اعادة هندسةالعمليات بدون تكنولوجياالمعلومات:

نموذج لمنظمات العمالة الكثيفة مع التطبيق على البيئة الجامعية المصرية

Business Process Re-engineering without IT:

Approach for Labor Intensive Organizations with Application in Egyptian University Setting

د. عادل ع. هراس

أستاذ ادارة الأعمال المساعد- كلية التجارة، جامعة طنطا

اعادة هندسة العمليات بدون تكنولوجياالمعلومات:

نموذج لمنظمات العمالة الكثيفة مع التطبيق على البيئة الجامعية المصرية*

Business Process Re-engineering without IT:

Approach for Labor Intensive Organizations with Application in Egyptian University Setting

ملخص

يحتوى البحث على مدخل مقترح من منظور بيئى لاعادة هندسة عمليات المنظمات التقليدية ذات العمالة المكثفة (الشائعة فى مصر) بدون تكنولوجيا معلومات متقدمة، مما يعطى فرصة لتلك المنظمات لمنافسة منظمات عصر المعلومات لفترة من الوقت تستطيع خلالها توفيق أوضاعها لدخول هذا العصر.

يتكون المدخل المقترح من فلسفة وطريقة. فهو يقوم على التركيز على جوهر وهدف إعادة الهندسة دون وسائلها المطبقة فى المنظمات المتقدمة، ثم استخدام الموارد البشرية والامكانيات البدائية المتاحة (فى اطار منهج تحليل وتصميم النظم بعد تطويعه) لتعويض ما يمكن من الدور التمكينى الذى تلعبه تكنولوجيا المعلومات فى اعادة الهندسة.

كما يتم تطبيق المدخل المقترح على أعمال الامتحانات فى إحدى كليات البيئة الجامعية فى مصر.

١-مقدمة

ليس أمام المنظمات التقليدية سوى أن "تطير"، أى تحقق طفرة فى الأداء، لتعويض ما فاتها ولكى لا تتخلف عن ركب التقدم السريع، خصوصا وأن المنظمات الحديثة فى الدول المتقدمة تزداد تقدما هى الأخرى. لكن على المنظمات التقليدية أن تفعل ذلك من منظور بيئى، أى بأسلوب يرتكز على "ثراؤها" البشرى..ويقلل من تأثير ضعفها التقنى، لأن "الظروف أو البيئة يجب أن تملى المدخل "environment dictates the approach (Galliers & Baker, 95) .

---

* قدم الباحث ورقة عمل عن الموضوع الى المؤتمر السنوى السابع عن "استراتيجيات التغيير وتطوير نظمات الأعمال العربية"، الذى تعاون فى تنظيمه هذا العام كل من مركز وايد سيرفيس للاستشارات والتطوير الادارى وجامعة ٦ أكتوبر وأكاديمية السادات، وعقد فى الفترة من ١-٣ نوفمبر ١٩٩٧ بمركز القاهرة الدولى للمؤتمرات بمدينة نصر. كان عنوان الورقة "إعادة هندسة العمليات بدون تكنولوجيا المعلومات: مدخل منظمات العمالة الكثيفة إلى عصر المعلومات"، أو:

BPR without IT: Approach to Information Era for Labor Intensive Organization

١/١ المشكلة & وأهميتها

أصبحت إعادة هندسة العمليات Business Process Reengineering أو BPR فى حقبة التسعينات هى الطريقة المفضلة لتطوير الأداء فى منظمات الدول الصناعية الكبرى (Klein, 95)، خصوصا الولايات المتحدة الأمريكية. فقد أشارت استطلاعات أجريت هناك الى أن نسبة كبيرة من المنظمات الأمريكية (من ٢٥٪ الى٧٥٪) حاولت إعادة هندسة عملياتها (Keeble , 95)، وان كانت النسبة أقل من ذلك بكثير فى دول صناعية أخرى (Dedrick et al., 95؛ Keeble , 95؛ Schroeder, et al., 91). ويلاحظ أن جهود اعادة الهندسة التى بذلت فى الدول المذكورة تركزت فى منظمات صناعية كبرى (Goldwasser, 94; Fitzgerald & Murphy, 96)، دون مجالات الخدمات، وأن هذه المنظمات كان لديها تكنولوجيا معلومات متقدمة (Frangos & Benett, 94).

ومن ناحية أخرى، مازالت المنظمات التقليدية ذات العمالة المكثفة تعمل فى التسعينات بنفس أساليب الخمسينات والستينات (Klien, 95). ولذلك لن تستطيع تلك المنظمات –إن ظل حالها على ما هو عليه– أن تتنافس مع المنظمات المتقدمة..كما لن تستطيع أن تتجنب تلك المنافسة غير المتكافئة. فسوف يؤدى تحرير التجارة العالمية عند تطبيق اتفاقية الجات فى عام ٢٠٠٥ الى انفتاح الأسواق، مما يجعل المنافسة المشار إليها حتمية..سواء بقدوم منتجات المنظمات المتقدمة الى عقر دار المنظمات التقليدية أو بسعى الأخيرة لتصدير منتجاتها الى أسواق المنظمات المتقدمة..وفى كلتا الحالتين ستكون النتيجة محسومة مقدما لصالح المنظمات المتقدمة.

ولذلك فليس أمام المنظمات التقليدية سوى أن تشرع فورا فى إعادة هندسة عملياتها بغرض البقاء على قيد الحياة "لبعض الوقت" لتقوم خلاله بتوفيق أوضاعها بما يسمح لها بدخول عصر المعلومات.

لكن مناهج إعادة هندسة العمليات BPR كما تعرضها الدراسات المتاحة تقوم على فرضية وجود "بنية أساسية" infrastructure من تكنولوجيا المعلومات Information technology أو IT المتقدمة، وهى فرضية غير موجودة فى معظم منظمات العمالة الكثيفة labor intensive (الشائعة فى مصر). وبالطبع لافائدة ترجى من تطبيق منهج يقوم على فرضية أو "معطية" غير موجودة.

ومن ناحية أخرى، فان عدم وجود طريقة لاعادة هندسة عمليات المنظمات التقليدية فى الوقت الذى تستطيع فية المنظمات الكبرى ذلك يعنى تزايد الفجوة التى تفصل بين النوعين من المنظمات، كما أنه لا فائدة ترجى من احتجاج المنظمات التقليدية بعدم وجود مثل هذه الطريقة لتأخير المنافسة القادمة أو لاعفاء هذه المنظمات منها.

لذلك فليس أمام المنظمات التقليدية عمومًا، والتى تعمل منها فى مجالات الخدمات (بما فيها الخدمات التعليمية) خصوصا، سوى ايجاد طريقة لا تعتمد على IT لاعادة هندسة عملياتها، خاصة وأن المناهج المتاحة

لاعادة الهندسة عموما قليلة ومعظمها سطحى أو غير مكتمل (Keeble, 95). وتمثل هذه الدراسة محاولة فى هذا الاتجاه.

١/٢ الهدف

تسعى الدراسة لتحقيق هدفين متكاملين:

١- تطوير مدخل مقترح new approach لاعادة هندسة عمليات المنظمات التقليدية بالاعتماد على العمالة الكثيفة والتقنيات اليدوية المتاحة لديها، بما يتيح لها فترة صمود (فى المنافسة مع منظمات عصر المعلومات) تستطيع خلالها الاستعداد لدخول هذا العصر.

٢- اثبات جدوى المدخل المقترح فى تحقيق طفرة فى الأداء، وذلك بتطبيقه فعلا فى كلية مصرية لاعادة هندسة أعمال الامتحانات بها.

١/٣ حدود وافتراضات البحث

١ - يفترض أن المنظمات التقليدية ليس لديها تكنولوجيا معلومات أو لم يصل فيها استخدام التكنولوجيا الى مرحلة النضج التى تتيح الاعتماد عليها فى اعادة الهندسة. وفى حالة اسقاط هذه الفرضية فان طريقة اعادة الهندسة يجب أن تختلف عما هو معروض هنا.

٢- لايسعى البحث لادخال المنظمة التقليدية الى عصر المعلومات، ولكن لتوفير فترة صمود تستطيع خلالها الاستعداد لدخول هذا العصر.

٣- يقتصر التطبيق على بعض عمليات منظمة واحدة، وهو ما يتوافق مع ما اتفقت عليه الدراسات ذات الصلة من ضرورة "تفصيل tailoring" مناهج اعادة الهندسة بما يتلاءم مع كل حالة على حدة.

بالاضافة الى ماتقدم، توجد حدود وافتراضات تتعلق بالتطبيق وسيتم بيانها فى حينه.

١/٤ الفروض

امكانية feasibility اعادة هندسة العمليات بدون تكنولوجيا معلومات متقدمة ينطوى على عدة فروض، ومن ثم ينبغى التحقق منها، وهى:

١- نجاح مشروعات اعادة هندسة العمليات BPR لا يتطلب وجود تكنولوجيا معلومات متقدمة.

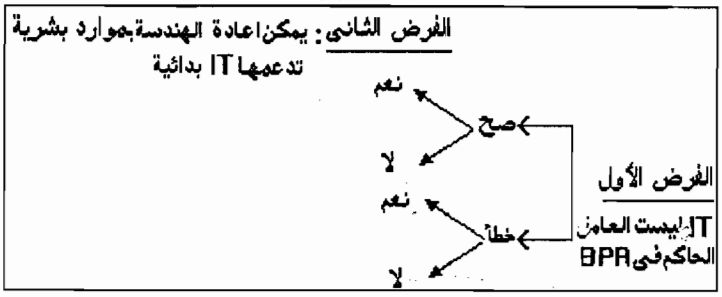
وترجع أهمية الفرض الى أن نتيجته ستبين ما اذا كان وجود هذه التكنولوجيا شرط مسبق prerequisite لنجاح جهود اعادة الهندسة، كما أنها ستعطى دافع ايجابى (أو سلبى) لمنظمات العمالة المكثفة لاعادة هندسة عملياتها فى ظل عدم وجود بنية أساسية معلوماتية لديها.

يقتضى التحقق من الفرض تحديد جوهر اعادة الهندسة وبيان ما اذا كانت تكنولوجيا المعلومات جزء منه، ثم التعرف على أبعاد الـ BPR وحدود دور تكنولوجيا المعلومات فيها. ونظرا لوجود دراسات متاحة عن هذه الأبعاد وعن قصص وأسباب النجاح والفشل فى اعادة الهندسة، فيكفى للتحقق أن نتعرف على نتائج هذه الدراسات فى سياق استعراض الدراسات ذات الصلة.

٢- يمكن تصميم منهج لاعادة هندسة العمليات من منظور بيئى، أى يراعى واقع ومعطيات المنظمة التقليدية بما فى ذلك اعتمادها على ما لديها من موارد بشرية وتقنيات بدائية.

ويلاحظ ان الفرض الثانى مكمل للأول وأهم منه، بمعنى أن تحقق الأول دون الثانى ليس له قيمة كبيرة، لكن تحقق الثانى -حتى دون التحقق من الأول- كفيل باثبات الأول، وهو ما يتضح من شجرة القرارات التالية:

شكل ١: شجرة القرارات



وترجع ضرورة التحقق الفرض الثانى الى أن المناهج المتاحة معظمها سطحى أو غير مكتمل (keeble, 95)، ويصعب تطبيقها كما هى عبر الثقافات المختلفة (Murphy, 94; Caron et al., 94). أى أن اعادة الهندسة فى المنظمات التقليدية مرهون بامكانية انشاء منهج مناسب لذلك.

ومن ناحية أخرى، ينطوى الفرض الثانى على فروض فرعية تتعلق بامكانية أخذ الظروف الواقعية فى الاعتبار عند تصميم المنهج..وبالتحقق من تواجد العناصر التى يجب أن يحتوى عليها أى منهج، بما فيها المنهج المقترح، وهى هيكل للأعمال والأنشطة اللازم القيام بها work structure breakdown، وأساليب techniques، وأدوات tools (Reynold's 92). وبالتالى ينطوى الفرض الثانى على الفروض الفرعية الآتية:

أ- يمكن أخذ الواقع فى الاعتبار عند تصميم منهج لاعادة الهندسة.

ب- "تحديد" هيكل المهام اللازم القيام بها لاعادة هندسة عمليات المنظمة لا يحتاج الى تكنولوجيا معلومات.

ج- يمكن تصميم أساليب لاترتكز على تكنولوجيا المعلومات لانجاز هيكل المهام المشار اليه فى "ب".

د- يمكن تطوير أدوات أو طرق بسيطه (باستخدام العمالة البشرية والتقنيات البدائية المتاحة) لتطبيق أساليب وانجاز مهام اعادة الهندسه.

أما التحقق من الفرض الثانى (بفروضه الفرعية) فيكون بتطوير نموذج ذو شقين، أحدهما "عام"..والآخر "خاص" commeon design in BPR while still allowing for situational diferences. يحتوى الجزء "العام " على العناصر الممكن هيكلتها مما ورد ذكره فى الفروض الفرعية، أما باقى العناصر فتتوقف على ظروف كل تطبيق ومن ثم يكون التحقق منها بتطويرها (فى مبحث ٤) طبقا لاحتياجات التطبيق. فالدراسات المتاحة تتفق على ضرورة "تفصيل tailoring" طريقة اعادة الهندسة لتتناسب مع ظروف الموقف tailored to the specific contingencies of the situation (Murphy, 94; Caron et al. , 94).

وتعتبر هذه الطريقة أكثر تقدما مما اتبع فى الدراسات ذات الصلة، لأنها تبدأ من حيث انتهت هذه الدراسات وليس من فراغ. ففى حين كانت المناهج -القليلة- المتاحة فى الدراسات توثيق لما تم تطبيقه بنجاح (أى أنها نتيجة الدراسات وليست مقدمة لها)، فان الطريقة المتبعة هنا هى البدىء بتصميم منهج جزئى عام مستمد من الدروس المستفادة من تطبيقات سابقة ليكون مرشدا عند التطبيق، وجزء آخر "خاص" يتوافق من ظروف التطبيق.

٣- المنهج المقترح قابل للتطبيق العملى. فجدوى أى منهج تتحقق أساسا ببيان قابليته للتطبيق العملى. وعلى ذلك فهذا الفرض مكمل للفرض ٢.

٥/١ طريقة البحث

لتصميم المنهج المقترح، سيتم أولا استنتاج جوهر اعادة هندسة العمليات منطقيا ورياضيا، ثم دمج هذا الجوهر فى اطار كل من منهج "هيكلة تحليل وتصميم النظم structured analysis & design" ومعادلة التغيير لأنهما يتيحان أخذ الظروف الحالية (العمالة الكثيفة والتقنيات البدائية) فى الاعتبار.

اما فى التطبيق فسيتم الاعتماد على "الخبرة" المتراكمة لدى كل من الباحث (**أثناء عمله لعدة سنوات كرئيس للكنترول**) وعدد آخر من رؤساء الكنترول الذين تقابل معهم الباحث أو عمل تحت رئاستهم فى الكنترول. وجدير بالذكر أنه قد سبق الاعتماد على "الخبرة experience" كمنهج لدراسات كاملة (انظر مثلا: Golden, 84)، وليس مجرد الجزء التطبيقى كما يحدث هنا.

كما سيتبع مدخل النظم كوسيلة لتحديد انتماء العمليات المطلوب اعادة هندستها لنظمها الآم، وكذلك لاجراء تحليل عكسى backward analysis للوصول الى بدايات الخيوط بدءا من نهاياتها أى تحديد العمليات (والنظم) السابقة التى تتسبب فى مشاكل واختناقات فى عمليات لاحقة تمهيدا لاعادة هندستها للتخلص من مشاكلها ومما تسببه للعمليات التالية.

كما سنقوم فى الجزء التطبيقى بتطبيق بعض مبادىء المنهج التجريبى الذى تتبعه الطريقة العلمية (Winer, 1971; Hicks, 73; Scientific Thinking, 92). فالتطبيق -فى الحقيقة- هو وصف لتجارب أجريت لاختبار تأثير اعادة الهندسة على الأداء. أى أن عناصر تصميم التجارب experimentel design الجيدة موجودة: وضع حالى للعملية والنظام الذى تنتمى اليه، وهو بمثابة تثبيت لكل شئ على ماهو عليه..ومن ثم يمثل نقطة مرجعية (وهو ما يحقق عنصر الضبط أو الـ control للتجربة)، تغيير عنصر معين (controlling factor) باعادة الهندسة، كما يوجد مقياس measurement واحد للأداء فى الحالتين، أى قبل وبعد اعادة الهندسة.

ويذكر -بالاضافة الى ما تقدم- الى أنه قد سبقت الاشارة الى بعض جوانب طريقة البحث فى سياق الحديث عن "الفروض"، كما سنشير الى جوانب أخرى من الطريقة فى معرض تقديم "المدخل المقترح" فى مبحث ٣.

١/٦ خطة البحث

تتكون الخطة من خمسة مباحث، فضلا عن الملاحق والمراجع، كالآتى:

١- مقدمة تتضمن: تحديدا لمشكلة البحث وأهميتها، والأهداف التى يسعى البحث لتحقيقها فى اطار حدود ومعطيات معينة، ترجمة المشكلة الى فروض يؤدى التحقق منها الى حل المشكلة وتحقيق أهداف البحث، وتوضيح للمنهج الذى اتبع فى انجاز البحث.

٢- مراجعة مختصرة للدراسات ذات الصلة لاستخلاص المؤشرات والمفاهيم الملائمة لتصميم وانجاز البحث.

٣- تطوير مدخل مقترح لاعادة هندسة عمليات المنظمات التقليدية.

٤- تطبيق المدخل المقترح على اعادة هندسة عمليات الامتحانات فى مؤسسة جامعية مصرية.

٥- خاتمة تتضمن نتائج وتوصيات وأهمية الدراسة، مع اشارة الى بعض الدراسات التالية الممكنة.

٦- ملاحق

٧- المراجع.

٢- الدراسات ذات الصلة

١/٢ أهداف مراجعة الدراسات ذات الصلة

تستهدف المراجعة تحقيق عدة أهداف، وهى: فهم ضرورة وأبعاد اعادة هندسة العمليات، دور تكنولوجيا المعلومات فى انجازها، امكانية اعادة

الهندسة فى المنظمات التقليدية، امكانية تطبيق المناهج المتاحة لاعادة الهندسة على المنظمات التقليدية. ولذلك سيتم فيما يلى تقسيم الدراسات المتاحة طبقا لهذه الأبعاد والجوانب.

ولتجنب التكرار، سنشير الى الدراسات ذات الصلة ببناء النموذج المقترح وبمجال التطبيق أثناء السياق.

٢/٢ بعض الدراسات المتاحة

مجال انتمائها:

لايوجد اتفاق على مجال انتماء اعادة هندسة العمليات. فقد تباينت الآراء فى هذا الصدد مابين استراتيجية الآعمال business strategy، ادارة التغيير، بحوث العمليات، الاجتماع–الصناعى socio- technincal، وغيرها (Galliers & Baker, 95). كما أن المراجع الحديثة فى نظم المعلومات الادارية (مثلا، Reynold's, 92؛ O'brien, 96) لا تكاد تخلو من الاشارة الى اعادة هندسة أو اعادة تصميم العمليات باعتبارها أحد التحديات الحالية أمام الادارة، والى أن سبب (وعلاج) هذا التحدى هو بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

طبيعة اعادة هندسة العمليات:

اسم " BPR" ليس وليد تفكير نظرى، ولكنه توصيف للواقع. اذ لم يجد Hammer (١٩٩٠) اسما أنسب من ذلك لوصف ما كان يجرى فى بعض الشركات الكبرى. وقد قيل الكثير لتوضيح معناها، مثل: أنها ليست ميكنة ماهو قائم..وانما اقامة نظام جديد على أنقاض القديم don't automate, obliterate أو اعادة تصميم عملية process redesign من جديد (Hammer, 90)؛ هى عملية تنتهى الى انجاز ابتكار أو ابداع فى العمل Process by which business innovation may be achieved وهى تتضمن اعادة هيكلة physical restructuring الكيان المادى للمنظمة والعمليات التى تحدث فيها، وهو ما يقتضى تكوين رؤية مشتركة shared vision بالمراد تحقيقه مما يقود الى مراجعة الهياكل والعمليات أو الآنشطة الحالية existing structures and processes (Galliers & Baker, 95)؛ أنها ليست علاجا وقتيا not a quick fix ولكنه جذرى..كما أنه لاضمان لنجاحها doesn't always work، وأن القيام بها يتحتاج الى عمل جماعى team work، اتصال Communication، تفرغ dedication (Stevenson, 96).

حاجة الشركات الكبيرة لاعادة الهندسة:

استطاعت المنظمات الكبرى أن تتخلص من معظم مالديها من ترهل fat عن طريق تطبيق برامج للتحسين التدريجى مثل TQM، JIT، MRP. ولذلك أصبحت التحسينات الحدية المتوقعة من هذه البرامج قليلة ولا تكفى لمقابلة

الضغوط التنافسية الناتجة عن العولمة globalization وتحرير التجارة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ولذلك وجدت هذه المنظمات أنه لم يعد أمامها لتحقيق طفرة فى الأداء سوى اعادة هندسة عملياتها (Klein, 95).

مدى اقبال المنظمات على اعادة الهندسة:

تحاول نسبة كبيرة من المنظمات الامريكية (من ٢٥٪ الى٧٥٪) اعادة هندسة عملياتها (Keeble , 95)، لكن العدد أقل من ذلك بكثير فى المنظمات الانجليزية..وان كان يتزايد بمرور الوقت. كما توجد دراسات عن جهود محدودة لاعادة الهندسة فى دول أخرى مثل اليابان (Schroeder, et al., 91) وسنغافورة وغيرها من النمور الاقتصادية الجديدة (Dedrick et al., 95).

مجالات ونطاق التطبيق:

تركزت مشروعات اعادة الهندسة فى منظمات صناعية كبرى (Goldwasser, 94; Fitzgerald & Murphy, 96)، لكنها لم تطبق على المنشأة ككل.. وانما على نطاق ضيق، كما حدث فى شركتى فورد ومازدا (Reynold's, 92, Hammen, 90) حيث اقتصر التطبيق على أوراق الدفع. وقد امتدت اعادة الهندسة مؤخرا الى مجالات غير تقليدية مثل برامج الحاسب المعقدة. ويعتبر برنامج Excel، الذى يتكون من ١,٢ مليون سطر مكتوب بلغة C، من أحدث المجالات التى طبقت عليها اعادة الهندسة (Murphy & Notkin, 97).

خصوصية المناهج:

أشارت دراسات عديدة الى "خصوصية" مناهج اعادة الهندسة (مثلا: Galliers & Baker, 95; Klien, 95; Keeble, 95)، لأن كل موقف نواجهه فريد unique ويجب التعامل معه على هذا الأساس. لذلك فمن الخطأ نقل منهج حرفيا من مشروع الى آخر (Galliers & Baker, 95)، كما لا يمكن تطبيق طريقة نمطية واحدة عبر منظمات ذات ثقافات مختلفة (Murphy, 94; Caron et al. , 94).

ولعل "خصوصية المناهج" هى السبب وراء كثرة "دراسات الحالة case studies" التى تصف اعادة الهندسة التى تمت فى منظمات بعينها، ومنها: كوداك Kodak (Frangos & Benett, 94)، شركة جنوب كاليفورنيا للبترول Southern California Gas (Goldwasser, 94)، شركتى فورد ومازدا لصناعة السيارات (Hammer, 90)، احدى شركات انتاج مكونات الكترونية للحاسبات (Fitzgerald & Murphy, 96)، وشركة زيروكس Xerox لأجهزة التصوير والحاسبات (Hammer & Champy, 93).

كما أن "خصوصية المناهج" تعنى ضرورة استحداث مناهج جديدة تتناسب مع مجالات التطبيق الجديدة. فمثلا، نظرا للتكلفة الباهظة لاعادة هندسة برنامج Excel، فقد بدأت اعادة الهندسة بانشاء نموذج للبرنامج

reflection model ليساعد المهندس على فهم الكود المستخدم فيه وليتم اجراء التحسينات على النموذج أولا (Murphy & Notkin, 97).

دور الـ IT:

حاولت دراسات عديدة (مثل: Galliers & Baker, 95) أن تشكك فى مركزية دور الـ IT فى اعادة الهندسة، وذلك بالاشارة الى ضآلة قصص نجاح اعادة الهندسة (٣٠٪ الى ٥٠٪ من المشروعات نجحت) فى منظمات تعتمد على تكنولوجيا المعلومات، فضلا عن أن التكنولوجيا يجب أن تتبع استراتيجية اعادة الهندسة (Chandler, 62) وليس العكس. لذلك ينادى البعض (Galliers & Baker, 95) بضرورة تحويل الانتباه من "التغيير بقدر ما تتيحه التكنولوجيا"..الى "تحديد التغيير المطلوب أولا ثم تطبيق التكنولوجيا لتحقيق ما يمكن منه"، أى:

refocusing our attention from IT-induced business change to the incorporation of IT considerafions into that change process.

امكانية اعادة هندسة المنظمات التقليدية بالاعتماد على IT:

اهتمت دراسات عديدة (مثل: Gibson and Nolan, 74؛ Galliers & Sutherland, 91) ببيان أن الاستفادة بتكنولوجيا المعلومات فى منظمة ما يمر بدورة حياة..ومن ثم لا تصبح المنظمة مؤهلة لتطبيق لتوظيف تكنولوجيا المعلومات فى اعادة الهندسة قبل الوصول لمرحلة مناسبة فى هذه الدورة.

لكن تختلف الدراسات فى تحديد عدد وماهية مراحل الدورة. فمثلا، يرى البعض (Nolan, 79) أن عدد المراحل ستة تبدأ بمرحلة ادخال initation تكنولوجيا المعلومات (الحاسبات مثلا)، ثم انتقال "عدوى contaigion" اقتناء الحاسبات من وحدة الى أخرى داخل المنشأة، وتنتهى بمرحلة النضج maturity التى يتعاون فيها المديرين وخبراء الحاسب فى توظيف تكنولوجيا المعلومات لاستغلال الفرص المتاحة. ويرى آخرين (Porter, 88) أن عدد هذه المراحل ثمانية، تبدأ من النظم اليدوية manual، والآتوماتيكية aulomatic، وتنتهى بمرحلة اعادة صياغة وتشكيل reconfigure طرق العمل internal work processes أو المنتجات أو كليهما (الطرق والمنتجات) باستخدام تكنولوجيا المعلومات.

ويلاحظ أن مراحل نمو نظم المعلومات IS growth متتابعة وأنها تترتب على بعضها البعض، ولذا يجب الانتهاء من المرحلة الأدنى قبل الشروع فى تنفيذ المرحلة التى تليها (Porter, 88). فلا يمكن -مثلا- انشاء نظام لدعم القرارات DSS أو نظام معلومات استراتيجية SIS، دون أن يسبق ذلك ايجاد بنية أساسية من النظم الأدنى (لميكنة عمليات التشغيل EDP، وانشاء قواعد بيانات، وغيرها) (Reynd's, 92; O'brien, 96).

أساليب بديلة للتكنولوجيا:

رغم عدم توافر تكنولوجيا المعلومات لدى المنظمات التقليدية، الا أن ذلك يجب ألا يعوقها عن السعى لاعادة هندسة عملياتها بما لديها من موارد بشرية وتقنيات بدائية، وهو ما يتفق مع ما ذهب اليه تقرير أعد عام ١٩٨٨ عن أسباب ضعف القدرة التنافسية الامريكية عالميا global competitiveness وكيفية علاج ذلك (Thurow, et al., 88). فأهم أسباب الضعفهى: ١- النظر للعمالة كعنصر تكلفة يتعين تخفيضها cost factor be minimized بدلا من التعامل معها كأحد الموارد المهمة valuable resource؛ ٢- الاهتمام بتطوير المنتج على حساب تطوير عملية انتاجه، مما أدى الى طول وقت احضار المنتجات للسوق وبالتالى فقدان المكانة market position لصالح المنتجات سريعة الوصول للسوق؛ ٣- ضعف الاستثمار فى رأس المال البشرى والمادى فى المنشآتunderinvesting in physical and human capital.

كما أشار التقرير المذكور (Thurow, et al. 88) الى أن العلاج المقابل هو: ١- ادراك أن العمالة labor مصدر قوة valuable asset والتعامل معها طبقا لذلك ومن ثم العمل على تطويرها بالتدريب والتحفيز والتهيئة adaptability لمتطلبات وظروف العمل؛ ٢- التركيز على تصميم عملية التصنيع بدرجة أكبر من التركيز على تصميم المنتج place greater emphasis on process design and less on product design. مع التركيز على الجودة عند التصميم؛ ٣- المزيد من الاستثمار فى مجال الموارد البشرية والمعدات.

ومن ناحية أخرى، أشارت دراسات عديدة (مثل: Durfee et al. 87; Bacchus & Yang, 92) الى أساليب متاحة لتسهيل "العمل الجماعى" لحل المشاكل كبديل لحلها باستخدام تكنولوجيا المعلومات. فتجزئة مشكلة كبيرة الى مشاكل صغيرة واشتراك عدة معاونين بشكل متزامن فى حلها concurrent problem solving يقلل زمن وصعوبة البحث عن حل من مستوى أسى الى مستوى خطى reduce search from exponential to linear complexith (Knoblock, 91)؛ وعند كثرة المعاونين agats المخصصين لحل مشكلة ما، فان أحد الأنماط الفعالة للتنسيق هو تقسيمهم الى فرق، وتجميع الفرق فى فرق أكبر لتكوين هرم تنظيمى (Montgomery & Durfee, 93). كما أن عرض طريقة العمل على الأفراد باستخدام طرق عرض فعالة (مثل العرض البيانى أو الجدولى وخلافه بدلا من الاكتفاء بالشرح النظرى أو الكتابى) يؤدى الى زيادة قدرتهم على حل المشاكل (Smelcer & Carmel, 97).

٣/٢ مؤشرات مستمدة من الدراسات ذات الصلة

روعيت المؤشرات الآتية عند صياغة مشكلة وخطة البحث كما سيتم الاسترشاد بها عند إنشاء وتطبيق المدخل المقترح:

١- أصبحت اعادة هندسة العمليات ضرورية للمنظمات التقليدية.

٢- لايوجد ما يفيد تطبيق اعادة الهندسة فى مصر، فى حين تركزت مشروعات اعادة الهندسة فى منظمات صناعية فى دول صناعية متقدمة. وقد اعتمدت المنظمات المذكورة على IT فى اعادة الهندسة، لكن هذا لم يضمن النجاح فى اكثر من ٥٠٪ من مشروعات اعادة الهندسة.

٣- مجرد وجود حاسبات في منظمة لا يعنى امكانية الاعتماد عليها فى اعادة الهندسة. فالأمر مرهون بوصول تكنولوجيا المعلومات فى المنظمة الى مرحلة النضج، ومن ثم قدرة أفرادها على استخدام الكنولوجيا فى أعمالهم.

وبالتالى، فالبديل الممكن فى هذه الظروف هو الاعتماد على "الموارد البشرية..لحين الانتهاء من تكوين بناء بنية أساسية معلوماتية مناسبة.

٤- توجد أساليب متاحة لحشد جهود الموارد البشرية ومن ثم تعويض قدر من الدور التمكينى الذى تلعبه الـ IT فى اعادة الهندسة، مثل تقسيم المشكلة الى مشاكل صغيرة وتخصيصها الى فرق للعمل على التوازى.

٥- شيوع أسلوب "دراسة الحالة" واختلاف المناهج المطبقة باختلاف المنظمات يعكس ضرورة "تفصيل tailoring" طريقة اعادة الهندسة لتتناسب مع ظروف الموقف.

لكن وجود قصص نجاح وفشل، يعنى امكانية استخلاص بعض الدروس والمبادىء العامة منها.

٣- المدخل المقترح

يتكون المدخل المقترح من فلسفة philosophy وطريقة methodology، وفيما يلى البيان.

١/٣ الفلسفة

تحتوى الفلسفة على مفاهيم ومنطلقات أو أسس فكرية للقول بضرورة وامكانية اعادة هندسة عمليات المنظمات التقليدية بدون تكنولوجيا معلومات.

وتستند الفلسفة الى ماورد فى الدراسات ذات الصلة، وكذلك الى الخبرة المستمدة من التطبيق فى مبحث ٤. ويلاحظ -لبيان أهمية الخبرة فى صياغة الفلسفة- أن التطبيق قد سبق النظرية فى اعادة الهندسة. فعبارة "BPR " هى اسم أطلقه Hammer (١٩٩٠) ليصف به مارآه فى الواقع (Klein, 95).

١/١/٣ ضرورة BPR للمنظمات التقليدية

اعادة هندسة العمليات لا يناسب الجميع not for everyone، وانما يصلح للمنظمات التى يكون مستوى أداؤها قد وصل الى الحضيض (ولم يعد لديها ما تخسره لو فشلت اعادة الهندسة)..أو تدرك أنها ستصل الى ذلك حتما see

trouble in the horizon مالم تعدل من نفسها؛ أو تكتشف أن منافسيها يطبقون اعادة الهندسة فيكون عليها ألا تتأخر عنهم؛ أو ترى فرصة سانحة يمكن اقتناصها..لو قامت باعادة هندسة عملياتها.

بتطبيق ذلك على المنظمات التقليدية، نجد أنها ستتعرض (بعد تطبيق اتفاقية الجات) لمنافسة حادة مع منظمات متقدمة تعيد هندسة عملياتها باستخدام تكنولوجيا المعلومات. ولذلك فليس أمام المنظمات التقليدية سوى اعادة الهندسة بالموارد بشرية..لكى تستطيع الصمود فى وجه المنافسة لفترة من الوقت تسعى خلالها لتوفيق أوضاعها لدخول عصر المعلومات.

٢/١/٣ المنطلقات والأسس

طبيعتها: اعادة هندسة العمليات تتضمن تحدى الأعراف السائدة حاليا عن ماهية وطريقة اتمام العمل..وتهدف الى تحقيق طفرة فى الآداء. ومما يساعد على توضيح معناها أن نحدد ما "لا تعنيه" لأن فهم "المقصود يوضحه بيان غير المقصود". وهكذا، فهى **ليست** تحسين تدريجى فى الأداء، **وليست** مجرد ميكنة لما هو قائم لأنه قد يكون "سيء"..وستؤدى الميكنة الى انجاز ماهو سيء لكن بشكل أسرع. كما أنها **لا** تتحقق بالقبول والتسليم الأعمى بالأعراف واللوائح والنظم القائمة دون فحص، ولا بقبول الثقافة القائمة فى المنظمة بخصوص طريقة الأداء رغم عدم منطقيتها.

تشمل اعادة هندسة النظم: فاعادة الهندسة تستهدف تحقيق طفرة فى المخرجات، كما أن "العمليات processes" المطلوب اعادة هندستها تنصب على المدخلات. وبذلك لايمكن فصل العمليات عن مدخلاتها ومخرجاتها..ولا عن الحدود التى تتم فيها، أى أن اعادة الهندسة تطال النظام كله. وهكذا، تكون اعادة هندسة العمليات هى أسم جديد "للتغيير الجذرى لنظام ما".

ويؤدى عدم ادراك تلك العلاقة بين "اعادة الهندسة" و "النظم" (ومن ثم مجال نظم المعلومات الادارية) الى اغفال تطبيق "ثروة" المعرفة المتاحة فى هذا المجال، مثل مفاهيم وأساليب وأدوات تحليل وتصميم النظم، ثم الانسياق وراء وهم أن BPR هى شئ جديد و "البدء من الصفر" بحثا عن أساليب وأدوات جديدة، ومن ثم ارتفاع نسبة فشل تطبيقات اعادة الهندسة لعدم استنادها على أساس معرفى راسخ. ولعل ادراك ما تقدم عن فائدة الانتماء لمجال معرفة قائم هو ماحدا بالبعض (Galliers & Baker, 95) الى التشكيك فى حداثة newness الـ BPR واعتبارها مجرد "اسم جديد لشئ قديم"، وهو الاستراتيجية strategic management بالمعانى التى كانت سائدة فى الستينات.

النطاق: تنطوى اعادة الهندسة العمليات (والنظم) القائمة على تغيير جذرى وشامل، ولذلك يجب أن يقتصر التطبيق على نطاق محدود فى البداية لكى تزيد فرصة النجاح وتقل عواقب الفشل (Klein, 94; Bashein et al., 94)، خاصة أن الفشل فى أول تطبيق -اذا حدث- سيصيب المنظمة بالاحباط، ولن يجرؤ أحد -ربما لفترة طويلة تالية- على تكرار المحاولة من جديد.

كما يجب **أن** يكون النطاق أو النظام المختار تحت سيطرة رئيس النظام. ويمكن التحقق من ذلك بتطبيق القواعد التى اقترحها تشيرشمان (Churchman, 68) لاختبار مدى انتماء عنصر (شخص أو شىء) لنظام: ١- هل العنصر مطلوب لتحقيق أهداف النظام؟، ٢-هل يمكن السيطرة عليه؟. فاذا كانت الاجابة على السؤالين بنعم، فهو جزء من النظام، والا فيعتبر جزء من البيئة. وبالتالى، يتعين تضييق أو توسيع حدود اعادة الهندسة لتقتصر على العمليات والعناصر التى تنطبق عليها الأسئلة السابقة (Hicks, 84).

لا يمكن البدء من فراغ: فمكان الجلوس يحدد مكان الوقوف ومدى الرؤية (Galliers & Baker, 95). أما مكان الجلوس فيمثله المعطيات الحالية: الموارد المتاحة، القواعد الحاكمة،..الخ. وهذا لا يعنى الالتزام بتلك المعطيات عند اعادة الهندسة، لكن يجب ادراك تأثيرها (وربما الاستفادة منها اذا كانت أحد مواطن القوة) خصوصا اذا كانت تقع خارج نطاق السيطرة لكنها تؤثر على العمليات المطلوب اعادة هندستها.

المنهج: " البيئة تملى المدخل "environment dictates the approach (Galliers & Baker, 95) سواء كانت البيئة تضم تكنولوجيا متقدمة أو بدائية.

دور تكنولوجيا المعلومات IT: قصص الفشل فى اعادة الهندسة أكثر من قصص النجاح رغم الاعتماد على IT فى الحالتين. وبالتالى، فاذا كان وجود التكنولوجيا لم يضمن النجاح، فان غيابها لا يجب أن يعنى الفشل..لأن دورها تابع (**وليس قائد**) لمتطلبات اعادة الهندسة (Chandler, 62). لكن لكى تلعب نظم المعلومات هذا الدور "التمكينى enabling"، فيجب أن يكون نموها فى المنظمة قد بلغ مرحلة النضج. أما قبل ذلك (وهو حال منظمات العمالة الكثيفة) فيصعب الاعتماد عليها فى اعادة الهندسة.

بدائل الـ IT فى اعادة الهندسة: "مالايدرك كله..لايترك كله". فما لا يمكن ادراكه لغياب التكنولوجيا..يمكن تعويض بعضه بالموارد البشرية، لأن المنظمة ليست كيان تكنولوجى فقط..وانما كيان تكنولوجى-اجتماعى، كما سبق أن أدرك رواد الادارة (Lwavitt & Whisler, 58). لكن تحقيق هذا يستلزم

حشد وتنسيق جهود هذه الموارد، وذلك بالتعامل مع "البشر" **ليس** كتكلفة cost يتيعن تخفيضها..ولكن كأصل asset مهم (Thurow, et al., 88)، ومن ثم تدريبهم ودعمهم بمفاهيم وأساليب تسهيل العمل الجماعى..كما وردت فى الدراسات ذات الصلة.

متطلبات حيوية: أهم متطلبات اعادة الهندسة أن يكون لدى القائم بها رؤية مستقبلية vision، بالاضافة الى "ارادة التغيير" و "المبادرة" اللازمتين لتحويل الحلم الى حقيقة. فمن يتمتع بهذه القدرات يستطيع أن يخلق أساليب لتوظيف الموارد البشرية المتاحة لتعويض الكثير من الدور التمكينى للتكنولوجيا الغائبة.

كما يجب معرفة "جوهر" و "عموميات" أعادة الهندسة (مبادئها وأبعادها)، وبعدها يمكن "للمهندس" الاستناد الى هذه المعرفة فى تحديد specification الخصوصيات (أى تفاصيل العمل المطلوب القيام به، الأساليب، الأدوات) طبقا لمقتضيات التطبيق، لأن هذه الخصوصيات لا تعمم.

التوقيت: التعجيل باعادة الهندسة بتكنولوجيا بدائية لتحقيق نتائج متوسطة خير من التأجيل لحين توافر تكنولوجيا متقدمة قد تحقق (أو لا تحقق) نتائج جيدة..اذا كان "الآجل" المطلوب غير متاح. فالمنافسة المتوقعة لن تتيح للمنظمات التقليدية فرصة التأجيل، بل سيؤدى الانتظار الى توسيع الفجوة بينها وبين المنظمات المتقدمة. كما أن الاعتماد على IT لم يحل دون فشل أكثر من ٥٠٪ من مشروعات اعادة الهندسة (Hammer, 90; Keeble, 95). والمنطقى فى هذه الظروف هو التعجيل باعادة الهندسة بالاعتماد على مناهج ذات منظور بيئى لتكون قابلة للتطبيق.

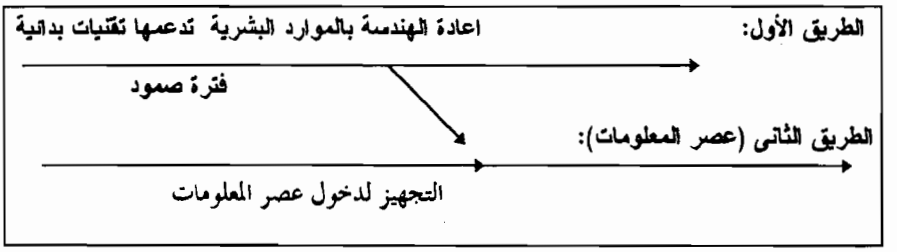
٢/٣ منهج مقترح methodology

١/٢/٣ نظرة كلية overview:

يقضى المنهج المقترح بضرورة قيام المنظمة التقليدية بالسير على طريقين متوازيين: الأول، اعادة هندسة عملياتها باستخدام مالديها من موارد بشرية وتقنيات بدائية؛ والثانى، التجهيز لجولة ثانية من اعادة الهندسة (تقوم على الـ IT) فى المستقبل. ويبين شكل ٢ العلاقة بين المسارين. فالسير على الطريق الأول يتيح للمنظمة الصمود فىّ وجه المنافسة لفترة من الوقت تقوم خلالها باقامة بنية أساسية من تكنولوجيا المعلومات IT infrastructure لتستخدمها فى الجولة الثانية. كما أن من الضرورى أن تتم اعادة هندسة الحاضر برؤى لمتطلبات الجولة الثانية.

وتركز هذه الدراسة -طبقا لحدود البحث- على بيان كيفية السير على الطريق الأول، تاركة لدراسات أخرى تالية مهمة اتباع الطريق الثانى.

شكل ٢: مسارات المنظمة التقليدية



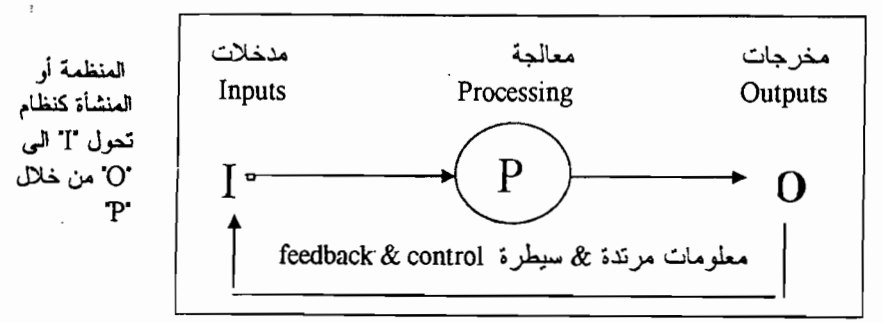
يتكون منهج السير methodology على الطريق الأول من جزئين، أحدهما عام والآخر خاص. يتكون الجزء العام من جوهر واطار ومبادىء اعادة الهندسة التى تصلح للاسترشاد بها عند التطبيق على المنظمات التقليدية بصفة عامة، ويمكن اعتباره بمثابة "صدفات خالية shells" يتعين ملئها فى أى تطبيق خاص. أما الجزء الخاص فهو "محتوى هذه الصدفات" ويضم الأساليب والأدوات اللازمة لوضع الجزء العام موضع التطبيق، لآن كل تطبيق نواجهه فريد ويجب التعامل معه على هذا الأساس (Galliers & Baker, 95).

٢/٢/٣ الجزء العام من المنهج

جوهر اعادة هندسة العمليات:

يمكن ادراك جوهر اعادة هندسة العمليات بالنظر الى المنظمة (التى تتم فيها العمليات processes) كنظام مفتوح، أى يقوم -من خلال عملياته- بتحويل المدخلات التى يحصل عليها من البيئة الى مخرجات يرسلها للبيئة. وخلال عمليات التحويل تتم "اضافة قيمة" للمدخلات (Housel & kanevesky, 95). وبذلك يتحدد جوهر اعادة الهندسة فى احداث طفرة breakthrough فى هذه القيمة المضافة added value. ويمكن تلخيص ماتقدم عن العلاقة الحيوية بين "العمليات processes" والقيمة المضافة والمخرجات بيانيا ورياضيا كما يلى:

شكل٣: القيمة المضافة للمدخلات



أى أن:

$$(١) \ldots\ldots\ldots P(I) = O$$

فاذا كانت I = O فلا توجد قيمة مضافة. ويمكن اضافة قيمة بتغيير "P" أو "I" أو كليهما، وهو مايجب أن تهتم به اعادة الهندسة. فاذا اعتبرنا العمالة المتاحة جزء من "P"، فان تحقيق طفرة فى "O" مع الابقاء عليهم يمكن أن يتم باعادة هندسة: أ- الأساليب التى تساعد على الاستفادة مما لديهم من طاقة لزيادة الانتاجية؛ ب- "I" (لآن الانتاجية =IO)؛ ج- باقى عناصر "P" للتخلص من العمليات غير الضرورية واعادة تصميم الضرورى.

لكن التغيير فى "P" بأحد البدائل السابقة لايمكن -عمليا- أن يتم دون تغيير "موازى" فى باقى النظام بالشكل الذى يستوعب التغيير الذى يتم فى "P". ويبين شكل ٢ أعلاه عناصر النظام التى يجب أن يطالها التغيير.

أبعاد اعادة الهندسة:

بالاضافة الى انتماء العمليات المطلوب اعادة هندستها الى نظام ما، فان الحديث عن اعادة الهندسة هو -فى جوهره- حديث عن "تغيير جذرى"، وبالتالى يجب أن يتوافق مع معادلة التغيير (Reynold's, 92) المعدلة الآتية:

$$(٢) \ldots\ldots RC_o = A + B_o + F_o > R_o$$

حيث،

RC_o= تغيير جذرى radical change لتحقيق طفرة فى المخرجات output أو "O". ويكون هذا التغيير ممكنا اذا تحققت المعادلة if the equation holds المذكورة.

A= الوضع الحالى actual قبل اعادة الهندسة سيء وأصبح غير مقبول فى حد ذاته، أو أنه مقبول فى ذاته لكنه لم يعد كذلك بالمقارنة بالمنافسين. لذلك يجب توصيف الوضع الحالى (للعمليات وللنظام الذى تنتمى اليه) والتأكد من أنه غير مقبول.

B_o = رؤية مستقبلية لملامح الوضع المتوقع بعد اعادة هندسة العمليات "O"، وهذا الوضع الجديد أحسن Better من الوضع الحالى للمنظمة.

F_o = طريقة للانتقال من A الى B_o (أى تجعل هذا الانتقال ممكن feasible)،

R_o = مقاومة Resistance للانتقال من A الى B_o، رغم أن B_o أحسن من A.

وهكذا، فاعادة الهندسة تتطلب -طبقا للمعادلة ٢- توصيفا لكل من الوضع الحالى A للتأكد من أنه سيء، والوضع الجديد B_o للتأكد من أنه أحسن من A، وأن يكون الانتقال من A الى B_o ممكن، وأن يكون كل ما تقدم أكبر من المقاومة resistance التى ستواجه اعادة الهندسة.

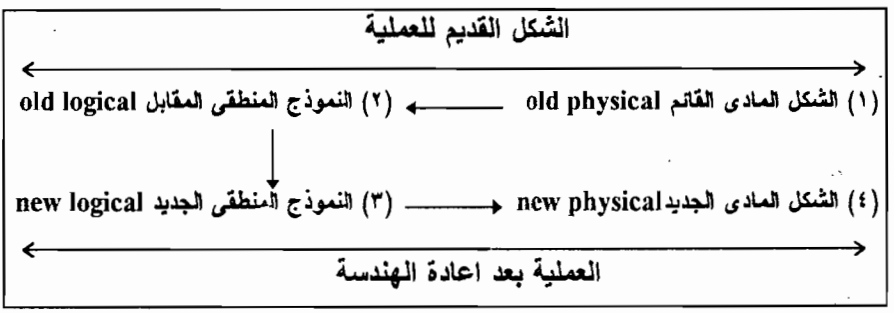
ويمكن توصيف كلا من الوضع الحالى A والجديد B_0 بمعادلتى ٣، ٤. وقد تم التوصل اليهما بتطبيق معادلة ١ على كل من الوضع الحالى والجديد.

$$P_A (I) = O_A \quad \text{.....(٣)}$$
$$P_B (I) = O_B \quad \text{.....(٤)}$$

ويلاحظ أن معانى المتغيرات فى المعادلتين ٣، ٤ هى نفسها التى سبقت الاشارة اليها عندتقديم معادلة ١،٢. فمثلا، "A" و "B" هنا تشيران الى الوضع قبل وبعد اعادة الهندسة على التوالى.

أما طريقة الانتقال من معادلة ٣ الى معادلة ٤ (مع أخذ الواقع فى الاعتبار) فيحددها منهج تحليل وتصميم النظم (Reynold's 92; O'brien, 96)، على النحو المبين فى شكل ٤.

شكل٤: مراحل العمل لاعادة هندسة العمليات



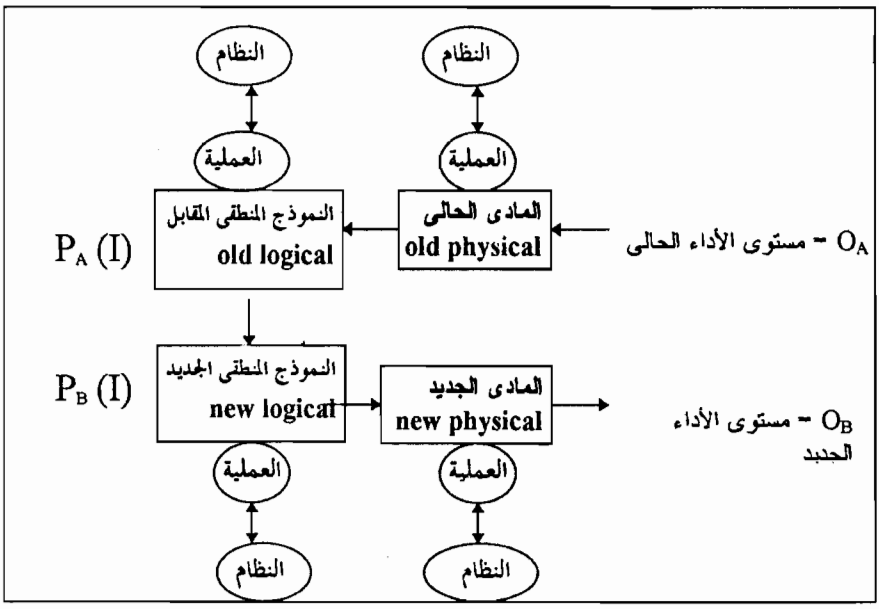
فنقطة البداية هى دراسة الشكل المادى الحالى current physical للعملية، ثم التعبير عنه فى نموذج منطقى logical model، وبذلك يكون قد تم تصوير capturing الواقع تمهيدا لتغييره. ثم يتم الانتقال من النموذج المنطقى القديم old logical الى نموذج منطقى جديد new logical يمثل الشكل المنطقى أو التصورى للعملية بعد اعادة هندستها، ومن ثم يمكن ترجمتها الى الشكل المادى المقابل new physical. ويمكن الآن تسكين مغادلتى ٣، ٤ فى اطار مراحل العمل (السابق بيانها فى شكل٤) على النحو المبين فى شكل ٥، الذى يبين أيضا أن اعادة هندسة العمليات تشمل النظم التى تنتمى اليها العمليات.

ويلاحظ أن اعادة الهندسة تتم عند الانتقال من مرحلة ٢ الى مرحلة ٣ فى شكل ٤ (وما يقابلهما فى شكل ٥)، أى عند تحويل النموذج المنطقى الحالى الى نموذج منطقى جديد new logical. أما تنفيذ ذلك فيكون بتقسيم العملية الجارى اعادة هندستها الى عمليات فرعية، ثم تقسيم العمليات الفرعية الى:

١- مجموعة يمكن الغاؤها لأنها تمثل ضوضاء (تكرار أو اطالة بدون داع)؛

٢- عمليات ضرورية وتتم بطريقة مرضية وهذه تظل كما هى دون تعديل؛

شكل٥: مراحل العمل لاعادة الهندسة فى اطار معادلة التغيير



٣- عمليات ضرورية، لكنها تمثل "عنق زجاجة" بالنسبة لعمليات أخرى، وهذه يجب اعادة هندستها لتتم بشكل أسرع وأدق.

وتعتبر عملية أو نشاط أو نظام بمثابة عنق زجاجة bottleneck عندما تقل طاقته التشغيلية عن اجمالى طاقات العمليات أو النظم الفرعية subsystens التى تغذيه، مما يؤدى الى حدوث "اختناق" أو تراكم للوحدات (صف انتظار) التى تنتظر دخول النظام للمعالجة، ومن هنا تأتى صفة "عنق الزجاجة".

وقد يكون سبب الاختناق -أحيانا- معروف للجميع (أى لآعضاء النظام والمتعاملين معه)، ومن ثم لاحاجة لبذل جهود لكشفه. لكن -فى أحيان أخرى- قد يقتضى تحديد السبب تحليل النظام الذى تنتمى اليه العملية الى نظم فرعية subsystems متشابكة يمكن تتبعها عكسيا للوصول الى النظم التى يوجد فيها الخلل، ثم اعادة هندستها لمسئوليتها عن الاختناق الحالى.

وقد يتطلب القضاء على اختناق ما زيادة معدل الاخراج (وربما الادخال والمعالجة أيضا) فى النظام المغذى لتتلاءم مع سرعة المعالجة mutiprocessors فى النظام المتلقى، أو زيادة سرعة المعالجة فى النظام المتلقى بمضاعفة وحدات المعالجة multiprocessors أو بزيادة سرعة الوحدات الحالية. ولكى لا تكون السرعة على حساب الجودة فيجب أعتبار المراجعة أو ضبط الجودة أحد خطوات التشغيل. ويتم كل ما تقدم بتوجيه الموارد والعمالة التى تؤدى عمليات غير مطلوبة الى عمليات مطلوبة بعد تمريرهم على برنامج للتدريب التحويلى. ويلاحظ أن تحسين انتاجية أى عملية أخرى خلاف عنق الزجاجة unbottleneck لن يؤثر على انتاجية النظام ككل (Stevenson, 96).

أما نتيجة اعادة هندسة العمليات على النحو المتقدم فتكون تأخير وقت بداية العمل أو تقريب وقت النهاية أو كليهما. وهذا كله يتيح تحرير الموارد لانجاز أعمال أخرى، ويؤدى الى تقصير دورة انتاج وتوصيل السلعة للسوق time to market، وهو ما تسعى المنظمات العصرية لتحقيقه.

وبمقارنة ما تم حتى الآن بما يجب اتمامه طبقا لمعادلة التغيير ٢، يتضح أن الباقى هومقاومة التغيير R. ويلاحظ -فى هذا الصدد- أن سوء الوضع A يقلل من حدة المقاومة، و B_0 بطبيعتها الواعدة تقلل جزء اضافى من المقاومة، كما أن ادراك الناس لوجود F_0 يعنى أن B_0 ممكنة مما يقلل أيضا من حدة مقاومة التغيير. أما الباقى من R فيتم التعامل معه بالتوعية والتوضيح والاشراك فى مناقشة أنشطة اعادة الهندسة وكذلك بالتحفيز الايجابى..والسلبى، وغيرها من استراتيجيات التغيير (القاضى، ٩٧؛ عبد الوهاب، ٩٧؛ Bennis, et la., 61).

مبادئ:

يمكن -عند السعى لاعادة الهندسة طبقا لما تقدم- الاسترشاد بالمبادئ الآتية (Keeble, 95)، وكلها تمثل تطبيق للتوجه نحو التعامل من البشر كأصل asset أو مصدر قوة (وليس كعنصر تكلفة يتعين تخفيضه):

١-افتراض أن "الانسان طيب الى أن يثبت العكس" وليس "مذنب وعليه اثبات براءته". وهذا يعنىالاكتفاء بتوفير "قدر معقول من الحيطة والاطمئنان reasonable asssurance"..بدلا من "الاطمئنان الكامل absolute assurance"..مع علم الجميع بوجود عقاب صارم فى حالة الخطأ المتعمد. وهذا يتفق مع مبادىء ادارة الجودة حيث يمكن التحقق من الجودة بفحص عينات وليس كل مجتمع المخرجات (stevenson, 96)..ومع مبادىء المراجعة حيث يتم أيضا التدقيق أو الفحص بمراجعة عينة من الحسابات.

٢- عدم اهدار أى طاقة بشرية متاحة، خاصة وأن إعفاء البعض من العمل يعنى قيام الباقين بكل العمل واصابتهم بالتعب والاحباط، مما يقلل من الانتاجية وجودة أو دقة العمل.

٣- حشد وتنسيق جهود الموارد البشرية المتاحة والسيطرة عليها لتوجيهها (ومتابعة أدائها) نحو تحقيق نتائج محددة، وذلك بتطبيق أساليب مناسبة، مثل:

أ- تكوين فرق عمل من الموارد البشرية المتاحة؛

ب- تنظيم الأفراد أو فرق العمل حول النتائج outcomes وليس المهام tasks، أى تحديد قائمة بالنتائج المطلوب تحقيقها..ثم تخصيص هذه النتائج الى الموارد البشرية المتاحة مع اعطائهم حرية تحديد طريقة تحقيق هذه النتائج؛

ج- تمكين من يستخدم نتائج عملية من القيام بالعملية كلها (أو الاشتراك فيها)؛

د- اشتراك الفرق على التوازى فى حل المشكلة concurrent problem solving، مع الربط أثناء الأداء بين الأنشطة التى تتم على التوازى بدلا من التوحيد بين نتائجها link parallel activities instead of integrating their results؛

هـ- توقيت الحصول على البيانات ليكون مرة واحدة عند المنبع capture data once and at the source. وهذا يقتضى أن تكون معالجة البيانات جزءا من العمل الحقيقى الذى نتجت عنه البيانات include information processing into the real work that produces it، أى عدم الفصل بين انجاز عملية real phase ومعالجة بياناتها phase data (O'brien, 95)؛

و- وضع نقطة اتخاذ القرار فى مكان أداء العمل put the decision point where the work is performed، أى الربط بين لامركزية الأداء ولامركزية السلطة.

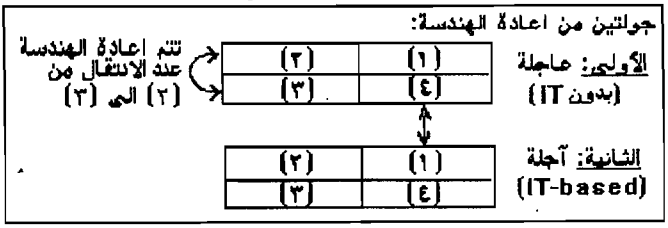
س- الاستفادة من الموارد المتناثرة جغرافيا كما لو كانت متاحة مركزيا، أى عدم التسليم بأن التباعد الجغرافى للموارد يمثل حائلا دون استخدامها، وذلك بتوسيع حدود النظام (الجارى اعادة هندسته) بما يستوعب هذه الموارد. فمن خصائص حدود النظام أنها ليست مادية بالضرورة وانما قد تكون تصورية أو ذهنية conceptual، مما يعنى امكانية توسيعها أو تضييقها لاستيعاب أو استبعاد الموارد (Hicks, 84). لكن يجب -أولا- تطبيق معايير تشيرشمان (Churchman, 68) (السابق ذكرها فى سياق تحديد نطاق اعادة الهندسة) على الموارد المذكورة للحكم على صلاحيتها للانتماء أو عدم الانتماء للنظام.

٤- تدريب المعاونين وفرق العمل باستخدام طرق عرض فعالة مثل العرض البيانى أو الجدولى، بدلا من الاكتفاء بالشرح النظرى أو الكتابى، مما يؤدى الى زيادة قدرتهم على حل المشاكل (Smelcer & Carmel, 97).

الحاجة لجولة ثانية من اعادة الهندسة:

يعتبر ما سبق بيانه عن المدخل المقترح لاعادة الهندسة بمثابة "الجولة الأولى" بالنسبة للمنظمة التقليدية، كما يتضح من شكل ٦. ويتم فى هذه الجولة تحقيق طفرة فى الأداء باستبعاد "الدهون fat" **(مثل العمليات المتكررة وغيرها مما لا يضيف قيمة)** وتطوير طريقة (ومن ثم نتيجة) أداء العمليات الباقية باستخدام الموارد البشرية والتقنيات البدائية المتاحة. كما يجب -أثناء الجولة الأولى-

شكل ٦: جولات اعادة الهندسة فى المنظمة التقليدية



البدء فى انشاء بنية أساسية معلوماتية (معطيات جديدة) لتكون بمثابة جزء من النظام المادى "أو ١" فى "جولة ثانية" من اعادة هندسة العمليات بالاعتماد على هذه البنية الأساسية.

ولكى يكون الانتقال سهلا من الجولة الأولى الى الثانية (أى الانتقال من (٤) فى الأولى الى "١ " فى الثانية)، فيجب –فى الجولة الأولى– تصميم النموذج المنطقى الجديد (أى ٣ فى الأولى) على ضوء ما سيكون عليه النظام المادى الجديد (١ فى الثانية)، وذلك لكى لا نهدر النظام المادى الجديد الناتج عن اعادة الهندسة فى الجولة الأولى (أى ٤ فى الجولة الأولى). وهذا يقتضى تكوين رؤية مستقبلية vision بما نريد أن يكون عليه الحال "مستقبلا" ثم نخطط "١ " فى الجولة الثانية بما يحقق هذه الرؤية..وبعدها نقوم باعادة هندسة الوضع الحالى..أى ننتقل من "٣" الى "٤" فى حاليا.

وبذلك تكون اعادة الهندسة بدون IT فى الجولة الأولى بمثابة استراتيجية عاجلة تتيح للمنظمة المنافسة والبقاء لفترة من الوقت تقوم خلالها بوضع البنية الاساسية اللازمة لحل دائم يقوم على تكنولوجيا المعلومات IT- based.

٣/٢/٣ باقى عناصر المنهج: الجزء الخاص

انتهينا فيما تقدم من المبحث الحالى من صياغة جوهر، ومبادىء، وهيكل العمل work breakdown structure الذى تتضمنة اعادة الهندسة طبقا للمدخل المقترح. ولم يبق لاستكمال المدخل الا تحديد "الأساليب" و "الأدوات" اللازمة لتنفيذ مراحل اعادة الهندسة، وهذه بطبيعتها يجب أن تتحدد طبقا لمتطلبات تطبيق محدد، ولذلك سنشير اليها فى المبحث التالى.

٤– التطبيق فى البيئة الجامعية المصرية

١/٤ نطاق التطبيق

يتم هنا تطبيق النموذج المقترح علىأعمال الامتحانات فى إحدى كليات التجارة "س". ويرجع اختيار هذه الأعمال الى صلاحيتها لاعادة الهندسة، وأهميتها الذاتية، وصلاحيتها كمدخل لتحديد واعادة هندسة بعض مواطن الخلل فى العملية الأكبر وهى العملية التعليمية فىالكلية، فضلا عن ندرة التعرض لها فى الدراسات المتاحة.

فمن حيث توافر شروط الصلاحية لاعادة الهندسة، فقد كانت أعمال امتحانات بعض الفرق الدراسية تحت سيطرة الباحث وقت التطبيق، وهو شرط أساسى لنجاح التطبيق (**خاصة أن محاولات سابقة لم تنجح لأن الباحث كان وقتها مجرد عضو فى كنترول**). كما أن أعمال الامتحانات تمثل مرحلة حيوية

فى العملية التعليمية، وأصبح العمل فيها مجهدا وموضع شكوى متزايدة لأنه يستغرق حوالى ربع العام الدراسى (**فى اعداد الامتحانات والتصحيح وأعمال الكنترول لفصلين دراسيين ولبرامج مختلفة تقدم لألوف الطلاب**). كما تعتمد الكلية فى انجاز هذه الأعمال على العمالة المكثفة والتقنيات البدائية المتاحة.

أما دور أعمال الكنترول فى تحديد مواطن الخلل، فيرجع الى أن هذه الأعمال تتم فى نهاية الدراسة ومن ثم تمثل "مرآة" أو "وعاء" تعكس أو تصب فيه عيوب العديد من العمليات التعليمية والادارية "المغذية"..أى التى تحدث منذ بداية الدراسة وربما قبل ذلك. ولذلك فأعمال الكنترول تمثل "نهاية خيوط كثيرة" يمكن تتبعها عكسيا للوصول الى "البدايات" التى يوجد فيها الخلل (**مثل محتوى الكتب المقررة، نمط الامتحان، طريقة التصحيح، ممارسات ادارة شئون الطلبة**) واعادة هندستها لمنع تأثيرها السلبى على أعمال الكنترول. هذا فضلا عن أن اعادة هندسة كل من هذه "البدايات" قد أصبح ضروريا فى حد ذاته..أى بصرف النظر عن علاقته بأعمال الكنترول.

أما عن ندرة التعرض لهذه الأعمال فى الدراسات المتاحة، فقد عقدت حديثا مؤتمرات عديدة[1] لتشخيص وعلاج مشاكل التعليم الجامعى عموما والجامعى التجارى خصوصا. ورغم وجود إدراك عام (يعكسه ما صدر عن هذه المؤتمرات من وقائع proceedings) لأهمية حسن إعداد أعضاء هيئة التدريس كمدخل لحل هذه المشاكل، لكن يبدو أنه لا يوجد إدراك مماثل لأهمية تحريرهم من المهام الهامشية التى تستنفذ طاقتهم بعد إعدادهم. فالاستراتيجيات المقترحة لتطوير المناهج أو لإعداد عضو هيئة تدريس أو غيرها لن تجد نفعا طالما سيكون مآله (كما حدث لمن سبقوه) هو أتون نظام تعليمى يفرض عليه الانغماس فى أعمال ادارية مجهدة تلهيه عن مهامه الأصلية (فى البحث وتطوير المقررات وخدمة المجتمع) وتستنفذ الكثير من وقته وطاقته. لذلك يجب بذل الجهود لتحرير وقت عضو هيئة التدريس مما لا طائل منه، ويعتبر هذا التطبيق خطوة لتحقيق ذلك.

٢/٤ البيانات

تتمثل البيانات التى تم استخدامها فى التطبيق فى تلك التى ساعدت على إدراك الحاجة لاعادة الهندسة فى المجال المختار، وعلى توصيف كل من:

---

[1] منها: مؤتمر تطوير الدراسات العليا والبحوث بكليات التجارة"، المجلس الأعلى للجمعات (قطاع الدراسات التجارية)، القاهرة، ١٦-١٨ ابريل ١٩٨٥؛ المؤتمر العلمى السنوى الثانى، ادارة الجودة الشاملة فى تطوير التعليم الجامعى، جامعة الزقازيق -كلية التجارة، بنها، ١١-١٢ مايو ١٩٩٧؛ مؤتمر "تطوير التعليم من أجل التنمية التكنولوجية والاقتصادية"، الجمعية القومية للتنمية التكنولوجية والاقتصادية، القاهرة، ١٢-١٤ فبراير ١٩٩٢؛ المؤتمر السنوى السابع، استراتيجيات التغيير وتطوير منظمات الأعمال العربية: ادارة القرن الواحد والعشرين، مركز وايد سيرفيس للاستشارات والتطوير الادارى، القاهرة، ١-٣ نوفمبر ١٩٩٧.

الأعمال التى تتم فى حجرة الكنترول، المدخلات القادمة للكنترول من جهات أخرى، عمليات المعالجة التى تتم فى الجهات "المغذية" الأخرى، وأعداد الطلاب وأعداد المقررات فى الكلية. فمثلا، تقدم الكلية "س" برامج دراسية فى مقر الكلية بمحافظتين مختلفتين، لكل من: مرحلة البكالوريس بالكلية، الشعبة التجارية فى كلية التربية، شعبة اللغة الانجليزية، الدراسات العليا بأنواعها، هذا خلاف برامج التدريب التحويلى. ويبين ملحق ١ عدد الطلاب وعدد المواد التى تقدم فى البرامج الرئيسية بالكلية.

وقد تم الاعتماد فى توفير البيانات المستخدمة على مصادر أولية تشمل ادارات شئون الطلاب والدراسات العليا بالكلية" س"؛ الخبرة[١]..أى خبرة الباحث وعدد ممن عملوا رؤساء للكنترول فى الكلية؛ وبيانات ثانوية متاحة فى الدراسات المنشورة فى وقائع المؤتمرات سالفة الذكر.

٣/٤ التطبيق (الجولة الأولى من اعادة الهندسة)

١/٣/٤ النموذج المادى والمنطقى الحالى: مستودعات البيانات

باستخدام تعبيرات تحليل النظم، تتمحور معظم أنشطة الكنترول حول مستودعين أو مخزنين للبيانات data stores (O'brien, 95)، وهما "ورقة الاجابة" و "كشف الدرجات control sheet" الذى تتجمع فية درجات الطالب فى المواد المختلفة. وفيما يلى بيان بالعمليات processes الرئيسية التى تتم على هذين المستودعين للبيانات data stores، مع الاشارة لما يمكن اعادة هندسته منها.

أولا: عمليات على "ورقة الاجابة"

يحتوى شكل ٧ على ملخص بالعمليات الحالية التى تنصب على "كراسة الاجابة"، مع اشارة لجهة وتوقيت القيام بكل منها (قبل، أثناء، أو بعد الامتحان). وفيما يلى توضيح لطبيعة بعض هذه العمليات كما تتم حاليا:

تصميم: كراسة الاجابة الحالية مصممة لاجابة أسئلة مقالية.

طبع: طبع الكراسات (فى مطابع الجامعة) طبقا للتصميم المقترح.

تدبيس: تدبيس ورقة اجابة للأسئلة الموضوعية (ذات الاختيارات المتعددة multiple choice questions أو MCQ) فى كراسة الاجابة..اذا طلب عضو هيئة التدريس ذلك.

تختيم: أى ختم كل ورقة اجابة بعدة اختام لتحديد: الحرم الجماعى (مدينة ١، مدينة ٢)، الفئة (انتظام أو انتساب)، تخلف، التخصص، المادة، الشعبة (انجليزى أو عربى).

---

[١] يلاحظ أن الاعتماد على الخبرة كمنهج للدراسة ليس جديدا، أذ أنه قد سبق تنفيذه فى Goledn, 84.

شكل ٧: عمليات تتم على ورقة الاجابة (لكل مقرر)

	المنفذ(فى اماكن مختلفة)			الموعد (بالنسبة للامتحان)		
	الجامعة	الطالب	الكنترول	الاستاذ	قبل	اثناء	بعد
تصميم(*)	x			x	x		
طبع	x				x		
تدبيس (*)			x		x		
تختيم (*)			x		x		
الاجابة (*)		x				x	
الاستلام (*)			x				x
عمل احصائية (*)			x				x
رصد أعمال السنة (*)			x				x
تصميغ أو لصق			x				x
تغليف (*)			x				x
اخراج الورق الى الأستاذ			x				x
التصحيح(*)				x			x
المراجعة			x				x
الجمع (*)				x			x (بعدالتصحيح)
تصحيح الاخطاء(فى حجرة الكنترول) (*)				x			x
تفتيح (*)			x				x
ترتيب (*)			x				x
نقل منها لكشف الدرجات (*)			x				x
اعادة تغليب، حفظ			x				x
استخراج (الرأفة) (*)			x	x			x
حفظ			x				x
استخراج (عند التظلم)			x				x
تعديل (عند التظلم)			x				x
اعادة حفظ			x				x

(*) = يمكن اعادة هندستها

الاستلام: أى استلام أوراق الاجابة من الملاحظين بعد الامتحان. وتتم هذه العملية حاليا بواسطة موظفين من شئون الطلبة يجلسون أمام الكنترول ويقومون بالاستلام بشكل عشوائى يصاحبه تكدس وتدافع الملاحظين للتسابق على التسليم. والمعتاد فى هذه الظروف أن يتم استلام الأوراق فى عجالة وبدون ترتيب، مع ما ينتج عن ذلك من احتمال اكتشاف أخطاء بعد الاستلام وانصراف الملاحظين (مثل اختفاء ورقة اجابة)، والقاء عبىء الترتيب على الكنترول بدلا من قيام الملاحظين (وهم أضعاف عدد أفراد الكنترول) بذلك..ويؤخر اخراج ورق الاجابة من حجرة الكنترول الى الآساتذة.

عمل احصائية: يتم فيها التأكد من أن (عدد أوراق الاجابة + عدد أوراق الطلبة الغائبين = عدد الطلاب المقيدين) لكل لجنة، ومن ثم لجميع طلاب الفرقة الدراسية. وتتم هذه العملية حاليا فى داخل حجرة الكنترول

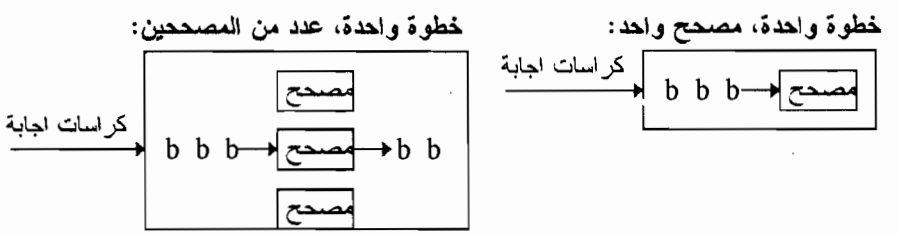
بواسطة فردين أحدهما من أعضاء الكنترول والثانى مع ادارة شئون الطلبة (أى يظل باقى أعضاء الكنترول بدون عمل لحين الانتهاء من هذه الخطوة). وتعتبر هذه الخطوة بمثابة "تسليم وتسلم" من ادارة شئون الطلبة الى الكنترول.

رصد درجة أعمال السنة: غالبا لا تكون متاحة للرصد فى يوم الامتحان، مما يضطر الكنترول لإخراج أوراق الاجابة بدون أعمال سنة. ولا شك أن وجود هذه الدرجة على ورقة الاجابة قبل التصحيح يساعد المصحح على تقدير أحقية ورقة الاجابة ككل (خصوصا الورقة المتوسطة) فى النجاح، مما يقلل الحاجة فيما بعد لاجراءات اعطاء درجات رأفة وتأخير اعلان النتيجة مع مايصاحب ذلك من تسريب للنتيجة وزيادة الضغوط على أعضاء الكنترول كلما تأخر إعلانها.

تصميغ gluing: حيث يتم ثنى ولصق حافة ورقة الاجابة التى تحمل البيانات الشخصية للطالب، وهو ما يتم لضمان الحياد عند التصحيح.

التصحيح: باستخدام مصطلحات نظرية صفوف الانتظار (Stevenson, 96)، يتم تصحيح كراسات الاجابة حاليا طبقا لنموذج المرحلة الواحدة/المصحح الواحد single channel single phase، أو مرحلة واحدة/عدد من المصححين multiple channel single phase (حيث يستعين أستاذ المادة بمعاونين)، كما يظهر فى شكل ٨:

شكل ٨: التصحيح حاليا



الجمع: جمع درجات الاجابة وأعمال السنة على الغلاف الخارجى، ويقوم بذلك المصحح بنفسة بعد انتهائه من التصحيح.

المراجعة: مراجعة اخراج الدرجات من داخل ورقة الاجابة الى خارجها، والتأكد من عدم وجود سؤال بدون تصحيح.

تصحيح الأخطاء: باستدعاء أستاذ المادة للكنترول ليقوم بذلك فى حالة اكتشاف أخطاء أو أسئلة غير مصححة فى ورقة الاجابة.

تفتيح: عكس "التصميغ"، ويقوم به أعضاء هيئة التدريس ومساعديهم، أى يتم استبعاد موظفى الكلية فى الكنترول للحفاظ على سرية النتائج.

ترتيبserialing: ترتيب كراسات الاجابة تصاعديا حسب أرقام الجلوس، ثم تجميعها فى مجموعات وتغليفها.

ثانيا: عمليات على كشف الدرجات العام Control Sheet

يحتوى كشف الدرجات على ملخص كراسات اجابة جميع طلاب الفرقة. فكل سطر فيه يحتوى على بيان record بدرجات طالب واحد فى كل المواد **(من جميع كراسات اجابته)**. كما أن معظم المعالجات التى تتم فى الكشف تنصب على "السطر record"، ثم تتكرر بالنسبة لباقى أسطر records الكشف.

وفيما يلى بيان بأهم العمليات التى تطبق حاليا على كشف الدرجات، مع الاشارة الى ما يمكن اعادة هندسته منها بالرمز "*":

الرصد(*): ترصد درجات كل مادة على خطوتين: الرصد فى "كشف للمادة"، ثم النقل من كشوف المواد الى سجل الدرجات العام control sheet. ويقوم بذلك حاليا عدد محدود من أفراد الكنترول (أعضاء هيئة التدريس ومساعديهم)، مع الاستعانة بموظفين منتدبين من خارج الكلية أحيانا، أى يتم استبعاد كل "موظفى الكلية" المخصصين للكنترول من عملية الرصد بحجة عدم تسريب النتيجة (ورغم ذلك تتسرب النتيجة).

جمع درجات المواد(*): **أى** جمع درجات كل سطر فى سجل الدرجات.

التقدير العام(*): تحويل مجموع درجات كل سكر الى تقدير بالحروف.

تطبيق قواعد الرأفة: قد يحتاج الأمر للعودة لكراسات الاجابة الأصلية لبعض الطلاب لتعديلها (بموافقة أستاذ المادة) بما يتوافق مع قواعد الرأفة.

ويقتصر القيام بالعمليات الثلاثة الأخيرة على أعضاء هيئة التدريس ومساعديهم العاملين فى الكنترول.

ويلاحظ أن معظم الممارسات التى تتبع حاليا فى انجاز العمليات السابقة تتم بشكل عشوائى، أى لا يستطيع المهتم أن يتعرف على مبادئ أو أساليب اداريه محددة وراءها. وانما يقوم كل رئيس كنترول بتسيير كنتروله بالاعتماد على خبرته السابقة والالتزام بأعراف "يشاع" أنها موجودة فى اللوائح.

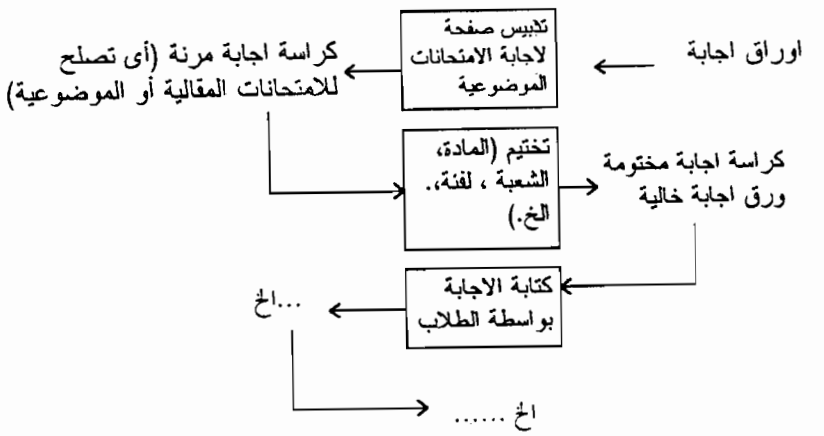
٢/٣/٤ اعادة الهندسة: نموذج منطقى ومادى جديد

فيما يلى بيان بكيفية استخدام الموارد البشرية والامكانيات البدائية المتاحة لاعادة هندسة عمليات النموذج الحالى واقامة نموذج منطقى ومادى جديد new physical and logical models.

أولا: تحديد الاختناقات وأسبابها

يجب البدء بتحديد الاختناقات فى عمليات "ورقة الاجابة" و "كشف الدرجات". ويمكن تحقيق ذلك –**كما يظهر فى شكل ٩**– بتجزئة نظام الكنترول

شكل ٩: نظام جزئى يضم بعض عمليات 'ورقة الاجابة'



الى نظم فرعية متداخلة، أى يختص كل منها بعملية واحدة أو عدد محدود من أعمال الكنترول..وتكون مدخلات أى نظام فرعى هى مخرجات نظام فرعى سابق. ويمكن ادراك مواطن الاختناق فى النظم الفرعية بملاحظة مدى توافق معدلات الإخراج من النظم "المغذية" مع معدل المعالجة فى النظام المتلقى.

وقد تم تطبيق هذه الطريقة على عمليات "ورقة الاجابة" و"كشف الدرجات" تمهيدا لاعادة هندستها على النحو المبين فى بقية المبحث.

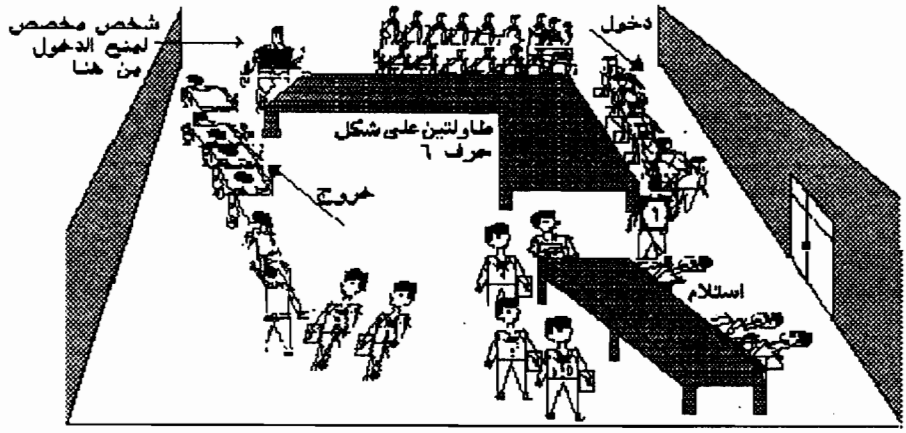
ثانيا: اعادة هندسة عمليات ورقة الاجابة

(١) **التدبيس:** يمكن الغاء عملية "التدبيس" بتصميم كراسة اجابة مرنة، أى تسمح باجابة كل من الأسئلة التقليدية والموضوعية، وذلك باضافة ورقة لاجابة الأسئلة الموضوعية فى جميع كراسات الاجابة المخصصة لكل المواد.

(٢) **التختيم:** يمكن إلغاء أو تقليل الحاجة "للتختيم stamping" عند تصميم ورقة الاجابة، وذلك باستخدام أغلفة ذات ألوان مختلفة للدلالة على اختلاف الحرم الجامعى (مثلا، الأخضر لمدينة ١، الأبيض لمدينة ٢)، كتابة عناوين على الأغلفة لبيان الفئات المختلفة (الانتساب، الانتظام)؛ تصميم أختام مزدوجة أو ثلاثية (أى تدل على شيئين أو ثلاثة)، إذ أن إسقاط ختم من ثلاثة -مثلا- يعنى تخفيض وقت التختيم بمقدار الثلث.

(٣) **الاستلام:** يمكن تحسين الأداء بتحويل الاستلام الى "نظام" كما فى شكل ١٠. فيتم الاستعانة بطاولتين **(يوضعان على شكل الرقم ٦)** مع تخصيص فرد **(رقم ١ فى الشكل)** لضبط معدل دخول الملاحظين من منفذ التسليم ليتلاءم مع عدد مراكز الاستلام، مع التنبيه على الملاحظين أثناء تواجدهم فى اللجان

شكل ١٠: استلام أوراق الاجابة



بعدم استلام الأوراق منهم الا بعد ترتيبها طبقا لرقم الجلوس. وبذلك يمكن الاستفادة بجهود الملاحظين فى الترتيب بدلا من قيام أعضاء الكنترول الأقل عددا (بنسبة ١:١٠) بذلك، وهو ما يعنى تقليل وقت الترتيب بحوالى ٩٠٪ (فضلا عن زيادة الدقة فى الترتيب)، ومن ثم تقديم وقت بدء العملية التالية.

ويمكن تحقيق المزيد من الانسياب فى الاستلام بتطبيق قاعدة "القادم أولا يسلم الأوراق أولا". ويتم ذلك بتسليم كروت تحمل أرقام مسلسلة للملاحظين حسب تتابع وصولهم الى حرم حجرة الكنترول، ثم يتم استدعاء مجموعات متتالية منهم (بالمناداة على الأرقام) تتوافق مع طول المسار المؤدى الى مراكز الاستلام، حيث يتم استلام الكروت منهم قبل السماح لهم بدخول المسار.

(٤) **عمل احصائية:** توزع أوراق الاجابة بعد استلامها على أعضاء الكنترول ليقوم كل منهم بعملة احصائية جزئية لعدد من اللجان، ثم يقوم أحد أعضاء الكنترول بتجميعها فى احصائية واحدة. وبذلك يتم انجاز العملية بسرعة لاشتراك كل أعضاء الكنترول فيها (**بدلا من اشتراك فرد واحد مع موظف شئون الطلبة فى اعدادها حاليا وتعطل الباقين**)، مما يساعد على سرعة اخراج أوراق الاجابة من حجرة الكنترول الى المصححين فى نفس يوم الامتحان.

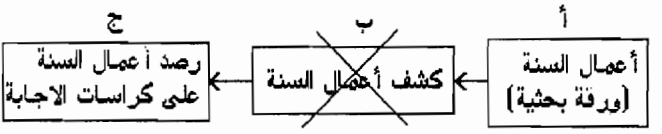
(٥) **رصد درجة أعمال السنة على ورقة الاجابة:** تعتبر هذه العملية بمثابة نقطة اختناق رئيسية bottleneck فى الفصل الدراسى الأول، وذلك لعدة أسباب، منها: تسرع أعضاء هيئة التدريس فى جمع أوراق أعمال السنة قبل مرور فترة معقولة من الدراسة ودون انتظار لاعلان أرقام الجلوس؛ تأخر توقيت اعلان هذه الأرقام من قبل شئون الطلبة (**الى ماقبل موعد الامتحانات بأيام قليلة**). وتكون نتيجة ذلك هى جمع أوراق أعمال السنة بدون أرقام جلوس ومن ثم صعوبة ترتيبها سلبقا للأسماء، أو قيام البعض بتخصيص درجات

أعمال سنة جزافيا فى كشوف أعمال السنة أو عدم ارسالها للكنترول قبل يـوم الامتحان ومن ثم لا ترصد على أوراق الاجابة قبل ارسالها للتصحيح.

أما الحل فيكون بقرار سيادى (من العمادة) بعدم جمع الأبحـاث (أعمـال السنة) الا بعد تاريخ معين يتم قبله إعـلان أرقـام جلـوس الطـلاب المسـجلين (مع تخصيص مجموعة أرقام –تبدأ من ٧٠٠٠ مثلا– للمتأخرين وتعلـن فيمـا بعد)، أو بالايعاز باستخدام "رقم طلابى" يخصص للطلاب منذ دخولهـم الكليـة بترتيب دفع المصاريف (ويصمم بالاسترشاد بالنموذج المبين فى ملحق ٢).

كما يمكن –**بعد إعلان أرقام الجلوس**– زيـادة تحسـين الأداء بالغـاء العمليـة ب فى شكل ١١ (**تفريغ أعمال السنة فى كشوف بواسطة المعيدين**)، والاكتفـاء بقيـام الكنترول –بما لديه من طاقة بشرية كبيرة– بالرصد مـن ورقـة أعمـال السـنة الى كراسة الاجابة مباشرة. فالابقاء على "ب" يعنى أن أخطاء النقل من أ الـى ب ستذهب الـى ج عنـد النقـل مـن ب الـى ج؛ كمـا توجـد أخطـاء اضافيـة (محتملة) عند النقل من ب الى ج. وهكذا يؤدى الغاء الخطـوة "ب" الـى تقليـل الأخطاء بنسبة ٥٠٪ تقريبا.

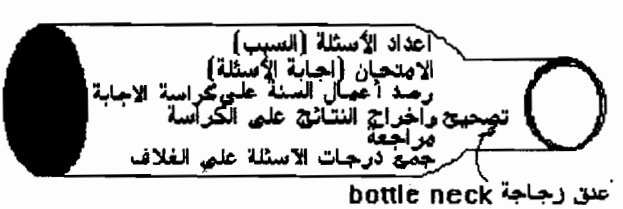
شكل ١١: رصد أعمال السنة



كما أن الغاء "ب" يضمن ارسال "أوراق أعمال السنة" الى الكنترول مما يؤدى الى معاملتها بجدية من قبل الكافة مما يحقق الغرض الأكاديمى منها، وهو مـا يصعب قياس فائدته كميا.

(٦) **التصحيح:** كما يتضح من شكل ١٢، يرجـع "الاختنـاق" الحـالى فى التصحيح الـى النشـاط "المغـذى Feeding"، أى الـى كـون أسـئلة الامتحـان تقليدية (مقالية essay أو مسائل) ويقوم بتصحيحها فرد واحد وهو أستاذ المادة. يمكن ازالة الاختناق "بالميكنة البشرية" لعملية التصحيح كبديل "للميكنة الآلية". وهذا يتطلب اعادة هندسة **طريقـة الأسـئلة**، ومـن ثـم **طريقـة التصحيح**، علـى النحو الآتى:

شكل١٢: عنق زجاجة فى التصحيح



أ- طريقة الأسئلة: تكون اعادة هندستها بتغيير طريقة الأسئلة لتكون "موضوعية obiective"[١]، ومن ثم يمكن تنميط الاجابة والتصحيح. والنتيجة هى تقليص وقت التصحيح، كما سيتضح بعد قليل.

ورغم أن "**الأسئلة الموضوعية**" معروفة (**انظر مثلا:** Gruber, 80; Brigham, 79) الا أن نجاح تطبيقها فى كليات الأعداد الكبيرة فى البيئة الجامعية المصرية يقتضى مراعاة عدة ضوابط تضمن سيطرة صاحب الامتحان عليه[٢]، أهمها:

a- تعويد الطلاب عليها قبل الامتحان: وذلك باحتواء التطبيقات فى الكتاب المقرر على نماذج منها وباعلام الطلاب بطبيعتها أثناء المحاضرات.

b- عدد أسئلة وأوراق الامتحان: يراعى فى تحديدها أن الوقت النمطى للاجابة هو **نصف دقيقة** للأسئلة من نوع **صح/خطأ**، ١-١,٥ دقيقة للأسئلة ذات الاختيارات المتعددة MCQ (Brigham, 79)، وأنه يجب السماح بوقت للمراجعة.

كما يراعى أن كثرة عدد أوراق الأسئلة تصيب الطلاب بالذعر[٣]. لذلك يجب تطبيق عدة أساليب لاعطاء انطباع بعدم طول الامتحان، مثل: "سطر واحد للسؤال" و "ورقة واحدة للامتحان". وهذا ممكن بكتابة الأسئلة على ورق كبير (فلوسكاب) بحروف متوسطة (font 12 مثلا) وتقليل مساحة الهوامش وعدم ترك سطر فاصل بين الأسئلة. كما يمكن أن يتكون الامتحان من ورقتين أحدهما ثابتة لجميع الطلاب وتحتوى على رؤوس المسائل، ثم ورقة متغيرة (نماذج مختلفة) للأسئلة وبذلك يزيد الحيز المتاح للأسئلة.

c- يوم الامتحان: يجب تواجد صاحب الامتحان فى حجرة الكنترول صباح يوم الامتحان عند فتح مظاريف الأسئلة للاشراف بنفسه على خلط "shuffling" نماذج الأسئلة بالتبادل، وتقسيمها الى مجموعات "مخلوطة" للجان، بحيث لا يكون للملاحظين أى دور سوى توزيع مافى أيديهم.

d- أثناء الامتحان: يجب عدم اجراء أى تعديل فى الأسئلة بعد توزيعها على الطلاب، لأن تعديل أى سؤال فى أحد النماذج سيقتضى تعديل نفس السؤال فى مواقع مختلفة فى النماذج الأخرى مما يحدث قلقا فى الامتحان. وعلى فرض وجود شكوى من سؤال ما، فيجب افتراض أن الطلبة على حق واعلان اعطاء درجته للجميع. كما يجب عدم تفسير أى سؤال لأن هذا سيقتضى الاشارة الى المواقع المختلفة لنفس السؤال على النماذج المختلفة.

---

[١] ويوجد منها عدة أنماط، مثل: أسئلة تجاب بـ "نعم" أو "لا"، وأسئلة ذات اختيارات متعددة MCQ.

[٢] سبق أن أدى عدم ادراك أهمية هذه الضوابط الى فشل تطبيق هذه الطريقة أكثر من مرة فى نفس الكلية، بل وصل الأمر أحيانا الى حد تهديد سلامة مقر الامتحان وأستاذ المادة.

[٣] فى أول تطبيق لذلك قام الباحث باعداد امتحان من ٥ صفحات تغطى نصف مادة.. فأثار هذا ثورة الطلاب، وفى العام التالى تم وضع نفس الأسئلة فى ورقة واحدة مكتوبة على الوجهين باتباع الأساليب المذكورة فنجح الامتحان..ثم تكرر نجحه فى أعوام تالية وبعدها انتقل الى امتحانات مواد أخرى.

كما يحسن عدم دخول الاستاذ الى مقر الامتحان لأن وجوده سيدفع معظم الطلاب الى توجيه أسئلة له بداع أو بدون داع.

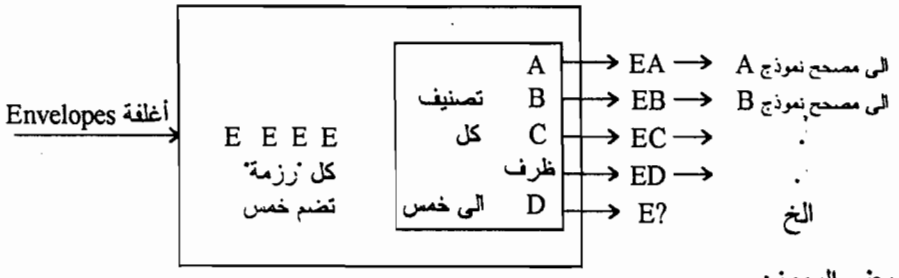
ويلاحظ أن الضوابط المذكورة تتيح لصاحب الامتحان السيطرة على امتحانه وادارته باستخدام جهود الآخرين دون تمكينهم من اتخاذ أى قرار، وهو أمر ضرورى لعدم شيوع الوعى بطبيعة هذا النوع من الامتحانات بين العاملين فى الكنترول والملاحظين فى قاعات الامتحان..ولأن وقت الامتحان محدود (ساعتين) ولا يحتمل حدوث أى خطأ فى قاعة الامتحان.

ومن ناحية أخرى، لا يجوز تبرير عدم تطبيق طريقة الأسئلة الموضوعية بما يشاع من أنها لا تتيح اختبار مهارات الطالب. ففضلا عن قدرتها على اختبار القدرة على الاستيعاب من خلال الأسئلة المباشرة، فيمكن تصميمها لاختبار قدرات أخرى عديدة. اذ يمكن -مثلا- اختبار القدرة على التفكير، وذلك بالسؤال عن عواقب الوقائع أو أسباب الظواهر (**أو حتى بالسؤال عن عواقب العواقب..أو أسباب الأسباب**) وليس عن الوقائع أو الظواهر ذاتها. كما يمكن الاسترشاد بطريقة صياغة الأسئلة فى امتحانات شائعة، مثل امتحان الـ GMAT (Gruber, 80)، تحتوى على أسئلة موضوعية لاختبار قدرات الاستيعاب والتذكر والتحليل والربط والمقارنة والانتقاد والتمييز بين أسباب المشاكل وأعراضها واتخاذ قرارات بمعلومات محدودة وغيرها.

ب- <u>طريقة التصحيح:</u> تطبيقا لمفاهيم نظريتى صفوف الانتظار والنظم، يتحول التصحيح بعد اعادة هندسته الى نظام متعدد الخدمات ومتعدد قنوات الخدمة multiple channel multiple phase (Hillier & Lieberman, 80; stevenson, 96; Reynald's, 92). حيث تعتبر "الأغلفة envelopes" التى تحتوى على أوراق الاجابة كصف انتظار يتم تمريره على **مرحلتين للخدمة** هما **تصنيف** أورق الاجابة طبقا لنموذج الأسئلة، ثم **التصحيح**، بحيث تعمل عدة محطات خدمة فى كل مرحلة لتحويل مدخلاتها الى مخرجات بسرعة ودقة، كما يلى:

a- <u>مرحلة التصنيف:</u> يتم هنا تصنيف أوراق الاجابة الى مجموعات متجانسة كما يظهر فى شكل ١٣. فاذا كان عدد نماذج الأسئلة أربعة (A، B ، C، D)، يتعين فتح خمسة أغلفة..ثم تصنيف محتويات كل غلاف الى خمسة مجموعات منها مجموعة تضم الأوراق التى نسى أصحابها وضع أرقام النماذج عليها (واذا كان عدد النماذج ثلاثه يتم تحويلها الى اربعة مجموعات)، ثم يعاد تغليفها فى الاغلفة الخمسة بعد انتهاء التصنيف..مع ترقيم كل غلاف برقم النموذج بداخله. وبذلك تتحول جميع الآغلفة الى ٤ "اكوام" piles يضم كل منها نموذج واحد، بالاضافة الى "كوم pile" خامس يحتوى على كرّاسات الاجابة التى بدون أرقام نماذج الأسئلة (المجموعة E?).

شكل١٣: عملية التصنيف طبقا لرقم نموذج الاسئلة



معنى الرموز:

E = غلاف "أو ظرف Envelope" يضم أوراق اجابة غير مصنفة.

A, B, .. = أوراق اجابة نموذج اسئلة رقم "A" أو "B" .. الخ.

EA = غلاف يحتوى على اوراق اجابة النموذج A (EB، EC،..الخ تفسر بنفس الطريقة)

E? = غلاف يضم أوراق اجابة لاتحمل رقم أى نموذج أسئلة (نسى أصحابها كتابة الرقم)

وبتطبيق ذلك، يبلغ الوقت اللازم لتصنيف ٥٠٠٠ كراسة اجابة [١] (معبأة فى ١٠٠ غلاف) الى ٥ مجموعات حوالى ١٦ ساعة[٢] لو قام فرد واحد بالتصنيف..أو ٨ ساعات لو قام بالعمل فردين. ويمكن تحقيق المزيد من السرعة فى التصنيف لو قام الكنترول به قبل "التصميغ gluing" وقبل تعبئة اوراق الاجابة فى أغلفة، اذ لن يستغرق هذا فى الكنترول سوى دقائق قليلة لميكانيكية العملية ولوجود طاقة بشرية كبيرة فيه. وبمقارنة الوقت السابق حسابه (حوالى ١٦ ساعة) بوقت التصنيف لو تم فى الكنترول (وهو عشرين دقيقة) [٣] تكون نسبة التخفيض فى الوقت أكثر من ٩٥٪.

---

[١] يلاحظ أن هذا العدد هو -تقريبا- الذى قبلته الكلية فى عام ٩٧/٩٦ وكانت قد قبلت أكثر من ٥٠٠٠ طالب فى عام الدفعة المزدوجة ٩٦/٩٥ وهو مايعنى استمرار هذا العدد لعدة سنوات ولن يتخرجوا قبل عام ١٩٩٩، كما تم قبول أعداد قريبة من ذلك فى عام ٩٨/٩٧، وهو ما يعنى استمرار الأوضاع الحالية عاما بعد عام حتى ٢٠٠٠ مالم يتم اعادة هندستها.

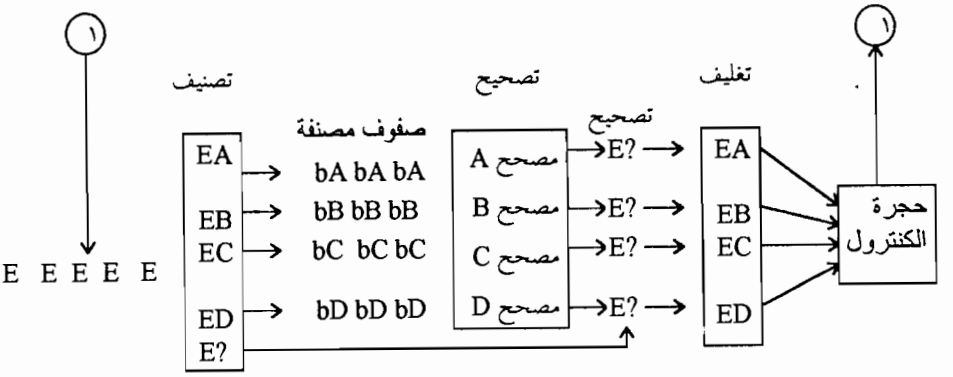
[٢] فالغلاف الذى يحتوى على ٥٠ كراسة اجابة يحتاج حوالى ١٠ دقائق لتصنيفه، لأن لصق gluing حافة الغلاف الخارجى لكراسة الاجابة الذى يحتوى على بيانات الطالب كثيرا ما يخفى رقم "نموذج الأسئلة" الذى يكتبه بعض الطلاب فى هذه المنطقة (رغم التنبيه بعدم كتابة رقم النموذج فى هذا المكان، وانما يكتب فى مكان بعيد عن مكان البيانات الشخصية بالاضافة الى كتابته على نموذج الاجابة فى داخل الكراسة)، كما أن اكتفاء بعض الطلاب بكتابة رقم النموذج فى داخل الكراسة يعنى ضرورة فتح الكراسة على الصفحة التى تحمل رقم النموذج. وبالتالى يحسب وقت التصنيف كالآتى: ٥٠٠٠ ورقة اجابة ÷ ٥٠ ورقة فى الغلاف = ١٠٠ غلاف × ١٠ دقائق لتصنيف كل غلاف = ١٠٠٠ دقيقة ÷ ٦٠ دقيقه = ١٦,٦ ساعة.

[٣] يمكن تصنيف ٥٠٠٠ ورقة اجابه الى خمسة مجموعات (A، B، C، D، ؟) فى ٢٠ دقيقة لو اشترك فى التصنيف عشرة افراد (عدد اعضاء الكنترول اكثر من ذلك عادة): ٥٠٠٠ ورقة اجابة ÷ ١٠ افراد = ٥٠٠ ورقة تخصص لكل فرد لتصنيفها الى ٥ مجموعات فاذا كان التصنيف يتم بمعدل ٢٥ ورقة فى الدقيقة (لأن كل المجموعات ستقوم فى التصنيف فى آن واحد)، فان ٥٠٠ ÷ ٢٥ = ٢٠ دقيقة، بدلا من ١٠٠٠ دقيقة حاليا، أى أن معدل التخفيض هو ٩٨٠ ÷ ١٠٠٠ =٩٨٪ من الوقت لو كان التصنيف يتم بفرد واحد، أو من ٥٠٠ دقيقة الى عشرين دقيقة لو كان التصنيف يتم بفردين، أى أن معدل التخفيض هو ٤٨٠ ÷ ٥٠٠ = ٩٦٪ أيضا.

ويلاحظ أن وقت عملية "التصنيف" كما سبق بيانه سيكون وقتا اضافيا، لعدم الحاجة لهذه العملية فى الامتحانات التقليدية، ولكنه وقت اضافى يتعين تحمله فى مقابل تقليل أو الغاء وقت أكبر عند التصحيح كما سيتضح الآن.

b-مرحلة التصحيح: يبين شكل ١٤ كيفية التصحيح بعد اعادة الهندسة:

شكل ١٤: نظام التصحيح بعد اعادة الهندسة:



يبدأ التصحيح بعد تحويل جميع الأغلفة القادمة من الكنترول الى n+1 حزمة (حيث n = عدد نماذج الأسئلة)، كما تقدم. ونظرا لأن التصحيح يتم بتطبيق نموذج اجابة مثقب punched لكل نموذج أسئلة، فيمكن أن يتم يدويا بسرعة فائقة كما يمكن اسناده لمصححين من غير أعضاء هيئة التدريس وبأى عدد متاح، على أن يتم ذلك فى وجود استاذ المادة.

أما المجموعة "E?"، فيجب اخضاعها للتصحيح n مرة (كحد اقصى) حتى يتم التعرف على أنسب نموذج اجابة لها، على أن يتم ذلك بعد الانتهاء من تصحيح كل نموذج. فعندما ينتهى مصحح من تصحيح مجموعته (المجموعة EA مثلا) عليه أن يطبق نموذج A (الذى سيكون قد حفظه من تكرار تطبيقه) على المجموعة "E?" لعله يتعرف على أوراق تنتمى للنموذج A، فيصححها طبقا لذلك. ثم يذهب الباقى من E? الى مصحح EB لتطبيق نموذج B عليها بعد انتهائه من تصحيح EB، ويتكرر ذلك بالنسبة لـ EC، ثم ED. واذا بقى -بعد كل ذلك- أوراق من "E?" دون تصحيح فتصحح بكل النماذج (بتمريرها على كل المصححين) ثم تأخذ أحسن درجة حصلت عليها. ويراعى خصم بعض الدرجات التى تحصل عليها المجموعة E? كعقوبة على عدم كتابة رقم النموذج وما ترتب على ذلك من جهد لتصحيحها (وهذا أرحم مما كان سيحدث لمثل هذه الأوراق لو تم تصحيحها بالحاسب، اذ كان الحاسب سيلفظها أصلا لعدم وجود رقم النموذج).

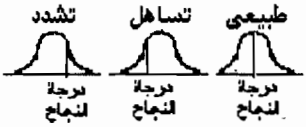
بتطبيق ما تقدم، يقدر وقت تصحيح ٥٠٠٠ ورقة اجابة فى مادة واحدة (بمصحح واحد) قبل وبعد اعادة الهندسه بـ ٤٢ يوم و١٠ ايام على التوالى.

وبذلك تتحقق طفرة فى الأداء (تخفيض فى وقت التصحيح) تبلغ حوالى ٧٦٪ (من ٤٢ يوم الى ١٠ أيام، فتكون ٤٢\٣٢ أى ٧٦ ٪)[١].

ولو أمكن زيادة عدد المصححين قبل وبعد اعادة الهندسة الى ٢، فان وقت التصحيح يصبح ٢١ يوم، ٥ أيام على التوالى، وهو مايعنى نفس درجة الطفرة فى الأداء أى ٧٦٪. لكن يلاحظ أنه يمكن بسهولة مضاعفة عدد مصححى الامتحانات الموضوعية وذلك لعدم الحاجة لهيئة تدريس لتقوم بالتصحيح (بسبب ميكانيكية التصحيح)، فى حين أن الأمر ليس كذلك فى حالة الأسئلة المقالية. أى أن المجال متاح لتحقيق المزيد من التخفيض فى وقت تصحيح الامتحانات الموضوعية دون المقالية.

ومن ناحية أخرى، يمكن التحكم فى مستوى نتيجة الامتحانات الموضوعية عند توزيع درجات الامتحان (٢٠ درجة مثلا) على عدد أسئلة الامتحان (١٠٠ سؤال مثلا)، وذلك على النحو المبين فى شكل ١٥.

شكل ١٥: التحكم فى مستوى النتيجة



فالتوزيع المنتظم (٥ أسئلة = درجة واحدة) يؤدى الى نتيجة طبيعية أو منتظمة. ويمكن أن تكون النتيجة ملتوية لليمين skewed to the right بتخصيص عدد قليل من الأسئلة (سؤلين مثلا) لكل درجة أولا ثم عدد كبير من الأسئلة لكل درجة بعد ذلك. وبذلك يمكن أن يحصل الطالب على خمسين درجة (درجة النجاح) باجابة ٢٥ سؤال فقط..لكنه لايحصل على "ممتاز" الا اذا اجاب على ٩٠ سؤال –مثلا. ويطبق العكس عند الرغبة فى التشدد فى النتيجة.

---

[١] يمكن حساب وقت التصحيح قبل وبعد اعادة الهندسة للمادة الواحدة، كالآتى:

عدد كراسات الاجابة = ٥٠٠٠ كراسة

معدل التصحيح$_{ت}$ = ١٢ ورقة فى الساعة (أى بمعدل كراسة كل خمس دقائق فى المتوسط)

معدل التصحيح$_{م}$ = ٥٠ ورقة فى الساعة

حيث،

ت = للأسئلة التقليدية، أى المقالية أو التى تقتضى كتابة حلول المسائل،

م = للأسئلة الموضوعية objective

وقت التصحيح قبل اعادة الهندسة = ٥٠٠٠ ورقة × ٥ دقائق للورقة

= ٢٥٠٠٠ دقيقة ÷ ٦٠

= **٤١٧ ساعة** ÷ ١٠ ساعات عمل/يوم = **٤٢ يوم تقريبا**

وقت التصحيح بعد اعادة الهندسة = ٥٠٠٠ ورقة ÷ ٥٠ ورقة فى الغلاف

= ١٠٠ غلاف (ظرف)× ساعة للظرف

= **١٠٠ ساعة** ÷ ١٠ ساعات عمل يوميا = **١٠ ايام**

ج-صافى التحسين:

يبين شكل ١٦ مقدار التحسن فى الأداء كنتيجة لاعادة هندسة طريقة الأسئلة والتصحيح:

شكل ١٦: صافى التحسين فى الأداء (بالساعة)
نتيجة لاعادة هندسة اعمال الامتحانات (لمادة واحدة -مصحح واحد)

زيادة فى الوقت(debt)	انخفاض فى الوقت (credit)
وقت زائد فى ممارسة أنشطة قديمة:	
١٧ زيادة فى وقت اعداد الامتحانات (بسبب اعداد امتحانات موضوعية)	٣١٧ تخفيض فى وقت التصحيح (٤١٧ ساعة قبل اعدة الهندسة - ١٠٠ بعدها)
٢ وقت تصوير الامتحانات	
أنشطة اضافية (لم تكن موجوده من قبل):	
١ تصنيف الأسئلة قبل الامتحان	
١ تبويب ورق الاجابة حسب النماذج (قبل التغليف)	
٢٩٦	
٣١٧	٣١٧
	٢٩٦ ساعة (صاى ساعات التحسين) = حوالى ٣٠يوم عمل (٢٩٦ساعة÷١٠ ساعات عمل يومى)

(٧) **جمع الدرجات على غلاف ورقة الاجابة:** لاحاجة لهذه العملية فى ظل الامتحانات الموضوعية، اذ لاتوجد سوى درجة واحدة يتم نقلها من الداخل للخارج، وهو مايعنى المزيد من السرعة فى الانتهاء من التصحيح.

(٨) **عمليات أخرى:** يمكن اعادة هندسة عمليات اضافية تنصب على ورقة الاجابة، وهى "الاستلام" و "التفتيح" و "الترتيب"، لكننا سنشير اليها فى سياق اعادة هندسة عمليات "كشف الدرجات"..لأنها تعتبر بمثابة "تجهيز" لمدخلات هذا الكشف، كما سنوضح حالا.

ثالثا: اعادة هندسة عمليات كشف الدرجات

يرجع طول مدة عمليات كشف الدرجات control sheet الىالطريقة التى يتم بها تنفيذ هذه العمليات والى أن إحداها (عملية رصد الدرجات) يمثل "عنق زجاجة bottleneck" كبير، وهو ما يرجع بدوره الى عدة أسباب، وهى: التصميم الداخلى لحجرة الكنترول التى يحدث فيها الرصد، والاجراءات

والأساليب التى تطبق فى "الرصد". ويمكن اعادة هندسة عمليات كشف الدرجات بالقضاء على الأسباب المذكورة على النحو المبين فى بقية المبحث.

(١) التخطيط الداخلى لحجرة الكنترول:

الملاحظ حاليا أن التصميم الدخلى لحجرة الكنترول لا يحكمه "نموذج منطقى محدد" وانما يتم بشكل عفوى أو استنادا الى خبرة كل رئيس كنترول.

تستهدف اعادة هندسة حجرة الكنترول اعداد "كشف الدرجات" بسرعة ودقة، مع تخفيف العبئ عن كاهل كل العاملين فى الكنترول..خاصة أعضاء هيئة التدريس ليتمكنوا من القيام بمهامهم الأصلية المتوقعة منهم.

على أن يتم السعى لتحقيق ذلك فى ظل المعطيات أو القيود الآتية:

١- الأدوات المتاحة للعمل بدائية (شانون، طاولات، مقاعد،..الخ)،

٢- تقضى القواعد الحالية بوجود "أعمال سنة" وبأن يكون تصحيح الامتحانات النهائية سرى (اخفاء اسم الطالب). وبالتالى يجب الابقاء على عمليات تحقق ذلك (مثل "لصق حافة أوراق الاجابة" قبل ارسالها للتصحيح ثم "اعادة فتحها" بعد وصول الأوراق، ورصد أعمال السنة).

يمكن تحقيق الأهداف المذكورة بتطبيق بعض المبادىء السابق بيانها تفصيلا (فى مبحث ٢/٢/٣)، وخصوصا: عدم اهدار أى موارد بشرية متاحة؛ تحديد النتائج المطلوب الوصول لها وتكوين فرق عمل وتنظيمهم حول النتائج؛ العمل على التوازى؛ وايجاد أساليب لمنع التزاحم أو التدافع.

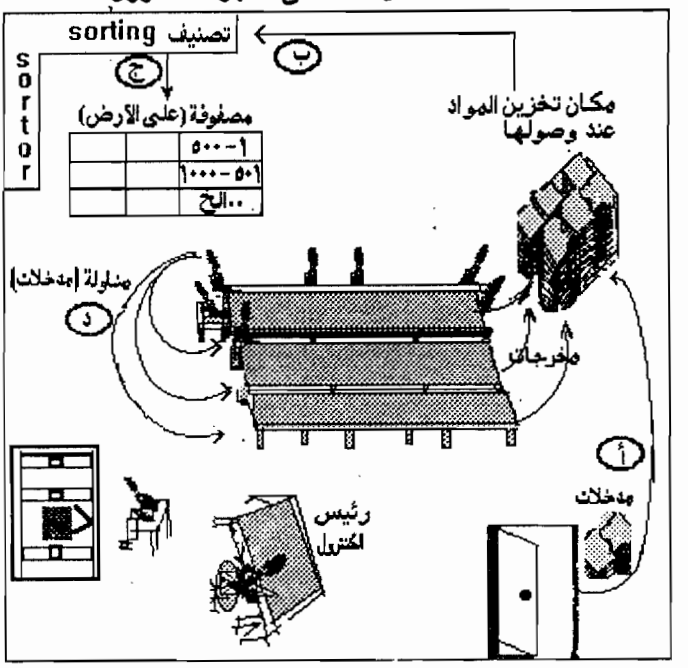
ويحتوى شكل ١٧ على التخطيط الداخلى "لنظام الكنترول" بعد اعادة هندسته على ضوء المبادىء والأهداف والمعطيات المذكورة. كما روعى فيه تطبيق مبادىء مناسبة مستمدة من نماذج شائعة للتخطيط الداخلى (Francis & White, 87)، وهى تثبيت كشف الدرجات fixed -position layout، تنميط العمليات التى تنصب عليه product loyout.

وهكذا يتكون التنظيم الداخلى لحجرة الكنترول، كما يظهر فى شكل ١٧، من أربعة نظم متتابعة ومتداخلة. فيوجد نظام لاستلام أوراق الاجابة، وآخر للترتيب sorting، وثالث للتقسيم، ورابع للرصد. وتتمثل طريقة تفاعل هذه النظم فى أن أوراق الاجابة تمر على النظم الأربعة بالتتابع، كما أن مخرجات نظام ما هى مدخلات النظام التالى. وقد تم ترقيم كل نظام مما تقدم عند نقطة الادخال للنظام. وفيما يلى توضيح لطبيعة عمل كل نظام حسب رقمه فى الشكل:

أ- **نظام الاستلام والتخزين:** تتكون المدخلات من "أغلفة" تحتوى على أوراق اجابة المواد بعد تصحيحها، وتصل هذه المواد الى حجرة الكنترول بشكل عشوائى. وتتمثل المعالجة processing فى ترتيب المواد فى أماكن تعد لتخزينها حسب ترتيب كتابتها فى سجل الدرجات control sheet (وليس حسب

ترتيب وصولها)، مع وضع عناوين للمواد (بلصقها بجانب أماكن تخزينها). وتستخدم "المقاعد" أو "أرضية" الكنترول المتاحة كأماكن للتخزين.

شكل ١٧: التخطيط الداخلى لحجرة الكنترول



ب- **نظام الترتيب:** يختص هذا النظام بترتيب sorting أوراق اجابة المادة تصاعديا طبقا لأرقام الجلوس. ويتم الترتيب بالاستعانة بالامكانيات المتاحة كأدوات للترتيب sorters، مثل أرضية الكنترول، الطاولات، والمقاعد. فيمكن -كما يظهر فى الشكل- رسم مصفوفة على "أرضية" الكنترول مع ترقيم خلاياها بالمدى الذى تغطيه كل خلية (١-١٠٠، ١٠١-٢٠٠،..الخ.) ثم استخدامها فى الترتيب. ويحسن استخدام الامكانيات المذكورة فى انشاء أكثر من مصنف sorting ليتم تشغيلها على التوازى بحيث يتم الترتيب بسرعة..وللحيلولة دون تصادم الأفراد لو تم استخدام مصنف sorter واحد. أى يجب تجهيز بعض الأماكن المتاحة (بوضع ملصقات ارشادية مناسبة) لتكون متعددة الأغراض، كأن تستخدم فى الترتيب والرصد مثلا. ويحسن أن يقوم العاملين فى الكنترول فى نهاية كل وردية عمل بترتيب عدة مواد- بالطريقة المذكورة - استعدادا للوردية التالية.

ج- **نظام للتقسيم والتخصيص:** يختص هذا النظام بتقسيم أوراق الاجابة (بعد ترتيبها) الى وحدات units (كل منها ١٠٠ ورقة -مثلا)، مع وضع عدة وحدات (فوق بعضها) فى كل خلية من خلايا المصفوفة الأرضية

اذا كانت الوحدة أقل من مدى الخلية..ثم "تخصيص ومناولة" هذه الوحدات الى فرق العمل لرصدها على كشف الدرجات.

د- **نظام للرصد:** يختص برصد أوراق الاجابة units بعد تخصيصها (طبقا للنظام السابق) على الـ control sheet مباشرة. ويقوم بالرصد فرق عمل ثنائية، أى يتكون كل منها من فردين..ليقوم أحدهما بالاملاء والثانى بالكتابة، ثم يقومان بالمراجعة أولا بأول مع تبادل الأدوار بحيث يقوم الثانى بالقراءة.

(٢) السيطرة على النظم المذكورة

يؤدى التخطيط الداخلى لحجرة الكنترول على النحو السابق الى تحقيق قدر كبير من الانسياب والسيطرة التلقائية على أعمال الكنترول. كما تساعد الأساليب والأدوات الآتية فى تحقيق المزيد من الانضباط والسيطرة:

أ- **مصفوفة للتخصيص والمتابعة:** يقوم رئيس الكنترول أو من ينوب عنه باستخدام مصفوفة "للتخصيص والمتابعة" مشابهة لما فى شكل ١٨ ليدير بها العمل..أى لتشكيل فرق الرصد وتخصيص وحدات أوراق الاجابة لهم لرصدها فى كشف الدرجات.

شكل١٨: مصفوفة لتخصيص ومتابعة رصد جميع المواد

	مادة ١			مادة ٢			....مادة٩
	فرق	Block		فرق	Block		.....
١	١- محمد - ابراهيم	١-٥٠٠	١	١- حسن - على	١-٤٢٠		....الخ
٢	٥٠١-١٠٠٠ - على - سامية		٢	٤٢١-٨٤٠ - دعاء - ولاء			....الخ
١٠	٤٥٠١-٥٠٠٠		١٢	٤٦٢١-٥٠٠٠			....الخ

تتكون المصفوفة "A" من n_{ij} خلية،

حيث:

I = ١، ٢،...S مادة subject مرتبة طبقا لما يظهر فى كشف الدرجات،

j = ١، ٢، ...t فريق team.

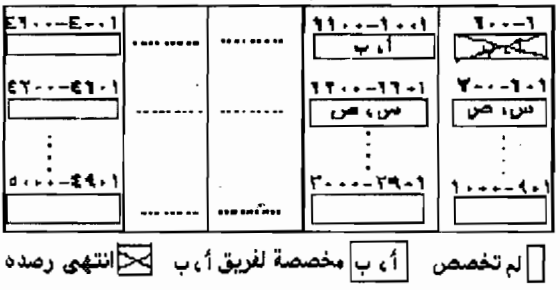
وهى تتيح قدر كبير من المرونة فى التخصيص. فرغم تثبيت أسماء وترتيب الأعمدة (ليتطابق مع الموجود فى كشف الدرجات)، الا أن عدد وتشكيل فرق الرصد يمكن أن يختلف من مادة لأخرى حسب قوة العمل المتاحة عند رصد كل مادة. أى أن تحديد عدد وأسماء فرق الرصد الثنائية يتحدد عند التخصيص. ويتم تخصيص وحدة واحدة (١٠٠ كراسة مثلا) لكل فريق ليقوم بكل أعمال الرصد والمراجعة الخاصة بها، ثم يتكرر ذلك حتى ينتهى رصد

المادة الحالية. ويراعى التخصيص لكل الفرق من خلية واحدة (من المصفوفة الأرضية) حتى تنتهى قبل الانتقال لخلية تالية.

وبذلك يتحقق قدر كبير من العشوائية فى توزيع المواد على فرق الرصد، اذ لا تتاح لأى فريق الفرصة للاستئثار برصد جميع المواد لنفس الوحدة..أو وحدات متتالية فى أى مادة، وانما يقوم أى فريق برصد وحدات متناثرة من المادة. هذا فضلا عن تحقيق التوازن (والعدالة) فى توزيع العمل بتخصيص عدد متساو (تقريبا) من الوحدات لكل فريق.

كما يمكن -كبديل لشكل ١٨- الاستعانة بمصفوفة لكل مادة كتلك التى فى شكل ١٩. وبالتالى يتعين تجهيز عدد من المصفوفات بقدر عدد المواد. ويلاحظ امكانية تخصيص المادة بالكامل مسبقا، لآن المادة يتم ترصيدها فى جلسة واحدة وبالتالى تكون الطاقة البشرية المتاحة معروفة. لكن يمكن تغيير فرق رصد الوحدات بما يحقق العشوائية والمرونة فى التخصيص.

شكل١٩: مصفوفة تقسيم وتخصيص مادة واحدة لرصدها



وهكذا يتيح التخطيط الداخلى للكنترول كما فى شكل ١٧ (**بمصاحبة مصفوفة التخصيص والمتابعة فى شكل ١٨أو ١٩**) استيعاب ٣٦-٤٨ راصد على ثلاث مناضد، أى بمعدل ١٢-١٦ راصد (**٦-٨ مجموعات ثنائية**) لكل منضدة. كما يمكن اضافة طاولة أخرى أو أكثر، ومن ثم استيعاب ٦-٨ فرق اضافية أو أكثر -اذا كانت مساحة الكنترول والموارد البشرية المتاحة تسمح بذلك. أى أن المسألة -بعد اعادة الهندسة- تصبح مسألة طاقة بشرية. فكلما زاد عدد العاملين فى الكنترول، كلما أمكن الانتهاء من مادة بعد أخرى بسرعة فائقة.

كما يؤدى ما تقدم الى عدم الحاجة لتواجد كل أعضاء هيئة التدريس فى وقت واحد، وانما يكفى حضورهم بالتناوب لادارة رصد عدد من المواد باستخدام المصفوفة، لكن على من يبدأ فى ادارة رصد مادة أن ينهيها.

ب- سجل الحركة: الأصل فى أعمال الكنترول هو عدم دخول أو خروج أى شخص بمجرد بدء رصد احدى المواد. وكما يظهر فى شكل١٧، يجلس رئيس الكنترول بحيث يستطيع رؤية ما يحدث فى الكنترول ولكى يكون دخول أو خروج أى شخص أو شىء تحت سيطرته وبمعرفته.

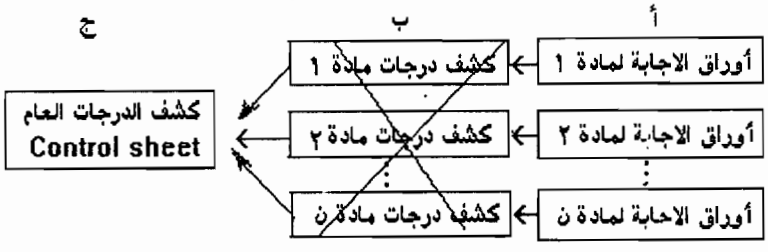
ويمكنه أن يحتفظ "بسجل حركة" يرصد فيه "الحضور والانصراف" وكذلك توقيت دخول أو خروج أى شخص أثناء عمل الكنترول، مما يقلل الخروج أثناء العمل لعلم الجميع أن الخروج مرصود ومحسوب على صاحبه عند الضرورة. كما يجب استخدام السجل كأساس لتقرير مكافأة الكنترول.

(٣) الرصد بعد اعادة الهندسة

أ- موعد بدء الرصد: يجب عدم بدء الرصد (بتطبيق النظم والأدوات السابقة) الا بعد التأكد من استمراره دون توقف لحين الانتهاء من رصد جميع المواد، لأن رصد المواد أولا بأول فور وصولها (كما يحدث حاليا) يؤدى الى وجود فجوات زمنية يتعطل فيها الكنترول ويحدث أثناءها تسريب للنتيجة ويتبعه ممارسة ضغوط على أعضاء الكنترول وتكدس أمام الكنترول بسبب اشاعات عن ظهور النتيجة. وهذا يعنى بدء العمل فى الكنترول بعد وصول مجموعة المواد الأولى (طبقا لترتيب المواد فى كشف الدرجات control sheet) (نصف عدد المواد مثلا)..وبعد الاتصال بباقى المصححين للتأكد من انتهائهم من تصحيح باقى المواد بحيث تصل تباعا أثناء رصد المواد التى وصلت.

ب- طريقة الرصد: التأكد من تسلسل أوراق الاجابة، ثم يقوم أحد عضوى الفريق بالاملاء ويقوم الثانى بالكتابة، ثم يقوما بالمراجعة مع تبادل الأدوار. ويراعى قيام كل فريق بالرصد من أوراق الاجابة الى سجل الدرجات مباشرة -أى دون سجل وسيط لكل مادة كما يحدث حاليا- كما هو مبين فى شكل ٢٠. فالغاء "ب" يقلل أخطاء الرصد بنسبة ٥٠٪ (كما سبق البيان عند رصد أعمال السنة)، كما يقلل الوقت اللازم للرصد بحوالى ٥٠٪ بنفس عدد الراصدين (لأن الرصد سيتم فى خطوة واحدة بدلا من خطوتين يتم فى كل منهما نفس العمل -الاملاء من مكان والكتابة فى مكان آخر).

شكل ٢٠: الرصد المباشر



ومن ناحية أخرى، فان مضاعفة عدد فرق الرصد يخفض الـ ٥٠٪ الباقية من الوقت بمقلوب عدد مرات المضاعفة (فزيادة الراصدين الى الضعف -مثلا- يخفض الوقت الى النصف). والواقع أنه يمكن فعلا زيادة عدد الراصدين بمجرد عدم هدار أى موارد بشرية متاحة للكنترول.

ج- المناولة أثناء الرصد: نظرا لضيق حجرة الكنترول، فيجب ألا يسمح لأى شخص بالتحرك داخل الحجرة بعد جلوس فرق الرصد فى أماكنها ألا "مناول أو أكثر". يختص المناول بتسلم ماتم رصده من أى فريق (فى مكان جلوسة حول طاولة الرصد) ووضعه فى مكانه فى المصفوفة الأرضية..ثم تسليم الفريق وحدة جديدة لرصدها وكتابة ذلك على مصفوفة متابعة التخصيص والرصد. كما يقوم المناول بتغليف الأوراق التى يتم رصدها أولا بأول ووضعها فى مكانها على المصفوفة الأرضية.

د- تحديد المسئولية: لتحديد المسئولية، يقوم كل فريق بالتوقيع على الخلايا التى خصصت له فى مصفوفة التخصيص..كما يوقع عضو هيئة التدريس المناوب (ومساعديه) على مصفوفات المواد التى أشرف عليها. ويوقع رئيس الكنترول على سجل الدرجات control sheet بعد انتهاء الرصد.

هـ- التجهيز لرصد المادة التالية: يجب اعطاء الراصدين فترة قصيرة للراحة واستعادة النشاط tea break بعد رصد كل مادة، على أن تكون الراحة خارج حجرة الكنترول لكى يتم اخلاء الحجرة لفترة قصيرة يقوم خلالها أعضاء الكنترول الدائمين بالتجهيز لرصد المادة التالية. ويتضمن التجهيز: اخلاء المادة السابقة..أى ازالة الأغلفة من على المصفوفة الأرضية واعادة تخزينها، تقسيم أوراق اجابة المادة التالية الى مجموعات أو وحدات بتطبيق نظام التقسيم (رقم ج فى شكل ١٧)، ووضع وحدات على الطاولات بقدر عدد الفرق..ومعها كشوف الدرجات المقابلة، بحيث تدخل فرق العمل من الراحة الى العمل مباشرة دون حاجة للتحرك أو التزاحم فى حجرة الكنترول الضيقة.

و- تتابع الرصد: يحسن أن يتم رصد المواد حسب تسلسلها فى سجل المواد control sheet، لأن البديل وهو تسجيل المواد عشوائيا أو بطريقة "الوارد أولا يسجل أولا" يؤدى الى ترك فجوات عند ملىء سجل المواد مما يرفع احتمال حدوث أخطاء جسيمة مثل كتابة درجات مادة فى عمود مادة أخرى.

س- ميثاق شرف: تطبيقا لفكرة "أن الانسان طيب الى أن يثبت العكس"، يفترض أنه يمكن التزام أعضاء الكنترول "بميثاق شرف" غير رسمى بعدم "تسريب" نتائج لحين تحديد النتائج النهائية..مقابل الوعد بأن يتم السماح بعد ذلك بمعرفة النتيجة قبل اعلانها للاستجابة للضغوط الاجتماعية التى يتعرض لها الجميع. ويمكن تبنى هذا الميثاق من خلال "التوعية" بعواقب تسريب نتائج قبل الأوان، مع التذكرة بامكانية مساءلة المتسيب.

(٤) جمع الدرجات فى كشف الدرجات control sheet:

يمكن تخفيض وقت هذه المرحلة الى النصف أو أكثر لو ضاعفنا عدد من يقومون حاليا بالجمع. وهذا ممكن بمجرد السماح بالقيام بذلك للمنتدبين

من الخارج وموظفى الكلية العاملين فى الكنترول، بالاضافة الى أعضاء هيئة التدريس والمدرسين المساعدين (الذين يقومون وحدهم بهذه العملية حاليا).

(٥) الرأفة:

تتم هذه المرحلة حاليا بواسطة أعضاء هيئة التدريس العاملين فى الكنترول، وتحدث فيها أخطاء عديدة بسبب عدم الالمام بما يتوقعه مراجعى شئون الطلبة عند تفسير وتطبيق قواعد الرأفة.

يمكن تقليل احتمال الخطأ (والحاجة للتصحيح) بضم بعض موظفى شئون الطلبة الى كنترولات الفرق الدراسية التى يتولون شئونها لكى يحولوا دون حدوث الأخطاء..بدلا من تركها لتحدث وتتكرر (لأن أغلبها نمطى) ثم يضيعون هم الوقت فى اكتشافها فى مرحلة تالية. فموظفى شئون الطلبة هم "مستخدمى" كشوف الدرجات control sheeets التى تصدر عن الكنترول، ومن ثم هم أصحاب مصلحة فى التواجد أثناء الجمع وتطبيق قواعد الرأفة.

كما يرجع طول وقت تطبيق قواعد الرأفة الى ضرورة استخراج بعض كراسات الاجابة الاصلية من مكانها فى "تلال من أوراق الاجابة"، البحث عن المصحح واستدعائه للنظر فى الورقة، تعديل الدرجة على الـ control sheet، واعادة الورقة الى مكانها –او الى غير مكانها.

ويمكن تجنب معظم هذه التعقيدات بالغاء (أو تقليل) الحاجة للرأفة من المنبع، أى عند التصحيح، وذلك باتفاق الأقسام العلمية على الايعاز لأعضائها بتجنب اعطاء درجات هامشية..واعطاء الدرجة الأعلى للطالب. فمثلا، من يستحق ٨ يعطيه المصحح درجة النجاح (١٠) بنفسه بدلا من قيام الكنترول بذلك فى مرحلة الرأفة. وبذلك يتم توزيع عبئ الرأفة على جميع الاساتذة، الذين هم أقدر –عند التصحيح– على تقييم الطالب القريب من النجاح. ولاشك أن الغاء (أو تقليل) الحاجة للرأفة على هذا النحو يضع الأمور فى نصابها. فهو يحفظ للأستاذ حقه فى تقييم طلابه بشكل موضوعى، بدلا من قيام الكنترول بذلك عند تطبيق قواعد الرأفة، كما يلغى التعقيدات الحالية للرأفة.

(٦) المراجعة:

يمكن تقليل وقت هذه المرحلة (وتقليل تسريب النتائج الذى يحدث معظمه خلالها) "باجراء وقائى" يتمثل فى ضم موظفى شئون الطلبة الى كنترولات فرقهم الدراسية أثناء مرحلة الرأفة كما سبق البيان.

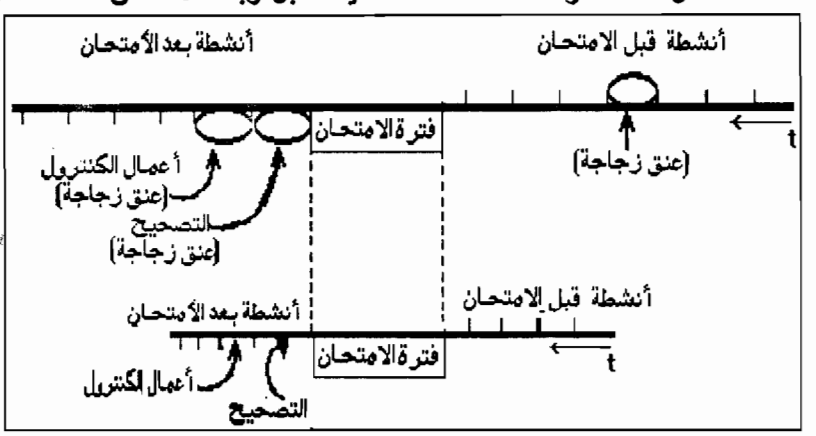
رابعا: الأداء بعد اعادة الهندسة

يلاحظ فيما تقدم أن قياس الأداء قبل وبعد اعادة الهندسة قد اقتصر على مقاييس كمية محددة. فمثلا، الغاء أى عملية يعنى تحسين الأداء فى هذه

العملية بدرجة ١٠٠٪. لكن توجد طفرات نوعية اضافية يصعب قياسها كميا، مثل الدقة، استعادة مصداقية أعمال السنة، حصول الطلاب على حقهم بدرجة أحسن لشمول وموضوعية الأسئلة والتصحيح، تقليل الغش لتعدد النماذج، انسياب عملية تسليم الأوراق لتتم بدقة وبشكل يحفظ كرامة الملاحظين وينهى التزاحم والتدافع مع مافيه من احتمال ضياع بعض أوراق الاجابة، وغيرها.

ومن ناحية أخرى، يجب ادراك اختلاف تأثير اعادة هندسة العمليات التى تسبق الامتحان عن التى تحدث بعده، لاختيار ما يناسب الأهداف المرغوبة من اعادة الهندسة. فمثلا، يبين شكل ٢١ أن الرغبة فى تقريب وقت اعلان النتائج تتحقق من اعادة هندسة عمليات ما بعد الامتحان. أما القضاء على اختناقات تحدث قبل الامتحان فيتيح "تأخير وقت بداية الاستعداد للامتحان" لكنه لا يقرب وقت اعلان النتائج (نظرا لثبات بداية وفترة الامتحان بسبب تحديدها بواسطة جهات خارجية). لكن يمكن -فى الحالتين- تحرير الأفراد والموارد لانجاز أعمالهم الأصلية التى تتوقف أثناء أعمال الامتحانات.

شكل ٢١: أثر اعادة هندسة عمليات قبل وبعد الامتحان



٤/٤ نحو جولة ثانية من اعادة الهندسة

يلاحظ أن طريقة اعادة هندسة أعمال الامتحانات (كما تم عرضها) قد تمت من منظور ضرورة القيام بجولة ثانية من اعادة الهندسة فى المستقبل. أى أنه قد روعى فيها أن تتم بالشكل الذى يتيح -ربما كدراسة تالية- القيام بجولة ثانية من اعادة الهندسة (بالاعتماد على تكنولوجيا المعلومات) دون اهدار لما تم فى الجولة الأولى. فالنموذج المنطقى والمادى الجديد (أى بعد اعادة الهندسة) يجعل مما تم نوع من التجهيز لدخول عصر المعلومات عندما تكون الكلية جاهزة لذلك. فمثلا:

١- تطبيق طريقة الامتحانات الموضوعية يعتبر خطوة أولى نحو ميكنة عملية التصحيح. ويذكر أن تشجيع أعضاء هيئة التدريس على تبنى هذه الطريقة (ومن ثم تصحيحها آليا) يقتضى الاطمئنان الى عدم تغيير المعاملة المالية الحالية للتصحيح..الذى يعطى دخلا مجزيا ومطلوبا فى ظل تدنى مرتبات أعضاء هيئة التدريس. فاذا شعر الأعضاء أن انخفاض وقت التصحيح بالميكنة سيصاحبه تقلص أجر التصحيح فلن يقدم على ذلك أحد.

٢- تطبيق فكرة الرقم الطلابى يدويا تعتبر خطوة تجاه انشاء قاعدة بيانات طلابية لميكنة العديد من أعمال الكنترول.

٣- اعادة هندسة عملية تأليف الكتب الجامعية ذات التوجه الكمى بتطبيق فكرة المصفوفة اليدوية (كما حدث مثلا فى: هراس، ٩٣) يعتبر خطوة تجاه دمج برامج الجداول الالكترونية مثل EXCEL و LOTUS أو البرامج التطبيقية الخاصة فى المقررات الدراسية.

٥- خاتمة

١/٥ النتائج وأهميتها العلمية والعملية

(١) مدخل مقترح لاعادة هندسة عمليات المنظمات التقليدية بالاعتماد على مالديها من موارد بشرية وتقنيات بدائية. وترجع أهمية المدخل المقترح الى:

أ- واقعيته أى تطويره من منظور بيئة الأعمال المصرية، والى أنه يساهم فى علاج بعض الفجوات فى الدراسات المتاحة. فالمناهج المنشورة مصممة لمنظمات صناعية كبرى لايحركها أساسا الا البعد الاقتصادى، ولديها تقنيات متقدمة. لكن المنهج المقترح يصلح للمنظمات "الأخرى"، وهى المنظمات التى لا تملك التقنيات المذكورة وترغب فى أخذ البعد الاقتصادى فى الاعتبار..لكن بدون اغفال البعد الاجتماعى المتمثل فى العمالة المكثفة والبطالة المقنعة لديها.

ب- يساعد اتباعه فى علاج ظاهرة شائعة (وهى أيضا أحد مظاهر سوء الادارة)، وهى اهدار الكثير من الطاقات البشرية المتاحة.

ج- يتيح للمنظمات التقليدية فرصة مؤقتة للصمود فى وجه المنافسة لحين التجهيز لدخول عصر المعلومات.

د- يمثل أساس علمى للقول بانتماء اعادة هندسة العمليات لمجال "نظم المعلومات الادارية" -على الأقل جزئيا. فاتباع منهج تحليل وتصميم النظم هو الذى أتاح أخذ واقع المنظمة التقليدية فى الاعتبار عند اعادة الهندسة. كما كانت فلسفة النظم (بما تحتوى عليه من مفاهيم ومبادىء) هى الأساس العلمى الذى قام عليه بناء المدخل المقترح. وبذلك تكون هذه الدراسة قد ساهمت فى

تحديد ما يجب أن يكون عليه "الانتماء المعرفى" لاعادة هندسة العمليات، التى تتنازعها مجالات عديدة.

ومن ناحية أخرى، فان تطبيق مدخل النظم -لأول مرة- فى اعادة هندسة العمليات، كما حدث هنا، يعنى توسيع مجالات تطبيق هذا المدخل (كأداة لتحديد وحل المشاكل) لتشمل مجال اعادة هندسة عمليات المنظمات.

(٢) أمكن (رياضيا وبيانيا) تطويع منهج "هيكلة تحليل وتصميم النظم" ليكون جزءا من المدخل المقترح. وهذا يزيد فرصة نجاح مشروعات اعادة الهندسة ويقلل تكلفة فشلها (مما يشجع المنظمات على الاقدام على اعادة هندسة عملياتها)، لأنه يتيح الفرصة لنمذجة النظام المادى الحالى مسبقا..وتطبيق اعادة الهندسة على النموذج المنطقى الناتج ومن ثم تجنب احداث تدمير لا يمكن تصحيحة لو تم التطبيق على النظام المادى الفعلى.

(٣) التطبيق يساعد على سد فجوة واضحة فى الدراسات المتاحة، وهى ندرة التطبيقات على منظمات الدول النامية وعلى منظمات الخدمات بصفة عامة.

(٤) القيمة التعليمية والتدريبية للتطبيق: من الصعب على المرؤ ادراك ما تنطوى عليه اعادة الهندسة من أبعاد وصعاب مالم يخوض تجربتها بنفسه. لذلك رأى البعض (Galliers & Baker, 95) أنه يجب اعتبار مشروعات اعادة الهندسة بمثابة فرصة للحصول على خبرة ذات فائدة كبيرة.

وفى هذا الصدد، فقد أثبت التطبيق أن العبرة فى اعادة الهندسة هى بادراك جوهرها، ثم تحرير العقل من "أسر" ماهو قائم ومن ثم التفكير الخلاق فى أساليب واقعية للعمل. كما أن التعامل مع البشر كأصول ذات طاقات وامكانيات كامنة يدفع للتفكير فى أساليب مناسبة لاستخراج وتوظيف هذه الطاقات. أما التعامل معهم كعنصر تكلفة يتعين تخفيضه فهو يغلق باب التفكير فى الاستفادة منهم أصلا.

(٥) أساليب وأدوات مبتكرة (تعتمد على تقنيات بدائية) ذات جدوى فى اعادة هندسة أعمال الامتحانات فى الكلية س والقضاء على ما بها من اختناقات، مثل مصفوفات التخصيص والسيطرة، تطبيق فكرة النظام فى التخطيط الداخلى لحجرة الكنترول وفى انجاز العديد من أعمال الامتحانات. ويذكر هنا أن المنهج المقترح كان قد ركز على ما أمكن هيكلته، تاركا الأساليب والأدوات "لتفصل" طبقا لمتطلبات التطبيق. لذلك تعتبر الأساليب والأدوات المشار اليها من قبيل "النتائج" التى توصلت اليها الدراسة.

ترجع الأهمية العملية لهذه الأساليب والأدوات الى فائدتها المباشرة للكلية س فى انجاز أعمال الامتحانات بسرعة ودقة، وهو ما يفيد الكافة فى الكلية -الطلاب وأعضاء هيئة التدريس والعاملين. كما أنها تهم المنظمات الجامعية المشابهة نظرا لشيوع مجال التطبيق. فأعمال الامتحانات تتكرر

عاما بعد عام فى كنترولات الفرق المختلفة للكلية س، وفى مختلف كليات الأعداد الكبيرة فى الجامعات المصرية.

٢/٥ توصيات:

عامة:

(١) على المنظمات التقليدية ألا تكتفى باتباع أساليب التحسين التدريجى فى الأداء، مثل الـ TQM أو ادارة الجودة الشاملة، و JIT just in time وغيرها. فقد أصبح عليها أن تطبق أساليب للتغيير تحقق "طفرات" فى الآداء، ومن أحدثها اعادة هندسة العمليات BPR، وذلك لأن المنظمات المتقدمة ذاتها قد أخذت منذ بداية التسعينات تترك أساليب التحسين التدريجى وتأخذ باستراتيجية اعادة الهندسة، أى أن الفجوة بين المنظمات التقليدية والمتقدمة ستتسع لو تأخرت المنظمات التقليدية عن اعادة هندسة عملياتها.

(٢) يتعين على المنظمات التقليدية أن تشرع فورا –**بالاسترشاد بالمنهج المقترح**– فى اعادة الهندسة بالاعتماد على مالديها من موارد بشرية وتقنيات بدائية لكى تستطيع "شراء وقت" للصمود أمام المنافسة وتقوم خلاله باقامة بنية أساسية من نكنولوجيا المعلومات تكون أساسا لجولة ثانية من اعادة الهندسة.

للجامعات المصرية:

(٣) يجدر بالجامعات أن تبدأ فى اعادة هندسة عملياتها الحيوية دون انتظار لقرارات فوقية (قد لا تصدر) أو لحين توافر موارد (قد لا تتوفر) وذلك بالاعتماد على مالديها من موارد بشرية وتقنيات بدائية، خاصة وأن للجامعات استقلالية تتيح لها أخذ زمام المبادرة فى أمورها. لكن عليها أثناء القيام بذلك أن تعد العدة لدخول عصر المعلومات تمهيدا للقيام بجولة ثانية من اعادة الهندسة ترتكز على تكنولوجيا الحاسبات والاتصالات.

(٤) يجب على الجامعات أن تحرر الأستاذ الجامعى –دينامو الجامعة– من الأعباء الادارية والمهام الهامشية لكى يستطيع أن يقوم بمهامه الأساسية فى البحث وتطوير المناهج وخدمة البيئة.

٣/٥ دراسات تالية

(١) تشير الدراسات المتاحة الى العديد من المسائل issues الخلافية، ومن ثم تحتاج لدراسات اضافية لبلورة موقف أو توجه بشأنها مثل: من الذى يتصدى لاعادة الهندسة (المدير أم خبير خارجى)، مدى التغيير الذى يجب أن تنطوى عليه (جذرى أم تدريجى)، هل نبدأ من الواقع أم من جديد، ما يجب أن يكون عليه دور تكنولوجيا المعلومات فى الموضوع. ويرجع عدم الاتفاق

حول هذه المسائل وغيرها مما تنطوى عليه اعادة هندسة العمليات الى حداثة الموضوع، وهو ما يعنى وجود حاجة ماسة للكثير من الدراسات الجديدة لتأصيل وترسيخ المفاهيم ولتطبيقها فى مختلف مجالات ادارة الأعمال، خصوصا فى المجالات الخدمية وفى ثقافات مختلفة.

(٢) يمكن اعداد دراسة تربط بين مراحل دورة حياة ادخال تكنولوجيا المعلومات فى منظمة ما..وامكانية الاعتماد على التكنولوجيا فى كل مرحلة لاعادة هندسة العمليات. ويكون هدف مثل هذه الدراسة هو ايجاد آلية لتحديد مكان منظمة ما فى دورة حياة ادخال تكنولوجيا المعلومات، ثم استخدام القدرات التميكنية المتاحة فى كل مرحلة فى اعادة الهندسة. وبذلك يكون لدى المنظمات فرصة لعمل موجات متتالية من اعادة هندسة عملياتها -ومن ثم الحصول على طفرات متتالية فى الأداء- دون انتظار للوصول لمرحلة النضج فى استخدام تكنولوجيا المعلومات.

(٣) دراسة ميدانية عن العلاقة بين افتراض انتماء اعادة الهندسة لمجال معرفى معين (الاستراتيجية، نظم المعلومات الادارية، بحوث العمليات، وغيرها)، ومن ثم تطبيق ما يتيحه المجال من مفاهيم وأساليب، وبين درجة النجاح أو الفشل فى مشروعات اعادة هندسة العمليات.

ملاحق

ملحق ١: أعداد الطلاب والمواد فى الكلية س
(نهاية الفصل الاول للعام ١٩٩٧/٩٦)

مقرالكلية	مدينة ١		مدينة ٢		
الفرقة	انتظام	انتساب	انتظام	انتساب	اجمالى
الأولى	١٩٠٠	١٩٠٥	١١٤٥	٦٥٥	٥٦٠٥
الأولى E	٤٣٥	--	٥٨	--	٤٩٣
الثانية	٣٢٠٠	١١٦٠	٨٤٦	٢٣٥	٥٤٤١
الثانية E	٣٦٠	--	--	--	٣٦٠
الثالثة	٢٠٥٠	٨٨٤	٥٠٠	١٠٧	٣٥٤١
الرابعة محاسبة	١٨٨٢	٤٤٢	٣٨٥	٤٩	٢٧٥٨
الرابعة ادارة	٦٧	٤٥	١٤	٧	١٣٣
الرابعة اقتصاد	١٩	٣	--	--	٢٢
الرابعة احصاء	٢٠	٣	--	--	٢٣

أعداد المقيدين والمتقدمين للبرنامج التحويلى

الشعبة	اولى	ثانية	ثالثة	اجمالى
صناعى:				
طالب	٥٩٠٩	١٣٦٩	٢٣٠٢	١١٥٨٠
لجنة	٢٣٧ لجنة	١٣٥	٩٣	
بناء:				
طالب	١٣٣١	١٤١٩	٨٣٥	٣٥٨٥
لجنة	٥٤	٥٧	٣٤	
تجارى:				
طالب:	٣٥٥٨	٢٧٣٤	٣٠٠٥	٩٢٩٧
لجنة	١٤٣	١١٠	١٢١	
زراعى:				
طالب	٥٩٢	٤٥٢	٤٦٣	١٥٠٧
لجنة	٢٤	١٩	١٩	

أعداد المقررات:

دراسات عليا (دبلومات): ٨٣ مقرر

مرحلة البكالوريوس

اولى ١٢

ثانية ١٣

ثالثة ١١

رابعة: محاسبة ١١ ، ادارة ١١، اقتصاد ١١، احصاء ١١

ملحق ٢: نموذج لكيفية تصميم رقم طلابى للكلية س

تتوقف مكونات الرقم الطلابى على مدى الرغبة فى شموله. فزيادة درجة الشمول تعنى استخدام عدد أكبر من الأرقام الكودية، وحجز أماكن كافية عند تصميم "رقم الطالب". تتمثل عناصر الرقم الطلابى المقترح، والكود المقابل لكل منها فى:

أ- **المكان**: مدينة ١ =١، مدينة ٢ = ٢

ب- **سنة دخول الجامعة**: ٩٧ (ويرمز للعام ٢٠٠٠ بـ "٠٠"، وهو ما يعنى صلاحية هذا الرقم حتى عام ٢٠٩٩). ويلاحظ أن سنة الدخول -فيما بعد- تحدد ما اذا كان الطالب متخلف أم لا. فوضع اسم طالب من عام ١٩٩٧ ضمن أسماء طلاب عام ١٩٩٨ -مثلا- يعنى أنه باق للاعادة.

ج- **الفرقة الدراسية**: ١= الأولى، ٢= الثانية، ٣= الثالثة، ٤= الرابعة،

د- **الشعبة**: ٠= لم تتحددبعد، ١= ادارة، ٢= محاسبة، ٣= اقتصاد، ٤= احصاء.

د- **رقم الطالب**: يتكون من أربعة خانات (لأن عدد طلاب الدفعة لن يتعدى ٩٩٩٩).

وبتبيق ذلك يمكن -مثلا- أن يكون رقم أحد الطلاب هو:

١-٩٧-١-٠-٢٧٥٥ أو ٢٧٥٥٠١٩٧١

ويذكر أن الرقم المقترح مصمم على غرار "رقم الطالب" الذى تطبقة بنجاح جامعات أمريكية (بما فى ذلك الجامعة الأمريكية بالقاهرة) لكن بعد تعديلة بما يأخذ فى الاعتبار ظروف الكلية س، مثل وجود أكثر من حرم جامعى campus وكلها تدار مركزيا، وأن النظام التعليمى لا يأخذ بنظام الساعات المعتمدة credit hours ولكن بنظام الفرق الدراسية. كما أن هذا الترقيم يسمح بالميكنة وخلق قواعد بيانات طلابية على الحاسب فيما بعد.

وبالطبع يمكن تبسيط الرقم لو كانت الكلية لها حرم جامعى واحد أو لا ترغب فى اضافة كود للشعبة أو التخصص وتكتفى بذكر ذلك فى خانة للملاحظات.

المراجع

القاضى، فؤاد، الاستراتيجيات الرئيسية لاحداث التغيير المخطط، وقائع المؤتمر السنوى السابع، استراتيجيات التغيير وتطوير منظمات الأعمال العربية: ادارة القرن الواحد والعشرين، مركز وايد سيرفيس للاستشارات والتطوير الادارى، القاهرة، ١-٣ نوفمبر ١٩٩٧.

عبد الوهاب، على محمد، التغيير، وقائع المؤتمر السنوى السابع، استراتيجيات التغيير وتطوير منظمات الأعمال العربية: ادارة القرن الواحد والعشرين، مركز وايد سيرفيس للاستشارات والتطوير الادارى، القاهرة، ١-٣ نوفمبر ١٩٩٧.

هراس، عادل، التخطيط المالى فى بيئة الحاسبات الشخصية، مكتبة جامعة طنطا، ١٩٩٣.

Bashein, B. J., M.L Markus, and P. Rile, "Preconditions for BPR success - and how to prevent failures," Information Systems Management, Spring 1994, 7-13.

Bennis, Beene, and Chin, The Planning of Change, H. Rinehart & Winston, N.Y. 1961.

Brigham, Eugene, Test Bank for Financial Management, The Dryden Press, 1979

Caron, J., Jarvenpaa, S. and D. Stoddard, Business reengineering at CIGNA corporation: experiences and lessons learned from the first five years, MIS Quarterly, 18, 3 1994, 233-250.

Chandler, Alfred, Strategy and Structure, MIT Press, Cambridge, Mass., 1962.

Churchman, C., West, The Systems Approach, New York, Dell, 1968.

Couger, J; Flynn P.; Hellyer D., "Enhancing the creativity of Reengineering,," Information Systems Management, vol. ll., No. 2, pp. 24-29.

Dedrick, J. L., S. E. Goodman, and K.L. Kraemer, "Little engines that could: computing in small energetic countries," Comm. ACM, Vol. 38, No. 5 1995, 21-26.

Dooley, Richard E; "Linking Business and Information systems Planning,," Spectrum, No. 3, June 1986, pp. 1-6

Francis, R. L. & J. A. White, Facility Layout and Location: An Analytical Approach, Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall, 1987.

Galliers, R D & A. R. Sutherland, "Information Systems Management and Strategy Formulation: The Stages of Growth Model Revisited," Journal of Information Systems, 1(2) 1991, pp. 89-114.

Galliers, R. D. and B.S.H. Baker, "An Approach to Business Process Reengineering: The Contributions of Socio-Technical and Soft Concepts," Information Systems and Operations Research, Vol. 33 No. 4, November 1995.

Gibson, Cyrus; and R.Nolan, "Managing the Four Stages of EDP Growth," Harvard Business Review, 52, no. 1, Jan.-Feb 1974.

Golden, Donald, "An Experience-Based Study of Structured Analysis," Journal of Data Education, Vol. 24 no. 3, Spring 1984.

Gruber, Gary & Edward Gruber, GMAT: Graduate Management Admission Test, U.S.A.,1980

Hammer, Michael, "Reengineering Work : Don't Automate, Obliterate," Harvard Business Review, No. 4, July-August 1990.

Hamilton, S.; B. Ives, "MIS Research Strategies," Information & Management, 5, 1982, pp. 339- 347.

Hicks, C., Fundamental Concepts in the Design of Experiments, 2nd ed., New York: Holt, Rienhart and Winston, 1973.

Hicks, James, Jr., Management Information Systems: A User Perspective, West Publishing Company, 1984.

Hillier, Frederick; and Gerald Lieberman, Introduction to Operations Research, 3 rd edition, Holden-Day, Inc., 1980.

IBM Corporation, Business System Planning -Information systems planning Guide, 1985

Kano, Jijoro, Born for the Mat, 1973, p 9, Online, http://www.rain.org/~ssa/jhist2.htm: Encino Judo Club, Caligornia, 1 January, 1997.

Keeble, Peter, "A New Methodology for Business Process Reengineering," Information Systems and Operations Research (INFOR), Vol. 33, No. 4, November 1995.

Keen, Peter, Shaping the Future: Business Design Through Information Technology. Boston: Harvard Business School, 1991.

Klein, M. M., "The most fatal reengineering mistakes," Info. Strategy, Summer 1994, 21-28.

Leavitt, H.J.; and T. L. Whisler, "Management in the 1980s," Harvard BusinessReview, November/December, 1958.

Murphy, E., Cultural values, workplace democracy and organizational change: emerging issues in European businesses, In Coulson-Thomas, C. (Ed.) (1994) Business Process reengineering: Myth & Reality, Kogan Page, London, 1994, pp. 201-210.

Murphy, Cail; David Notkin, "Reengineering with Reflection Models: A Case Study," Computer, IEEE Computer Society, vol. 30 no. 8, August 1997.

Nolan, Richard, "Managing the Crisis in Data Processing", Harvard Business Review, March /April, 1979.

O'brien, James A., Introduction to Information Systems: An End User/Enterprise Perspective, Alternate Edition, Richard D. Irwin, Inc., 1995.

Porter, Michael, "Reports," Planning Review, September/October, 1988

Reynolds, George W., Information Systems for Managers, 2nd ed., West Publishing company, 1992

Schroeder, D. M., and A. G. Robinson, "America's most successful export to Japan: continuous improvement programs," Sloan Mgmt. Rev., Spring 1991, 67-81.

Senn, James A., "Linking Corporate Strategy and Information Technology: Three views on Planning,," INTEC Report (Atlanta: INTEC-Information Technology Management Center), 1989.

_____., Information Systems in Management, 4th. ed., Wadsworth Publishing Co., 1990

Scientific Thinking, Collection of readings, The American University in Cairo, second edition 1992.

Smelcer, Carmel, "The Effectiveness of Different Representations for Managerial Problem Solving," Decision Sciences, Vol. 28, No. 2, Spring 97, pp. 391+

Stevenson, William, Production/Operations Management, Fifth edition, Irwin, 1996.

Thurow, Lester, et al., "Interim Results of the MIT Commission on Industrial Productivity," AAAS Annual Meeting, Boston, February 15, 1988.

Winer, B. Statistical Principles in Experimental Design, 2nd. ed., New York: McGraw- Hill, 1971