วารสารวิชาการ
อุตสาหกรรมศึกษา

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 6 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2555 (12-21)

การศึกษาเวลาโดยตรงเพื่อการวัดผลงานของคนงาน

พิศุทธิ์ พงศ์ชัยฤกษ์

สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

1771/1 ถนนพัฒนาการ แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250

e-mail: pisut@tni.ac.th

Direct Time Study for Work Measurement

Pisut Pongchairerks

Production Engineering Program, Faculty of Engineering, Thai-Nichi Institute of Technology

1771/1 Pattanakarn Rd., Suanluang, Bangkok, 10250

e-mail: pisut@tni.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาเวลาโดยตรงคือการใช้นาฬิกาจับเวลาหรือเครื่องมือจับเวลาแบบอื่นในการวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานในการทำงานของคนงานภายใต้สภาพการทำงานที่ถูกกำหนดเป็นมาตรฐานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์หนึ่งหน่วยจากกระบวนการที่ถูกกำหนดไว้แล้วนั้น การศึกษาเวลาโดยตรงถูกใช้อย่างแพร่หลายในการหาเวลามาตรฐานเพราะความง่ายในการประยุกต์ใช้และความแม่นยำของเวลามาตรฐานที่ได้ อย่างไรก็ตามเทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงยังคงถูกใช้กันอย่างคลาดเคลื่อนในหลายขั้นตอน อันทำให้ความแม่นยำของผลลัพธ์ที่ได้ลดลงไป ดังนั้นบทความวิชาการนี้จึงมีเป้าหมายในการสรุปเนื้อหาขั้นตอนต่าง ๆในการประยุกต์ใช้เทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงอย่างถูกต้องและกระชับ อธิบายอุปกรณ์ที่สำคัญที่ต้องใช้ในการศึกษาเวลาโดยตรง รวมไปถึงการแจกแจงข้อดีข้อเสียของเทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเทคนิคการวัดผลงานแบบอื่น โดยข้อได้เปรียบหลักของเทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงเมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคอื่นคือความง่ายต่อการเข้าใจและการประยุกต์ใช้ ส่วนข้อจำกัดหลักของเทคนิคนี้คือผู้ใช้ต้องทำการประเมินความสามารถของคนงานเองโดยความแม่นยำของการประเมินต้องอาศัยประสบการณ์

คำสำคัญ: *การศึกษาเวลาโดยตรง, การวัดผลงาน, เวลามาตรฐาน*

Abstract

Direct time study is to use stopwatch or other timekeeping device to set the standard time of a task accomplished by a worker performing under the standardized working environment. Direct time study is popularly used to set the standard time because of the easy-to-apply and the high accuracy of the given standard time. However, the direct time study technique is sometimes used incorrectly in several steps; this results in lower accuracy of the result. This academic article thus aims to summarize the steps of applying the direct time study technique, explains the equipment used in the direct time study, and compares the pros and cons of the direct time

study with those of the other work measurement techniques. The main advantage of the direct time study technique is easy-to-understand and easy-to-apply. The main limitation of this technique is that the user has to evaluate the worker's performance rating and the accuracy of the evaluation is based on the user's experience level.

Keyword: *Direct time study, Work measurement, Standard time*

คำนำ

การวัดผลงาน (Work measurement) คือการกำหนดหาเวลามาตรฐาน (Standard time) ในการทำงานของคนงานภายใต้สภาพการทำงานที่ถูกกำหนดเป็นมาตรฐานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์หนึ่งหน่วยจากกระบวนการที่ถูกศึกษานั้น โดยเวลามาตรฐาน คือเวลาที่คนงานทั่วไปที่ผ่านการฝึกอบรมมาสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จได้โดยไม่ต้องเร่งรีบรวมถึงมีการเผื่อเวลาพักจากความเมื่อยล้า, เวลาของความล่าช้าที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ และเวลาส่วนตัวรวมเข้าไปด้วย เวลามาตรฐานที่ได้มานั้นจะถูกใช้เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ในด้านต่าง ๆแก่การบริหารจัดการดังต่อไปนี้คือ (1) ใช้วัดผลงานการดำเนินการ (2) ใช้กำหนดแผนงาน (3) ใช้สำหรับวางงบประมาณ (4) ใช้วางแผนอัตรากำลังคน (4) ใช้วางแผนการผลิต (5) ใช้กำหนดต้นทุนการผลิต (6) ใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต (7) ใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดแผนงานส่งเสริมการจ่ายเงินจูงใจ (8) ใช้ในการออกแบบกระบวนการผลิต (9) ใช้ในการพัฒนาบุคลากร (10) ใช้คำนวณกำลังการผลิต (11) ใช้เป็นเครื่องมือเปรียบเทียบเพื่อหาวิธีการทำงานที่ดีที่สุด และ (12) ใช้เพื่อทำสายการผลิตให้สมดุล (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552; วันชัย ริจิรวนิช, 2550; Kanawaty, 1992) เทคนิคที่นิยมใช้ในการวัดผลงานมีสามเทคนิคดังต่อไปนี้คือ (1) การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct time study) (2) ระบบประมาณเวลาล่วงหน้า (Predetermined motion time systems) และ (3) การสุ่มงาน (Work sampling) นอกเหนือจากเทคนิคทั้งสามนี้ ยังมีการวัดผลงานแบบอื่นอีก เช่น ระบบข้อมูลมาตรฐาน (Standard data system) แต่เทคนิคที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในวงกว้างก็เห็นจะเป็นสามเทคนิคที่ได้กล่าวมา โดยแต่ละเทคนิคจะมีข้อดี ข้อเสีย สถานการณ์ที่ควรเลือกใช้ และความแม่นยำที่แตกต่างกันไป จากเทคนิคทั้งสามที่ได้กล่าวมา เทคนิคการวัดผลงานด้วยการศึกษาเวลาโดยตรงนับเป็นเทคนิคการวัดผลงานที่เป็นที่นิยมสูงสุดตลอดมาตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน เทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงคือการสังเกตงานหนึ่ง ๆโดยตรงโดยใช้นาฬิกาจับเวลา หรือเครื่องมือจับเวลาแบบอื่นในการหาเวลามาตรฐาน (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552; วันชัย ริจิรวนิช, 2550; Barnes, 1980; Groover, 2007; Kanawaty, 1992; Meyers, 1999; Niebel และ Freivalds, 2003)

เนื้อหาส่วนที่เหลือของบทความนี้จะเริ่มต้นโดยแสดงขั้นตอนการศึกษาเวลาโดยตรง เครื่องมือและอุปกรณ์การศึกษาเวลาโดยตรง การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเทคนิคการวัดผลงานแบบต่าง ๆ และสุดท้ายคือการสรุปความรู้ที่ได้จากบทความวิชาการนี้

ขั้นตอนการศึกษาเวลาโดยตรง

ขั้นตอนของเทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงในการหาเวลามาตรฐานออกเป็น 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้: (1) กำหนดและเขียนวิธีการมาตรฐานเป็นเอกสาร (2) แตกงานออกเป็นองค์ประกอบงาน (3) จับเวลาองค์ประกอบงานเพื่อให้ได้เวลาจากการสังเกตการณ์ (Observed time) (4) ประเมินความเร็วของคนงานเทียบกับความเร็วมาตรฐาน ขั้นตอนนี้เรียกว่า การประเมินความสามารถ (Performance rating) เพื่อใช้หาเวลาปรกติ (Normal time) โดยขั้นตอนที่ 3 และ 4 ต้องทำไปพร้อม ๆกัน และ (5) รวมเวลาเผื่อ (Allowance) เข้ากับเวลาปรกติ เพื่อให้ได้เวลามาตรฐาน (Standard time) (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552; วันชัย ริจิรวนิช, 2550; Barnes, 1980; Groover, 2007; Kanawaty, 1992; Meyers, 1999; Niebel และ Freivalds, 2003) รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนถูกแสดงไว้ดังต่อไปนี้

ขั้นตอน 1: กำหนดและเขียนวิธีการมาตรฐานเป็นเอกสาร – ขั้นตอนนี้เริ่มต้นจากการหาวิธีการมาตรฐานให้พบก่อน โดยวิธีการมาตรฐาน คือวิธีการที่ดีที่สุดภายใต้สภาพแวดล้อมทางการเงินและเทคโนโลยีที่มี

อยู่ในปัจจุบัน ภายหลังจากพบวิธีการมาตรฐานแล้ว ทุก ๆ ขั้นตอนในวิธีการมาตรฐานควรถูกกำหนดและจัดทำเป็นเอกสารอย่างละเอียด รวมถึงอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในวิธีการมาตรฐานนั้นด้วย

ขั้นตอน 2: แตกงานออกเป็นองค์ประกอบงาน — องค์ประกอบงาน (Work element) คือลำดับของการเคลื่อนไหวพื้นฐานที่ถูกนำมาจับกลุ่มรวมกันอย่างมีเหตุผล เช่นการประกอบชิ้นส่วนหนึ่งเข้าไปยังชิ้นส่วนหลัก เป็นต้น เหตุผลที่ต้องแตกงานออกเป็นองค์ประกอบงานมีสองเหตุผลคือ (1) เพื่อที่จะอธิบายวิธีการมาตรฐานโดยการแจกแจงวิธีการมาตรฐานเป็นรายการลำดับขององค์ประกอบงาน และ (2) คนงานมักจะมีระดับความสามารถ (Performance rating) ที่แตกต่างกันในองค์ประกอบงานที่ต่างกัน ดังนั้นระดับความสามารถของแต่ละองค์ประกอบงานควรถูกประเมินและเก็บข้อมูลแยกกัน

ขั้นตอน 3: การจับเวลาองค์ประกอบงาน — แต่ละองค์ประกอบงานควรถูกจับเวลาในหลาย ๆรอบการทำงานเพื่อหาค่าเฉลี่ยที่เชื่อถือได้ โดยสูตรการหาจำนวนรอบการจับเวลาของแต่ละองค์ประกอบงานถูกแสดงไว้ในสมการที่ 1 (Groover, 2007)

$$n = \left(\frac{t_{\alpha/2,n'-1} s}{k\bar{x}} \right)^2 \qquad (1)$$

โดย n = จำนวนครั้งที่ต้องจับเวลา, $\bar{X}$ = เวลาเฉลี่ยที่ได้จากจำนวนครั้งของการจับเวลาเบื้องต้น โดยการจับเวลาเบื้องต้นคือการจับเวลาองค์ประกอบงานเป็นจำนวนครั้งน้อย ๆก่อนการใช้สูตรนี้, s = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ได้จากจำนวนครั้งของการจับเวลาเบื้องต้น, k = สัดส่วนที่กำหนดขนาดของช่วง เช่น k = 0.10 เมื่อเราต้องการให้เวลาขององค์ประกอบงานที่แท้จริงอยู่ภายใน ±10% ของค่าเฉลี่ย, $t_{\alpha/2,n'-1}$ หาได้จากตารางการแจกแจงแบบ t distribution, n' = จำนวนครั้งที่ทำการจับเวลาเบื้องต้น และ 1 – α = ระดับความเชื่อมั่น

มีอุปกรณ์หลายชิ้นที่สามารถใช้ในการเก็บข้อมูลเวลาสำหรับรอบการทำงาน เครื่องมือแบบดั้งเดิมคือนาฬิกาจับเวลา โดยมีสองวิธีสำคัญสำหรับการใช้นาฬิกาจับเวลาในการศึกษาเวลาโดยตรง: (1) การจับเวลาแบบตวัดกลับ (Snapback timing method) และ (2) การจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous timing method) ในการจับเวลาแบบตวัดกลับ, นาฬิกาจับเวลาจะกลับมาเริ่มต้นที่ศูนย์ในจุดเริ่มต้นของทุก ๆองค์ประกอบงาน นักวิเคราะห์จะได้ค่าเวลาของแต่ละองค์ประกอบงานในทันที ในขณะที่ในการจับเวลาแบบต่อเนื่อง นาฬิกาจะเริ่มต้นที่ศูนย์ที่จุดเริ่มต้นของรอบการทำงานแรกและวิ่งไปอย่างต่อเนื่องไปตลอดช่วงเวลาที่ศึกษา นักวิเคราะห์จะต้องทำการเก็บข้อมูลเวลาที่วิ่งไปในนาฬิกาจับเวลาที่จุดสิ้นสุดของแต่ละองค์ประกอบงานแล้วนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเวลาของแต่ละองค์ประกอบงานในภายหลัง ข้อดีในการใช้การจับเวลาแบบตวัดกลับคือ (1) นักวิเคราะห์สามารถเห็นความเปลี่ยนแปลงของเวลาในแต่ละรอบการทำงานได้ และ (2) ไม่ต้องเอาเวลามาลบกันเหมือนในการจับเวลาแบบต่อเนื่อง ในขณะที่ข้อดีในการใช้การจับเวลาแบบต่อเนื่องคือ (1) เมื่อเวลาวิ่งไปอย่างต่อเนื่อง, องค์ประกอบงานจะไม่ถูกละเลยได้ง่ายโดยความผิดพลาด, และ (2) ไม่ต้องใช้สมาธิในการควบคุมนาฬิกาเหมือนในการจับเวลาแบบตวัดกลับ

ขั้นตอน 4: ประเมินความสามารถของคนงาน — ขณะที่สังเกตการณ์และเก็บข้อมูลของเวลา, นักวิเคราะห์ต้องสังเกตความสามารถ (Performance) ของคนงานไปพร้อม ๆกันและประเมินความสามารถนี้เทียบกับนิยามของความสามารถมาตรฐาน ความสามารถมาตรฐานถูกกำหนดให้มีอัตราเท่ากับ 100% อัตราความสามารถที่สูงกว่า 100% หมายความว่าความสามารถของคนงานดีกว่ามาตรฐาน ซึ่งทำให้เวลารอบการทำงานที่สังเกตการณ์ได้จะสั้นกว่าปรกติ, และอัตราความสามารถที่ต่ำกว่า 100% หมายความว่าความสามารถของคนงานแย่กว่ามาตรฐาน ซึ่งทำให้เวลาสังเกตการณ์ยาวนานกว่าปรกติ เวลาสังเกตการณ์ (Observed time) เมื่อนำมาคูณด้วยอัตราความสามารถ (Performance rating) จะได้เป็น เวลาปรกติ (Normal time) สำหรับองค์ประกอบงานหรือรอบการทำงาน การคำนวณสามารถหาได้จากสมการที่ 2 (Groover, 2007)

$$T_n = T_{obs}\left(PR\right) \qquad (2)$$

เมื่อ T_n = เวลาปรกติ (Normal time), T_{obs} = เวลาสังเกตการณ์ (Observed time), และ PR = อัตราความสามารถซึ่งเป็นจุดทศนิยมที่แปลงมาจากร้อยละ

ขั้นตอน 5: รวมเวลาเผื่อ (Allowance) เข้ากับเวลาปรกติ – ขั้นตอนนี้จะนำเวลาเผื่อ PFD มารวมเข้ากับเวลาปรกติ (Normal time) เพื่อให้ได้เวลามาตรฐานสำหรับงานนั้น ๆ, ดังที่การคำนวณถูกแสดงไว้ในสมการที่ 3 (Groover, 2007)

$$T_{std} = T_n\left(1 + A_{pfd}\right) \qquad (3)$$

ซึ่ง T_{std} = เวลามาตรฐาน (Standard time), T_n = เวลาปรกติ (Normal time), และ A_{pfd} = ปัจจัยเวลาเผื่อสำหรับเวลาส่วนตัว ความเมื่อยล้า และ ความล่าช้า ซึ่งเป็นจุดทศนิยมที่แปลงมาจากร้อยละ หน้าที่ของปัจจัยเวลาเผื่อคือเพื่อเพิ่มค่าของเวลามาตรฐานเมื่อเทียบกับเวลาปรกติเพื่อที่จะคำนึงถึงหลาย ๆเหตุผลของการเกิดเวลาสูญเสียของคนงานในช่วงกะทำงาน

ตัวอย่างง่าย ๆเพื่อสาธิตวิธีการหาเวลามาตรฐานโดยใช้เทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงแสดงไว้ดังต่อไปนี้ สมมุติว่ามีกระบวนการ ๆหนึ่งเป็นการประกอบชิ้นงานที่มีชิ้นส่วนจำนวนสี่ชิ้น ได้แก่ ชิ้นส่วนหลัก, ชิ้นส่วนย่อยที่ 1, ชิ้นส่วนย่อยที่ 2 และชิ้นส่วนย่อยที่ 3 ถ้าเราต้องการหาเวลามาตรฐานของกระบวนการประกอบชิ้นงานนี้โดยใช้เทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรง เราจะต้องทำตามขั้นตอนห้าขั้นตอนที่ให้ไว้ข้างต้นดังต่อไปนี้

- <u>ขั้นตอนแรก</u> การกำหนดวิธีการมาตรฐาน: สมมุติว่าวิธีการมาตรฐานอย่างคร่าว ๆเป็นขั้นตอนดังนี้คือ เริ่มต้นโดยนำชิ้นส่วนย่อยที่ 1 มาประกอบกับชิ้นส่วนหลัก จากนั้นนำชิ้นส่วนย่อยที่ 2 มาประกอบเข้ากับชิ้นส่วนหลัก และสุดท้ายนำชิ้นส่วนย่อยที่ 3 มาประกอบเข้ากับชิ้นส่วนหลัก เป็นอันจบกระบวนการได้ผลิตภัณฑ์ออกมา

- <u>ขั้นตอนที่สอง</u> การแตกงานออกเป็นองค์ประกอบงาน: ตอนนี้เรากำหนดให้องค์ประกอบงานที่ 1 คือการประกอบชิ้นส่วนย่อยที่ 1 กับชิ้นส่วนหลัก องค์ประกอบงานที่ 2 คือการประกอบชิ้นส่วนย่อยที่ 2 กับชิ้นส่วนหลัก และองค์ประกอบงานที่ 3 คือการประกอบชิ้นส่วนย่อยที่ 3 กับชิ้นส่วนหลัก

- <u>ขั้นตอนที่สาม</u> การจับเวลาองค์ประกอบงาน: สมมุติว่าเบื้องต้นเราเลือกจับเวลาแต่ละองค์ประกอบงานเป็นจำนวนห้าครั้งและได้เวลาในหน่วยนาทีดังต่อไปนี้คือ เวลาองค์ประกอบงานที่ 1 คือ 0.5, 0.45, 0.5, 0.5, 0.55; เวลาองค์ประกอบงานที่ 2 คือ 0.8, 0.9, 0.85, 0.8, 0.8; เวลาองค์ประกอบงานที่ 3 คือ 0.13, 0.12, 0.12, 0.11, 0.14 ถ้าเรากำหนดให้ α = 0.10 และ k = 0.10 แล้วนำข้อมูลเวลาที่จับได้มาใส่ในสมการที่ 1 จะได้ว่าจำนวนครั้งที่ต้องจับเวลาของทั้งสามองค์ประกอบงานคือ $n_1 = 3$, $n_2 = 2$ และ $n_3 = 4$ ซึ่งจะเห็นได้ว่าจำนวนครั้งที่ต้องจับเวลาของแต่ละองค์ประกอบงานน้อยกว่าจำนวนครั้งที่จับเวลาไว้แล้วทุกองค์ประกอบงาน ดังนั้นไม่จำเป็นต้องจับเวลาเพิ่มและสรุปได้ว่าเวลาสังเกตการณ์ขององค์ประกอบงานที่ 1 คือ 0.50 นาที เวลาสังเกตการณ์ขององค์ประกอบงานที่ 2 คือ 0.83 นาที และเวลาสังเกตการณ์ขององค์ประกอบงานที่ 3 คือ 0.124 นาที

- <u>ขั้นตอนที่สี่</u> ประเมินความสามารถของคนงาน: สมมุติว่าเราสังเกตดูการทำงานของคนงานแล้วทำให้วิเคราะห์ได้ว่าอัตราความสามารถของคนงานในองค์ประกอบงานที่ 1 คือ 90% อัตราความสามารถของคนงานในองค์ประกอบงานที่ 2 คือ 100% และอัตราความสามารถของคนงานในองค์ประกอบงานที่ 3 คือ 100% ดังนั้นจากสมการที่ 2 จะได้ว่าเวลาปรกติขององค์ประกอบงานที่ 1 คือ $0.50 \times 90\% = 0.45$ นาที เวลาปรกติขององค์ประกอบงานที่ 2 คือ $0.83 \times 100\% = 0.83$ นาที และเวลาปรกติขององค์ประกอบงานที่ 3 คือ $0.124 \times 100\% = 0.124$ นาที ดังนั้นเวลาปรกติของงานนี้คือเวลารวมของเวลาปรกติของทั้งสามองค์ประกอบงาน คือ 0.45 + 0.83 + 0.124 = 1.404 นาที

- <u>ขั้นตอนที่ห้า</u> รวมเวลาเผื่อ: เนื่องจากงานประกอบชิ้นส่วนไม่ต้องใช้แรงมากนัก จัดเป็นงานเบา เวลาเผื่อจึงไม่มาก ในที่นี้จึงกำหนดให้ $A_{pfd} = 5\%$ สำหรับองค์ประกอบงานทั้งสามเท่ากัน ดังนั้นเราสามารถหาเวลามาตรฐานได้จากสมการที่ 3 ได้เวลามาตรฐานของงานนี้คือ $1.404 \times 1.05 = 1.4742$ นาที

เราสามารถทำการวิเคราะห์ถึงเหตุผลที่มาและความจำเป็นของแต่ละขั้นตอนในการศึกษาเวลาโดยตรงได้ดังต่อไปนี้คือ เนื่องจากขั้นตอนการทำงานของคนงานแต่ละคนที่มีต่องาน ๆเดียวกันก็อาจจะไม่เหมือนกัน ดังนั้นการจะหาเวลามาตรฐานนั้นเริ่มแรกจะต้องกำหนดวิธีการมาตรฐานให้ได้ก่อนเป็นอันดับแรก โดยมากมักจะเป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่สามารถคิดได้ในเวลานั้น การจะอธิบายและแจกแจงวิธีการมาตรฐานให้พนักงานทุกคนเข้าใจตรงกันก็จะต้องมีการเขียนลงรายละเอียดของวิธีการเป็นขั้นเป็นตอนเก็บไว้ นี่คือเหตุผลของขั้นตอนที่หนึ่งที่ให้กำหนดและเขียนวิธีการมาตรฐานเป็นเอกสาร ต่อมาในขั้นตอนที่สองซึ่งคือการแตกงานออกเป็นองค์ประกอบงานนั้นมีเหตุผลดังที่ได้กล่าวมาแล้วคือเพื่อช่วยในการอธิบายวิธีการมาตรฐานให้เข้าใจได้ง่ายเนื่องจากมนุษย์มีความสามารถเข้าใจกระบวนการทำงานที่เขียนเป็นลำดับขั้นตอนได้ง่ายกว่าการเขียนอธิบายเป็นประโยคยาว ๆ และเพื่อให้ง่ายต่อผู้ทำการศึกษาเวลาในการวัดระดับความสามารถ ทั้งนี้เพราะคนงานคนเดียวกันนั้นก็อาจมีความชำนาญหรือความสามารถในแต่ละองค์ประกอบงานที่ต่างกันได้ ถ้าไม่มีการแบ่งงานออกเป็นองค์ประกอบงานแล้ว การแยกวัดระดับความสามารถเป็นองค์ประกอบงานก็จะเป็นไปไม่ได้และเสียข้อมูลอันมีค่าไป จากนั้นขั้นตอนที่สามคือการจับเวลาแต่ละองค์ประกอบงาน โดยเราจะต้องหาจำนวนครั้งของการจับเวลาแต่ละองค์ประกอบงานในขั้นตอนนี้ ทั้งนี้เพราะการจับเวลาเพียงไม่กี่ครั้งอาจทำให้ได้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง เนื่องจากกระบวนการทุกกระบวนการจะมีความแปรปรวนอยู่ในกระบวนการเสมอ การใช้สมการที่หนึ่งก็เพื่อให้เรามั่นใจได้ว่าเราเก็บจำนวนข้อมูลของเวลามากพอที่จะเชื่อได้ว่าค่าเวลาเฉลี่ยที่เราจับมาได้จะใกล้เคียงกับค่าเวลาเฉลี่ยจริง สำหรับขั้นตอนที่สี่ซึ่งคือการประเมินความสามารถของคนงานนั้น เหตุผลหลักที่ต้องทำขั้นตอนนี้เพราะคนงานแต่ละคนมีความชำนาญที่แตกต่างกันแม้ว่าจะผ่านการฝึกฝนมาแล้วช่วงเวลาหนึ่งก็ตาม การจะหาคนงานที่มีความสามารถเป็นมาตรฐานและคงที่ตลอดวันเป็นสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ หรือเป็นไปได้ยาก ดังนั้นเพื่อปรับเวลาสังเกตการณ์ที่จับมาได้จากคนงานที่ทำงานเร็วหรือช้ากว่าปรกติให้กลายมาเป็นเวลาปรกติที่คนงานคนหนึ่งที่ผ่านการฝึกมาแล้วควรจะทำงานให้เสร็จได้โดยไม่ต้องฝืนแรงนักศึกษาเวลาโดยตรงสามารถกระทำได้โดยการคูณเวลาสังเกตการณ์ด้วยอัตราความสามารถของคนงานที่กำลังศึกษาอยู่ ขั้นตอนนี้ถือเป็นจุดอ่อนที่สุดของเทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงเพราะการจะประเมินอัตราความสามารถของคนงานต้องอาศัยความชำนาญของผู้ประเมิน วิศวกรผู้ขาดความชำนาญมักประเมินอัตราความสามารถต่างจากความเป็นจริงมาก ขั้นตอนสุดท้ายคือการรวมเวลาเผื่อเข้ากับเวลาปรกติเพื่อให้ได้เวลามาตรฐาน ความจำเป็นที่ต้องมีขั้นตอนนี้เพราะคนงานไม่สามารถทำงานด้วยเวลาปรกติไปได้ตลอดทั้งวัน เนื่องจากการทำงานซ้ำ ๆก่อให้เกิดความเมื่อยล้า ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีเวลาเผื่อเพิ่มเพื่อให้คนงานฟื้นตัวจากความเมื่อยล้า นอกจากนี้มนุษย์ยังต้องการเวลาเผื่อสำหรับความต้องการขั้นพื้นฐานด้านต่าง ๆเช่นการเข้าห้องน้ำ การดื่มน้ำ เป็นต้น และรวมไปถึงความล่าช้าจากเหตุผลอื่นด้วย ดังนั้นเวลามาตรฐานซึ่งมีวัตถุประสงค์หนึ่งในการประมาณอัตราการผลิตนั้นจึงต้องเป็นเวลาที่รวมเวลาเผื่อเข้าไปด้วยเพื่อความถูกต้องแม่นยำในการประมาณความสามารถจริงในการผลิตของกระบวนการ

เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการศึกษาเวลาโดยตรง

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ถูกใช้ในการศึกษาเวลาโดยตรง ได้ถูกแสดงไว้ดังต่อไปนี้ (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552; Barnes, 1980; Kanawaty, 1992): (1) นาฬิกาจับเวลา (2) แผ่นสำหรับรองแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล (3) แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล, (4) เครื่องคิดเลข (5) กล้องถ่ายภาพยนตร์ และ (6) เครื่องวัดความเร็วรอบ (Tachometer)

นาฬิกาจับเวลานับเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดในการศึกษาเวลาโดยตรง โดยถ้าแบ่งประเภทของนาฬิกาจับเวลาตามสเกลจะสามารถแบ่งประเภทออกเป็นสามประเภทคือ (1) นาฬิกาจับเวลาแบบมีสเกลเป็นวินาที นาฬิกาจับเวลาประเภทนี้มีหน้าปัดใหญ่ที่แบ่งออกเป็น 60 ช่อง เมื่อเข็มยาวหมุนได้ 1 รอบ จะเท่ากับ 1 นาที และ 1 ช่องเล็กบนหน้าปัดจะเท่ากับ 1 วินาที (2) นาฬิกาจับเวลาแบบมีสเกลเป็นทศนิยมของนาที นาฬิกาจับเวลาประเภทนี้มีหน้าปัดใหญ่ที่แบ่งออกเป็น 100 ช่อง และ 1 ช่องเล็ก

บนหน้าปัดจะเท่ากับ 0.01 นาที และ (3) นาฬิกาจับเวลาแบบมีสเกลเป็นทศนิยมของชั่วโมง ซึ่งมีหน้าปัดใหญ่ที่แบ่งออกเป็น 100 ช่อง เมื่อเข็มนาฬิกาหมุนครบ 1 รอบ จะเท่ากับ 0.01 ชั่วโมง และ 1 ช่องเล็กบนหน้าปัดจะเท่ากับ 0.0001 ชั่วโมง

ในอดีตนั้นนาฬิกาจับเวลาที่ใช้ในการศึกษาเวลาโดยตรงจะเป็นนาฬิกาจับเวลาที่ถูกสร้างขึ้นมาเฉพาะเจาะจงสำหรับการใช้ศึกษาเวลาโดยตรงและเป็นนาฬิกาจับเวลาแบบแมคคานิค ซึ่งเราสามารถแบ่งประเภทของนาฬิกาจับเวลาแบบแมคคานิคได้ตามลักษณะการจับเวลาเป็นสองประเภทคือ นาฬิกาจับเวลาสำหรับจับเวลาแบบตวัดกลับ (Snap back timing stopwatch) กับนาฬิกาจับเวลาสำหรับจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous timing stopwatch) นาฬิกาจับเวลาแบบแมคคานิคส่วนใหญ่แล้วจะถูกสร้างมาเพื่อจับเวลาได้เพียงแบบใดแบบหนึ่ง ไม่สามารถปรับเปลี่ยนระบบสลับกันระหว่างการจับเวลาแบบตวัดกลับกับการจับเวลาแบบต่อเนื่องได้ แต่ในยุคปัจจุบันนาฬิกาจับเวลาแบบแมคคานิคถูกแทนที่ด้วยนาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัล ซึ่งข้อดีที่เห็นได้ชัดเจนคือสามารถปรับเปลี่ยนระบบสลับกันระหว่างการจับเวลาแบบตวัดกลับและการจับเวลาแบบต่อเนื่องได้ตามความต้องการของผู้ใช้ โดยนาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัลที่ใช้กันในการศึกษาเวลาโดยตรงในปัจจุบันก็คือนาฬิกาจับเวลาแบบเดียวกับที่ใช้ในการจับเวลาในการแข่งขันกีฬาทั่วไปนั่นเอง ดังนั้นจึงหาซื้อใช้ได้ง่ายตามท้องตลาดทั่วไป ราคาถูก มีความทนทาน มีน้ำหนักเบา และมีขนาดเล็กพกพาสะดวก

แผ่นสำหรับรองแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล ใช้สำหรับรองแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลในระหว่างที่มีการเขียนบันทึกเวลาในการศึกษาเวลาโดยตรง ประเภทของแผ่นสำหรับรองแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลสามารถแบ่งได้เป็นสามประเภท โดยเรียงลำดับตามความสะดวกในการใช้งานจากน้อยไปมาก ดังนี้คือ (1) แผ่นกระดานหนีบเอกสารที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไป (2) แผ่นกระดานที่มีที่จับยึดนาฬิกาจับเวลา และ (3) แผ่นรองที่มีการติดตั้งนาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัลในตัว

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล คือแบบฟอร์มที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้บันทึกขั้นตอนการทำงานซึ่งถูกแบ่งออกเป็นองค์ประกอบงาน เวลาที่ได้จากการจับเวลาจากนาฬิกาจับเวลาของแต่ละองค์ประกอบงาน อัตราความสามารถของคนงานในแต่ละองค์ประกอบงาน รวมไปถึงข้อมูลต่าง ๆที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในกระบวนการนั้น ๆ เช่น ชื่อของคนงาน เครื่องมือที่ใช้ และเวลาในขณะที่ทำการศึกษาเวลาอยู่ เป็นต้น ภายหลังจากการเขียนข้อมูลทั้งหมดลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลแล้ว นักวิเคราะห์จะนำข้อมูลที่ได้ไปทำการคำนวณหาเวลามาตรฐาน

สำหรับประโยชน์ของอุปกรณ์อื่น ๆ มีดังต่อไปนี้ คือ เครื่องคิดเลขมีประโยชน์ในการใช้คำนวณเวลาเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ได้จากการจับเวลา และ คำนวณเวลาของแต่ละองค์ประกอบงานในกรณีที่ใช้การจับเวลาแบบต่อเนื่อง เป็นต้น กล้องถ่ายภาพยนตร์มีประโยชน์ในการเก็บรายละเอียดขององค์ประกอบงานที่นักวิเคราะห์อาจไม่ได้สังเกตเห็นในช่วงของการศึกษาเวลาโดยตรง และเครื่องวัดความเร็วรอบจะถูกใช้ในกรณีที่มีการจับเวลาการทำงานของเครื่องจักร

การเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของเทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงกับเทคนิคการวัดผลงานแบบอื่น

ดังที่กล่าวมาแล้วในส่วนของคำนำว่าเทคนิคที่นิยมใช้ในการวัดผลงานมีด้วยกันอยู่สามเทคนิคหลักคือ (1) การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct time study) (2) ระบบประมาณเวลาล่างหน้า (Predetermined motion time systems) และ (3) การสุ่มงาน (Work sampling) แต่ละเทคนิคมีข้อได้เปรียบและข้อจำกัดในการใช้งานที่แตกต่างกัน ความแม่นยำที่แตกต่างกัน รวมถึงสถานการณ์ที่ควรนำเทคนิคดังกล่าวมาใช้ที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาอธิบายแจกแจงได้ดังต่อไปนี้

การศึกษาเวลาโดยตรง คือเทคนิคการวัดผลงานเพื่อหาเวลามาตรฐานของวิธีการทำงานมาตรฐานที่ดำเนินการภายใต้สภาวะแวดล้อมที่ถูกกำหนดไว้แต่แรก โดยเวลามาตรฐานที่ได้มานั้นได้มาจากการจับเวลาโดยนาฬิกาจับเวลาในการทำงานจริงของคนงานที่มีความชำนาญในงานที่กำลังศึกษาภายใต้สภาพแวดล้อมจริง ข้อดีหรือข้อได้เปรียบที่การศึกษาเวลาโดยตรงมีเหนือกว่าการวัดผลงานแบบอื่น คือง่ายต่อการเข้าใจและง่ายต่อการประยุกต์ใช้งาน รวมทั้งมีความแม่นยำสูงในการหาค่าเวลามาตรฐาน สาเหตุที่ง่ายต่อการเข้าใจและการใช้งานก็เพราะ

การศึกษาเวลาโดยตรงอันที่จริงก็คือการจับเวลาจากหน้างานจริงนั่นเอง วิศวกรผู้ศึกษาเวลาโดยตรงจึงมองเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของคนงานได้อย่างชัดเจนตรงหน้า การประยุกต์ใช้เทคนิคการศึกษางานโดยตรงจึงเป็นเทคนิคที่ตรงไปตรงมาไม่มีความซับซ้อน ไม่ต้องนึกขั้นตอนการทำงานจากมโนภาพเหมือนกับระบบประมาณเวลาล่วงหน้า ยิ่งถ้าเลือกคนงานที่มีความชำนาญมาศึกษาเวลาด้วยแล้ว เวลาที่ได้จากการสังเกตการณ์จะใกล้เคียงกับเวลาปรกติมาก ทำให้นักศึกษาเวลาโดยตรงที่ไม่ชำนาญในเทคนิคนี้สามารถประเมินอัตราความสามารถของคนงานเป็น 100% ได้เลย สำหรับเวลาเผื่อก็มักจะมีข้อกำหนดของบริษัทกำหนดไว้ก่อนอยู่แล้ว หรือบริษัทอาจมีเวลาพักช่วงเช้าและบ่ายอยู่แล้ว ทำให้ง่ายสำหรับวิศวกรในการคิดเวลาเผื่อเพื่อการหาเวลามาตรฐาน

ข้อจำกัดของการศึกษาเวลาโดยตรงข้อแรก คือ เทคนิคนี้ใช้ได้กับงานที่มีการปฏิบัติจริงแล้วเท่านั้น หรือไม่เช่นนั้น ถ้ายังไม่มีกระบวนการทำงานนั้น ๆเกิดขึ้นมาก่อนในโรงงาน เราก็ต้องทำการสร้างพื้นที่ทำงานจำลองที่คล้ายกับสภาพแวดล้อมของการทำงานจริง สร้างวัสดุอุปกรณ์จำลองที่คล้ายกับวัตถุดิบจริง แล้วทำการฝึกคนงานให้ชำนาญขั้นตอนการทำงานที่จะนำไปใช้จริง จากนั้นจึงทำการจับเวลาเพื่อหาเวลามาตรฐาน ซึ่งกลายเป็นความยุ่งยาก เสียงบประมาณ เสียเวลาฝึกหัดคนงานไป ข้อจำกัดข้อที่สอง ผู้ใช้เทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงต้องมีความชำนาญในการประเมินความสามารถของคนงาน มิฉะนั้นจะเกิดความคลาดเคลื่อนในขั้นตอนการแปลงเวลาสังเกตการณ์เป็นเวลาปรกติ ซึ่งความสามารถในการประเมินความสามารถของคนงานจะแม่นยำเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่สั่งสมมาของผู้ประเมิน ประสบการณ์ที่กล่าวมานี้ได้แก่ (1) ประสบการณ์ในการประเมินความสามารถของคนงานในงานแบบต่าง ๆกันจนสามารถแยกแยะอาการของคนงานว่ากำลังทำงานอย่างปรกติ งุ่นง่าน ตะกุกตะกัก กระฉับกระเฉง หรือเร่งรีบเกินไปหรือไม่ และ (2) ประสบการณ์ที่มีต่อกระบวนการที่กำลังหาเวลามาตรฐานอยู่นั้นเป็นระยะเวลานานพอที่จะเข้าใจกระบวนการและขั้นตอนการทำงานที่ไม่คลาดเคลื่อนไปจากวิธีการมาตรฐานที่ตั้งไว้ เรื่องของประสบการณ์สอนกันไม่ได้

ระบบประมาณเวลาล่วงหน้า คือการนำเอาค่าของเวลาในการเคลื่อนไหวพื้นฐานของมนุษย์โดยเฉพาะมือและแขน เช่นการเอื้อม การหยิบ และ การเคลื่อนย้ายวัตถุ ซึ่งได้ถูกเก็บบันทึกไว้ในฐานข้อมูลในรูปแบบของตารางมาคำนวณหาเวลามาตรฐาน ข้อได้เปรียบของการใช้ระบบประมาณเวลาล่วงหน้าคือไม่จำเป็นต้องประเมินความสามารถของคนงาน สามารถหาเวลามาตรฐานได้ก่อนการปฏิบัติจริง รวมถึงต้นทุนต่ำในดำเนินการ อย่างไรก็ตามผู้ใช้ระบบประมาณเวลาล่วงหน้าต้องมีความเข้าใจตารางฐานข้อมูลเป็นอย่างดี และต้องนำงานที่ศึกษามาแตกออกเป็นการเคลื่อนไหวพื้นฐานอย่างละเอียดเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานที่ถูกต้องแม่นยำ

การสุ่มงาน คือการใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาสถานการณ์ของการทำงานเพื่อให้ทราบถึงอัตราส่วนของกิจกรรมต่าง ๆที่ทำโดยคนงานหรือเครื่องจักรด้วยระดับของความเชื่อมั่นทางสถิติที่ต้องการ ตัวอย่างของกิจกรรมในการศึกษาการสุ่มงานอาจจะรวมถึง การเตรียมงาน (Set up) สำหรับการผลิต การผลิตชิ้นส่วน และเวลาว่างของเครื่องจักร เป็นต้น ข้อดีของการสุ่มงานคือสามารถศึกษากลุ่มคนงานที่มีหลายคน หรือกลุ่มเครื่องจักรที่มีหลายเครื่องไปพร้อม ๆกัน ในขณะที่การศึกษาเวลาโดยตรงและระบบประมาณเวลาล่วงหน้ามักถูกจำกัดที่คนงานหนึ่งคนสำหรับการศึกษาแต่ละครั้ง โดยมากแล้ววัตถุประสงค์ในการศึกษาการสุ่มงานคือ เพื่อการวัดอัตราการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร (Machine utilization) หรือเพื่อการวัดอัตราการใช้ประโยชน์ของคนงาน (Worker utilization) การหาเวลามาตรฐานไม่ใช่วัตถุประสงค์หลักของการสุ่มงานเนื่องจากการสุ่มงานจะให้เวลามาตรฐานที่มีความแม่นยำต่ำกว่าเทคนิคการวัดผลงานแบบอื่น (Groover, 2007) สรุปข้อดีข้อเสียของเทคนิคการวัดผลงานที่ได้กล่าวมาแล้วนี้แสดงไว้ในตาราง 1

การประยุกต์ใช้เทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงในโรงงานอุตสาหกรรม

ดังที่กล่าวมาแล้วว่าในการวัดผลงานนั้น เทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงนับเป็นเทคนิคที่เป็นที่นิยมสูงสุด เหตุผลของความนิยมเป็นดังที่ได้แจกแจงไว้ในหัวข้อที่ผ่านมา ถึงแม้ว่าจะมีงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้การศึกษาเวลา

โดยตรงอยู่ไม่มากนัก แต่เป็นที่รู้กันดีว่าโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ โดยเฉพาะโรงงานประกอบมักใช้เทคนิคนี้เป็นเทคนิคหลักในการวัดผลงาน เพื่อหาเวลามาตรฐานของกระบวนการผลิตแทบทั้งสิ้น ยกตัวอย่างเช่น บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด ถือเป็นบริษัทประกอบชิ้นส่วนอีเลคโทรนิคส์ที่เน้นการใช้เทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงในการหาเวลามาตรฐาน มีการพัฒนาวิธีการมาตรฐานที่ดียิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่อง และทำให้เวลามาตรฐานของกระบวนการลดลงอย่างต่อเนื่องไปด้วย เป็นเหตุให้บริษัทลดค่าใช้จ่ายในการผลิตลงเป็นเงินหลายล้านบาทต่อปี และเป็นเหตุผลหนึ่งที่บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด มีผลประกอบการที่ดีตลอดมา (Phacheerat and Pongchairerks, 2009; เดลต้า อีเลคโทรนิกส์, 2552)

การประยุกต์ใช้เทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงที่อยู่ในรูปแบบของงานวิจัยมีดังต่อไปนี้

นุชสรา เกรียงกรกฎ และคณะ (2549) ใช้เทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงในการคำนวณหาเวลามาตรฐานในแผนกเย็บกางเกง รุ่น A1314 ของพนักงานในโรงงานแห่งหนึ่ง แล้วนำเวลามาตรฐานที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าเวลามาตรฐานที่ทางโรงงานกำหนดขึ้นมาก่อนหน้าที่จะมีการทำวิจัย ผลที่ได้พบว่าเวลามาตรฐานที่โรงงานใช้อยู่มีความคลาดเคลื่อนไปจากค่าเวลามาตรฐานที่ได้จากเทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรง ภายหลังจึงมีการนำเสนอให้ใช้เวลามาตรฐานที่ได้จากงานวิจัยนี้ เพื่อประโยชน์ของทางโรงงานในการวางแผนการผลิต การจ่ายค่าตอบแทน และการประเมินจ่ายเงินจูงใจให้พนักงานที่เที่ยงตรงและน่าเชื่อถือมากขึ้น

ชุติมา เครือณรงค์ และ การุณ แก้วใส (2554) ทำการปรับปรุงวิธีการมาตรฐานของกระบวนการประกอบชิ้นงานรุ่น DS 72/1 ในแผนก Display ของโรงงานแห่งหนึ่ง ซึ่งมีปัญหาหลัก ๆในเรื่องการส่งงานไม่ทันตามเวลาที่ตกลงไว้กับลูกค้า ภายหลังจากได้วิธีการมาตรฐานมาแล้ว คณะผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงในการหาเวลามาตรฐานสำหรับกระบวนการดังกล่าว ผลจากการวิจัยนี้ทำให้ผลผลิตของกระบวนการเพิ่มสูงขึ้นกว่า 20%

ตาราง 1 เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของเทคนิคการวัดผลงาน

เทคนิค	ข้อดี	ข้อจำกัด
การศึกษาเวลาโดยตรง	(1) ความแม่นยำในการหาเวลามาตรฐานสูงกว่าเทคนิคอื่น (2) สามารถเก็บรายละเอียดองค์ประกอบงานทั้งหมดได้อย่างชัดเจนในระหว่างการใช้ (3) เวลามาตรฐานที่ได้เป็นที่ยอมรับได้ง่ายสำหรับพนักงานทุกแผนก (4) เข้าใจง่าย ดำเนินการง่าย	(1) สิ้นเปลืองต้นทุนและเวลามากกว่าเทคนิคอื่น (2) ต้องอาศัยความชำนาญในการประเมินความสามารถของคนงาน (3) ใช้ได้กับงานที่กำลังดำเนินการอยู่เท่านั้น
ระบบประมาณเวลาล่วงหน้า	(1) เป็นเทคนิคเดียวที่สามารถใช้ได้ในสถานการณ์ที่งานที่ศึกษาไม่เคยดำเนินการมาก่อน หรือไม่ได้ดำเนินการในขณะนั้น (2) ประหยัดต้นทุนกว่าการศึกษาเวลาโดยตรง (3) ไม่ต้องประเมินความสามารถของคนงานเหมือนการศึกษาเวลาโดยตรง	(1) เวลามาตรฐานจะคลาดเคลื่อนได้มากถ้าผู้ใช้ลืมนึกถึงการเคลื่อนไหวบางอย่าง หรือประเมินระยะทาง ลักษณะวัตถุผิดไปจากความเป็นจริง (2) ต้องอาศัยความชำนาญสูงในการใช้ตารางฐานข้อมูลเวลาในการเคลื่อนไหว

เทคนิค	ข้อดี	ข้อจำกัด
การสุ่มงาน	(1) ประหยัดต้นทุนและเวลาในการสังเกตการณ์กว่าเทคนิคอื่น (2) อาศัยประสบการณ์น้อยกว่าเทคนิคอื่น (3) เหตุการณ์ผิดปรกติที่เกิดขึ้นบางเวลามีผลกระทบน้อยกว่าการศึกษาเวลาโดยตรง (4) สามารถใช้ศึกษาเวลาคนงานหลายคนหรือเครื่องจักรหลายเครื่องไปพร้อม ๆกัน	(1) ความแม่นยำในการหาเวลามาตรฐานต่ำกว่าเทคนิคอื่น (2) ขาดรายละเอียดในตัวงานและองค์ประกอบงาน (3) ยากที่ผู้ไม่มีพื้นฐานความรู้ทางสถิติจะยอมรับเวลามาตรฐานที่ได้จากเทคนิคนี้

สรุปเนื้อหา

การศึกษาเวลาโดยตรงเป็นเทคนิคการวัดผลงานที่นิยมใช้มากที่สุด ข้อดีของเทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงคือความง่ายในการประยุกต์ใช้และมีความแม่นยำสูงในการหาเวลามาตรฐาน ข้อจำกัดคือต้องมีการประเมินความสามารถของคนงานโดยใช้วิจารณญาณของผู้วิเคราะห์ ขั้นตอนของเทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน คือ กำหนดและเขียนวิธีการมาตรฐานเป็นเอกสาร, แตกงานออกเป็นองค์ประกอบงาน, จับเวลาองค์ประกอบงาน, ประเมินความสามารถของคนงานเพื่อหาเวลาปรกติ, และขั้นตอนสุดท้ายคือการรวมเวลาเผื่อเข้ากับเวลาปรกติ เพื่อให้ได้เวลามาตรฐาน อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาเวลาโดยตรง ได้แก่ นาฬิกาจับเวลา, แผ่นสำหรับรองแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล, แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล, เครื่องคิดเลข, กล้องถ่ายภาพยนตร์, และเครื่องวัดความเร็วรอบ ถึงแม้ว่าเทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงจะถูกคิดค้นขึ้นมาเป็นระยะเวลานานมาแล้ว แต่เนื่องจากข้อดีที่ได้กล่าวมา เทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงนี้จึงยังคงเป็นเทคนิคที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเหนือเทคนิคอื่น ๆในวงการอุตสาหกรรมของประเทศไทย โดยมักจะใช้ควบคู่ไปกับเทคนิคการพัฒนากระบวนการแบบต่าง ๆ อาทิเช่นเทคนิคการศึกษางาน ไคเซ็น การผลิตแบบลีน เป็นต้น

บรรณานุกรม

ชุติมา เครือณรงค์ และ การุณ แก้วใส. (2554). การปรับปรุงวิธีการทำงานและจัดทำเวลามาตรฐาน กรณีศึกษากระบวนการผลิตแผนก Display. สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2555, จาก http://ir.rmuti.ac.th/xmlui/handle/123456789/260?show=full.

เดลต้า อีเลคโทรนิกส์. (2552). แบบแสดงรายการข้อมูลประจำปี. สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2555, จาก http://www.deltathailand.com/library/pdf.

นุชสรา เกรียงกรกฎ, ปรีชา เกรียงกรกฎ, ประภาภรณ์ เทพสาง และ เกศิรินทร์ บรรลุศิลป์. (2549). การคำนวณหาเวลามาตรฐานการทำงานของพนักงานในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้ากรณีศึกษา : แผนกเย็บกางเกง รุ่น A1314. วารสารวิชาการ ม.อบ. ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม – เมษายน 2549.

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. (2552). การศึกษางานอุตสาหกรรม. สำนักพิมพ์ท้อป จำกัด กรุงเทพมหานคร

วันชัย ริจิรวนิช. (2550). การศึกษาการทำงาน: หลักการและกรณีศึกษา. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

Barnes, R.M. (1980). Motion and Time Study: Design and Measurement of Work. 7th ed. Wiley, New York.

Groover, M.P. (2007). Work Systems and the Methods, Measurement, and Management of Work. Prentice Hall, New Jersey.

Kanawaty, G. (1992). Introduction to Work Study. 4th ed. International Labour Office, Geneva.

Meyers, F.E. (1999). Motion and Time Study for Lean Manufacturing. 2nd ed. Prentice Hall, New Jersey.

Niebel, B.W., and A. Freivalds. (2003). Methods, Standards, and Work Design. 11th ed. McGraw-Hill, New York.

Phacheerat, S., and P. Pongchairerks. (2009). A Design of Automated Machine for Assembly Line Production. The 1st International Conference on Logistics and Transport, Chiang Mai, Thailand, pp. 813 - 821.