

## บทที่ 2

### การสำรวจงานวิจัยและทฤษฎีที่สำคัญ

#### 2.1 การสำรวจงานวิจัย

ธนากร เกียรติบรรลือ (2521) ได้กล่าวถึงวิธีการลดต้นทุนการผลิต เอาไว้ว่า โรงงานผลิตรถไถนาขนาดเล็กมีปัญหาทางด้านการเงิน การตลาดและเทคนิคการผลิต ซึ่งมีผลทำให้ต้นทุนการผลิตสูง และโรงงานผลิตไม่สามารถเพิ่มราคาจำหน่ายให้สูงขึ้นได้ เนื่องจากการแข่งขันทางการค้าและสภาพเศรษฐกิจของเกษตรกร จึงทำให้การผลิตมีกำไรน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับธุรกิจแขนงอื่น การปรับปรุงการผลิตจะต้องแก้ไขด้วยการบริหาร การวางผังโรงงาน การเก็บรักษาวัสดุ และการวางแผนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้มีการพยากรณ์ยอดความต้องการของปีต่อไป และมีแผนการผลิตของแต่ละเดือนสอดคล้องกับความต้องการตลอดทั้งปีที่มีลักษณะเป็นแบบฤดูกาล การมีแผนการผลิตจะทำให้มีโอกาสเตรียมตัวสำหรับเงินทุนหมุนเวียน เครื่องมือ และคนงานสำหรับการผลิต ซึ่งวิธีนี้เป็นการลดต้นทุนการผลิตที่ง่ายที่สุด

สมชาย ทรงศักดิ์เดชา (2521) ได้กล่าวถึง การลดต้นทุนการผลิตของอุตสาหกรรม เลื่อยผ้าสำเร็จรูปว่า ได้ใช้เทคนิคการเขียนแบบ เทคนิคการวางแผนและควบคุมการผลิต เทคนิคการจัดสายงานให้สมดุลย์ เทคนิคระบบค่าแรงจูงใจ เทคนิคการฝึกอบรม เทคนิคการควบคุมคุณภาพ และเทคนิคการกำหนดต้นทุนมาตรฐาน เทคนิคต่าง ๆ เหล่านี้สามารถนำมาลดต้นทุนการผลิตและทำให้เลื่อยผ้าสำเร็จรูปมีคุณภาพดีขึ้นได้

พินิจ โพธิ์เจริญ (2522) ได้กล่าวถึง การลดค่าใช้จ่ายในการสร้างอาคารคาน โดยใช้การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา ระบบแถวคอย การควบคุมคุณภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างเศรษฐศาสตร์การบริหารและวิทยาการตัดสินใจ เพื่อลดต้นทุนการผลิตและเป็นการยกมาตรฐานการสร้างอาคารคาน

โกวิทย์ วิลลาพันธ์ (2522) ได้กล่าวถึง วิธีการเพิ่มผลผลิตโดยการแก้ไขปัญหาก็่อให้เกิดการขาดประสิทธิภาพและไม่ประหยัดในการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมอาหารกระป๋องขนาดเล็ก โดยใช้เทคนิคการศึกษาการทำงาน และการวางแผนโรงงาน เพื่อที่จะให้เป็นแบบอย่างของการศึกษาให้แนวทางในการเพิ่มผลผลิตในโรงงานที่เด่นชัด สามารถใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตสำหรับโรงงานอาหารกระป๋องโดยทั่วไป

บุญทัน ดอกโรสง (2523) ได้เสนอเอาไว้ว่า การบริหารแบบวิทยาศาสตร์ คือ การบริหารโดยอาศัยเทคนิค เพื่อพัฒนาองค์กรให้มีประสิทธิภาพ เน้นที่การวิเคราะห์การทำงานของแต่ละหน่วยงานเป็นทฤษฎีจุลภาค (Micro Theory) ทฤษฎีการบริหารตามหลักวิทยาศาสตร์ศึกษา การเคลื่อนไหวและเวลา ซึ่งสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างคนงานกับหน้าที่ของเขา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาการประกอบการในการทำงานเพื่อทำงานให้ดีขึ้น

ปรมัตถ์ ตริวรงค์ (2525) ได้เสนอแนวทางการลดค่าใช้จ่ายของโรงงานข้าวหนึ่ง โดยใช้เทคนิคการวางแผนโรงงาน การศึกษางาน การขนถ่ายวัสดุ ทำให้เกิดการประหยัดค่าจ้างในโรงงาน และลดเวลาการทำงานลงจากการที่ได้เข้าไปศึกษาและปรับปรุงการผลิตข้าวหนึ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกำลังคน ผลจากการศึกษาได้ทำการปรับปรุงโรงงานข้าวหนึ่งตัวอย่าง โดยลดคนงานในหน่วยหม้อน้ำลงจำนวน 2 คนทำให้สามารถประหยัดค่าจ้างแรงงานได้ร้อยละ 11 ได้ปรับปรุงกรรมวิธีการหนึ่งโดยเพิ่มอุปกรณ์ช่วยในการนึ่งข้าวเปลือก ทำให้สามารถลดเวลาในการทำงานได้เป็นเวลา 6.8 นาทีต่อข้าว 4 เกวียน หรือประหยัดค่าใช้จ่ายได้ร้อยละ 13 และได้ทำการปรับปรุงการขนถ่ายวัสดุในการตากแห้ง โดยทำการลงทุนสร้างสายพานลำเลียง หากมีอัตราการตากแห้งโดยพลังงานกลไม่ต่ำกว่า 32 เกวียนต่อวัน จะให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนไม่ต่ำกว่า  $20.16\%$  ต่อปี ดังนั้นเมื่อมีการปรับปรุงโรงงานตามวิธีเสนอใหม่จะสามารถลดค่าใช้จ่าย คิดเทียบเป็นจำนวนร้อยละ  $20.16\%$  ต่อปี

สมชาย คุ่มพูล (2528) ได้เสนอการแบ่งลักษณะการปรับปรุงงานออกเป็น 2 หัวข้อใหญ่ ประการแรกคือ เทคนิคการปรับปรุงการปฏิบัติงาน ประการที่สองคือ การปรับปรุงสภาพแวดล้อมการทำงาน ซึ่งสาระสำคัญของเทคนิคการปรับปรุงการปฏิบัติงานได้เน้นที่การศึกษาการทำงานนั่นเอง

วิทยาการจัดการ, สาขา, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2529) ได้เสนอเอาไว้ว่า ในการบริหารการผลิตผู้บริหารจำเป็นที่จะต้องมีความรู้มาตรฐานเวลาที่ใช้ในการผลิต เพื่อเป็นพื้นฐานในการจัดงานสำหรับการผลิต ถึงแม้ว่าบางหน่วยงานจะไม่มีมาตรฐานเวลาอย่างเป็นทางการใช้แต่บรรดาผู้ปฏิบัติงาน หรือหัวหน้างานก็จะมีมาตรฐานอย่างหนึ่งของตนเองอยู่ โดยใช้ประสบการณ์และความชำนาญของตนเองเป็นหลัก ซึ่งอาจแตกต่างกันไปสำหรับผู้ควบคุมงานหรือหัวหน้างานแต่ละคน อีกทั้งยังเป็นการยากที่จะระบุลงไปว่าข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์ของแต่ละคนดังกล่าวเหมาะสมหรือไม่เพียงใด เวลามาตรฐานจึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการวางแผนและการควบคุมการใช้ทรัพยากร

ชยันต์ ศรีสุภินานนท์ (2530) ได้เสนอเอาไว้ว่า การออกแบบผังโรงงานและการปรับปรุงผังโรงงานอยู่ตลอดเวลาเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้ทำให้ต้นทุนการผลิตสินค้าต่ำ เพราะการออกแบบผังโรงงานนอกจากจะเน้นในเรื่องการจัดวางเครื่องจักรและให้เครื่องจักรและคนทำงานได้เท่านั้น ยังเน้นเรื่องการลดเวลาสูญเสียเปล่าของทั้งคนและเครื่องจักรในเวลานำงาน เพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรทุกอย่างอย่างเต็มที่รวมไปถึงสภาพแวดล้อมภายในโรงงานที่มีผลต่อพฤติกรรมของคนงานในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

โซเฮ ฮิชิ (2530) ได้เสนอไว้ว่า สถานประกอบการใดก็ตามจะอยู่รอดและเจริญเติบโตต่อไปได้นั้น จำเป็นต้องรักษาระดับกำไรที่พึงมีในระยะยาวไว้ให้ได้ จึงจำเป็นต้องควบคุมปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลกำไร คือ ควบคุมต้นทุนให้ได้ หัวข้อในการดำเนินการลดต้นทุนในสถานประกอบการนั้นมีมากมายหลายประการ การที่จะทำกิจกรรมอย่างหนึ่งอย่างใดให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้นย่อมเป็นไปได้ยาก จะต้องพิจารณาอย่างเป็นระบบแล้วดำเนินการหลายอย่างประกอบกัน จุดประสงค์ของหนังสือเล่มนี้จึงเป็นการอธิบายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่จะทำให้ผู้ประกอบการสามารถควบคุมต้นทุนให้ได้ตามต้องการนั่นเอง

จินตนา บุญงการ และ กรองแก้ว อยู่สุข (2531) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการกำหนดมาตรฐานเวลา ดังนี้

1. เป็นข้อมูลสำคัญในการบอณวัสดุอุปกรณ์เข้าทำการผลิต จึงจำเป็นต้องรู้ว่างานหนึ่ง ๆ ใช้เวลาในการผลิตเท่าใด
2. เป็นข้อมูลสำหรับคำนวณต้นทุนและราคาขาย

3. ใช้เป็นประโยชน์เพื่อการคำนวณวันเวลาที่ผลิตเสร็จและสามารถส่งให้ลูกค้าได้
4. เป็นประโยชน์ในการกำหนดค่าแรงจูงใจ (Wage incentive) เพื่อให้พนักงานเต็มใจที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานเพราะได้รับค่าแรงเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังมีความสำคัญต่อการกำหนดและควบคุมค่าจ้างแรงงานอีกด้วย

สมศักดิ์ ตรีสัตย์ (2531) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการวางผังโรงงานไว้ว่า มุ่งหวังที่จะก่อให้เกิดประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ทำให้การทำงานมีความปลอดภัยและเป็นที่ยอมรับของคณาจารย์ เมื่อพิจารณากระบวนการผลิต การกำหนดตำแหน่งของคน เครื่องจักรวัสดุ และสิ่งสนับสนุนการผลิตให้เหมาะสมจะทำให้เวลาว่างเปล่า (Idle time) ในสายการผลิตน้อยกว่าและใช้เวลาในการผลิตสั้นที่สุด อันจะยังให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบในเชิงเศรษฐศาสตร์โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในตลาดที่มีการแข่งขัน

Elwood S. Buffa (1969) ได้เสนอเอาไว้ว่ามาตรฐานการผลิตให้ข้อมูลกับปัญหาพื้นฐานสำหรับการตัดสินใจในการผลิต มาตรฐานการผลิตมีความสำคัญอย่างมาก เพราะต้นทุนแรงงานมีความสำคัญเหนือองค์ประกอบอื่น ๆ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจหลายประการ เช่น การตัดสินใจว่าจะซื้อหรือผลิตเอง, การเปลี่ยนเครื่องมือ - เครื่องจักร หรือเพื่อประมาณการต้นทุนแรงงานของกระบวนการผลิตในปัจจุบัน ซึ่งการตัดสินใจเหล่านี้มีความจำเป็นต่อการประมาณการผลผลิตที่ต้องการต่อหน่วยของเวลา

Harold T. Amrine, John A. Ritchey และ Oliver S. Hulley (1975) ได้เสนอเอาไว้ว่า ประวัติศาสตร์อุตสาหกรรมของชาวอเมริกันไม่เคยมีวันสิ้นสุดการแสวงหาเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการผลิตที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ธรรมชาติของการแข่งขันอย่างมากรุกจึงเป็นตัวผลักดันให้ฝ่ายจัดการต้องให้ความเอาใจใส่อย่างสม่ำเสมอที่จะทำให้การผลิตต่อชั่วโมงแรงงานเพิ่มขึ้นให้ได้ วิศวกรรมวิธีการได้ถูกนำมาใช้เพื่อหาวิธีการที่ดียิ่งขึ้น วิศวกรรมวิธีการจึงเป็นความรู้หลักที่นำมาใช้วิเคราะห์วิธีการและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานที่ทำอยู่, การออกแบบวิธีการทำงานที่เหมาะสมที่สุด และการออกแบบมาตรฐานวิธีการทำงาน

Delmar W. Karger และ Franklin H. Bayha (1977) ได้เสนอเอาไว้ว่า การควบคุมของผู้จัดการอาจจะกระทำไม่ได้ดีเพียงพอหากปราศจากข้อมูล และความสามารถในการ

เปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานที่เป็นอยู่กับมาตรฐาน หมายความว่า ในการดำเนินการต่าง ๆ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมิตมาตรฐานในการดำเนินงาน เพื่อนำมาใช้เป็นฐานสำหรับประเมินผลการดำเนินงาน ในกรณีของการควบคุมต้นทุนแรงงาน จึงต้องใช้มาตรฐานแรงงานที่ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้การควบคุมประสบความสำเร็จได้ง่ายขึ้น

Everett E. Adam, Jr., และ Robert J. Ebert (1978) ได้เสนอรูปแบบความสัมพันธ์ของการจัดการ การวางแผน และการควบคุมเอาไว้ เพื่อเน้นให้ทราบว่ารูปแบบและพฤติกรรมขององค์ประกอบแต่ละอย่างมีความสำคัญต่อกัน และเมื่อศึกษาแนวทางและเทคนิคต่าง ๆ อันมีความสัมพันธ์กับงานในองค์การแล้ว จะต้องมีการศึกษาอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ เพื่อที่จะสร้างมาตรฐานงาน, การวัดงานและการกำหนดงาน รวมไปถึงการทดสอบพฤติกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกรณีที่มีการปรับปรุงงาน

Benjamin W. Niebel (1982) ได้เสนอเอาไว้ว่า หนทางเดียวที่ธุรกิจหรือกิจการจะสามารถเติบโตและเพิ่มผลกำไรของกิจการได้คือ การเพิ่มผลผลิตและเครื่องมือพื้นฐานที่มีผลทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของผลผลิต คือ วิธีการ , การศึกษาเวลา และการจ่ายค่าจ้างจากรูปแบบต้นทุนทั้งหมดของกิจการผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ พบว่า 15% เป็นแรงงานทางตรง , 40% เป็นวัสดุทางตรง และอีก 45% เป็นสินทรัพย์การผลิต บรรดาบางส่วนต่าง ๆ ของธุรกิจ หรืออุตสาหกรรม - การขาย , การเงิน , การผลิต , วิศวกรรม , ต้นทุน , การบำรุงรักษา และการจัดการ - สามารถนำเอาวิธีการ , การศึกษาเวลา และการจ่ายค่าจ้างเข้าไปประยุกต์ใช้ได้ดี บ่อยครั้งที่พบว่ามิแต่ทางด้านการผลิตเท่านั้นที่มีการนำเอา วิธีการ , มาตรฐาน และการจ่ายค่าจ้างมาใช้ เนื่องจากเป็นส่วนที่สามารถนำเอาเทคนิคต่าง ๆ สำหรับการปรับปรุงต้นทุนมาใช้ได้อย่างชัดเจน

Spencer A. Tucker และ Thomas H. Lennon (1982) ได้เสนอเอาไว้ว่า ต้นทุนนับเป็นสิ่งพื้นฐานที่สำคัญที่จะใช้เป็นตัววัดกำไรของกิจการ เครื่องหนึ่งของการสมการต้นทุนที่มีอยู่จะเป็นเวลา - เวลาของการดำเนินการผลิต เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เมื่อเป็นดังนี้เวลาจึงเป็นสิ่งสำคัญ และเป็นองค์ประกอบที่ไม่สามารถหาสิ่งอื่นมาทดแทนได้ตัวเชื่อมโยงที่สำคัญระหว่าง "สินค้าที่ผลิตขึ้นมา" กับ "ความอยู่รอดของบริษัท"

## 2.2 ทฤษฎีของต้นทุน

### 2.2.1 ความหมายของต้นทุน

ดวงมณี โกมารทัต (2534 : p.19-20) ได้อ้างถึง The Committee on Cost Concepts and Standard แห่ง American Accounting Association, AAA ซึ่งได้ให้คำจำกัดความของต้นทุนเอาไว้ดังนี้ Cost is a foregoing measured in monetary terms, Incurred or potentially to be incurred to achieve a specific objectives และยังได้อ้างถึงความหมายของต้นทุนที่ American Institute of Certified Public Accountants, AICPA ที่ได้ให้ไว้ใน A Tentative Set of Broad Accounting Principles for Business Enterprises ดังนี้ Cost is defined as an exchange price a foregoing, a sacrificemade to secure benefit นอกจากนี้ยังได้ให้ความหมายของต้นทุนเอาไว้ว่าเป็นมูลค่าที่วัดได้เป็นจำนวนเงินของสินทรัพย์หรือความเสียหายที่เกิดจากการได้ลงทุนไปเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าหรือบริการต่าง ๆ ซึ่งกิจการคาดว่าจะนำไปใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในภายหลัง

จากความหมายของต้นทุนที่ได้เสนอเอาไว้ข้างต้น เห็นได้ว่ามีคำศัพท์และแนวความคิดต่างกันอยู่มากบุคคลที่อยู่ต่างอาชีพหรือต่างหน้าที่ก็อาจมีแนวความคิดที่แตกต่างกัน เช่น นักเศรษฐศาสตร์ นักบัญชี หรือวิศวกร เป็นต้น บุคคลในวิชาชีพต่าง ๆ เหล่านี้จะพิจารณาความหมายของต้นทุนแตกต่างกันไปตามความมุ่งหมายที่จะนำเอาต้นทุนไปใช้ในงานนั้น ๆ โดยเฉพาะ จึงมีการจำแนกประเภทต้นทุนตามลักษณะและวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ทุนเป็น 8 ประเภท ดังนี้ (ดวงมณี โกมารทัต (2534, p.24)

#### 1. การจำแนกประเภทต้นทุนตามส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์

ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ของการผลิตสินค้าหรือบริการได้แก่

ก. วัตถุดิบ (Materials) คือ วัตถุดิบที่นำมาใช้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นสำเร็จรูป แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ วัตถุดิบทางตรง (Direct materials) หมายถึงวัตถุดิบที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตสินค้านั้นโดยตรงสามารถคำนวณได้โดยง่ายว่าต้นทุนวัตถุดิบที่รวมอยู่ในการผลิตสินค้านั้นหน่วยเป็นเท่าใด และวัตถุดิบทางอ้อม (Indirect materials) หมายถึงวัตถุดิบที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้านั้น แต่ใช้เป็นจำนวนน้อยหรือยากที่จะทราบได้ว่าจะต้องใช้วัตถุดิบเหล่านี้ในการผลิตสินค้านั้นหน่วยเท่ากับเท่าใด

ข. ค่าแรง (Labor) คือจำนวนเงินที่กิจการจ่ายเป็นค่าตอบแทนแรงงานในการผลิตสินค้าหรือบริการอาจอยู่ในรูปต่าง ๆ เช่น เงินเดือน ค่าแรงรายชั่วโมง, รายชิ้น หรือในรูปของผลตอบแทนอื่น ๆ เช่น ค่าล่วงเวลา โบนัส โดยปกติจะแยกค่าแรงเป็น 2 ประเภทคือ ค่าแรงทางตรง(Direct labor) เป็นค่าแรงที่เกี่ยวกับการผลิตสินค้านั้น ๆ โดยตรงและสามารถคำนวณต้นทุนค่าแรงที่ใช้ในการผลิตสินค้าหนึ่งหน่วยได้โดยง่าย และค่าแรงทางอ้อม (Indirect Labor) เป็นค่าแรงที่ไม่ได้ใช้หรือเกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรง

ค. ค่าใช้จ่ายการผลิตหรือค่าใช้จ่ายการผลิตหรือค่าใช้จ่ายโรงงาน (Factory overhead หรือ Manufacturing overhead หรือ Indirect manufacturing costs) คือต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการผลิตสินค้าหรือบริการ ซึ่งนอกเหนือจากวัตถุดิบทางตรงและค่าแรงทางตรง

## 2. การจำแนกประเภทต้นทุนตามความสัมพันธ์ที่มีต่อการผลิต อาจจำแนกได้ดังนี้

ก. ต้นทุนขั้นต้น (Prime costs) คือต้นทุนวัตถุดิบทางตรงรวมกับต้นทุนค่าแรงทางตรง เป็นการพิจารณาต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้านั้นโดยตรง

ข. ต้นทุนแปรสภาพ (Conversion costs) คือต้นทุนที่ใช้ในการเปลี่ยนสภาพวัตถุดิบทางตรงให้เป็นสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งเท่ากับต้นทุนค่าแรงงานทางตรงรวมกับค่าใช้จ่ายในการผลิต

## 3. การจำแนกประเภทต้นทุนตามความสัมพันธ์ที่มีต่อปริมาณกิจกรรม จำแนกออกได้ถึง 5 ประเภทคือ

ก. ต้นทุนผันแปรหรือต้นทุนแปรได้ (Variable costs) คือต้นทุนซึ่งมีจำนวนรวมเปลี่ยนแปลงเป็นอัตราส่วน โดยตรงกับปริมาณกิจกรรม

ข. ต้นทุนคงที่ (Fixed costs) คือต้นทุนซึ่งมีจำนวนรวมไม่เปลี่ยนแปลงภายในช่วงที่พิจารณาแม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงในปริมาณกิจกรรมไปในทางเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ตาม

ค. ต้นทุนกึ่งผันแปร (Semi-variable costs) คือต้นทุนที่มีลักษณะผสมทั้งที่เป็นต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร

ง. ต้นทุนตามขั้นกิจกรรม (Step costs) หรือต้นทุนกึ่งคงที่ (Semi-fixed costs) หมายถึงต้นทุนซึ่งคงที่ในช่วงกิจกรรมหนึ่ง ๆ เมื่อช่วงกิจกรรมเปลี่ยนแปลงไปอีกระดับหนึ่ง ต้นทุนก็จะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

4. การจำแนกประเภทต้นทุนตามหน้าที่ในการบริหารกิจการ เป็นต้นทุนที่ความสะดวกของฝ่ายบริหารระดับสูงในการเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละฝ่าย มีรายละเอียดดังนี้

ก. ต้นทุนของฝ่ายผลิตหรือต้นทุนการผลิต (Manufacturing costs) คือต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้าหรือบริการ อันได้แก่ วัตถุดิบทางตรง ค่าแรงทางตรง และค่าใช้จ่ายการผลิต

ข. ต้นทุนของฝ่ายตลาดหรือต้นทุนในการจำหน่าย (Marketing costs or Distribution costs) คือต้นทุนที่เกิดขึ้นตั้งแต่การแนะนำผลิตภัณฑ์สู่ตลาด ส่งเสริมให้มีการขายโดยใช้สื่อโฆษณาในรูปแบบต่าง ๆ จนถึงการจัดส่งสินค้าถึงมือผู้ซื้อ

ค. ต้นทุน (หรือค่าใช้จ่าย) ของฝ่ายบริหารหรือค่าใช้จ่ายในการบริหาร (Administrative expenses) คือต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเนื่องจากการบริหารและควบคุมการดำเนินงานของกิจการ

ง. ต้นทุนทางการเงิน (Financial costs) คือต้นทุนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการที่กิจการต้องจัดหาเงินทุนมาดำเนินงาน ในการนี้กิจการต้องจ่ายดอกเบี้ยเงินกู้แก่เจ้าหนี้

5. การจำแนกประเภทต้นทุนตามแผนกและการดำเนินงาน วิธีนี้พบได้ทั่วไปในโรงงานผลิตสินค้าสำเร็จรูป โดยพิจารณาต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแผนกผลิต (Production departments) ซึ่งเป็นแผนกที่ทำการแปรสภาพวัตถุดิบให้เป็นสินค้าสำเร็จรูป และแผนกบริการ (Service departments) ซึ่งเป็นแผนกที่ไม่ได้ผลิตสินค้าโดยตรง แต่ได้ให้บริการแก่แผนกอื่น ๆ ทั้งที่เป็นแผนกผลิตและแผนกบริการด้วยกัน เช่น แผนกบัญชี แผนกพยาบาล เป็นต้น ต้นทุนนี้เป็นตัวเหตุโดยตรงของแต่ละแผนก โดยมีหัวหน้าแผนกเป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมต้นทุนโดยตรง

ต้นทุนที่หัวหน้าแผนกสามารถควบคุมสั่งการและตัดสินใจได้นี้ เรียกว่าเป็นต้นทุนที่ควบคุมได้ (Controllable costs) เช่น ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์ เป็นต้น ส่วนต้นทุนที่หัวหน้าแผนกไม่สามารถควบคุมได้เรียกว่า ต้นทุนที่ควบคุมไม่ได้ (Non controllable costs) เช่น ค่าเสื่อมราคาของโรงงาน ค่าเบี้ยประกันภัย เป็นต้น

6. การจำแนกประเภทต้นทุนตามงวดบัญชี ก่อให้เกิดต้นทุน 2 ประเภทคือ

ก. ต้นทุนผลิตภัณฑ์ (Product costs) หรือต้นทุนที่เป็นตัวสินค้า (Inventory costs) คือต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์โดยตรง ในกิจการที่ผลิตสินค้าขายต้นทุนผลิต



กันที่จะเป็นผลรวมของต้นทุนวัตถุดิบกับค่าแรงและค่าใช้จ่ายการผลิต ส่วนในกิจการที่ซื้อสินค้ามาขาย ต้นทุนผลิตภัณฑ์ก็คือต้นทุนค่าซื้อสินค้าตราบเท่าที่สินค้าดังกล่าวยังไม่ถูกขายออกไป

ปกติแล้วต้นทุนผลิตภัณฑ์จะถูกตัดเป็นค่าใช้จ่ายเมื่อพบว่ากิจการขายสินค้าได้ ต้นทุนขายของสินค้า (Cost of Goods Sold) จึงเข้าลักษณะของค่าใช้จ่ายไม่ใช่ต้นทุนตามชื่อที่เรียกกัน

ข. ต้นทุนประจำงวด (Period costs) ต้นทุนที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการผลิต จึงไม่ได้สะสมไว้ในผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ต้นทุนที่ไม่เป็นตัวสินค้า (Non-inventoriable costs) เช่น ค่าใช้จ่ายในการขาย ค่าใช้จ่ายในการบริหาร เป็นต้น

7. การจำแนกประเภทต้นทุนตามความประสงค์ในการวางแผนและควบคุม ในการวัดผลการดำเนินงานเพื่อจัดทำงบการเงินนั้น นักบัญชีจะใช้ระบบบัญชีต้นทุนจริง (Actual Cost Accounting System) แต่ระบบนี้ไม่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับการวางแผนและควบคุมการดำเนินงานได้อย่างเพียงพอฝ่ายบริหารมีความต้องการที่จะได้ข้อมูลไว้สำหรับการวางแผนและควบคุมการดำเนินงานของแผนกต่าง ๆ เอาไว้ล่วงหน้า จึงได้มีการกำหนดต้นทุนขึ้นมาอีก 2 แบบขึ้นมาเป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารกิจการ

ก. ต้นทุนโดยประมาณ (Estimated Costs) เป็นการประมาณจำนวนค่าใช้จ่ายในการผลิต, ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง และค่าแรงทางตรงในการผลิตสินค้าหนึ่งหน่วย ซึ่งกิจการจะใช้ต้นทุนโดยประมาณนี้เป็นเกณฑ์เปรียบเทียบกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริง (Actual Costs)

ข. ต้นทุนมาตรฐาน (Standard Costs) คือต้นทุนการผลิตที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้าอย่างมีหลักเกณฑ์ โดยใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ผลต่างของต้นทุนมาตรฐานจะช่วยให้ฝ่ายบริหารควบคุมการดำเนินงานให้เป็นไปตามแผนได้

8. การจำแนกประเภทต้นทุนตามปัญหาการตัดสินใจเฉพาะกรณี ในกรณีที่ฝ่ายบริหารต้องการข้อมูลเพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุดต้นทุนที่ใช้เป็นประโยชน์ในการตัดสินใจได้แก่

ก. ต้นทุนจม (Sunk Costs) คือต้นทุนที่ไม่อาจเปลี่ยนแปลงได้อีก แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินงานเป็นต้นทุนที่ถูกตัดทิ้งไปไม่นำมาพิจารณาต่อการตัดสินใจกับเหตุการณ์ปัจจุบัน

ข. ต้นทุนเสียโอกาส (Opportunity Costs) คือมูลค่าของผลตอบแทนที่กิจการจะต้องสูญเสียไปจากการที่เลือกตัดสินใจในทางเลือกปัจจุบันแทนทางเลือกอื่น ๆ

ค. ต้นทุนส่วนแตกต่าง (Differential Costs) คือต้นทุนส่วนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง อันเป็นผลมาจากการตัดสินใจที่จะกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง ต้นทุนนี้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงานแบบเดิมมาเป็นแบบใหม่

#### 2.2.2 ประโยชน์ที่ได้จากการใช้ข้อมูลด้านต้นทุน

1. ใช้ในการคำนวณต้นทุนในการผลิตสินค้าหรือบริการ
2. ใช้ในการจัดทำงบประมาณ
3. ใช้ในการควบคุมต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน
4. ใช้ในการวัดประสิทธิภาพของทรัพยากรต่าง ๆ เช่น คน เครื่องจักร เป็นต้น ที่ใช้ในการดำเนินงาน
5. ใช้ในการกำหนดราคาของสินค้าหรือบริการ

#### 2.2.3 การจัดการต้นทุน

ดร. โชเฮ ฮิชิ (2530 , p.9) ได้กล่าวว่า การจัดการต้นทุนหมายถึง กิจกรรมที่จำเป็นในการดำรงรักษาและการปรับปรุงต้นทุน เพื่อความเจริญเติบโตและความอยู่รอดของธุรกิจกล่าวได้ว่า การจัดการต้นทุนเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญสูงสุดในบรรดากิจกรรมการจัดการที่ดำเนินอยู่ในสถานประกอบการ

จากความหมายของกำไร (Profit : P) หมายถึง ผลต่างที่เกิดขึ้นระหว่างยอดขาย (Sales : S) กับต้นทุน (Costs : C) เมื่อเขียนเป็นสมการจะได้

$$P = S - C$$

ดังนั้นการที่จะได้มาซึ่งกำไร หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่ากิจกรรมจัดการเพื่อหากำไร (Profit : P) จำเป็นจะต้องอาศัยกิจกรรมการจัดการยอดขาย (Sales : S) และกิจกรรมการจัดการต้นทุน (Costs : C) ให้สอดคล้องกันโดยตลอด

แต่เนื่องจากหัวข้อเรื่องที่กำลังศึกษาอยู่คือการจัดการต้นทุน ดังนั้นจึงจะขอกล่าวเฉพาะในส่วนของการจัดการต้นทุนเท่านั้น ในการจัดการต้นทุนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีกิจกรรมการดำรงรักษาสภาพที่ดีของต้นทุนให้อยู่ในระดับปกติ ซึ่ง ดร. โชเฮ ฮิชิ (2530 : p.12)

ได้เรียกว่าเป็นการรักษาระดับผลสำเร็จของต้นทุน (Cost Keeping : CK) และยังต้องมีกิจกรรมการลดต้นทุน (Cost Reduction : CR) ด้วย ในอันที่จะช่วยยกระดับของต้นทุนในปัจจุบันให้สอดคล้องกับความต้องการของการจัดการผลกำไรอยู่เสมอ ดังนั้น การจัดการต้นทุนจึงหมายถึง การดำเนินกิจกรรมทั้ง 2 รูปแบบ คือการรักษาต้นทุนและการลดต้นทุนควบคู่กันไป

ดร.โซเอ อิบิ ยังได้เสนอวิธีการนำไปสู่การลดต้นทุนสามประการดังต่อไปนี้

1. การลดต้นทุนด้านสภาพแวดล้อมในสถานประกอบการ เช่น การร่วมทุนร่วมกิจการ การจัดการโรงงานให้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน หรือให้มีความสามารถในการรองรับระบบการผลิตที่มีหลากหลายชนิดการสร้างมาตรฐานขึ้นส่วนร่วมกันระหว่างองค์การธุรกิจ ฯลฯ
2. การลดต้นทุนด้านโครงสร้างการบริหารธุรกิจ เช่น การจัดทำแผนองค์กร แผนลงทุนด้านเครื่องจักร-อุปกรณ์ มาตรการลดต้นทุนที่มีผลเชิงเปรียบเทียบต่อยอดขายที่เพิ่มขึ้น ฯลฯ
3. การลดต้นทุนด้านงานการจัดการ เช่น การจัดทำแผนการจำหน่าย ราคาจำหน่าย แผนวิจัยทางเทคนิค วิธีจัดซื้อวัสดุ การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ การสร้างมาตรฐานภายในองค์กร แผนกำหนดระดับความสามารถในการผลิต การควบคุมการผลิต การเปลี่ยนอุปกรณ์เครื่องจักรใหม่ ฯลฯ

จากวิธีการที่ ดร.โซเอ อิบิ ได้เสนอมาทั้ง 3 ประการดังกล่าว เห็นได้ว่าการควบคุมการจัดการต้นทุนมีความเกี่ยวพันกับกิจกรรมในสถานปฏิบัติงานในสนามเป็นอย่างมาก และยังต้องได้รับความร่วมมือและสนับสนุนจากพนักงานทุกคนในสถานประกอบการ นับตั้งแต่ผู้บริหารสูงสุดลงมาถึงถึงผู้ปฏิบัติงานระดับต้น (คนงาน)

#### 2.2.4 การลดต้นทุนในหน้าที่การผลิต

การศึกษาวิจัยเรื่องนี้เป็นคือ การลดต้นทุนการตัดตั้งปืนจันไฮดรอลิกบนรถบรรทุก เป็นการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการลดต้นทุนการตัดตั้ง ซึ่งความหมายของการตัดตั้ง ในที่นี้หมายถึง การผลิตหรือประกอบสินค้ารูปแบบหนึ่ง ซึ่งมีวัตถุดิบคือ ปืนจันไฮดรอลิกและรถบรรทุกให้กลายเป็นสินค้าสำเร็จรูปเป็นรถบรรทุกที่ได้ตัดตั้งปืนจันไฮดรอลิกเรียบร้อยแล้วในสภาพพร้อมที่จะใช้งาน ดังนั้น ต้นทุนการตัดตั้งปืนจันไฮดรอลิกบนรถบรรทุก จึงเป็นต้นทุนการผลิต (Manufacturing Costs)

จारी อรัญยานนท์ (2523) ได้แบ่งแยกส่วนประกอบสำคัญของต้นทุนการผลิต (Manufacturing Costs) เป็น 3 ประการ คือ

1. วัสดุทางตรง (Direct Materials) คือต้นทุนที่เป็นส่วนสำคัญของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปและคิดเข้าหน่วยผลิตภัณฑ์ซึ่งวัดได้โดยง่าย
2. แรงงานทางตรง (Direct Labor) คือต้นทุนที่อาจติดตามเข้ากับการผลิตผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ได้โดยตรง
3. โสหุ่ยการผลิต (Manufacturing Overhead) ประกอบด้วยต้นทุนการผลิตทั้งหมดที่นอกเหนือไปจากวัตถุดิบทางตรงและแรงงานทางตรง

ไซเอ อีบี (พ.ศ. 2530 , p.178) ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการลดต้นทุนในหน้าที่การผลิตเอาไว้ว่า

- ด้านวัสดุสิ้น การลดต้นทุนต้องอาศัยการควบคุมไม่ให้เกิดของเสีย การควบคุมต้นทุนต่อหน่วยและการใช้การวิเคราะห์คุณค่า
- ด้านค่าแรง การลดต้นทุนกระทำได้โดยการจัดทำมาตรฐานการทำงาน การวางตำแหน่งหน้าทำงานของพนักงานให้เหมาะสม การฝึกอบรมพนักงาน
- ด้านเครื่องจักรอุปกรณ์ การลดต้นทุนต้องมีการวางแผนการผลิต การวางแผนควบคุมวิธีการผลิต และการวางแผนบำรุงรักษาที่ดีในขั้นตอนการผลิต

นอกจากนี้การขนถ่ายในโรงงานมักเป็นเหตุทำให้ต้นทุนสูง การวิเคราะห์สภาพการทำงานอย่างจริงจังเพื่อค้นหาประเด็นที่จะมาลดต้นทุนการผลิต จึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญมาก

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญในเรื่องการลดต้นทุนด้านค่าแรงเป็นพิเศษสืบเนื่องมาจากทัศนะของ Spencer A. Tucker และ Thomas H. Lennon (1982) ซึ่งได้กล่าวเอาไว้ว่า ต้นทุนนับเป็นสิ่งพื้นฐานสำคัญที่จะใช้เป็นตัววัดกำไรของกิจการ ครึ่งหนึ่งของสมการต้นทุนที่มีอยู่จะเป็นเวลา-เวลาของการดำเนินการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ เวลาจึงเป็นสิ่งสำคัญและเป็นองค์ประกอบที่ไม่สามารถหาสิ่งอื่นมาทดแทนได้โดยเป็นตัวเชื่อมโยงที่สำคัญระหว่าง "สินค้าที่ผลิตขึ้นมา" กับ "ความอยู่รอดของบริษัท"

## 2.3 การศึกษาการทำงาน

### 2.3.1 ที่มาของทฤษฎีการศึกษาการทำงาน

การพัฒนากระบวนการผลิตและการบริหารอุตสาหกรรมได้เริ่มต้นตั้งแต่กลางทศวรรษที่ 18 ซึ่งมีการผลิตสินค้าเป็นจำนวนมากขึ้นในโรงงานเป็นครั้งแรก เริ่มต้นจากประเทศอังกฤษ แล้วแพร่กระจายออกไปสู่ประเทศต่าง ๆ ในทวีปยุโรปแล้วกระจายต่อไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา จุดสำคัญของระบบการผลิตและการบริหารอุตสาหกรรมในยุคนี้ก็คือประสิทธิภาพ (Efficiency) ในสมัยนั้นแนวความคิดที่จะทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพสูง (High Efficiency) กระทำได้ โดยการจัดแบ่งงานให้คนงานทำตามความสามารถเพื่อให้เกิดความชำนาญ การผลิตครั้งละมาก ๆ และการผลิตชิ้นส่วนให้สามารถทดแทนกันได้ ซึ่งผู้เสนอแนวความคิดประการหลังนี้เป็นชาวอเมริกัน ชื่อ อีลิ วิตนี (Eli Whitney)

ต่อมาในปลายทศวรรษที่ 19 อุตสาหกรรมของประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีความเจริญก้าวหน้าทัดเทียมกับประเทศต่าง ๆ ในทวีปยุโรป และต่อมาก็เหนือกว่าประเทศใด ๆ โดยมีปัจจัยสำคัญของความสำเร็จในการพัฒนาระบบการผลิตและการบริหารอุตสาหกรรม คือ หลักการบริหารงานแบบวิทยาศาสตร์ที่คิดค้นโดย เฟเดอริก ดับบลิว เทย์เลอร์ (Ferdinand W. Taylor) หลักการดังกล่าวเป็นข้อเสนอแนะวิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อย่างเป็นระบบและมีหลักเกณฑ์ ดังนี้

1. พยายามค้นหาวิธีการทำงานหลาย ๆ วิธี
2. เลือกวิธีการทำงานที่ดีที่สุด
3. กำหนดเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมงาน
4. กำหนดเวลามาตรฐาน
5. เพิ่มค่าแรงแก่คนงานผู้ผลิตงานได้มากขึ้นกว่าจำนวนที่กำหนดเป็นมาตรฐานไว้

เฮนรี แอล. แกนต์ (Henri L. Gantt) ผู้ช่วยคนสำคัญของเทย์เลอร์ ก็เป็นผู้ที่ได้พัฒนาแผนภูมิบันทึความก้าวหน้าของงานเทียบกับเวลา นอกจากนั้น แกนต์ ยังได้คิดระบบงานและ โบนัสขึ้นมาเป็นหลักการจ่ายค่าแรงแบบจูงใจที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้

อาจกล่าวได้ว่าการกำหนดมาตรฐานการทำงานของคนงานนั้น เทย์เลอร์ เป็นผู้มีส่วนอย่างสำคัญแต่ยังมีบุคคลที่ได้บุกเบิกศึกษาในเรื่องนี้อย่างจริงจัง ก็คือ แฟรงค์ และ ลิลเลียน กิลเบรธ (Frank and Lillian Gilbreth) โดยเป็นผู้ริเริ่มศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาในการทำงานของคนงาน โดยใช้แผนภาพและสัญลักษณ์ต่าง ๆ ทั้งสองได้ร่วมกันพัฒนาเทคนิคการใช้ภาพแสดงการเคลื่อนไหวของร่างกาย เช่น นิ้วมือ ฝ่ามือ ข้อมือ แขน เป็นต้น การวางวัสดุใช้งานให้สามารถได้สะดวก การศึกษาความสัมพันธ์ในการทำงานของคนและเครื่องจักร การจับเวลาในการทำงานอย่างละเอียดโดยใช้นาฬิกาจับเวลา เป็นต้น

จากการพัฒนาระบบการผลิตและการบริหารอุตสาหกรรมรูปแบบดังกล่าวทำให้เป้าหมายของการปฏิบัติทางอุตสาหกรรมสัมฤทธิ์ผล ส่งผลให้อุตสาหกรรมของสหรัฐอเมริกาในสมัยนั้น (พ.ศ. 2463 -2493) มีความเจริญก้าวหน้าและกลายเป็นผู้นำด้านอุตสาหกรรมของโลกแทนประเทศต่าง ๆ ในทวีปยุโรป

### 2.3.2 นิยาม

วิจิตร ตันทลสิทธิ์ และคณะ (2524 , p.24) ได้ให้นิยามการศึกษาการทำงานเอาไว้ว่า การศึกษาการทำงาน (Work Study เป็นคำที่ใช้แทนถึงวิธีการต่าง ๆ จากการศึกษาวิธีการทำงาน (method study) และการวัดผลงาน (work measurement) ซึ่งใช้ในการศึกษาอย่างมีระเบียบถึงการทำงานของคน และพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพและเศรษฐกิจของการทำงานเพื่อการปรับปรุงการทำงานนั้น ๆ ให้ดีขึ้น

นอกจากนี้ยังได้แสดงคุณค่าของการศึกษาการทำงานเอาไว้หลายประการดังนี้

1. เป็นเครื่องมือช่วยในการเพิ่มผลผลิตในโรงงานหรือหน่วยงานผลิต โดยเป็นวิธีที่มีการลงทุนเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่ำ
2. มีลักษณะของการศึกษาอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้ทำการศึกษาไม่มองข้ามองค์ประกอบใด ๆ ที่ จะมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานไป
3. เป็นเครื่องมือในการกำหนดมาตรฐานของงาน ซึ่งนำไปใช้เป็นประโยชน์ในการวางแผนและควบคุมการผลิตได้
4. ช่วยให้เกิดการประหยัดตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงช่วงระยะการทำงานที่ได้ปรับปรุงไปแล้ว

5. สามารถนำเอาการศึกษาการทำงานไปใช้ได้ในทุกโอกาสและสถานที่ ไม่ว่าจะอยู่ในโรงงานหรือในสำนักงานต่าง ๆ

6. เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ฝ่ายจัดการเข้าใจลักษณะปัญหาของงานได้อย่างดีที่สุด จึงใช้เป็นอาวุธในการพิชิตงานไว้ประสิทธิภาพและความบกพร่องต่าง ๆ ในหน่วยงานได้

ชูเวซ ชาญสง่าเวช (2533, p.35) ได้กล่าวเอาไว้ว่า การศึกษาการทำงานมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเพิ่มผลผลิต เราจึงใช้การศึกษาการทำงานนี้มาช่วยในการเพิ่มผลผลิตจากทรัพยากรที่มีอยู่เดิม ด้วยค่าใช้จ่ายในการลงทุนที่น้อยลง

การเพิ่มผลผลิตมีความหมายอย่างกว้าง ๆ ว่าเป็นการเพิ่มจำนวนหรือปริมาณของผลผลิตจากที่เคยมีอยู่เดิมการเพิ่มผลผลิตนี้จะมีผลต่อการเพิ่มของอัตราผลผลิต ซึ่งหมายถึงอัตราส่วนระหว่างปริมาณผลผลิตที่ได้ออกมากับปริมาณทรัพยากรที่ป้อนเข้าไป (มีเครื่องจักรอุปกรณ์, ที่ดินสิ่งปลูกสร้าง, แรงงาน และวัตถุดิบ) ดังสมการ

$$\text{อัตราผลผลิต} = \frac{\text{ปริมาณผลผลิต}}{\text{ปริมาณทรัพยากร}}$$

จากสมการข้างต้นจะเห็นได้ว่า การที่ปริมาณผลผลิตมีจำนวนมากขึ้น หรือเรียกว่าการเพิ่มผลผลิตโดยที่ปริมาณทรัพยากรคงเดิม จะทำให้อัตราผลผลิตเพิ่มขึ้นได้ หรือ อัตราผลผลิตจะเพิ่มขึ้นได้ หากลดปริมาณทรัพยากรลงไป โดยให้ปริมาณผลผลิตคงเดิม หรือ การทำให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นพร้อมกับลดปริมาณทรัพยากรที่ต้องใช้ลงไป

อย่างไรก็ตาม การศึกษาการทำงานมีสมมติฐานอยู่ว่า เป็นวิธีการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่เท่าเดิม ด้วยการวิเคราะห์กระบวนการทำงานที่เป็นอยู่อย่างเป็นระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานให้ดีขึ้น

### 2.3.3 เวลาทั้งหมดของงาน

เวลาทั้งหมดของงาน หมายถึงเวลาที่ใช้ไปในการทำงานของคนและเครื่องจักรเพื่อ

การผลิตผลิตภัณฑ์จำนวนหนึ่งหน่วยให้แล้วเสร็จ สามารถแยกเวลาทั้งหมดของงานออกเป็น ส่วนต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. เวลางานพื้นฐาน หมายถึง เวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์จำนวนหนึ่งหน่วยจนแล้วเสร็จ โดยปราศจากการสูญเสียเวลาทำงานไปเนื่องมาจากสาเหตุใด ๆ เป็นเวลานที่น้อยที่สุดตาม ทฤษฎีในการผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งหน่วย

2. เวลางานส่วนเกิน

เวลางาน หมายถึง ปริมาณงานที่จะต้องใช้เวลาผลิต วัดเป็นหน่วยคน-ชั่วโมง หรือ เครื่องจักร-ชั่วโมง

เวลางานส่วนเกิน หมายถึง เวลางานที่ต้องทำถ้าระบบการทำงานไม่สมบูรณ์แบบ เป็นเวลาที่สูญเสียไปอันเนื่องมาจากสาเหตุหนึ่ง สาเหตุใด ดังนี้

ก. เนื่องมาจากข้อบกพร่องในการออกแบบหรือการกำหนดรายละเอียดผลิตภัณฑ์สามารถ ตัดลงได้ถ้ามีการออกแบบวางแผนที่ดี

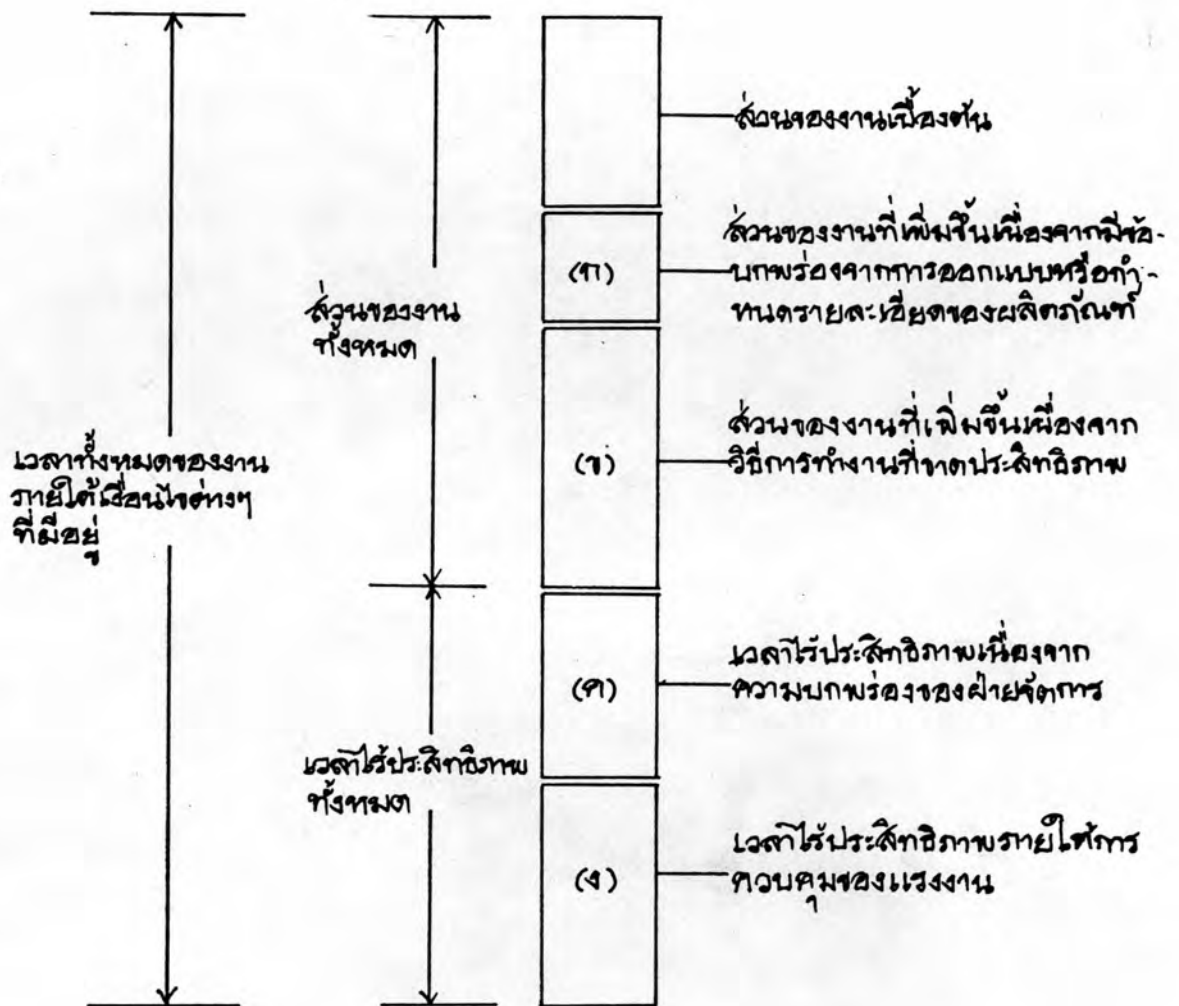
ข. เนื่องจากวิธีการทำงานที่ขาดประสิทธิภาพสามารถตัดลงได้ โดยการออกแบบวิธี การทำงานที่เหมาะสม

3. เวลาไร้ประสิทธิผล เกิดจากการรบกวนการทำงาน ทำให้การผลิตหรือการทำงาน ต้องหยุดชะงักลงชั่วคราว โดยปราศจากการผลิตหรือผลงานสามารถแบ่งลักษณะของการถูกรบกวน อันเนื่องมาจากสาเหตุ 2 ประการดังนี้

ก. เนื่องมาจากความบกพร่องของฝ่ายจัดการ เช่น ต้องหยุดการทำงานเพราะขาด วัสดุดิบเพราะฝ่ายจัดการขาดการวางแผนที่ดี ขาดการประสานงาน เป็นต้น

ข. เนื่องจากการควบคุมของแรงงานเอง เช่น การขาดงาน มาสาย เกียจคร้าน การเกิดอุบัติเหตุ เป็นต้น





(วิจิตร ตันตสฤทธิ และคณะ ,p.10)

รูปที่ 2.1 diagram : เวลาทั้งหมดของงาน

เมื่อได้ทราบส่วนประกอบของเวลาทั้งหมดของงานแล้ว การเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นจากทรัพยากรที่มีอยู่เดิมทำได้โดยการตัดเวลาดานส่วนเกินและเวลาไร้ประสิทธิภาพที่มีอยู่ในการทำงานปัจจุบันให้หมดไป ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือของฝ่ายจัดการและฝ่ายแรงงานในการใช้วิธีการ และความรู้มาช่วย ซึ่งอาจจะทำได้ดังนี้

1. การลดเวลาดานส่วนเกินเนื่องมาจากข้อบกพร่องในการออกแบบหรือการกำหนดรายละเอียดผลิตภัณฑ์ที่อาจจะทำได้โดย
  - ให้ฝ่ายออกแบบผลิตภัณฑ์กับฝ่ายผลิตทำงานร่วมกัน ทั้งนี้เพราะการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สามารถผลิตโดยการใช้ต้นทุนต่ำนั้น อาจทำไม่ได้หากผู้ออกแบบนั้นไม่คุ้นเคยกับกระบวนการผลิตต่าง ๆ ที่มีอยู่

- การกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ เป็นการจำกัดชนิดของผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถเพิ่มขนาดการผลิตในแต่ละวัฏจักรของการผลิตให้สูงขึ้น
- การกำหนดมาตรฐานคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสม เพราะถ้าหากกำหนดไว้สูงเกินไป เราก็ต้องใช้เวลาทำการผลิตและตรวจสอบมากขึ้น แต่ก็ไม่ควรละเลยในเรื่องคุณภาพไปเสียฝ่ายจัดการต้องกำหนดมาตรฐานคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับความต้องการของตลาดและความยากง่ายของงานที่ต้องทำ โดยอาศัยการวิจัยตลาดและการวิจัยผู้ใช้ผลิตภัณฑ์เป็นเครื่องมือ

วิธีการที่นำมาใช้ในการลดเวลางานส่วนเกินเนื่องด้วยข้อบกพร่องในการออกแบบ หรือ การกำหนดรายละเอียดผลิตภัณฑ์เรียกว่า การวิเคราะห์คุณค่า (Value Analysis) หรือวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering) ซึ่งมีผลทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มคุณค่าของผลิตภัณฑ์

2. การลดเวลางานส่วนเกินเนื่องมาจากวิธีการทำงานที่ขาดประสิทธิภาพ อาจกระทำ  
ได้โดย

- การวางแผนกระบวนการผลิต ซึ่งจะกำหนดชนิดของเครื่องมือ-เครื่องจักรที่จำเป็นอัตราความเร็วของเครื่องวัตถุดิบที่ใช้ นอกจากนี้ยังมีการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ให้มีอายุและประสิทธิภาพสูงขึ้นวิธีการต่าง ๆ เหล่านี้สามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้
- การวางผังโรงงาน การวางผังงาน การศึกษาการทำงาน การฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่จะช่วยลดเวลางานส่วนเกินประเภทนี้ได้

3. การลดเวลาไร้ประสิทธิผลเนื่องมาจากความบกพร่องของฝ่ายจัดการ อาจกระทำ  
ได้โดย

- การกำหนดนโยบายเรื่องราวดผลิตภัณฑ์กับฝ่ายการตลาด เช่น ให้ราคาต่ำกว่าปกติสำหรับลูกค้าที่ต้องการปริมาณผลิตภัณฑ์สูง เป็นต้น
  - การกำหนดจำนวนชนิดของผลิตภัณฑ์
  - การกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์
  - การควบคุมวัสดุ

- การจัดสภาพแวดล้อมและเงื่อนไขการทำงานให้ดีขึ้น

ฯลฯ

4. การลดเวลาไร้ประสิทธิผลเนื่องมาจากการควบคุมของแรงงาน คนงานต้องได้รับการชักจูงให้เกิดความต้องการที่จะลดเวลาส่วนนี้ลงเอง ถือเป็นหน้าที่ของฝ่ายจัดการในการสร้างบรรยากาศการทำงานที่ดีขึ้นมา โดย

- การกำหนดนโยบายบุคคลากรที่ดีขึ้นมา รวมถึงการให้การฝึกอบรมแก่บุคคลากร
- การกำหนดโครงการให้กำลังใจแก่คนงาน เช่น กำหนดโครงสร้างค่าแรงงานที่เหมาะสม

#### 2.3.4 การศึกษาวิธีการทำงานและการทำงาน

จากนิยามของการศึกษาการทำงานที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น พบว่ามีวิธีการศึกษาอยู่ 2 ส่วน คือ การศึกษาวิธีการทำงาน (method study) และ การวัดงาน (work measurement) ซึ่งมีความสัมพันธ์ดังนี้

1. การศึกษาวิธีการทำงาน เป็นการบันทึกและการตรวจตราอย่างถี่ถ้วนและมีขั้นตอนรวมทั้งการวิเคราะห์วิธีการทำงานที่เป็นอยู่หรือที่จะเสนอแนะขึ้นมาใหม่อย่างมีระบบ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาและประยุกต์วิธีการที่ง่ายกว่า มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ซึ่งจะช่วยให้สามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้

##### 1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิธีการ มีดังนี้

1. เพื่อหาแนวทางและวิธีการปรับปรุงกระบวนการและวิธีการทำงาน
2. เพื่อปรับปรุงโรงงานพื้นที่ปฏิบัติงานตลอดจนการจัดวางเครื่องจักร-อุปกรณ์ต่าง ๆ
3. ศึกษาทางเศรษฐศาสตร์ด้านการประหยัดแรงงาน และการลดความเมื่อยล้าที่ไม่จำเป็นของคนงาน
4. เพื่อปรับปรุงวิธีการใช้วัสดุ เครื่องจักร และแรงงาน
5. เพื่อพัฒนาสภาพแวดล้อมของสถานที่ทำงานให้ดียิ่งขึ้น

##### 1.2 ขั้นตอนของการศึกษาวิธีการ มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเลือก เป็นการเลือกงานที่จะทำการศึกษา โดยพิจารณาองค์ประกอบด้านต่าง ๆ คือ

- ด้านเศรษฐศาสตร์ ความคุ้มค่าที่จะศึกษาหรือไม่
- ด้านเทคนิค เป็นเทคนิคที่มีอยู่แล้วหรือจัดหา-จัดทำขึ้นมาได้ไม่ยากนัก
- ด้านปฏิภริยาของคน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด หากคนไม่ยอมรับการศึกษางานและมีท่าทีที่เลวร้ายให้ทั้งปัญหานั้นเอาไว้ก่อนจนกว่าท่าทีดังกล่าวจะอ่อนลงหรือหมดไป

2. การบันทึก มีเทคนิคที่นิยมใช้ในการจดบันทึกโดยทั่ว ๆ ไปก็มี แผนภูมิและไดอะแกรม แผนภูมิต่าง ๆ ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ แผนภูมิที่ไม่มีเวลามาเกี่ยวข้อง ใช้สำหรับบันทึกลำดับของกระบวนการผลิต เช่น แผนภูมิกระบวนการผลิตอย่างสังเขป (outline process chart) แผนภูมิกระบวนการผลิตต่อเนื่องประเภทคน/เครื่องจักร/วัสดุ (flow process chart - man/machine/materials type) แผนภูมิกระบวนการผลิตสำหรับสองมือ (two - handed process chart) เป็นต้น และแผนภูมิที่มีเวลามาเกี่ยวข้องใช้สำหรับบันทึกสำหรับของกระบวนการผลิตเช่นกัน เช่น แผนภูมิการปฏิบัติงานทวีคูณ (multiple activity chart) แผนภูมิไซโม (simo chart) เป็นต้น ในการบันทึกแผนภูมิจะใช้สัญลักษณ์อยู่ 5 แบบด้วยกันคือ

- คือสัญลักษณ์แทนการปฏิบัติงาน ใช้บ่งบอกขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการผลิต เป็นวิธีการทำปรับปรุงแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงรูปของชิ้นส่วน วัสดุ หรือผลิตภัณฑ์ในขณะปฏิบัติงาน
- คือสัญลักษณ์แทนการตรวจสอบงาน ใช้บ่งบอกการตรวจสอบคุณภาพหรือปริมาณของงาน
- คือสัญลักษณ์แทนการขนถ่าย ใช้บ่งบอกการเคลื่อนไหวของคนงาน วัสดุ หรือเครื่องจักร จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง
- คือสัญลักษณ์แทนการรอหรือการเก็บพักชั่วคราว ใช้บ่งบอกถึงการรอที่เกิดขึ้นในลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
- คือสัญลักษณ์แทนที่การเก็บพักถาวร ใช้บ่งบอกถึงการเก็บพักที่มีการควบคุม

## อย่างเป็นทางการ

ในเอกสารบางเล่ม ได้มีการใช้สัญลักษณ์บางประการ แสดงการรวมงานเข้าด้วยกัน เช่น  คือสัญลักษณ์แทนการรวมงานระหว่างการปฏิบัติงานและการตรวจสอบงาน เป็นต้น

ส่วนไดอะแกรมนั้นสามารถบ่งบอกการเคลื่อนไหวได้ชัดเจนกว่าแผนภูมิ แต่จะไม่บอกรายละเอียดทั้งหมดเหมือนในแผนภูมิ ที่ใช้กันทั่วไปมี ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ (flow diagram) ไดอะแกรมสายใย (string diagram) กราฟวัฏจักร (cyclegraph) กราฟวัฏจักรโครโน (chronocyclegraph) แผนภูมิการเดินทาง (travel chart)

3. การตรวจตรา การตรวจตราข้อมูลอย่างละเอียด จะใช้เทคนิคการตั้งคำถามที่ถูกตั้งขึ้นมาอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่องอย่างเป็นอนุกรม อาจมีรูปแบบรายการตั้งคำถามดังนี้

วัตถุประสงค์

อะไรที่กระทำ

เหตุใดจึงกระทำอย่างนั้น?

มีอะไรอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจกระทำได้?

สรุปแล้วจะต้องทำอะไร?

สถานที่

ที่ใดสำหรับใช้ในการกระทำ?

เหตุใดจึงต้องกระทำ ณ ที่นั้น?

มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจใช้เป็นที่กระทำได้?

สรุปแล้วจะต้องทำ ณ ที่ใด?

ลำดับต่อเนื่อง

เมื่อไรจึงกระทำ?

เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น?

มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจกระทำได้?

สรุปแล้วจะต้องกระทำเวลาใด?

ตัวบุคคล

ผู้ใดที่กระทำการนั้น?

เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ?

มีผู้ใดอีกหรือไม่ที่อาจกระทำการนั้นได้?

สรุปแล้วจะต้องใช้ผู้ใดทำ?

ความหมาย                      งานนั้นกระทำอย่างไร?  
    เหตุใดจึงต้องกระทำอย่างนั้น?  
    มีแนวทางอื่นอีกหรือไม่ที่อาจกระทำได้  
    สรุปลแล้วจะต้องทำอย่างไร?

(วิจิตร ตันตลสิทธิ์ และคณะ (2524 , p.100)

4. การพัฒนา เมื่อได้ข้อมูลต่าง ๆ มาโดยละเอียดแล้วก็จะนำมาพัฒนาวิธีการทำให้ได้วิธีการที่เหมาะสมที่สุดในเชิงของการปฏิบัติ ความประหยัด และควมมีประสิทธิภาพ โดยศึกษาการเคลื่อนที่และการขนถ่ายวัสดุ จากผังงาน เพื่อที่จะพัฒนาวิธีการทำงานแบบเดิมไปเป็นแบบใหม่ที่ดีกว่า ซึ่งมีวิธีการอยู่ 4 ลักษณะด้วยกัน คือ

- ก. ขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก (Eliminate All Unnecessary Work)
- ข. รวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน (Combine Operations or Elements)
- ค. เปลี่ยนลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Change the Sequence of Operations)
- ง. ทำขั้นตอนการปฏิบัติงานที่จำเป็นให้ง่ายขึ้น (Simplify the necessary Operations)

5. การตั้งนิยาม เป็นการกำหนดรายละเอียดของวิธีการใหม่ที่เสนอแนะขึ้นมา โดยทำเป็นรายงานแสดงถึง

- ก. ค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบของวิธีการทำงานแบบเดิมและแบบใหม่
- ข. ค่าใช้จ่ายในการจัดตั้งวิธีการทำงานใหม่
- ค. สิ่งที่ผู้บริหารจะต้องกระทำเพื่อสนับสนุนวิธีการทำงานแบบใหม่

6. การดำรง เป็นการควบคุมดูแลผลของการปฏิบัติตามวิธีการทำงานแบบใหม่ จนกระทั่งเกิดควมมีประสิทธิภาพขึ้นจริง ตามที่เสนอเอาไว้

และถ้าหากจะปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่ให้ดียิ่งขึ้นกว่าเดิมอีก ก็สามรถดำเนินการศึกษาหาวิธีการทำงานใหม่นี้ได้อีก โดยทำการปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาอีก จนกว่าจะเป็นที่พอใจของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

2. การวัดงาน เป็นการประยุกต์วิธีการทำงานที่ใช้สร้างเวลาทำงาน ในการผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งหน่วยในการทำงานที่กำหนด ในระดับการปฏิบัติงานที่ตั้งไว้ กับคนงานที่ทำงานในระดับ

ที่เหมาะสม การวัดผลงานเป็นการสังเกตที่ใช้ในการทำงาน และนำมาจัดเวลาที่ไว้ประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังช่วยให้สามารถกำหนดเวลามาตรฐาน (standard time) ในการทำงานแต่ละชิ้นได้ ความหมายของเวลามาตรฐานของงานสามารถแสดงความสัมพันธ์กับผลผลิตเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{Expected Output (pieces)} = \frac{\text{Total Time Spent on Operations}}{\text{Standard Time per Piece}}$$

จากสมการข้างต้น เวลามาตรฐานของงานควรรวมเอาเวลาเมื่อต่าง ๆ เช่น การพักผ่อน การเข้าห้องน้ำของคนงาน เป็นต้น เข้าเป็นส่วนหนึ่งของเวลาที่ใช้ในการผลิตด้วย

เวลามาตรฐานสามารถนำมาคำนวณผลผลิตมาตรฐานของงานได้ เมื่อกำหนดประสิทธิภาพการทำงานของคนงานในระดับ 100 % ถ้าหากอัตราผลผลิตของคนงานต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่ได้กำหนดเอาไว้การคำนวณหาประสิทธิภาพในการทำงานจากสมการข้างล่าง

$$\text{Efficiency} = \frac{\text{Actual Output}}{\text{Standard Output}}$$

ประสิทธิภาพที่คำนวณได้นี้ จะเป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นถึงควมมีประสิทธิภาพของการทำงาน มีการเปลี่ยนแปลงไปในด้านบวก (ประสิทธิภาพ > 100 %) หรือเป็นไปในด้านลบ (ประสิทธิภาพ < 100 %)

เห็นได้ว่าการวัดผลงานนี้มีผลเกี่ยวข้องถึงการบริหารการจัดการ อันเนื่องมาจากลักษณะการทำงานของคนงาน ด้วยเหตุนี้การวัดผลงานมักจะได้รับ การต่อต้านจากคนงาน อย่างไรก็ตาม การวัดผลงานก็เป็นเครื่องมืออันหนึ่ง ในการทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น หากนำไปใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสม

### 2.1 วัตถุประสงค์ของการวัดงาน มีดังนี้

- เพื่อค้นหาลักษณะและขอบเขตของเวลาทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ แล้วแก้ไขให้ดียิ่ง ๆ ขึ้น หลังจากนั้นก็วางมาตรฐานการทำงานเอาไว้ พร้อมทำฝึกรอบรมคนงานให้ทำงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานที่ดี

## 2.2 ขั้นตอนของการวัดงาน มีดังนี้

1. เลือก (selected) งานที่จะต้องศึกษา
2. บันทึก (record) ข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงานชิ้นนี้
3. ตรวจสอบ (examine) ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ พยายามแยกจนมั่นใจว่าได้วิธีที่ให้ผลดีที่สุด และสามารถแยกงานส่วนที่ไร้ประสิทธิภาพออกจากงานที่มีประสิทธิภาพ
4. วัด (measure) ปริมาณงานที่เกี่ยวข้องในแต่ละส่วน
5. รวบรวม (compile) เวลามาตรฐานของงานส่วนนั้นทั้งหมด
6. กำหนด (define) ให้ชัดเจนถึงงานชิ้นต่าง ๆ และวิธีการทำงานของงานนั้น ๆ แล้วนิยามเวลาเป็นมาตรฐานของการทำงานชิ้นต่าง ๆ ทั้งหมด

## 2.3 เทคนิคของการวัดผลงาน มีหลายประการด้วยกัน ดังนี้

- ก. การสุ่มงาน (Work Sampling) เป็นวิธีการหาเปอร์เซ็นต์ที่เกิดขึ้นของการปฏิบัติงานอันหนึ่ง โดยอาศัยสถิติและการไปเผ้าสังเกตโดยการสุ่ม แทนการเผ้าสังเกตอยู่ตลอดเวลาและใช้หลักวิชาการสถิติมารองรับความเชื่อมั่นต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น (จากการสังเกต)
- ข. การหาเวลาโดยใช้นาฬิกาจับเวลา (Stop - Watch Time Study) เป็นการจับเวลาของการทำงานโดยตรง เพื่อหาเวลาและอัตราการทำงานของคนงานของส่วนย่อยของงานชิ้นหนึ่ง ๆ ภายใต้สภาวะอันหนึ่ง
- ค. การหาเวลาโดยพรีดีเทอร์มิน (Predetermined Time Standard. PTS) เป็นการกำหนดเวลาการเคลื่อนไหวของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย โดยแยกตามลักษณะและสภาพการเคลื่อนไหวของงานนั้น แล้วนำเอาเวลาที่ได้จากการเคลื่อนไหวเพื่อทำงานชิ้นนั้นมารวมกันแล้วใช้เป็นเวลามาตรฐาน แต่ทั้งนี้ต้องอยู่ในระดับความสามารถทำงานอันหนึ่ง
- ง. ข้อมูลมาตรฐาน (Standard Data) เป็นการจับเวลางานย่อยหลาย ๆ ครั้ง โดยเฉพาะงานย่อยร่วมของงานต่าง ๆ เช่น การเดินไปทาสี การเดินเพื่อขนถ่ายวัสดุ เป็นต้น การเดินจะเป็นงานย่อยรวม ที่เมื่อถูกจับเวลาหลาย ๆ ครั้ง จนสามารถเป็นค่าเวลามาตรฐานของการทำงานร่วมขึ้นมา ทำให้ลดการทำงานและค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลลงได้ นอกจากนี้เวลาที่ไต่ยังเป็นเวลาประมาณที่สม่ำเสมออีกด้วย



## 2.4 การวางผังงาน (Layout)

### 2.4.1 นิยาม

สุรศักดิ์ นานานุกูล (2525) ได้ให้นิยามการวางผังโรงงานเอาไว้ว่า เป็น การวางแผนเพื่อจัดสถานที่และอุปกรณ์ทั้งหลายในโรงงาน เพื่อให้การผลิตดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด โดยที่คนและวัสดุมีการเคลื่อนย้ายที่น้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น และในระยะทางที่สั้นที่สุด ทำให้วัสดุกลายเป็นสินค้าสำเร็จรูปโดยเร็วที่สุด

ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์ (2530) ได้ให้นิยามการวางผังโรงงาน (Plan - Layout) เอาไว้ว่าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการจัดวางเครื่องจักร อุปกรณ์ วัสดุ คน และสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งหลาย เพื่อให้การปฏิบัติการในโรงงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดตามเป้าหมายที่วางเอาไว้ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดภายในตัวอาคารที่มีอยู่หรืออาจจะรวมถึงตัวอาคารด้วย

วิธีที่ว่า "อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด" ของคำนิยามข้างต้น ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์ ได้กล่าวถึงความหมายเอาไว้ดังนี้

1. การจัดงานชนิดของเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ และสิ่งสนับสนุนอื่น ๆ ให้อยู่ในที่ที่ควรอยู่โดยจะต้องคำนึงถึงวิธีการผลิตที่ถูกต้องด้วย
2. ทำให้การผลิตเป็นไปในลักษณะที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
3. ทำให้ระยะทางการเคลื่อนย้ายลำเลียงสิ่งของสั้นที่สุดและเร็วที่สุด
4. ทำให้มีความปลอดภัยในที่ทำงานและต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด

สมศักดิ์ ตรีสัตย์ (2531) ได้ให้ความหมายของการวางผังโรงงาน (Plant Layout) เอาไว้ว่า เป็นการวางแผนเพื่อจัดวางเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ คนงาน วัตถุดิบ สิ่งอำนวยความสะดวกและสนับสนุนในการผลิตของโรงงานในตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และประหยัด

### 2.4.2 ขอบข่ายของการวางผังโรงงาน

การวางผังโรงงานจะเป็นเฉพาะแต่การจัดสิ่งต่าง ๆ ภายในโรงงานให้เป็น

ไปตามเป้าหมายที่วางเอาไว้ โดยที่ภายในโรงงานจะเห็นได้ว่ามีระบบย่อยต่าง ๆ อยู่มากมาย เช่น ระบบการบริหาร ระบบการควบคุมการผลิต ระบบการควบคุมคุณภาพ ระบบวัสดุคงคลัง ฯลฯ เป็นต้น ดังนั้นทุกระบบจะต้องเกื้อกูลกันอย่างสมดุลย์ จึงจะทำให้โรงงานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ (ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์, 253๑)

#### 2.4.3 ความจำเป็นของการวางแผนโรงงาน

โอกาสหรือเงื่อนไขที่มีส่วนผลักดันให้มีการพิจารณาผังโรงงาน มีได้หลายประการด้วยกันดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่
2. ปริมาณการผลิตเปลี่ยนแปลง
3. เครื่องจักร อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกล้าสมัย
4. การเกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้ง
5. การลดต้นทุนการผลิต
6. สร้างโรงงานใหม่

#### 2.4.4 หลักการและขั้นตอนวางแผนโรงงาน

หลักการในการวางแผนโรงงานที่ต้องคำนึงในการวางแผนโรงงานมีอยู่ 5 ประการคือ

1. หลักการเกี่ยวกับการรวมกิจกรรมทั้งหมด โดยมุ่งให้ทุกส่วนมีความสัมพันธ์กันเป็นอย่างดี
2. หลักการเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในระยะทางสั้นที่สุด เนื่องจากการขนถ่ายหรือการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบภายในกระบวนการผลิตไม่ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนสภาพหรือมีการแปรรูปเพื่อให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปแต่ประการใด แต่เป็นรูปแบบเสริมเพื่อให้การเปลี่ยนสภาพหรือการแปรรูปทำได้สะดวกมากขึ้นเท่านั้น จึงต้องพยายามทำให้การเคลื่อนที่ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในกระบวนการผลิตเกิดขึ้นอย่างสะดวก รวดเร็ว และได้ระยะทางการเคลื่อนที่ที่สั้นที่สุด จึงจะมีส่วนช่วยให้ระยะเวลาทั้งหมดของการผลิตสั้นลงไปด้วย
3. หลักการเกี่ยวกับการใช้เนื้อที่ ควรจะได้มีการใช้เนื้อที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง

4. หลักการเกี่ยวกับการทำให้คนงานมีความพอใจและมีความปลอดภัย เป็นหลักการที่มีส่วนสำคัญต่อขวัญและกำลังใจของคนงานอย่างมาก เนื่องจากคนงานคือผู้ที่อยู่ปฏิบัติงานในสถานที่ทำงานที่จะจัดขึ้น นอกจากนั้นความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานก็ต้องคำนึงถึงด้วย

5. หลักการเกี่ยวกับความยืดหยุ่น ผังโรงงานที่ดีต้องสามารถปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงได้สะดวกรวดเร็ว โดยเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

ส่วนขั้นตอนการออกแบบและปรับปรุงผังโรงงานนั้น ไม่มีหลักเกณฑ์ที่แน่นอนตายตัวแล้วแต่ผู้ออกแบบเองว่ามองปัญหาได้ละเอียดลึกซึ้งหรือไม่ อย่างไรก็ตามอาจจะนำขั้นตอนเหล่านี้ไปปฏิบัติหรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตามแต่จะเห็นสมควรดังนี้

1. ศึกษาสภาพผังโรงงานปัจจุบันเพื่อกำหนดปัญหาที่จะแก้
2. วิเคราะห์ปัญหาหลัก
3. ดำเนินการแก้ไข
4. ประเมินผลทางทฤษฎี
5. ดำเนินงานตามผังที่เสนอและตรวจสอบประสิทธิผล

#### 2.4.5 ชนิดของผังโรงงาน

โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. การวางผังโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์ (Product Layout) การวางผังแบบนี้เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในกระบวนการผลิตจะถูกวางเรียงตามลำดับขั้นตอน โดยป้อนวัตถุดิบเข้าทางหนึ่งของสายการผลิต ผ่านกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเหมาะสำหรับการผลิตแบบเป็นจำนวนมาก

2. การวางผังโรงงานตามกระบวนการผลิต (Process Layout) การวางผังแบบนี้เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้งานประเภทเดียวกันจะถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เหมาะสำหรับการผลิตที่มีจำนวนไม่มากนักขนาดของผลิตภัณฑ์ไม่แน่นอน แต่มีข้อดีตรงที่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่ด้วย

3. การวางผังโรงงานตามตำแหน่งของงาน (Fixed Position Layout) การวางผังแบบนี้จะจัดให้ผลิตภัณฑ์หรือส่วนประกอบหลักอยู่กับที่แล้วเคลื่อนย้ายเครื่องจักร อุปกรณ์

แรงงานและวัสดุเข้าไปทำการผลิตเหมาะสำหรับการผลิตหรือสร้างผลิตภัณฑ์หรืองานใหญ่ ๆ เช่น  
สร้างเครื่องบิน ต่อเรือ เป็นต้น

การวางแผนโรงงานแต่ละชนิด ต่างมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันออกไป การเลือก  
พิจารณาว่าควรจะเลือกผังโรงงานแบบใดนั้น ต้องพิจารณาองค์ประกอบสำคัญอยู่ 2 ประการ คือ

1. ชนิดของผลิตภัณฑ์
2. ปริมาณการผลิต

ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 2 ประการดังกล่าว มีผลอย่างสำคัญต่อต้นทุนการผลิต สมควร  
อย่างยิ่งที่ผู้บริหารการผลิตหรือผู้ที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องเอาใจใส่พิจารณานำเอาไปใช้ให้ถูกต้องและ  
เหมาะสมต่อไป

## 2.5 ปั้นจั่น (Crane)

ปั้นจั่น (crane) เป็นอุปกรณ์ขนย้ายเชิงกล (mechanical handling equipment) ประเภทหนึ่งใน 3 ประเภทของอุปกรณ์ขนย้ายเชิงกล ซึ่งมีเครื่องลำเลียง (conveyor), รถบรรทุกที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม (industrial truck) และปั้นจั่น (crane) ปั้นจั่นเป็นอุปกรณ์ขนย้ายเชิงกลที่ใช้สำหรับงานขนย้ายวัสดุที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกโรงงาน ได้มีผู้จำแนกประเภทของปั้นจั่นไปในหลายรูปแบบ ดังเช่น Malcom Hulett (1970 , p.132-136) ได้ได้จำแนกประเภทของปั้นจั่นตามรูปแบบของการเคลื่อนที่ ดังนี้

1. ปั้นจั่นที่เคลื่อนที่บนราง (Rail crane) การขนย้ายวัสดุจะบรรทุกลงในตู้บรรทุก (wagons) ที่จะเคลื่อนที่ไปตามราง ซึ่งตัวปั้นจั่นอาจจะขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรไอน้ำ (steam-driven), เครื่องยนต์แบบดีเซล-ไฮดรอลิก (diesel-hydraulic) หรือเครื่องยนต์แบบดีเซล-ไฟฟ้า (diesel-electric)

ปั้นจั่นประเภทนี้มีหลายชนิด เช่น ปั้นจั่นแบบแกนทรี (gantry crane), ปั้นจั่นแบบโอเวอร์เฮดทราเวลลิง (overhead travelling crane), ปั้นจั่นแบบจิบชนิดพอร์ทัลหรือพีเดสทัล (portal or pedestal jib crane) เป็นต้น

2. ปั้นจั่นแบบแกนทรีที่เคลื่อนที่ได้ (Mobile gantry crane) เป็นปั้นจั่นที่มีระยะห่างของเสาแคบและมีระยะความสูงพอประมาณ รู้จักกันโดยทั่วไปว่าเป็น "ลิฟต์เดินทาง (travelift)" เคลื่อนที่ไปตามถนนคอนกรีตและขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์สันดาปภายใน ปั้นจั่นแบบนี้มีความยืดหยุ่นได้ดีในการเคลื่อนย้ายวัสดุจากที่หนึ่งไปยังที่อีกแห่งหนึ่ง แต่ก็มีความไม่สะดวกบางประการในเรื่องการบังคับควบคุมทิศทาง การเคลื่อนที่ให้แม่นยำและทัศนวิสัยของผู้ควบคุมยังไม่ดีอีกด้วย เนื่องจากความจำเป็นที่ผู้ควบคุมต้องนั่งอยู่ในส่วนขับเคลื่อนซึ่งติดอยู่ที่ด้านใดด้านหนึ่งของปั้นจั่น

3. ปั้นจั่นที่เคลื่อนที่ได้ (Mobile crane) หมายถึงปั้นจั่นที่ติดตั้งไปบนยานยนต์ที่เคลื่อนที่ได้ เช่นบนรถบรรทุก มีแขนของปั้นจั่นที่สามารถยื่นออกไปยกสิ่งของได้ นอกจากนั้น

ยังอาจจะมีขาตั้ง (outriggers) ยื่นออกมาจากตัวรถบรรทุก เพื่อให้ปั้นจั่นมีความมั่นคงมากยิ่งขึ้นในการยกสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก ๆ

4. ปั้นจั่นแบบเหนือศีรษะ (Overhead crane) ใช้สำหรับยกสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก โดยไม่มีสิ่งกีดขวางในบริเวณกว้างและมีทัศนวิสัยในการเคลื่อนย้ายวัสดุดีมาก แต่ต้องใช้คนปฏิบัติงานร่วมกันถึง 3 คน คนแรกเป็นคนบังคับและอีก 2 คน คอยดูแลการเคลื่อนย้ายวัสดุ

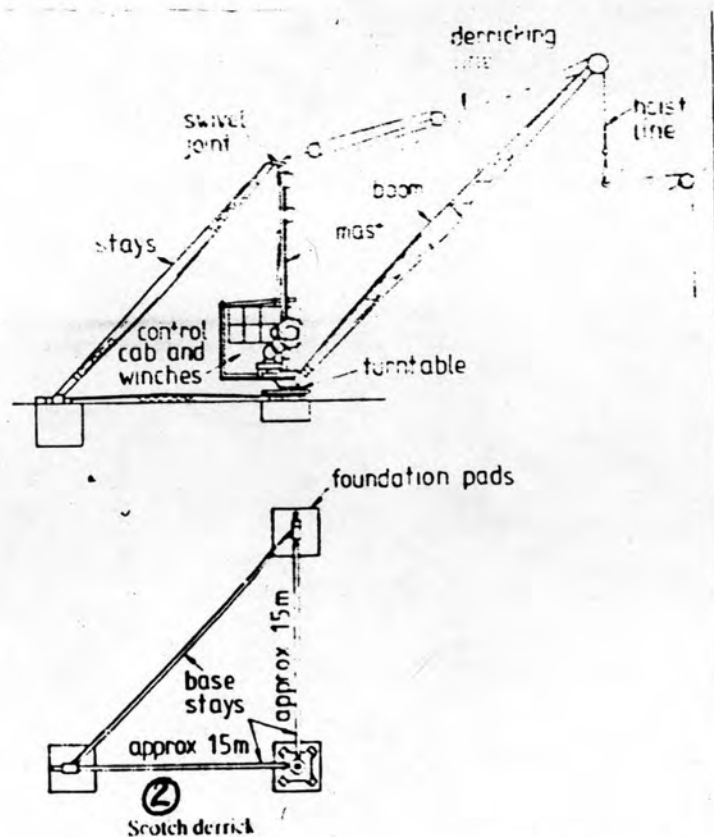
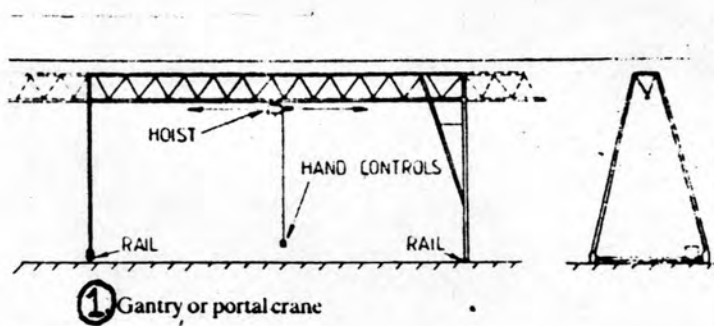
5. ปั้นจั่นที่ควบคุมด้วยคลื่นวิทยุ (Radio control of cranes) เป็นการประยุกต์การควบคุมปั้นจั่น โดยใช้คลื่นวิทยุจากพื้นดิน โดยไม่ต้องมีคนควบคุมที่ห้องควบคุมปั้นจั่น (the crane cab) นอกจากนี้ยังควบคุมการหยิบจับวัสดุโดยอัตโนมัติ ทำให้สามารถลดคนทำงานกับปั้นจั่นแบบเหนือศีรษะได้ถึง 2 คน

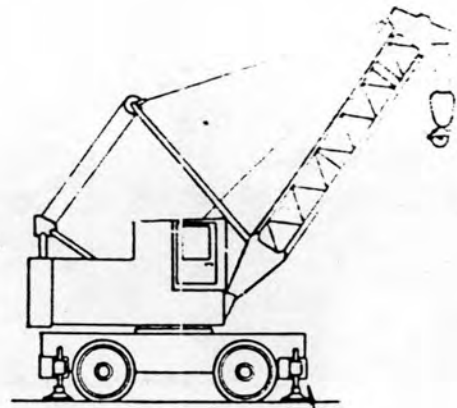
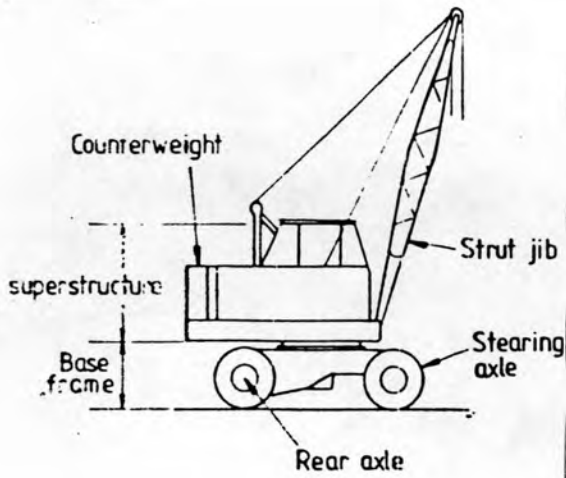
R.L. Peurifoy (1979 , p.235) ได้จำแนกประเภทของปั้นจั่น ดังนี้

1. ปั้นจั่นที่ติดตั้งบนสิ่งที่เคลื่อนที่ได้ช้า (crawler - mounted machines) เป็นปั้นจั่นที่ใช้ในบริเวณงานที่มีพื้นที่งานที่มีโคลนเลน ตัวปั้นจั่นสามารถกระจายน้ำหนักของตัวมันไปตามสายพาน ปั้นจั่นชนิดนี้โดยทั่วไปสามารถยกน้ำหนักตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดกลาง ปกติมักจะใช้ยกน้ำหนักไม่เกิน 75 % ของน้ำหนักที่ระบุเอาไว้ว่ายกได้ที่จุดปลายสุดของแขนปั้นจั่น
2. ปั้นจั่นที่ติดตั้งบนยานยนต์ที่ใช้ล้อที่ทำด้วยยาง (rubber-tire - mounted machines) เป็นปั้นจั่นที่ได้ปรับปรุงขึ้นจากปั้นจั่นที่ติดอยู่กับที่หรือเคลื่อนที่ได้ช้าและไม่ไกล สามารถขับเคลื่อนไปได้ด้วยเครื่องยนต์ดีเซล นอกจากนี้ยังปรับปรุงในด้านแขนของปั้นจั่นที่สามารถประกอบเข้าด้วยกันเป็นส่วน ๆ ได้อย่างรวดเร็ว (telescopic-booms) ทำให้สะดวกต่อการใช้งาน โดยปกติมักจะใช้ยกน้ำหนักไม่เกิน 85 % ของน้ำหนักที่ระบุเอาไว้ว่ายกได้ที่จุดปลายสุดของแขนปั้นจั่น
3. ปั้นจั่นที่ตั้งอยู่บนขาตั้งที่ประกอบขึ้นชั่วคราว (machines on outriggers) เป็นปั้นจั่นที่ได้มีการปรับปรุงให้มีความมั่นคง (Stability) ของปั้นจั่นดียิ่งขึ้นในขณะที่ยกน้ำหนัก โดยกำหนดให้มีขาตั้งที่ยื่นออกมาจากตัวปั้นจั่น มักจะใช้ร่วมกับปั้นจั่นที่ติดตั้งบนยานยนต์ที่ใช้ล้อที่ทำด้วย

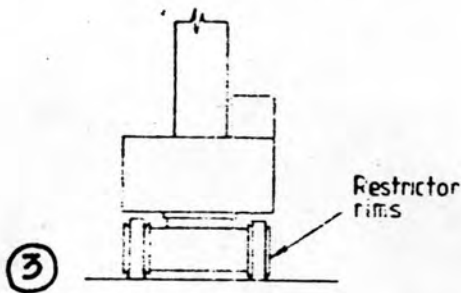
ยางหรือสาย-สวน (tracks) ปกติมักจะใช้ยกน้ำหนักไม่เกิน 85 % ของน้ำหนักที่ระบุเอาไว้ว่ายกได้ที่จุดปลายสุดของแขนปั้นจั่น

อย่างไรก็ตามถึงแม้จะมีการจำแนกประเภทของปั้นจั่นออกเป็นหลายกลุ่มตามความคิดเห็นของผู้จำแนกแต่ละคนก็ไม่ได้ทำให้ปั้นจั่นที่นำมาใช้งานต้องแปรเปลี่ยนรูปร่างและคุณลักษณะของการใช้งานออกไปแต่อย่างใด ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมรูปและลักษณะของปั้นจั่นชนิดต่าง ๆ มาเสนอ ดังนี้

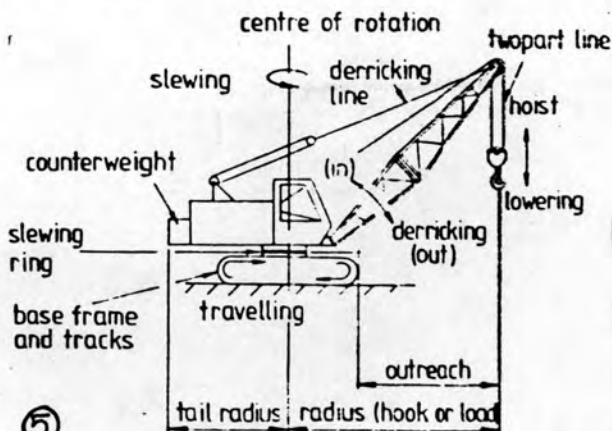




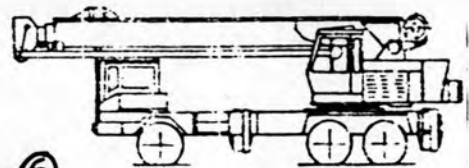
④ Outriggers for improved stability



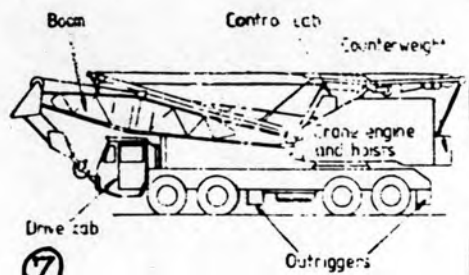
③ Self-propelled strut-jib crane



⑤ Crawler mounted strut-jib crane

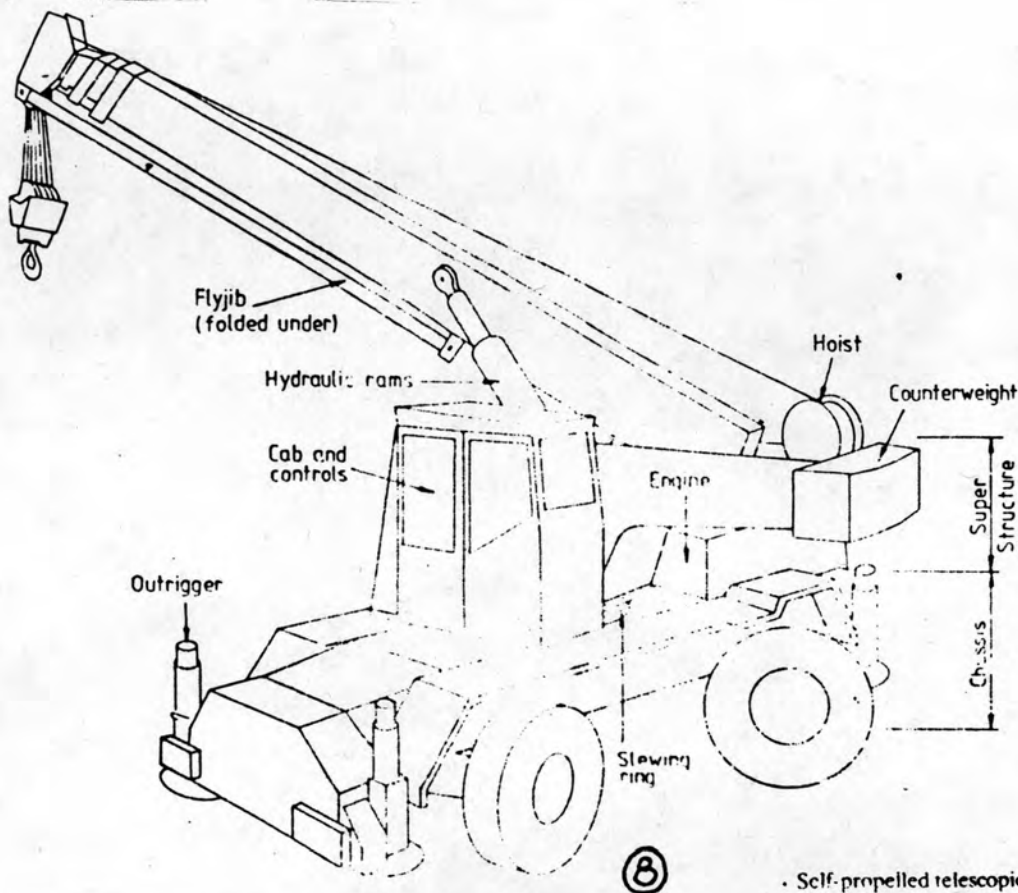


⑥ Truck mounted telescopic-jib crane

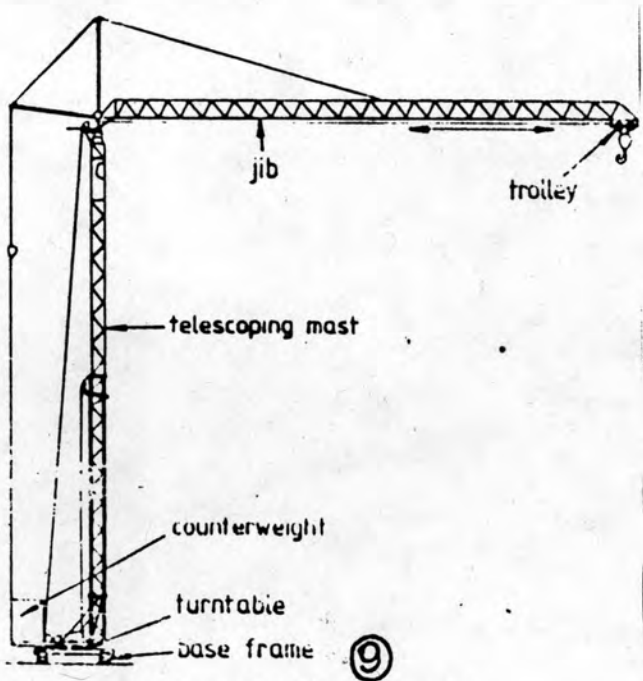


⑦ Truck mounted strut-jib crane arranged for travelling on a highway

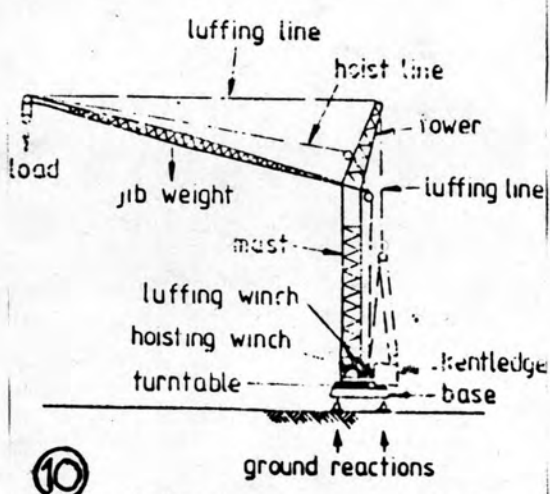




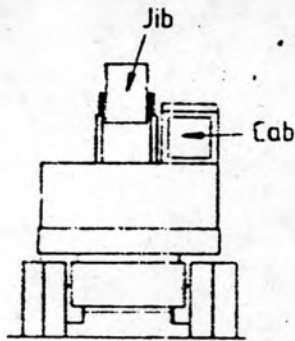
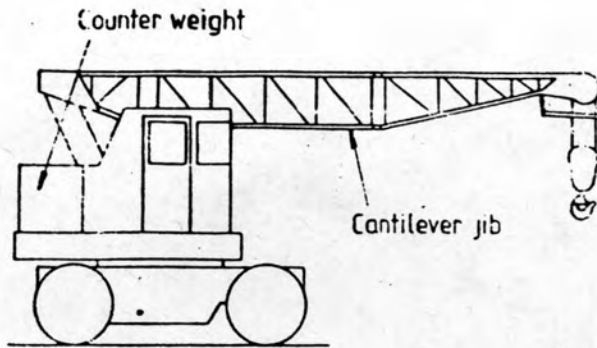
Self-propelled telescopic-jib crane



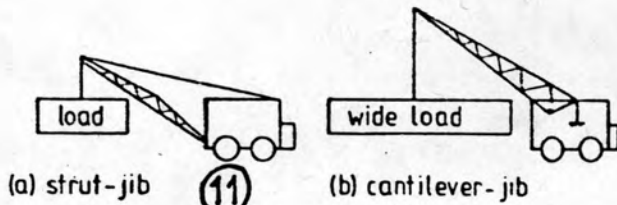
Quick-assembly saddle-jib tower crane



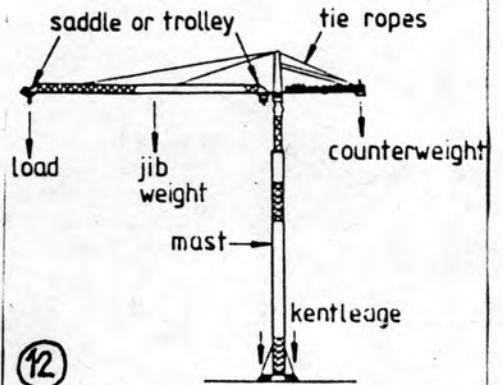
Luffing-jib tower crane (turntable at base of mast)



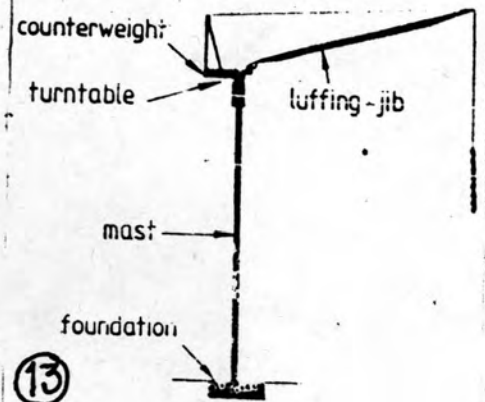
Self-propelled cantilever-jib crane



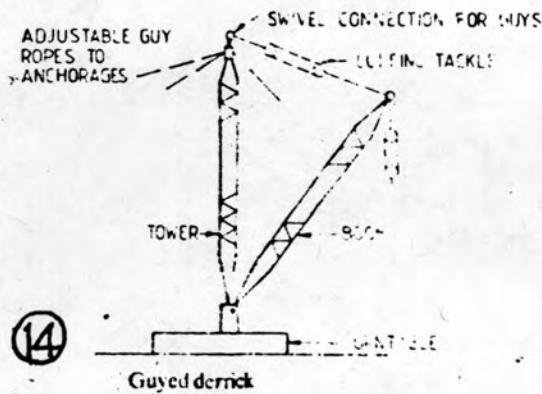
(a) strut-jib (b) cantilever-jib  
Comparison between strut- and cantilever-jib cranes



Horizontal- or saddle-jib tower crane



Luffing-jib tower crane, alternative kentledge at top of mast



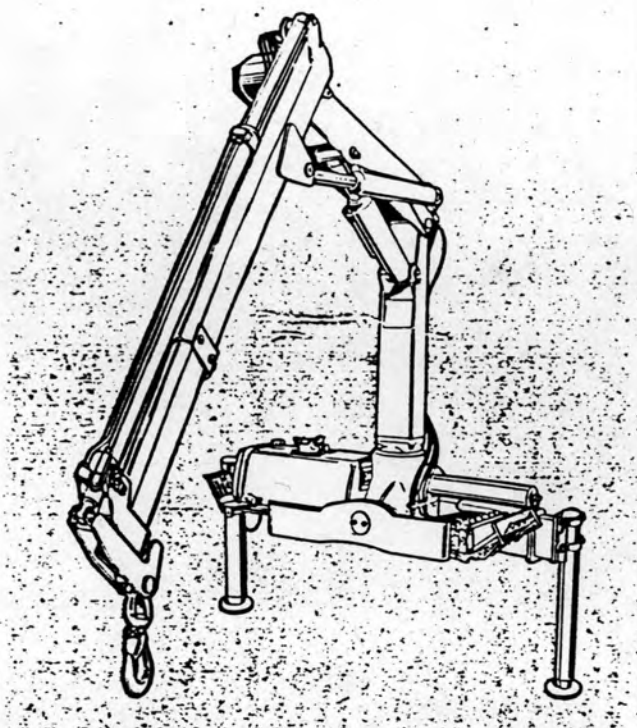
รูปที่ 2.2 เป็นฉัชนีชนิดต่าง ๆ

เนื่องจากปั้นจั่น เป็นอุปกรณ์ขนย้ายเชิงกลที่ใช้ขนย้ายวัสดุจากที่แห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง จึงต้องมีส่วนควบคุมในการยกวัสดุ ซึ่งส่วนควบคุมในการยกวัสดุนี้ ในปัจจุบันที่นิยมใช้กันอยู่มี 2 แบบ คือ แบบแรก เป็นปั้นจั่นที่ควบคุมการยกโดยใช้สายเคเบิล (cable - controlled crane) และแบบที่สอง เป็นปั้นจั่นที่ควบคุมการยกโดยใช้ระบบไฮดรอลิก (hydraulic crane)

ปั้นจั่นที่ควบคุมการยกโดยใช้สายเคเบิล จะมีชุดก้าน (hoist) ประกอบอยู่กับปั้นจั่น ใช้ได้กับปั้นจั่นเกือบทุกชนิด ตั้งแต่ขนาดใหญ่จนกระทั่งขนาดเล็ก ทั้งที่เป็นปั้นจั่นชนิดที่ติดตั้งอยู่กับที่หรือชนิดที่เคลื่อนที่ได้บนราง (rail) , บนล้อ (wheels) หรือบนสายพาน (tracks)

ปั้นจั่นที่ควบคุมการยกโดยใช้ระบบไฮดรอลิก เป็นปั้นจั่นที่ได้ประยุกต์เทคโนโลยีด้านไฮดรอลิกมาใช้งานทำให้ปั้นจั่นสามารถขนย้ายวัสดุต่าง ๆ ได้ นอกจากนั้นแขน (booms) ของปั้นจั่นยังสามารถหดให้สั้นเข้า หรือยืดให้ยาวออกได้โดยอาศัยการหดเข้าหรือยืดออกของกระบอกลูกสูบไฮดรอลิก ทำให้สะดวกต่อการจัดเก็บและใช้งาน ปัจจุบันนิยมใช้ปั้นจั่นแบบนี้บนยานยนต์ที่เคลื่อนที่ได้บนล้อ (wheels) หรือบนสายพาน (tracks) เนื่องจากสะดวกต่อการจัดเก็บแขนของปั้นจั่นในขณะที่เคลื่อนที่จากที่แห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง

ในการศึกษาวิจัยนี้ ปั้นจั่นไฮดรอลิกที่ติดตั้งบนรถบรรทุกที่ศึกษา อาจจัดอยู่ในแบบที่ 3 เป็นปั้นจั่นที่เคลื่อนที่ได้ (Mobile crane) ตามการจำแนกของ Malcom Hulett หรืออาจจัดอยู่ในแบบที่ 3 เป็นปั้นจั่นที่ตั้งอยู่บนขาตั้งที่ประกอบขึ้นชั่วคราว (machines on outriggers) ตามการจำแนกของ R.L.Peurifoy โดยมีส่วนควบคุมในการยกวัสดุเป็นระบบไฮดรอลิก ดังรูป



รูปที่ 2.3 บันจั้นไฮดรอลิกที่ศึกษาวิจัย

ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการนำเข้าสินค้าประเภทบันจั้น เพื่อนำมาใช้ในงานในต่างประเทศมีมูลค่าหลายสิบล้านบาทต่อปี ดังได้แสดงในตารางที่ 1 ดังนี้  
ตารางที่ 2.1

ปี พ.ศ.	จำนวนที่นำเข้า (เครื่อง)	มูลค่า C.I.F.* (บาท)
2526	488	196,187,028
2527	400	109,985,100
2528	501	119,084,947
2529	157	164,668,947
2530	253	81,234,748

ที่มา : รายงานสินค้านำเข้า กรมศุลกากร กระทรวงพาณิชย์ ปี พ.ศ. 2526 - 2530  
 ระบบบันทึกข้อมูลใช้ระบบ CCCN (Customs Co - operation Council  
 Normenculture) นิกัดสินค้า 842201 : cranes

\* C.I.F. = Cost - Insurance - Freight

ในปี พ.ศ. 2531 กรมศุลกากร กระทรวงพาณิชย์ ได้เปลี่ยนระบบบันทึกข้อมูลจากระบบเดิม มาเป็นระบบฮาร์โมนิซ์ (Harmonize) โดยมีการจำแนกพิกัดสินค้าใหม่ให้ละเอียดมากยิ่งขึ้น ทำให้พิกัดสินค้าประเภทปั้นจั่นที่ติดตั้งบนรถบรรทุกถูกแยกรายการออกมา มีมูลค่านำเข้าแสดงไว้ในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2

ปี พ.ศ.	นำเข้าจากประเทศ	จำนวนที่นำเข้า (เครื่อง)	มูลค่า C.I.F.(บาท)
2531	เยอรมันตะวันตก	3	124,913
	สเปน	1	864,431
	อังกฤษ	2	109,125
	อิตาลี	1	21,562
	ญี่ปุ่น	117	20,062,008
	สวีเดน	15	1,583,142
	สิงคโปร์	3	168,375
	รวม	142	22,933,556
2532	เยอรมันตะวันตก	1	56,125
	เดนมาร์ก	2	196,937
	ญี่ปุ่น	350	45,745,384
	สวีเดน	49	8,502,178
	ไต้หวัน	1	236,880
	รวม	403	54,737,504

ปี พ.ศ.	นำเข้าจากประเทศ	จำนวนที่นำเข้า (เครื่อง)	มูลค่า C.I.F.(บาท)
2533	ออสเตรเลีย	4	1,223,331
	เยอรมันตะวันตก	3	361,469
	เดนมาร์ก	65	8,401,338
	อังกฤษ	20	6,235,569
	ฮ่องกง	12	7,448,188
	อิตาลี	3	3,145,724
	ญี่ปุ่น	639	116,629,900
	ลาว	18	244,182
	เนเธอร์แลนด์	30	2,195,301
	นอร์เวย์	1	2,270,253
	สวีเดน	109	22,611,795
	สิงคโปร์	7	1,731,980
	ไต้หวัน	1	50,015
	สหรัฐอเมริกา	6	3,159,727
	รวม	918	176,158,772

ที่มา : รายงานสินค้านำเข้า กรมศุลกากร กระทรวงพาณิชย์ ปี พ.ศ. 2531 -

2533 ระบบบันทึกข้อมูล ระบบอาร์โมไนซ์ (Harmonize)

พิกัดสินค้า 8426.910-004 : other machinery, designed for mounting on road vehicles

การดำเนินการติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกบนรถบรรทุก จากการศึกษาเบื้องต้นในโรงงาน ตัวอย่างพบว่า ในอดีตแม้จะติดตั้งปั้นจั่นไฮดรอลิกบนรถบรรทุกและสามารถใช้งานได้ก็ตาม แต่ก็พบปัญหาในการติดตั้งมาโดยตลอด เช่น ปัญหาการติดตั้งที่ไม่ได้รูปแบบมาตรฐาน ปัญหาการใช้เวลาติดตั้งไม่แน่นอนมีความแปรปรวนสูง เป็นต้น ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นโดยไม่จำเป็น เป็นผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น