สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

การจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยี

ดร.มณฑลี ศาสนนันทน์

การจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยี

โครงการหนังสือวิชาการที่น่าพิมพ์ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ให้จัดพิมพ์ และจำหน่ายในราคาย่อมเยา

ถ่ายเอกสารแทนการใช้หนังสือ
คือการทำลายภูมิปัญญาสร้างสรรค์

การจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยี

ดร.มณฑลี ศาสนนันทน์
รองศาสตราจารย์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
2552

มณฑลี ศาสนนันทน์.
การจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยี.
1. นวัตกรรมทางเทคโนโลยี--การจัดการ.
2. การถ่ายทอดเทคโนโลยี.

HD45
ISBN 978-974-9900-58-1
eISBN 978-616-314-109-5

ลิขสิทธิ์ของ **รองศาสตราจารย์ ดร.มณฑลี ศาสนนันทน์**
สงวนลิขสิทธิ์

ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 เดือนมีนาคม 2552
จำนวน 200 เล่ม
ฉบับอิเล็กทรอนิกส์ (e-book) กันยายน 2557

จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย **สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์**
อาคารธรรมศาสตร์ 60 ปี ชั้น U1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ถนนพระจันทร์ กรุงเทพฯ 10200 โทร. 0-2223-9232
(สำนักงานศูนย์รังสิต โทร. 0-2564-2859-60)
e-mail address: unipress@tu.ac.th

พิมพ์ที่ โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
นางอรุณศรี วิโรจนกูฏ ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา

แบบปกโดย นายณรงค์ฤทธิ์ สิงห์ทอง

ราคาเล่มละ 130.- บาท

สารบาญ

		หน้า
สารบาญรูป		**(9)**
สารบาญตาราง		**(10)**
คำนำ		**(11)**
บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
1.1	จุดกำเนิดของศาสตร์ด้านการจัดการเทคโนโลยี	1
1.2	คำจำกัดความของเทคโนโลยี	2
1.3	ประเภทของเทคโนโลยี	3
1.4	เทคโนโลยีภายในองค์กร	4
1.5	เทคโนโลยีกล่องดำ	5
1.6	เทคโนโลยีที่เหมาะสม	6
1.7	เทคโนโลยีล้ำยุค	6
1.8	เทคโนโลยีที่ผ่านการพิสูจน์แล้ว	7
1.9	โครงสร้างพื้นฐาน	7
1.10	ความหมายของการจัดการเทคโนโลยี	8
1.11	สรุป	9
	แบบฝึกหัด	10
บทที่ 2	**วงจรชีวิตของเทคโนโลยี**	**11**
2.1	เส้นโค้งวงจรชีวิตของเทคโนโลยี	11
2.2	วงจรชีวิตของเทคโนโลยีและการเจริญเติบโตของตลาด	13
2.3	บทบาทของเทคโนโลยีย่อยต่อวงจรชีวิตของเทคโนโลยี	15
2.4	การผลักดันนวัตกรรมในองค์กร	17
2.5	วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์	19
2.6	ความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมกระบวนการ	20
2.7	สภาพการแข่งขันในช่วงเทคโนโลยีที่อิ่มตัว	21

หน้า

2.8 การเป็นผู้นำทางเทคโนโลยี 23
2.9 สรุป 25
แบบฝึกหัด 26

บทที่ 3 กระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรม 27
3.1 การประดิษฐ์และนวัตกรรม 27
3.2 ประเภทของนวัตกรรม 28
3.3 กระบวนการสร้างนวัตกรรม 29
3.4 ความเป็นผู้ประกอบการ 32
3.5 การจัดการแบบผู้ประกอบการและการจัดการแบบมืออาชีพ 33
3.6 การสร้างความเป็นผู้ประกอบการในองค์กรขนาดใหญ่ 35
3.7 ปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเทคโนโลยี 35
3.8 สรุป 40
แบบฝึกหัด 41

บทที่ 4 กลยุทธ์เทคโนโลยี 43
4.1 ความหมายของกลยุทธ์ 43
4.2 การกำหนดกลยุทธ์ 44
4.3 วิธีต่าง ๆ สำหรับวิเคราะห์กลยุทธ์และตัดสินใจ 46
4.3.1 เมทริกซ์ช่วยตัดสินใจ 46
4.3.2 เมทริกซ์ช่วยประเมินผลิตภัณฑ์ 48
4.3.3 เมทริกซ์ BCG 49
4.3.4 แผนภาพกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ 50
4.3.5 เมทริกซ์จุดแข็งจุดอ่อนโอกาสและการคุกคาม 51
4.4 การวางกลยุทธ์ทางเทคโนโลยี 53
4.5 ขีดความสามารถหลัก 55
4.6 การใช้ประโยชน์จากขีดความสามารถหลัก 58

หน้า

4.7 การรวมตัวในแนวตั้ง 58
4.8 การรวมตัวในแนวราบ 59
4.9 การเชื่อมโยงกลยุทธ์ทางเทคโนโลยีและกลยุทธ์ทางธุรกิจ 61
4.10 สรุป 67
แบบฝึกหัด 68

บทที่ 5 การวางแผนและทำนายเทคโนโลยี 69
5.1 กระบวนการวางแผนเทคโนโลยี 69
5.2 การทำนายเทคโนโลยี 70
5.3 วิธีการทำนายเทคโนโลยี 72
5.3.1 การทำนายโดยใช้สัญชาตญาณ 72
5.3.2 การทำนายเทคโนโลยีด้วยการตรวจติดตาม 74
5.3.3 การใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 75
5.3.4 การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ 76
5.3.5 วิธีเมทริกซ์ผลกระทบข้ามเหตุการณ์ 77
5.3.6 การวิเคราะห์สถานการณ์ 77
5.4 การประเมินเทคโนโลยี 78
5.5 สรุป 79
แบบฝึกหัด 80

บทที่ 6 การรับเทคโนโลยีและการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 81
6.1 วิธีการได้มาซึ่งเทคโนโลยี 81
6.2 การแพร่ของเทคโนโลยี 83
6.3 วงจรชีวิตของการรับเทคโนโลยี 86
6.4 หุบเหวแห่งนวัตกรรม 88
6.5 ความสัมพันธ์ระหว่างการแพร่ของเทคโนโลยี การสื่อสาร และช่องทางการสื่อสาร 92
6.6 สรุป 93
แบบฝึกหัด 94

หน้า

บทที่ 7 การถ่ายทอดเทคโนโลยี 97

7.1 ประเภทของการถ่ายทอดเทคโนโลยี 97
7.2 ช่องทางการถ่ายทอดเทคโนโลยี 98
7.3 การสร้างแผนประเมินโครงการถ่ายโอนเทคโนโลยี 101
7.4 ตัวชี้วัดความสำเร็จระหว่างดำเนินโครงการ 102
7.5 ตัวชี้วัดความสำเร็จในการถ่ายโอนเทคโนโลยี 103
7.6 สรุป 108
แบบฝึกหัด 109

เอกสารอ้างอิง 111

สารบาญรูป

		หน้า
รูปที่ 2.1	เส้นโค้งวงจรชีวิตของเทคโนโลยี (S-curve)	12
รูปที่ 2.2	วงจรชีวิตของเทคโนโลยี เมื่อพิจารณาจากรูปแบบการเติบโตของตลาดในช่วงเวลาต่าง ๆ	13
รูปที่ 2.3	บทบาทของเทคโนโลยีย่อยต่อวงจรชีวิตของเทคโนโลยี	15
รูปที่ 2.4	การรวมหลักการทั้งสองเข้าด้วยกันจะช่วยเร่งให้องค์กรสร้างสรรค์นวัตกรรมได้เร็วขึ้น	19
รูปที่ 2.5	วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์	20
รูปที่ 2.6	ความสัมพันธ์ระหว่างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ และนวัตกรรมกระบวนการ	21
รูปที่ 3.1	กระบวนการสร้างสรรค์นวัตกรรม	30
รูปที่ 3.2	อีกรูปแบบของกระบวนการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยีเลียนแบบมาจากการเกิดปฏิกิริยาเคมี	31
รูปที่ 3.3	อีกรูปแบบหนึ่งของกระบวนการนวัตกรรม เป็นมุมมองที่กว้างขึ้นในระดับสังคม	32
รูปที่ 3.4	ตัวแปรที่กำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ ของบริษัทได้เป็น 8 สถานการณ์	37
รูปที่ 4.1	วิสัยทัศน์และพันธกิจเป็นแกนหลักที่ใช้ในการกำหนดกลยุทธ์	45
รูปที่ 4.2	แผนภาพกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ของขนมสำหรับเด็ก	51
รูปที่ 4.3	การวางกลยุทธ์ทางธุรกิจกับกลยุทธ์ทางเทคโนโลยี	63
รูปที่ 6.1	วงจรชีวิตของการรับเทคโนโลยี	86
รูปที่ 6.2	ความสัมพันธ์ระหว่างการแพร่ของเทคโนโลยี การสื่อสารและช่องทางการสื่อสาร	92

สารบาญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1.1	คำจำกัดความต่าง ๆ ของเทคโนโลยี	2
ตารางที่ 3.1	ลักษณะนิสัยของผู้จัดการ	34
ตารางที่ 3.2	การให้ความสำคัญกับปัจจัยต่าง ๆ ในสถานการณ์ทั้ง 8 แบบ	38
ตารางที่ 3.3	ปัจจัยแห่งความสำเร็จที่มีความสำคัญในขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์	39
ตารางที่ 4.1	เมทริกซ์ช่วยตัดสินใจ	47
ตารางที่ 4.2	เมทริกซ์ช่วยตัดสินใจ (อีกรูปแบบหนึ่ง)	47
ตารางที่ 4.3	เมทริกซ์ช่วยประเมินผลิตภัณฑ์	49
ตารางที่ 4.4	เมทริกซ์ BCG	50
ตารางที่ 4.5	ตาราง SWOT ของบริษัทคอมพิวเตอร์แห่งหนึ่ง	52
ตารางที่ 4.6	เมทริกซ์ช่วยประเมินการรวมตัว (พิจารณาจากระดับความยากและความสำคัญ)	61
ตารางที่ 4.7	เมทริกซ์ช่วยประเมินการรวมตัว (พิจารณาจากเวลาและระดับการลงทุน)	61

คำนำ

การจัดการเทคโนโลยี (Management of Technology) เป็นศาสตร์ที่เกิดขึ้นในโลกตะวันตกในช่วงกลางทศวรรษที่ 1980 เนื่องจากความต้องการแก้ไขสภาวะตกต่ำของอุตสาหกรรมในประเทศสหรัฐอเมริกา ปัญหาหลักที่ภาคอุตสาหกรรมในยุคนั้นประสบคือ การขาดความสามารถในการจัดการเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ การที่ภาคอุตสาหกรรมสามารถพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ได้ แต่ไม่สามารถจัดการเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพได้นำไปสู่ความล้มเหลวของอุตสาหกรรมตะวันตก ด้วยเหตุนี้จึงเป็นชนวนให้ประเทศสหรัฐอเมริกาเกิดความสนใจที่จะพัฒนาศาสตร์ด้านการจัดการเทคโนโลยีขึ้นอย่างจริงจัง

การจัดการเทคโนโลยีเป็นศาสตร์ที่ต้องอาศัยความรู้จากหลากหลายสาขา หนังสือเล่มนี้เหมาะกับผู้บริหารองค์กรในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี นักศึกษาในสาขาการจัดการเทคโนโลยีหรือสาขาการจัดการทั่วไป และผู้สนใจทั่วไป เนื้อหาของหนังสือครอบคลุมทั้งทฤษฎีและกรณีตัวอย่าง โดยกล่าวถึงคำจำกัดความของเทคโนโลยี เทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ วงจรชีวิตของเทคโนโลยี กระบวนการสร้างนวัตกรรม การกำหนดกลยุทธ์เทคโนโลยี การวางแผนและทำนายเทคโนโลยี การจัดหาและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี และการถ่ายทอดเทคโนโลยี นอกจากนี้ยังสอดแทรกกรณีศึกษาทั้งจากองค์กรในประเทศไทยและต่างประเทศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณบิดามารดา ครอบครัว และเพื่อนร่วมงานทุกท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักศึกษาและเจ้าหน้าที่วิทยาลัยนวัตกรรมอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่มีส่วนในกรณีศึกษาซึ่งผู้เขียนนำมาประกอบในหนังสือเล่มนี้เพื่อให้เนื้อหามีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

รองศาสตราจารย์ ดร. มณฑลี ศาสนนันทน์

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
มีนาคม 2552

บทที่ 1

บทนำ

การที่องค์กรต่าง ๆ จะประสบความสำเร็จในธุรกิจได้อย่างยั่งยืนนั้น จะต้องสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันอย่างถาวร ในหลายทศวรรษที่ผ่านมา องค์กรนิยมสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันด้วยปัจจัยต่าง ๆ เช่น คุณภาพ ราคา เวลาส่งมอบ การให้บริการ การควบรวมกิจการ เป็นต้น แม้สิ่งเหล่านี้จะช่วยสร้างความได้เปรียบให้กับธุรกิจ แต่คู่แข่งมักลอกเลียนแบบได้ทันอย่างรวดเร็ว

แหล่งที่มาของความได้เปรียบซึ่งยั่งยืนกว่า คือ ขีดความสามารถทางเทคโนโลยี หากองค์กรสามารถสร้างขีดความสามารถทางเทคโนโลยีขึ้นมาได้ ก็จะนำใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบเป็นเวลานาน ในการสร้างความได้เปรียบทางเทคโนโลยีนั้น ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในการจัดการเทคโนโลยี หรือ MOT (Management of Technology)

1.1 จุดกำเนิดของศาสตร์ด้านการจัดการเทคโนโลยี

Management of Technology หรือ MOT เป็นศาสตร์ที่เกิดขึ้นในกลางทศวรรษ 1980 ในช่วงนั้นความตกต่ำของอุตสาหกรรมในประเทศสหรัฐอเมริกา ทำให้เกิดความสนใจอย่างกว้างขวางจากภาคการศึกษา ภาคอุตสาหกรรม และภาครัฐบาล จากวิเคราะห์ร่วมกันทุกฝ่ายเห็นตรงกันว่า สาเหตุของการตกต่ำไม่ได้เป็นเพราะภาคอุตสาหกรรมไม่สามารถพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ได้ แต่มาจากความล้มเหลวในการจัดการเทคโนโลยีทั้งที่เกิดใหม่และที่มีอยู่แล้ว ปัญหาหลักคือภาคอุตสาหกรรมขาดความสามารถในการจัดการเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพในเวลาที่เหมาะสม

เมื่อเป็นดังนี้รัฐบาลสหรัฐอเมริกาจึงเริ่มทำการศึกษา และให้การสนับสนุนงานวิจัยด้าน MOT มากขึ้น เราจะเห็นว่าในช่วงนั้นมีวารสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเทคโนโลยีเกิดขึ้นหลายเรื่อง เช่น *Technology Management*, *Technology Studies*, *The Journal of Engineering and Technology*, *Management and New Technology* เป็นต้น นักวิชาการเริ่มเขียนบทความลงวารสารเหล่านี้เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ในช่วงเวลาดังกล่าว ยังมีหนังสือเกี่ยวกับนวัตกรรมและการจัดการนวัตกรรมเกิดขึ้นมากมาย หลายเล่มขายดีติดอันดับต้น ๆ ในปัจจุบันมหาวิทยาลัยส่วนใหญ่ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศได้จัดการเรียนการสอนด้านการจัดการเทคโนโลยีหรือการจัดการนวัตกรรม เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 คำจำกัดความของเทคโนโลยี

ในปัจจุบันมีผู้ให้คำจำกัดความของ “เทคโนโลยี” ไว้มากมายขึ้นอยู่กับกรอบการพิจารณาของแต่ละบุคคล คำจำกัดความเหล่านี้มีหลากหลายตั้งแต่เชิงเศรษฐศาสตร์ไปจนถึงเชิงสังคมศาสตร์ ตัวอย่างดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 คำจำกัดความต่าง ๆ ของเทคโนโลยี

คำจำกัดความของเทคโนโลยี
ก. เทคโนโลยีเป็นส่วนผสมของปัจจัยการผลิตที่หลากหลาย–คำจำกัดความดั้งเดิมในเชิงเศรษฐศาสตร์
ข. เทคโนโลยี ประกอบด้วย การออกแบบกระบวนการผลิต ผังโรงงาน สิทธิบัตร ความรู้ด้านการจัดการ เทคนิคการตลาด ช่องทางการกระจายสินค้า และการดำเนินงานทางธุรกิจอื่น ๆ ตั้งแต่การคิดค้นไอเดียใหม่ จนถึงการผลิตและการขาย
ค. เทคโนโลยี คือ ทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรที่ป้อนเข้า ให้เป็นสินค้าหรือบริการ

โดยมากเมื่อกล่าวถึงเทคโนโลยี คนทั่วไปมักนึกถึงแง่มุมที่เป็นฮาร์ดแวร์ อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาคำจำกัดความข้างต้น เราจะเห็นว่าเทคโนโลยีมีความหมายครอบคลุมกว่านั้น Zeleny (1986) กล่าวว่าเทคโนโลยีมีองค์ประกอบ

3 อย่าง ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และเบรนแวร์ องค์ประกอบเหล่านี้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันและสำคัญเท่าเทียมกัน

ฮาร์ดแวร์ (hardware) คือ ส่วนที่เป็นโครงสร้างกายภาพของเทคโนโลยี และการจัดเรียงตามหลักเหตุผล (logical layout) ของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานที่ต้องการ

ซอฟต์แวร์ (software) เป็นความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้ฮาร์ดแวร์เพื่อให้เกิดงานที่ต้องการ

เบรนแวร์ (brainware) เป็นเหตุผลของการใช้เทคโนโลยีในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

1.3 ประเภทของเทคโนโลยี

ในการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเทคโนโลยี มักจะมีคำศัพท์ต่าง ๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีมากมาย เช่น เทคโนโลยีแรกเกิด เทคโนโลยีขั้นสูง เป็นต้น คำศัพท์เหล่านี้เกิดจากการจัดแบ่งประเภทของเทคโนโลยี ซึ่งมีผลต่อการจัดการเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพ

เทคโนโลยีแบ่งได้หลายแบบ ถ้าพิจารณาจากระยะเวลาหรือช่วงชีวิตของเทคโนโลยี อาจแบ่งประเภทได้อย่างง่าย ๆ ดังนี้

เทคโนโลยีแรกเกิด (Emerging Technology) เป็นเทคโนโลยีเกิดใหม่ที่ยังมีการใช้ในวงจำกัดในปัจจุบัน แต่คาดว่าจะถูกนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์อย่างเต็มที่ในอนาคตอันใกล้ เทคโนโลยีเหล่านี้มีโอกาสสร้างความเปลี่ยนแปลงขนานใหญ่ในสังคม โดยมักทำให้เกิดอุตสาหกรรมใหม่ ๆ ขึ้น โดยมากเทคโนโลยีเหล่านี้มักเกิดจากการค้นพบทางวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยีใหม่ (New Technology) หมายถึงเทคโนโลยีที่เพิ่งนำมาใช้ในองค์กรและส่งผลกระทบอย่างชัดเจนต่อการดำเนินงาน

เทคโนโลยีขั้นสูง (High Technology) เป็นเทคโนโลยีขั้นสูงหรือซับซ้อน ที่มีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็วกว่าอุตสาหกรรมอื่น เทคโนโลยีขั้นสูงจะมีความรู้ทางทฤษฎีเป็นองค์ประกอบที่ชัดเจน ส่วนประสบการณ์ทางปฏิบัติจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญน้อยกว่า