تقدير انتاجية فرق عمل الخرسانة في مدينة كربلاء

م.علي عبد الحسين محمد
المعهد التقني- كربلاء

م.بشير احمد مهدي
المعهد التقني - كربلاء

الخلاصة:

تؤدي معرفة إنتاجية فرق عمل الخرسانة في يوم عمل دورا مهما في تقدير كلفة انجاز فقرات الخرسانة المسلحة وغير المسلحة بالاعتماد على الخرائط والمخططات المراد تنفيذها ولتقليل هذه الكلفة تدرس العوامل المؤثرة إيجابيا في زيادة الإنتاجية.

أعدت استمارة استبانه وزعت على (10) عشرة فرق عمل خرسانة في مركز محافظة كربلاء المقدسة تضمنت أسئلة عن (عدد و أعمار العمال الماهرين وغير الماهرين ، موسم العمل ، فقرة العمل ،....الخ) ، معتمدين في تصميم هذه الاستمارة على جولات ميدانية لفرق عمل الخرسانة في مواقع عملها والاستعانة بالخبراء والمهندسين والأساتذة المختصين في الإحصاء والهندسة لضمان مطابقة الاستمارة للواقع الفعلي.

نظمت البيانات التي تم الحصول عليها وتم تحليلها إحصائيا لتقدير إنتاجية هذه الفرق وتحديد العوامل المؤثرة في الإنتاجية، ثبتت النتائج التي تم التوصل إليها مع المناقشة والتوصيات في متن البحث.

Abstract:

The knowledge of production of team concrete work in one day work play important role in estimation the cost of achievement of reinforced and unreinforced concrete depend on the plans and maps which are need to be execution.

To reduce this cost, it's important to study the positive effects for increasing the production, we prepared a form of statements distributed on (10) ten of concrete work team in center of Karbala included questions about numbers and ages of proficient and un-proficient labors season of work, paragraph of work,…..etc.

The designing of this form depend on field of rounds for concrete team in the site of work, and the experience from numbers of civil engineers and lectures specialized in statistics and engineers, to ensure the correspondence the form to actual work.We make statistically analysis for the statements to estimate the production of this team and determine the effects on production.

The data that we got it was recorded with discussion and conclusion in the research.

المقدمة

ربما ذكرت الإنتاجية لأول مرة في مقالة كتبها (Quesney) عام 1766م[1] ، كما يرى (Schonberger&Knod)[2] بأن التعريف الذي قدمه الأقتصاديون و المهندسون يشير الى أن الأنتاجية هي المقياس البسيط لقسمة المخرجات على المدخلات. أما القاموس الأقتصادي للأنتاجية فقد عرفها بأنها الكمية التي ينتجها كل عنصر من عناصر الأنتاج على حده خلال مدة محددة من الزمن وتتوقف الأنتاجية على التقدم التقني والمعدات والأدارة والعمال وظروف المعيشة ، وقد عرف (المغربي)[3] الأنتاجية بأنها مقياس للعلاقة بين المحصول الأنتاجي والعوامل التي أستخدمت في تكوين ذلك المحصول ويعبر عن هذا المقياس كميآ بشكل نسبة مئوية ، فا

المحصول قد يكون عدد الوحدات المنتجة من البضائع أو الخدمات أو حجم الأموال المتحققة أو كمية المبيعات التي تم توزيعها الى أخره ..... أما الوسائل المستخدمة فقد تكون وحدات العمل (الأيدي العاملة ، ألآلة) أو وحدات رأس المال. وقد عرفها (النجار)[4] على أنها العلاقة النسبية بين المخرجات و المدخلات.

ينظر إلى الإنتاجية من زاويتين هندسية (Engineering) أو إدارية (Aminstrative) إذ يركز المفهوم الهندسي على العلاقة النسبية بين المخرجات والمدخلات ... إلى ما ينتجه الفرد أو الآلة أو المنظمة منسوبا إلى ما تم استخدامه من موارد وعناصر إنتاجية معينة. بينما يركز المفهوم الإداري على مدى الفاعلية (Effectiveness) في استخدام تلك الموارد وليس فقط على مجرد الكفاءة (Efficiency) في تحقيق استخدام امثل للموارد المتاحة[5]. وقد عرفها المركز الياباني بأنها تعظيم فائدة استخدام الموارد و تخفيف تكاليف الإنتاج [6]. إلا أن المنظمة الدولية (ILO) تعرف الإنتاجية بأنها النسبة الحسابية مابين المخرجات المنتجة من السلع والخدمات من ناحية و المدخلات من رأس مال والعمل....الخ التي دخلت في عمليات الإنتاج[7]. كما يمكن الحديث عن الإنتاجية الكلية بقسمة المخرجات على جميع المدخلات من عوامل الإنتاج[8]. أما الإنتاجية الجزئية التي تمثل معدل المخرجات الكلية على عنصر واحد من المدخلات وتتضمن الأتي[9][10]:

$$\text{انتاجية العمل} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{اجور العاملين او عدد العمال او ساعات العمل}}$$

كما يمكن قياس الانتاجية الكلية كما يأتي

$$\text{الإنتاجية الكلية}[11] = \frac{\text{المخرجات الكلية}}{\text{المدخلات الكلية}} = \frac{\text{المخرجات الكلية}}{\text{العمل+المواد+المكائن+رأسالمال+أخرى}}$$

فالإنتاجية الجزئية التي تربط بين الإنتاج و عامل إنتاجي واحد توضح العلاقة بين الإنتاجية وهذا العامل بالذات وسبب ذلك تداخل العوامل الإنتاجية وعدم تجانسها ، والحقيقة هي عدم وجود نظام قياسي وثابت و محدد للإنتاجية ولكن من الناحية العملية والواقعية ، يمكن اعتماد مجموعة من المعايير في ضوء ما يأتي:

1- هدف الباحث ورغبته
2- توفر الإحصاءات والبيانات
3- طبيعة الحالة المدروسة

وفي عام 1978 قال فاييريكانت[12] أن الإنتاجية موضوع محاط بالفوضى الكبيرة و الناس يستخدمون المصطلح نفسه لكنهم يعنون به اشياء مختلفة. وفي نفس العام نفسه كانت الإنتاجية كلمة تحمل معاني متعددة حسب رأي سالتر[13] فقد تكون مقياس لكفاءة العامل أو مخرجات مطلوب تحقيقها من مجموعة الموارد .

في حين يعدّها آخرون بأنها مرادفة لكلمة الرفاهية وقد سأل اليابانيون أنفسهم ،ما الهدف الأساس من الإنتاجية؟ فكانت الإجابة ، أنها الزيادة في رفاهية الإفراد فالعلاقة بين المخرجات والمدخلات هي إحدى الطرق التي يمكن من خلالها قياس الإنتاجية ، وليست الإنتاجية بحد ذاتها أو الهدف الرئيسي منها ، وتركز الدول النامية على رفع إنتاج أفرادها لتحسين مستوى اقتصادها [14] . لان عدم تحقيق تقدم منتظم في إنتاجية العمل في قطاع الاقتصاد لفترات زمنية طويلة من شأنه إلحاق إضرارا فادحة بالنمو اقتصاديا و اجتماعيا [15] ، في حين أن حصول أي زيادة في الإنتاجية سوف يؤدي إلى تخفيض الأسعار وبالتالي فأن ذلك يؤدي إلى تخفيض التضخم المالي وذلك بسبب وجود علاقة بين الإنتاج والتضخم المالي، كما يساعد النمو الاجتماعي في تحديد مصادر مقاومة الفقر و الاهتمام بالتعليم، الفنون، حماية البيئة من قبل الحكومة ويساهم في المنافسة الدولية والتجارة العالمية ويعزى ذلك إلى تأثير التكاليف الهابطة التي ليس لها نفس التأثير على تكاليف الشركات[16].

يعدّ قطاع الخدمات– مقارنة بالقطاعات الأخرى – قطاعا يصعب فيه تطبيق مفاهيم الإنتاجية ، تركز البحوث العلمية المتخصصة بالإنتاج على المواد الاستهلاكية أو الخدمية المحددة التي تنتجها المعامل والوحدات التصنيعية دون إدخال الصناعة الإنشائية إلا في القليل منها وقد تناول احد البحوث إنتاجية البنائين في كربلاء [17] وهناك بحث أخر حدد كلفة ($م^2$) تحت البناء بالاعتماد على المعايير الإنتاجية [18] ولكن هناك الكثير من الأفكار التي يمكن الاستفادة منه في توضيح بعض معالم الإنتاجية في مجال الصناعة الإنشائية

إن الكفاية الفنية (EfficiencyTechnical) وهي إنتاج اكبر قدر ممكن باستخدام المواد المتاحة أو بمعنى أخر إنتاج وحدة من المنتج بأقل كلفة وتقاس بالمعلمة T في دالة الإنتاج الآتية :

$$Q = T L^{\alpha} K^{\beta}$$

إذ (الإنفاق على العمال = L ، الناتج الصناعي الحقيقي = Q ،التغيير التقني =T ، رأس المال الحقيقي =K) α،β مرونات النتاج للعمل ورأس المال [19] . وان أي معلومة لكي تكون ذات فائدة لمتخذ القرار لابد أن تكون لها صفات محددة منها ،الملائمة والدقة، الزمن المتاح ،وأي عمل يراد له الإتقان لابد من وجود نوع من الرقابة عليه ومن هناك برز مفهوم السيطرة النوعية الشاملة (TQC) (Total Quality Control) وهو نظام اثبت فعاليته في تنظيم هندسة الإنتاج بفعالياتها المختلفة من خلال تحسين مستمر لنوعية المنتج والخدمات والبيئة ، إلا أن هذا النظام يحتاج إلى طرق فاعلة في تطبيقه ومن هذه الطرق حلقات السيطرة النوعية (QCC) إذ يظهر جميع العمال قدراتهم وخبراتهم ومهاراتهم المتراكمة والمبدعة لتحسين وتطوير الإنتاج ، ويمكن أن نعرف (Quality control circles) (Qcc)بأنها مجموعة عمل صغيرة يتراوح عددهم (3–10) مهمتها أنجاز نشاطات السيطرة النوعية الشاملة (TQC) في حقل العمل نفسه ويكون عملها طوعيا[20] ومن البلدان التي اثبت فيها هذا النوع من الحلقات نجاحه اليابان بإنتاجها العالي النوعية والقليل الكلفة كما أن الولايات المتحدة الأمريكية عام 1979 أدخلت حلقات السيطرة النوعية لتطوير وتحسين نوعية منتجاتها وتلتها الكثير من الدول الأوربية[21] وفي ضوء ما تقدم يعد فريق عمل الخرسانة المكون من مجموعة عمال ماهرين وغير ماهرين كحلقة سيطرة نوعية في الصناعة الإنشائية لإنجازهم أعمال الخرسانة المسلحة في المباني المختلفة والتي تعدّ من الأجزاء المهمة والعالية الكلفة في الوقت نفسه لذا فأن إنجازها وفق المعايير المطلوبة ، وبكلفة مقبولة عامل مهم في تطوير وتحسين الصناعة الإنشائية.

أن عملية حصر العوامل المؤثرة في الإنتاجية عملية صعبة بسبب :-

(1) عدم أمكانية حصر جميع العوامل المؤثرة على إنتاجية العمل.
(2) صعوبة قياس هذه العوامل.
(3) صعوبة الحصول على بيانات ومعلومات تفصيلية لأجراء التشخيص والتحليل[22].

الأ أن عدد من الباحثين والمختصين يرون أن العوامل المؤثرة في الإنتاجية تشمل كافة المتغيرات البيئية الخارجية والداخلية وكذلك جميع المتغيرات ذات الطابع الفني (التقني) وغير الفني[21] في حين حدد عدد من الباحثين العوامل المؤثرة على ألإنتاجية بالعوامل (الإدارية ، التقنية ، القوانين والأنظمة ، التشريعات ، الحوافز المادية والمعنوية ، القوة البشرية ، نسبة رأس المال إلى العمل)[23].

وأضاف (عيبدات 1997) ثلاثة عوامل أخرى يمكن أجمالها ب(ندرة بعض المصادر كالطاقة والمياه والمعادن ، التغيرات في قوة العمل ، القوة التساومية للقوى العاملة للمنظمة) في حين أضاف (حمود 2000) ثلاثة عوامل أخرى هي (العوامل السياسية ، العوامل الاقتصادية ، العوامل الاجتماعية) في حين صنف الباحثين (محجوب والطائي 1990) العوامل المؤثرة على الإنتاجية إلى قسمين أساسيين هما:-

(1) العوامل المؤثرة مباشرة في الإنتاجية وهي (عوامل اقتصادية ، عوامل تقنية ، عوامل طبيعية).
(2) العوامل غير المباشرة (عوامل سياسية واجتماعية ، عوامل بيئية ، عوامل نفسية). ويرى الأقتصادي (باجت)[24] أن العوامل المؤثرة في ألإنتاجية يصعب حصرها إلى الحد الذي يمكن عدّها انعكاسا لكل ظواهر الحياة الاقتصادية أو الحياتية عموما مع اختلاف هذه العوامل في طريقة تأثيرها وشدة ذلك التأثير علاوة على الطبيعة الترابطية لمثل هذه الظواهر ، مما يقود إلى أن لعامل نفسه (أو مجموعة العوامل) له أو لهما تأثير مختلف في ظل ظروف مختلفة ،

ويعبر عن إنتاجية العمل بـ:- $\frac{\text{محددة مدة خلال الإنتاج قيمة أو كمية}}{\text{المدة نفسها خلال*العمال عدد}}$

وهناك العديد من الأساليب التي يمكن اعتمادها لتصنيف عوامل إنتاجية العمل كما في الجدول الآتي :

ت	ألأسلوب	عوامل إنتاجية العمل
1	أسلوب مكتب العمل الدولي	عامة ، فنية ، تنظيمية ، بشرية ، ضمت 37 عاملا منها (الظروف الجوية، الوضع العام لسوق العمل، عدد ساعات العمل ، طريقة اختبار الأفراد ، التعب الجسماني أثناء العمل .....الخ).

2	أسلوب كوكوليج	موضوعية، ذاتية.
3	أسلوب الخبير الإداري جودسن	(16) مجموعة رئيسة منها (بيئة العمل ، الوضع الاقتصادي العام ، الأفراد العاملون) واستنبط منها (74) عاملا مؤثرا في الإنتاجية
4	أسلوب البروفيسور ستر مستر	أ- فنية (نوعية الآلات والمعدات ، جودة المواد الأولية ، تصميم العمليات الإنتاجية ، طرق وأساليب العمل .....الخ) ب- إنتاجية (القدرة على الأداء والرغبة في أداء العمل)

الجدول أعلاه من إعداد الباحثين.(* أو عدد وحدات العمل أو أجور العمل.)

مشكلة البحث:- عدم وجود دراسة تخص تقدير إنتاجية فرق عمل الخرسانة والعوامل المؤثرة فيها علىالمستوى الوطني.

هدف البحث:- يهدف البحث إلى تقدير إنتاجية فرق عمل الخرسانة في مركز محافظة كربلاء المقدسةوالعوامل المؤثرة فيها.

حدود البحث:-استهدف البحث مواقع عمل فرق الخرسانة التي تستخدم الخباطات (النصف ميكانيكية)في حدود مركز محافظة كربلاء المقدسة بعدّ هذه الفرق الأكثر استعمالا في أعمال الخرسانة المسلحة وغير المسلحة المختلفة في المدينة في الوقت الحاضر(خلال العام 2010).

الجانب العملي: لأغراض مطابقة البحث للواقع الفعلي تم اختيار مركز محافظة كربلاء المقدسة ، لتوجيه عدد من الأسئلة إلى فرق عمل الخرسانة المنتشرة في مواقع العمل للمباني قيد الإنشاء للاطلاع على كيفية إدارة العمل من قبل هذه الفرق والعوامل المؤثرة في إنتاجيتهم كالقدرة على أداء العمل ، نوعية العمال الماهرين وغير الماهرين ، موسم العمل ، دور رئيس الفريق ، وكل ذلك بعدّها الرغبة في أداء مثل هذا العمل موجودة أساسا (لها علاقة مباشرة بالإنتاجية) ومن خلال تلك الإجابات والبحوث ذات العلاقة وخبرات العاملين واستشارة المختصين من المقاولين والمهندسين (المقيمين والمشرفين) والمكاتب الاستشارية الهندسية وأساتذة الإحصاء تم تصميم استمارة الاستبانة (في الملحق) بصورتها النهائية متضمنة نوع فقرة الخرسانة ، عدد العمال الماهرين وأعمارهم ودور كل منهم ، عدد العمال غير الماهرين وأعمارهم وأدوارهم ، موسم العمل ، مقدار الإنتاجية في يوم عمل (8 ساعات).

تم توزيع استمارات الاستبانة على (10) عشرة فرق عمل خرسانة من غير المستهدفين قبل إعداد الاستمارات ، لملئ البيانات المطلوبة منهم في هذه الاستمارات وكانت العينات المختارة عشوائية غير مقيدة. لضمان الوصول إلى تقديرات مقبولة ومطابقة إلى الواقع الفعلي لمقدار الإنتاجية ووفق العوامل المؤثرة عليها و رافق هذا التوزيع استخدام

ساعة توقيت لتحديد الوقت من بدء إضافة المواد في حوض الخباطة لحين تجهيز الخلطة الخرسانية إلى العربة لنقلها إلى موقع الاستخدام في المواسم المختلفة وبسعات (1\2 كيس سمنت ، 3\4 كيس سمنت) للخباطة ، لغرض الاستفادة من هذا الوقت في تحديد كمية الأسمنت المستخدمة خلال (8ساعات) و من ثمّ معرفة عدد الأمتار المكعبة المفترض انجازها وبالتالي مقارنتها مع ما يذكره العاملون في فرق عمل الخرسانة.

النتائج والمناقشة :

تقديم: إن اختيار مركز محافظة كربلاء المقدسة في توزيع استمارة الاستبانة ، جعل عوامل عدة مثل العوامل الفنية (نوعية الآلات والمعدات ، المواد الأولية ، طرق وأساليب العمل) هي نفسها لدى فرق عمل الخرسانة العاملة في مدينة كربلاء إلى ابعد حد ممكن. ومن إذ الرغبة في أداء مثل هذا العمل فهي تحصيل حاصل لهذه الفرق لتخصصها في أعمال الخرسانة دون أية تأثيرات في اختيارها لهذا العمل.

كما أن قدرتها على أداء العمل الذي يعتمد بدوره على معايير متعددة مثل (الخبرة العملية ، والقدرة الذاتية ، الاستعداد الشخصي) قد توفر من خلال العمال الماهرين وغير الماهرين العاملين في هذه الفرق لقبولهم العمل ضمنها وهذا ما ينطبق مع أسلوب البروفيسور سترمستر في تصنيفه لعوامل الإنتاجية[17].

ومن إذ بيئة العمل ووضع السوق العام وعدد ساعات العمل والأحوال الاجتماعية والحالة النفسية و التركيبة القوى العاملة هي ذاتها في المدينة... وهذا ما لايتعارض مع أسلوب مكتب العمل الدولي في تصنيفه لعوامل الإنتاجية ، كما يتطابق هذا الاختيار مع أسلوب كوكولج و جودسن باعتبار أن بيئة العمل والوضع الاقتصادي بصورة عامة وطبيعة العمال هي نفسها في هذه المدينة[17]. وعلى ضوء ماتقدم وحدت استمارات الاستبانة وبفرض متغيرات البحث [عدد العمال x_1 ، العمر x_2 ، الإنتاجية y] ولثلاثة فصول عمل(الصيف والشتاء والمعتدل): إذ تم التوصل الى النتائج التالية.

اولا :السمات الشخصية-:

إن مجموعة العاملين في فرق عمل الخرسانة (ماهرين و غير ماهرين) تم توضيح الأسماء المعتاد لهم إثناء تأدية العمل في جدول (1)السمات الشخصية ..وسنبدأ ببيان عمل كل واحد منهم وفق تسلسل الجدول أعلاه).فالسائق (هو مشغل الماكنة الخاصة بعمل الخلطة الخرسانية)نصف ميكانيكية (و يعدّ من أهم العمال الماهرين في المجموعة لان نسبة الخلط وكمية الماء وإنضاج الخرسانة تعتمد على كفاءته بشكل مباشر .و لا سيما في تحديد زمن تدوير مكونات داخل حوض الماكنة و طريقة تفريغها في العربات المخصصة لنقل الخرسانة بواسطة)السطال (الذي يكون واجبه السيطرة على تفريغ الحوض في العربة ليقوم)سائق العربة (بنقلها إلى أماكن استعمالها مع وجوب المحافظة على سلامة واستقرار القالب الخشبي المعد لاستقبال الخرسانة و التفريغ بهدوء لعدم الإخلال بتجانس مواد الخلطة)الحصى و الرمل و السمنت . (وفي هذه المرحلة ينتهي دور السائق وسائق العربةوالسطال ..ويبدأ دور)الصاقول (و)الهزاز (إذ مسؤولية الأول تتمثل بإعطاء سطح الخرسانة الاستوائية المطلوبة بمعاونة الهزاز الذي يتلخص عمله

بأستعمال ماكنة هزازة مجهزة بشفت مطاطي مصمت يتم إدخاله في الخرسانة لضمان إعادة تجانس المواد الخشنة والناعمة وفق المواصفات المطلوبة..أما عامل)السكلة (فهو المسؤول عن توفير مسارات أمنة لعربات نقل الخرسانة والمحافظة على ثبات واستقرار القالب الخشبي .أن عملية نقل مواد الخلطة الخرسانية والماء تكون من مسؤولية العمال غير الماهرين)عامل الماء,عامل الحصى ,عامل الرمل ,عامل السمنت ,الكراك (المعاول) ,عامل الطاسة (و طبيعة عمل هؤلاء لا تتطلب الخبرة الكبيرة وإنما بعض الجهد العضلي ,باستثناء الكراك (المعاول) الذي يمثل دوره الأساس في بعض فقرات الخرسانة كالأعمدة مثلا إذ يقوم بملء الطاسة بالخرسانة ولكن بعد عملية إعادة تجانس المكونات الخلطة بعد تفريغها من العربة .إذ عملية انجاز مثل هذه الفقرات تتطلب أعداد كبيرة من عمال الطاسة و المعاول تكون أعمار هؤلاء العاملين بصورة عامة بين 25-20سنة لان طبيعة عملهم تتطلب الجهد العضلي أكثر من المهاري العقلي .وبالعودة إلى مجموعة العمال الماهرين فمن الواجب إن يتوفر فيهم تفهما كاملا لطبيعة عملهم وانسجاما مع بعضهم ويفضل أن يكونوا قد عاشوا مدة زمنية طويلة يعملون مع بعضهم لكي ينعكس ذلك ايجابيا على سير العمل وانجازه وفق الشكل المطلوب .وأن عمل)السطال وسائق العربة والهزاز (يتطلب جهدا عضليا كبيرا فيكون معدل أعمارهم المرغوبة بين (30-25)سنة لكي تمتزج الخبرة بالجهد العضلي وهو ما يتطلبه عمل هؤلاء .و لا سيما في فقرات معينة كصب الأسس وأرضية السراديب .في حين كان معدل عمر السائق والصاقول بحدود 30سنة فأكثر لان طبيعة عملهم تتطلب الخبرة العالية أكثر من الجهد العضلي إذ ان الأول يتحكم بمستوى كفاءة ونضج الخلطة الخرسانية من إذ ان الاخير مسؤول عن اظهار العمل بالمستوى الفني المطلوب مما يعكس خبرة ومهارة فريق عماه في انجاز الفقرات وفق المواصفات والشروط القياسية الموضوعة لكل فقرة . وفي غالبية فرق عمل الخرسانة يكون معدل اعمار العاملين دون 30 سنة لان طبيعة عملهم شاقة ومضنية في جميع فصول السنة(الصيف ، الشتاء ، المعتدلة) كما ان اعمال الخرسانة لا تسمح بالتأخر في تنفيذ الفقرة المطلوبة لان شروطها الفنية والمواصفات تتطلب انجاز العمل في مدة محددة وبتواصل لا يسمح بفارق زمني بين جزء وآخر (المتصلة منها) وعلى العموم فأن اعداد العاملين جميعها تراوحت لجميع الفقرات والفصول بين 17–22 عاملاً وهو معدل مقبول لمثل هذه الفرق الا ان الفارق بين فقرة واخرى قد يكون بعدد العمال الماهرين من غير الماهرين وحسب طبيعة الفقرة ومتطلبات انجازها ، كما هو واضح في فقرات (ارضية السراديب وجدرانها والمصانع) .

جدول (1) السمات الشخصية

الأســـــــــس	حصيرية	الصيف	المهنه	سائق	سائق العربة	سطال	صاقول	هزاز	عامل سكله	عامل ماء	عامل سمنت	عامل حصى	عامل رمل	كراك	عامل طاسه	المعدل او المجموع
			العد	1-	2-	1-	1-	1-	2-3	1-2	1-2	3-	2-3	1-	0-1	19-20
			العد	30	25.	26	30	23.	26.	23.	22.	2	23	2	2.5	23.33
		شتا	العد	1-	2-	1-	1-	1-	2-3	1-2	1-2	3-	2-3	1-	0-1	19-20
			العد	30.	25.	26	30	24.	26.	23.	22.	2	23	2	2.5	23.42
		تدل معه	العد	1-	1-	1-	1-	1-	2	1-2	1-2	3-	2	1-	0-1	17.5
			العد	30	26.	26.	31.	24.	26	23.	22.	2	23.	2	2.5	23.77
			العد	1-	1-	1-	1-	1-	2-3	1-2	1-2	3	2	1-	0-1	17.5

	شريطية	صيفا	العدد	1-	1-	1-	26.	27	29.	24.	24.	23.	2	24	2	2.5	23.58
			العمق	31.	26.	27	29.	24.	24.	24.	23.	24.	2	23	2	2.5	23.68
		شتاءا	العدد	1-	1-	1-	1-	1-	1-	2-3	1-2	1-2	2-	2	1-	0.1	17
			العمق	31.	26	27	29.	24.	24.	24.	24.	24.	2	23.	2	2.7	23.68
		معتدل	العدد	1-	1-	1-	1-	1-	1-	1-2	1-2	1-2	2-	2	1-	0-1	16.1
			العمق	31	25.	27	29.	24.	24.	24.	23.	24.	2	23.	2	2.5	23.60
الاعمدة	مختلف الانواع	صيفا	العدد	1	0-	0-	0	1-	1-2	1-2	1-2	1-2	2-	1-2	2-	4-5	19-20
			العمق	27.	19.	18.	3.2	23.	25.	24	23.	24.	2	24	2	24.	21.70
		شتاءا	العدد	1	0-	0-	0	1-	1-7	1-3	1-2	1-2	2-	1-6	2-	4-6	19-20
			العمق	27.	19.	18.	9.7	23.	24.	24.	23.	24.	2	23.	2	26.	22.39
		معتدل	العدد	1	0-	0-	0	1-	1-2	1-2	1-2	1-2	2-	1-2	2-	4-5	19-20
			العمق	27.	19.	19	9.7	23.	25	24	23.	24	2	24	2	24.	22.31
الاسقف و		صيفا	العدد	1-	2	1-	1-	1-	2-3	1-2	1-2	1-2	3-	2-3	2	0-1	20-21
			العمق	31.	28	30.	31.	25.	28	24.	24.	24	2	24.	3	2.5	25.43
		شتاءا	العدد	1-	1-	1-	1-	1-	1	1-2	1-2	1-2	2-	2-3	1-	0-1	17-18
			العمق	31.	28	30	30.	25.	28	24.	23.	24.	2	24.	3	2.7	25.39
		معتدل	العدد	1-	1-	1-	1-	1-	1	1-2	1-2	1-2	2-	2	1-	0-1	17-18
			العمق	31.	27.	30	31.	26	27.	24.	24.	24	2	24.	3	3	25.39
	ارضية السراديب	صيفا	العدد	1-	2-	1-	1-	1-	2-3	1-2	1-2	1-2	3-	2-3	2-	0-1	22
			العمق	31.	27.	30.	31.	27	24	24.	23.	25	2	25	2	3.2	24.95
		شتاءا	العدد	1-	2	1-	1-	1-	2-3	1-2	1-2	2-3	3-	2-3	1-	0-1	19-20
			العمق	31.	27.	30.	31.	26.	24	24.	23.	24.	2	25	2	3.2	24.91
		معتدل	العدد	1-	2	1-	1-	1-	2-3	1-2	1-2	2-3	3-	2-3	1-	0-1	19-20
			العمق	31.	27.	30.	31.	26	24	23.	23.	24.	2	24.	2	2.7	24.66
	جدران السراديب و المصاعد	صيفا	العدد	1-	1-	1-	0-	1-	2-3	1-2	1-2	2-3	2-	2-3	2-	3-4	22
			العمق	31.	28	30.	18.	27.	24.	23.	24.	27.	2	26	2	21.	25.91
		شتاءا	العدد	1-	1-	1-	0-	1-	2-3	1-2	1-2	2-3	2-	2-3	2-	3-4	21-22
			العمق	32	28.	30.	18.	27.	24.	24.	23.	24.	3	25.	2	21.	26.04
		معتدل	العدد	1-	1-	1-	0-	1-	2-3	1-2	1-2	2-3	2-	2-3	2-	3-4	21-22
			العمق	32	28.	30.	19	27.	24.	23.	24.	26	3	26	2	22	26.14

ثانيا:إنتاجية الفرق خلال الفصول المختلفة:-

يبين الجدول (2) الخاص بإنتاجية الفرق (م^3 /8ساعات عمل) للفقرات المختلفة ضمن الفصول (الصيف ،الشتاء،المعتدل) .أن مقدار انتاجية الفرق متقاربة في الفصلين (الصيف،الشتاء) وأشرت ارتفاعا عن ذلك في الفصل المعتدل ولكن ليس بالكبير .وهذا منطقي لان العمل بالفصول المعتدلة في مجال الخرسانة أكثر راحة من بقية الفصول ..انما يجعل هذه الإنتاجية متقاربة في الصيف و الشتاء هو توقيت بدء العمل وانتهائه ففي الصيف يبدا عملهم بوقت مبكر جدا تفاديا لدرجات الحرارة العالية حرصا على نوعية الخلطة و إبعاد تأثير الحرارة عليها قدر الامكان كما إن راحة العاملين تكون أكثر في العمل بساعات الصباح الباكرة .بينما العمل في الشتاء يبدأ متأخرا نوعما طلب لدفء الشمس ..والعمل ساعة بعد ساعة يكون باتجاه درجات الحرارة المقبولة وليست الباردة جدا.. مما يجعل نفسية العاملين اكثر استقرارا مما لو بدء في الساعات الباردة من اليوم .وقد كان الانتاج في فقرة الاسس

الحصيرية الاكبر بين الفقرات وهذا له ما يبرره إذ ان ساعة العمل مفتوحة اكثر من فقرة الاسس الحصيرية لحركة عربات نقل الخرسانة و حركة العاملين الماهرين وغير الماهرين فضلا عن عدم وجود قالب خشبي الا في الجوانب فقط ما يجعل انسيابية الخلطات الخرسانية اكثر داخل الاساس الحصيرية وعدم تقييد حركة العربات الناقلة كما لو كان هناك قالب خشبي يجعل جزءاً كبير من تركيز العاملين متجه نحو سلامة هذا القالب . وبعد ذلك جاء انتاج فقرة الاسس الشريطية والذي له ما يبرره ايضا إذ انها في مستوى الأرض الطبيعية مما يتيح مجال حركة منتظمة للعاملين اكثر من بقية الفقرات فضلا عن ماذكر اعلاه باستثناء القلب الخشبي الموجود في هذه الفقرة وهو السبب في كونها اقل من إذ الانتاجية من الفقرة السابقة . في حين كانت بقية الفقرات متقاربة مع بعضها بمقدار الانتاجية وعلى العموم اقل من فقرة الاسس ..وهذا له ما يبرره إذ أن هذه الفقرات لها مشتركات كالقالب الخشبي و ابتعاد العمل عن مستوى الارض الطبيعية صعودا أو نزولا مما يعيق حركة العاملين على مختلف اختصاصاتهم .وبمقارنة كمية السمنت المصروف مع عدد الامتار المكعبة المنتجة يبين هناك تبذير واضح في كميات الاسمنت من قبل هذه الفرق .مما يستدعي التشديد على هذا الجانب والعمل على معالجته بوسائل مختلفة.

جدول (2) الإنتاجية للفرق ($م^3$)/ يوم عمل للفقرات والفصول

الفقرة		الفصل		
		الصيف	الشتاء	معتدل
الأسس	حصيرية	27.70	27.60	29.20
	شريطية	25.40	25.90	27.80
الاعمدة		23.50	24.00	25.10
السقوف وملحقاتها		23.70	24.00	25.50
ارضية السراديب		24.90	25.30	26.10
جدران السراديب والمصاعد		24.00	24.70	26.00

ثالثا:التحليل الإحصائي

تم تقدير المعادلات الاحصائية التي توضح العلاقة بين متغيرات البحث وعلى النحو الآتي :-

تقدير معادلات الانحدار الخطي

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + e \quad \text{.....(1)}$$

$$y = b_1 x_1 + b_2 x_2 + e \quad \text{.....(2)}$$

واظهرت نتائج التحليل الاحصائي فشل المعادلة (1) في تمثيل العلاقة بين كمية الانتاج مقاسة بالمتر المكعب ليوم عمل (8 ساعات) متغير معتمد والمتغيرات التوضيحية (X_1 = عدد العمال ، X2 = معدل عمر العامل) .

فقد كانت المعادلة التقديرية (3)للعلاقة بين كمية الانتاج (متغير معتمد) و(عدد العاملين ومعدل عمر العاملين ، متغيرات توضيحية) لفصل الصيف لا تمثل سوى (R^2 = 3.05%) من حقيقة العلاقة بين كمية الانتاج(y) متغير تابع وعدد العمال(X_1) ومعدل عمر العمال(X_2)

$$y = 26.497 + 0.363\ X_1 - 0.317\ X_2 \quad , \quad R^2 = 3.05\ \% \quad \text{.....(3)}$$

وكان احتمال رفض فرضية العدم$\beta = 0$:H_0ضد الفرضية البديلة H_1 : at least one differ

هو0.414=p وهذا يعني عدم وجود ما يمكن ان نعول عليه لرفض فرضية العدم كما في جدول تحليل التباين (الجدول 3) .

الجدول 3 تحليل التباين للمعادلة (3)

sv	*df*	*SS*	*MS*	*F*	*p*
Regression	2	124.495	62.247	0.896	0.414
Residual	57	3960.438	69.481		
Total	59	4084.933			

بينما توضح المعادلة التقديرية (4) ما مقدارهR^2 = 89.9 %من حقيقة العلاقة بين متغيرات البحث

$$y = 0.5477\ X_1 + 0.5331\ X_2 \quad , \quad R^2 = 89.9\ \% \quad \text{.....(4)}$$

وكان احتمال رفض فرضية العدم $\beta = 0$:H_0ضد الفرضية البديلة H_1:at least one differهو p=2.6E-29

وهذا يعني عدم وجود ما يمكن ان نعتمد عليه لعدم رفض هذه الفرضية واعتماد الفرضية البديلة كما هو واضح في جدول تحليل التباين (الجدول 4)

الجدول 4 تحليل التباين للمعادلة التقديرية (4)

	df	*SS*	*MS*	*F*	*p*
Regression	2	37028.773	18514.387	258.305	2.6E-29
Residual	58	4157.227	71.676		
Total	60	41186.000			

وهذا يعني ان علاقة كمية الانتاج بعدد العاملين X_1 ومعدل عمر العاملين X_2 هي علاقة تناسب كما اوضحت نتائج التحليل السابقة .

وكانت المعادلة التقديرية (5) للعلاقة بين كمية الانتاج (متغير معتمد) و(عدد العاملين ومعدل عمر العاملين ، متغيرات توضيحية) لفصل الشتاء، هي

$$y = 33.079 + 0.214X_1 - 0.437\ X_2 \quad , \quad R^2 = 2.23\ \% \ldots\ldots\ldots(5)$$

لا تمثلسوى (R^2= 2.23 %) من حقيقة العلاقة بين كمية الانتاج(y) متغير تابع وعدد العمالX_1ومعدل عمر العمال(X_2) متغيرين توضيحيين

وكان احتمال رفض فرضية العدم H_0 :$\underline{\beta} = 0$ ضد الفرضية البديلة H_1:at least one differ هو p=0.526 وهذا يعني عدم وجود ما يمكن ان نعتمد عليه لرفض هذه الفرضية كما هو واضح في جدول تحليل التباين (الجدول 5)

ما يمكن ان نقول عليه لرفض فرضية العدم كما في جدول تحليل التباين (الجدول5) .

الجدول 5 تحليل التباين للمعادلة (5)

sv	*df*	*SS*	*MS*	*F*	*p*
Regression	2	91.374	45.687	0.650	0.526
Residual	57	4005.876	70.279		
Total	59	4097.250			

بينما توضح المعادلة التقديرية 6 ما مقدارهR^2=89.89%منحقيقة العلاقة بين متغيرات البحث

$$y = 0.469X_1 + 0.608\ X_2 \quad , \quad R^2 = 89.89\ \% \ldots\ldots\ldots(6)$$

وكان احتمال رفض فرضية العدم H_0 :$\underline{\beta} = 0$ ضد الفرضية البديلة H_1:at least one differ هو p=2.8E-29 وهذا يعني عدم وجود ما يمكن ان نعتمد عليه لعدم رفض هذه الفرضية واعتماد الفرضية البديلة كما هو واضح في جدول تحليل التباين (الجدول 6)

الجدول 6 تحليل التباين للمعادلة (6)

sv	*df*	*SS*	*MS*	*F*	*p*
Regression	2	38069.089	19034.545	257.830	2.8E-29
Residual	58	4281.911	73.826		
Total	60	42351.000			

في حين كانت المعادلة التقديرية (للفصل المعتدل)

$$y = 43.904 - 0.055X_1 - 0.605\ X_2 \quad , \quad R^2 = 1.89\ \% \ldots\ldots\ldots(7)$$

لا تمثل سوى% 1.89 = R^2 من حقيقة العلاقة بين كمية الانتاج y متغير تابع وعدد العاملين X_1، ومعدل عمر العاملين X_2متغيرين توضيحين .

وكان احتمال رفض فرضية العدم H_0 :β = 0 ضد الفرضية البديلة H_1:at least one differ هو p=0.581وهذا يعني عدم وجود ما يمكن ان نعتمد عليه لرفض هذه الفرضية كما هو واضح في جدول تحليل التباين (الجدول 7)

جدول تحليل التباين (الجدول 7)

sv	*df*	*SS*	*MS*	*F*	*p*
Regression	2	79.565	39.783	0.548	0.581
Residual	57	4140.618	72.642		
Total	59	4220.183			

واوضحت المعادلة التقديرية 8 ما مقدارهR^2=90.13%من حقيقة العلاقة بين متغيرات البحث

$$Y = 0.291X_1 + 0.785X_2 \ , R^2 = 90.13\% \qquad (8)$$

وكان احتمال رفض فرضية العدم H_0 :β = 0 ضد الفرضية البديلة H_1:at least one differ هو p=1.395E-29 وهذا يعني عدم وجود ما يمكن ان نعتمد عليه لعدم رفض هذه الفرضية واعتماد الفرضية البديلة كما هو واضح في جدول تحليل التباين (الجدول 8)

جدول8 تحليل التباين المعادلة 8

sv	*df*	*SS*	*MS*	*F*	*p*
Regression	2	42114.755	21057.378	264.801	1.395E-29
Residual	58	4612.245	79.521		
Total	60	46727.000			

وفي ضوء نتائج التحليل السابق لجميع الفصول تبين وجود علاقة بين كمية الانتاج بعدد العاملين X_1 ومعدل عمر العاملين X_2 وهي علاقة تناسب

التوصيات :-

1. تحسين أساليب العمل وتحسين الأداء لمجاميع عمل الخرسانة من خلال إدخال التقانات الحديثة في التنفيذ.
2. العمل على خلق حلقات سيطرة نوعية (Qcc) تقوم باعمال الخرسانة تمثل مجاميع العمل (الماهرين وغير الماهرين) (QUALITY CONTROL CIRCLES)
3. تحديد شكل و حجم عربات نقل الخرسانة و أوعية الماء و السمنت و نقل الحصى و الرمل لضمان نسب المزج الجديدة دون الحاجة إلى المراجعة المستمرة من رئيس فريق العمل (السائق) إلى مجاميع العمال غير الماهرين و منع التبذير في هذه المواد.

4. توفر مستلزمات السلامة المهنية في مواقع العمل المختلفة و لكل أجزاءه لما له من دور على رفع إنتاجية العامل نتيجة اطمئنانه النفسي على سلامته إثناء العمل.

5. بما إن السمنت هو المادة الأكثر كلفة في الخلطة الخرسانة لذا يجب ان يكون استعماله متقناً بشكل محكم يمنع التبذير من جانب .. وعدم التأثير على نوعية الخلطة الخرسانية من جانب اخر.

6. نزول الباحثين إلى مواقع عمل الخرسانة المختلفة لتحديد الجوانب السلبية في عمل هذه الفرق ووضع الحلول الناجحة لها على طريقة زيادة الإنتاجية وتقليل الكلف.

المصادر و الهوامش :

1. البكري ، سونيا محمد ، تخطيط ومراقبة الإنتاج ، الدار الجامعة طبع– نشر/ الإسكندرية – توزيع سنة 2000 ص[273].

2. schonberger , Richard j , and KnodJr , Edward M , operation management,- 2improving customer service , 4th ed (Boston : Richard D . Irwin. Inc) 1991 page 693.

3. المغربي ، كامل محمد ، السلوك التنظيمي مفاهيم وأسس سلوك الفرد والجماعة في التنظيم (عمان ، دار الفكر للنشر والتوزيع سنة 1995 ص[103] .

4. النجار، فريد راغب ، إدارة الإنتاج والعمليات التكنولوجية مدخل تكامل تجريبي (الإسكندرية ، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر والتوزيع سنة 1997 ص[125])

5. عبد الفتاح ، نبيل عبد الحافظ 2000 ، إدارة الجودة الشاملة ودورها المتوقع في تحسين الإنتاجية بالاجهزه الحكومية ، مجلة الإداري العدد 82 ص[81] .

6. العنزي ، سعدون فرحان ، محددات إنتاجية العمل الزراعي في بلدان نامية مختارة مع إشارة خاصة للعراق ، رسالة ماجستير غير منشور ، كلية الإدارة والاقتصاد – جامعة الموصل – سنة 2000 ص[6] .

7. داود ، فريد نائل ، العوامل المؤثرة على الإنتاجية في قطاع التأمين الأردني ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الدراسات العليا – الجامعة الأردنية – سنة 1987 .

8. نجم ، نجم عبود ، المدخل الياباني إلى إدارة العمليات – الاستراتيجيات والنظم والأساليب (عمان ، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع) سنة 2004 ص[234] .

9. حمود ، خضير كامل ، وفاء خوري ، هايل يعقوب ، إدارة الإنتاج والعمليات (عمان ، دار صفاء للنشر والتوزيع) سنة 2001ص[50].

10. سليمان ، حسن علي ، حول مفاهيم الإنتاجية الجزئية وتطبيقها ، مجلة البحوث الاقتصادية والإدارية ، السنةالسادسة العدد (3) تشرين الثاني 1978 ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراقية / مركز البحوث الاقتصادية والإدارية ، ص[104]

11. .Heizer , Jay , and Render , Barry , operations management , 6th ed , (New Jersey: Prentice – Hall upper saddle River) 2001 page[17].

12. العلي ، د.وجيه عبد الرسول ، حسن ، محمد فهمي ، حول مفاهيم الإنتاجية ، تشرين الثاني - 1968 وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراقية – مركز البحوث الاقتصادية والإدارية.

13. المركز القومي للاستشارات والتطوير الإداري (العراق) ، الإنتاجية في اليابان – بغداد – المركز القومي 1984 ، ص[6] .

14. العزاوي ، محمد عبد الوهاب ، وسائل تحسين الإنتاجية في الصناعة العراقية ، المجلة العربية للإدارة – ربيع 1985– المنظمة العربية للعلوم الإدارية – عمان / الأردن / المجلد التاسع / العدد الثاني ص[57]

15. منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (UNIDO) ، الصناعة في العالم منذ 1960 ، التقدم المحرز والاحتمالات المقبلة ، دراسة مقدمة إلى المؤتمر العام الثالث للبنود والمنعقد في نيودلهي من – 8 21 فبراير 1980 ، مطبوعات الأمم المتحدة ص[244]

16. .Haksever , gengiz , Render , Barry , Russell , Robertas , and Murdick , Robert G , Service management and operations , 2nded , (New Jerrsey: prentice Hall – Inc – upper saddle River) , 2000 page[370 & 371].

17. شعلان ، عواد ، عبد الحسين وعلي 2000 ، تقدير إنتاجية البنائين في كربلاء ، بحث منشور في مجلة جامعة بابل العلمية – المجلد 5 العدد 5 .

18. عبد الحسين ، علي 2008 ، القيمة التقديرية لكلفة م^2 تحت البناء ، بحث منشور في مجلة جامعة كربلاء العلمية ، المجلد 6 العدد 3 .

19. محمد ، سعد ، عبد، سنة 2007 ، أثر التطور التكنولوجي على ناتج القطاع الصناعي العراقي للمدة من (1970-1990)، مجلة التقني ، البحوث الإدارية ، المجلد 20 العدد 2 .

20. الموسوي ، نعمة حافظ ، 2008، دراسة العلاقة بين نوعية العمل وكمية المنتج باستخدام أساليب السيطرة النوعية الشاملة ، مجلة التقني – المجلد 21 العدد 1– البحوث الهندسية.

21. حمود ، خضير كاظم ، إدارة الجودة الشاملة / دار الميسر للطباعة والنشر/ المملكة الأردنية الهاشمية سنة 2000– ص[55].

22. العضيمي ، محمد مصطفى عبد القادر ، أثر العوامل الشخصية والتنظيمية في إنتاجية القيادات الإدارية لكليات جامعة الموصل ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الإدارة والاقتصاد – جامعة الموصل –1993 ص[43] .

23. عبيدات ، سليمان خالد ، إدارة الإنتاج والعمليات ، عمان ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، 1997 ص[30-28] .

24. العلي ، وحيد عبد الرسول ،1983 عوامل التغير في إنتاجية العمل ، المجلة العربية للإدارة ، المجلد السابع ،العدد الثاني ، ربيع عمان / الأردن ص[39]