัวเทคโนโลยี

ข้อเสนอแนะสำหรับนโยบายเพื่อสนับสนุนให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ นโยบายสำหรับองค์กรภาครัฐ และนโยบายสำหรับการกำหนดขบวนการถ่ายทอดจากหน่วยงานภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแนวทางหนึ่งที่เป็นการส่งเสริมให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพได้โดยตรงคือ การจัดตั้งหน่วยงานย่อยภายในองค์กร ที่ดูแลรับผิดชอบเรื่องการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยเฉพาะ และการกำหนดระบบแนวทางในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงานภาครัฐ และหน่วยงานเอกชนที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

### 6.1.3 ขบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับงานก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน

กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่หน่วยงานภาครัฐใช้ในปัจจุบัน เป็นการเรียนรู้เทคโนโลยีโดยความสนใจ และทักษะการสังเกตของแต่ละบุคคล ซึ่งหน่วยงานภาครัฐไม่มีระบบการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอนมาใช้งาน มีเพียงหลักเกณฑ์และข้อกำหนดทางสัญญาที่ระบุไว้ในบางโครงการก่อสร้างเพียงเท่านั้น เช่น หมวดสัญญาว่าด้วยการกำหนดให้ต้องมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้หน่วยงานภาครัฐ ซึ่งไม่มีการระบุแนวทางหรือวิธีการใดๆ ในสัญญาเพิ่มเติมเป็นต้น

การหาแนวทางหรือระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับหน่วยงานภาครัฐได้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้และการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ และสามารถพัฒนาเพื่อใช้งานได้สำหรับโครงการก่อสร้างต่อไป ซึ่งการหาแนวทางหรือระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้ มาจากการศึกษาในองค์กรของต่างประเทศที่มีการใช้งานระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี ศึกษาถึงข้อดี ข้อด้อย หรือข้อจำกัดในการใช้งานสำหรับหน่วยงานแต่ละประเภท เมื่อสามารถประมวลแนวทางในการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้แล้ว จึงประยุกต์ หรือบูรณาการเข้ากับระบบของหน่วยงานราชการไทย โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และประเมินปัญหาที่เกิดจากองค์กรที่ได้รวบรวมมา

การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบขบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี ต้องอาศัยความเข้าใจในลักษณะงานก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานเป็นหลัก โดยแบ่งความเกี่ยวข้องของเทคโนโลยีออกเป็นกลุ่มต่างๆ กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพต้องสามารถใช้ได้กับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากกลุ่มต่างๆ ด้วยเช่นกัน ซึ่งจากการศึกษาพบว่า สามารถประมวลการถ่ายทอดเทคโนโลยีประเภทต่างๆ ในกรณีศึกษา แสดงออกมาได้อย่างชัดเจน และสามารถเสนอแนะแนวทางในการเรียนรู้ และรับทราบเทคโนโลยีเหล่านั้นให้แก่บุคลากร หรือองค์กรในหน่วยงานภาครัฐได้อย่างชัดเจน และสามารถนำไปปฏิบัติให้เกิดขึ้นจริงได้

กระบวนการนำเสนอดังกล่าวจึงประกอบไปด้วย กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานภาครัฐ และกระบวนการถ่ายทอดหรือนำเข้าเทคโนโลยีของหน่วยงานภาคเอกชน โดยกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานภาครัฐ มีจุดประสงค์ในการดำเนินการเพื่อชี้แจงลักษณะเทคโนโลยีที่ต้องการ ได้รับการถ่ายทอด และสามารถจัดสรรกลุ่มบุคคล หรือองค์กรเพื่อเป็นผู้รับผิดชอบในการถ่ายทอดเทคโนโลยีประเภทดังกล่าว

ในขณะที่กระบวนการถ่ายทอดหรือการนำเข้าเทคโนโลยีของหน่วยงานเอกชน มีจุดประสงค์เพื่อแสดงลำดับและขั้นตอนของกระบวนการในการได้มาซึ่งเทคโนโลยีแต่ละประเภท บุคลากรหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งมีหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจในขั้นตอนแต่ละขั้นตอน ซึ่งจำเป็นต้องมีการประสานกระบวนการทำงาน ในระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้เกิดความสอดคล้องกับระบบที่หน่วยงานราชการเลือกใช้จึงจะเกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพขึ้น

#### 6.1.4 อุปสรรคสำหรับกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในปัจจุบัน

การศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับงานก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อสามารถประเมินสถานภาพของปัญหาที่เกิดจากกลุ่มต่างๆ ได้อย่างชัดเจน ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มองค์กรของภาครัฐ กลุ่มองค์กรภาคเอกชน หรือปัญหาที่เกิดจากตัวบุคลากรเอง โดยเมื่อทราบลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว ก็จะสามารถประเมินข้อจำกัดองค์กรได้ในเบื้องต้น แล้วสามารถพัฒนาระบบให้เกิดความสอดคล้องในการปฏิบัติของทุกฝ่าย โดยเกิดข้อขัดข้องน้อยที่สุด และสามารถแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ได้มากที่สุด

จากการศึกษาพบว่า อุปสรรคของหน่วยงานภาครัฐปัจจุบัน เกิดจากนโยบายของหน่วยงานเบื้องบนโดยตรง ซึ่งหน่วยงานภาครัฐหลายหน่วยงาน ไม่มีนโยบายสนับสนุนอย่างเป็นทางการ และครอบคลุมทั้งระบบ หรือบางหน่วยงานมีนโยบายสนับสนุน แต่ไม่มีแนวทางในการปฏิบัติที่ และแนวทางการประเมินผลอย่างชัดเจน จึงส่งผลให้เกิดปัญหาในภาคปฏิบัติอย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือ ผู้ปฏิบัติงาน หรือผู้ตอบสนองนโยบายการถ่ายทอดเทคโนโลยี ไร้แนวทางและหลักเกณฑ์ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่ละชนิด ไม่สามารถเรียนรู้หรือรับทราบได้ครบถ้วนตามเนื้อหาที่มีความ

จำเป็น ไม่สามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้ และไม่มีการนำความรู้ที่ได้รับกลับมาใช้ให้เกิดจริงในองค์กร ซึ่งเป็นปัญหาที่สังเกตพบจากหน่วยงานราชการไทย

ในส่วนของปัญหาและอุปสรรคสำหรับหน่วยงานภายนอก จำเป็นต้องศึกษาเพื่อให้ทราบลักษณะ และระบบของการตอบสนองโดยองค์กรต่างๆ ต่อนโยบายการถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อสามารถเสนอแนะแนวทางในการปฏิบัติ ให้เกิดความสอดคล้องกับการปฏิบัติของราชการทั้งสองฝ่าย จากการสำรวจพบว่า หน่วยงานภาคเอกชน หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้าง มีปัญหาที่ตัวนโยบายขององค์กรเช่นกัน คือหน่วยงานไม่มีการจัดการรับผิดชอบต่อนโยบายดังกล่าวอย่างเป็นทางการ และไม่มีระบบวิธีการถ่ายทอด หรือกระบวนการที่รองรับนโยบายของภาครัฐ เพราะถือเป็นภาระด้านหน้าที่ และด้านงบประมาณที่ต้องมีการจัดสรรเพิ่มขึ้น เมื่อภาครัฐไม่มีข้อกำหนดแนวปฏิบัติดังกล่าวในสัญญา ภาคเอกชนจึงตอบสนองเมื่อหน่วยงานภาครัฐขอคำแนะนำ หรือขอข้อมูลในด้านเทคโนโลยีนั้นๆ เพียงเท่านั้น

ปัญหาและอุปสรรคในการถ่ายทอดเทคโนโลยีคือ ทักษะและความไม่เข้าใจส่วนตัวของบุคลากรในการถ่ายทอดเทคโนโลยี กล่าวคือหากบุคลากรทั้งจากภาครัฐ และหน่วยงานเอกชนที่เกี่ยวข้อง ยังไม่เข้าใจความหมายและกระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เป็นระบบ ก็ไม่สามารถพัฒนาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพได้ ทางแก้ไขคือการจัดให้ความรู้ความเข้าใจในแนวทางของการถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้เกิดความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน และมีเกิดความชัดเจนในการปฏิบัติ

## 6.2 ข้อเสนอแนะและรูปแบบการพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานภาครัฐ

### และภาคเอกชน

ปัจจุบันหน่วยงานภาครัฐของไทย ยังไม่มีระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เป็นรูปธรรม และยังไม่มีการวางแผนในการปฏิบัติที่ชัดเจน อันเป็นผลมาจากนโยบายการส่งเสริมที่ไม่เกิดความเด่นชัด รวมถึงปัญหา อุปสรรคสำหรับหน่วยงาน และบุคลากรดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ภายหลังจากที่ได้ประมวลการศึกษาจากงานวิจัยทั้งหมด ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอแนะแนวทางในการพัฒนารูปแบบเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชนที่มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1) การกำหนดนโยบาย และกลยุทธ์ ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับองค์กร 2) การกำหนดองค์กรย่อยรับผิดชอบงานด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงาน โครงการก่อสร้าง โดยตรง 3) การกำหนดกระบวนการ และแบบแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เป็นรูปธรรม

ข้อเสนอแนะ 3 ประการในเบื้องต้นนี้ โดยภาพรวมเป็นข้อเสนอแนะด้านแผนการทำงาน นโยบาย และข้อกำหนดที่ใช้เป็นแนวทางในการวางแผนระดับองค์กร ทั้งในส่วนของภาครัฐ และเอกชนที่เกี่ยวข้อง ประเด็นเสนอแนะที่มีความสำคัญคือ กระบวนการ และแบบแผนในการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกิดเป็นรูปธรรม ซึ่งจากการศึกษาได้เสนอแนะแนวทางในการปฏิบัติเป็น 2 ส่วน ได้แก่



1) กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานภาครัฐ และ 2) กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานเอกชนที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานภาครัฐ ประกอบไปด้วย 6 กระบวนการปฏิบัติที่สำคัญ เนื้อหาในกระบวนการดังกล่าว แสดงถึงการชี้แจงนโยบายด้านเทคโนโลยีที่ควรได้รับการถ่ายทอด และการจัดสรรองค์กร หรือบุคลากรเพื่อรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้น โดยกระบวนการเรียนรู้เทคโนโลยีดังกล่าวต้องอาศัยความเกี่ยวข้องของข้อมูล และการประสานงานและเชื่อมโยงข้อมูล กับกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานเอกชนที่เกี่ยวข้องด้วย

ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาครัฐ จำเป็นต้องเกิดความสอดคล้องกับระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีของภาคเอกชนด้วย ซึ่งกระบวนการต่างๆ ต้องมีวิธีการที่ประสานงานกันได้อย่างเป็นระบบ และเกิดความต่อเนื่อง กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของภาครัฐ จึงมีความคล้ายคลึงกับกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของภาคเอกชน แต่มีความแตกต่างกันในรายละเอียดของวิธีการในแต่ละขั้นตอน

กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานเอกชนที่เกี่ยวข้อง เป็นกระบวนการที่ชี้แจงถึง ลำดับ ขั้นตอน รายละเอียดในการได้นำเข้า หรือได้มาซึ่งเทคโนโลยีประเภทนั้นๆ บุคลากรที่เกี่ยวข้อง กลุ่มองค์กรที่มีความสัมพันธ์ด้วย และกฎเกณฑ์ หรือข้อกำหนดที่ใช้เป็นส่วนช่วยในการตัดสินใจในแต่ละขั้นตอน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ในการสำรวจกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในกรณีศึกษาต่างๆ ที่ได้กล่าวไว้ในเนื้อหาที่สมบูรณ์

ข้อเสนอแนะในข้างต้นนี้ เป็นกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีความสมบูรณ์ ทั้งกระบวนการที่มาของเทคโนโลยี และกระบวนการเรียนรู้หรือรับเทคโนโลยีประเภทนั้นๆ โดยต้องอาศัยนโยบาย และข้อกำหนดส่งเสริมต่างๆ ขององค์กรทั้งจากภาครัฐ และหน่วยงานเอกชนที่เกี่ยวข้อง

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บรรณานุกรม

- 1) โครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา การรถไฟฟ้าและขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย.2848.รัฐจักรพม. [Online]. Viewed: 25 มิถุนายน พ.ศ. 2548,  
[http://www.mrta.co.th/about\\_mrta.htm](http://www.mrta.co.th/about_mrta.htm)
- 2) โครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา กรมทางหลวง.2848.รายงานความก้าวหน้าโครงการก่อสร้างที่ดำเนินการในปัจจุบัน [Online]. Viewed: 25 มิถุนายน พ.ศ. 2548, <http://www.doh.go.th/dohweb/index.html>
- 3) โครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา กรมทางหลวงชนบท.2848.ขอบเขตหน้าที่องค์กร [Online]. Viewed: 25 มิถุนายน พ.ศ. 2548,  
<http://www.dor.go.th/policy/policy.htm>
- 4) โครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษากรมโยธาธิการและผังเมือง.2848.แนะนำองค์กร [Online]. Viewed: 25 มิถุนายน พ.ศ. 2548,  
<http://www.dpt.go.th/home/dptindex.html>
- 5) ธนิต ชงทอง และ วัชรระ เพ็ชรสุภาพ (2547). การบริหารเทคโนโลยีสมัยใหม่ในบริษัทก่อสร้าง (Management of Innovation Technology in Construction Companies). เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 10. ชลบุรี, พ.ศ. 2548.
- 6) ศักดิ์รัตน์ แก้วอุ้นเรือน. ข้าราชการตำแหน่งวิศวกรโยธา. กรมโยธาธิการและผังเมือง. สัมภาษณ์. 3 ธันวาคม พ.ศ. 2547.
- 7) Abbott, P.G. (1985). Technology Transfer in Construction Industry: The Economic Intelligence Unit (Infrastructure and Industrial Development). Special Report No.223. London.
- 8) Azzone, G. and Maccarrone, P. (1997). The Emerging Role of Lean Infrastructures in Technology Transfer: The Case of the Innovation Plaza Project. *Technovation*, 17(7) : 391-402.
- 9) Chao Hong, J. (1994). Technology Transfer and Human Resource Development. *Industrial and Commercial Training* 26(11) : 17-21.
- 10) De La Garza, J M. (1991). Technology-Transfer (T<sup>2</sup>) Model for Expert Systems. *Journal of Construction Engineering and Management* 117(4) : 736-755.

- 11) De La Garza, J M. (1992). Flavors and Mixings of Expert Systems Technology Transfer Model for AEC Industry. Journal of Construction Engineering and Management. 118(3) : 435-453.
- 12) Devapriya, K. A. K. and Ganesan, S. (2002). Technology Transfer through Subcontracting in Developing Countries. Building research & information 30(3): 171-182.
- 13) Hartley, B. and Cronin, D. (2001). Project Success: Integrating Technology Transfer in Major Construction Projects. The PMINZ Conference, Wellington, New Zealand.
- 14) Hudson, W.R., Hass, R., and Uddin, W. (1997). Infrastructure Management. The McGraw-Hill Companies. USA.
- 15) Miles, D. (1995). Constructive Change: Managing International Technology Transfer. International Labor Organization.
- 16) Ofori, G. (1992). Construction Technology Transfer: Issue and Options, CIB 92 Conferences. 18-22 May. Montreal. Canada.
- 17) Putranto, K., Stewart, D., and Moore, G. (2003) International Technology transfer and distribution of technology capabilities: the case of railway development in Indonesia, International Technologies Centre (IDTC), Department of Civil and Environmental Engineering, The University of Melbourne, Australia.
- 18) Quynh Mai, M. (1996). Technology Transfer Mechanisms in The Construction Industry in Ho Chi Minh City, Vietnam. School of Management, Asian Institute of Technology, Bangkok.
- 19) Saad, M. (2000). Development through Technology Transfer: Creating new organizational and cultural understanding. Intellect Books. UK.
- 20) Sadd, M. and Greenwood, M. (2000). Technology Transfer in Construction: a View of Algeria. 2<sup>nd</sup> International Conference on Construction in Developing Countries. Challenges facing the construction industry in developing countries. Gabarone, Botswana.
- 21) Sadd, M., Cicmil, S. and Greenwood, M. (2002). Technology Transfer Projects in Developing Countries-Furthering the Project Management Perspectives. International Journal of Project Management. 20 : 617-625.
- 22) Sharif, N. (1998). Basis for Technoeconomic Policy Analysis. Science and Public Policy. 15(4) : 217-229.

- 23) Shrestha, G.B and Kumaraswamy, M.M (2000). Problem in Technology Transfer vs. Potential for Technology Exchange: A Hong Kong Construction Perspective. 2nd International Conference on Construction in Developing Countries. Gaborone, Botswana: 485 - 493.
- 24) Slaughter, E.S., 1998, Model of construction innovation. Journal of Construction Engineering and Management. 124(3) : P.226-231.
- 25) Stewart, C., and Nihei. Y. (1987). Technology Transfer and Human Factors. Lexington Books. Lexington, Mass.
- 26) Tatum, C.B. (1987). Process of Innovation in Construction Firm. Journal of Construction Engineering and Management. 113(4) :648-663.
- 27) Tatum, C.B. (1988). Classification System for Construction Technology. Journal of Construction Engineering and Management. 144 : 344-363.




สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.

โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า BTS ส่วนต่อขยายสายสีลม

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 1. โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า BTS ส่วนต่อขยายสายสีลม

### ลักษณะทั่วไปของโครงการ

เป็นโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า BTS ส่วนต่อขยายจากสถานีสะพานตากสิน ไปบริเวณถนนเพชรเกษม ลักษณะโครงสร้างเป็นเสาคอนกรีตเสริมเหล็กขนาดใหญ่ มีคานวางพาดระหว่างกันและมีระบบรางสำหรับรถไฟฟ้าแล่นสัญจรได้ 2 ทิศทาง ลักษณะงานแบ่งออกเป็น 2 งานหลักได้แก่ งานด้านโครงสร้างของตัวทางวิ่งรถไฟฟ้าสถานี และงานด้านการวางระบบราง และระบบสัญญาณ โดยงานที่ได้ทำการศึกษาเป็นงานด้านการก่อสร้างโครงการทั้งหมด

ลักษณะการก่อสร้างเป็นการหล่อคอนกรีตในที่โดยใช้แบบหล่อหน้างาน และเทคโนโลยีสำหรับการหล่อในที่สูงที่เรียกว่า Advance Shoring System โดยมีอุปกรณ์เครื่องจักรหนัก Launcher เป็นตัวรับน้ำหนัก และวางแนวสำหรับการหล่อช่วงโครงสร้างระหว่างหัวเสาถึงหัวเสา นับเป็นเทคโนโลยีการก่อสร้างที่มีความแตกต่างจากการก่อสร้างโครงการรถไฟฟ้า BTS แบบเดิม ซึ่งใช้การประกอบชิ้นส่วนสำเร็จในการก่อสร้างหรือ Concrete Segment ติดตั้งในงานโครงสร้างแบบเดิม

### ลักษณะหรือนโยบายด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีในโครงการก่อสร้าง

สัญญาก่อสร้างไม่ได้มีการระบุถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานก่อสร้างระหว่างหน่วยงาน ในปัจจุบันมีเพียงการเฝ้าสังเกตการณ์ การตรวจผลงานจากหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของในการทำงานแต่ละขั้นตอน ดังนั้นการเรียนรู้เทคโนโลยีในงานก่อสร้างจึงเป็นการศึกษาจากการดูงานจริงของเจ้าหน้าที่ภาครัฐเพียงเท่านั้น

สำหรับหน่วยงานผู้รับเหมาก่อสร้าง มีการสรุปผลการทำงาน และความก้าวหน้าของผลงานไปยังหน่วยงานภาครัฐอย่างสม่ำเสมอ แต่ไม่ได้ระบุถึงการใช้งานเทคโนโลยีอย่างละเอียด เป็นเพียงสรุปรายงานความก้าวหน้า และปัญหาจากการทำงานที่พบ

### กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีประเภทต่างๆ ของโครงการ

การนำเสนอข้อมูลในประเด็นดังกล่าวนี้มีหน่วยงาน และองค์กรที่มีส่วนเกี่ยวข้องหลายฝ่าย แต่ละองค์กรมีรูปแบบ โครงสร้างองค์กร การบริหารงาน วิธีการและนโยบายในการร่วมกิจการที่แตกต่างกัน ซึ่งมีผลเกี่ยวเนื่องในเชิงธุรกิจ และการแข่งขันด้านการตลาด ข้อมูลที่นำเสนอจึงมีข้อจำกัดด้านการระบุชื่อผู้ประกอบการต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยถือเป็นความจำเป็นที่ต้องรักษาผลประโยชน์แก่บริษัทผู้ให้ข้อมูลต่างๆ ฝ่าย จึงขอนำเสนอคำจำกัดความ แทนการใช้ชื่อบริษัทและองค์กรผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

ได้แก่ หน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ (Owner), หน่วยงานผู้ให้คำปรึกษา (Consultant), หน่วยงานผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor) และหน่วยงานผู้ออกแบบ (Designer)

จากการสัมภาษณ์บุคลากรที่เกี่ยวข้องของโครงการ สามารถสรุปแนวทางในการถ่ายทอดเทคโนโลยีประเภทต่างๆ ตามลำดับดังนี้

- 1) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านสัญญาก่อสร้างจากกลุ่มผู้ออกแบบ (Owner)
- 2) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเครื่องจักรกลก่อสร้างจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)
- 3) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคนิคการก่อสร้างจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)
- 4) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการบริหารการก่อสร้างจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)
- 5) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)
- 6) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้ออกแบบ (Designer)

จากลำดับการถ่ายทอดเทคโนโลยีข้างต้น สามารถนำเสนอรายละเอียด พร้อมกระบวนการต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

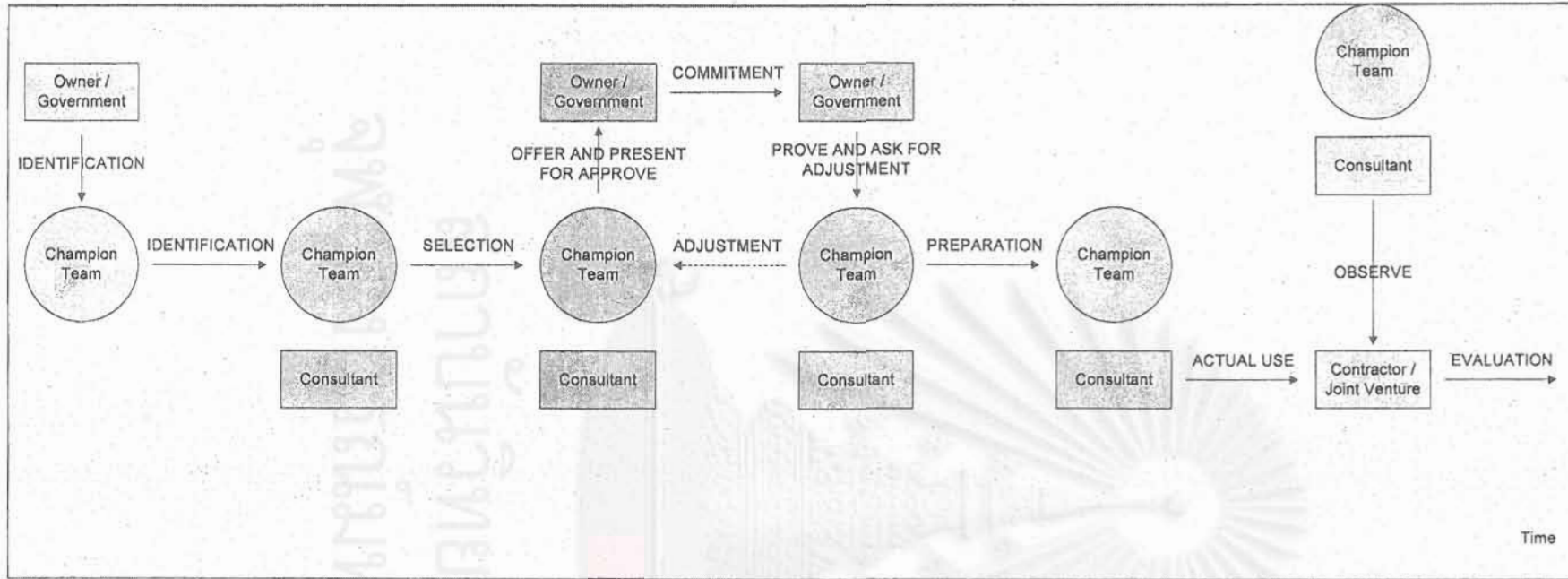
สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



### The Technology Transfer at Implementation Stage

The Case of BTS project : The Contract in Construction from owner

Hierarchy



STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Owner, Government	Consultant	Owner, Government Consultant	Owner, Government Consultant	Consultant	Consultant Contractor, Joint Venture
LEADER	Champion Team	Champion Team	Champion Team	Champion Team	Champion Team	Champion Team
CRITERIA	Efficient, Suitable, Budgetary, Experienced	Reliable, Cautious	Reliable, Cautious, Suitable	Understandable, Obvious	Understandable, Rigorous	Understandable, Rigorous, Correct

## 1.1 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านรูปแบบและสัญญาก่อสร้างจากกลุ่มผู้ออกแบบ (Owner)

### โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า BTS ส่วนต่อขยายสายสีลม

#### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

ด้านรูปแบบสัญญาการก่อสร้าง เริ่มจากหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ (Owner and Government) มีดำริในการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน และจัดตั้งกลุ่มคณะทำงานเฉพาะกิจ (Champion) ซึ่งเป็นกลุ่มบุคคลที่ทำงานในฝ่าย หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานด้านโครงสร้างพื้นฐานลักษณะนี้ เพื่อรับผิดชอบในการร่างสัญญาก่อสร้าง หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของมีหน้าที่มอบนโยบาย และข้อกำหนดที่สำคัญต่างๆ ให้เพื่อเป็นบรรทัดฐานในการร่างสัญญาที่ครอบคลุม และเอื้อประโยชน์ต่อการดำเนินการหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของมากที่สุด

#### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

กลุ่มคณะทำงานเฉพาะกิจ (Champion) ซึ่งถือเป็นกลุ่มผู้ดำเนินการแทนหน่วยงานภาครัฐ จะต้องประสานงานร่วมกับหน่วยงานผู้ให้คำปรึกษา (Consultant) ซึ่งถือเป็นหน่วยงานเอกเทศที่ถูกคัดเลือกโดยหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ โดยขั้นตอนการกลั่นกรองของหน่วยงานภาครัฐนั้นๆ เพื่อคัดเลือกและหาข้อสรุปสำหรับแนวทางในการร่างสัญญาก่อสร้าง กลุ่มคณะทำงานเฉพาะกิจ ต้องเป็นผู้คอยประสาน และมอบนโยบายวงกรอบกฎเกณฑ์หลัก เพื่อกลุ่มผู้ให้คำปรึกษาสามารถร่างสัญญาให้อยู่ภายในขอบเขตที่ต้องการได้

ข้อจำกัดต่างๆ ที่หน่วยงานทั้งสองต้องพิจารณาร่วมกันคือ ลักษณะสัญญาที่เหมาะสมกับงาน โครงสร้างดังกล่าว ระยะเวลาที่กำหนด กฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดหลักที่หน่วยงานภาครัฐได้วางเอาไว้ ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวนี้ หน่วยงานผู้ร่างสัญญาจะนำสัญญาก่อสร้างสำหรับงานที่มีลักษณะ โครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน หรือเหมือน โครงการก่อสร้างเดิม มาปรับปรุง เพื่อให้ได้สัญญาที่มีความเหมาะสมและสามารถใช้งานในสภาวะการณ์นั้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยหลังจากที่เลือกสรรร่างสัญญาแล้ว จึงส่งร่างสัญญาให้หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของพิจารณาความเห็นชอบในขั้นตอนต่อไป

#### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ เป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง เสนอแนะข้อแก้ไข ในบางประการเพื่อให้เกิดความชัดเจนและเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด หากมีข้อมูลหรือร่างสัญญาที่ต้องแก้ไข กลุ่มหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของก็จะแจ้งผ่าน ไปยังคณะทำงานเฉพาะกิจ และผ่าน ไปยังผู้ให้คำปรึกษาเพื่อปรับปรุง และส่งให้พิจารณาใหม่อีกครั้ง การรับรองในขั้นตอนดังกล่าวนี้ หน่วยงานภาครัฐต้องตรวจสอบสัญญาโดยละเอียด โดยใช้บรรทัดฐานจากโครงการก่อสร้างเดิม หรือโครงการก่อสร้างที่มีลักษณะกลุ่มข้อกำหนดที่ใกล้เคียงกัน เป็นตัวเปรียบเทียบความเหมาะสม

#### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมนี้ เป็นขั้นตอนการทำความเข้าใจในเนื้อหาทั้งหมด และข้อกำหนดที่สำคัญในแต่ละกลุ่มสัญญาที่มีการระบุไว้ เพื่อสามารถควบคุมโครงการก่อสร้างที่จะดำเนินการ ให้อยู่ภายใต้ขอบเขตของสัญญาและข้อตกลงร่วมกัน การเตรียมการในขั้นตอนนี้ กลุ่มผู้ทำงานเฉพาะกิจ จะมีการตกลงทำความเข้าใจในเนื้อหาของสัญญาโดยละเอียด ก่อนการเริ่มใช้งานจริง หรือเมื่อมีองค์ประกอบของกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้างเข้ามาเกี่ยวข้อง กฎเกณฑ์ที่สำคัญในขั้นตอนนี้คือ ความเข้าใจในเนื้อหาของสัญญาด้วยความกระจ่างทั้งผู้ร่างสัญญา และคณะทำงานเฉพาะกิจ

#### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

เป็นกระบวนการในการใช้งานจริง หลังจากที่ได้หน่วยงานผู้รับเหมามาอย่างเป็นทางการแล้ว จึงเป็นหน้าที่ของผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor) ซึ่งอาจจะเป็นบริษัทเดี่ยวหรือกลุ่มบริษัทร่วมการค้า (Joint Venture) ต้องเป็นผู้ทำความเข้าใจ และดำเนินการก่อสร้างทุกขั้นตอนกระบวนการ ภายใต้ขอบเขตของสัญญาที่ได้ตกลงเอาไว้อย่างเคร่งครัด ขั้นตอนนี้คณะทำงานเฉพาะกิจ และกลุ่มผู้ให้คำปรึกษา จะคอยสังเกตการณ์อยู่ตลอดเวลา เพื่อควบคุมให้เกิดการดำเนินงานที่อยากในขอบเขตของสัญญา และเป็นผู้คอยให้คำปรึกษาสำหรับขั้นตอนบางประการที่อาจจะขัดต่อสัญญาที่ปรากฏได้

#### 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

ขั้นตอนการประเมินผลการใช้สัญญานี้ เป็นการประเมินผลภายใต้การดูแลของคณะทำงานเฉพาะกิจ หรือหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของเป็นหลัก กลุ่มผู้ให้คำปรึกษาจะประเมินความถูกต้องในการทำงานของกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้างตลอดเวลา ในขณะที่เดียวกันคณะทำงานเฉพาะกิจ หรือหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ ก็จะรวบรวมปัญหา และข้อบัญญัติที่เป็นประโยชน์ สำหรับเป็นรายละเอียดระบุเพิ่มเติมในโครงการก่อสร้างต่อไป กฎเกณฑ์หลักที่ใช้พิจารณาได้แก่ ความถูกต้อง ความเที่ยงตรงและแม่นยำ และการสามารถทำให้เกิดผลกระทบต่อองค์กรของหน่วยงานภาครัฐให้น้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ

#### 1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี

- วิศวกรโครงการ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงาน โครงสร้างพื้นฐาน
- หน่วยงานผู้ดูแลด้านสัญญาก่อสร้างภายในสำนักงานต่างๆ
- บุคลากรหรือหน่วยงานผู้สนใจในด้านกฎหมาย และสัญญาก่อสร้าง โครงการ

2. บุคลากรของกลุ่ม Consultant ที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี

- กลุ่มบริษัทผู้ให้คำปรึกษา (Consultant)
- คณะทำงานเฉพาะกิจของหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ (Champion Team)
- คณะทำงานของหน่วยงานอื่นๆ ที่มีส่วนร่วมในการร่างสัญญาโครงการนี้

3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน

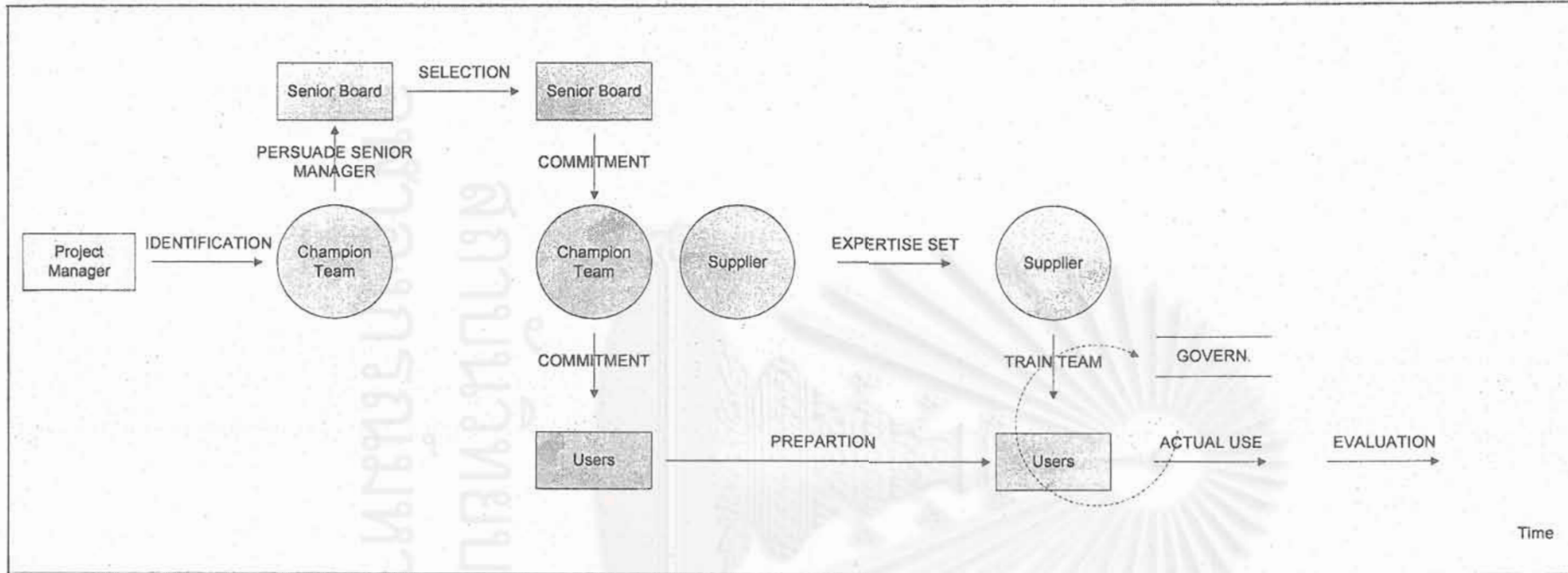
- การศึกษาจากเอกสารรายงาน (Report)
- การอบรม และสัมมนาเกี่ยวกับเรื่องสัญญาในงานก่อสร้าง (Seminar)
- การสัมภาษณ์ (Interview)



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

The Technology Transfer at Implementation Stage

The Case of BTS project : The Equipment or Instrument from Contractor



STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Project Manager	Senior Board	Senior Board	Users, Labor	Users, Labor	Project Manager
LEADER	Champion Team	Champion Team	Champion Team	Champion Team, Supplier	Champion Team, Supplier	Champion Team, Supplier
CRITERIA	Necessary, Suitable, Accessible, Budgetary	Time, Reliable, Experienced, Budgetary	Reliable, Experienced, Budgetary	Resources, Time, Effective	Accessible, Practical, Applicable, Safe	Accessible, Effective, Safe

## 1.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์จากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)

### โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า BTS ส่วนต่อขยายสายสีลม

สำหรับเครื่องจักร Launcher กรณีศึกษา โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าส่วนต่อขยายสายสีลม ขั้นตอนและรายละเอียดของกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี ประกอบด้วยขั้นตอนหลักดังต่อไปนี้

#### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

ขั้นตอนในการเลือกเทคโนโลยีเพื่อนำมาใช้งาน เริ่มต้นจากกลุ่ม Project manager ผู้รับผิดชอบงานโครงการที่มีลักษณะงาน และวิธีการก่อสร้างที่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีดังกล่าวเข้าช่วย กล่าวคือเป็นโครงการที่มีการหล่อในที่ ระหว่างโครงสร้างที่มีความสูง และมีข้อจำกัดด้านเวลา ซึ่งในปัจจุบันองค์กรยังไม่มีเทคโนโลยีที่สามารถรองรับการก่อสร้างลักษณะดังกล่าวได้ กลุ่ม Project manager จึงเสนอแนวความคิด จากประสบการณ์การทำงาน และการศึกษาโครงการที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันจากบริษัทอื่น เพื่อนำเสนอเทคโนโลยีดังกล่าวต่อฝ่ายบริหารต่อไป

กลุ่มผู้นำเสนอเทคโนโลยีนี้ เป็นกลุ่มบุคลากรที่ประกอบด้วย Project manager ระดับหัวหน้าโครงการ และผู้บริหารที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานก่อสร้างลักษณะดังกล่าว รวมกลุ่มเป็นผู้นำเสนอเทคโนโลยีสำหรับโครงการ (Champion team) นำเสนอต่อคณะกรรมการบริหาร (senior manager) เพื่อขอความเห็นชอบต่อการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในโครงการก่อสร้าง

#### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

ขั้นตอนการเลือกสรรเทคโนโลยี เป็นหน้าที่ของคณะกรรมการบริหารองค์กร ที่จะพิจารณาความเห็นชอบต่อการนำเทคโนโลยี Launcher เข้ามาใช้ โดยมีปัจจัยที่ต้องพิจารณาถึงความเหมาะสม และเป็นไปได้ ได้แก่ ด้านเวลาในการก่อสร้าง ด้านกลวิธีที่มีความเหมาะสม ด้านการเรียนรู้ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์สำหรับโครงการอื่นๆ ด้านความคุ้มค่า รวมถึงด้านการลงทุน

การคัดสรรerkกลุ่มบริษัท หรือผู้นำเข้าทางเทคโนโลยีในงานก่อสร้างนี้ เป็นประเด็นที่องค์กรให้ความสำคัญมาก กล่าวคือ ต้นทุนในการออกแบบ ผลิต รวมถึงการถ่ายทอดทักษะการใช้งานค่อนข้างสูง จำเป็นต้องเลือกบริษัทที่มีความชำนาญเฉพาะทาง หรือมีประสบการณ์จากการเป็นผู้ผลิต หรือใช้เทคโนโลยีดังกล่าวโดยตรง ซึ่งบริษัทที่มีคุณสมบัติ และมีความพร้อมสำหรับการเลือกใช้เทคโนโลยี Launcher ที่ทางองค์กร ได้ให้ความเห็นชอบคือ บริษัท SMS Plan จากประเทศเยอรมนี

#### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

ประกอบไปด้วยกระบวนการ 2 ฝ่ายหลักได้แก่ การจัดสรรผู้รับผิดชอบงานในองค์กร และกระบวนการของบริษัทผู้นำเข้าเทคโนโลยี ขั้นตอนการจัดสรรกลุ่มผู้รับผิดชอบขององค์กรนี้ องค์กรจะจัดตั้งกลุ่มผู้นำ (Champion team) หรือผู้รับผิดชอบด้านเทคโนโลยีประเภทนี้โดยตรง ซึ่งบุคลากรเหล่านี้ ประกอบด้วย Project Manager หรือหัวหน้าโครงการก่อสร้างที่

รับผิดชอบงานที่ต้องใช้เทคโนโลยีนี้ในโครงการ กล่าวคือ เป็นผู้ที่สามารถให้ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ เพื่อการใช้งานเครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถถ่ายทอด และจัดสรรงานให้เหมาะสมกับบุคลากรที่จะมาควบคุม หรือดูแลเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กลุ่มผู้นำเทคโนโลยี ยังมีบทบาทในการจัดเตรียมบุคลากรในหน่วยงาน คัดสรรมาสำหรับการเรียนรู้เพื่อใช้งานเครื่องจักร โดยเฉพาะ ซึ่งผู้นำเทคโนโลยี ย่อมเป็นผู้มีความคุ้นเคยและสามารถประเมินความสามารถของบุคลากรในหน่วยงานของตนได้เป็นอย่างดี ซึ่งยังผลให้เกิดการเรียนรู้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ บุคลากรที่ได้รับการคัดเลือกเหล่านี้ประกอบด้วย กลุ่มวิศวกรหน้างาน (Site engineer) และหัวหน้าคนงาน (Foreman) ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความใกล้ชิดในการดำเนินการหน้างานของคนงานมากที่สุด

กระบวนการของบริษัทผู้นำเข้าเทคโนโลยี มีหน้าที่ในการออกแบบระบบโครงสร้างของอุปกรณ์ Launcher ซึ่งต้องสอดคล้องกับลักษณะงานที่จะนำไปใช้ โดยคำนึงถึงความสามารถในการรับน้ำหนัก และช่วงความกว้างของ Span เป็นหลัก งาน Launcher แต่ละตัว จึงถูกออกแบบมาเพื่อการก่อสร้างลักษณะเฉพาะของแต่ละโครงการ บริษัทผู้ออกแบบจึงต้องมีการเตรียมบุคลากรที่มีความชำนาญพิเศษ (Expertise) สำหรับเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้องค์กรของลูกค้าได้เป็นอย่างดี และเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด

#### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

กระบวนการในการเตรียมการก่อนการใช้งานจริงประกอบไปด้วย การเตรียมการใน 2 ส่วนหลักได้แก่ กลุ่มของผู้เรียนรู้เทคโนโลยี (User) และกลุ่มผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี (Supplier) บุคลากรผู้เรียนรู้ ประกอบไปด้วย 2 กลุ่มผู้เรียนรู้หลักคือ กลุ่มวิศวกร และกลุ่มหัวหน้าคนงาน ซึ่งนอกจากที่ 2 กลุ่มหลักต้องเรียนรู้ และทำความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการทำงานของอุปกรณ์เครื่องจักรดังกล่าวแล้ว ยังต้องเป็นผู้ประสานความเข้าใจระหว่าง ผู้รู้และคนงานก่อสร้างที่เป็นผู้ปฏิบัติงานจริงในส่วนองงานที่ต้องมีแรงงานเข้ามาเกี่ยวข้อง

กลุ่มของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี จำเป็นต้องเตรียมกลวิธีการในการถ่ายทอด อบรม หรือฝึกฝนสำหรับกลุ่มผู้เรียนรู้เทคโนโลยี ซึ่งต้องคิดกระบวนการในการทำความเข้าใจ และการถ่ายทอดที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงการประเมินผลหลังจากที่มีการอบรมเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

#### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

การเรียนรู้การทำงานจริง เริ่มด้วยการทำงานจริงของกลุ่มผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นผู้ควบคุมและสั่งการขั้นตอนการทำงาน โดยละเอียด โดยมีกลุ่มวิศวกรและหัวหน้าคนงาน ศึกษาดูงานอย่างใกล้ชิด คนงานเป็นผู้ใช้แรงงานและฝึกปฏิบัติในเชิงเทคนิคการใช้แรงงานจนเกิดความเคยชิน ระหว่างขั้นตอนดังกล่าวนี้ วิศวกรและหัวหน้าคนงาน ต้องมีทักษะการสังเกต การเรียนรู้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในแต่ละขั้นตอนอย่างรอบคอบ

ในกระบวนการใช้งาน Launcher สำหรับโครงสร้างที่ 1 จะเกิดการเรียนรู้ในระดับหนึ่ง ในการก่อสร้างโครงสร้างต่อมา จึงเป็นหน้าที่ที่ผู้เรียนรู้เทคโนโลยีต้องคอยปฏิบัติจริง โดยมีผู้ถ่ายทอดคอยให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด จนสามารถมั่นใจได้ว่าสามารถดำเนินขั้นตอนต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน และมีความปลอดภัย

#### 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

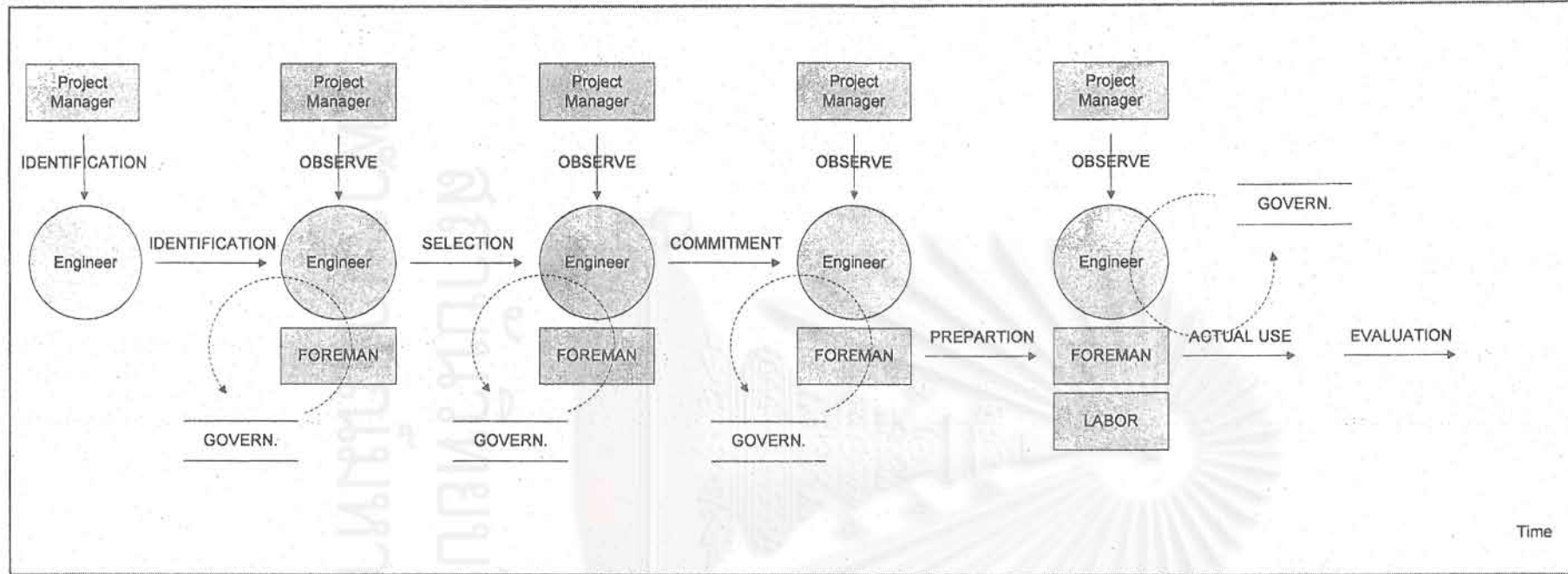
ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นผู้ประเมินการเรียนรู้ของกลุ่มผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี จากความเข้าใจ การแก้ไขปัญหาได้ และการสามารถถ่ายทอดกระบวนการให้คนงานเข้าใจได้ ซึ่งจากการประเมินการทำงานจริงพบว่า ใช้เวลาในการเรียนรู้และรับรองผลที่มีประสิทธิภาพหลังจากที่สร้างโครงสร้างที่ใช้ Launcher ไปแล้ว 3 โครงสร้างหลัก

ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ

1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี
  - วิศวกรโครงการ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงาน โครงสร้างพื้นฐาน
  - วิศวกร และเจ้าหน้าที่เทคนิคที่สําคัดสํานักต่างๆ
  - บุคลากรหรือหน่วยงานอื่นๆ ที่สนใจการใช้เทคโนโลยีในโครงการ
2. บุคลากรของกลุ่ม Consultant ที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี
  - กลุ่มบริษัทผู้จัดหาอุปกรณ์เครื่องจักรหนัก (Supplier)
  - คณะทำงานเฉพาะกิจของหน่วยงานผู้รับเหมา (Champion Team)
  - ผู้ใช้งานเครื่องจักร (Users)
3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน
  - การศึกษาจากเอกสารรายงาน (Report)
  - การอบรม และการฝึกการใช้งานเครื่องจักรในการก่อสร้าง (Training)
  - การสัมภาษณ์ (Interview)
  - การเฝ้าสังเกตการณ์จากการใช้งานจริง (Observation)



The Technology Transfer at Implementation Stage  
 The Case of BTS project : Technique in construction from contractor



STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Project Manager	Project Manager Foreman	Project Manager Foreman	Project Manager Foreman	Project Manager Foreman, Labor	Project Manager
LEADER	Engineer	Engineer	Engineer	Engineer	Engineer	Engineer
CRITERIA	Accessible, Safe, Obvious	Safe	Safe, Reliable, Understandable	Understandable, Safe, Effectively	Understandable, Safe, Effectively	Understandable, Safe, Effectively

### 1.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคนิคในงานก่อสร้างจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)

#### โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า BTS ส่วนต่อขยายสายสีลม

##### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

เทคนิคด้านการก่อสร้างภายในโครงการ เป็นขั้นตอนการก่อสร้างที่ถูกกำหนดแนวทางหลักจากผู้จัดการโครงการ (Project Manager) ซึ่งผู้บริหารโครงการจะรับทราบรายละเอียดหรือเทคนิคการก่อสร้างหลักจากกลุ่มผู้ให้คำปรึกษา หน่วยงานภาครัฐที่เป็นเจ้าของ และศึกษาจากสัญญาของโครงการ โดยละเอียด ผู้จัดการโครงการจึงเป็นผู้ชี้แจงเทคนิคในการก่อสร้างที่จะมีการใช้งานให้วิศวกรหน้างาน (Engineer) รับทราบถึงแนวทางการปฏิบัติ ในลำดับต่อมา วิศวกรก็จำเป็นต้องชี้แจงและทำความเข้าใจกับหัวหน้าคนงาน (Foreman) ถึงรายละเอียดและข้อกำหนดที่จะมีการใช้งานในโครงการให้เกิดความชัดเจน ตัวอย่างของเทคนิคงานก่อสร้างที่ใช้ในโครงการนี้คือ Advance Shoring System

##### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

การเลือกสรรเทคโนโลยี วิศวกรและหัวหน้าคนงาน ต้องตกลงร่วมกันถึงกลวิธีและขั้นตอนที่จะประสานงานระหว่างกัน โดยมีผู้จัดการโครงการเป็นผู้เฝ้าสังเกตการณ์และดูแลอย่างใกล้ชิด โดยมีหลักเกณฑ์ในเรื่องของความปลอดภัยในการก่อสร้างเข้ามาเกี่ยวข้อง รวมถึงการจัดการบริหารคนงานให้มีประสิทธิภาพ

##### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

เมื่อเกิดความเข้าใจในตัวเทคนิคการก่อสร้างในโครงการแล้ว กลุ่มของวิศวกรหน้างานและหัวหน้าคนงาน สรุปลงและสร้างความมั่นใจในลำดับขั้นตอนการทำงานให้ผู้จัดการโครงการรับทราบและเกิดความเชื่อมั่นว่า ลำดับขั้นตอนการก่อสร้าง หรือเทคนิคการก่อสร้างใดๆ จะไม่เกิดความผิดพลาดขึ้นอย่างแน่นอน หลักเกณฑ์ของขั้นตอนดังกล่าวนี้คือ ความชัดเจนในลำดับขั้นตอนการทำงาน และความปลอดภัยในระหว่างการก่อสร้าง

##### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

ในการเตรียมความพร้อมก่อนการก่อสร้าง กลุ่มวิศวกร และหัวหน้าคนงาน จะเป็นผู้ชี้แจงรายละเอียด และเตรียมความพร้อมความเข้าใจให้คนงานก่อสร้างฝ่ายที่เกี่ยวข้องรับรู้สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้อง ขั้นตอนดังกล่าวนี้ จะอยู่ในความควบคุมดูแลของผู้จัดการโครงการด้วย โดยหลักเกณฑ์ที่สำคัญในขั้นตอนนี้คือ ความเข้าใจในกระบวนการก่อสร้างอย่างชัดเจนสำหรับทุกฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งความปลอดภัยในการทำงานของคนงานก่อสร้าง

##### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

การปฏิบัติงานจริง เป็นขั้นตอนที่ทุกฝ่ายต้องประสานงานกันทั้งระบบ วิศวกรหน้างาน หัวหน้าคนงาน และแรงงานก่อสร้างต้องดำเนินการทุกอย่างจริง โดยอาศัยเครื่องจักรกลต่างๆ และการใช้งานวัสดุที่ระบุในโครงการ การดำเนินการช่วงแรก เป็นช่วงที่ผู้จัดการโครงการให้

ความสำคัญมากเป็นพิเศษ เพราะหากการใช้งานด้านเทคนิคการก่อสร้างนั้นๆ ผ่านไปได้ด้วยดี การทำงานในครั้งต่อไปก็เกิดความมั่นใจมากขึ้นว่า คณะทำงานรู้ลำดับและเทคนิคในการก่อสร้างดีระดับหนึ่ง ซึ่งจะเกิดความปลอดภัยระหว่างการทำงาน และการจบงานอย่างมีประสิทธิภาพ

#### 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

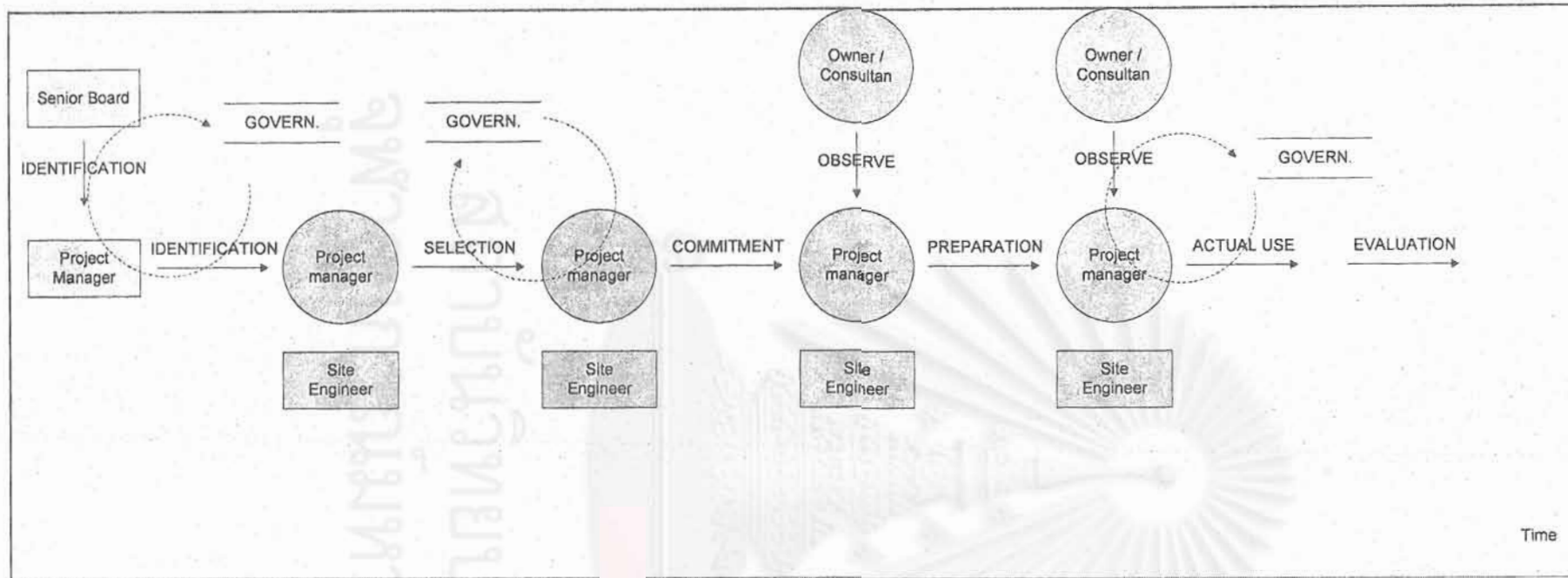
การประเมินความสำเร็จจากหน้างาน เป็นหน้าที่หลักของทุกฝ่าย โดยไม่รอให้การทำงานแล้วเสร็จในขั้นตอนใดๆ แต่จะประเมินระหว่างการทำงานเพื่อแก้ไขจุดบกพร่องระหว่างการประสานงานในเทคนิคการก่อสร้างนั้นๆ เช่นหากมีความบกพร่องในจุดใด หรือคนงานยังไม่รู้เทคนิคก่อสร้างใดดีพอ ก็จะรีบบอกกล่าว และแนะนำให้เกิดความเข้าใจในการทำงาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยระหว่างการก่อสร้าง และการทำงานที่ถูกต้องได้มาตรฐาน

ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ

1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี
  - วิศวกรควบคุมโครงการของภาครัฐ
  - วิศวกรที่เกี่ยวข้องกับงานด้านโครงสร้างพื้นฐาน
  - บุคลากรผู้สนใจเทคนิคในงานก่อสร้าง
2. บุคลากรของกลุ่ม Contractor ที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี
  - ผู้จัดการโครงการ (Project Manager)
  - วิศวกรหน้างาน (Engineer)
  - หัวหน้าคนงาน (Foreman)
3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน
  - การอบรม หรือการจัดนำเสนอบทเรียนเทคโนโลยีสารสนเทศในโครงการ (Seminar)
  - การศึกษาและสังเกตการณ์จากการทำงานจริง (Learning by doing)
  - การศึกษาจากวีดิทัศน์ หรืออุปกรณ์บันทึกเหตุการณ์อิเล็กทรอนิกส์ (VDO and VCD Recorder)
  - การศึกษาจากรายงานของโครงการ (Report of project)

The Technology Transfer at Implementation Stage

The Case of BTS project : The Construction Management from Contractor



STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Senior Board Project Manager	Site Engineer	Site Engineer	Site Engineer	Site Engineer	Site Engineer
LEADER	Project Manager	Project Manager	Project Manager Owner, Consultant	Project Manager Owner, Consultant	Project Manager Owner, Consultant	Project Manager Owner, Consultant
CRITERIA	Effectively, Accessible, Easy	Effectively, Budgetary, Accessible, Easy	Obvious, Applicable	Obvious, Accessible Understandable	Obvious, Accessible Understandable	Effectively, Accessible, Easy

## 1.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการบริหารการก่อสร้างจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)

### โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า BTS ส่วนต่อขยายสายสีลม

#### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

งานด้านการบริหารการก่อสร้าง มีเทคโนโลยีในการติดตามผลงานก่อสร้าง การควบคุมและเร่งอัตราการดำเนินงานให้เป็นไปตามแผนงาน การควบคุมรายการใช้จ่าย และการบริหารวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ซึ่งโดยส่วนมากเป็นเทคโนโลยีการใช้งานที่กลุ่มผู้ใช้งานมีความคุ้นเคยจากโครงการก่อสร้างเดิมอยู่แล้ว เว้นเสียแต่มีการระบุในสัญญาก่อสร้างถึงเทคโนโลยีในการบริหารการก่อสร้างในโครงการนั้นๆ จึงมีความจำเป็นที่กลุ่มผู้บริหารในบริษัท (Senior Board) เป็นผู้กำหนดลักษณะเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในเบื้องต้น สำหรับข้อกำหนดที่มีความจำเป็นหรือมีความแตกต่างจากโครงการอื่นๆ ที่ผ่านมา โดยชี้แจงนโยบายต่างๆ เหล่านี้ผ่านทางผู้จัดการโครงการ (Project Manager) ผู้จัดการโครงการจะชี้แจงรายละเอียดด้านเทคโนโลยีในการบริหารให้วิศวกรหน้างาน (Site Engineer) รับทราบ และสามารถนำไปปฏิบัติได้ในแนวทางเดียวกัน

#### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

กลุ่มผู้จัดการโครงการ เป็นผู้คัดเลือกเทคโนโลยีสำหรับการใช้งานที่เหมาะสม โดยการคัดเลือกนี้ กลุ่มวิศวกรหน้างานเป็นผู้ที่มีบทบาทในการนำเสนอถึงเทคโนโลยีที่มีประโยชน์ต่อโครงการ โดยส่วนมากจะเป็นเทคโนโลยีที่วิศวกรโครงการ หรือวิศวกรหน้างานมีประสบการณ์ในการใช้งานมาก่อน เกณฑ์การคัดเลือกในขั้นตอนนี้ดังกล่าวประกอบด้วย ความคุ้นเคยและความสามารถในการใช้งานได้ของบุคลากร ประโยชน์และความคุ้มค่าที่ได้รับจากการใช้เทคโนโลยีดังกล่าว และงบประมาณที่ต้องจัดสรรเพิ่มเติมในการนำเข้าเทคโนโลยีนั้นๆ

#### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

หลังจากที่เลือกสรรเทคโนโลยี และได้ข้อตกลงในตัวเทคโนโลยีที่เลือกใช้แล้ว นั้น กลุ่มผู้จัดการโครงการ และวิศวกรหน้างาน จำเป็นต้องทำความเข้าใจและเรียนรู้ตัวเทคโนโลยีที่เลือกใช้นั้น ให้เกิดความชัดเจนในการใช้งาน สามารถประเมินและแก้ไขปัญหาที่เกิดจากรายงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

ขั้นตอนการเตรียมการก่อนการใช้งาน เป็นการชี้แจงถึงเทคโนโลยีด้านการบริหารงานที่จะมีการใช้ ให้เกิดความชัดเจน โดยการชี้แจงดังกล่าวหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ และกลุ่มผู้ให้คำปรึกษาเป็นผู้สังเกตการณ์ คอยรับทราบการเลือกสรรเทคโนโลยีเป็นระยะ โดยหากมีข้อสงสัยหรือสิ่งที่จะต้องปรับปรุงเพิ่มเติม กลุ่มผู้ให้คำปรึกษาก็จะทักท้วงเพื่อให้เกิดการแก้ไขกลวิธีการนำเสนอ หรือการเลือกใช้ตัวเทคโนโลยีให้เกิดความเหมาะสม สำหรับโครงการก่อสร้างนี้เป็นการใช้เทคโนโลยีบริหารการก่อสร้างทั่วไป ไม่มีการจำเพาะเจาะจงตัวเทคโนโลยีที่ใช้ในสัญญา จึงไม่มีปัญหา

ในการเตรียมความพร้อม หรือการสร้างความเข้าใจระหว่างหน่วยงานผู้ให้คำปรึกษา กับหน่วยงานผู้รับเหมาก่อสร้าง

#### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

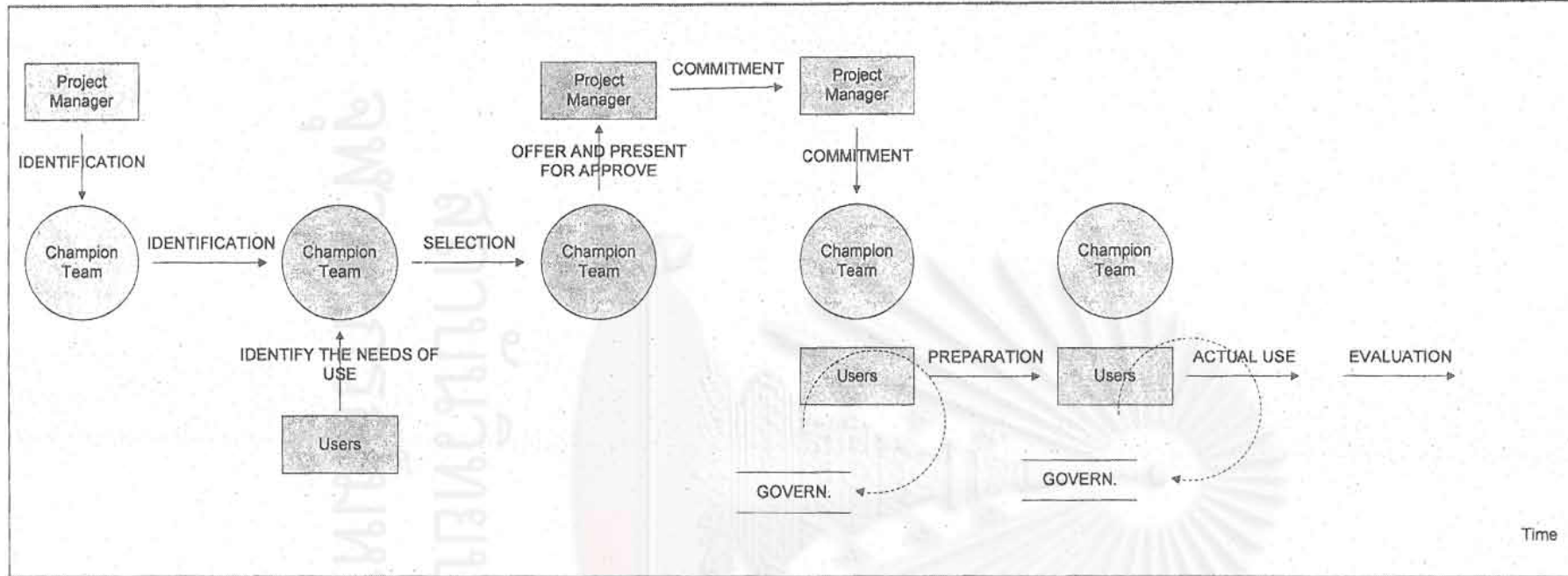
การใช้งานจริงเป็นการดำเนินการใช้เทคโนโลยีในการตรวจสอบความก้าวหน้าของโครงการก่อสร้าง การวางแผนงานก่อสร้าง การจัดสรรแรงงาน การบริหารวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งเป็นการดำเนินการระหว่างขั้นตอนการก่อสร้าง หลักเกณฑ์ที่ใช้ในขั้นตอนนี้คือ การแสดงผลออกมาได้อย่างชัดเจน และการสามารถประเมินผลจากเทคโนโลยีนั้น ได้อย่างถูกต้อง และแม่นยำ

#### 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

การประเมินผลการใช้เทคโนโลยี เป็นการประเมินจากองค์กรโดยรวม หากกลุ่มผู้ให้คำปรึกษา หรือหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ มีความพึงพอใจต่อผลการดำเนินการ และการนำเสนอผลงานจากการบริหารการก่อสร้าง เทคโนโลยีที่เลือกใช้จึงถือว่าได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้วยเช่นกัน

**ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ**

1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี
  - วิศวกรควบคุม โครงการของภาครัฐ
  - วิศวกรที่เกี่ยวข้องกับงานด้าน โครงสร้างพื้นฐาน
  - เจ้าหน้าที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีด้านการบริหาร โครงการทั่วไป
  - บุคลากรผู้สนใจเทคนิคในงานก่อสร้าง
2. บุคลากรของกลุ่ม Contractor ที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี
  - ผู้จัดการ โครงการ (Project Manager)
  - วิศวกรหน้างาน (Site Engineer)
3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน
  - การอบรม หรือการจ้ดนำเสนอระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในโครงการ (Seminar)
  - การศึกษาและสังเกตการณ์จากการทำงานจริง (Learning by doing)
  - การศึกษาจากเอกสาร หรือสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง (IT document which concern)
  - การศึกษาจากรายงานของโครงการ (Report of project)



STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Project Manager	Users	Project Manager	Users	Users	Project Manager
LEADER	Champion Team	Champion Team	Champion Team	Champion Team	Champion Team	Champion Team
CRITERIA	Accessible, Benefit, Necessary	Accessible, Benefit, Necessary, Budgetary	Reliable, Budgetary, Suitable	Understandable, Resource	Understandable, Applicable	Applicable, Benefit

## 1.5 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)

### โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า BTS ส่วนต่อขยายสายสีลม

#### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

การเลือกใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในโครงการ เริ่มต้นโดยหัวหน้าโครงการ (Project Manager) ซึ่งแต่งตั้งโดยบริษัท เป็นผู้มอบนโยบายเพื่อก่อตั้งหน่วยงานย่อยในองค์กรสำหรับการจัดการเรื่องสารสนเทศโดยเฉพาะ Project Manager จะตั้งคณะทำงานเฉพาะกิจ (Champion) เพื่อเป็นผู้ดูแลจัดหาเทคโนโลยี และระบบเพื่อรองรับการทำงานของโครงการ โดยเฉพาะคณะทำงานเฉพาะกิจนี้เป็นกลุ่มบุคคลที่มีความคุ้นเคยกับการทำงานสารสนเทศเป็นอย่างดี ทำให้ทราบจุดบกพร่องข้อดี ข้อด้อย และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์สำหรับองค์กรได้ สารสนเทศที่เกี่ยวข้องโดยส่วนมากเช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในสำนักงาน โดยทั่วไป เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบอินเทอร์เน็ต ระบบ LAN ซึ่งเคยใช้งานมาแล้วจึงไม่มีความยุ่งยาก หรือความซับซ้อนต่อการระบุหน้าที่เฉพาะของงานมากนัก

#### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

คณะทำงานเฉพาะกิจ (Champion) จะสอบถามไปยังผู้ใช้เทคโนโลยี หรือบุคลากรที่ต้องรับผิดชอบงานด้านสารสนเทศโดยตรง (Users) ถึงความต้องการเทคโนโลยีที่นอกเหนือจากเทคโนโลยีเดิมที่เคยใช้งานมาก่อนหน้านี้ กลุ่มผู้ใช้เทคโนโลยีจะระบุ และแจ้งตัวเทคโนโลยีที่ต้องการเพิ่มเติมให้กับคณะทำงานเฉพาะกิจทราบ คณะทำงานเฉพาะกิจนี้ จะมีหน้าที่รวบรวมข้อมูล คัดเลือกและสรุปความต้องการ เพื่อขอความเห็นชอบไปยังหัวหน้าโครงการต่อไปเกณฑ์การเลือกสรรเทคโนโลยี จะใช้ความสะดวกในการใช้งานสำหรับผู้ใช้ ทักษะความสามารถในการใช้งานของผู้ใช้ นโยบายหรือข้อกำหนดหลักที่มาจากหัวหน้าโครงการเป็นหลัก และเลือกใช้ทรัพยากรเทคโนโลยีที่บริษัทมีอยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้องจัดสรรงบประมาณเพื่อจัดซื้อใหม่

#### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

เมื่อหัวหน้าโครงการได้รับรายงานสรุปจากคณะทำงานเฉพาะกิจ จึงจะเริ่มพิจารณาความเห็นสมควร ต่อข้อเสนอที่ได้รับการเสนอมา โดยใช้เกณฑ์ความเหมาะสมในการใช้งานในโครงการ งบประมาณที่ต้องจัดสรรเพิ่มเติม และข้อกำหนดจากหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของโครงการ หลังจากที่พิจารณาความเห็นชอบแล้วจึงแจ้งผลการพิจารณาให้คณะทำงานเฉพาะกิจรับทราบและดำเนินการตามที่อนุมัติ

#### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

หลังจากที่ได้ข้อสรุปจากหัวหน้าโครงการ คณะทำงานเฉพาะกิจและกลุ่มผู้ใช้งาน เป็นผู้เตรียมความพร้อมก่อนการใช้งานจริง การเตรียมความพร้อมนี้หมายถึง การเตรียมพร้อมด้านบุคลากร และความพร้อมด้านสถานที่ คณะทำงานเฉพาะกิจและผู้ใช้จะประชุมร่วมกันถึงระบบของเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร และสร้างความเข้าใจในระบบการทำงาน ตลอดจนเทคโนโลยีที่



เกี่ยวข้อง โดยภายในโครงการดังกล่าวไม่มีเทคโนโลยีใหม่ในด้านสารสนเทศ ด้วยเพราะเป็นเทคโนโลยีที่ผู้ใช้มีความคุ้นเคยมาก่อนแล้ว สำหรับบุคลากรใหม่ที่เข้ามาทำงาน กลุ่มผู้ใช้งานจะเป็นผู้ชี้แจง ให้คำแนะนำเกี่ยวกับระบบการทำงาน และดูแลใกล้ชิดสำหรับการทำงานในครั้งแรก เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า บุคลากรผู้นั้นสามารถประสานงาน และดำเนินงานจากบุคลากรคนอื่นได้อย่างต่อเนื่อง

#### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

ขั้นตอนการใช้งานจริง เป็นหน้าที่ของผู้ใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศโดยตรง โดยต้องทำงานควบคู่ไปกับการดูแลของคณะทำงานเฉพาะกิจด้วย เมื่อเกิดปัญหาขณะทำงานเฉพาะกิจจะได้หาแนวทางแก้ไข และเสนอแนะไปยังหัวหน้าโครงการต่อไป โดยปกติการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศในโครงการนี้ เป็นการใช้งานเทคโนโลยีสำหรับงานบริษัท หรือโครงการทั่วไป จึงไม่มีปัญหาในการใช้งานมากนัก

#### 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

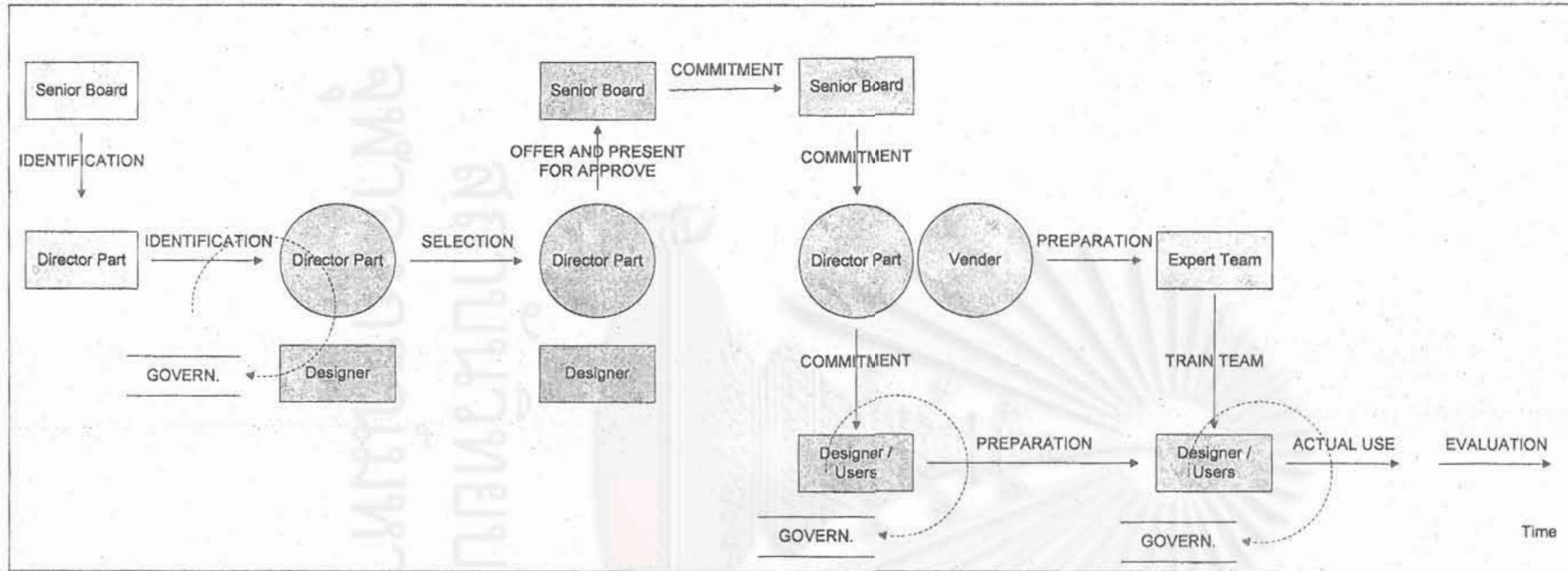
การประเมินผลการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นการประเมินจากบุคลากรหลายฝ่าย เริ่มต้นจากคณะทำงานเฉพาะกิจ ที่ดูแลความเรียบร้อย และประสิทธิภาพในการใช้งานของบุคลากร ว่าบุคลากรมีปัญหาในการเรียนรู้หรือใช้งานหรือไม่ การดำเนินการเกิดความล่าช้าอันเนื่องมาจากตัวเทคโนโลยีหรือระบบของเทคโนโลยีหรือไม่ ลำดับต่อมาเป็นการประเมินจากหัวหน้าโครงการถึงประสิทธิภาพตามเป้าหมายที่ได้วางเอาไว้ ว่าเทคโนโลยีที่มีการใช้งานปัจจุบันสามารถตอบสนอง หรือดำเนินงานตามหลักเกณฑ์ที่บริษัท หรือหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของระบุไว้หรือไม่ หากไม่มีปัญหาใดในการดำเนินการก็สามารถรับรองการใช้งานของตัวเทคโนโลยี และระบบเทคโนโลยีดังกล่าวได้อย่างมั่นใจ

ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ

1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี
  - วิศวกรควบคุม โครงการที่เกี่ยวข้องกับงานด้านสารสนเทศโครงการโดยตรง
  - เจ้าหน้าที่ผู้ทำงานเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศในโครงการต่างๆ
  - บุคลากรผู้ต้องการทราบระบบบริหารงานด้านสารสนเทศ
2. บุคลากรของกลุ่ม Contractor ที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี
  - ผู้จัดการ โครงการ (Project Manager)
  - คณะทำงานเฉพาะกิจ (Champion)
3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน
  - การอบรม หรือการเจ็ดนำเสนอบทบาทเทคโนโลยีสารสนเทศในโครงการ (Seminar)
  - การอบรมภาคปฏิบัติการใช้งานระบบสารสนเทศในโครงการ (Training)
  - การศึกษาและสังเกตการณ์จากการทำงานจริง (Learning by doing)
  - การศึกษาจากรายงานของโครงการ (Report of project)

The Technology Transfer at Implementation Stage

The Case of BTS project : The Information Technology in construction project from Designer



STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Senior board, Director Part	Designer	Designer	Designer, Users Expert team	Designer, Users Expert team	Senior board, Director Part
LEADER	Director Part	Director Part	Director Part	Director Part, Vender	Director Part, Vender	Director Part
CRITERIA	Accessible, Benefit, Necessary	Benefit, Necessary, Budgetary	Reliable, Budgetary, Suitable	Understandable, Resource	Understandable, Applicable	Applicable, Benefit

## 1.6 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้ออกแบบ (Designer)

### โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า BTS ส่วนต่อขยายสายสีลม

#### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

กลุ่มงานด้านการ Design ของโครงการมีเทคโนโลยีการใช้งานทางคอมพิวเตอร์เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก โดยส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมในการออกแบบ อุปกรณ์สารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ และการสร้างแบบจำลองเพื่อนำเสนอหน่วยงานต่างๆ การถ่ายทอดเทคโนโลยีสารสนเทศเริ่มจากการกำหนดนโยบาย หรือการแสดงความต้องการจากกลุ่มผู้บริหารในองค์กร (Senior Board) ไปสู่ผู้บริหารฝ่ายต่างๆ (Director Part) เช่นฝ่ายสถาปัตยกรรม ฝ่ายออกแบบทางภูมิและฐานราก ฝ่ายโครงสร้าง เป็นต้น นโยบายดังกล่าวมีการสั่งการเพื่อเลือกสรรนวัตกรรม หรือเทคโนโลยีที่ตอบสนองความต้องการของบริษัทได้ โดยพิจารณาจาก การแข่งขันในเชิงธุรกิจ การตลาด ประโยชน์ในการใช้งาน ความจำเป็นที่จะต้องได้มาซึ่งเทคโนโลยีลักษณะดังกล่าวมาน้อยเพียงไร การเพิ่มศักยภาพ ความแตกต่างของบริษัทให้เกิดความน่าเชื่อถือและสามารถรองรับการตลาดในด้านการออกแบบได้ทุกรูปแบบ

#### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

หลังจากที่หน่วยงานบริหารได้สั่งการด้านนโยบายสู่องค์กรย่อยแต่ละฝ่ายแล้ว ผู้บริหารฝ่าย (Director Part) จึงระดมความคิดร่วมกับคณะทำงานด้านการออกแบบ (Designer Group) เพื่อเลือกสรรนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่สามารถรองรับ หรือตอบสนองความต้องการในการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวทางในการสรรหาเทคโนโลยีได้มาจาก การนำเสนอความรู้จากบุคลากรที่เคยใช้งานมาก่อน การค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต หรือการเสนอจากบริษัท โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ โดยคณะกรรมการที่ทำการเลือกสรร จะคัดเลือกและตัดสินใจจากประโยชน์ที่ได้รับ ประสิทธิภาพและศักยภาพของเทคโนโลยี ความสามารถในการเรียนรู้ของบุคลากร อุปกรณ์รองรับหรือความสามารถในการนำเข้ามาใช้งานในองค์กร และงบประมาณที่จัดสรรไว้ เมื่อประมวลผลความเป็นไปได้สำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีต่างๆ แล้วจึงสรุปผล และนำเสนอต่อกลุ่มผู้บริหารในองค์กรต่อไป

#### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

กลุ่มผู้บริหารองค์กร เป็นผู้พิจารณาความเป็นไปได้ในการอนุมัตินวัตกรรม หรือเทคโนโลยีที่ผู้บริหารฝ่ายเป็นผู้นำเสนอ ซึ่งกระบวนการในการตัดสินใจต้องใช้การพิจารณาจากคณะกรรมการผู้บริหารหลายฝ่าย เพื่อสร้างแนวทางในการบริหาร และทิศทางในการพัฒนาองค์กรให้ เป็นไปในทิศทางเดียวกัน การพิจารณาเห็นชอบอนุมัตินั้นผู้บริหารจะตัดสินใจจาก ความสำคัญของเทคโนโลยีดังกล่าว ประโยชน์ใช้สอย การสามารถใช้งานได้ของบุคลากรภายใน และการสามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้ เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือและศักยภาพที่เหนือกว่าบริษัทอื่นๆ ในด้านการออกแบบงาน โครงสร้างพื้นฐาน ในขณะที่เดียวกันผู้บริหารฝ่ายต้องแถลงนโยบาย หรือรายละเอียดเบื้องต้นให้กลุ่มผู้ใช้งาน หรือกลุ่มผู้ออกแบบ (Designer) ได้รับความทราบเกี่ยวกับนวัตกรรม

หรือเทคโนโลยีใหม่ด้วย เพื่อให้เกิดการเตรียมตัวศึกษาหาข้อมูล สำหรับรองรับเทคโนโลยีตัวใหม่ที่จะเข้ามาให้เกิดการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

#### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

หลังจากที่กลุ่มผู้บริหารองค์กรอนุมัติในต้นวนวัตกรรม และเทคโนโลยีใหม่แล้ว การดำเนินการจัดหาเทคโนโลยีดังกล่าว จึงเป็นหน้าที่ติดต่อประสานงานโดยตรงระหว่างผู้บริหารฝ่าย (Director Part) และบริษัทผู้ค้าหรือนำเข้าเทคโนโลยี (Vendor) โดยทั้งสองฝ่ายต้องมีการเตรียมความพร้อมสำหรับการติดตั้งและใช้งานต้นวนนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีใหม่ด้วย ในส่วนของผู้บริหารฝ่าย และกลุ่มผู้ออกแบบ จำเป็นต้องเตรียมความพร้อมในด้านทักษะพื้นฐานเพื่อเรียนรู้การใช้งานเทคโนโลยีในเบื้องต้น ซึ่งคำชี้แนะดังกล่าวมาจากกลุ่มผู้ค้าหรือนำเข้าเทคโนโลยี สำหรับเทคโนโลยีบางประเภทที่ต้องใช้พื้นที่ หรือจำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเดิมของบริษัท ก็จำเป็นต้องเตรียมความพร้อมด้วย

ในส่วนของบริษัทผู้ค้าหรือนำเข้าเทคโนโลยี ต้องเตรียมกลุ่มผู้มีความรู้ความชำนาญพิเศษ (Expertise) เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ การใช้งาน และการติดตามผลการใช้งานให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด อีกทั้งกลุ่มผู้มีความรู้ความชำนาญพิเศษ ต้องเตรียมกลวิธีการในการถ่ายทอดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสำหรับผู้ใช้งาน หรือกลุ่มผู้ออกแบบด้วย

#### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

ขั้นตอนการใช้งานจริง เป็นขั้นตอนที่ผู้ใช้งาน หรือกลุ่มผู้ออกแบบ ต้องประสานงานโดยตรงกับกลุ่มผู้มีความรู้ความชำนาญพิเศษ ขั้นตอนดังกล่าวเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้เวลาสำหรับขั้นตอนในการเรียนรู้การใช้งานเทคโนโลยีแต่ละตัว ตัวแปรด้านเวลาดังกล่าวนี้เป็นสิ่งที่ผู้บริหารฝ่ายจำเป็นต้องวางแผนเพื่อให้สอดคล้องกับช่วงระยะเวลาในการใช้งานจริงด้วย เพื่อให้การดำเนินการสามารถดำเนินได้อย่างต่อเนื่อง ไม่เสียเวลาไปในระหว่างขั้นตอนการเรียนรู้การใช้งานเทคโนโลยีด้วย

#### 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

การประเมินการใช้เทคโนโลยี ผู้มีความรู้ความชำนาญพิเศษ เป็นผู้ประเมินศักยภาพของผู้ใช้งานว่าเรียนรู้ได้ตรงตามมาตรฐานที่วางไว้หรือไม่ โดยในช่วงการทำงานระยะแรก จำเป็นต้องให้ผู้มีความรู้ความชำนาญพิเศษคอยตรวจสอบความถูกต้อง และให้คำแนะนำเพิ่มเติมสำหรับจุดบกพร่องหรือส่วนที่ผู้ใช้งานต้องแก้ไข โดยกลุ่มผู้ประเมินการเรียนรู้จะวัดผลจากการใช้งานได้ตรงตามจุดประสงค์ของเทคโนโลยี การแก้ปัญหาในด้านเทคนิคการใช้งาน และการประยุกต์เทคโนโลยีให้เกิดการใช้งานสำหรับจุดประสงค์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กลุ่มผู้บริหารฝ่าย จะประเมินผลของการใช้เทคโนโลยีจากผลลัพธ์ (Out Put) ของการใช้เทคโนโลยีใหม่ว่า กลุ่มผู้ใช้งานหรือผู้ออกแบบ สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพพมาน้อยเพียงใด หากเกิดปัญหาในประเด็นที่ต้องการมีการปรับปรุง หรือพัฒนาเพิ่มขึ้นผู้บริหารฝ่ายจะเป็นผู้

สอบถามไปยังกลุ่มผู้ค้าเทคโนโลยีโดยตรง เพื่อกลับมาแก้ไขและดูแลการใช้งานและการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งานนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีมากที่สุด

ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ

1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี

- สถาปนิก หรือบุคลากรฝ่ายออกแบบที่เกี่ยวข้องในสำนักงานต่างๆ
- วิศวกรโครงการ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้าง
- วิศวกรออกแบบงาน โครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องในสำนักงานต่างๆ
- บุคลากรในฝ่ายงานออกแบบโครงสร้างที่เกี่ยวข้องในสำนักงานต่างๆ
- บุคลากรผู้สนใจงานด้านสารสนเทศเพื่อการออกแบบโครงสร้างพื้นฐาน


2. บุคลากรของกลุ่ม Contractor ที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี

- กลุ่มผู้ใช้หรือผู้ออกแบบ (Users and Designers)
- กลุ่มผู้ค้าหรือนำเข้าเทคโนโลยี (Vendor)
- กลุ่มผู้มีความรู้ความชำนาญพิเศษ (Expertise team)

3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน

- การอบรม สัมมนา ด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ (Seminar)
- การอบรมและปฏิบัติจริง (Learning by doing)
- การศึกษาจากวีดิทัศน์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (VDO or VCD record)
- การฝึกปฏิบัติจริงระหว่างการทำงาน (Actual Practice)

สถาบันนวัตกรรมการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข.

โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินสายเฉลิมรัชมงคล

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2. โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินสายเฉลิมรัชมงคล

### ลักษณะทั่วไปของโครงการ

เป็นโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินสายเฉลิมรัชมงคล ซึ่งถือเป็นสายแรกในประเทศไทย ตั้งแต่บริเวณสถานีบางซื่อ ถึงบริเวณหัวลำโพง ระยะทางรถไฟฟ้าใต้ดินยาวประมาณ 20 กิโลเมตร มีเส้นทางสำหรับการสัญจร 2 ทิศทาง

ลักษณะงานโครงสร้างแบ่งออกเป็น 3 งานหลักได้แก่ งานก่อสร้างช่วงเดินรถช่วงตามสัญญาที่ 1, งานก่อสร้างช่วงเดินรถตามสัญญาที่ 2 และงานก่อสร้างสถานีซ่อมบำรุง โดยงานดังกล่าวนี้เป็นลักษณะงานที่เกี่ยวกับการก่อสร้างโดยตรง

ลักษณะการก่อสร้างโดยภาพรวม เป็นงานขุดเจาะอุโมงค์ขนาดใหญ่ใต้ดินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.7 เมตร ผนังอุโมงค์หนา 0.30 เมตร ความลึกประมาณ 15-25 เมตร โดยอาศัยเทคโนโลยีด้านหัวเจาะที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ เป็นอุปกรณ์เจาะนำร่องจากนั้นจึงนำแบบหล่อคอนกรีตสำเร็จรูป ผลักเป็นปลอกกันดินขุดตัว ทำให้ได้ลักษณะโครงสร้างที่เป็นโพรงใต้ดิน อุโมงค์มีแนวช่องว่างสำหรับติดตั้งระบบรางในการใช้งานรถไฟฟ้าตลอดเส้นทาง ซึ่งในปัจจุบันการก่อสร้างโครงการดังกล่าวนี้ เสร็จสิ้นสมบูรณ์แล้วและเปิดใช้การตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2547 เป็นต้นมา

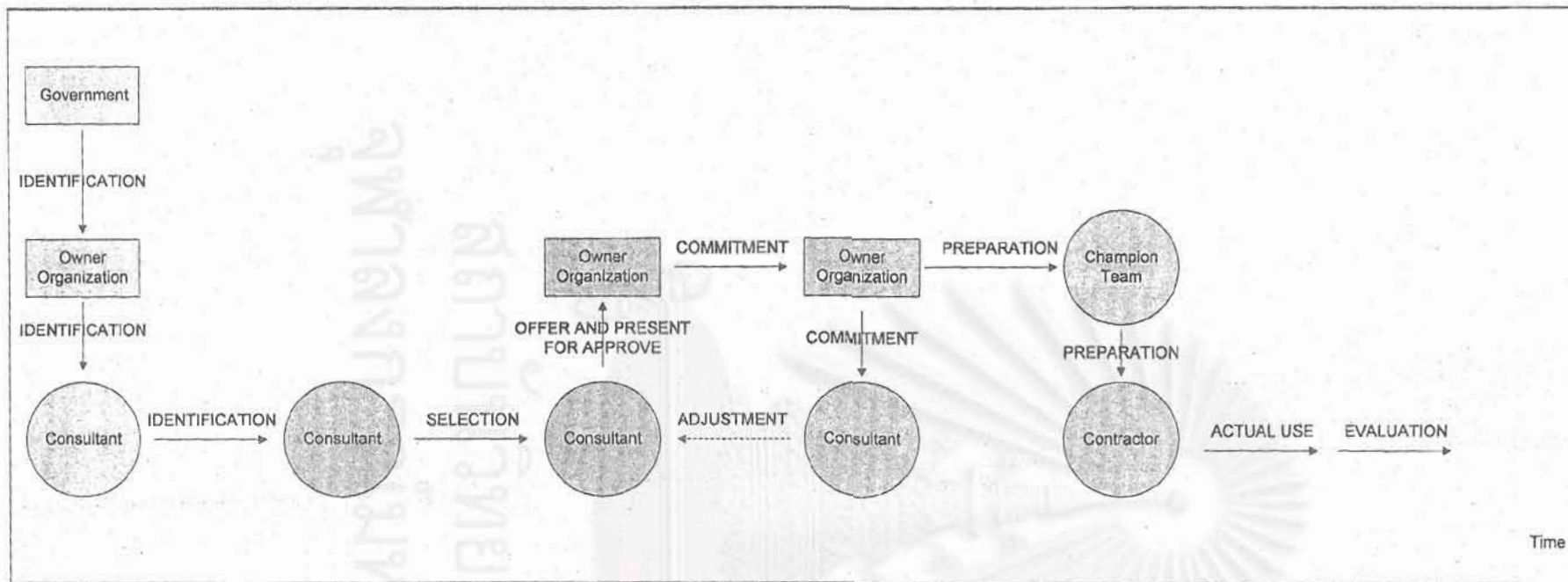
### กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีประเภทต่างๆ ของโครงการ

การนำเสนอข้อมูลในประเด็นดังกล่าวนี้มีหน่วยงาน และองค์กรที่มีส่วนเกี่ยวข้องหลายฝ่าย แต่ละองค์กรมีรูปแบบ โครงสร้างองค์กร การบริหารงาน วิธีการและนโยบายในการร่วมกิจการที่แตกต่างกัน ซึ่งมีผลเกี่ยวเนื่องในเชิงธุรกิจ และการแข่งขันด้านการตลาด ข้อมูลที่นำเสนอจึงมีข้อจำกัดด้านการระบุชื่อผู้ประกอบการต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยถือเป็นความจำเป็นที่ต้องรักษาผลประโยชน์แก่บริษัทผู้ให้ข้อมูลทุกๆ ฝ่าย จึงขอนำเสนอคำจำกัดความ แทนการใช้ชื่อบริษัทและองค์กรผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้แก่ หน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ (Owner), หน่วยงานผู้ให้คำปรึกษา (Consultant), หน่วยงานผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor) และหน่วยงานผู้ออกแบบ (Designer)

จากการสัมภาษณ์บุคลากรที่เกี่ยวข้องของโครงการ สามารถสรุปแนวทางในการถ่ายทอดเทคโนโลยีประเภทต่างๆ ตามลำดับดังนี้

- 1) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านสัญญาก่อสร้างจากกลุ่มผู้ออกแบบ (Owner)
- 2) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเครื่องจักรกลก่อสร้างจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)
- 3) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคนิคการก่อสร้างจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)
- 4) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการบริหารการก่อสร้างจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)
- 5) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)
- 6) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้ออกแบบ (Designer)

จากลำดับการถ่ายทอดเทคโนโลยีข้างต้น สามารถนำเสนอรายละเอียด พร้อมกระบวนการต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้



STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Government, Owner		Government, Owner	Government, Owner		Government, Owner
LEADER	Consultant	Consultant	Consultant	Consultant	Contractor, Champion team	Consultant, Contractor
CRITERIA	Efficient, Suitable, Budgetary, Experienced	Reliable, Cautious	Reliable, Cautious, Suitable	Understandable, Obvious	Understandable, Rigorous	Understandable, Rigorous, Correct



## 2.1 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านรูปแบบสัญญาก่อสร้างจากกลุ่มผู้ออกแบบ (Owner)

### โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินสายเฉลิมรัชมงคล

#### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

รูปแบบสัญญาการก่อสร้างโครงการ เป็นแบบเหมารวมออกแบบและก่อสร้าง ซึ่งแบ่งการดำเนินการก่อสร้างเป็น 2 เส้นทางหลัก และกำหนดให้ใช้การประมูลจากบริษัทเข้าร่วม ผู้ให้ราคาต่ำที่สุด และมีประสบการณ์การก่อสร้างที่น่าเชื่อถือ เคยผ่านงานลักษณะนี้มาก่อน โดยเป็น ข้อกำหนดในตัวสัญญาของทั้ง 2 เส้นทางหลัก การถ่ายทอดลักษณะสัญญานี้ เริ่มจากคำริของ หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ โดยกระทรวงคมนาคม ตั้งรัฐวิสาหกิจในกำกับดูแลคือ การรถไฟฟ้า และขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) เป็นหน่วยงานดูแลโครงการนี้โดยเฉพาะ ซึ่งหน่วยงานดังกล่าวได้จัดตั้งบริษัทผู้ให้คำปรึกษา โดยขั้นตอนการคัดเลือกบริษัทผู้ให้คำปรึกษาเป็นไปตาม ขั้นตอนของระบบราชการ และเงื่อนไขในการปฏิบัติ สำหรับดำเนินการก่อสร้าง โครงการรถไฟฟ้าใต้ดินสายเฉลิมรัชมงคล กำหนดให้หน่วยงานผู้ให้คำปรึกษาเป็นผู้ร่างสัญญาก่อสร้างขึ้น

#### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

กระบวนการต่อมา คือการคัดเลือกลักษณะและรายละเอียดที่จะระบุในสัญญา ก่อสร้าง โดยคำนึงถึงข้อจำกัดต่างๆ ที่หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของได้กำหนดเอาไว้เบื้องต้น การเลือกสรรนี้บริษัทผู้ให้คำปรึกษา จะศึกษาจากสัญญาเก่าที่มีลักษณะโครงสร้างพื้นฐาน ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง หรือมีลักษณะใกล้เคียงกับการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินที่จะก่อสร้าง โดยส่วนหนึ่งศึกษาจาก โครงการก่อสร้าง และข้อกำหนดในต่างประเทศ ที่มีความจำเป็น และสามารถประยุกต์ใช้ใน โครงการก่อสร้างนี้ได้ในประเทศ บางข้อกำหนดของสัญญาได้ระบุถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการ ก่อสร้างไว้ในตัวสัญญาด้วย แต่ไม่ได้ระบุถึงรายละเอียดหลักในการถ่ายทอด หรือกลวิธีในการ ถ่ายทอดแต่อย่างใด ขั้นตอนการคัดเลือกข้อสัญญาดังกล่าวนี้จึงใช้หลักเกณฑ์ที่ว่าด้วย ความครบถ้วน ของตัวสัญญาที่เอื้อประ โยชน์ต่อหน่วยงานภาครัฐ และข้อกำหนดที่มีความจำเป็น ครบถ้วนตาม ข้อจำกัดของหน่วยงานภาครัฐที่ได้กำหนดเอาไว้ เมื่อ ได้ข้อสรุปที่แน่นอนแล้ว จึงนำเสนอให้ หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ พิจารณาความเป็นไปได้ และนำเสนอข้อปรับปรุงที่น่าจะมีการเพิ่มเติม หรือแก้ไขในบางประการ

#### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

ขั้นตอนการลงความเห็นชอบในตัวสัญญาที่ใช้นี้ ต้องได้รับการพิจารณาและ ใตร่ตรองจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องหลายระดับ เพื่อให้เกิดความถูกต้องต่อ โครงการก่อสร้างมากที่สุด ด้วยเพราะเป็น โครงการที่ยังไม่เคยมีการก่อสร้างลักษณะดังกล่าวในประเทศไทย หลักเกณฑ์ที่ใช้ใน การพิจารณาในขั้นตอนนี้คือ ความเหมาะสมต่อข้อกำหนดต่างๆ ในตัวสัญญา และความรัดกุมในการ กำหนดข้อกำหนดต่างๆ ประกอบกับต้องสัมพันธ์กับข้อกำหนดจากแหล่งเงินทุนที่ได้รับมาสำหรับ ดำเนินการก่อสร้างโครงการ เมื่อข้อกำหนดทุกอย่างถูกพิจารณาอย่างถี่ถ้วนและพร้อมประกาศ

สำหรับการหาผู้รับเหมาก่อสร้างแล้ว จึงแสดงข้อกำหนดต่างๆ ให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องในองค์กร เพื่อให้เกิดความกระจ่างต่อและความเข้าใจเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในการทำงานต่อไป

#### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

ขั้นตอนการเตรียมการ เป็นการเตรียมความพร้อมของฝ่ายต่างๆ ก่อนการบังคับใช้สัญญาจริง เป็นขั้นตอนของการสรรหาหน่วยงานผู้รับเหมาก่อสร้าง หรือกลุ่มบริษัทผู้เข้าร่วมที่จะมาก่อสร้างโครงการภายใต้สัญญาที่กำหนด ภารกิจหลักของขั้นตอนดังกล่าวนี้คือ หลังจากที่ได้กลุ่มผู้รับเหมาสำหรับการก่อสร้างโครงการนี้แล้ว จำเป็นต้องทำความเข้าใจในเนื้อหาของทั้งสองฝ่าย เพื่อสามารถปฏิบัติงานระหว่างหน่วยงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

ขั้นตอนการใช้งานจริง เป็นการดำเนินการก่อสร้างของหน่วยงานผู้รับเหมา หรือกลุ่มบริษัทร่วมค้าต่างๆ โดยการทำงานต้องอยู่ภายใต้กรอบสัญญาที่ได้รับมอบไว้ สำหรับการปฏิบัติใดที่ล่อแหลมต่อการผิดสัญญา จำเป็นต้องปรึกษากับหน่วยงานผู้ให้คำปรึกษาโดยตรง หลักเกณฑ์การดำเนินการในขั้นตอนดังกล่าวนี้คือ การสามารถปฏิบัติหน้าที่ภายใต้สัญญาที่ระบุไว้ได้ อย่างไม่มีข้อผิดพลาด

#### 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

ขั้นตอนการประเมินนี้ เป็นขั้นตอนการตรวจสอบการทำงานของกลุ่มผู้รับเหมาทั้งโครงการ ซึ่งเป็นการประเมินจากหน่วยงานผู้ให้คำปรึกษา และหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ โดยหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา คือ รูปแบบการทำงานที่อยู่ในกรอบ ภายใต้ข้อจำกัดที่ระบุไว้ในสัญญา หากมีการละเมิด หรือการร้องเรียนจากหน่วยงานหรือองค์กรได้ ก็ต้องมีการพิจารณาตามความเหมาะสม และความถูกต้องดังที่ได้มีการระบุไว้

ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ

1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี
  - วิศวกร โครงการ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงาน โครงสร้างพื้นฐาน
  - หน่วยงานผู้ดูแลด้านสัญญาก่อสร้างภายในสำนักงานต่างๆ
  - บุคลากรหรือหน่วยงานผู้สนใจในด้านกฎหมาย และสัญญาก่อสร้างโครงการ
2. บุคลากรของกลุ่ม Consultant ที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี
  - กลุ่มบริษัทผู้ให้คำปรึกษา (Consultant)
  - คณะทำงานเฉพาะกิจของหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ (Champion Team)
  - คณะทำงานของหน่วยงานอื่นๆ ที่มีส่วนร่วมในการร่างสัญญาโครงการนี้

### 3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน

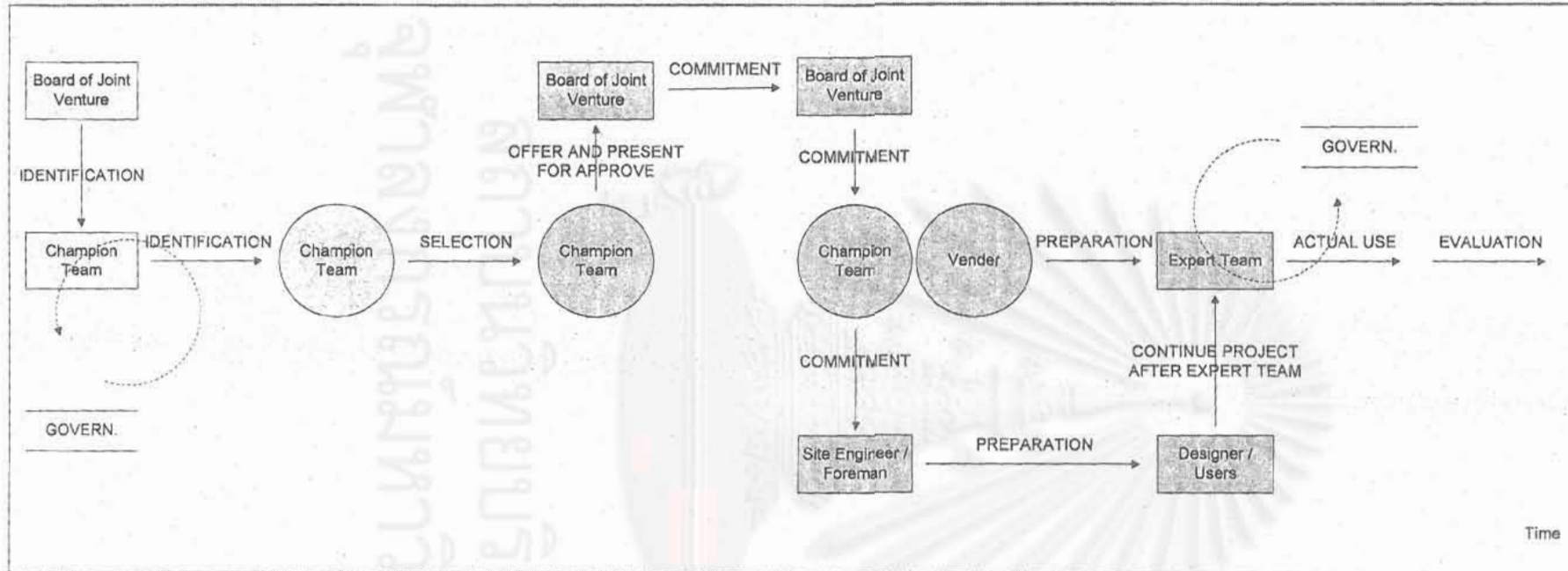
- การศึกษาจากเอกสารรายงาน (Report)
- การอบรม และสัมมนาเกี่ยวกับเรื่องสัญญาในงานก่อสร้าง (Seminar)
- การศึกษาด้วยตนเอง (Self learning)



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Hierarchy

The Technology Transfer at Implementation Stage  
 The Case of Sub Way project (MRT) : The Equipment or Instrument from Contractor



STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Board of Joint Venture, Champion Team		Board of Joint Venture	Board of Joint Venture, Site Engineer, Foreman	Venture, Site Engineer, Foreman	Board of Joint Venture, Champion Team
LEADER	Champion Team	Champion Team	Champion Team	Champion Team, Vendor	Champion Team	
CRITERIA	Budgetary, Time, Accessible	Budgetary, Reliable, Accessible, Time	Reliable, Accessible, Budgetary	Safe, Area, Accessible	Safe, Area, Accessible, Benefit	Safe, Reliable, Effectively

## 2.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านอุปกรณ์เครื่องจักรจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)

### โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินสายเฉลิมรัชมงคล

#### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

ลักษณะโครงการ เป็นกลุ่มบริษัทร่วมค้า จากกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการเก็บข้อมูลมา เป็นการใช้เครื่องจักรพิเศษในการขุดเจาะใต้ดิน ซึ่งกลุ่มบริษัทร่วมค้าผู้ให้ข้อมูลยกตัวอย่างเทคโนโลยีด้านเครื่องจักรที่มีความจำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ได้แก่หัวเจาะอุโมงค์ขนาดใหญ่ ซึ่งบริษัทแม่ในกลุ่มผู้ร่วมค้าเป็นผู้เสนอเทคโนโลยีเข้าในการก่อสร้างส่วนของโครงสร้างดังกล่าว ซึ่งขั้นตอนในการนำเข้า และการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

กลุ่มบริษัทร่วมค้า ร่วมปรึกษาดังกลวิธีในการก่อสร้างและเทคโนโลยีทางด้านเครื่องจักรที่สามารถอำนวยความสะดวกในการก่อสร้างได้ มีการเสนอแนวความคิดจากคณะวิศวกรกลุ่มผู้ร่วมค้าถึงกลวิธีการที่เหมาะสม และเครื่องจักรที่สามารถช่วยงานได้ ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณา คือ การที่สามารถทำงานตามแบบก่อสร้างที่ออกแบบได้ ความปลอดภัยระหว่างการก่อสร้าง ความมั่นใจในตัวเทคโนโลยีระหว่างการใช้งาน และผลกระทบภายนอกที่อาจเกิดขึ้นได้ระหว่างการก่อสร้าง ต่างๆ เหล่านี้เป็นปัจจัยที่กลุ่มวิศวกรให้ความสำคัญในการระบุถึงตัวเทคโนโลยีที่สามารถช่วยในการทำงานได้ ผลลัพธ์จากการระดมความคิดคือ มีการเสนอกลุ่มบริษัทในเครือ หรือบริษัทแม่จากบริษัทร่วมค้า ในการจัดหาเทคโนโลยีสำหรับการขุดเจาะ เพื่อขอความเห็นชอบจากกลุ่มผู้ร่วมค้าด้วยกัน

#### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

หลังจากที่มีการเสนอบริษัทในเครือ หรือกลุ่มบริษัทแม่เพื่อนำเข้าเครื่องจักรสำหรับการขุดเจาะ ก็มีการลงความคิดเห็น และหาข้อสรุปโดยใช้เกณฑ์การพิจารณาจาก ความน่าเชื่อถือ ประสิทธิภาพในการผ่านงานลักษณะดังกล่าว และเทคโนโลยีที่สามารถทำงานร่วมกันกับกลุ่มผู้ร่วมค้าได้อย่างมั่นใจ จึงได้ข้อตกลงจากกลุ่มผู้ร่วมค้าถึงการลงมติ เพื่อใช้เครื่องจักรจากบริษัทในเครือที่มีการนำเสนอสำหรับใช้ในการขุดเจาะอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน

#### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

หลังจากที่ได้มติในการใช้เครื่องจักรหัวเจาะจากบริษัทใดบริษัทหนึ่งแล้ว จึงเสนอแนวความคิดและวิธีการให้กับบริษัทผู้ให้คำปรึกษาการก่อสร้าง และกลุ่มหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของทราบถึงกระบวนการ และลักษณะของเทคโนโลยีที่จะมีการใช้งาน โดยหลักเกณฑ์ในการพิจารณาหากการเลือกเครื่องจักรดังกล่าว ไม่มีผลกระทบหรือข้อขัดแย้งใดๆ ในสัญญาก็สามารถดำเนินการใช้งานได้โดยไม่ต้องมีปัญหา ซึ่งในกระบวนการแล้วสามารถใช้งานได้โดยตรง ไม่ขัดกับข้อกำหนดใดๆ ในตัวสัญญา แต่การตกลงต้องได้รับการยินยอมจากกลุ่มบริษัทผู้ร่วมค้าด้วยกัน ในการแบ่งเนื้องาน และลักษณะการทำงานที่เกิดความชัดเจน ไม่มีการทับซ้อนในเนื้องานของแต่ละบริษัท

#### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

หลังจากที่ได้รับการอนุมัติในการใช้เครื่องจักรดังกล่าวแล้ว บริษัทผู้เข้าร่วมที่รับผิดชอบ จะทำการติดต่อบริษัทในเครือ หรือบริษัทแม่สำหรับการเช่าเครื่องจักรเพื่อใช้ในการดำเนินงานก่อสร้าง โดยลักษณะของการเช่าดังกล่าว เป็นการเช่าเหมารวมการติดตั้งพร้อมทีมช่างผู้ชำนาญงานในการใช้งานเครื่องจักรในตัว ดังนั้นบุคลากรภายในประเทศ หรือกลุ่มบริษัทร่วมค้า จึงไม่มีความจำเป็นที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี หรือวิธีการในการใช้งานใดๆ จากหัวเจาะดังกล่าว การเตรียมการจึงมีเพียงการเตรียมความพร้อมของสถานที่ ลำดับขั้นตอนการทำงานต่อหลังจากเครื่องจักรได้ทำการเจาะอุโมงค์หรือแนวดินผ่านไป แล้ว ซึ่งเป็นหน้าที่หลักของบุคลากรภายในประเทศเพียงเท่านั้น หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการประกอบการดำเนินงานในขั้นตอนนี้คือ การสร้างความเข้าใจในกระบวนการทำงาน ให้เกิดความต่อเนื่องหลังจากที่เครื่องจักรขุดเจาะได้ทำงานสำเร็จลุล่วงไปแล้ว

#### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

ขั้นตอนการใช้งานจริง เป็นการประสานงานหลักของช่างเทคนิคผู้มีความชำนาญงานในการใช้เครื่องจักรขุดเจาะ โดยเฉพาะ จึงไม่มีความจำเป็นใดๆ ที่บุคลากรในบริษัทผู้ร่วมค้า หรือบุคลากรในหน่วยงานราชการ จะเข้าไปเรียนรู้ถึงวิธีการในการใช้งานอย่างละเอียด ขั้นตอนนี้จึงเป็นการเตรียมความพร้อมให้เกิดกับการทำงานในขั้นตอนนี้หลังจากที่เครื่องจักรทำงานสำเร็จ ได้แก่การติดตั้งชิ้นส่วนคอนกรีตหล่อสำเร็จรูปสำหรับเป็นตัวค้ำยันอุโมงค์ ให้สามารถขุดเจาะไปได้ในแนวต่อไป หลักเกณฑ์ในการพิจารณาขั้นตอนนี้ได้แก่ การถูกต้องแม่นยำตรงตามแบบก่อสร้างที่ได้วางแผนเอาไว้ และการประสานงานได้ระหว่างขั้นตอนการขุดเจาะและการวางแบบหล่อสำเร็จของตัวแนวอุโมงค์

#### 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

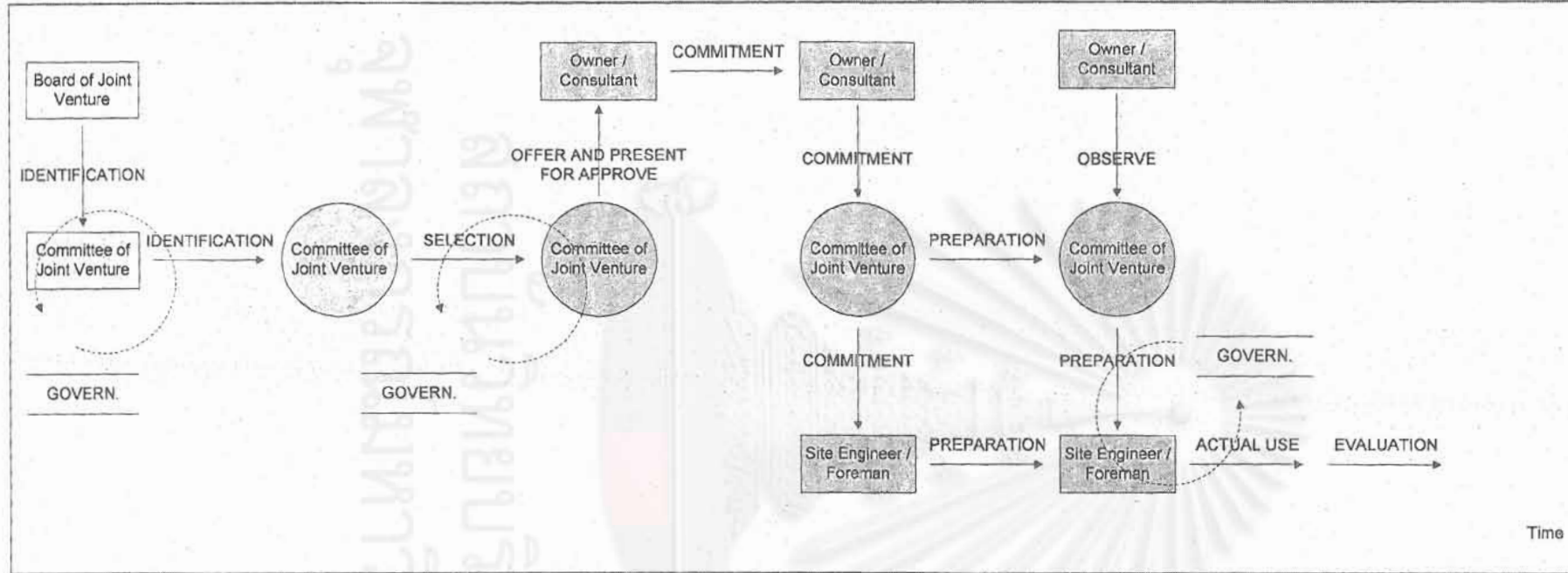
ขั้นตอนการประเมินผลการใช้งาน เป็นการประเมินจากองค์กรโดยรวม โดยกลุ่มผู้เข้าร่วม เป็นผู้คอยสังเกตการณ์และประเมินศักยภาพ และสรุปถึงแนวทางในการทำงานร่วมกับเครื่องจักรอย่างเกิดประโยชน์สูงสุด ในขณะที่เดียวกันกลุ่มบริษัทผู้ให้คำปรึกษา และหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ ก็จะตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยระหว่างการก่อสร้างให้ตรงกับแบบการก่อสร้างจริง และสามารถเรียนรู้ระบบการทำงานของกลุ่มผู้เข้าร่วม ในแต่ละกลุ่มได้อย่างเกิดประโยชน์ต่อองค์กรโดยรวมด้วย

### ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ

1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี
  - วิศวกรโครงการ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงาน โครงสร้างพื้นฐาน
  - วิศวกรจากหน่วยงานราชการ สังกัดในสำนักต่างๆ
  - บุคลากรจากฝ่ายซ่อมบำรุงของหน่วยงานในสังกัด
  - บุคลากรหรือหน่วยงานผู้สนใจในเครื่องจักรอุปกรณ์ในโครงการ
2. บุคลากรที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี
  - กลุ่มบริษัทผู้ให้คำปรึกษา (Consultant)
  - คณะทำงานเฉพาะกิจของหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ (Champion Team)
  - คณะทำงานผู้เชี่ยวชาญพิเศษ (Expert Team)
  - คณะทำงานของหน่วยงานอื่นๆ ที่มีส่วนร่วมในการร่างสัญญาโครงการนี้
3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน
  - การอบรม และสัมมนาเกี่ยวกับเครื่องจักรใหม่ในการทำงานในงานก่อสร้าง (Seminar)
  - การเข้ารับการฝึก โดยผู้มีความชำนาญ (Training)
  - การศึกษาดูงานจากหน่วยงานภายใน (Internal Inspection Activity)
  - การสัมภาษณ์ (Interview)
  - การเรียนรู้จากการสังเกตการทำงาน (Observation)

The Technology Transfer at Implementation Stage

The Case of Sub Way project (MRT) : Technique in construction from Contractor



STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Board of JV, Committee of JV	Owner, Consultant	Owner, Consultant	Site engineer, Foreman	Site engineer, Foreman	Board of JV, Committee of JV
LEADER		Committee of JV	Committee of JV	Committee of JV	Committee of JV	Committee of JV
CRITERIA	Accessible, Safe, Time, Budgetary	Accessible, Safe, Time, Budgetary	Safe, Time, Budgetary, Available	Understandable, Safe, Accessible	Safe, Accessible, Efficient, Time	Safe, Accessible, Efficient, Time



## 2.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคนิคการก่อสร้างจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)

### โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินสายเฉลิมรัชมงคล

#### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

เทคนิคในการก่อสร้าง เป็นขั้นตอนการก่อสร้างที่ได้ตกลงกันจากกลุ่มบริษัทผู้ร่วมค้า ถึงวิธีการในการก่อสร้างทั้งระบบตั้งแต่การประชุมการแบ่งเนื้องาน การเลือกใช้เครื่องจักร และกลวิธีเชิงเทคนิคที่จะใช้งานในเบื้องต้นแล้ว เทคนิคในการก่อสร้างเล็กน้อยอื่นๆ จึงเป็นเทคนิคเฉพาะตัวของแต่ละบริษัท การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคนิคการก่อสร้างจึงเริ่มจากการตกลงร่วมกันในกลุ่มผู้เข้าร่วม และกระจายนโยบายต่างๆ เหล่านี้ไปสู่วิศวกร โครงการ และวิศวกรหน้างานตามลำดับ

#### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

การเลือกสรรกลวิธีทางเทคนิค ได้จากการนำเสนอวิธีการจากกลุ่มวิศวกรบริษัทผู้ร่วมค้าด้วยกัน โดยวิธีการเหล่านั้นมาจากประสบการณ์ในการทำงานของแต่ละบริษัท และประสบการณ์ส่วนบุคคลของแต่ละคนที่เคยผ่านการทำงานลักษณะดังกล่าวมา นำเสนอถึงกระบวนการในการก่อสร้าง วิธีการในการติดตั้ง และลักษณะเทคนิคที่จะใช้งาน นำเสนอเพื่อหาแนวทางให้เป็นข้อกำหนดและรูปแบบการทำงานเดียวกัน โดยหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาจากความถูกต้องและเหมาะสมของขั้นตอน และเทคโนโลยีสำหรับลักษณะงานดังกล่าว ระยะเวลาที่ต้องใช้ในการดำเนินการ และงบประมาณที่จะต้องใช้จ่าย เมื่อได้สรุปจึงนำเทคนิคก่อสร้าง และกลวิธีโดยรวมนี้ นำเสนอต่อหน่วยงานผู้ให้คำปรึกษา และหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของต่อไป

#### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

ภายหลังจากได้ข้อสรุปถึงเทคนิค วิธีการในการก่อสร้าง เป็นกระบวนการขอความเห็นชอบจากหน่วยงานผู้ให้คำปรึกษา และหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ ในความเป็นไปได้ของวิธีการที่นำเสนอ ซึ่งจะใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาความเห็นชอบคือ ความปลอดภัยในการก่อสร้าง เทคนิคการทำงานที่ถูกต้องและสอดคล้องกับเทคโนโลยีที่มีการใช้งานทั้งหมด หากการพิจารณาไม่มีสิ่งใดขัดกับหลักการข้างต้นแล้ว ก็สามารถดำเนินการปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

#### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

ขั้นตอนการเตรียมการ เป็นการเตรียมการของกลุ่มวิศวกร โครงการ วิศวกรหน้างาน ตลอดจนกลุ่มหัวหน้าคนงาน ต้องสร้างความเข้าใจในขั้นตอน และระบบการทำงานที่ได้ประชุมตกลงจากกลุ่มผู้ร่วมค้ามาแล้ว ให้เกิดการทำงานที่สอดคล้องกับข้อตกลงที่ได้ลงความเห็นพร้อมกัน การเตรียมการนั้นนอกจากเตรียมการด้านบุคลากรและความพร้อมแล้ว ยังต้องเตรียมการด้านอุปกรณ์เครื่องจักรที่จะทำการใช้งาน ในเทคนิคการก่อสร้างนั้นๆ ด้วย เกณฑ์หลักที่ใช้ในการดำเนินการในขั้นตอนนี้คือ การประสานความเข้าใจระหว่างกลุ่มผู้ทำงานต่างๆ ให้เกิดความเข้าใจในเนื้องานและขั้นตอนในการทำงานร่วมกัน

### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

ขั้นตอนการใช้งาน และการปฏิบัติงานจริง เป็นการประสานงานในหน้าที่ของกลุ่มวิศวกรหน้างาน และกลุ่มหัวหน้าคนที่เทคนิคการก่อสร้างนี้ เป็นการทำงานโดยตรงหลังจากที่การเจาะอุโมงค์ด้วยหัวเจาะดำเนินการเจาะเสร็จสิ้น ซึ่งระหว่างการทำงานจริงนี้ วิศวกรโครงการจะเป็นผู้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดในกระบวนการขั้นตอนแรกๆ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดการเรียนรู้งาน และสามารถทำได้โดยตรงตามขั้นตอนในครั้งต่อไป เกณฑ์การประเมินในกระบวนการดังกล่าวคือ การสามารถสานต่อลำดับงานได้อย่างมีประสิทธิภาพของแต่ละฝ่ายงาน

### 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

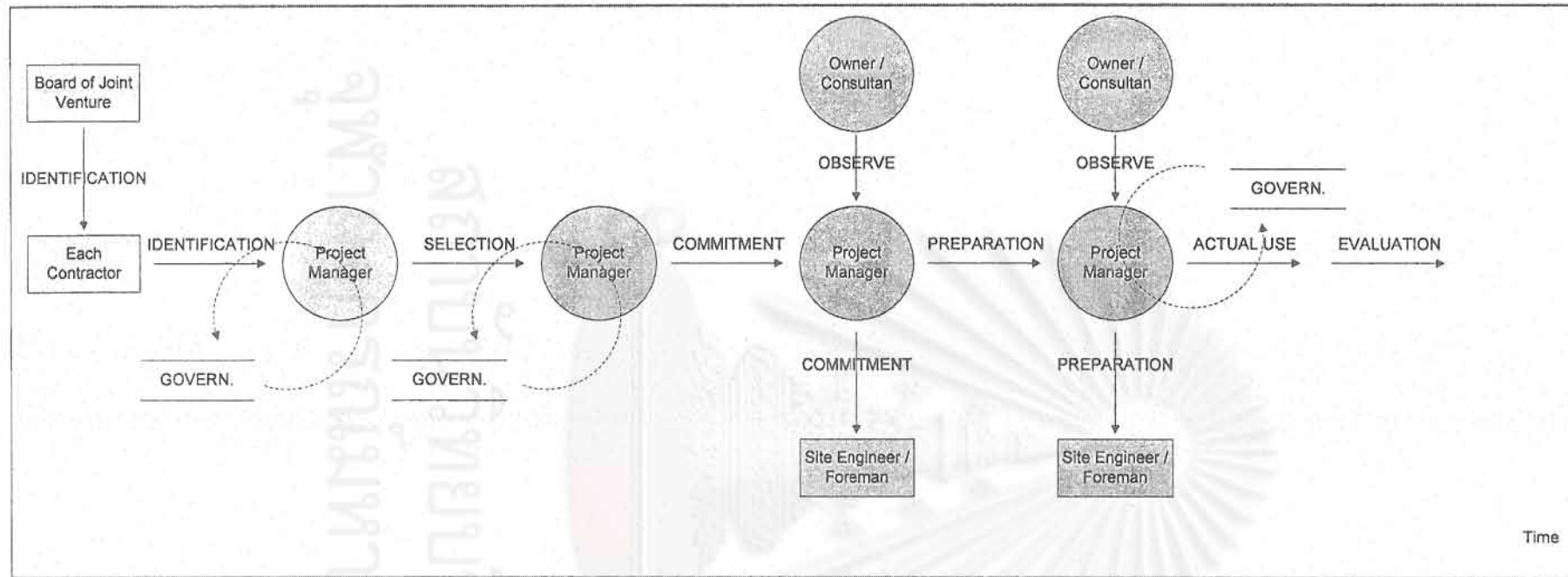
ขั้นตอนการประเมินนี้ เป็นขั้นตอนที่ประเมินจากความสำเร็จ และความ ร่วมมือของทุกฝ่ายในการดำเนินงาน โดยส่วนของกลุ่มบริษัทร่วมค้า ก็จะมีการประเมินการ ประสานงานระหว่างหน่วยงานเป็นไปด้วยความสะดวกเรียบร้อยหรือไม่ มีปัญหาในการทำงานระดับ ใดบ้าง ซึ่งเป็นการประเมินประสิทธิภาพในการทำงานทั่วไป สำหรับบริษัทผู้ให้คำปรึกษา และ หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ จะทำการประเมินเนื้องานที่ออกมาว่ามีประสิทธิภาพดีมากน้อยเพียงใด และอัตราความก้าวหน้าของงานตรงตามแบบแผนที่กำหนดไว้หรือไม่

ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ

1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี
  - วิศวกรโครงการ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงาน โครงสร้างพื้นฐาน
  - วิศวกรจากหน่วยงานราชการ สังกัดในสำนักต่างๆ
  - บุคลากรฝ่ายออกแบบโครงสร้างภายในองค์กร
  - บุคลากรหรือหน่วยงานผู้สนใจในเทคนิคในการก่อสร้าง
2. บุคลากรที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี
  - วิศวกรบริหารโครงการกลุ่มบริษัทผู้ร่วมค้า (committee of Joint Venture)
  - วิศวกรหน้างานและหัวหน้าคนงาน (Site Engineer and Foreman)
3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน
  - การศึกษาจากเอกสารรายงาน (Report)
  - การอบรม และสัมมนา (Seminar)
  - การสัมภาษณ์ (Interview)
  - การเรียนรู้จากการสังเกตการทำงาน (Observation)

The Technology Transfer at Implementation Stage

The Case of Sub Way project (MRT) : The Construction Management from Contractor



STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Board of Joint Venture, Champion Team		Owner, Consultant, Site engineer, Foreman	Owner, Consultant, Site engineer, Foreman	Site engineer, Foreman	Owner, Consultant
LEADER	Each Contractor	Project Manager	Project Manager	Project Manager	Project Manager	Project Manager
CRITERIA	Effectively, Accessible, Easy	Effectively, Accessible, Easy	Obvious, Easy, Applicable	Obvious, Accessible Understandable	Obvious, Accessible Understandable	Effectively, Accessible, Easy, Applicable

## 2.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการบริหารการก่อสร้างจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)

### โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินสายเฉลิมรัชมงคล

#### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

เทคนิคด้านการบริหารการก่อสร้าง เป็นความรับผิดชอบส่วนตัวของบริษัทแต่ละแห่ง การประเมินผล หรือการบริหารใดๆ จึงเป็นการบริหารและจัดการส่วนองค์กร ไม่ขึ้นตรงกับบริษัทผู้เข้าร่วมแต่ประการใด แต่การประเมินผลโดยภาพรวมมีการใช้เทคโนโลยี และหลักการทำงานเดียวกัน เพื่อให้ง่ายแก่การเข้าใจในเนื้อหา และความก้าวหน้าแต่ละกลุ่มบริษัท ดังนั้นเทคโนโลยีในการบริหาร จึงเป็นเทคโนโลยีเบื้องต้นที่เข้าใจง่าย และสามารถเรียนรู้ได้จากทุกกลุ่มผู้ทำศึกษา เริ่มต้นการชี้แจงแนวทางในการบริหาร หรือเครื่องมือหลักที่จะใช้งานจากกลุ่มบริษัทผู้เข้าร่วม แล้วกระจายแนวทางการดำเนินการสู่วิศวกรโครงการ วิศวกรหน้างาน และหัวหน้าคนงานในแต่ละบริษัท

#### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

หลังจากที่มีการแถลงแนวทางในการบริหาร รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ในการบริหารแล้ว เรียกได้ว่าขั้นตอนการเลือกสรร และขั้นตอนการชี้แจงเทคโนโลยีเป็นขั้นตอนเดียวกัน เพราะเป็นการเลือกใช้เทคโนโลยีในการบริหารที่ง่ายแก่การเข้าใจ ดังนั้นจึงเป็นเทคนิคการทำงานที่แต่ละฝ่ายมีความคุ้นเคยแล้วเป็นอย่างดี เกณฑ์ในการเลือกสรรเทคโนโลยีจึงเป็น ความง่ายแก่การเข้าใจ และสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างไม่เกิดความยุ่งยากซับซ้อน

#### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

การตอบรับ และการตกลงในตัวเทคโนโลยีด้านการบริหาร จำเป็นต้องทำความเข้าใจ และชี้แจงสำหรับกลุ่มวิศวกรหน้างาน หัวหน้าคนงาน ช่างเทคนิคต่างๆ รวมถึงคนงาน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในแนวทางเดียวกัน โครงการก่อสร้างนี้ เป็นการประสานงานระหว่างกลุ่มบริษัทเข้าร่วม การสร้างความเข้าใจหรือข้อตกลงให้เกิดความเข้าใจในตัวเองค์กร เป็นการประสานงานของบริษัทแต่ละบริษัทโดยตรง

#### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

การเตรียมการสำหรับการใช้งานเทคโนโลยีด้านการบริหาร เช่นการใช้ Bar Chart, CPM หรือเทคนิคการบริหารอื่นๆ จำเป็นต้องเตรียมบุคลากรผู้ทำการประเมินและวิเคราะห์งานด้านนี้โดยตรง โดยสามารถรวบรวมกลุ่มข้อมูลที่มีความจำเป็นสำหรับบุคลากรเหล่านั้นได้ และต้องทำให้เกิดกระบวนการของข้อมูลที่ชัดเจน มีกลุ่มผู้ให้ข้อมูล เกิดการประติดประต่อ และสามารถประเมินผลจากการนำเสนอของบุคลากรที่เกี่ยวข้องในตัวเทคโนโลยีได้ เกณฑ์หลักที่ใช้สำหรับการดำเนินการนี้ได้แก่ ความชัดเจนในการปฏิบัติงานในแต่ละฝ่าย และการสามารถประเมินผลจากการทำงานได้จริง

### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

เป็นขั้นตอนการทำงานจริง เป็นการประสานงานระหว่างผู้ให้ข้อมูล และผู้ประเมิน วิเคราะห์ข้อมูล หากขั้นตอนดังกล่าวมีการเตรียมการที่มีประสิทธิภาพ การทำงานในขั้นตอนนี้จะเกิดความชัดเจน และสามารถประสานงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่เดียวกันการประสานงานระหว่างบริษัทผู้เข้าร่วม ก็ดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นกัน เพราะมีการใช้มาตรฐานในการบริหารเดียวกัน เกณฑ์หลักที่ใช้ในการดำเนินการในขั้นตอนนี้คือ การประสานงานระหว่างหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด

### 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

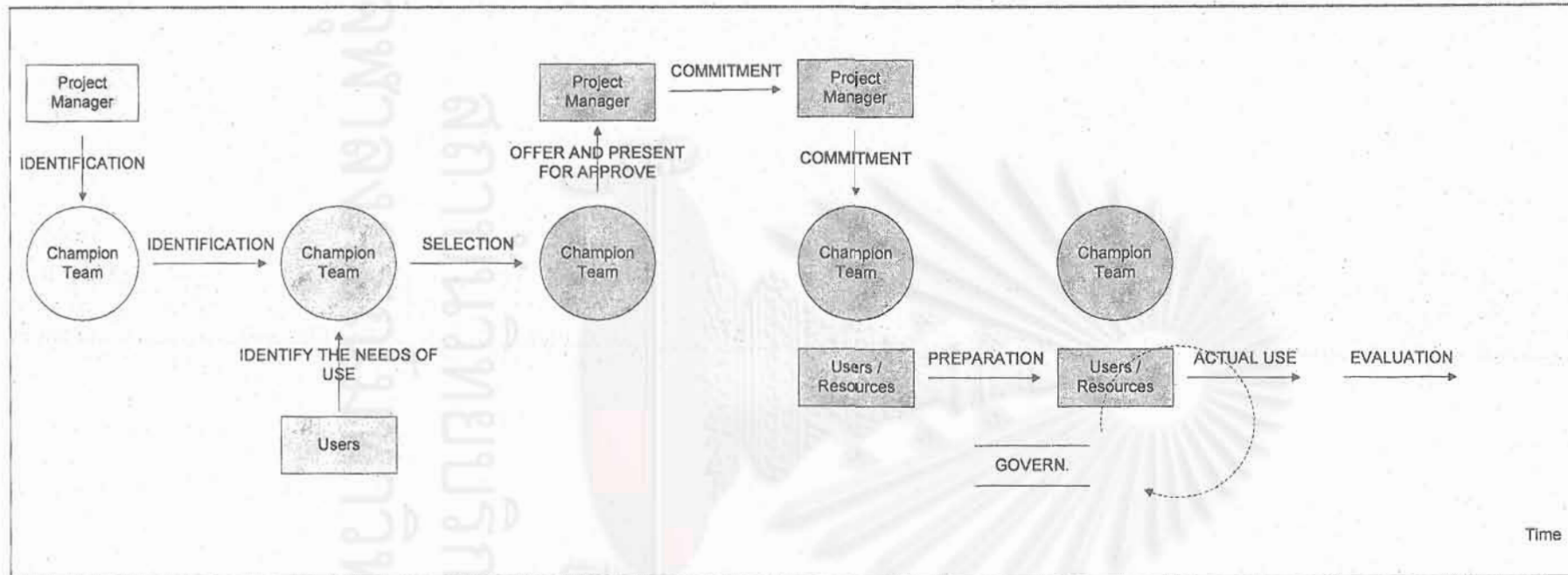
ขั้นตอนการประเมินนี้ เป็นการประเมินจากภาพรวมขององค์กร ซึ่งหน่วยงานบริษัทใดๆ ของกลุ่มผู้เข้าร่วม จะประเมินประสิทธิภาพการทำงานและการบริหารภายในองค์กรแล้วระดับหนึ่ง หลังจากนั้น จึงเป็นการประชุมเพื่อประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของการบริหาร โครงการทั้งหมด นอกจากนี้กลุ่มบริษัทผู้ให้คำปรึกษาและหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ ก็ร่วมประเมินประสิทธิภาพในการบริหารงานภายในองค์กรด้วยเช่นกัน

ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ

1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี
  - วิศวกรโครงการ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงาน โครงสร้างพื้นฐาน
  - วิศวกรจากหน่วยงานราชการ สังกัดในสำนักต่างๆ
  - เจ้าหน้าที่บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการตรวจสอบความก้าวหน้าโครงการ
2. บุคลากรที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี
  - ผู้จัดการโครงการ (Project Manager)
  - กลุ่มผู้ใช้งานเทคโนโลยีโดยตรง (Users)
3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน
  - การศึกษาจากเอกสารรายงาน (Report)
  - การสัมภาษณ์ (Interview)
  - การฝึกปฏิบัติจริงระหว่างการทำงาน (Actual Practice)
  - การเรียนรู้จากการสังเกตการทำงาน (Observation)

The Technology Transfer at Implementation Stage

The Case of Sub Way project (MRT) : The Information Technology in construction project from Contractor



STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Project Manager	Users	Project Manager	Project Manager, Users, Resources	Project Manager, Users, Resources	Project Manager, Users, Resources
LEADER	Champion Team	Champion Team	Champion Team	Champion Team	Champion Team	Champion Team
CRITERIA	Accessible, Benefit, Necessary	Accessible, Benefit, Necessary, Budgetary	Reliable, Budgetary, Suitable	Understandable, Resource	Understandable, Applicable	Applicable, Benefit

## 2.5 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)

### โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินสายเฉลิมรัชมงคล

#### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

เทคโนโลยีสารสนเทศใดๆ ที่มีการใช้งานในงานก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินนี้ เป็นเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในแต่ละกลุ่มบริษัท ซึ่งในภาพรวมมีความคล้ายคลึงกันเกือบทั้งหมด ด้วยเพราะเป็นลักษณะการทำงานที่ต้องอาศัยทักษะ ความชำนาญที่สามารถเรียนรู้และถ่ายทอด ระหว่างบุคคลสู่บุคคลได้ หรือสามารถสานต่องานระหว่างกันได้อย่างต่อเนื่อง ลักษณะของเทคโนโลยีสารสนเทศในโครงการ จึงเป็นเทคโนโลยีพื้นฐานที่มีการใช้งานอยู่ในหน่วยงาน หรือสำนักงานทั่วไป การกำหนด หรือชี้แจงถึงลักษณะของเทคโนโลยีสารสนเทศนี้จึงเริ่มที่ผู้จัดการโครงการ หรือผู้บริหารโครงการในแต่ละบริษัท เป็นผู้ถ่ายทอดคำสั่งให้คณะทำงานเฉพาะกิจ เป็นผู้จัดการ และคัดเลือกสารสนเทศที่จำเป็นในโครงการ เสนอขอความเห็นชอบจากผู้บริหารโครงการต่อไป

#### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

ขั้นตอนการเลือกสรรเทคโนโลยี เป็นหน้าที่โดยตรงของคณะทำงานเฉพาะกิจ (Champion) ซึ่งเป็นผู้คัดเลือกลักษณะของเทคโนโลยีที่จะใช้งานภายในโครงการ โดยปกติเป็นลักษณะเทคโนโลยีที่มีการใช้งานโดยทั่วไป เหมือนโครงการก่อสร้างที่องค์กรเคยใช้งานมาแล้ว จึงไม่เกิดความยุ่งยากในการคัดสรร สิ่งที่มีความจำเป็นสำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะใช้งาน ซึ่งหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกในขั้นตอนดังกล่าวนี้คือ ความสะดวกในการใช้งานสำหรับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง และความสามารถในการปรับตัวเพื่อใช้งานเทคโนโลยีต่างๆ ในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายหลังจากการคัดเลือกเสร็จสิ้น จึงสรุปผลไปยังกลุ่มผู้บริหารโครงการเพื่อขอความเห็นชอบสำหรับการจัดสรรอุปกรณ์เทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศต่อไป

#### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

กลุ่มผู้บริหารโครงการ เป็นผู้ให้ความเห็นชอบต่อลักษณะของเทคโนโลยีสารสนเทศที่คณะทำงานเฉพาะกิจนำเสนอ โดยพิจารณาจากความจำเป็นของการใช้งาน ความคุ้นเคย และการสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพของบุคลากร และความสามารถของเทคโนโลยีสามารถรองรับการทำงานได้อย่างเหมาะสมกับโครงการหรือไม่ ซึ่งโดยการพิจารณาทั่วไป สามารถเลือกเทคโนโลยีกลุ่มการใช้งานเดิม มาใช้งานในโครงการทั่วไปได้เช่นเดียวกัน

#### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

หลังจากที่ได้รับความเห็นชอบจากกลุ่มผู้บริหารโครงการเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงเป็นขั้นตอนการเตรียมการ โดยคณะทำงานเฉพาะกิจจะติดตามอุปกรณ์ หรือวัสดุที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆ ที่ได้นำเสนอเอาไว้ และเตรียมพร้อมสำหรับบุคลากรที่ต้องทำหน้าที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศดังกล่าว ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

การใช้งานจริง เป็นการใช้เทคโนโลยีระหว่างการดำเนินงานก่อสร้างจริง ซึ่งกลุ่มคณะทำงานเฉพาะกิจ จะเป็นผู้ติดตามผลการทำงานอย่างใกล้ชิด เพื่อสามารถประเมินได้ว่า ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางในการแก้ไขควรดำเนินการอย่างไร โดยปรกติกกลุ่มคณะทำงานเฉพาะกิจ นี้ เป็นกลุ่มที่ทำงานเกี่ยวข้องด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยตรง ซึ่งสามารถให้ข้อเสนอแนะ และสรุปผลการทำงานเพื่อรายงานให้ผู้จัดการ โครงการทราบ และสามารถแก้ไขสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

การประเมินผลการใช้งาน มีการประเมินตลอดระยะเวลาการใช้งาน โดยในระยะแรก เป็นการประเมินและทดสอบกันภายในกลุ่มคณะทำงาน กลุ่มคณะทำงานเฉพาะกิจเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบความเหมาะสมและความสามารถในการใช้งานได้ของเทคโนโลยี ในขณะที่เดียวกันการประเมินด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากบุคลากรฝ่ายอื่นๆ หรือหน่วยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ก็เป็นแนวทางการประเมินหนึ่งที่ทำให้ทราบได้ว่า ในโครงการควรมีการพัฒนาหรือปรับปรุงสารสนเทศในด้านใด

ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ :

1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี
  - วิศวกรโครงการ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงาน โครงสร้างพื้นฐาน
  - วิศวกรจากหน่วยงานราชการ สังกัดในสำนักต่างๆ
  - กลุ่มวิศวกรผู้ออกแบบ โครงสร้างพื้นฐานในองค์กร
  - บุคลากรหรือหน่วยงานผู้สนใจด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. บุคลากรที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี
  - คณะทำงานเฉพาะกิจ (Champion Team)
  - กลุ่มบุคลากรผู้ใช้งานเทคโนโลยี (Users, Resources)
3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน
  - การอบรม และสัมมนา (Seminar)
  - การฝึกปฏิบัติจริงระหว่างการดำเนินงาน (Actual Practice)
  - การสัมภาษณ์ (Interview)
  - การเข้ารับการฝึกโดยผู้มีความชำนาญ (Training)



## 2.6 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้ออกแบบ (Designer)

### โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินสายเฉลิมรัชมงคล

จากการเก็บรวบรวมข้อมูล หนึ่งในกลุ่มบริษัทผู้ออกแบบเป็น เป็นกลุ่มบริษัทผู้ออกแบบเดียวกับโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า BTS กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านสารสนเทศ จึงมีกระบวนการเดียวกัน ซึ่งเป็นกระบวนการที่ได้สรุปในรายละเอียดดังที่ได้นำเสนอในโครงการที่ผ่านมาแล้ว



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค.

โครงการก่อสร้างทางข้ามแยกลาดพร้าว

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3. โครงการก่อสร้างทางข้ามแยกลาดพร้าว

#### ลักษณะทั่วไปของโครงการ

เป็นโครงการก่อสร้างเส้นทางยกระดับข้ามแยกลาดพร้าว ตัดถนนพหลโยธิน ลักษณะโครงการก่อสร้าง เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านระยะเวลาในการก่อสร้าง การสัญจรไปมาของรถยนต์รอบๆ พื้นที่ จึงมีความจำเป็นจัดจ้างผู้รับเหมา แบบการจัดซื้อพร้อมติดตั้ง หรือเป็นสัญญารูปแบบเหมารวม การก่อสร้างพร้อมการออกแบบ จึงเป็นการดำเนินการตลอดกระบวนการ โดยบริษัทเดียว ภายใต้การกำกับและดูแลขอบเขตงานของหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ

ลักษณะโครงการก่อสร้าง เป็นการก่อสร้างแบบติดตั้งชิ้นส่วนสำเร็จ ซึ่งใช้ชิ้นส่วนเหล็กประกอบสำเร็จทั้งในส่วนของเสา และคาน มีข้อจำกัดในการก่อสร้างคือระยะเวลาที่กระชั้น และพื้นที่รอบโครงการ เป็นถนนที่มีการสัญจรตลอด 24 ชั่วโมง เทคโนโลยีที่ใช้ในการก่อสร้างเป็นเทคโนโลยีที่มีการใช้งานอยู่ในโครงการก่อสร้างต่างๆ ไป เทคโนโลยีที่มีความน่าสนใจคือ การวางแผนการก่อสร้างที่มีข้อจำกัดหลายประการในการก่อสร้าง

#### กระบวนการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีประเภทต่างๆ ของโครงการ

การนำเสนอข้อมูลในประเด็นดังกล่าวนี้มีหน่วยงาน และองค์กรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลายฝ่าย แต่ละองค์กรมีรูปแบบ โครงสร้างองค์กร การบริหารงาน วิธีการและนโยบายในการร่วมกิจการที่แตกต่างกัน ซึ่งมีผลเกี่ยวเนื่องในเชิงธุรกิจ และการแข่งขันด้านการตลาด ข้อมูลที่นำเสนอจึงมีข้อจำกัดด้านการระบุชื่อผู้ประกอบการต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยถือเป็นความจำเป็นที่ต้องรักษาผลประโยชน์แก่บริษัทผู้ให้ข้อมูลทุกๆ ฝ่าย จึงขอแนะนำข้อจำกัดความ แทนการใช้ชื่อบริษัทและองค์กรผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ หน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ (Owner), หน่วยงานผู้ให้คำปรึกษา (Consultant), หน่วยงานผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor) และหน่วยงานผู้ออกแบบ (Designer)

จากการสัมภาษณ์บุคลากรที่เกี่ยวข้องของโครงการ สามารถสรุปแนวทางในการถ่ายทอดเทคโนโลยีประเภทต่างๆ ตามลำดับดังนี้

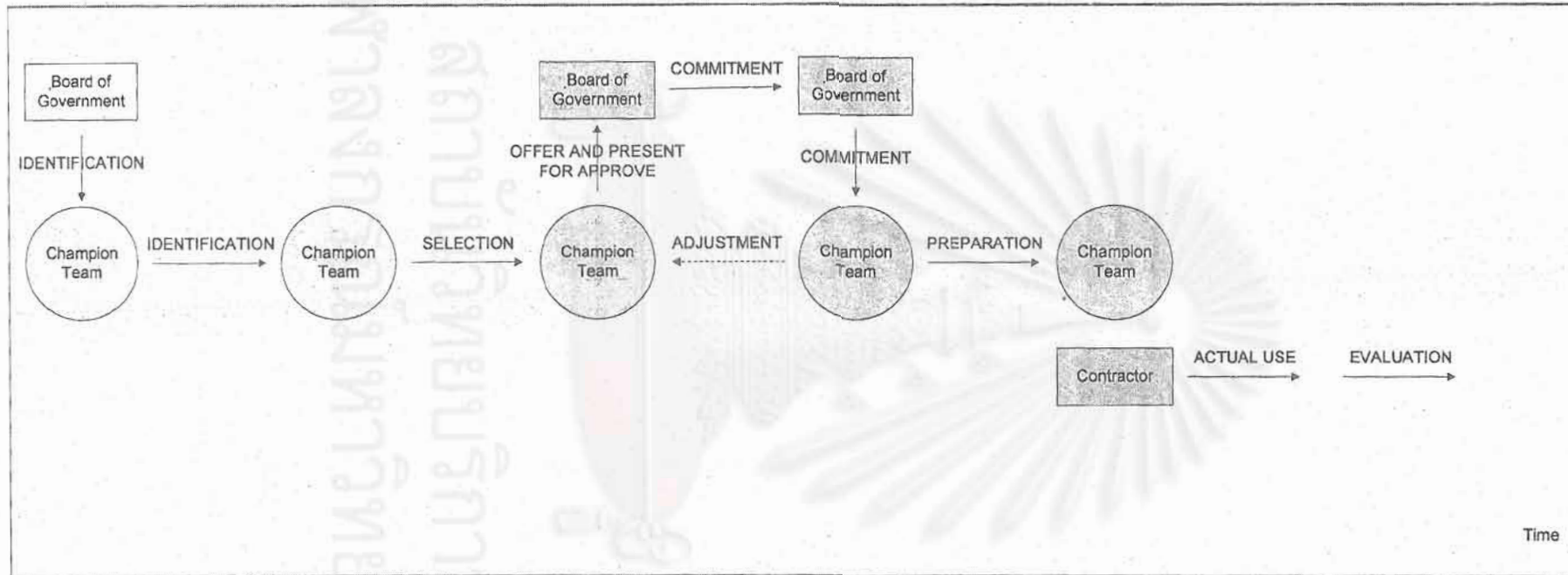
- 1) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านสัญญาก่อสร้างจากกลุ่มผู้ออกแบบ (Owner)
- 2) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเครื่องจักรกลก่อสร้างจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)
- 3) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคนิคการก่อสร้างจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)
- 4) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการบริหารการก่อสร้างจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)
- 5) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)
- 6) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้ออกแบบ (Designer)
- 7) การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านวัสดุก่อสร้างจากกลุ่มผู้ออกแบบ (Designer)

จากลำดับการถ่ายทอดเทคโนโลยีข้างต้น สามารถนำเสนอรายละเอียด พร้อมกระบวนการต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

### The Technology Transfer at Implementation Stage

Hierarchy

The Case of Lad Praw Crossing Junction : The Contract in Construction from owner



STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Board of government		Board of government		Contractor	Board of government
LEADER	Champion Team	Champion Team	Champion Team	Champion Team	Champion Team	
CRITERIA	Efficient, Suitable, Budgetary, Possibility	Reliable, Accessible, Possibility	Reliable, Time, Cautious, Suitable	Understandable, Obvious	Understandable, Rigorous	Understandable, Rigorous, Correct

### 3.1 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านสัญญาการก่อสร้างจากกลุ่มผู้ออกแบบ (Owner)

#### โครงการก่อสร้างทางยกระดับข้ามแยกลาดพร้าว

##### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

จากนโยบายหรือคำริของหน่วยงานเบื้องบนในภาครัฐ หน่วยงานราชการผู้เป็นเจ้าของที่เกี่ยวข้อง จะชี้แจงลักษณะโครงการที่จะดำเนินการก่อสร้าง โดยกลุ่มผู้บริหารของหน่วยงานภาครัฐ (Board of Government) แล้วชี้แจงนโยบายและการปฏิบัติดังกล่าวสู่หน่วยงานหรือสำนักที่เกี่ยวข้อง เพื่อระดมความคิดเห็นแนวทางและความเป็นไปได้ในการร่างสัญญาก่อสร้าง โดยมีกลุ่มคณะทำงานเฉพาะกิจ (Champion) เป็นผู้ดำเนินการ

##### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

กลุ่มผู้ทำงานเฉพาะกิจดังกล่าว มีหน้าที่ศึกษาหาแนวทาง หรือรูปแบบสัญญาที่สามารถรองรับกระบวนการของโครงการก่อสร้างดังกล่าวได้ โดยศึกษาจากลักษณะสัญญาเดิม หรือลักษณะโครงการที่มีความเกี่ยวข้องจากหน่วยงานราชการอื่น แล้วสอบถามแนวทางในการปฏิบัติที่สอดคล้องกับกฎระเบียบขององค์กร การเลือกสรรลักษณะสัญญานี้ คณะทำงานเฉพาะกิจจะศึกษาถึงข้อมูลที่เห็นควรมีการเพิ่มเติม หรือเป็นข้อกำหนดใหม่ของกฎหมาย ก่อนการสรุปแนวทางที่จะนำเสนอหน่วยงานเบื้องบนต่อไป โดยหลักเกณฑ์ที่มีการใช้งานในขั้นตอนนี้ได้แก่ ความถูกต้องและสอดคล้องกับระบบของทางราชการ ข้อกำหนดเพิ่มเติมในกฎหมายหรือกฎกระทรวงที่บัญญัติไว้ และความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริงของลักษณะสัญญาที่ทำขึ้น

##### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

หลังจากที่มีการนำเสนอขออนุมัติความเห็นจากกลุ่มผู้บริหารหลักในองค์กรแล้ว กลุ่มผู้บริหารหลักในองค์กร จะพิจารณาแนวทางและความเป็นไปได้อย่างละเอียด เพื่อมิให้มีสัญญาหรือข้อกำหนดใดที่ขัดกับระเบียบของราชการ โดยต้องพิจารณาร่วมกับลักษณะปัญหาที่มีอยู่ในปัจจุบันของโครงการก่อสร้างด้วย ได้แก่ ข้อกำหนดด้านระยะเวลาในการก่อสร้างและการใช้งาน ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยระหว่างการก่อสร้าง และข้อกำหนดระเบียบการในการจัดหาผู้รับเหมาก่อสร้างโครงการ เป็นเกณฑ์หลักที่คณะผู้บริหารองค์กรจะเป็นผู้พิจารณา หากจำเป็นต้องมีการแก้ไขใดๆ กลุ่มผู้ทำงานเฉพาะกิจดังกล่าวก็จะแก้ไขและนำเสนอต่อคณะผู้บริหารอีกครั้ง

##### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

หลังจากที่ได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานผู้บริหารหลักแล้ว จึงเข้าสู่กระบวนการในการจัดหา หรือจัดจ้างกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง โดยทำตามลำดับขั้นตอนของระเบียบราชการ การเตรียมการดังกล่าว ต้องแจ้งให้ผู้ที่ต้องการเสนองาน รับทราบในเนื้อหาของงาน และเนื้อหาของสัญญาก่อสร้างอย่างละเอียด เพื่อสามารถดำเนินการก่อสร้างได้อย่างไม่มีปัญหา

### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

ขั้นตอนการใช้งานจริง เป็นขั้นตอนภายหลังจากที่ได้กลุ่มผู้รับเหมางานก่อสร้างเรียบร้อยแล้ว ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวนี้ กลุ่มคณะทำงานเฉพาะกิจ วิศวกรจากหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ และผู้จัดการโครงการก่อสร้าง จะต้องสร้างความเข้าใจในตัวสัญญาที่ใช้เป็นอย่างดี เพื่อให้เกิดความเข้าใจเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างราบรื่น

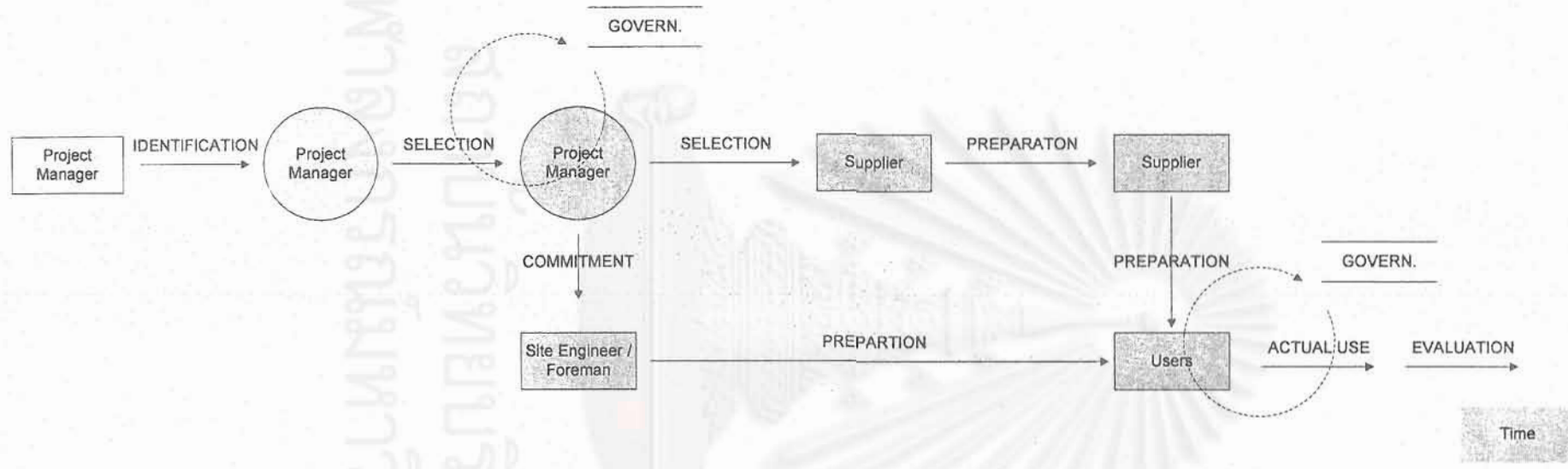
### 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

การประเมินสัญญาก่อสร้าง เป็นการประเมินความเหมาะสม และความถูกต้อง ในระเบียบของงานราชการจากกลุ่มผู้บริหารของหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ เป็นการประเมินจากการปฏิบัติงานจริงของหน่วยงานที่ได้รับการจ้างมาให้ดำเนินการก่อสร้างโครงการ หลักเกณฑ์ในการประเมินนี้ คือการทำงานที่อยู่ภาคใต้ขอบเขตของสัญญาที่ได้ลงนามไว้สำหรับ หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ และบริษัทรับเหมางานก่อสร้าง

ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ

1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี
  - วิศวกรโครงการ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงาน โครงสร้างพื้นฐาน
  - หน่วยงานผู้ดูแลด้านสัญญาก่อสร้างภายในสำนักการต่างๆ
  - บุคลากรหรือหน่วยงานผู้สนใจในด้านกฎหมาย และสัญญาก่อสร้างโครงการ
2. บุคลากรของกลุ่ม Consultant ที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี
  - คณะทำงานเฉพาะกิจของหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ (Champion Team)
  - คณะทำงานของหน่วยงานอื่นๆ ที่มีส่วนร่วมในการร่างสัญญาโครงการนี้
3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน
  - การศึกษาจากเอกสารรายงาน (Report)
  - การอบรม และสัมมนาเกี่ยวกับเรื่องสัญญาในงานก่อสร้าง (Seminar)
  - การสัมภาษณ์ (Interview)

The Technology Transfer at Implementation Stage  
 The Case of Lad Praw Crossing Junction : The Equipment or Instrument from contractor



STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Project Manager	Project Manager		Site Engineer, Foreman , Supplier	Users, Foreman Site Engineer	Project Manager Supplier
LEADER	Project Manager	Project Manager	Project Manager			
CRITERIA	Necessary, Budgetary, Time, Accessible	Budgetary, Reliable, Accessible, Time	Reliable, Accessible, Budgetary	Safe, Area, Accessible	Safe, Area, Accessible, Benefit	Safe, Reliable, Effectively

### 3.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเครื่องจักรจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor)

#### โครงการก่อสร้างทางยกระดับข้ามแยกลาดพร้าว

##### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

โครงการก่อสร้างนี้ เครื่องจักรบางประเภทสามารถนำมาจากฝ่ายอุปกรณ์เครื่องจักรของบริษัทได้โดยตรง แต่สำหรับเครื่องจักรบางประเภทที่ไม่สามารถหาได้จากฝ่ายอุปกรณ์เครื่องจักรของบริษัท ก็จะมีการเช่าจากบริษัทอื่นๆ ภายนอก โดยลำดับขั้นตอนเริ่มจากการชี้แจงลักษณะ นโยบายในการก่อสร้างจากผู้จัดการโครงการ (Project Manager) ซึ่งผู้จัดการสามารถแจกแจงรายละเอียดของเครื่องจักรที่ต้องมีการใช้งานในโครงการก่อสร้างได้ ซึ่งต้องดูลักษณะความจำเป็นในการใช้งาน และหน้าที่การใช้งานที่สอดคล้องกับลักษณะการก่อสร้าง รวมถึงงบประมาณใช้จ่ายที่ต้องเพิ่มขึ้นจากการเช่าเครื่องจักรด้วย

##### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

ผู้จัดการโครงการเป็นผู้เลือกเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง สำหรับเครื่องจักรที่สามารถหาได้ภายในฝ่ายอุปกรณ์เครื่องจักรของบริษัท สำหรับอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่ต้องทำการเช่า ผู้จัดการโครงการจะเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องจักรจากบริษัทที่เคยเลือกใช้บริการจากโครงการก่อสร้างเดิม ซึ่งสามารถกำหนดข้อตกลงด้านราคาและการให้บริการได้ดีกว่าเลือกบริษัทเช่าเครื่องจักรแห่งใหม่ หลักเกณฑ์หลักในการเลือกเครื่องจักรในโครงการนี้จึงอยู่ที่งบประมาณในการเช่า และประเภทของเครื่องจักรที่สามารถติดตั้งและใช้งานได้ภายในโครงการ โดยเกิดผลกระทบต่อการจราจรรอบข้างน้อยที่สุด

##### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

ขั้นตอนการรับรอง หรือให้การตอบรับเทคโนโลยี ผู้จัดการโครงการเป็นผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ และเตรียมพร้อมสำหรับการใช้งานเครื่องจักรในโครงการ ซึ่งเครื่องจักรที่ใช้งานหลัก เป็นเครื่องจักรใหญ่ที่ใช้จ่ายชิ้นส่วน โครงสร้างเหล็ก นอกจากนั้นเป็นเครื่องจักรที่ใช้งานทั่วไปในโครงการก่อสร้าง ผู้จัดการโครงการจึงแจ้งลักษณะและรูปแบบการทำงานของเครื่องจักร ให้กลุ่มวิศวกรหน้างาน (Site Engineer) และหัวหน้าคนงาน (Foreman) เป็นผู้เตรียมความพร้อมในการเข้าทำงานของเครื่องจักร และความพร้อมด้านคนงานสำหรับการทำงานกับเครื่องจักรหนัก

##### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

วิศวกรหน้างาน (Site Engineer) และหัวหน้าคนงาน (Foreman) เป็นผู้เตรียมความพร้อมด้านสถานที่และบุคลากร ก่อนที่เครื่องจักรหนักจะเข้ามาในโครงการ สถานที่ต้องสามารถรองรับเครื่องจักรได้อย่างปลอดภัย และมีพื้นที่การใช้งานที่ไม่เกิดการกระทบต่อการทำงานในโครงการก่อสร้าง และการจราจรภายนอก สำหรับบุคลากรผู้ใช้งานเครื่องจักร หากเป็นเครื่องจักรของบริษัท วิศวกรโครงการต้องเป็นผู้ดูความพร้อม และทดสอบการทำงานของช่างเทคนิคผู้ใช้เครื่องจักร เพื่อสร้างความมั่นใจว่าสามารถใช้เครื่องจักรได้อย่างปลอดภัย ในส่วนของเครื่องจักรที่มีการเช่า



จากบริษัทเอกชนภายนอก หากเป็นเครื่องจักรหรือเทคโนโลยีที่มีราคาสูง บริษัทผู้ให้เช่าจะมีบุคลากรสำหรับให้บริการใช้งานเครื่องจักรโดยเฉพาะ ซึ่งหลักเกณฑ์ที่ต้องให้ความสนใจในขั้นตอนนี้คือ การสามารถทำงานร่วมกับเครื่องจักรได้อย่างปลอดภัย และสร้างระบบความปลอดภัยที่ต่อผู้ใช้รถใช้ถนนในบริเวณรอบข้าง

#### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

การใช้งานเครื่องจักรจริง สำหรับการใช้เครื่องจักรขนาดเล็ก หรือเครื่องจักรหน้างานทั่วไป เป็นการใช้งานโดยคนงานที่มีทักษะการใช้งานเฉพาะทางแตกต่างกันออกไป สำหรับเครื่องจักรหนักขนาดใหญ่ จำเป็นต้องวางแผนระหว่างการใช้งาน เช่นการยกโครงสร้างเหล็กขนาดใหญ่ จำเป็นต้องกำหนดช่วงเวลาเพื่อให้สัมพันธ์กับช่วงเวลาที่ตำรวจจราจร อำนวยความสะดวกสกัดการจราจรให้ได้ การใช้งานจริงนี้เป็นหน้าที่รับผิดชอบความปลอดภัยของวิศวกรหน้างาน ต้องคอยควบคุมการใช้งานไม่ให้เกิดความผิดพลาดระหว่างการทำงาน

#### 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

การประเมินการใช้งานเครื่องจักร นอกเหนือจากการประเมินความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ยังต้องให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน และผู้ใช้รถใช้ถนนรอบข้างด้วย โดยการทำงานปกติ จะมีการตรวจสอบสภาพพร้อมการใช้งานหลังจากการเลิกงานทุกครั้ง ซึ่งเป็นนโยบายที่สร้างความมั่นใจในระดับหนึ่งว่า มีการตรวจสอบของเครื่องจักรก่อนการใช้งานทุกครั้ง ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความเชื่อมั่น และใช้งานเครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ

#### 1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี

- วิศวกร โครงการ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงาน โครงสร้างพื้นฐาน
- วิศวกร และเจ้าหน้าที่เทคนิคที่สำคัญคนต่างๆ
- บุคลากรหรือหน่วยงานอื่นๆ ที่สนใจการใช้เทคโนโลยีในโครงการ

#### 2. บุคลากรของกลุ่ม Consultant ที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี

- กลุ่มบริษัทจัดหาอุปกรณ์เครื่องจักรหนัก (Supplier)
- ผู้จัดการ โครงการ (Project Manager)
- ผู้ใช้งานเครื่องจักร (Users)

### 3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน

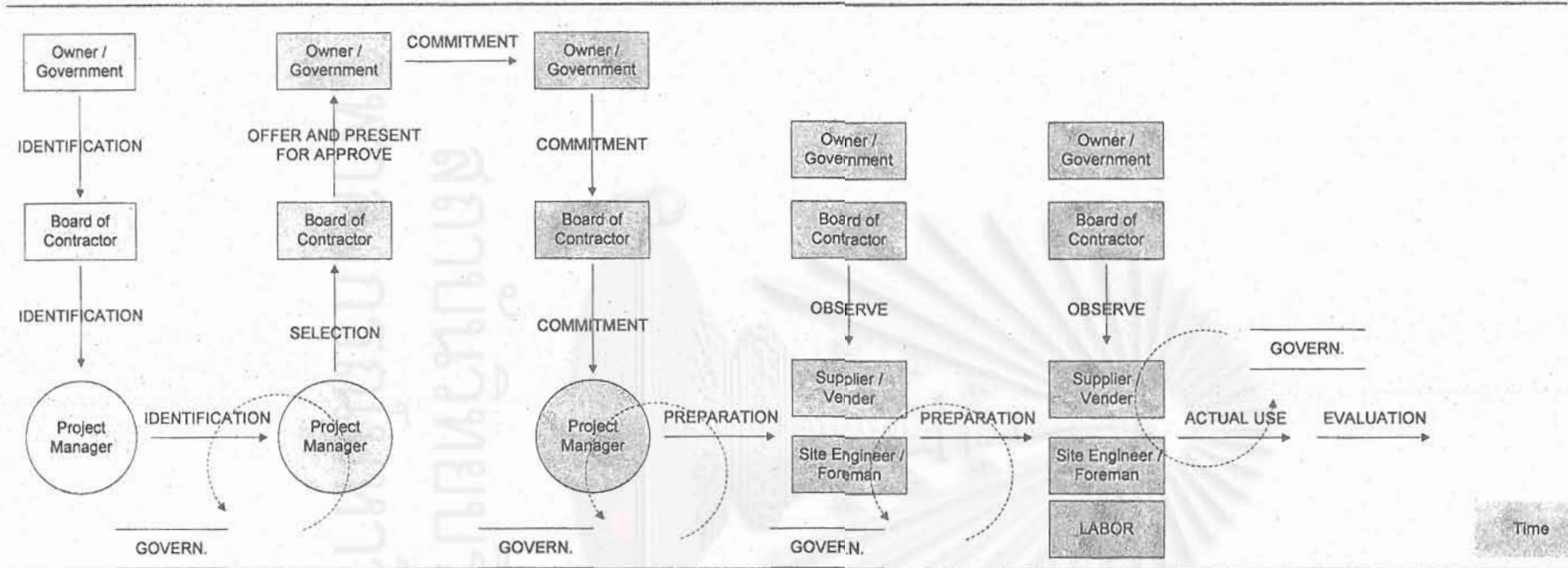
- การศึกษาจากเอกสารรายงาน (Report)
- การอบรม และการฝึกการใช้งานเครื่องจักรในการก่อสร้าง (Training)
- การสัมภาษณ์ (Interview)
- การเฝ้าสังเกตการณ์จากการใช้งานจริง (Observation)
- การศึกษาจากวีดีทัศน์ และเทปบันทึกภาพ (VDO and VCD Recorder)



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

The Technology Transfer at Implementation Stage

The Case of Lad Pruw Crossing Junction : Technique in construction from contractor



STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Owner, Government Board of contractor	Owner, Government Board of contractor	Owner, Government Board of contractor	Supplier, Vendor Site Engineer, Foreman	Supplier, Vendor Site Engineer, Foreman	Owner, Government Board of contractor
LEADER	Project manager	Project manager	Project manager			Project manager
CRITERIA	Effect, Accessible, Safe, Time	Accessible, Time, Safe, Reliable	Accessible, Time, Safe	Understandable, Safe	Safe, Effectively	Safe, Effectively, Accessible, Time

### 3.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคนิคการก่อสร้างจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor) โครงการก่อสร้างทางยกระดับข้ามแยกลาดพร้าว

#### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

กลุ่มหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของซึ่งมีเงิน โยบายหรือ ข้อจำกัดในการก่อสร้าง ให้กับกลุ่มผู้บริหารบริษัท และกลุ่มผู้บริหาร โครงการ ปรึกษาเพื่อหาแนวทางในการก่อสร้าง และเทคนิคในการก่อสร้างที่จะเลือกใช้ เพื่อให้เกิดผลกระทบต่อข้อจำกัดต่างๆ น้อยที่สุด ข้อจำกัดต่างๆ ที่หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของกำหนดคือ ข้อจำกัดด้านเวลา และความปลอดภัยในการก่อสร้าง

#### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

กลุ่มผู้บริหารบริษัท และกลุ่มผู้บริหาร โครงการ จึงระดมความคิดและข้อเสนอแนะต่างๆ ในกลุ่ม เพื่อหาข้อสรุปถึงเทคนิค หรือกระบวนการในการก่อสร้างที่เหมาะสม ข้อเสนอแนะต่างๆ นี้มาจาก ประสบการณ์ในการทำงานด้านการก่อสร้างของกลุ่มวิศวกรผู้บริหารของแต่ละคน และลักษณะงานที่เคยศึกษาหรือได้รับการถ่ายทอดความรู้ในขณะทำงานด้วยกัน หลังจากที่ได้ข้อตกลงจึงนำเสนอแนวความคิดในการก่อสร้างให้หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของรับทราบ และเสนอข้อปรับปรุงแก้ไข หลักเกณฑ์ที่ใช้ในขั้นตอนดังกล่าวนี้ได้แก่ ความเชื่อมั่นในวิธีการก่อสร้างที่จะสามารถก่อสร้างได้จริงภาคได้กรอบการดำเนินการที่ได้วางเอาไว้

#### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ รับฟังการเสนอแนะถึงแนวทางความน่าจะเป็น และกลวิธีการก่อสร้างที่หน่วยงานผู้รับเหมานำเสนอ ซึ่งหากอยู่ภายใต้ข้อกำหนดที่ทางราชการระบุไว้ ก็สามารถนำไปปฏิบัติในการก่อสร้างจริงได้ โดยการนำเสนอในกรณีดังกล่าวได้รับการอนุมัติและเห็นชอบในหลักการ และขั้นตอนการก่อสร้างในทุกกระบวนการ หลักเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาในขั้นตอนนี้ได้แก่ การสามารถใช้งานและก่อสร้างได้จริง และระบบความปลอดภัยที่น่าเชื่อถือ

#### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

หลังจากได้รับการอนุมัติในหลักการต่างๆ จากหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ แล้ว จึงมีการเตรียมการในส่วนของผู้จัดการ โครงการเป็นหลัก โดยผู้จัดการ โครงการจะสรุปแนวทางในการก่อสร้าง และระบบวิธีการต่างๆ ประสานงานไปยังหน่วยงาน หรือองค์กรย่อยต่างๆ ให้รับทราบและเริ่มดำเนินการ เช่นกลุ่มโรงงานผู้ผลิตชิ้นส่วนสำเร็จ กลุ่มบริษัทเช่าซื้อเครื่องจักร และกลุ่มบุคลากรในบริษัทได้แก่ วิศวกรกรหน้างาน หัวหน้าคนงาน และคนงานในโครงการก่อสร้าง ซึ่งหลักเกณฑ์หลักในการดำเนินการในขั้นตอนนี้คือ การสร้างความพร้อมในการทำงานกับทุกฝ่าย

#### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

ขั้นตอนการทำงานจริง เป็นการประสานความร่วมมือจากทุกฝ่ายโดยมีผู้จัดการ โครงการเป็นผู้รับผิดชอบหลัก ผู้จัดการ โครงการมีหน้าที่สั่งการให้กลุ่มผู้รับผิดชอบแต่ละฝ่าย ควบคุมการทำงานในขั้นตอนของตัวเองให้ดำเนินไปได้ด้วยดี และคอยชี้แจงปัญหาที่เกิดในหน้างาน

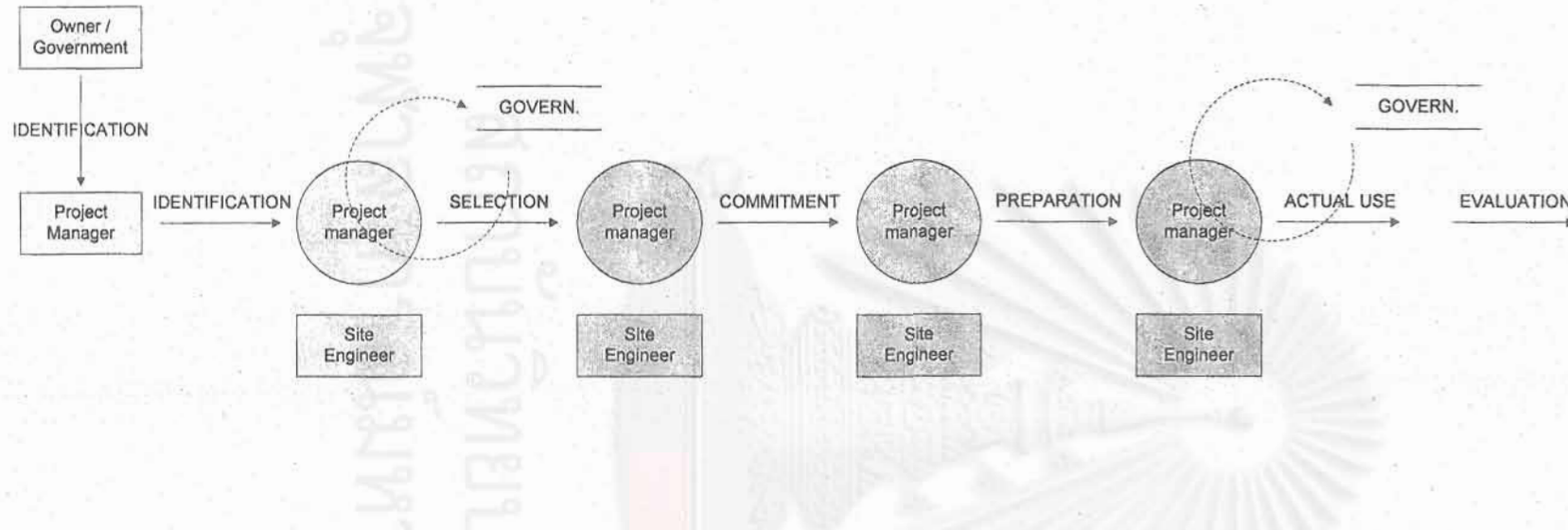
ให้ผู้จัดการ โครงการรับทราบ หลักเกณฑ์ที่ใช้ในกระบวนการนี้คือ การประสานงานที่มีประสิทธิภาพ ในแต่ละฝ่ายรับผิดชอบ และความปลอดภัยที่ต้องคำนึงถึงในทุกขั้นตอนการทำงาน

#### 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

การประเมินผลการทำงาน เป็นหน้าที่หลักของผู้จัดการ โครงการที่จะ ประเมินผลการดำเนินการในภาพรวม โดยใช้หลักการประเมินคือ การทำงานที่สามารถดำเนินการได้ ความสำเร็จของผลงานตามเป้าหมาย ความปลอดภัยหรือจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น และนโยบายในการ ป้องกันในครั้งต่อไป นอกจากนี้กลุ่มหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ ก็เป็นผู้ประเมินการทำงานด้วย เช่นกัน ว่าเป็นไปตามข้อกำหนดต่างๆ ของทางราชการหรือไม่ ซึ่งหน่วยงานภาครัฐสามารถให้คำ ชี้แนะ หรือแสดงความเห็นต่อกระบวนการใดๆ ในการก่อสร้าง เพื่อให้เกิดระบบการทำงานที่ ปลอดภัย และดำเนินการได้ตามแผนการก่อสร้างทุกขั้นตอน

ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ :

1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี
  - วิศวกรโครงการ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานโครงสร้างพื้นฐาน
  - วิศวกรจากหน่วยงานราชการ สังกัดในสำนักต่างๆ
  - บุคลากรฝ่ายออกแบบโครงสร้างภายในองค์กร
  - บุคลากรหรือหน่วยงานผู้สนใจในเทคนิคในการก่อสร้าง
2. บุคลากรที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี
  - ผู้จัดการโครงการ (Project Manager)
  - วิศวกรหน้างานและหัวหน้าคนงาน (Site Engineer and Foreman)
  - กลุ่มบริษัทผู้จัดหาอุปกรณ์เครื่องจักรหนัก (Supplier)
3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน
  - การศึกษาจากเอกสารรายงาน (Report)
  - การอบรม และสัมมนา (Seminar)
  - การสัมภาษณ์ (Interview)
  - การเรียนรู้จากการสังเกตการทำงาน (Observation)



STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Owner, Government Project manager	Site Engineer	Site Engineer	Site Engineer	Site Engineer	Owner, Government
LEADER	Project manager	Project manager	Project manager	Project manager	Project manager	Project manager
CRITERIA	Accessible, Easy, Experienced	Accessible, Easy, Understandable	Obvious, Easy	Understandable, Resource, Easy	Understandable, Clarify, Obvious	Understandable, Clarify, Obvious

### 3.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านเทคนิคการบริหารจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor) โครงการก่อสร้างทางยกระดับข้ามแยกลาดพร้าว

#### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

หลังจากที่ทราบหลักเกณฑ์ ข้อกำหนด หรือบทสรุปต่างๆ จากหน่วยงานภาครัฐ ผู้เป็นเจ้าของแล้ว เทคนิคด้านการบริหารเป็นหน้าที่เริ่มต้นของผู้จัดการ โครงการ () เป็นผู้กำหนดลักษณะของเทคโนโลยีที่ต้องการสื่อ หรือใช้ในการบริหารโครงการ ซึ่งมาจากประสบการณ์ในการทำงานของผู้จัดการโครงการโดยตรง ผู้จัดการโครงการจะชี้แจง หรือแจ้งหลักเกณฑ์ที่จะใช้ในการบริหารสำหรับวิศวกรหน้างานที่รับผิดชอบ ให้เกิดความเข้าใจหรือสามารถแสดงความคิดเห็นต่อลักษณะรูปแบบ ของเทคโนโลยีที่ใช้งานในโครงการได้

#### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

ขั้นตอนการเลือกสรรเทคโนโลยีในการบริหาร ก่อนการตัดสินใจ ผู้จัดการโครงการจะศึกษาจากข้อสัญญาที่ระบุให้เกิดความชัดเจนเสียก่อนว่า ในสัญญามีการระบุให้ใช้เทคโนโลยีสำหรับการบริหารใดๆ หรือไม่ แล้วผู้จัดการโครงการ มีการระดมความคิดหรือความคิดเห็น ข้อเสนอแนะจากวิศวกรหน้างานที่จะควบคุมการก่อสร้าง ถึงเทคนิคในการบริหารงานที่ใช้ ซึ่งจากข้อสรุป มีการใช้เทคนิคด้านการบริหารทั่วไป ได้แก่การใช้ Bar Chart, แผนภูมิสายงาน เป็นตัวแสดงความสัมพันธ์ในงานหลัก เพื่อให้ง่ายแก่การเข้าใจของผู้ใช้งานในระดับต่างๆ

#### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

ผู้จัดการโครงการเป็นผู้สรุปเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในด้านการบริหาร เพื่อใช้เป็นบรรทัดฐานเดียวกัน โดยผู้จัดการโครงการจะคำนึงถึง ความสะดวกในการใช้งาน และการสามารถเข้าใจในเนื้อหาที่แสดงออกของเทคโนโลยีจากกลุ่มผู้ใช้งานต่างๆ เช่นวิศวกรหน้างาน หัวหน้าคนงานก่อสร้าง และบุคลากรที่เกี่ยวข้องส่วนต่างๆ เป็นต้น

#### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

ขั้นตอนการเตรียมการ เป็นการชี้แจงสรุปแนวทางในการบริหารการก่อสร้างทั้งโครงการ เกี่ยวกับเครื่องมือ หรือเทคโนโลยีที่ใช้งานระหว่างการก่อสร้าง เพื่อให้เกิดความเข้าใจร่วมกัน และหากมีข้อซักถาม หรือข้อสงสัยก็สามารถให้คำชี้แนะ สำหรับข้อข้องใจเพื่อให้เกิดการสื่อสารของเทคนิคที่ใช้ในการบริหารงานก่อสร้างน้อยที่สุด

#### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

ขั้นตอนการใช้งานจริง เป็นการประสานงานระหว่างผู้ทำงานจริงในหน้างานก่อสร้าง และบุคลากรผู้ทำการวิเคราะห์ หรือสรุปผลการทำงานในด้านความสำเร็จตามแผนงาน จำนวนสินค้าหรือวัสดุที่มีการใช้งานจริง การทำงานของเครื่องจักรและการซ่อมบำรุงต่างๆ ซึ่งบุคลากรผู้เกี่ยวข้องกับการทำงานด้านนี้ มีทักษะในการใช้โปรแกรมที่เกี่ยวข้องในการบริหารเป็นอย่างดี และสามารถสื่อกระบวนการต่างๆ ให้ผู้ที่ต้องการทราบข้อมูลได้อย่างครบถ้วน

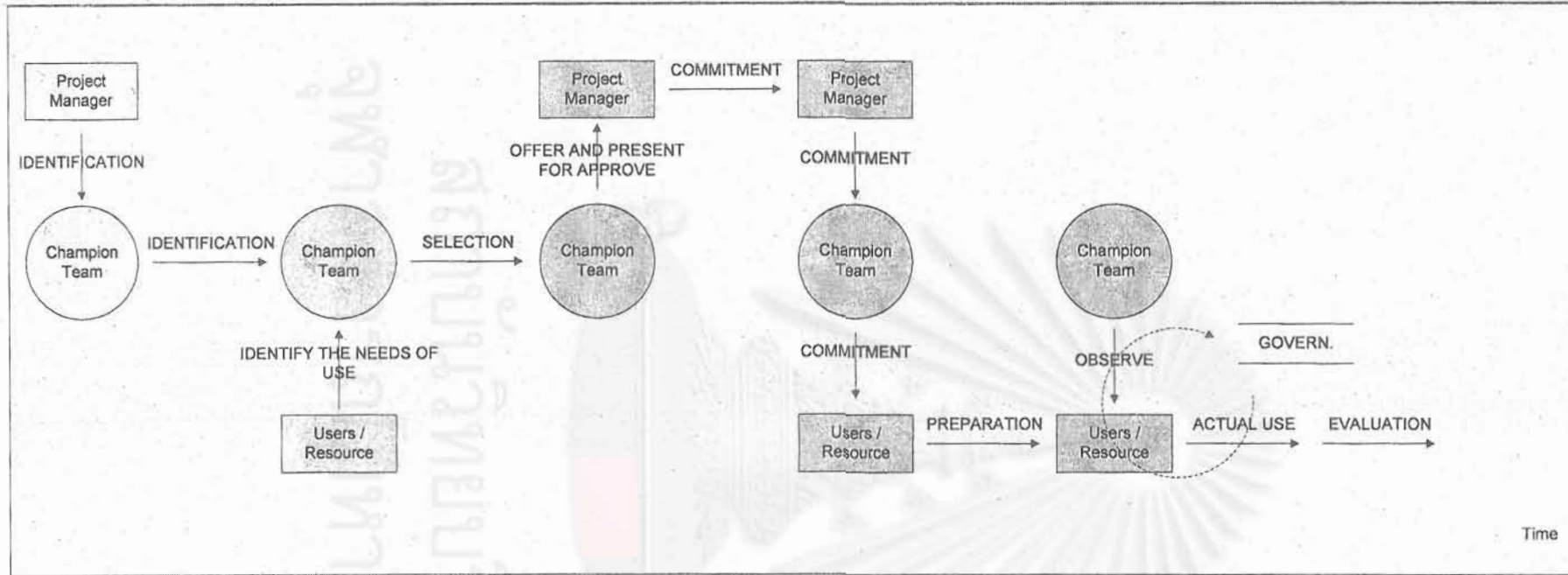
## 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

การประเมินผลการใช้งาน ผู้จัดการโครงการเป็นผู้วิเคราะห์ผลการทำงาน และความสามารถทำความเข้าใจในหลักการบริหารต่างๆ ได้ ซึ่งจากการประเมิน หน่วยงานหรือองค์กรภายในที่เกี่ยวข้อง สามารถปฏิบัติตามเทคนิคในการบริหาร และสามารถทำความเข้าใจในเทคโนโลยีที่สื่อสารได้อย่างเป็นองค์ เพราะเป็นเทคโนโลยีที่มีการใช้งานในโครงการก่อสร้างอื่นๆ มาก่อน ในขณะเดียวกันหน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ ก็สามารถทำความเข้าใจและพอใจในการทำงานได้ตรงตามแผนการที่วางเอาไว้

### ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ

1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี
  - วิศวกรควบคุมโครงการของภาครัฐ
  - วิศวกรที่เกี่ยวข้องกับงานด้านโครงสร้างพื้นฐาน
  - บุคลากรผู้สนใจเทคนิคในงานก่อสร้าง
2. บุคลากรของกลุ่ม Contractor ที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี
  - ผู้จัดการโครงการ (Project Manager)
  - วิศวกรหน้างาน (Engineer)
3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน
  - การอบรม หรือการจัดนำเสนอรระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในโครงการ (Seminar)
  - การศึกษาจากรายงานความก้าวหน้าโครงการ (Report)
  - การศึกษาและสังเกตการณ์จากการทำงานจริง (Learning by doing)
  - การศึกษาจากรายงานของโครงการ (Report of project)





Time

STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Project manager	Users, Resource	Project manager	Users, Resource	Users, Resource	Project manager
LEADER	Champion Team	Champion Team	Champion Team	Champion Team	Champion Team	Champion Team
CRITERIA	Accessible, Benefit, Necessary	Accessible, Benefit, Necessary, Budgetary	Reliable, Budgetary, Suitable	Understandable, Resource	Understandable, Applicable	Applicable, Benefit

### 3.5 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้าง (Contractor) โครงการก่อสร้างทางยกระดับข้ามแยกลาดพร้าว

#### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

เทคโนโลยีสารสนเทศในโครงการก่อสร้างนี้ ส่วนใหญ่เป็นเทคโนโลยีที่มีการใช้งานอยู่ในโครงการก่อสร้างก่อนๆ มาใช้งานด้วยเพราะเป็นลักษณะของความคุ้นเคย และความสะดวกในการใช้งานของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องจึงเป็นเทคโนโลยีที่มีการใช้งานอยู่ในโครงการก่อสร้างอื่นๆ ทั่วไป โดยเริ่มจากผู้จัดการโครงการ (Project Manager) เป็นผู้อธิบายหรือชี้แจงลักษณะการก่อสร้างโครงการให้กลุ่มบุคลากรที่เกี่ยวข้องฟัง ซึ่งในส่วนของเทคโนโลยีสำหรับการก่อสร้าง มีการก่อตั้งคณะทำงานเฉพาะกิจ (Champion) สำหรับการสรรหา หรือจัดกลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะมีการใช้งานในโครงการ โดยตรง

#### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

หลังจากที่คณะทำงานเฉพาะกิจได้ถูกจัดตั้งขึ้นมาแล้ว ก็จะทำการคัดเลือก และจัดทำรายการของเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะมีการใช้งานในโครงการ ซึ่งในการคัดเลือกปกติ จะใช้หลักการคัดเลือกจากการใช้งานเทคโนโลยีจากโครงการก่อสร้างที่บริษัทเคยดำเนินการมาแล้ว จึงไม่มีการเลือกสรรใหม่ขึ้นมา ขั้นตอนดังกล่าวเป็นการทำงานด้วยความเคยชินจากการใช้เทคโนโลยี เพราะกลุ่มทำงานเฉพาะกิจ จะอ้างอิงลักษณะการใช้งานจากกลุ่มบุคลากรในโครงการ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้งานจริงของตัวเทคโนโลยีนั้นๆ เช่นฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ และ โปรแกรมที่อำนวยความสะดวกการใช้งานในแต่ละฝ่าย แล้วจึงนำเสนอขอความเห็นชอบจากผู้จัดการโครงการในลำดับถัดไป

#### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

เมื่อผู้จัดการโครงการได้รับกลุ่มเทคโนโลยีที่ได้รับการเสนอแนะจากคณะทำงานเฉพาะกิจแล้ว จึงจะพิจารณาและอนุมัติในการจัดหาอุปกรณ์ทางด้านเทคโนโลยีประเภทต่างๆ เข้ามาสำหรับใช้งานในโครงการก่อสร้าง ขั้นตอนดังกล่าวนี้ผู้จัดการโครงการจะประเมินประโยชน์ที่ได้รับ และความจำเป็นในการเลือกใช้เทคโนโลยีดังกล่าว แต่ในทางปฏิบัติจริงเทคโนโลยีที่มีการเสนอส่วนมากเป็นเทคโนโลยีเดิม และเทคโนโลยีเบื้องต้นสำหรับการทำงานในโครงการอยู่แล้ว จึงได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้บริหารโครงการ โดยไม่มีข้อเสนอแนะเพื่อการแก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติม

#### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

ขั้นตอนการเตรียมการนี้ เป็นการดำเนินงานของกลุ่มคณะทำงานเฉพาะกิจ โดยตรง ซึ่งเป็นการจัดหา จัดเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ จากบริษัทใหญ่ เพื่อนำมาใช้งานภายในโครงการ การประสานงานนี้ยังรวมรวมถึงการสร้างเชื่อมั่น และความเข้าใจในระบบสำหรับทีมงาน หรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยตรง นอกจากนี้ยังรวมรวมถึง ความเข้าใจ

ในระบบเทคโนโลยีสำหรับวิศวกรหน้างาน หรือบุคลากรอื่นๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องด้วย หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการดำเนินการในขั้นตอนนี้คือ การสร้างความเข้าใจ และการเตรียมความพร้อมสำหรับการใช้งานจริง

#### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

ขั้นตอนการใช้งานจริง เป็นการประสานงานของทุกฝ่าย ซึ่งโดยปกติเป็นการเริ่มการใช้งานจริง ระบบการทำงานต่างๆ จึงต้องได้รับการตรวจสอบจากคณะทำงานเฉพาะกิจเพื่อสามารถตรวจเช็คได้ว่า ส่วนใดที่จำเป็นต้องมีการปรับปรุง หรือแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ขึ้น

#### 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

การประเมินผลการใช้งาน เป็นการประเมินจากองค์กรโดยภาพรวม ซึ่งผู้จัดการโครงการเป็นผู้ดูแลความเรียบร้อย การประสานงานและการใช้งานทั้งหมด รวมถึงประสิทธิภาพในการทำงานที่ได้มาด้วย เกณฑ์ในการดำเนินการสำหรับขั้นตอนนี้ดังกล่าวคือ การสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ และลักษณะปัญหาที่ตรวจพบรวมถึงแนวในการแก้ไขที่ตรงประเด็น

ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ

#### 1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี

- วิศวกรควบคุม โครงการที่เกี่ยวข้องกับงานด้านสารสนเทศโครงการโดยตรง
- เจ้าหน้าที่ผู้ทำงานเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศในโครงการต่างๆ
- บุคลากรผู้ต้องการทราบระบบบริหารงานด้านสารสนเทศ

#### 2. บุคลากรของกลุ่ม Contractor ที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี

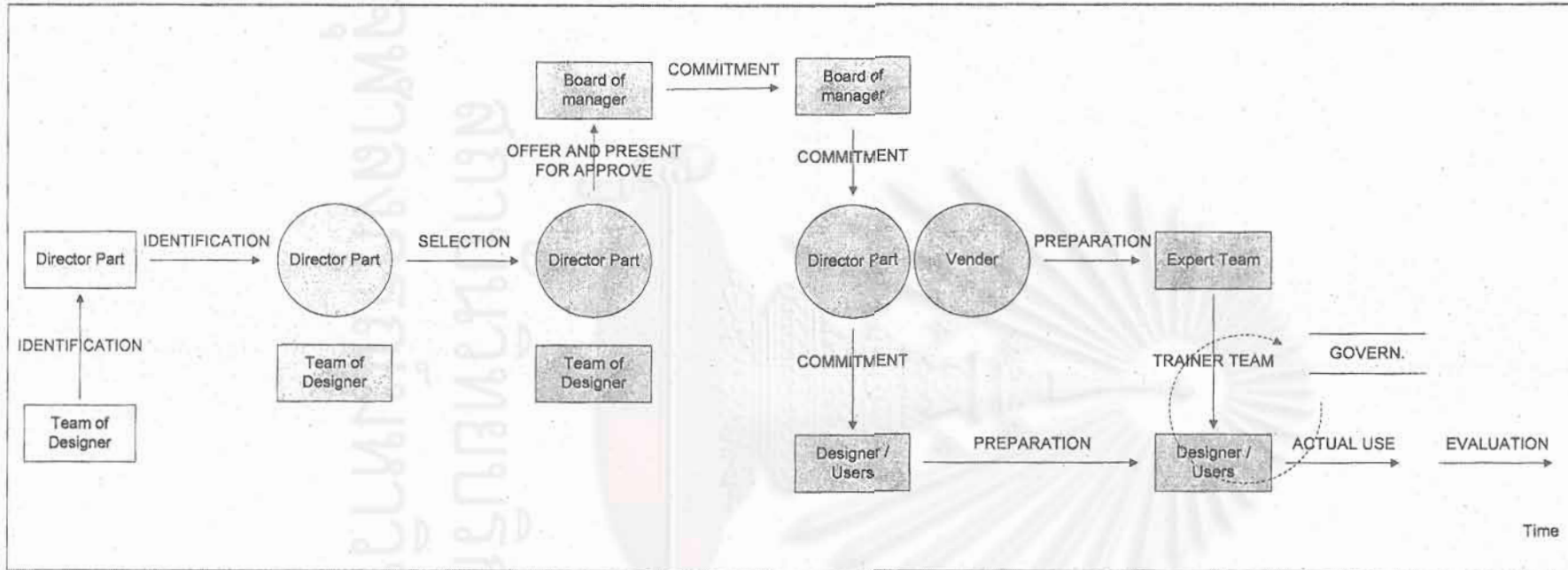
- บุคลากรผู้ใช้งานด้านเทคโนโลยีจริง (Users and Resources)
- คณะทำงานเฉพาะกิจ (Champion Team)

#### 3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน

- การอบรม หรือการจัดนำเสนอระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในโครงการ (Seminar)
- การอบรมภาคปฏิบัติการใช้งานระบบสารสนเทศในโครงการ (Training)
- การศึกษาและสังเกตการณ์จากการทำงานจริง (Learning by doing)
- การศึกษาจากรายงานของโครงการ (Report of project)

The Technology Transfer at Implementation Stage

The Case of Lad Praw Crossing Junction : The Information Technology in construction project from Designer



STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Team of Designer Director Part	Team of Designer	Board of manager Team of Designer	Designer, Users	Designer, Users	Team of Designer Director Part
LEADER	Director Part	Director Part	Director Part	Director Part, Vender	Director Part, Vender	Board of manager
CRITERIA	Accessible, Benefit, Necessary	Accessible, Benefit, Necessary, Budgetary	Reliable, Budgetary, Suitable	Understandable, Resource	Understandable, Applicable	Applicable, Benefit

### 3.6 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากกลุ่มผู้ออกแบบ (Designer)

#### โครงการก่อสร้างทางยกระดับข้ามแยกลาดพร้าว

##### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

จากลักษณะสัญญาใน โครงการซึ่งเป็นสัญญาจ้างจัดซื้อ พร้อมการติดตั้งโครงการ ลักษณะการดำเนินการจึงเป็นการประสานงานของกลุ่มองค์กร หรือบริษัทเดียวกันนี้ แต่มีการแบ่งหน้าที่การออกแบบสำหรับฝ่ายออกแบบโดยตรง การถ่ายทอดเทคโนโลยีสารสนเทศด้านการออกแบบจึงเริ่มจากคณะหรือองค์กรผู้ทำการออกแบบ เล็งเห็นความสำคัญของสารสนเทศบางประเภท ที่ไม่มีอยู่ในองค์กร จึงทำการปรึกษาและเสนอข้อคิดเห็นต่างๆ สำหรับการจัดหาเทคโนโลยีสำหรับงานก่อสร้างเพิ่มเติม เพื่อนำเสนอหัวหน้าฝ่ายงานออกแบบ หรือกลุ่มผู้บริหารเพื่อขอความเห็นชอบในการจัดซื้อจัดหาเทคโนโลยีดังกล่าวต่อไป

##### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

กระบวนการในการเลือกสรร มาจากกลุ่มผู้ออกแบบ และหัวหน้าฝ่ายในการออกแบบ (Head of Designer team) ร่วมกันคัดเลือก หรือเสนอแนะเทคโนโลยีที่ช่วยในการออกแบบต่างๆ โดยอาศัยความรู้ส่วนบุคคลที่เคยใช้โปรแกรมดังกล่าว หรือการนำเสนอโปรแกรมผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และการซื้อขายอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ซึ่งกระบวนการคัดเลือกดังกล่าวใช้หลักเกณฑ์ประโยชน์ของเทคโนโลยี และผลลัพธ์ที่ได้มาก่อนให้เกิดความคุ้มค่าในด้านใดมากที่สุด และสามารถใช้งานให้เป็นประโยชน์ต่อองค์กร ได้หรือไม่ หลังจากได้ข้อสรุปแล้วจึงนำผลดังกล่าวนำเสนอต่อกลุ่มผู้บริหาร (Board of Manager) เพื่อขอความเห็นชอบ

##### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

กลุ่มผู้บริหารองค์กร จะทำการพิจารณาตัวเทคโนโลยีจากความคุ้มค่าในการนำเข้า หรือซื้อเทคโนโลยีจากการนำเสนอ การสามารถใช้งานได้ของบุคลากรในองค์กร รวมถึงงบประมาณในการจัดซื้อหรือการลงทุน หากการพิจารณาดังกล่าวไม่มีรายละเอียดที่ต้องปรับปรุง กลุ่มผู้บริหารองค์กรก็อนุมัติให้สามารถนำเทคโนโลยีที่เสนอไป จัดซื้อมาใช้งานภายในองค์กรได้

##### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

ขั้นตอนการเตรียมการเป็นหน้าที่หลักของกลุ่มฝ่ายออกแบบที่ทำการเสนอเทคโนโลยีต่างๆ ไป การเตรียมการประการแรกคือการเตรียมบุคลากร ผู้เรียนรู้การใช้งาน หรือกลุ่มผู้ใช้งาน โดยตรง ซึ่งกลุ่มงานออกแบบต้องมีการชี้แจงให้บุคลากรหรือฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ให้เกิดความตระหนักและเตรียมความพร้อมสำหรับการใช้งานเทคโนโลยีตัวใหม่ที่มีการนำเข้ามาในองค์กร การเตรียมการในกลุ่มอื่นๆ ได้แก่การเตรียมการของกลุ่มบริษัทหรือองค์กรผู้จัดหาหรือขายเทคโนโลยี เพื่อจัดเตรียมกลุ่มผู้ชำนาญการใช้งาน และกลุ่มผู้ติดตั้งสำหรับการดำเนินการในกลุ่มบริษัทผู้เป็นลูกค้า

### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

ขั้นตอนการใช้งานจริง เป็นการประสานงานระหว่างกลุ่มผู้ขาย หรือให้บริการเทคโนโลยี และกลุ่มผู้ใช้ (Users) หรือเรียนรู้เทคโนโลยีการใช้งาน การดำเนินการในขั้นตอนดังกล่าว เป็นการเรียนรู้การใช้งานจริง และการปฏิบัติจริง ซึ่งเกิดจากการฝึก (Training) หรือการอบรม (Seminar) อย่างใดอย่างหนึ่งจากผู้ชำนาญงานของอีกฝ่ายหนึ่ง ซึ่งหลักเกณฑ์ในการดำเนินงานของขั้นตอนดังกล่าวคือ การสามารถเรียนรู้ และใช้งาน ได้จริงภายในองค์กร

### 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

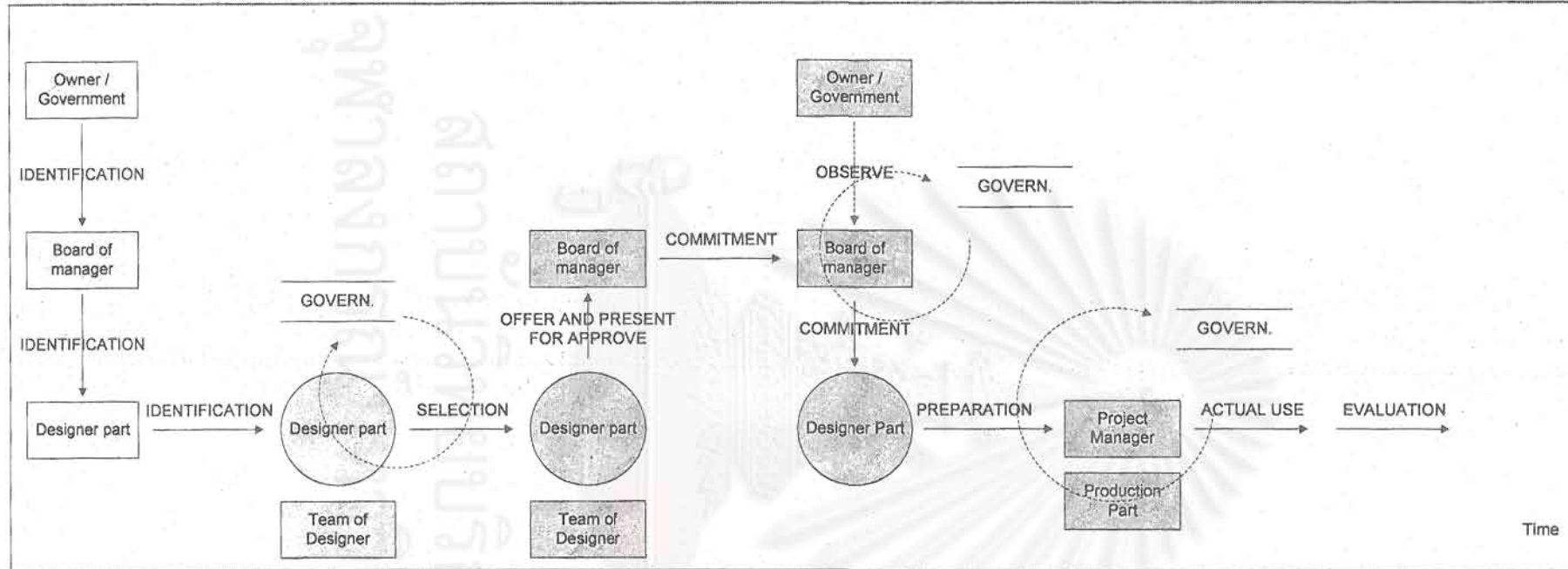
การประเมินเป็นกระบวนการสุดท้ายของการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านสารสนเทศของกลุ่มผู้ออกแบบ โดยผู้ประเมินผลคือกลุ่มหน่วยงาน หรือองค์กรที่เป็นผู้รับหรือเรียนรู้เทคโนโลยีดังกล่าว โดยใช้หลักเกณฑ์การสามารถเรียนรู้และทำงานได้จริงของกลุ่มผู้ใช้งานเทคโนโลยี การสามารถแก้ปัญหาหรือประยุกต์การใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งถือเป็นแนวทางหลักสำหรับการพิจารณาว่าเทคโนโลยีดังกล่าว สร้างความคุ้มค่าให้กับองค์กรอย่างไรบ้าง

ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ

1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี
  - สถาปนิก หรือบุคลากรฝ่ายออกแบบที่เกี่ยวข้องในสำนักงานต่างๆ
  - วิศวกรโครงการ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้าง
  - วิศวกรออกแบบงาน โครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องในสำนักงานต่างๆ
  - บุคลากรในฝ่ายงานออกแบบโครงสร้างที่เกี่ยวข้องในสำนักงานต่างๆ
  - บุคลากรผู้สนใจงานด้านสารสนเทศเพื่อการออกแบบ โครงสร้างพื้นฐาน
2. บุคลากรของกลุ่ม Contractor ที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี
  - กลุ่มผู้ใช้หรือผู้ออกแบบ (Users and Designers)
  - กลุ่มผู้ค้าหรือนำเข้าเทคโนโลยี (Vendor)
  - กลุ่มผู้มีความรู้ความชำนาญพิเศษ (Expertise team)
3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน
  - การอบรม สัมมนา ด้านนวัตกรรม และเทคโนโลยีใหม่ (Seminar)
  - การอบรมและปฏิบัติจริง (Learning by doing)
  - การศึกษาจากวีดิทัศน์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (VDO or VCD record)
  - การฝึกปฏิบัติจริงระหว่างการทำงาน (Actual Practice)

The Technology Transfer at Implementation Stage

The Case of Lad Praw Crossing Junction : The material in construction of project from Designer



STAGE	IDENTIFICATION	SELECTION	COMMITMENT	PREPARATION	ACTUAL USE	EVALUATION
MAIN ACTORS	Owner, Government Board of manager	Team of Designer	Owner, Government Board of manager	Project Manager Production Part	Project Manager Production Part	Owner, Government Board of manager
LEADER	Designer Part	Designer Part	Designer Part	Designer Part		Designer Part
CRITERIA	Accessible, Time, Suitable, Budgetary	Experienced, Time, Accessible, Budgetary	Budgetary, Accessible, Time	Budgetary, Time, Reliable	Accessible, Safe	Accessible, Efficient, Budgetary

### 3.7 การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านด้านวัสดุจากกลุ่มผู้ออกแบบ (Designer)

#### โครงการก่อสร้างทางยกระดับข้ามแยกลาดพร้าว

##### 1. การกำหนดเทคโนโลยี (Identification Phase)

เนื่องจากลักษณะสัญญาในโครงการ เป็นการจัดซื้อจัดจ้างพร้อมการติดตั้งงาน ทั้งโครงการ ลักษณะงานจึงเป็นการดำเนินการโดยบริษัทเดียวทั้งหมด ด้วยเพราะมีปัจจัยด้านเวลา และสภาพการจราจรเข้ามาเกี่ยวข้อง การชี้แจง หรือระบุลักษณะคุณสมบัติของวัสดุในการก่อสร้างในโครงการ เริ่มจากการเสนอแนวความคิดโครงการ โดยหน่วยงานราชการผู้เป็นเจ้าของ (Government, Owner) นำเสนอข้อจำกัดและลักษณะโครงการที่ดำเนินการก่อสร้าง โดยส่งผ่านนโยบายเหล่านี้แก่กลุ่มผู้บริหารโครงการ (Senior Board) กลุ่มผู้บริหารโครงการจะส่งมอบข้อมูล และนโยบายดังกล่าว ให้ฝ่ายดำเนินการออกแบบ (Designer) เพื่อเสนอแนะแนวทางการเป็นไปได้ โดยมีข้อจำกัดด้านระยะเวลาในการก่อสร้างที่ต้องเร่งดำเนินการ สภาพพื้นที่ไม่เอื้อต่อการตั้งเครื่องจักรขนาดใหญ่ รวมถึงการจราจรในละแวกดังกล่าวมีการสัญจรของยานพาหนะตลอด 24 ชม. ซึ่งเป็นข้อจำกัดหลักที่ทางหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของระบุมา

##### 2. การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection Phase)

กลุ่มหน่วยงานผู้ออกแบบของบริษัท จะสรรหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับกลวิธีการก่อสร้าง ให้สอดคล้องกับข้อจำกัดที่หน่วยงานเบื้องต้นให้มา โดยรวมถึงลักษณะและชนิดของวัสดุ สำหรับใช้ในระหว่างการก่อสร้าง ให้มีผลกระทบต่อสังคมแวดล้อมน้อยที่สุด และคำนึงถึงความปลอดภัยระหว่างการก่อสร้างมากที่สุด กระบวนการเลือกสรรวิธีการและวัสดุในการก่อสร้างนี้ กลุ่มผู้บริหารโครงการ มีส่วนร่วมในการให้ความเห็นถึงความเหมาะสม และความเป็นไปได้ในการทำงานก่อนนำเสนอให้หน่วยงานภาครัฐผู้เป็นเจ้าของ ลงความเห็นชอบในกระบวนการ และลักษณะชนิดของวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้างด้วย

##### 3. การเห็นชอบผูกพัน (Commitment Phase)

หน่วยงานผู้ออกแบบ จะส่งแบบก่อสร้าง ลักษณะวิธีการในการก่อสร้าง รวมถึงระบุชนิดของวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้างประเภทต่างๆ ด้วยเพื่อขอความเห็นชอบจากกลุ่มผู้บริหารโครงการ หากรายละเอียด หรือกระบวนการใดมีความไม่เหมาะสม กลุ่มผู้บริหารโครงการก็จะท้วงติง และเรียกร้องให้เกิดการปรับปรุง เพื่อให้อยู่ในแนวทางหรือกรอบการทำงานที่หน่วยงานเบื้องต้นได้ระบุเอาไว้

##### 4. การเตรียมความพร้อม (Preparation Phase)

หลังจากที่แบบการก่อสร้างได้รับการอนุมัติเห็นชอบจากกลุ่มผู้บริหารโครงการ กลุ่มผู้ออกแบบ จะทำการติดต่อโรงงานผู้ผลิต (Production Part) ซึ่งเป็นเครือข่ายของบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง เพื่อสอบถามความสามารถในการผลิตชิ้นส่วน หรือจัดหาวัสดุสำหรับการก่อสร้าง ในโครงการดังกล่าวให้ตรงตามการออกแบบ โดยต้องคำนึงถึงงบประมาณที่ได้รับการจัดสรร การ



เปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งจากแหล่งต่างๆ วิธีการขนส่ง และระยะเวลาในการจัดหาวัสดุแต่ละชนิด หลังจากได้รับการตกลงในการจัดหาวัสดุจากโรงงานผลิตแล้ว กลุ่มคณะทำงานของผู้จัดการโครงการ (Project Manager) ต้องเป็นผู้สานต่อความเข้าใจในลักษณะการออกแบบ เพื่อสามารถดำเนินการก่อสร้างได้อย่างมั่นใจ และเข้าใจในลักษณะการออกแบบดังกล่าว การเตรียมการนี้ยังรวมถึง การเตรียมความเข้าใจสำหรับวิศวกรหน้างาน (Site Engineer) ด้วย

#### 5. การใช้งานจริง (Actual Use Phase)

ขั้นตอนการใช้งานจริง เป็นความรับผิดชอบโดยตรงของคณะทำงานกลุ่มผู้จัดการโครงการ ซึ่งประกอบด้วยวิศวกรหน้างาน และหัวหน้าคนงาน วัสดุที่ใช้งานจะได้รับการจัดส่งเพื่อติดตั้งภายในโครงการตามลำดับขั้นตอนที่ได้ระบุในแบบก่อสร้าง ซึ่งโครงการก่อสร้างดังกล่าวนี้ เป็นงานก่อสร้างโครงสร้างเหล็ก พร้อมประกอบติดตั้งสำหรับโครงสร้างตัวสะพาน การใช้งานและติดตั้งจริงนี้ เป็นการใช้ทักษะของวิศวกรหน้างาน หัวหน้าคนงาน และกลุ่มแรงงานโดยตรง จึงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานเป็นอันดับแรก รวมถึงกลวิธีในการติดตั้ง ระยะเวลาที่สะดวกในการติดตั้งวัสดุหลักดังกล่าว เพราะอาจจะเกิดความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในการติดตั้ง ระหว่างที่มีการจราจรคับคั่งในบริเวณรอบข้าง

#### 6. การประเมินผล (Evaluation Phase)

การประเมินผลหรือการตรวจสอบด้านวัสดุ มีการตรวจสอบความปลอดภัยใน ด้านมาตรฐานของวัสดุสำหรับงานก่อสร้างจากโรงงานผู้ผลิตก่อนการส่งมายังโครงการก่อสร้างแล้ว ดังนั้นในหน้างานก่อสร้างจะไม่มี การประเมินคุณภาพของวัสดุก่อสร้างซ้ำอีกครั้ง มีเพียงการประเมิน การติดตั้งวัสดุก่อสร้าง ให้เป็นไปตามแบบก่อสร้างที่ได้ออกแบบไว้ เกณฑ์หลักที่ใช้ในการประเมิน ขั้นตอนนี้ได้แก่ ความถูกต้องอันเนื่องมาจากการติดตั้งวัสดุหน้างาน

ข้อเสนอแนะในการถ่ายทอดเทคโนโลยี สำหรับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ

#### 1. คุณลักษณะของบุคลากร หรือองค์กรที่จะเรียนรู้เทคโนโลยี

- สถาปนิก หรือบุคลากรฝ่ายออกแบบที่เกี่ยวข้องในสำนักงานต่างๆ
- วิศวกรโครงการ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้าง
- วิศวกรออกแบบงาน โครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องในสำนักงานต่างๆ
- บุคลากรในฝ่ายงานออกแบบ โครงสร้างที่เกี่ยวข้องในสำนักงานต่างๆ
- บุคลากรผู้สนใจงานด้านสารสนเทศเพื่อการออกแบบ โครงสร้างพื้นฐาน

2. บุคลากรของกลุ่ม Contractor ที่เหมาะสมเป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี


- กลุ่มผู้ออกแบบ (Designers Part)
- หัวหน้าทีมงานฝ่ายออกแบบ (Board of Manager)
- ผู้จัดการโครงการ (Project Manager)
- ฝ่ายผลิตวัสดุ (Production Part)

3. วิธีการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงาน

- การอบรม สัมมนา ด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ (Seminar)
- การศึกษาจากวีดิทัศน์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (VDO or VCD record)
- การสอบถามและการสัมภาษณ์ (Interview)



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง.

ตัวอย่างแบบสอบถามขั้นตอนการวิจัยที่ 1

Mapping Current Construction Technology

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



**ตอนที่ 1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์**

- 1.1 ชื่อผู้ให้ข้อมูล .....
- 1.2 เพศ.....อายุ.....ปี
- 1.3 สังกัดบริษัท / หน่วยงาน.....
- 1.4 ตำแหน่ง.....
- 1.5 เบอร์โทรศัพท์..... E-mail.....
- 1.6 วันที่ตอบแบบสอบถาม.....

**ข้อมูลลักษณะงานและประสบการณ์**

- 1.7 ประเภทงานที่เลือกเก็บข้อมูล .....
- 1.8 ประสบการณ์การทำงานที่มีลักษณะเดียวกัน หรือใกล้เคียงกับงานปัจจุบัน
  - 1.8.1 .....
  - 1.8.2 .....
  - 1.8.3 .....
  - 1.8.4 .....
  - 1.8.5 .....
  - 1.8.6 .....

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตอนที่ 2. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในขบวนการก่อสร้าง

1. เทคโนโลยีด้านวัสดุและวิธีการก่อสร้าง

กลุ่มเทคโนโลยี	ชื่อเทคโนโลยี/วัสดุ/เครื่องจักร	Remarks
วัสดุ		
อุปกรณ์-เครื่องจักร		
เทคนิคก่อสร้าง		

ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานในประเทศไทย

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




## 2. เทคโนโลยีด้านเทคนิคการบริหารแบบใหม่

กลุ่มเทคโนโลยี	ชื่อเทคโนโลยี	Remarks
เทคนิคบริหารงาน		
รูปแบบสัญญาที่ใช้		

## 3. เทคโนโลยีสารสนเทศ

กลุ่มเทคโนโลยี	ชื่อเทคโนโลยี/วัสดุ/เครื่องจักร	Remarks
Computer Software		
ระบบเครือข่าย สารสนเทศอื่นๆ		



ภาคผนวก จ.

ตัวอย่างแบบสอบถามขั้นตอนการวิจัยที่ 2  
A Study of Technology Transfer System

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ตอนที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

### 1.1 ข้อมูลโครงการ

- 1.1.1 ชื่อโครงการ.....
- 1.1.2 สถานที่ตั้ง.....
- 1.1.3 เจ้าของ.....
- 1.1.4 ลักษณะโครงการ.....
- 1.1.5 มูลค่าโครงการ..... ระยะเวลาก่อสร้าง.....
- 1.1.6 หน่วยงาน/บริษัท ผู้ออกแบบ.....
- 1.1.7 หน่วยงาน/บริษัท ผู้ให้คำปรึกษา.....
- 1.1.8 หน่วยงาน/บริษัท ผู้ทำการก่อสร้าง 1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
- 1.1.9 สถานะภาพโครงการ(อยู่ในขั้นตอนใด).....

### 2.1 ข้อมูลส่วนบุคคล

- 2.1.1 ชื่อผู้ตอบแบบสอบถาม.....
- 2.1.2 เพศ.....อายุ.....ปี
- 2.1.3 สังกัดบริษัท/หน่วยงาน.....
- 2.1.4 ตำแหน่ง.....
- 2.1.5 เบอร์โทรศัพท์..... E-mail.....
- 2.1.6 วันที่ตอบแบบสอบถาม.....





## ตอนที่ 2. ระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี

เทคโนโลยีด้าน.....

### ลักษณะคำถาม และกรอบคำถามสำหรับระบบถ่ายทอดเทคโนโลยี

1. สาเหตุหรือที่มาของการสรรหาเทคโนโลยีดังกล่าว
2. กระบวนการในการนำเข้า หรือ ได้มาซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าว
3. กลุ่มบุคคล หรือบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในแต่ละขั้นตอน
4. ลักษณะการเกี่ยวข้อง หรือปฏิสัมพันธ์ของบุคคลต่างๆ ในแต่ละขั้นตอน
5. องค์กรที่เกี่ยวข้อง และลักษณะการเข้ามาเกี่ยวข้อง
6. วิธีการ ขั้นตอน และรายละเอียดของการเลือกสรรเทคโนโลยี
7. วิธีการเรียนรู้ หรือวิธีรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่ละขั้นตอน
8. คุณลักษณะบุคลากรที่จะเข้ามารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี
9. หลักเกณฑ์หรือวิธีการ ในการความเห็นชอบจากฝ่ายต่างๆ
10. ขั้นตอน หรือวิธีการเตรียมการก่อนการใช้เทคโนโลยีของฝ่ายต่างๆ
11. วิธีการหรือ ลักษณะการใช้งานจริงของเทคโนโลยีแต่ละประเภท
12. วิธีการประเมินผลการใช้งานเทคโนโลยี
13. ปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้งานเทคโนโลยี
14. แนวทางการแก้ไขสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีลักษณะดังกล่าวครั้งต่อไป
15. นโยบายหรือส่วนสนับสนุนที่ทำให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีประสบผลสำเร็จ
16. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีลักษณะดังกล่าวในครั้งต่อไป

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



**วิเคราะห์องค์ประกอบของเทคโนโลยีและการถ่ายทอด (ส่วนวิเคราะห์ภายหลังสัมฤทธิ์)**

**2.1 การกำหนดเทคโนโลยี (Identification)**

ผู้มีอำนาจ/บทบาท หลัก (Role).....

ผู้ดำเนินการ/ผู้ปฏิบัติงาน(Actor).....

หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ (Criteria).....

**2.2 การคัดเลือกเทคโนโลยี (Selection)**

ผู้มีอำนาจ/บทบาท หลัก (Role).....

ผู้ดำเนินการ/ผู้ปฏิบัติงาน(Actor).....

หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ (Criteria).....

**2.3 การเห็นชอบในเทคโนโลยี (Commitment)**

ผู้มีอำนาจ/บทบาท หลัก (Role).....

ผู้ดำเนินการ/ผู้ปฏิบัติงาน(Actor).....

หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ (Criteria).....

**2.4 การเตรียมความพร้อม (Preparation)**

ผู้มีอำนาจ/บทบาท หลัก (Role).....

ผู้ดำเนินการ/ผู้ปฏิบัติงาน(Actor).....

หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ (Criteria).....

**2.5 การใช้งานจริง (Actual use)**

ผู้มีอำนาจ/บทบาท หลัก (Role).....

ผู้ดำเนินการ/ผู้ปฏิบัติงาน(Actor).....

หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ (Criteria).....

**2.6 การประเมินผลหลังใช้งาน (Post-Evaluation)**

ผู้มีอำนาจ/บทบาท หลัก (Role).....

ผู้ดำเนินการ/ผู้ปฏิบัติงาน(Actor).....

หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ (Criteria).....



**ตอนที่ 3. ปัญหาในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี**

**3.1 ปัญหาหรือข้อจำกัดที่เกิดจากองค์กร**

.....  
.....  
.....

**3.2 ปัญหาหรือข้อจำกัดที่เกิดจากบุคลากร**

.....  
.....  
.....

**3.3 ปัญหาหรือข้อจำกัดที่เกิดจากปัจจัยภายนอกอื่นๆ**

.....  
.....  
.....

**ตอนที่ 4. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี**

**4.1 ปัจจัยส่งเสริมจากองค์กร**

.....  
.....  
.....

**4.2 ปัจจัยส่งเสริมจากบุคลากรฝ่ายต่างๆ**

.....  
.....  
.....

**4.3 ปัจจัยส่งเสริมอื่นๆ**

.....  
.....  
.....

