مخططات تسجيل بيانات تحليل العمل

تعد المخططات والرسوم البيانية والجداول من أهم أساليب التسجيل لتحليل طرق العمل بهدف الوصول إلى إستخدام أفضل الطرق أو الأساليب كفاءة. وقد تتضمن تطوير لطرق أو أساليب العمل المتبعة أو الوصول إلى أسلوب أو طريقة جديدة في العمل.

فالمخططات أو الخرائط عبارة عن رسوم بيانية أو أشكال توضيحية يتم من خلالها عرض لطريقة أداء العمل الحالية. إضافة إلى توضيح الأسلوب أو الطريقة الجديدة المقترحة لأداء العمل . ولكي تتحقق النتائج المرجوة من إستخدام المخططات لابد من اتباع الدقة والموضوعية في جمع المعلومات والبيانات الخاصة للقيام بمثل هذه الدراسات. فهناك العديد من المخططات التي تستخدم في دراسة العمل والشكل التالي يوضح انواع المخططات واستخدماتها.

الشكل رقم (): المخططات واستخدماتها

نوع المخطط	الغرض من استخدامه
مخططات العمليات الرئيسية (الاجمالية)	لتوضيح نتائج الاجراءات الاساسية على المنتوج وتتضمن خطوتين فقط من خطوات التسجيل وهي العملية والفحص
مخطط سير العمليات التتابعية	لتوضيح كفاءة الأنشطة المتعلقة بالفرد أو المواد أو المعدات
مخطط عمليات اليدين	يان حركى اليدين للفرد ل
مخطط الأنشطة المتعددة	لبيان الأنشسطة المشتركة للفرد والماكنة
مخطط دورة التحرك الآلية أو)مخطط سيمو)	لبيان المهام المؤداة بواسطة أجزاء مختلفة من جسم الفرد باستخدام رموز الثيربليجز

فضلا عن المخططات، توجد هناك رسوم بيانية تستخدم لتوضيح مسار حركة الأفراد العاملين أو المواد الأولية أو لبيان ترتيب وتنظيم مكان العمل ومنها على سبيل المثال مخطط البياني الخيطي، ومخطط الحركة الثلاثي الأبعاد وفيما يلي توضيح لهذه المخططات.

مخطط العامل – الآلة Worker and Machine Diagram

هذا المخطط يرصد ما يقوم به مشغل الآلة وما تقوم به الآلة ويرسمهما في مخطط واحد. هذا المخطط له أهمية عند الرغبة في قيام مشغل واحد بتشغيل أكثر من آلة. فهو يساعدنا على تحديد الوقت الفعال والوقت غير الفعال. ففي المثال التالي تلاحظ أن العامل ينتظر معظم الوقت. يمكننا الاستفادة من وقت الانتظار في أعمال أخرى.

Flow Process Chart (Material) for Manufacture of Perforated Cup

Location : Fabrication Shop						Summary			
Activity : Manufacture of perforated cup						Event	Present	Proposed	Savings
Date: Dec. 15, 2005						Operation	9		
Operator : HSS	Analyst : SK					Transport	8		
Method and Type:						Delay	10		
Method: (Present) *Proposed*						Inspection	1		
Type: *Worker* (Material) *Machine*						Storage	2		
Remarks:						Time (min)			
						Distance (m)	43.5		
						Cost			
Event Description	**Symbol**					**Time (in Minutes)**	**Distance**	**Method Recommendation**	
In store	○	⇨	D	□	▽				
To press #1	○	⇨	D	□	▽		10 m		
Wait	○	⇨	D	□	▽	2			
Blank	○	⇨	D	□	▽	0.5			
Stack	○	⇨	D	□	▽	3			
Blank To Press #2	○	⇨	D	□	▽		1 m		
Wait	○	⇨	D	□	▽	5			
Perforate	○	⇨	D	□	▽	0.5			
Stack	○	⇨	D	□	▽				
Blank to press #3	○	⇨	D	□	▽	5	1 m		
Wait	○	⇨	D	□	▽	5			
Draw	○	⇨	D	□	▽	0.5			
Stack	○	⇨	D	□	▽	1			
To trim machine	○	⇨	D	□	▽				
Wait	○	⇨	D	□	▽	1			
Trim	○	⇨	D	□	▽	0.8			
Stack	○	⇨	D	□	▽	20			
To buffing machine	○	⇨	D	□	▽		6 m		
Wait	○	⇨	D	□	▽	2			
Buff	○	⇨	D	□	▽	1			
To wash (on conveyer)	○	⇨	D	□	▽		10 m		
Wash	○	⇨	D	□	▽	0.9			
Dry and inspect	○	⇨	D	□	▽	3			
To pack room	○	⇨	D	□	▽		3 m		
Wait	○	⇨	D	□	▽	30			
Place in card box	○	⇨	D	□	▽	0.1			
Label	○	⇨	D	□	▽	0.1			
To shelf	○	⇨	D	□	▽		0.5 m		
At shelf	○	⇨	D	□	▽				

مخطط العامل و الآلة

عملية تقطيع جزء معدني

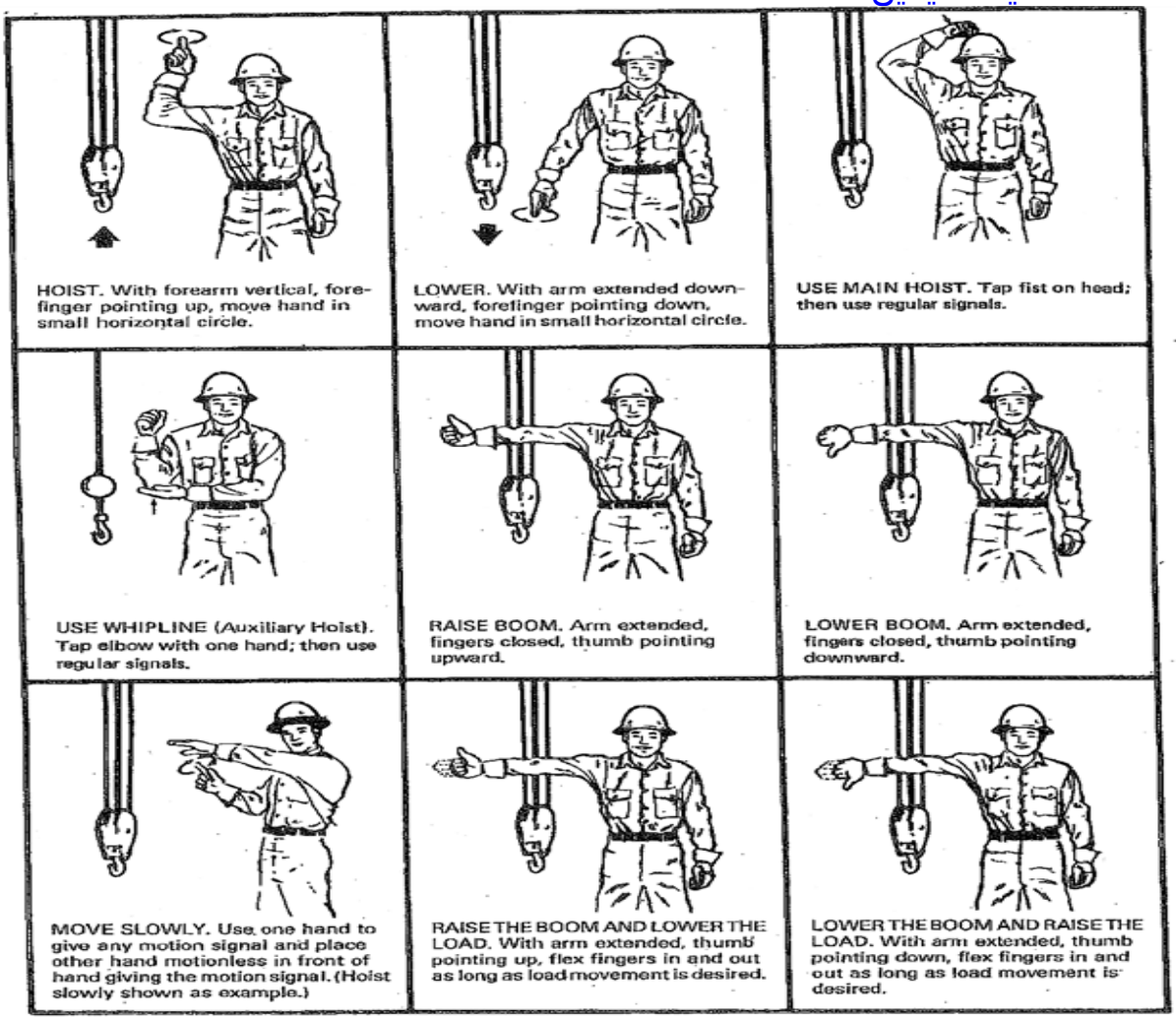
العامل	الوقت (دقيقة)	الماكينة
قراءة الطلب والرسومات	5	
نقل الخامات إلى الماكينة	7	
تضبيط الماكينة	7	
تشغيل الماكينة	1	بداية التشغيل
الانتظار	60	تشغيل الجزء المطلوب
التأكد من الأبعاد	5	
نقل المنتج	5	

نسبة الوقت الفعال = 33%	نسبة الوقت الفعال = 68%
نسبة الوقت غير الفعال = 67%	نسبة الوقت غير الفعال = 32%

وقد يتبادر إلى الذهن أن قيام العامل بتشغيل أكثر من ماكينة هو استغلال له ولكن ذلك له أهداف إدارية. أولا وقت الانتظار يمثل مشكلة إذ إن العامل يشعر بالملل ولذلك فمن الأفضل أن نستفيد من قدراته في عمل آخر فهذا يجعله هو نفسه متحفزا وراضيا عن عمله. ثانيا قيام المشغل بتشغيل ماكينة أخرى مختلفة يعطيه فرصة لاكتساب مهارات جديدة ويجعل خبرات العمل متنوعة وهذا نوع من أنواع التحفيز. ثالثا تعتبر خلايا التصنيع من سمات نظام تويوتا الإنتاجي وهذه الخلايا يتكون كل منها من عدة ماكينات يقوم بتشغيلها عامل واحد أو عدد صغير من العمال. وكل خلية تقوم بإنتاج جزء متكامل من المنتج فهي أشبه بمصنع صغير. من فوائد هذه الخلايا تقليل وقت التصنيع عن طريق تقليل وقت النقل والانتظار بالإضافة إلى إحساس العامل أو العاملين في كل خلية بالمسئولية الكاملة عن منتجات الخلية. فهذا المخطط يساعدنا على ترتيب العمل في مثل هذه الخلايا.

يمكن رسم نفس المخطط لعامل واحد مع عدة ماكينات يقوم بتشغيلها أو لماكينة واحدة مع عدة عمال يقومون بتشغيلها. ويمكن استخدام المخطط لرسم عدة مهام يوقم بها العامل في آن واحد مثل تشغيل ماكينات وكتابة تقرير. وفي كل هذه الحالات فإن كل ماكينة أو عامل أو عمل يتم تمثيله بعمود خاص في المخطط.

مخطط عمليات اليدين Two Hand Process Chart



HOIST. With forearm vertical, forefinger pointing up, move hand in small horizontal circle.

LOWER. With arm extended downward, forefinger pointing down, move hand in small horizontal circle.

USE MAIN HOIST. Tap fist on head; then use regular signals.

USE WHIPLINE (Auxiliary Hoist). Tap elbow with one hand; then use regular signals.

RAISE BOOM. Arm extended, fingers closed, thumb pointing upward.

LOWER BOOM. Arm extended, fingers closed, thumb pointing downward.

MOVE SLOWLY. Use one hand to give any motion signal and place other hand motionless in front of hand giving the motion signal. (Hoist slowly shown as example.)

RAISE THE BOOM AND LOWER THE LOAD. With arm extended, thumb pointing up, flex fingers in and out as long as load movement is desired.

LOWER THE BOOM AND RAISE THE LOAD. With arm extended, thumb pointing down, flex fingers in and out as long as load movement is desired.

decision or formulation of a new process.

LEFT HAND SIDE									RIGHT HAND SIDE
Idle	○	⇨	D	▽		○	⇨	D	▽	Front picked
Hold front	●	⇨	D	▽		●	⇨	D	▽	Nail press
Place on machine and align	○	➡	D	▽		●	⇨	D	▽	Place front and align
Hold front	●	⇨	D	▽		○	⇨	●	▽	Needle down
Hold front	●	⇨	D	▽		●	⇨	D	▽	Bar tack
Move front along	○	➡	D	▽		○	⇨	●	▽	Maintain correct distance
Hold stitched fabric	●	⇨	D	▽		○	⇨	●	▽	Needle moved up
Remove front	○	➡	D	▽		●	⇨	D	▽	Trim thread
Hold folded front	●	⇨	D	▽		●	⇨	D	▽	Nail press
Position pieces on machine	●	⇨	D	▽		●	⇨	D	▽	Position piece on machine
Hold the pieces	●	⇨	D	▽		○	⇨	●	▽	Needle down
Hold the pieces	●	⇨	D	▽		●	⇨	D	▽	Bar tack
Move pieces along	○	➡	D	▽		○	⇨	●	▽	Maintain correct distance
Hold stitched fabric	●	⇨	D	▽		○	⇨	●	▽	Needle moved up
Remove pieces	●	⇨	D	▽		●	⇨	D	▽	Trim thread
Hold stitched piece	●	⇨	D	▽		●	⇨	D	▽	Nail press
Stitched fabric kept left side	○	➡	D	▽		●	⇨	D	▽	Next piece of front taken

Figure 3. Two Handed Process Chart-Current Process

هذا المخطط مفيد في تحليل الأعمال اليدوية المتكررة فهو يرسم ما تقوم به كلا من اليد اليمنى واليد اليسرى أثناء عملية يدوية مثل تجميع منتج أو الكتابة على الحاسوب. هذا المخطط يوضح لنا فرصا لتسريع العملية عن طريق استخدام أفضل لليدين وخاصة اليد اليسرى. هل لاحظت شخصا يكتب بإصبع واحد على لوحة مفاتيح الحاسوب؟ هل لاحظت البطء الشديد الذي يكتب به؟ إن مخططا مثل هذا يساعده على معرفة أنه لا يستخدم سوى يد واحدة بل إصبع واحد من يد واحدة.

وتظهر أهمية هذا المخطط في الأعمال المتكررة حيث أنه قد يساعدنا على تقليل وقت العمل وهو ما يعني زيادة الإنتاجية وكذلك على موازنة العمل الذي تقوم به كل يد.

المثال الأول

مخطط عمل اليدين

تجميع قلم جاف

اليد اليمنى	الوقت (ثانية)	اليد اليسرى
	3	الإمساك بالغلاف
الإمساك بالأنبوب	1	
إدخال الأنبوب في القلم	3	
الإمساك بالغطاء الخلفي	1	
وضع الغطاء الخلفي	2	
الإمساك بغطاء القلم الأمامي	1	
وضع الغطاء الأمامي	2	

في هذا المثال تلاحظ ان اليد اليسرى ظلت تمسك بالغلاف طوال العملية. هل يمكن تحسين العملية؟ ماذا لو استخدمنا ماسكا للغلاف؟ إن هذا سيمكننا من استخدام اليد اليسرى في التجميع وبالتالي تقصير وقت التجميع. لو قصرنا وقت التجميع بثلاث ثوان لزادت الإنتاجية بحوالي 25%.

المثال الثاني

مخطط عمل اليدين

تجميع أربع مسامير في المنتج

اليد اليمنى	الوقت (ثانية)	اليد اليسرى
حمل الجزء ووضعه على الطاولة	2	
حمل المسمار الأول وربطه	5	الإمساك بالجزء
حمل المسمار الثاني وربطه	5	
تدوير الجزء	2	تدوير الجزء
حمل المسمار الثالث وربطه	5	الإمساك بالجزء
حمل المسمار الرابع وربطه	5	
نقل الجزء	2	

نلاحظ في هذا المثال أن اليد اليمنى هي التي تقوم بالتجميع بينما اليد اليسرى تقوم بإمساك الجزء. يمكننا تصنيع ماسك للجزء بحيث يمكن الاستفادة من كلتا اليدين في التجميع.

هذا المخطط يساعدنا كذلك على تمييز الأعمال غير الفعالة التي تقوم بها كلتا اليدان. فمثلا عملية البحث عن المسمار المناسب هي عملية غير فعالة لأنه يمكننا وضع المسامير الخاصة بعملية التجميع في أماكن ثايتة أمام العامل فلا يحتاج للبحث والاختيار. التوقف للتفكير هو وقت ضائع كذلك لأن العملية لوتمت طبقا لخطوات محددة فإن العامل لن يتوقف بين خطوة وأخرى ليفكر فيما يفعله. عملية تضبيط وضع جزء بالنسبة لجزء آخر يمكن تسريعها بتصميم الأجزاء بحيث لا يمكن وضعها إلا في الوضع الصحيح.

وعلاوة على ذلك فإن هذا المخطط يدعونا لتقليل زمن العمليات الفعالة. فيمكننا تقليل وقت التجميع يتصميم الأجزاء بحيث يسهل تجميعها وبوجود علامات تبين اتجاه التجميع الصحيح. ويمكننا تقليل وقت حركة اليدين بوضع الأجزاء بترتيب مناسب. فمخطط اليدين يجعلنا ننظر في أمور دقيقة لم نكن نهتم بها من قبل وهذه الأمور قد تساعدنا على زيادة الإنتاجية بنسبة كبيرة وقد تساعدنا على تقليل مجهود العامل كثيرا.