بناء أنموذج رياضي خطي عام للاستغلال الامثل للطاقات المتاحة في المؤسسات التدريبية

مها ناجي علي
الجامعة التكنولوجية / قسم العلوم التطبيقية

الخلاصة:

تبذل جهود كبيرة من قبل المؤسسات التدريبية في تهيئة مستلزمات التدريب لتأهيل منتسبيها ومنتسبين الدوائر الأخرى والاستفادة من الكفاءات والامكانيات التدريبية المتاحة لأجل رفع كفاءة المتدربين ضمن التخصصات العلمية والإدارية المختلفة وكذلك الاستفادة من هذه الدورات لتعزيز التطور العلمي والإداري للمنتسبين بما يلاءم التطور والتقدم العالمي.

من هنا برزت الحاجة إلى الاستفادة القصوى من الطاقات والمستلزمات المتاحة من التخصيصات المالية، والمستلزمات الإدارية، وكون أساليب بحوث العمليات يمكن الاستفادة منها في معالجة المشاكل المشابهة للوصول إلى الاستخدام الأمثل لتحقيق المتطلبات حيث تم بناء نموذج رياضي خطي من خلال بناء مصفوفات رياضية تمثل معظم المتغيرات المؤثرة على العملية التدريبية والتي تم استنباطها من خلال المتابعة والدراسة لعدد من المؤسسات والمراكز التدريبية بالإضافة إلى مراكز التعليم المستمر في الجامعات والكليات. وعلى ضوء ذلك تم تحديد عناصر التدريب التي تمثل المتغيرات المطلوبة لتمثيل البرنامج الرياضي على ضوء أنواع الدورات المطلوبة.

ان البرنامج الرياضي الخطي المقترح يعمل ضمن الحدود العليا والحدود الدنيا للطاقات المتاحة من عناصر التدريب بحيث يؤدي الى تعظيم المخرجات ضمن الأهمية المعطاة لكل نوع من أنواع التدريب وقد استخدم البرنامج على حالة تطبيقية افتراضية باستخدام برامجية بحوث العمليات التعليمية الجاهزة WINQSB لبيان فعالية الأنموذج المستخدم وكانت النتائج المستحصلة تلائم طبيعة المشكلة المقترحة.

ان موضوع التدريب بالرغم من أهميته القصوى في تأهيل وتدريب المنتسبين ليتمكنوا من أداء وظائفهم بشكل أكثر تطورا بما يتماشى مع التطور العلمي والإداري والفني. لم يلق هذا الموضوع اهتماما من قبل الباحثين والذي يتطلب جهدا علميا في تحديد كثير من المتغيرات

الضرورية وبقيت عملية تحديد متطلبات الدورات حكره على منظمي الدورات والذين يقومون بتحديد أعدادها وأنواعها المختلفة على ضوء الخبرة وأعداد المتدربين المتوقع حضورهم وكذلك في أوقات وفترات زمنية عشوائية إلى حد ما، وبما ينسجم مع الميزانية المخصصة لذلك ولم يحدد أسلوب رياضي علمي للاستغلال الأمثل للطاقات والإمكانيات المتوفرة وكيفية برمجتها.

لقد وجد بأن عناصر التدريب تتعلق ببرامج التدريب الهندسي، الاداري، والحاسبات، والتدريب العلمي والتي تحتاج الى تحديد المستلزمات لكل عنصر من عناصر التدريب والتي تشمل تحديد الاحتياجات التدريبية وتصميم البرنامج التدريبي.

وقد نشآت كثير من المؤسسات والمعاهد الخاصة والعامة داخلية وخارجية تأخذ على عاتقها فتح برامج ودورات تدريبية تخصصية في مجالات مختلفة. وعليه فلا بد لهذه المكونات من معرفة الدورات التي يمكن فتحها و اعدادها و اوقاتها ومدتها ومستلزماتها على ضوء المردودات الاقتصادية لاستيعاب الاعداد المطلوبة من المتدربين. لذلك لا بد من ادارة وتنظيم هذه الدورات بلاستغلال الامثل للطاقات المتاحة وبشكل يلبي طلبات الجهة المستفيدة.

ومن خلال الاطلاع على الموضوع وجد ان هناك الكثير من الدراسات التي اختصت بتطبيق نظام الجودة في المؤسسات التعليمية والمؤسسات التدريبية لما له من اهمية في تطوير ورفع كفاءة اداء العاملين في هذه المؤسسات كل حسب اختصاصه وقد حدد نظام الجودة في المؤسسات التدريبية ISO- ١٠٠١٥ ليكون دليل عمل تلك المؤسسات التدريبية ولكنها لم تتطرق الى تنظيم وادارة وبرمجة تلك الدورات بالاضافة الى ان هناك بعض الدراسات التي تحدثت عن اهمية التدريب دون التطرق الى كيفية رفع كفاءة التدريب وما هي الانظمة او الطرق الممكن استخدامها في عملية تطوير ادارة التدريب نفسه .ومن هنا كان هذا البحث يتركز على بناء انموذج رياضي خطي يتعامل مع عناصر واقسام التدريب وبرمجتها بالاستغلال للطاقات والموارد المتاحة.

مفهوم التدريب

توجد العديد من الاتجاهات لتعريف التدريب. "فالتدريب هو تلك الجهود التي تهدف الى تزويد الموظف بالمعلومات والمعارف التي تكسبه المهارة في اداء العمل او تنميته وتطوير ما لديه من مهارات ومعارف وخبرات بما يزيد من كفاءته في اداء عمله الحالي او يعده لاداء اعمال ذات مستوى اعلى في المستقبل القريب[١] كما عرف التدريب بأنه تعديل ايجابي ذو اتجاهات خاصة تتناول سلوك الفرد من الناحية المهنية او الوظيفية، وذلك لاكتساب المعارف والخبرات التي يحتاج لها الانسان وتحصيل المعلومات التي تنقصه والاتجاهات الصالحة للعمل وللادارة والانماط

السلوكية والمهارات الملائمة والعادات اللازمة من اجل رفع مستوى كفاءته في الشروط المطلوبة لاتقان العمل وظهور فاعليته مع السرعة والاقتصاد في التكلفة، كذلك في الجهود المبذولة والوقت المستغرق[٢]. وهناك تعريف اخر للتدريب بأنه النشاط المستمر لتزويد الفرد بالمهارات والخبرات والاتجاهات التي تجعله صالحا لمزاولة عمل ما[٣]

كما ويعرف التدريب على انه أي نشاط مصمم لتحسين اداء شخص اخر في مجال محدد وان العلاقة بين التدريب والتعليم هي علاقة سبب ونتيجة، فأذا ما تعاون التدريب والتعليم فأنهما سينجحان اذا كان المتدرب مستعدا للتعليم [٤].

عليه نلاحظ من التعاريف السابقة بأن مفهوم التدريب هو محاولة لتغير سلوك الافراد بجعلهم يستخدمون طرقا واساليب مختلفة في اداء الاعمال من خلال سلوكهم الذي يتخذ شكلا مختلفا بعد التدريب عما كانوا عليه.

اهمية التدريب

انطلاقا من تلك المفاهيم الاساسية للتدريب تبدو اهمية التدريب للموظف الجديد والموظف القديم على السواء فالموظف الجديد الذي يلتحق بالمنظمة قد لا تتوفر لديه بعد المهارات والخبرات الضرورية لاداء الواجبات الوظيفية بالكفاءة المطلوبة.

ومن هنا تبدو اهمية التدريب في اكتساب الموظف الجديد المهارات التي تجعله قادرا على اداء الواجبات المتوقعة منه بطريقة مرضية وصحية وحتى الموظف ذو الخبرة السابقة الذي يلتحق حديثا بالمنظمة لشغل وظيفة معينة قد لا تتوفر لديه كافة القدرات الضرورية للاداء الجيد، وهنا يفيد التدريب في استكماله للقدرات المطلوبة، فضلا عن توجيهه وتكيفه للاوضاع القائمة[٥] وتأتي اهمية التدريب ايضا نتيجة التطور التكنولوجي والعلمي الذي بات سريعا بحيث اننا بأستمرار بحاجة لتعلم مهارات وعلوم جديدة وليس هناك مثال اوضح من الحاسوب وتطوراته السريعة بحيث اننا نحتاج لنتعلم الجديد في هذا المجال ربما كل اسبوع.

ولكن التدريب ليس مرتبطا فقط بالعلوم والمعارف والتقنيات الحديثة ولكن التدريب له اسباب اخرى، من اهم هذه الاسباب تقوية نقاط الضعف لدى العاملين في المؤسسة والتي تقلل من كفاءتهم لاداء اعمالهم [٢] للاسف الشديد البعض يعتبر التدريب مضيعة للوقت والاموال، والحقيقة ان هؤلاء لم يدركوا منافع التدريب الذي يرشد الى المسار الصحيح لمواكبة المستجدات التي ربما تكون ادارية، تقنية، فنية او خدمية [٤].

واشار مالكولم بيل[٦]. الى انه لايمكن اعتبار منافع التدريب اشياء مسلما بها فبعض الاشخاص يعتبرون التدريب ضياعاً للوقت،وابعادا لهم عن نشاطات اكثر اهمية والكثير من الاشخاص لم يتلقوا تدريبا او تلقوا قليلا منه خلال حياتهم العملية.

بالاضافة الى كل ذلك فان التدريب هو وسيلة لزيادة انتماء الموظفين وتحفيزهم على العمل ومساعدتهم في تنمية انفسهم داخل العمل وخارجه.

فوائد التدريب

ان عملية تدريب المنتسبين هي ضرورية جدا ويمكن من خلالها تحقيق فوائد عديدة ومهمة للمنظمة وللمتدرب في وقت واحد ولهذا يمكننا ان نقسم فوائد التدريب الى فوائد التدريب للمنتسب وفوائد التدريب للمنظمة.

أ- فوائد التدريب للمنظمة: ان الفوائد المتحققة الى المنظمة يمكن تحديدها كالأتي: [٧]

١. تساعد في معرفة المنتسبين باهداف المنظمة
٢. زيادة معدل الانتاج وتحسين نوعية المنتج
٣. تساعد في تهيئة ارشادات الى العمل
٤. تساعد في فهم وتنفيذ سياسة المنظمة
٥. اعطاء معلومات للاحتياجات المستقبلية في كل مجالات عمل المنظمة
٦. تساعد في خفض التكاليف في أي منطقة من مناطق العمل(الانتاج، الافراد، الاداء)
٧. تساعد في زيادة الانتاجية ونوعية العمل
٨. بناء شعور بالمسؤولية تجاه المنظمة من خلال كونه يصبح اكثر تاهيلا
٩. تحسين العلاقة بين الادارة والعمالة
١٠. خلق اجواء ملائمة للنمو والاتصال

ب -فوائد التدريب للافراد: اما فوائد التدريب للافراد فيمكن تحديدها بمايلي :[٧]

١. تحسين اداء كل موظف لاتخاذ قرارات افضل وايجاد حلول فعالة للمشاكل
٢. ايجاد افكار لتشجيع وتحديد القرارات
٣. تطوير شعور النمو في التعليم
٤. المساعدة على التخلص من الخوف في تنفيذ المهام الجديدة
٥. خفض معدلات الحوادث
٦. خفض معدلات التعب والاجهاد

٧.تحسين مهارات الموظفين

٨.توجيه الموظفين الجدد والملتحقين بوظائف جديدة

٩.ضمان جودة التدريب

بناء الانموذج الرياضي

تم بناء أنموذج رياضي خطي لمعالجة مشكلة التدريب فقد بنيت علاقات اساسية لتمثيل القيود المؤثرة على التدريب من خلال تقسيم مكونات التدريب الى عنصرين اساسين هما عناصر التدريب واقسام التدريب وان دالة الهدف صيغت لتعضيم متغيرات الانموذج الرياضي الخطي. ويمكن الرجوع إلى (٨،٩) لمزيد من المعلومات حول كيفية صياغة البرمجة الخطية ومتطلباتها الفنية.

عناصر التدريب

تشمل المتغيرات التي تحدد وتستخدم من قبل المخطط لتحديد حدود الدورات والتي تمثل الطاقات الادارية المتاحة لتمثيل تلك الدورات ويمكن ان تشمل (عدد المدربين، عدد المتدربين وهكذا الى m من المتغيرات).

اقسام التدريب

تشمل انواع التدريب الذي تقوم به الموسسة التدريبية والتي يمكن ان يبوب في اقسام رئيسية للدورات ومن ثم في اقسام فرعية لتلك الاقسام الرئيسية وعلى سبيل المثال فالاقسام الرئيسية يمكن ان تشمل الدورات العلمية ،الادارية، ،الهندسية، وغيرها الى n من اقسام التدريب. ويمكن ان تشمل الاقسام الفرعية من الدورات العلمية مثلاً الدورات المتعلقة بالفيزياء، والكيمياء ،الرياضيات وغيرها.

ويمكن استخدام المصفوفة التالية والمبينة في الجدول (١) لتمثيل قيود الطاقات المتاحة لعناصر التدريب (i) في كل قسم من اقسامها (j) .

جدول رقم (١) قيود الطاقات المتاحة لعناصر التدريب في كل قسم من اقسامها

الطاقة المتاحة لكل عنصر ظمن القسم	اتجاه القيد المساواة او اللامساواة	متغيرات عناصر التدريب(i) ضمن اقسامها (j)	اقسام التدريب	عناصر التدريب
C_{ij}	$\geq$ $=$ $\leq$	X_{ij}	J	I

For i=1.....m

j= 1.....n

حيث إن

X_{ij}: هو متغير عنصر التدريب i في قسم التدريب j

C_{ij}: العلاقة المتاحة لعنصر التدريب i في قسم التدريب j

فاذا كانت عناصر التدريب هي m و اقسام التدريب هي n فانه يمكن بناء مصفوفة الانموذج الرياضي لتكون دليل عمل لاي مؤسسة او جهة تدريبية حيث يمكن تغيير عناصر التدريب وكذلك اقسامها بالزيادة او النقصان على ضوء الحالة قيد الدراسة كما موضح في الجدول رقم (٢) .

جدول (٢) مصفوفة قيود الطاقات المتاحة لعناصر التدريب (i) في اقسام التدريب (j)

ت	عناصر التدريب (i)	اقسام التدريب (j)					الطاقة المتاحة لعناصر التدريب
		الحاسبة والانترنيت	العلمية	الادارية	الهندسية		الحد الاعلى اوالادنى
		١	٢	٣	٤	N.....	
١	عدد الدورات	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{1n}....	C_1
٢	عدد المدربين	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	X_{2n}.....	C_2
٣	عدد المتدربين	X_{31}	X_{32}	X_{33}	X_{34}	X_{3n}....	C_3
٤	عدد المقاعد التدريبية المتوفرة	X_{41}	X_{24}	X_{43}	X_{44}	X_{4n}.....	C_4
٥	عدد القاعات التدريبية المتوفرة	X_{51}	X_{52}	X_{53}	X_{54}	X_{5n}.....	C_5
٦	عدد المختبرات والورش	X_{61}	X_{62}	X_{63}	X_{64}	X_{6n}....	C_6
٧	عدد ايام العمل الشهري	X_{71}	X_{72}	X_{73}	X_{74}	X_{7n}....	C_7
٨	عدد الساعات التدريبية	X_{81}	X_{82}	X_{83}	X_{84}	X_{8n}.....	C_8
٩	التخصص المالي	X_{91}	X_{92}	X_{93}	X_{94}	X_{9n}....	C_9
١٠	كلفةالدورة	X_{101}	X_{102}	X_{103}	X_{104}	X_{10n}....	C_{10}
. . . . . m		. . . . . X_{m1}	. . . . . X_{m2}	. . . . . X_{m3}	. . . . . X_{m4}	. . . . . X_{mn}	. . . . . C_m

حيث يمكن ان نستخرج من الجدول رقم (١)، القيود المؤثرة على موارد متغيرات عناصر التدريب، لكل قسم من اقسامها(اقسام التدريب) ومن جدول رقم (٢)، نستخرج القيود المؤثرة على موارد متغيرات عناصر التدريب لمجموع اقسامها (اقسام التدريب)

حيث ان

C_i: الطاقة المتاحة لعنصر التدريب i لجميع انواع اقسام التدريب.

اما دالة الهدف فهي لتعظيم استغلال عناصر التدريب ضمن اقسامها حسب وزن الاهمية (Wj)، المعطاة لكل قسم من اقسام التدريب ويمكن صياغة دالة الهدف كالاتي

$$\text{Max } Z= \sum_{j=1}^{n} Wj \sum_{i=1}^{m} Xij$$

حيث ان

Wj = يمثل الوزن او الاهمية في قسم التدريب لكافة عناصرها، حيث ان

$$\sum_{j=1}^{n} Wj = 1$$

والتي يمكن ان تصاغ بشكل مصفوفة كما في الجدول رقم (٣)

جدول رقم (٣) اوزان اقسام التدريب

قيمة الوزن	متغير الوزن (Wj)	اقسام التدريب(j)
V1	W1	١
V2	W2	٢
V3	W3	٣
Vn	Wn	n
	$\sum_{j=1}^{n} Wj = 1$	

التطبيق العملي

لغرض تطبيق الانموذج الرياضي المقترح فقد حددت عناصر التدريب على سبيل المثال عشرة عناصر(i=1.....10) واقسام التدريب اربعة اقسام(j= 1....4) وباستخدام المصفوفة في في الجدول (٢) اذ تم اعطاء قيم افتراضية للحدود الدنيا والعليا للطاقات المتاحة كما مبين في الجدول (٤)

جدول (٤) الطاقات المتاحة لعناصر التدريب i في جميع اقسامه (j=1+2+3……n)

ت	عناصر التدريب	اقسام التدريب				الطاقة المتاحة	
		الحاسبة والانترنيت	العلمية	الادارية	الهندسية	الحد الاعلى	الحد الادنى
١	عدد الدورات	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	٣٦٠	٢٥٠
٢	عدد المتدربين	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	٧٥٠٠	٣٠٠٠
٣	عدد المدربين	X_{31}	X_{32}	X_{33}	X_{34}	٥٠	٣٥
٤	المقاعد التدريبية المتوفرة	X_{41}	X_{41}	X_{41}	X_{41}	٢١٥	٢٠٠
٥	عدد القاعات التدريبية المتوفرة	X_{51}	X_{51}	X_{51}	X_{51}	١٠	٨
٦	عدد المختبرات والورش	X_{61}	X_{61}	X_{61}	X_{61}	١٠	٨
٧	عدد ايام العمل الشهري	X_{71}	X_{71}	X_{71}	X_{71}	٣٠٠	--
٨	عدد الساعات التدريبية	X_{81}	X_{81}	X_{81}	X_{81}	١١٠٠٠	٧٥٠٠
٩	التخصص المالي	X_{91}	X_{91}	X_{91}	X_{91}	٣٠٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠٠
١٠	كلفة الدورة	X_{101}	X_{101}	X_{101}	X_{101}	٥٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠

كما اعطيت قيم افتراضية اخرى لقيود الطاقات المتاحة لعناصر التدريب في كل قسم من اقسامها وذلك باستخدام المصفوفة في الجدول (١) لتصبح كما في الجدول(٥).

جدول(٥) الطاقات المتاحة لعناصر التدريب (i) بكل قسم من اقسامه (j)

عناصر التدريب(i)	اقسام التدريب (j)	المتغيرات	المساواة او اللامساواة	الطاقة المتاحة
١	1	X_{11}	≤	١١٠
	2	X_{12}		١١٠
	3	X_{13}		٦٠
	4	X_{14}		٨٠
٢	1	X_{21}	≤	٢١٠٠
	2	X_{22}		٢١٠٠
	3	X_{23}		١٢٠٠
	4	X_{24}		٢١٠٠
٣	1	X_{31}	≤	١٥
	2	X_{32}		١٥
	3	X_{33}		١٠
	4	X_{34}		١٠
٤	1	X_{41}	≤	٩٠
	2	X_{42}		٦٠
	3	X_{43}		٢٥
	4	X_{44}		٤٠
٥	1	X_{51}	≤	٣
	2	X_{52}		٤
	3	X_{53}		٢
	4	X_{54}		١
٦	1	X_{61}	≤	٤
	2	X_{62}		٣
	3	X_{63}		١
	4	X_{64}		٢
٧	1	X_{71}	≥	٦
	2	X_{72}		
	3	X_{73}	≤	٣٠
	4	X_{74}		
٨	1	X_{81}	≤	٣٢٤٠
	2	X_{82}		٢٨٠٠
	3	X_{83}		٢١٦٠
	4	X_{84}		٢٨٠٠
٩	1	X_{91}	≤	٨٠٠٠٠٠٠
	2	X_{92}		٨٠٠٠٠٠٠
	3	X_{93}		٦٠٠٠٠٠٠
	4	X_{94}		٧٠٠٠٠٠٠
١٠	1	X_{101}	≤	١٥٠٠٠٠
	2	X_{102}		١٥٠٠٠٠

	3 X_{103}		١٠٠٠٠٠
	4 X_{104}		١٠٠٠٠٠

وكمثال على توليد القيود المؤثرة على عدد الدورات ولكل الاقسام التدريبية بأستخدام جدول(٤)

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} \leq 360$$

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} \geq 250$$

حيث تنحصر عدد الدورات بين ٣٦٠ و ٢٥٠ دورة بالسنة .

وباستخدام جدول (٥) يمكن صياغة قيود كل عنصر من عناصر التدريب ولكل قسم من اقسامها

قيد عدد الدورات لقسم الحاسبة والانترنت $X_{11} \leq 100$

قيد عدد الدورات للاقسام العلمية $X_{12} \leq 110$

قيد عدد الدورات للاقسام الادارية $X_{13} \leq 60$

قيد عدد الدورات للاقسام الهندسية $X_{14} \leq 80$

اما قيم الاوزان المستخدمة في دالة الهدف المشار اليها في الجدول (٣) يمكن ان تفترض قيمها بانها غير متساوية لتصبح كما مبين في الجدول رقم (٦)

جدول(٦) قيم اوزان اقسام التدريب الافتراضية

قيمة الوزن	متغير الوزن	اقسام التدريب
٠,٢٥	W1	الحاسبة والانترنت
٠,٢٥	W2	العلمية
٠,٢٠	W3	الادارية
٠,٣٠	W4	الهندسية
$\sum_{j=1}^{n} Wj = 1$		

وعليه فان دالة الهدف يمكن تمثيلها كما يلي

$$\text{Max } Z =$$

$$0.25(X_{11} + X_{21} + X_{31} + X_{41} + X_{51} + X_{61} + X_{71} + X_{81} + X_{91} + X_{101})+$$
$$0.25(X_{12} + X_{22} + X_{32} + X_{42} + X_{52} + X_{62} + X_{72} + X_{82} + X_{92} + X_{102})+$$
$$0.20(X_{13} + X_{23} + X_{33} + X_{43} + X_{53} + X_{63} + X_{73} + X_{83} + X_{93} + X_{103})+$$
$$0.30(X_{14} + X_{24} + X_{34} + X_{44} + X_{54} + X_{64} + X_{74} + X_{84} + X_{94} + X_{104}).$$

وعند استخدام كافة المصفوفات للمثال التطبيقي اعلاه كان عدد المتغيرات في هذا النموذج الرياضي (٤٠)متغير وعدد القيود (٦٣) قيد واستخدمت البرامجية التعليمية الجاهزة لبحوث العمليات WINQSB لحل الانموذج الرياضي الخطي حيث يمثل الشكل (١) جزء من المدخلات الى البرامجية الجاهزة والشكل (٢) يمثل جزء من المخرجات لعدم امكانية تمثيل كافة المدخلات والمخرجات للحاجة الى مساحة ورقية اكبر.

شكل (١) شاشة جزء من المدخلات للمثال التطبيقي

Linear and Integer Programming

File Edit Format Solve and Analyze Results Utilities Window WinQSB Help

food

Maximize : X1 | 0.25

Variable -->	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Maximize	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
C1	1									
C2	1									
C3	1									
C4										
C5										
C6										
C7		1								
C8		1								
C9		1								
C10										
C11										
C12										
C13			1							
C14			1							
C15			1							
C16										
C17										
C18										
C19				1						
C20				1						
C21				1						
C22										
C23										
C24										
C25					1					
C26					1					
C27					1					
C28										
C29										
C30										
C31						1				
C32						1				
C33						1				

وبسبب محدودية استخدام البرامجية WINQSB فأنه تم تمثيل المتغيرات كالاتي:

$X_i = X_{ij}$

For i=1……10

j=1……..4

شكل (٢) شاشة جزء من المخرجات للمثال التطبيقي

Linear and Integer Programming

File Format Results Utilities Window Help

Combined Report for lood

	00:10:36		Saturday	March	27	2010		
	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c[j]	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c[j]	Allowable Max. c[j]
1	X1	110.0000	0.2500	27.5000	0	basic	0.2000	M
2	X2	2,100.0000	0.2500	525.0000	0	basic	0.2000	M
3	X3	15.0000	0.2500	3.7500	0	basic	0.2000	M
4	X4	90.0000	0.2500	22.5000	0	basic	0.2000	M
5	X5	3.0000	0.2500	0.7500	0	basic	0.2000	M
6	X6	4.0000	0.2500	1.0000	0	basic	0.2000	M
7	X7	30.0000	0.2500	7.5000	0	basic	0	M
8	X8	3,240.0000	0.2500	810.0000	0	basic	0.2000	M
9	X9	8,000,000.0000	0.2500	2,000,000.0000	0	basic	0	M
10	X10	150,000.0000	0.2500	37,500.0000	0	basic	0.2000	M
11	X11	110.0000	0.2500	27.5000	0	basic	0.2000	M
12	X12	2,100.0000	0.2500	525.0000	0	basic	0.2000	M
13	X13	15.0000	0.2500	3.7500	0	basic	0.2000	M
14	X14	60.0000	0.2500	15.0000	0	basic	0.2000	M
15	X15	4.0000	0.2500	1.0000	0	basic	0.2000	M
16	X16	3.0000	0.2500	0.7500	0	basic	0.2000	M
17	X17	30.0000	0.2500	7.5000	0	basic	0	M
18	X18	2,800.0000	0.2500	700.0000	0	basic	0.2000	M
19	X19	8,000,000.0000	0.2500	2,000,000.0000	0	basic	0	M
20	X20	150,000.0000	0.2500	37,500.0000	0	basic	0.2000	M
21	X21	60.0000	0.2000	12.0000	0	basic	0	0.2500
22	X22	1,200.0000	0.2000	240.0000	0	basic	0	0.2500
23	X23	10.0000	0.2000	2.0000	0	basic	0	0.2500
24	X24	25.0000	0.2000	5.0000	0	basic	0	0.2500
25	X25	2.0000	0.2000	0.4000	0	basic	0	0.2500
26	X26	1.0000	0.2000	0.2000	0	basic	0	0.2500
27	X27	30.0000	0.2000	6.0000	0	basic	0	M
28	X28	2,160.0000	0.2000	432.0000	0	basic	0	0.2500
29	X29	6,000,000.0000	0.2000	1,200,000.0000	0	basic	0	M
30	X30	100,000.0000	0.2000	20,000.0000	0	basic	0	0.2500
31	X31	80.0000	0.3000	24.0000	0	basic	0.2000	M

ويمكن تلخيص النتائج المستحصلة من حل الانموذج الرياضي للمثال التطبيقي كما في الجدول رقم(٧)

جدول (٧) النتائج المستحصلة من الانموذج الرياضي

اقسام التدريب	المخرجات										المجموع
	عناصر التدريب										
	عدد الدورات	عدد المتدربين	عدد المدربين	عدد المقاعد التدريبية	عدد القاعات	عدد المختبرات والورش	عدد ايام العمل	عدد الساعات التدريبية	التخصص الحالي	كلفة الدورة	
الحاسبة والانترنيت	١١٠	٢١٠٠	١٥	٩٠	٣	٤	٣٠	٣٢٤٠	٨٠٠٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠	٨١٥٥٥٩٢
العلمية	١١٠	٢١٠٠	١٥	٦٠	٤	٣	٣٠	٢٨٠٠	٨٠٠٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠	٨١٥٥١٢٢
الادارية	٦٠	١٢٠٠	١٠	٢٥	٢	١	٣٠	٢١٦٠	٦٠٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٦١٠٣٤٨٨
الهندسية	٨٠	٢١٠٠	١٠	٤٠	١	٢	٣٠	٢٨٠٠	٧٠٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٧١٠٥٠٦٣
المجموع الكلي	٣٦٠	٧٥٠٠	٥٠	٢١٥	١٠	١٠	١٢٠	١١٠٩٠	٢٩٠٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	٢٩٥١٩٢٦٥

التحليل

يبين الجدول (٧) قيم متغيرات عناصر واقسام التدريب المطلوبة لكل نوع من انواع التدريب والمجموع الكلي لكل عنصر من عناصر التدريب والكلفة الكلية المتوقعة لكل قسم من اقسام التدريب وعلى ضوء هذه النتائج يمكن بناء سيناريوهات مختلفة والحصول على نتائج مختلفة ايضا تساعد متخذ القرار على اعطاءه صورة واسعة من البدائل التي يمكن الحصول عليها من خلال تغيير كل من قيم الحدود العليا والدنيا لعناصر التدريب وقيم الحدود العليا لاقسام التدريب وقيم الاوزان (الاهمية) لاقسام التدريب في دالة الهدف . كما يمكن معرفة أي عنصر من عناصر التدريب له تأثير مباشر على رفع الكفاءة التدريبية من خلال قيمة دالة الهدف.

الاستنتاجات والتوصيات

تم بناء انموذج رياضي خطي عام يمكن ان يستخدم في كل انواع التدريب مهما اختلفت فيه عناصر واقسام التدريب وكذلك استخدام المصفوفات التي صيغة بشكل مبسط باستخدام جداول معرفة وسهلة الفهم والإدراك من قبل المستخدم. ويساعد البرنامج الرياضي متخذ القرار على اجراء تغيرات على الطاقات المتاحة وعلى ضوء ذلك يمكن اتخاذ القرارات الخاصة وتحديد الطاقات المطلوبة والمخططة مستقبلاً للوصول الى الاهداف المحددة وعليه يمكن اعتبار الانموذج الرياضي المقترح كأداة للتخطيط في ايدي متخذي القرار .كما يعطي تصوراً واضحاً للنتائج قبل

المباشرة بعمليات تخصيص الموارد مما يساعد في امكانية تغيير البيانات لحين الحصول على النتائج المطلوبة .

وان دالة الهدف تم صياغتها بشكل يكون المطلوب فيها هو اعطاء تصور في اتجاه زيادة الكفاءة التدريبية وتحسين وتطوير ورفع معدلات الاداء لاقسام وعناصر التدريب.

ويمكن ان يكون العمل المستقبلي في تطوير الانموذج الرياضي من خلال تجزئة عدد الدورات السنوية الى عدد من الدورات موزعة على الاشهر وحسب الامكانات المتاحة من المتدربين والمدربين والاوقات الاكثر ملائمة واعطاءها اوزان او اهمية اكثر من الاشهر الاخرى.

المصادر

١. زكي محمود هاشم، ادارة الموارد البشرية، الكويت: ذات السلاسل للطباعة والنشر ١٩٩٦.

2. http.//www.ssic2008.com

٣. عليوة، السيد ، تحديد الاحتياجات التدريبية، التوثيق العلمي، القاهرة ٢٠٠١.

٤. بيل ، مالكولم ، التدريب الناجح للموظفين ، الدار العربية للعلوم ٢٠٠٩ .

٥. محمد زكي السيد ، العلوم المصرفية والمالية والموارد البشرية ، التوثيق العلمي ، القاهرة ٢٠٠١ .

6. http.//www.smart bisns.com1 htmlarticle – 042.htm.

7. Loyal Latef Alwen, Traning Process Moanitening for continueous quality Improvement .Msc.thesis,University of Technology,2005.

8. Whniston,A.,B. "Operations Research: Application and Algorithum", 3rd Edition (2007).

9. Taha,H.A,"Operations Research: An Introduction", 8th Edition Macmillan Publishing(2008).