قَنْص المعرفة اللازمة لنظم الخبيرمن النماذج المتاحة:
مدخل مقترح مع التطبيق علىادارة النقدية

Model-based Knowledge Elicitation for Exprt Systems:
Suggested Approach with Application to Cash Management

د. عادل عبدالقادر هراس

أستاذ ادارةالأعمال المساعد

كلية التجارة -جامعة طنطا

قنْص المعرفة اللازمة لنظم الخبير من النماذج المتاحة:

مدخل مقترح مع التطبيق على ادارة النقدية

د. عادل عبدالقادر هراس
أستاذ ادارة الأعمال المساعد
كلية التجارة -جامعة طنطا

ملخص Abstract:

من الشائع أن يتم الحصول على المعرفة knowledge acquision اللازمة لبناء نظم الخبير expert systems عن طريق الاتصال المباشر بالخبراء. ونظرا لما يكتنف هذا التعامل المباشر من صعوبات ومشاكل ومايلحق بنتائجة من تحفظات، فلقد أصبح قنص المعرفة knowledge elicitation بهذه الطريقة بمثابة عنق الزجاجة الرئيسى فى عملية بناء نظم الخبير.

كبديل للتعامل المباشر مع الخبراء، تقوم هذه الدراسة باقتراح مدخل جديد يقوم على تخليق generating هذه المعرفة "معمليا" باستخدام نماذج جيدة متاحة فعلا. ويتم هذا عن طريق اعادة توظيف هذه النماذج -بعد تعبئتها بأنماط مختلفة من المدخلات- فى اجراء تجارب معملية على الحاسب computer simulation، ثم الاستدلال (بالاستنباط والاستقراء) على المعرفة التى تتضمنها مخرجات النماذج أو سلوكها أثناء الاستخدام المعملى.

كما نقوم بتطبيق المدخل المقترح فى قنص جزء من المعرفة الخاصة بادارة النقدية، وذلك بغرض بيان كيفية تطبيقه وجدواه.

١- مقدمة

١/١ ماهية وأهمية مشكلة البحث

المعرفةknowledge -طبقا لـ Webster's- أشمل من "المعلومات information" وأشمل من مجرد ماتم تعلمه. فهى عبارة عن اجمالى ماهو معروف the sum of what is known عن مجال معين، وهذا يشمل: الأفكار، الحقائق، المعلومات، والمبادئ والقواعد المكتسة acquiredفى هذا المجال. ويتم الحصول عليها بواسطة الدراسة والبحث والملاحظة والخبرة.

أما التعلم Learning فهو يقتصرعلى ذلك القدرمن المعرفة الذى يتم الحصول عليه من خلال تعليم رسمى متقدم formal, often advanced,schooling [Webster's, 1983]. ويعتبر اقتناء المعرفة Knowledge Acquisition (أو KA) المتاحة عن مجال معين هو أحد المراحل الرئيسية فى عملية بناء نظم الخبير Expert Systems (أو ES) فى هذا المجال.

ومع شمول المعرفة علىالنحو المبين فىالتعريف فمن الطبيعى أن يتوقع المرء تعدد وتنوع أساليب "قنص elicitation" المعرفة، وهو ما حدا بالبعض الى التوصية بالاعتمادعلى أساليب مختلفةلاستخلاص المعرفة تتناسب مع الأنواع المختلفة للمعارف والجوانب المختلفة فىمعرفةالخبير [LaFrance,1986; Breuker and Wielinga,1986]. الا أن ما يحدث فعلا فى الدراسات ذات الصلة يختلف تماما عن المتوقع.

فطبقا للمدخل التقليدى الشائع حاليا، يفترض أنه يمكن استقاء المعرفة المطلوبة لبناء نظم الخبير بالاعتماد تماما على مصادر أولية -أى بالتفاعل المباشر مع الخبير أو ملاحظة مايقوم به لحل المشاكل [Deng, 1993]. ولقد انعكس هذا الافتراض أو التحيز للخبراء كمصدر للمعرفة على التعاريف المتاحة عن نظم الخبير، وعلى عملية الحصول على المعرفة لتكوين هذه النظم، وكذلك على موضوع عدد كبير من الأدبيات ذات الصلة.

فمثلا، تعرف نظم الخبيربأنها برامج كمبيوتر مصممة بحيث تستطيع تقليد السلوك الناجح للخبراء فىحل بعض مشاكل مجال ما [Brule' et.al.,1989; Waterman,1987]؛ أما الحصول على المعرفة فهو عملية ابرازالمعرفة الكامنة لدى الخبراء ثم تحويلها الى معرفة صريحة. وبشكل أكثر تفصيلا، فهو يشير الى عملية قنص eliciting، تسجيل، وتفسيرالمعرفة التى يستخدمها الخبراء فى مجال ما domain عند حل المشاكل، وذلك تمهيدا "لترميزها coding" وادراجها فى نظام خبير [Brule et.al.,1989; Deng,1993]؛ وأخيرا، فالكثيرمن الدراسات يركز على كيفية وصعوبات وحلول استقاء المعرفة من الخبراءالبشريين [Garg-Janardan et. al.,1986؛ Kahn, et.al.,1986؛ Abdul-Gader et. al., 1990; Agarwal et. al., 1990; Gruber & cohen,1986].

لكن الاعتماد على التفاعل المباشر مع الخبراء كمصدر شبة وحيد للمعرفة المطلوبة:

أ- أدى الى أن تصبح مرحلة الحصول على المعرفة بمثابة عنق الزجاجة الرئيسى فى عملية بناء نظم الخبير[Deng, 1993; Brule' et. al., 1989]، وذلك بسبب: صعوبة المشاكل التى

يتعين حلها فى اطار المرحلة؛ المهارات التى يتعين وجودها لدى المستخلص elicitor؛ الترتيبات التى تسمح بالقيام بأنشطة هذه المرحلة؛ ومن ثم طول الوقت اللازم لاتمامها [Waterman,1986; Buchanan & shortliffe(Eds.) 1985]. ومن الناحية العملية، فمن المتوقع أن يكون "عنق الزجاجة" ظاهرة متكررة الحدوث recursive phenomena بقدر عدد نظم الخبير المزمع أو التى تم بناؤها.

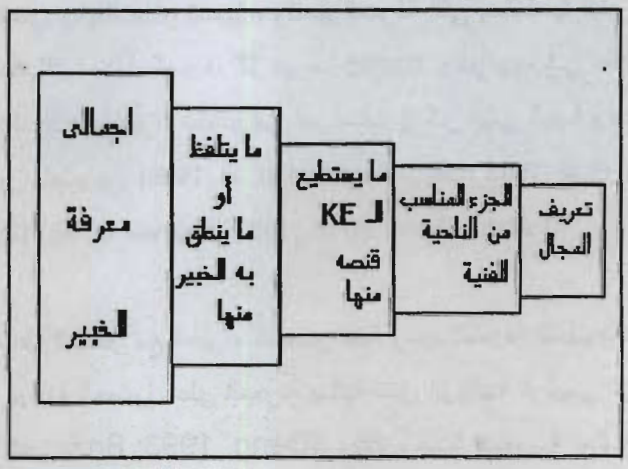
ب- يصاحبه -بقصد أو بغير قصد- دمج توقعات أو مواصفات شخصية (خاصة بالخبير أو بالمنظمة التى ينتمى اليها) فى المعرفة التى يتم الحصول عليها مما يعنى تحيز وعدم نقاء تلك المعرفة؛ كما يؤدى الى معرفة مشكوك فى جودتها لأن شمول وثراء ودقة المعرفة التى يمكن الحصول عليها من الخبير ليست مرهونة بالخبير فقط، ولكنها أيضا تتوقف على طبيعة العلاقة بين القائص والخبير ومدى قدرة الأول على تقديم التلميحات hints المناسبة لاستثارة الخبير لاخراج جوانب المعرفة الكامنة لدية [Brule ' and Blount, 1989].

ج- نتج عنه صعوبة اجراء أبحاث علمية بسبب عدم تعاون منظمات الأعمال فى أبحاث (قابلة للنشر) تركز على استخلاص المعرفة من خبرائها خوفا من احتمال تعريض أسرار عملها للكشف [Brule ' and Blount, 1989].

د- يتناقض مع طبيعة وتعريف المعرفة باعتبارها تتعدى أكثر من مجرد ما تعلمه الخبير، وتشمل اجمالى ماهو معروف عن مجال معين [Webster's, 1983].

هـ- يؤدى الى نظم خبير لا تستطيع -حتى فى الظروف المواتية- أن تغطى أكثر من جزء محدود من المعرفة الكلية للخبير [Pedersen, 1989]، كما يتضح من شكل ١.

شكل ١



فنظام الخبير لايمكن -عمليا- أن يحتوى على كل المعرفة التى لدى خبير ما. فما يمكن الحصول عليه من معرفة الخبير محدود بالوقت المتاح لذلك وبما يتلفظ به الخبير وطبيعة المجال نفسه، وهو ما يعنى أن مايبوح به الخبير هو جزء مما لديه من معرفة. كما أن مقدار ما يمكن توثيقه مما يبوح به الخبير مرهون بقدرة القائص على الاستيعاب وعدم اغفال أى شئ ممايقوله الخبير..الخ. وأخيرا، فان ما يتم ادخاله الى قاعدة المعرفة مقصور على الجزء الممكن صياغته وبرمجته مما سبق قنصه [Pedersen, 1989].

لكل هذه الأسباب يوجد الآن اعتراف صريح بأهمية التفكير فى مداخل جديدة للحصول على المعرفة لا تتطلب التفاعل المباشرمع الخبراء [Deng,1993]، ويصبح التفكير فى مثل هذه المداخل مجال مفتوح للاجتهاد..كما يصبح عدم وجودها بمثابة فجوة قائمة فى مجال قنص المعرفة.

وهكذا، يتبين أنه توجد حاجة -علمية وبحثية وعملية- لبذل الجهود فى اتجاه تنمية مصادر أخرى ذات "طاقة معرفية كامنة"، مع تطوير سبل لقنص أكبر قدر ممكن من المعرفة من تلك المصادر، مما يساعد بدوره على: تجاوز عنق الزجاجة المذكور؛ تصحيح التحيز القائم فى هذا المجال والمتمثل فى الاعتماد فقط على الخبير كمصدر للمعرفة؛ وسد فجوة قائمة فى المجالات التى قد لايمكن فيها الاعتماد على خبير بشرى كمصدر للمعرفة. وتمثل هذه الدراسة محاولة للاستجابة لتلك الحاجة، ومن ثم تحقيق كل المنافع المذكورة كنتيجة لذلك.

٢/١ أهداف البحث

١- الهدف الأساسى للبحث هو تطوير وسيلة تساعد على تجاوز عنق الزجاجة الذى يعوق بناء نظم الخبير حاليا، وهو صعوبة وتأخر "قنص المعرفة" باتباع الطريقة التقليدية (أى من الخبير مباشرة). وتتمثل الوسيلة المستهدفة فى مدخل مقترح لاستخلاص المعرفة المطلوبة باستخدام نماذج موجودة فعلا فى "توليد generating" أكبر قدر ممكن من المعرفة دون حاجة للتفاعل المكثف مع الخبير.

٢- تطبيق المدخل المقترح بغرض توضيح كيفية تطبيقه و اثبات امكانية الاستفادة به عمليا.

٣/١ حدود البحث

١- الدراسة محدودة بمهمة استخلاص المعرفة: من المهم هنا أن نفرق بين "مهمة قنص المعرفة knowledge elicitation" التى تمثل موضوع البحث وبين مختلف المهام الأخرى

اللازمة لاستكمال بناء نظم الخبير والتى تخرج عن نطاق البحث.فهيكلة المعرفة المستقاة وترميز ودرج coding هذه المعرفة فى "قاعدة معرفة knowledge base" وكتابة برنامج الكمبيوتر أو غير ذلك من مهام تالية لقنص المعرفة تقع خارج نطاق البحث.فرغم أن بناء نظام خبير يتطلب خلط نتائج هذه المهام، الأن من المسلم به أن مهمة استخلاص المعرفة يمكن فصلها عن ماعداها من مهام مهندس المعرفة knowledge Engineer أو(KE) [Brule' and Blount, 1989]، خاصة وأن هذه المهمة -تقليديا- هى الأصعب كما أن التركيز عليها -دون سواها- يكفى لتحقيق هدف البحث. لذلك تركز هذه الدراسة على هذه المهمة دون غيرها من مهام KE.

٢- كقيد مكمل لما تقدم، فالدراسة تأخذ وجهة نظر "مستخلص أو قانص المعرفة knowledge elicitor"، وهو الشخص الذى يطلق عليه عادة لقب "مهندس المعرفة KE" فى حدود قيامه بمهمة "قنصل المعرفة knowledge elicitation". أى أننا نستخدم هنا لقب "قانص المعرفة elicitor" للتفرقة بين مهمة استخلاص المعرفة وبين مهام أخرى يقوم بها مهندس المعرفة KE فى سياق قيامه ببناء نظام خبير [Brule ' and Blount, 1989].

٣- نظرا لأن تطبيق المدخل المقترح يستهدف توضيح illustrating كيفية وضعه موضع التطبيق وبيان امكانية الاستفادة به عمليا، لذلك لن نذهب فى التطبيق على ادارة النقدية الا الى المدى الذى يكفى لبيان كيفية التطبيق -أى لن نذهب الى آخر المدى فى عملية قنص المعرفة ذات الصلة بمجال ادارة النقدية، وانما سنكتفى ببعض الأمثلة.

١/٤ أسئلة بحثية issues

١ - هل يوجد ما يبرر استخدام النماذج المتاحة فى مجال ما كوسيلة لتوليد المعرفة اللازمة لبناء نظم خبير فى هذا المجال؟

٢- ماهى المواصفات التى يجب توافرها فى النماذج الموجودة لكى تصلح للاستخدام كأدة لاستخلاص المعرفة؟

٣- ماهى مكونات المدخل المقترح؟

٤- كيف يمكن (ماهى آلية) استخدام النموذج المقترح فى الحصول على أقصى قدر ممكن من المعرفة؟

٥- هل يمكن تطبيق المدخل المقترح لاستخلاص المعرفة عمليا؟

٦- كيف يمكن الاستفادة بأكبر قدر ممكن من الطاقه المعرفية الكامنة فى النماذج؟

١/٥ فروض البحث وكيفية التحقق منها

١- النماذج المتاحة فى مجال ما تتمتع "بطاقة معرفية كامنة" مما يجعلها تصلح كمصدر لاستقاء المعرفة اللازمة لبناء نظم خبير فى هذا المجال. يمكن تقسيم هذا الفرض الى فرضين:

أ- تستطيع النماذج الجيدة المتاحة فعلا أن تتعامل مع المواقف المختلفة المحتمل ظهورها فى مجالاتها domains، أى أنها تستطيع تغطية مجالاتها بشكل كاف. هذا الفرض يختبر قدرة حيوية يلزم توافرها فى النماذج المتاحة لكى يمكن اعتبارها أدوات "ذات طاقة معرفية كامنة"، ومن ثم تصلح لكى يتمحور حولها المدخل المقترح. التحقق من الفرض يستلزم استخدام عدة أمثلة أو عينات تنطوى على المواقف المختلفة التى يمكن ظهورها فى مجال عمل أحد النماذج الجيدة، ثم ببيان قدرة النموذج على اعطاء اجابات أو تحديد كيفية التصرف فى جميع هذه المواقف.

ب- يمكن استخلاص المعرفة التى تتضمنها النتائج الكمية للنماذج المتاحة فى مجال ما. يتعلق هذا الفرض بمدى صلاحية نتائج تطبيق النماذج لتكون موضوعا للاستدلال على المعرفة التى تتضمنها تلك النتائج. التحقق سيكون بالاستدلال (بالاستقراء والاستنباط) على بعض أشكال المعرفة التى تتضمنها النتائج الكمية التى نصل لها من تطبيق النموذج على العينات أو الأمثلة، ثم اعاة صياغة المخرجات الكمية بشكل وصفى يصلح لدرجه فيما بعد فى قاعدة معرفة.

يلاحظ أن الفروض السابقة تتعلق بقدرات وخصائص حيوية يلزم توافرها فى النماذج المتاحة والنتائج الصادرة عنها لكى يمكن اعتبارها بمثابة أدوات ذات طاقة معرفية كامنة، ومن ثم تصلح لكى يتمحور حولها المدخل المقترح لقنص المعرفة.

٢- يمكن استخدام النماذج المتاحة فعلا فى مجال ما لتكون بمثابة نواة لمدخل مقترح لقنصل المعرفة اللازمة لبناء نظم الخبير. أما التحقق فيكون بتطوير مثل هذا المدخل فعلا، مع بيان كيفية توظيفة (آلية استخدامه) لاستقاء المعرفة المطلوبة. هذا الفرض مكمل للفروض السابقة، لأنه يتعلق بامكانية استخدام النماذج التى اتضحت صلاحيتها كأدوات "ذات طاقة معرفية كامنة" فى تطوير المدخل المقترح، ومن ثم تحقيق هدف أساسى للبحث.

٣- المدخل المقترح قابل للتطبيق العملى. يمكن اثبات ذلك بتطبيق المدخل المقترح فعلا، وهو الهدف الثانى للبحث.

٦/١ منهج البحث

يتم السعى لتحقيق هدف البحث من خلال اتباع منهج مركب (تركيبى/ استقرائى

/استنباطى). ففى مرحلة تكوين المدخل المقترح نتبع مدخل تركيبى synthesizing (أو توفيقى unifying) يتم من خلاله ضم عدة عناصر أو وحدات بنائية building blocks متباينة والتوفيق بينها لتكوين النموذج أوالمدخل المقترح [Kwan, 1992; Basu & Ianning, 1994].

أما فى مرحلة وضع المدخل المقترح موضع التطبيق، فالأمر يستلزم: أولا، اختيار نموذج جيد ليقوم بدورالمحاكىsimulator لما قد يقوم به الخبير فى مجال عمل النموذج، وهو ادارة النقدية؛ ثانيا، تجهيز عدد من العينات العشوائية يتناسب مع مدى عشوائية وتنوع ما قد يصادف الخبير من مواقف فى المجال المختارdomain؛ ثالثا، تطبيق النموذج المختار على الحاسب الآلى لمحاكاة simulating الأفعال التى يحتمل أن يقوم بها الخبير الرشيد بالنسبة لكل عينة (موقف) من العينات؛ رابعا، اتباع خليط من المنهج الاستقرائى والاستنباطى للاستدلال inference على المعرفة التى تتضمنها النتائج الكمية التى تم التوصل اليها*.

كما سنقوم بتقييم المدخل المقترح بمقارنة نتائجة وقدراته بتلك الخاصة بالمدخل التقليدى كما أوردتها الدراسات السابقة ذات الصلة، وببيان مدى نجاحه فى تجنب مشاكل المدخل التقليدى، وكذلك بتوضيح مدى تفاعله مع مؤشرات الدراسات ذات الصلة، وكذلك ببيان القيمة العلمية والعملية والبحثية لنتائجه.

٧/١ خطة البحث

تتكون خطة الدراسة من أربعة مباحث رئيسية -غير المقدمة- بيانها كالآتى:

أ- مراجعة مختصرة للدراسات ذات الصلة، واستخلاص المؤشرات والمفاهيم الملائمة تمهيدا لأخذها فى الاعتبارفى سياق البحث.

ب- تطوير مدخل مقترح يبين كيفية استخدام النماذج الموجودة فعلا فى مجال ما فى تخليق generating وقنص elicitation أكبر قدر ممكن من المعرفة فى مجال النموذج المختار.

ج- تطبيق المدخل المقترح فى استخلاص المعرفة ذات الصلة بكيفية اتخاذ القرارات النقدية قصيرة الأجل (الاستثمار والاقتراض وسداد القروض النقدية)، وذلك لبيان قابلية المدخل المقترح للتطبيق وجدواه feasibility العملية فى استخلاص المعرفة اللازمة لبناء نظم الخبير.

د- نتائج وأهمية الدراسة

---

* فى الاستقراء induction يتم الاستدلال على نتائج عامة من أمثلة تطبيقية أو ميدانية خاصة، أى أن اتجاه الاستدلال هنا يكون من الخاص الى العام. أما فى الاستنباط deduction فالاستدلال يكون بالتحرك من العام الى الخاص، أى يتم التوصل الى النتائج باستخلاصها من عموميات أو مفاهيم عامة مبنية على افتراضات مناسبة.

٢-الدراسات ذات الصلةReview of Literature

تستهدف مراجعة الدراسات ذات الصلة بمهمة قنص المعرفة اللازمة لاقامة نظم الخبيرالتعرف على طبيعة هذه المهمة وانتمائها وطرق ومشاكل اتمامها حاليا، وكذلك تكوين انطباع عن مدى الحاجة للتفكيرفى مداخل جديدة لاستقاء المعرفة ومايجب أن تكون عليه اتجاهات مثل هذا التفكير.

١/٢ اطار فكرى لمهمة استخلاص المعرفة

تنتمى هذه الدراسة الى عدة دوائر متداخلة نظرا لشمول بعضها للبعض الآخر. فالدراسة تنتمى بشكل مباشرلمجال قنص المعرفة وحيازتها knowledge elicitation & acquisition، الذى ينتمى الى مجال نظم الخبير، التى تنتمى بدورها الى مجال الذكاء الصناعى Artificial Intelligence أو AI. كما يلاحظ أن البعض يعتبر نظم الخبير أحد أشكال نظم مساندة القرارات DSS التى تمثل أحد أنواع نظم المعلومات الادارية [Reynolds, 1992].

تهتم الدراسات المتخصصة فى نظم الخبير بوضع مهمة قنص المعرفة فى اطارها الأوسع الذى تنتمى اليه، وهو نظم الخبير. فتقوم هذه الدراسات بتوضيح المقصود بنظم الخبير، أنواعها، استخداماتها، وكيفية بنائها [Harmon et. al. 1988 ;Waterman, 1986; Buchanan, 1985]. وفى هذا الاطار يتم التعرض لقنص المعرفة كخطوة حيوية على طريق بناء تلك النظم.

كما تهتم مراجع أخرى بوضع نظم الخبير ذاتها فى اطارها الأوسع، وهو الذكاء الصناعى artificial intelligence أو AI. فيتم عرض نظم الخبير باعتبارها أهم أشكال التطبيقات العملية فى مجال الـ AI. وفى هذا السياق، نلاحظ أن مهمة قنص المعرفة اللازمة لبناء نظم الخبيرتتم من خلال مقابلات شخصية مع خبراء بشريين دون أى مظاهر للذكاء الصناعى عند انجازهذه المهمة. أما مظاهر تقليد أومضاهاة الذكاء الانسانى فانها تتم فى مراحل تالية لاستخلاص المعرفة من الخبراء --وبالتحديد عند درج المعرفة فى "قاعدة معرفة knowledge base" وكتابة برنامج الكمبيوتر اللازم لاستكمال نظام الخبير. اذ يتضمن البرنامج العديد من ملامح الذكاء الانسانى مثل القدرة على توجيه وتلقى الأسئلة واعطاء اجابات على أسئلة من المستخدم وأتخاذ قرارات لحل المشاكل التى اثارها المستخدم وغيرها[Schoen et. al. 1987; Pederson ,1989].

أما دراسات نظم المعلومات، فبعضها يتناول نظم الخبير باعتبارها أحد صور نظم مساندة القرارات DSS، لأن أحد استخدامات نظم الخبير هو دعم القرارات غير القابلة "للهيكلة nonstructured" التى تتصف باعتمادها على معرفة تجريبية heuristic knowledge (مستمدة من التجربة والخطأ الشخصى) يصعب توثيقها [Deng,1993]. ومن المعروف أن هذه الفصيلة من القرارات تدخل تقليديا ضمن "دائرة اختصاص" نظم مساندة القرارات DSS [O'brien 1991; Reynols, 1992]؛ والبعض الآخر ينظر لنظم الخبير كنوع مستقل من أنواع تطبيقات تكنولوجيا المعلومات فى ادارة الأعمال مثلها فى ذلك مثل نظم التقارير الادارية MRS أو Management Reporting Systems أو نظم مساندة القرارات DSS أوغيرها. وبصفه عامة، فان مثل هذه الدراسات تتطرق الى كيفية اقامة نظم الخبير ومن ثم لاتذهب الى حد بيان كيفية استخلاص المعرفة اللازمة لبناء تلك النظم [O'brien 1991; Reynols, 1992].

وربما يعود اهتمام الدراسات المذكورة وغيرها بالأطر التى تنتمى اليها مهمة استخلاص المعرفة الى أن الالمام "بالكل" يساعد على فهم "الجزئيات"، كما يرجع الى وجود تداخل بين عملية استخلاص المعرفة من ناحية والعمليات التالية لها -وهى عملية صياغة المعرفة coding وتكوين قاعدة معرفة knowledge base وكتابة برنامج كمبيوتر لميكنتها- واللازمة لاستكمال نظام الخبير من ناحية أخرى.

وبعد أن يحقق الالمام "بالكل" و "التفاعلات" فائدته فى توفير خلفية مناسبة للجزيئات، يمكن التركيز على الجزئية موضع الاهتمام وهى عملية استقاء المعرفة من الخبير، خاصة وأنه يوجد اتفاق عام على ضرورة أن تكون هذه العملية بمنأى عن القيود والمتطلبات الخاصة بميكنة قاعدة المعرف لأن هذا يساعد على الاقتراب من مجال الخبرة موضع الاهتمام بقدرأكبر من الحرية [Kahn et.al., 1986; Brule and Blount, 1989]. وهكذا يمكن (لأغراض البحث كما هو الحال بالنسبة للأغراض العملية -بناء نظام خبير) عزل مهمة الحصول على المعرفة عن غيرها من مهام مهندس المعرفة KE، ومن ثم تضييق نطاق البحث ليقتصر على تلك المهمة.

وفى هذا النطاق "الضيق"، يلاحظ أن مصادر المعرفة الخاصة بمجال ما domain متعددة، وتشمل: المعرفة الخاصة والتى تكون لدى الخبراء فى هذا المجال، والمعرفة الموجودة فى مصادر منشورة متاحة للكافة، وغيرها [Schoen et. at., 1987].

٢/٢ المدخل التقليدى للحصول على المعرفة

رغم التسليم بتعدد مصادرالمعرفة على النحو المذكور، الأن المعتاد بعد ذلك أن يتم التركيز -بشكل شبه دائم- على الخبير كمصدر للمعرفة المطلوب استقاؤها [مثلا- Brule et. al. 1989; Kornell 1986 ; Garg-Janardan et.al.1986]. ولذلك نجد أن نظم الخبيرالناتجة تعكس "طريقة خبير معين فى الادراك cognitive style" وتعمل بموجب أسلوبه فى التصرف[Benbasat &Taylor, 1982 ؛Keen, 1981؛ Sprague, 1980; Sprague, 1980؛ Keen&Scott Morton, 1978؛ Ramaprasad, 1987].

وتوجد أسباب قوية تساق لتبرير تركيز الدراسات على الخبير كمصدر للمعرفة، أهمها صعوبة الاعتماد على هذا المصدر ومن ثم الحاجة الى دراسات لتذليل هذه الصعوبة [Pederson, 1989]. وهكذا نجد أن كثيرا من الدراسات المتاحة تتصدى لأسئلة مثل: كيف اقتنى الخبير المعرفة التى لديه؟؛ كيف يحتفظ خبير بمعرفته منذ وقت حيازته لها لحين وقت استخدامها؟؛ وكيف يتم نقل أو توصيل هذه المعرفة للآخرين؟.

ونشير فى بقية المبحث الى ما ذهبت اليه الدراسات للاجابة عن هذه التساؤلات.

فعملية استخلاص أو قنص المعرفة من الخبير تتم من خلال علاقة يتم توطيدها بين الخبراء والأشخاص الذين يقومون بقنصهاوصيانتها[Harmon et.al. 1988; Brule' et.al. 1989]. ويتمثل جوهر core هذه العملية فى الفهم "لكيفية" حدوث التعلم لدى الناس -باعتبارهم كيانات أو نظم قابلة للتعلم- وكذلك فهم طرق توصيل المعلومات بين الناس وبعضها [Brule' et.al.,1989]. ومن ثم تمتد الدراسات لتغطى الجوانب الآتية:

١- الذاكرة memory" من حيث طبيعتها وتكوينها، وطبيعة عملية التذكر. فتوجد تفرقة بين الذكريات القريبة short-term memory وغير القريبة long-term memory. كما توجد نماذج للذاكرة تتراوح مابين النظر لها كاناء bin يتم التسجيل أوالتخزين فيه والاستفادة منه وبين النظر لها باعتبارها أنسجةstructures يحتوى عليها الكيان system وتؤثرعلى طريقة تفاعله مع البيئة. ومن ثم تصبح دراسة التعلم learning لدى كائن ما هى دراسة لتطور التوافق بين الكائن وبيئته[Atkinson &Shiffrin 1968; Kintsch 1974; Von Foerster, 1981].

٢- "القرائن أو السياق context" ودورها فى عملية التعلم وفى استرجاع ماسبق تعلمه.

فمثلاً، يعتقد البعض [Ericsson & Simon, 1984] أن "استرجاع retrieving" معرفة قديمة من الذاكرة يتطلب الاستعانة فى التذكر بتلميحات معينة cues. فى حين يرى البعض الآخرأنه يتم ضمنيا استحضار نظرية أو أخرى للتعامل مع سياق معين، وأن سياقات مختلفه تستلزم استحضار نظريات مختلفة [Tversky, 1977; Murphy & Medin, 1985] .

٣- طبيعة عملية "التعلم learning" وعلاقتها بالمعرفة. عدد من الدراسات يحاول أن يبين أن "التعلم" هو عملية تهذيب تدريجية للتوافق بين "المتعلم learner" والمعلم أو واسطة التعلم medium، وأنه يمكن وصف "معرفة المتعلم knowledge" بأنها تغيرات تدريجية فى تكوين المتعلم بالشكل الذى يقلل من اخطائهstructural changesعند التعامل مع البيئة [Brule' et.al.,1989; Bransford et.at., 1979]، حيث المقصود بالبيئة هو تلك النظم أو الكيانات التى يتعامل معها الشخص والتى تستطيع أن تؤثر فيه بشكل أو بآخر [Maturana , 1978].

٤- كما ذهبت دراسات أخرى [Bateson, 1989] الى حد التفرقة بين مستويات مختلفه من التعلم وتحديد أيها يؤدى الى تكوين نوع المعرفة الذى يجب أن يكون موضع الاهتمام عند قنص معرفة الخبير. فمثلا، تتصف أدنى مستويات التعلم (leaning 0) وهو مستوى "عدم التعلم" بعدم تغير الاجابة على سؤال ما مهما تكرر عدد مرات توجيه السؤال (مثل سؤال شخص عن اسمه). المستوى التالى فى سلم التعلم (Leorning I) يتضمن امكانية تغير الاجابة لتكون أحد عدد محدد (ثابت) من البدائل. أما المستوى التالى (learning II) فيشيرالى درجة من التعلم تسمح بتغيير عدد البدائل التىيتم الاجابة منها. ورغم وجود مستويات تالية فى سلم التعلم الا أن مستوى II (ومستوى I بدرجه أقل) هو الذى يتيح نوع المعرفة موضع الاهتمام عند تصميم نظم الخبير.

ومن ناحية أخرى، يوجد عدد كبيرمن الدراسات التى تركزعلىالترتيبات والخطوات المكونة لعملية قنص المعرفة من الخبير. وطبقا لهذه الدراسات فان هذه العملية تتم حاليا بشكل مطول يضم عددا من الخطوات التى يبدأ جانب منها قبل عملية القنص elicitation ذاتها [kornell, 1986; Gruber &Cohen 1986; Garg-Janardan et.al.,1986 ;kahn et.al.,1986; Brule' and Blount, 1989; Gammack and Young 1985]. فهى -عملية القنص- تقوم على فرضية توافر خلفية علمية ومهارات مناسبة لدى مهندس المعرفة KE، وهى خلفية تشمل دراية كافية بطبيعة مجال المعرفة موضع الاهتمام فضلا عن دراية كافية بعلوم الادراك. وبعد ذلك تبدأ مرحلة التجهيز التى تسبق القنص الفعلى للمعرفة، وهى مرحلة تتضمن تكوين علاقة

عمل joining مع الخبير وتستهدف جعل الخبير يحس "بالألفة" فى التعامل مع القائص وكذلك رسم خريطة لعلاقات الخبير وممارساته فى مجال عمله. وأخيرا تبدأ مرحلة تنظيم جلسات العمل مع الخبير organization of sessions بما تحتوى عليه من تفاصيل خاصة بالتخطيط للمقابلات الشخصية مع الخبير وعمل الترتيبات التفصيلية لكل مقابله على حدة.

٣/٢ مشاكل المدخل التقليدى ومحاولات للتغلب عليها

يتضح من العرض السابق حتى الآن أن الحصول على المعرفة بأتباع المدخل التقليدى السائد حاليا -عن طريق التفاعل المباشر مع الخبيرأو ملاحظة مايقوم به فعلا لحل المشاكل- هو عملية طويلة وشاقة. ولذلك تعتبر هذه المرحلة هى أصعب وأطول جزء فى مشروع بناء نظام خبير [Deng , 1993].

ومما يزيد الأمرصعوبة (بالنسبة للباحثين) عدم تعاون منظمات الأعمال فى أبحاث (قابلة للنشر) تركزعلى قنص المعرفة من خبرائها. فكثير من منظمات الأعمال والمنظمات العسكرية تقبل بل ترحب بفتح أبوابها للدراسة اللازمة لاقامة نظم الخبير، لكنها سرعان ماتتراجع وترفض التعاون بمجرد اكتشافها أن الأمر يتضمن نشر بحث عن الموضوع [Brule' et.al., 1989].

ولذلك فقد ظهرت فى كل من أوروبا [Breuker and Wielinga, 1987] والولايات المتحدة [LaFrance,1986] فكرة ضرورة الاعتماد على أساليب مختلفة فى توقيتات مختلفة لتسهيل التعرف على الجوانب المختلفة فى معرفة الخبير.

وتوجد بالفعل دراسات كثيرة تتضمن أساليب يدوية manual techniquesمقترحة لتسهيل عملية الحصول على المعرفة بالتعامل المباشرمع الخبراء. ولقد تم تطويرهذه الأساليب فى مجال علم النفس بغرض المساعدة فى استخلاص طريقة التفكير لدى الفرد لعدم قدرة صاحبها على وصفها لها بسبب الطبيعة الوجدانية لمحتواها وهيكلهاand because of its intutive cotent structure [Brule' and Blount,1989]. ومن أكثر هذه الأساليب شيوعا:

- المقابلات الشخصية، سواء كانت موجهة أو غير موجهة [Hoffman, 1987; McGraw et. al., 1989 ; Agarwal & Tanniru, 1990]
- تحليل البروتوكولاتprotocol والمصطلحات والمضابط [Waterman,1976; Ericsson & Simon,1984]

- شبكة المهارات اللازمة للمهنة [Hart, 1986 ; Boose, 1986]؛
- طريقة التربيط أو الدمج المنطقى coherence method للعناصر والمبادئ (ذات الصلة بمجال ما) [Abdul-Gader et.al., 1990].

الافتراض الأساسى وراء هذه الأساليب هو أن البيانات الشفهية والمشتقة من أقوال وأفعال الخبير يمكنها أن تعكس التكوين الادراكى والعمليات الادراكية له. لكن يرى علماء النفس أنه يصعب الركون الى هذه الموادdata الشفهية، كما أنه توجد مشاكل تكتنف استخدام هذه الأساليب [Patel & Groen, 1986 ; Bainbridge, 1979]. فكلها تتطلب أن يتلفظ الخبراء بما يعبرعما لديهم من معارف، وأن يكون مهندس المعرفة KE قادرا على فهم المصطلحات التى يستخدمها الخبراء لكى يستطيع تحليل المعرفة المستقاة.

لكن الواقع أن عملية المعالجة processing التى تدور فى ذهن الخبير قبل التوصل الى هذا الفعل أو ذاك عملية "مبهمة" [Miller, 1962; Neisser, 1967; Brule' et.al., 1989]، وهو ما يجعل الخبراء على غير دراية تامة بالعمليات الفكرية التى تدور فى أذهانهم أو غير قادرين على وصفها، وبالتالى فلن يتمكنوا من التعبير الواضح عن ماهية ما يحدث فى أذهانهم عندما يقومون بحل المشاكل الموكلة لديهم. فالخبير لايستطيع أن يعرف باستمرار ماهية الأسباب التى تجعله ينتهى الى اتخاذ قرارات بعينها فى سياقات معينة. ولذلك فهو ليس فى موقف يتيح له أن يذكر لمستخلص المعرفة knowledge elicitor أن هذه أو تلك تمثل اعتبارات مما يتعين ادخاله ضمن قاعدة المعرفة [Brule' et. al., 1989].

كما أن قدرة مهندس المعرفة KE على الاستيعاب وعدم اغفال أى شئ ممايقوله الخبير وفهم المصطلحات التى يستخدمها الخبراء -ومن ثم قدرته على تحليل المعرفة المستقاة- ليست معطية مفروغ منها [Pedersen, 1989].

وبالاضافة الى ذلك فان هذه الأساليب تقوم على فرض ضمنى آخر وهو وجود خبراء بشريين فى المجال موضع الاهتمام، وهو فرض قد لايكون صحيحا. ولاشك أن مثل هذا العجز - فى وجود خبراء بشريين- يشكل عائقا كبيرا فى السعى نحو بناء نظم الخبير حتى بالأساليب التقليدية [Deng, 1993].

٤/٢ اتجاهات حديثة لتجاوز مشاكل المدخل التقليدى

١- دخول الميكنة automation الى مجال قنص المعرفة:

يوجد الآن عدد كبيرمن الاجراءات (الجورتمات) الميكنة automated algorithms لاستخلاص المعرفة وتعرف باسم طرق الاستدلال الاستقرائى inductive inference methods [Michalski, 1983; Quinlan, 1979]. ورغم أن هذه الطرق أدت الى تطبيقات عديدة ناجحة، الا أنها ليست فعالة -مثلا- عندما يزداد شذوذ أو عدم انتظام المواقف أو البيانات المطلوب التعامل معها [Pao, 1990; Liang, 1992]. كما أنها لاتزيد عن كونها "تسهيلات" لمشاكل المدخل التقليدى، دون أن ترقى لتكون بالفعل "مداخل جديدة" للحصول على المعرفة.

٢- يمكن تصميم نظم مساندة مستقلة عن أى نمط ادراكى معين:

بالنظر لمشاكل تصميم نظم تعكس أنماط ادراكcognitive style معينة، فقد خلص عدد من الباحثين الى أن محاولة "تفصيل tailor" نظام يتلاءم مع نمط ادراك معين ويكون ذو قيمة عملية تعتبرمدخلا غير حكيم [Mann et.al. ,1986]، وذلك لأن المعرفة المتاحة حاليا فى مجال أساليب الادراك لا تصلح كأساس مرضى لتحقيق ذلك [Dickson et.al, 1977؛ Huber,1983؛ Robey,1983]. بل ان البعض يذهب الى حد القول بأنه ليس من المحتمل أن تؤدى الأبحاث المتوقعة مستقبلا فى هذا المجال الى الوصول الى ارشادات عملية operational guidelines لتحقيق ذلك [Huber,1983]. وقد أخذت بعض الدراسات بذلك بالفعل ونجحت فى السير خطوات نحو تطوير نظم للمساندة مستقلة عن أى نمط ادراكى معين [هراس، ١٩٩٢؛ Harras & Lin , 1990].

٣- يجب عدم الاقتصارعلى الخبير كمصدر وحيد للمعرفة:

رغم كل الجهود المبذولة لتسهيل وحل مشاكل قنص معرفة الخبير فى المداخل التقليدية، الا أن أى نظام خبير ناتج -حتى فى أحسن الظروف المواتية- لن يستطيع أن يغطى أكثر من جزء محدود من المعرفة الكلية للخبير البشرى [Pedersen, 1989]، كما سبق أن رأينا فى شكل ١. ولذلك فقد أدرك البعض [Deng, 1993] أن نوعية وفاعلية نظم الخبير المصممة لدعم اتخاذ القرارات "غير القابلة أو القابلة جزئيا للنمذجة unstructured أو semistructured" تتأثر بشكل سلبى عندما تتأسس تلك النظم على المعرفة التى يتم استخلاصها من الخبراء مباشرة. ومن ثم، فقد ظهرت حديثا فى كل من أوروبا [Breuker and Wielinga, 1986] والولايات

المتحدة [LaFrance,1986] فكرة أو مبدأ ألا يقتصر الاعتماد على الخبير كمصدر للمعرفة، وانما يجب الاعتماد على أساليب مختلفة فى توقيتات مختلفه للحصول على الجوانب المختلفة فى معرفة الخبير، كما يجب التفكير فى مداخل لاتتطلب التفاعل المباشر مع الخبراء [Deng, 1993] .

٥/٢ مؤشرات مستمدة من الدراسات

فيما يلى بيان بأهم المؤشرات المستمدة من المراجعة السابقة للدراسات ذات الصلة، والتى أخذت فى الاعتبار فى هذه الدراسة:

١- تحيز للخبير كمصدر شبه وحيد للمعرفة:

الملفت للنظر هو وجود تحيز واضح لمصدر واحد للمعرفة -وهو الخبير- مع اغفال شبة كامل للمصادرالأخرى. وقد جاءت تعاريف قنص المعرفة لتعكس هذا التحيز، اذ نجدها تربط بين الهدف (وهو الحصول على المعرفة) وبين مصدر واحد دون سواه وهو "الخبير". وبالطبع فقد أثر هذا على مسار الدراسات ذات الصلة -أى لم تقتصر نتيجة التحيز على التعريف فقط. والأجدى -منطقيا- من حيث شمول المعرفة الممكن الحصول عليها هو أن تركز التعاريف على هدف الحصول على المعرفة دون قفل الباب أمام أى مصادر متاحة للحصول على هذه المعرفة.

٢- هل المعروف عن الادراك يبرر الاعتماد الكامل على الخبير؟

المعرفة المتاحة عن أنماط الادراك cognitive styles لا تبرر الاكتفاء بالخبراء كمصدر وحيد للمعرفة، بل انها تشجع على التركيزعلى نوعية المعرفة المطلوب استخلاصها بصرف النظرعن مصدرها وما اذا كان مصدرا أوليا -الخبير- أوغير أولى. كما أن المحاولات التى بذلت بنجاح لتكوين نظم مساندة مستقلة عن نمط ادراكى معين تشجع على السير فى هذا الاتجاه.

٣-الاعتماد الكامل على الخبير هو سبب المشاكل:

الاعتماد على الخبير كمصدر شبه وحيد للمعرفة بالأسلوب الشائع حاليا -بما يتضمنه من وقت وجهد واستعدادات ومشاكل وتحفظات- هو السبب الرئيسى وراء ظهورعنق زجاجة فى قنص المعرفة.

٤- يمكن استقاء المعرفة من مصادر أخرى غيرالخبير:

لا يوجد فى المعنى اللغوى للمعرفة ما يدل على أن مصدرها الوحيد هو الخبراء البشريين،

بل يوجد الآن اعتراف فى عدد من الدراسات بوجود أكثر من مصدر للمعرفة. ولذلك فقد أصبح من المقبول الآن أن يتم استقاء المعرفة اللازمة لبناء نظم الخبير من مصادر أخرى لاتتطلب التفاعل المباشر مع الخبير، خاصة وأن ما يتم استخلاصه من الخبير لا يزيد عن كونه جزء ضئيل مما لدى الخبير (انظر شكل ١).

٥- استجابة محدودة للدعوة (أو للحاجة) لاستخدام مصادر بديلة:

رغم الاعتراف بالحاجة الى التفكير فى مداخل لاستقاء المعرفة دون التفاعل المباشر مع الخبراء، الأأن المحاولات التى بذلت فى هذا الاتجاه لاتزيد عن كونها "ميكنة" أو تسهيلات للمدخل التقليدى -الاعتماد على الخبراء- ولاترقى لتكون مداخل للمعرفة من مصادر أخرى غير الخبراء.

٦- اغفال الامكانيات الكامنة فى النماذج المتاحة كمصادر محتملة للمعرفة:

عند الدعوة للبحث عن مصادر معرفة اضافية أو بديلة للخبير، يلاحظ اغفال - وربما عدم ادراك- لمدى امكانية وكيفية الاعتماد على النماذج المتاحة فى مجال ما كأدوات لتخليقgenerating قدر كبير من المعرفة المطلوبة لبناء نظم خبير فى هذا المجال. فنجد أن المتاح فى هذا الصدد هو دراسات تركز على كيفية بناء النماذج وخصائص النموذج الجيد [Brule' et.al.,1989 & Brennan and Elam, 1986]، دون اشارة الى امكانية استخدام النماذج التى تم بناؤها كأداة لتخليق وقنص المعرفة فى مجالها. وتمثل هذه الدراسة محاولة فى هذا الاتجاه.

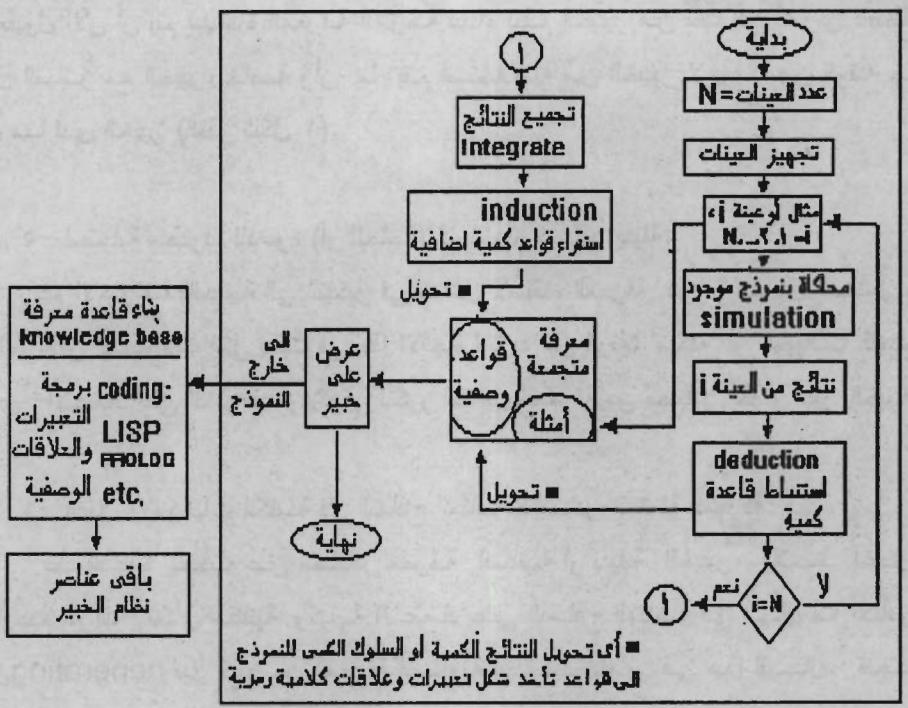
٣-مدخل مقترح لقنص المعرفة

١/٣ المدخل المقترح

يضم شكل ٢ كافة العناصر أو الوحدات البنائية building blocks التى يحتوى عليها المدخل المقترح لقنص المعرفة المتاحة فى مجال ما domain، والتفاعلات التى تحدث بين هذه العناصر، وكذلك آلية استخدام هذا المدخل فيما صمم من أجله.

أما عن طريقة تكوين المدخل المقترح كما يظهر فى شكل ٢، فلقد كانت نقطة البداية هى النظر الىمشكلة الحصول على المعرفة على أنها -أساسا- عملية ابرازوتعبيرصريح عن

شكل ٢: مدخل مقترح لقنص المعرفة المتاحة فى مجال ما domain



معلومات متاحة فى مجال ما، دون الاصرار على أن يقتصر الأمر على تلك المتاحة لدى خبراء بشريين فى هذا المجال كما تفعل المداخل التقليدية [Brule' et. al., 1989]*.

وبهذا التصور لطبيعة المشكلة فانه يمكن توسيع مجال البحث عن حل لها بحيث يمتد هذا المجال ليشمل أى وسائط ذات امكانيات أو "طاقات معرفية كامنة" -وليس مجرد الخبير فقط. ويتفق هذا التحديد لطبيعة المشكلة ومجال البحث المناسب عن طريقة حلها مع المعنى اللغوى للمعرفة [Webster's, 1983] الذى لا يضع قيودا على مصدر استقاء المعرفة، كما أنه يتمشى مع ما ذهب اليه البعض من امكانية استقاء المعرفة اللازمة لبناء نظم الخبير من مصادر أخرى لاتتطلب التفاعل المباشر مع الخبير [Deng, 1993]، خصوصا وأن ما يمكن استخلاصه من الخبير عادة لا يزيد عن كونه جزء ضئيل مما لدى الخبير من معرفة [Pedersen, 1989].

وهكذا يمكن اعتبار النماذج المتاحة فعلا فى مجال ما بمثابة نواة للمدخل المقترح لقنص

---

* "In a fundamental sense, the problem of knowledge acquisition can be seen as the transformation of information from an implicit to an explicit representation". [Brule' et. al., 1989]

المعرفة. ولقد اختيرت النماذج المتاحة فعلا كمصدر محتمل للمعرفة بسبب طبيعة النماذج (كما سيتضح بعد قليل) من ناحية وبسبب تجاهل استطلاع أهمية هذا المصدر المحتمل فى الدراسات ذات الصلة. أما باقى الوحدات البنائية فى المدخل فهى مساندة أو مكملة للعنصر الأساسى وهو النماذج. وهكذا جاء اطار المدخل المقترح كما يظهر فى شكل ٢ ليضم نموذج أو نماذج موجودة فعلا فى المجال domain موضع الاهتمام، أمثلة أو عينات لكى تستخدم فى تشغيل هذه النماذج، المخرجات الناتجة عن تطبيق النماذج، أساليب للاستدلال على المعرفة التى تتضمنها النتائج الكمية للنماذج، أشكال مختلفة للمعرفة الممكن الاستدلال عليها. كما أن الاطار يبين آلية استخدام كل هذه العناصر, وكذلك ما يدخل وما يخرج عن حدود قدرات المدخل المقترح.

واضح أن ما يقوم به الاطار -فى الواقع- هو ضم والتوفيق بين عناصر متباينة فى اطار المدخل المقترح [Basu& Blanning,1994; Kwan,1992; Websters, 1983] ، وهو ما يجعل الاطار بمثابة "نموذج توفيقى للاستدلال connectionist inference model" على المعرفة التى تصلح كأساس لبناء نظم الخبير [Deng, 1993].

أما عن مشروعية وامكانية تطبيق فكرة دمج عناصر متباينة لتكوين نموذج جديد، فلقد أصبحت الفكرة مقبولة بصفة عامة الآن [Dolk,1992]. أما فى اطار نظم مساندة القرارات DSS (بما فيها نظم الخبير ES)، فان مثل هذا الدمج لعناصر متباينة داخل اطارواحد يعتبر ضروريا بسبب صعوبة (وربما استحالة) تصميم نظام مساندة DSS يكون بمقدوره حل جميع حالات مشكلة ما باستخدام نموذج ذو وحدة بنائية واحدة [Basu & Blanning,1994]، وانما يحتاج الأمرالى دمج عدة وحدات modules فى نموذج واحد لكى يكون بمقدوره حل مثل تلك المشكلة. ومما يشجع على ذلك أن التكنولوجيا التى تسمح بمثل هذا الدمج قد بدأت فى الظهور [Basu & Blanning , 1994]، ومن ثم فليس من اللازم أن تحتوى نظم الخبيرعلى مجرد المعلومات ذات الصلة فقط [Kumar, 1992; Kwan,1992]، بل ان وجود النماذج الكمية كجزء من نظم المساندة يلعب دورا أساسيا فى درجة أداء هذه النظم [Urban, 1974; Bonczek et. al., 1980].

وبعد أن تم بيان طريقة تكوين المدخل المقترح على النحو المتقدم، فسوف نقوم فى بقية المبحث بتوضيح طبيعة ودور وتفاعلات مختلف العناصر أو الوحدات البنائية building blocks التى يضمها المدخل، وكذلك آلية استخدامه.

٢/٣ عناصر المدخل المقترح

(أ) المجال domain:

يعتبر تحديد المجال domain الذى تغطية قاعدة المعرفة knowledge base هو أحد الأحداث الحيوية فى عملية بناء نظم الخبير. فهذا المجال المعرفى هو الموضوع الذى ستختص به تلك النظم. كما أنه يمثل الأساس المرجعى لباقى العناصر الأخرى المكونة لنظام الخبير، اذ توصف هذه العناصر بأنها خارج/ داخل المجالموضع الاهتمام [Pedersen, 1989].

وقد يكون هذا المجال ضيقا أو واسعا. فمهمة حل مشكلة محددة task تمثل مجالا ضيقا، فى حين أن التمويل -مثلا- هو دائرة بالغة الاتساع. ويلاحظ أن نظم الخبير التى تقدم استشارات جيدة هى تلك المصممة لمساعدة المستخدمين فى حل مشاكل تنتمى لمجالات ضيقة جدا [Harmon et. al., 1988]. لذلك يجب اختيار مجال الاهتمام عند قنص أو استخلاص المعرفة بحيث يكون ضيقا لكى يمكن السيطرة عليه وتغطيته بالكامل فى فترة زمنية معقولة، ومن ثم تزداد جودة نظام الخبير المتمحور حول المعرفة المستخلصة [Harmon et. al., 1988].

أما عن "ماهية" المجال المناسب لتكوين نظام خبير، فيلاحظ أن بعض المجالات قد لاتصلح لذلك. وفى هذا الصدر يمكن تقييم المجالات المرشحة بالنظر الى ثلاثة معايير هامة: العائد الاقتصادى من تطوير نظام خبير فى هذا المجال؛ مدى الحاجة لاستشارات خبير فى هذا المجال؛ ومدى ملاءمة المجال من الناحية الفنية [Pedersen, 1989].

(ب) استخدام نماذج موجودة:

لو لجأنا -كما تدعوعلوم الادراك- الى استخدام المجاز metaphor للتعبير عن الأعراض objects أو الأمور الجديدة بغرض تسهيل فهمها [Brule' and Blount, 1989]، فسنجد أن النماذج الموجودة فعلا فى مجال ما هى أنسب بديل للخبير الطبيعى human expert كمصدر للمعرفة. ألمن الممكن اعتبار كل نموذج (أو عدة نماذج) بمثابة "خبير طبيعى غير مباشر indirect human expert" فى مجال النموذج نظرا لأنه مصمم أصلا بواسطة خبراء فى هذا المجال بما يعكس فهمهم وخبراتهم ودراساتهم للمجال.

كما يمكن اعتبار أى نموذج موجود بمثابة "خبير مصطنع أو مقلد artificial expert"

فى حدود نطاقه. فهو يأخذ قيما مستقلة (مواقف مطلوب التصرف فيها) ويعطى قيما تابعة (حلول أو أفعال مقترحة للتصرف فى هذه المواقف). ويمكن تصور المدخلات أو القيم المستقلة كأنها مثيرات cues والقيم التابعة (الحلول) كخبرات كامنة فى صلب النموذج، وعملية التحويل كعملية أعادة "تخليق" للخبرات الكامنة بايعاز من المدخلات. أما طبيعة المعالجات التى يقوم بها النموذج قبل الوصول للنتائج المعلنة فهى "ضمنية" أو "مبهمة"، وبذلك فهى تقابل المعالجات "الضمنية" أو "المبهمة" التى تدور فى ذهن الخبير قبل الوصول الى هذا الفعل أو السلوك أو ذاك [Miller, 1962; Neisser, 1967; Brule' et.al., 1989].

أما النموذج المناسب للقيام بدور "الخبير المصطنع أو المقلد artificial expert" فهو الذى يتصف بخصائص وقدرات "النموذج الذكى smart model"، وأهمها:

أ- القدرة على تحديد "أفعال actions" أو سلوكيات يتعين القيام بها للاستجابة لما يعرض لها من مواقف action oriented [Brule' et.al., 1989; Sen et.al., 1994].

ب- القدرة على التقصى exploration: كأن يستخدم النموذج فى اجراء تحليلات افتراضية "what if" والكشف عن تأثير احداث تغييرات فى السياق المؤدى الى المخرجات الممكن الحصول عليها من النموذج [Brennan and Elam, 1986].

ج- القدرة على الاكتشاف detection: وتتمثل فى قدرة النموذج على البت أو الجزم ability to decide. ويتحقق جزء حيوى من هذه القدرة عن طريق قيام النموذج باستخدام المتاح من البيانات فى ايجاد حقائق أساسية [Brennan and Elam , 1986].

د- أن يتيح استخلاص معرفة منطقية ودقيقة وتغطى مجال التطبيق بشكل كاف [Brule' et.al. , 1989] .

هـ- ضمان وامكانية التحقق من صحة نتائج النموذج [Brennan& Elam, 1986; Sen et.al., 1994].

و- استخدام لغة معتادة natural language: لا يمكن الادعاء بوجود علاقة مباشرة بين استخدام لغة طبيعية فى تكوين النموذج وبين قدرة النموذج التحليلية. ورغم ذلك، فاستخدام مثل هذه اللغة يسهل فهم النموذج مما يشجع على استخدامه[Brennan and Elam, 1986].

ويلاحظ أن الاعتماد على "الخبير المقلد" كما هو مقترح يتميز عن الاعتماد على "الخبير الحقيقى" فى أنه يتجنب أسباب ظهور "عنق الزجاجة" فى قنص المعرفة. فالمدخل المقترح يركز على الاجابات أو الأفعال المقترحة (المقابلة للأسئلة أو المواقف) وليس على عملية أو طريقة

الوصول اليها كما يحدث فى المدخل التقليدى. وبذلك يمكن تجنب السبب وراء صعوبة وتأخر قنص المعرفة بالطريقة التقليدية، وهو التركيز على "عملية" التفكير "المبهمة" لدى الخبير مع ما فى ذلك من صعوبة بالغة بسبب الطبيعة الوجدانية لمحتواها وهيكلها ومن ثم عدم قدرة الخبير على وصفها [Brule' et.al., 198].

لكن تجدرالاشارة الى أن مجرد وجود نماذج متاحة فى مجال ما لا يعنى أنها ستطبق بشكل فعال فيما صممت من أجله، ناهيك عن صلاحيتها للاستخدام فى "تخليق generating" المعرفة. ولقد نوقشت أسباب عدم استخدام النماذج فى دراسات عديدة [مثلا: Hayes et.al. 1974؛ Sprague et. al., 1979؛ Little, 1970]، واتضح أن أحد الأسباب الرئيسية هو اتجاه أصحاب النماذج نحو التركيز على تصميم أو هيكل structure النموذج، مفترضين أن البيانات اللازمة لتشغيله معروفة ومتاحة، وأن معرفة كيفية الاستفادة بمخرجاته أمر مفروغ منه. كما تبين أن العديد من النماذج المقترحة ظل محدود الفاعلية بسبب عدم تعاملها مع مشاكل واقعية أو معقدة.

(ج) عينات أو أمثلة:

الحصول من النموذج المختارعلى أكبر قدر ممكن من المعرفة الكامنة فى مجاله (ومن ثم شمول المعرفة المستقاة) يتطلب -منطقيا- تجهيز عدد كاف ومتنوع من الأمثلة أو العينات تمهيدا لاستخدامها فى اجراء تجارب معملية على الحاسب باستخدام النموذج. تعتبر العينات بمثابة أمثلة أو أنماط لمواقف مختلفة متجددة أو متكررة الحدوث، وهى مواقف يمكن أن يواجهها خبير يعمل فى أو لحساب منظمة ما.

أما عدد العينات فيتوقف على مدى عشوائية وتنوع ما يقوم به الخبير. ويمكن -كمعيار تقريبى- الاستمرار فى أخذ عينات الى المدى الذى نجد فيه أن المزيد من العينات لن يؤدى الا الى تكرار المواقف التى يواجهها الخبير.

وجدير بالذكر أن الأمثلة أو العينات المشار اليها لا تنتهى فائدتها بمجرد استخدامها فى المحاكاة على النحو المذكور، وانما يمكن تجميعها لتكون جزء من قاعدة معرفة فى نظم الخبير القائمة على أمثلة example-based systems، والتى تحتوى فى قاعدة المعرفة الخاصة بها على أمثلة بدلا من القواعد rules التى تضمها النظم التى تقوم على القواعد rule-based - [Reynolds, 1992]. ونظرا لأن التكنولوجيا المتاحة حاليا تسمح باستيعاب عناصر متباينة فى نظم

الخبير [Dolk,1992; Basu & Blanning , 1994]، فربما يكون من الممكن وجود نظام مخلط، أى يجمع القواعد والأمثلة معا فى قاعدة معرفة واحدة.

(د) المحاكاة:

يمكن تعريف المحاكاة simulation بأنها عملية تقليد لمكونات أو سلوك نظام أو كيان ما معمليا بنظام أو سلوك نظام آخر [Webster's, 1983]. كما يعرفها البعض بأنها تعنى تشغيل نموذج لنظام ما بعد أدراج المدخلات المناسبة فيه، ثم ملاحظة المخرجات المقابلة(١).

وبناءا على ذلك فالنموذج المختار للاستخدام كمصدر للمعرفة سيقوم فى المدخل المقترح بدورالمحاكىsimulator لما يمكن أن يقوم به الخبير الرشيد للتصرف فى المواقف أو المشاكل التى تظهر فى مجال عمل النموذج. فهو الأداة التى تقوم بالتخليق المعملى "للممارسات" أو المخرجات التى كان من المحتمل أن تصدرعن الكيان أو النظام الحقيقى المقابل -وهو الخبير. وفى المحاكاة الكمبيوترية computer simulation يتم اجراء عملية المحاكاة على الحاسب.

ولا شك أن استخدام عدد كبير من أمثلة أو عينات المواقف يتيح الفرصة لتكرار تطبيق النموذج واجراء العديد من التحليلات التى من نوع "كيف تتصرف فى حالة وجود هذا الموقف أوذلك؟"(٢)، كما أنه يتطلب استخدام الحاسب لتوفير السرعة المطلوبة عند اجراء المحاكاة وذلك تمهيدا لاستخلاص المعرفة التى تتضمنها النتائج التى يصل اليها النموذج.

(هـ) الاستدلال:

بعد كل تجربة يتم اجراؤها على النموذج المختار باستخدام احدى العينات نقوم بالتقاط فكرة أو ملخص التجربة ونتيجتها؛ كما يتم استخلاص قاعدة تحكم عملية تحويل بيانات العينة الى أفعال أو نتائج، وهو ما يتطلب عمل استدلال استقرائى inductive inference مبنى على ملاحظة نتائج كل تجربة على حدة [Deng, 1993].

---

(١)

"Simulation means driving a model of a system with suitable inputs and observing the corresponding outputs". [Charles, 1993 as printed in Bratley and Schrage,1987].

(٢) على غرار تحليلات الحساسية أو تحليلات "ماذا لو what if ...؟".

وبالاضافة الى ذلك، فبعد انتهاء كل التجارب باستخدام جميع العينات أو الأمثلة المتاحة يتم تلخيص وتجميع النتائج الكمية التى تم التوصل اليها تمهيدا لاستخدامها فى شكلها المتجمع فى استنباط نتائج عامة اضافية.

ويمكن عند القيام بأشكال الاستدلال المذكورة الاستعانة بعدة عمليات متاحة للوصول الى تعميمات وقواعد قرارية decision rules من الأوصاف أو النتائج الأولية initial descriptions، مثل: اضافة قواعد بديلة adding lternative rules، اسقاط الشروط dropping conditions، وغيرها [Deng, 1993 ; Michalski, 1983] .

(و) تحويل النتائج الكميةالى تعبيرات:

المقصود هنا هو تحويل نتائج النموذج أو السلوك الكمى الذى تم استقراؤه أو استنباطه على النحو المتقدم الى تعبيرات وعلاقات غير كمية (وصفية ومنطقية ورمزيةsymbolic) مما يندرج تحت أنماط التعبير البشرى المتداولة فى المجال موضع الاهتمام [Pederson, 1989]، وذلك تمهيدا لاستخدامها فى اعداد الوجه الكمبيوترى لقاعدة المعرفة فى مراحل تالية لمهمة قنص المعرفة.

(ى) الاسترشاد برأى خبير:

تتمثل نقطة النهاية فى المدخل المقترح فى القيام -اختيارا- بعرض المعرفة التى تم بالفعل الاستدلال عليها من نتائج النموذج (بالاستقراء و/أو الاستنباط) على خبراء بشرين لتهذيبها. كما يمكن أن تتم عملية التنقيح بمبادأة من الخبراء أنفسهم اذا اتضح أن أداء نظام الخبير -المبنى على المعرفة المستقاة من نماذج قائمة- ليس مرضيا عند التعامل مع مواقف حقيقية [Deng, 1993].

٣/٣ خصائص المدخل المقترح

١- **آلية تطبيق المدخل:** يعرف النظام "system" فى Webester's بأنه طريقة محددة orderly way يمكن اتباعها باستمرار regularly لانجاز عمل أو أداء مهمة معينة. ويتفق هذا التعريف مع الاستخدام الشائع لكلمة "نظام" بانه طريقة أداء عمل أو خطوات تنفيذ مهمة معينة [Lucas, 1982؛ Wysong, 1985]. وتتمثل أهمية هذه التعاريف فى أنها تحدد ما نقصده عند الحديث هنا عن "آلية" تطبيق المدخل المقترح. وبفحص شكل ٢ من منظور ديناميكى نلاحظ أنه يتضمن خطوات هذه الآلية، ويمكن تحديد هذه الخطوات فيما يلى:

أ- اختيار مجال التطبيق موضع الاهتمام (التمويل مثلا). وقد يحتاج الأمر الى تضييق

المجال عدة مرات قبل الاستقرار على المجال المناسب.

ب- مسح النماذج الموجودة فى المجال المختار وتقييم جودة كل منها (طبقا لمعايير الدقة والشمول وغيرها من المعايير السابق ذكرها)، ونختار النموذج الذى يصلح للاستخدام كأساس لعملية استخلاص المعرفة.

ج- سحب وتجهيز عدد كاف من الأمثلة أو العينات التى ستستخدم فى تشغيل النموذج.

د- اجراء المحاكاة على الحاسب. ويتم ذلك بتطبيق النموذج على كل عينة أو مثال لتحديد كيفية التصرف فى مواجهة المواقف التى تتضمنها العينات أو الأمثلة. نكرر ذلك لحين انتهاء العينات أو الأمثلة السابق تجهيزها.

هـ- استقراء القواعد التى تتضمنها عملية تحويل المدخلات (العينة) الى مخرجات من نتيجة التطبيق. نكرر ذلك لحين انتهاء العينات المسحوبة.

و-تجميع النتائج المستخلصة من العينات ثم استنباط معارف جديدة من النتائج المجمعة.

ل-تحويل النتائج (القواعد والتعميمات) الكمية التى تم استخلاصها الى تعبيرات وصفية ورمزية تمهيدا لاستخدامها فى مراحل تالية فى برمجة قاعدة معرفة.

م-أخذ رأى بعض الخبراء فى النتائج التى تم التوصل اليها لتهذيبها قبل استخدامها فى عملية البرمجة فى مراحل لاحقة.

واضح أن هدف الآلية السابقة هو هداية guide المستخدم الى "مايجب عمله بعد اختيار النموذج وفى المخرجات الناتجة عن تطبيقه"، اذ بدون وضوح الرؤية على هذا النحو فقد يضل المستخدم طريقه أو يتوقف عن الاستمرار فى باقى الخطوات اللازمة للاستفادة بالمدخل المقترح [Brennan and Elam, 1986].

٢- **المدخل المقترح مستقل عن أى مجال خبرة:** فيمكن تطبيقه فى حالة الرغبة فى استخلاص معلومات مالية أو تسويقية أوطبية أو غيرها. وقد تطلب هذا أن يكون الحديث تجريديا عند شرح مكونات المدخل المقترح وآلية استخدامه.

٣- **معطيات:** يفترض -طبعا- وجود نماذج جيدة متاحة فى المجال موضع الاهتمام لكى يمكن تطبيق المدخل المقترح. معنى ذلك أن المدخل غير قابل للتطبيق فى المجالات التى لا يوجد فيها نماذج مقبولة، وهو ما قد يحدث فى المجالات حديثة أو سريعة النشأة على وجه الخصوص. لكن هذا لا يعتبر قصور جوهرى، لأن الطرق التقليدية لقنص المعرفة (مثل الاعتماد على الخبراء أو على المجاز metaphor) قد لا تصلح هى الأخرى للاستخدام فى مثل هذه المجالات حديثة

النشأة، ولن يجد الـ KE أمامه أكثر من قنص العموميات المعروفة عن التفاعلات التى تحدث فى المجال [Brule' and Blount, 1989].

٣/٤ مراحل تالية:

يوضح شكل ٢ بعض المراحل التالية -التى تخرج عن نطاق البحث- التى تتم بعد الانتهاء من مهمة قنص المعرفة فى سياق مشروع بناء نظام خبير، مثل: صياغة coding المعرفة الكلامية والوصفية التى تم التوصل اليها وذلك باستخدام اللغات الرمزية المناسبة مثل PROLOG, LISP، وكتابة برنامج الكمبيوتر اللازم لدرجها "فى قاعدة معرفة knowledge base" مبرمجة، واستكمال باقى العناصر اللازمة لبناء نظام الخبير [Schoen et. al. 1987; Pederson , 1989 ; Harmon et. al., 1988].

٤- تطبيق المدخل المقترح

يتم تطبيق تطبيق المدخل المقترح فيما يلى باتباع خطوات الآلية المقترحة فى مبحث ٣/٣:

١/٤ اختيار مجال domain ونموذج

ان اختيار نموذج معين يتضمن اختيارا لمجال ما، بسبب انتماء النموذج للمجال. وفى هذا الصدد فقد وقع الاختيار على نموذج للتخطيط النقدى بنموذج النقل، وهو نموذج سبق تقديمة كجزء من نظام يدوى لمساندة قرارات التخطيط النقدى [هراس، ١٩٩٢].

أسباب اختيار النموذج:

لعل أهم أسباب اختيار النموذج المشار اليه هو أنه قد سبق تقييمه فى اطار الدراسة المذكورة، واتضح أنه يعتبر نموذج "ذكى" بالمقاييس التى أوردناها فى مبحث ٣. أما اختيار أى نموذج آخر فقد كان سيحتاج أولا الى تقييمه لبيان مدى صلاحيته لاغراض قنص المعرفة مما كان سيستغرق وقتا وحيزا كبيرا بعيدا عن الهدف المباشر للبحث، فى حين أن وجود نموذج مناسب يمثل نقطة أساسية بالنسبة للمدخل المقترح. ولذلك فالأفضل لضمان التركيز على أهداف

البحث هو أن نأخذ نموذجا تكون جودته معطية مفروغ منها، وهو ما توفر فى النموذج المختار.

كما أن الدراسة التى تضمنت النموذج المختار [هراس، ١٩٩٢] كانت قد اقترحت استخدام ذلك النموذج كنقطة بداية لدراسات تالية يتم فيها اجراء تجارب واستنباط معلومات ومبادىء عامة تتعلق بمجال التخطيط النقدى، وهو ما يجعل من النموذج المختار أنسب مرشح للاستخدام فى أغراض الدراسة الحالية.

ومن ناحية أخرى، فالمدخل المقترح هنا لقنص المعرفة يتصف -كما اتضح فى مبحث ٣- بأنه مستقل عن أى مجال خبرة، ومن ثم فقد جاء تجريديا من حيث مكوناته وآلية استخدامه. ولذلك فالمفروض أن كل المجالات الممكنة سواء من حيث امكانية ترشيحها للتطبيق، فيما عدا تلك المجالات التى لا يوجد فيها نماذج مقبولة (أو المجالات حديثة النشأة والتى قد لايوجد فيها نماذج أصلا) فانها تكون مستبعدة عند الاختيار.

ملخص النموذج المختار:

سنبدأ بتلخيص النموذج المختار[1] لكى تأتى بعد ذلك باقى خطوات تطبيق المدخل المقترح لقنص المعرفة فى سياقها الطبيعى. وللتسهيل، فسوف نشير للنموذج المختار فى بقية البحث باسم "نموذج هراس ٩٢".

يستهدف النموذج المختار تحديد الخطط النقدية (خطط الاستثما، والاقتراض، والسداد) المناسبة للموقف النقدى المتوقع طبقا للميزانية النقدية التقديرية.

تتمثل مدخلات النموذج فى مبالغ وتوقيتات "العجز أو الفائض الشهرى" المتوقع طبقا لنتائج ميزانية نقدية.

أما معالجة هذه المدخلات وصولا للهدف، فتتم من خلال عدة خطوات: (١) تحديد شهور ومبالغ الصافى أو العجز فى فترة الميزانية النقدية التقديرية؛ (٢) تجهيز جدول قياسى تتم فيه المعالجة، وهو عبارة عن مصفوفة ١٣X١٣ لتتلاءم مع التخطيط السنوى المطلوب اعداده؛ (٣) تعبئة المصفوفة بالمدخلات المذكورة فى ١، وذلك بطريقة مشابهة لما يتم اتباعه فى نموذج النقل التقليدى فى بحوث العمليات. ويتم هذا بادخال شهور الفائض (أو المصادر) على المحور الرأسى، ووضع شهور العجز (أو الاستخدام) على المحور الأفقى لتكون بمثابة عناوين للأعمدة التى

---

(١) تفاصيل النموذج فى [هراس، ١٩٩٢].

تضمها المصفوفة. كما يتم ادخال قيم الفائض أو العجز فى عمود أو صف المجموع قرين شهور الفائض أو العجز. يلاحظ أن المصفوفة التى تم وصفها حتى الآن تحتوى على نفس ما تحتوى عليه مصفوفة النقل التقليدية، مع اختلاف جوهرى وهو عدم احتواء خلاياها على تكلفة النقل من المصادر الى الاستخدامات؛ (٤) تعبئة باقى خلايا المصفوفة، على أن يتم ذلك بطريقة الركن الشمالى الشرقى كما هى معروفة فى بحوث العمليات .

تتمثل المخرجات الناتجة من عملية المعالجة فيما يسمى اصطلاحا "بالحل المبدئى" فى نموذج النقل التقليدى، اذ أن عدم الحاجة الى وجود تكاليف نقل من المصادر الى الاستخدامات يجعل الحل المبدئى هو الأمثل.

ومن ناحية أخرى، فالحل الأمثل الذى تم التوصل اليه يتضمن فى ثناياه كل الخطط المطلوبة، ولا يتطلب التعرف عليها أكثر من مجرد قراءة وتفسير الحل الأمثل بشكل ملائم.

٢/٤ سحب وتجهيز العينات

المتغير موضع الاهتمام:

المتغير موضع الاهتمام فى هذا البحث هو "العجز أو الفائض النقدى"، بند رقم ٥ فى الميزانية النقدية فى شكل ٣ أدناه [Brigham, 1979]، الذى يمثل "مخرجات" الميزانية النقدية. فهذا المتغير يعكس الموقف النقدى المتوقع مستقبلا، وهو ما يجب الاستعداد له باعداد الخطط النقدية المناسبة بتطبيق "نظام التخطيط النقدى بنموذج النقل" كما اقترحناه فى بحث سابق [هراس، ١٩٩٢].

[١] التدفقات الداخلة	XX	
[٢] التدفقات الخارجة	XX	
[٣] صافى التدفق النقدى [١-٢]	XX	
+ رصيد النقدية أول المدة	X	
[٤] النقدية المتجمعة	XX	المتغير العشوائى
- مستوى النقدية المطلوب	X	
[٥] العجز أو الفائض النقدى	XX	

شكل ٣ : بنود الميزانية النقدية التقديرية cash budget

مجتمع البحث:

تتمثل مفردات مجتمع البحث فى جميع القيم التى يمكن أن يأخذها متغير "العجز أو الفائض النقدى" خلال الفترة التى تغطيها الميزانية. ويمكن -احصائيا- حصر مفردات هذه القيم وكذلك تحديد ماهيتها [مصطفى، ١٩٦٥] وذلك بمجرد اختيار حجمها. فالبدائل الممكن ظهورها فى أول عمود هى عشرة أرقام (٠، ١، ٢،...،٩). وهذه البدائل العشرة يمكن أن تظهر فى العمود التالى وذلك مع كل رقم ممكن ظهوره فى العمود الذى قبله. وبالتالى، فطبقا لقواعد العد فى الاحصاء [Berenson & Levine, 1979]، فان مفردات المجتمع:

فى حالة القيم ذات العمود الواحد= ١٠، وهى = (٠، ١، ...،٩)

فى حالة القيم ذات عمودين=١٠ ٢، وهى (.. ،١٠، ٢٠،..،٩٩)

وفى حالة القيم المكونة من ثلاثة أرقام= ١٠ ٣، وهى = (...،١٠٠،٢٠٠،...،٩٩٩)

.

وهكذا.

وللتسهيل سنركز على قيم ذات حجم يقلل عدد مفردات مجتمع البحث الى حد يمكن حصره، خاصة أن حجم القيم المختارة ليس له علاقة بأغراض البحث، كما سيتبين بعد قليل. كل ما سينتج عن الأرقام الكبيرة هو صعوبات الادخال، والتدقيق، والمراجعة والحساب، وغيرها دون فائدة بحثية تجنى من وراء تحمل هذه الصعوبات. وبالتالى فيكفى أن تكون القيم ثلاثية بالنسبة للميزانية السنوية، وهو ما يعنى طبقا لقواعد العد السابقة أن عدد أفراد المجتمع هو ١٠٠٠ رقم ثلاثى.

ومن ناحية أخرى، فانه يمكن التفكير فى الأرقام المختارة باعتبارها من فئة الألف أو عشرات الألوف مثلا. وبذلك فان القراءة ١٠٠ مثلا تعنى ١٠٠,٠٠٠ أو مليون جنيه على التوالى. فكأن صغر حجم الأرقام لا يعنى صغر شأنها. المهم بالنسبة لأغراض البحث هو أن تكون العينات (بصرف النظر عن حجم قراءات مفرداتها) ممثلة لأنماط صافى العجز أو الفائض النقدى الممكن ظهورها.. حتى لو تم ذلك بشكل تحكمى.

حجم العينة الواحدة:

يتوقف حجم العينة على كل من الاطار الزمنى الذى تعد عنه الميزانية، والوحدات الزمنية التى يقسم اليها هذا الاطار. فالميزانية السنوية التى تعد على أساس شهرى -وهى موضع الاهتمام هنا- تتطلب سحب عينة تتكون من ١٢ قراءة، فى حين أن حجم العينة يجب أن يكون ٣٠ قراءة بالنسبة للميزانية الشهرية المعدة على أساس يومى.

مصادر البيانات:

نظرا للطبيعة الداخلية لبيانات "العجز أو الفائض النقدى"، فان حصول أشخاص خارجيين عليها من أى منشأة هو بالطبع أمر متعذر. ولحسن الحظ فان عدم توافر بيانات أولية لا يعوق تحقيق أغراض البحث. اذ يكفى مجرد توافر بيانات ثانوية عن متغير "العجز أو الفائض النقدى" لتحقيق تلك الأغراض كما تمت صياغتها أعلاه. لذلك سنستخدم جداول الأرقام العشوائية كمصدر للبيانات المطلوبة. وفى هذا الصدد فسوف نستعين بجداول بروم Broom المتاحة فى [Clark et. al., 1974].

سحب وتجهيز العينات:

سبق أن ذكرنا أن مجتمع البحث يتكون من ١٠٠٠ مفردة، وهى (...، ٠٠١، ٠٠٢، ...، ٩٩٩). وسوف نحتاج الى ثلاثة أعمدة فقط من جداول الأعداد العشوائية لحصر الأعداد المسلسلة لهذه المفردات. ويرجع ذلك الى أن العدد "٠٠٠" يوجد ضمن الأعداد الممكنه والمكونة من ثلاثة أعمدة وفرصة ظهوره مماثلة لفرصة ظهور أى قراءة أخرى مكونة من ثلاثة أرقام. لذلك فالعدد "..." فى جدول الأرقام العشوائية يمثل العدد ١٠٠٠ المسلسل. واذا حدث أن سحبت القراءة "٠٠٠"، فانها تعنى أن الفائض أو العجز النقدى = صفر.

من ناحية أخرى، يلاحظ أن أرقام الجداول العشوائية كلها أرقام موجبة (انظر مثلا جداول بروم Broom المتاحة فى Clark et. al., 1974). لكن هذا لا يعكس واقع الحال بالنسبة لقيم "العجز أو الفائض النقدى"، التى يمكن أن تكون موجبة أو سالبة. وبالتالى، فالاستعانة بجداول الأرقام العشوائية بدون تصرف لا يوفر البيانات المطلوبة. لذلك سنركز على متغير وسيط يتميز بأن أرقامه -على الأقل فى معظم فترات الميزانية- موجبة، ثم نستخدم بياناته فى ايجاد بيانات مقابلة ذات نمط أكثر واقعية. والمتغير الوسيط هو "النقدية المتجمعة" فى أول الشهور أو الأيام التى تغطيها الميزانية النقدية.

ويبين شكل ٣ مكان المتغير الوسيط وعلاقته بالمتغير الأصلى فى اطار الميزانية. أما شكل ٤ فيبين العينات المسحوبة من جداول الأرقام العشوائية عن هذا المتغير الوسيط، ويبلغ عدد هذه العينات تسع عينات حجم كل منها ١٢ قراءة. ونشير فيما يلى الى خطوات الطريقة التى اتبعت فى تجهيز العينات اللازمة عن "العجز أو الفائض النقدى" باستخدام بيانات التسع عينات التى تظهر فى شكل ٤. وقد اتبعت هذه الخطوات بالنسبة لكل عينة من العينات التسعة.

شكل ٤: العينات العشوائية المسحوبة عن النقدية المتجمعة (المتغير الوسيط) *

الشهر	العينة								
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
١	٣٤٥	٨١٥	٧٢١	٩٥٣	٦٢٧	٤٢٣	٣٥٣	٨٩٩	٨٢٧
٢	٥٤٩	٦٤٣	٢٠٢	٤	٥٩	٢٧١	٤٠٣	٢٤٨	٩٧٢
٣	٤٢٣	١٦٤	٣٥٤	٩٥٠	١٩٧	٥٥٦	٦٥٥	٤٦	٣٦٣
٤	٥٥٤	١٧٤	٦٨٢	٥١٤	٩٥٠	٤٨٢	٥٨	٤٧٤	٧٢٤
٥	٧٩٧	١٣٦	٨٩٧	٦٧٠	٧٩١	١٨٨	٩٥٠	٨٦	٣٣
٦	٦٢	١١٧	١٣٩	١٦٣	٦٠٢	٩٠٨	٣٦٠	١٥٢	٩٦٦
٧	٣٥٦	٤٣٥	٣٤١	٥١٩	٦٧٩	٣٧١	٥٠٢	٩٣٦	٦٣٦
٨	٧٠٠	٩١٢	٤١٥	٧٨١	٩١٦	١٣٦	٨٠١	٦٠٥	٢٩٥
٩	٢٧٩	٥٤	١٤	٧٣٣	٤٨٧	١١٦	٢٧٤	٤١٦	٦١٠
١٠	٨٦٢	٣٢٢	٨٢٧	٤٨١	٣٩١	٢١	٧٦١	٤٧٤	٥٨٢
١١	١٩٩	٨٩٧	٢٦١	١٦٧	١٧٠	٩٣٤	٧٦١	٢٧٥	٣٢٣
١٢	٤٨	٤٦	٥٢٧	٥١٤	٩٧٧	١٥٨	٨٤٦	١٩٨	٩٣٣

* المصدر:

Broom, H. N., " New Random Sampling Numbers," Baylor Business Studies No. 1, The School of Business, Baylor University, Waco, Texas. Printed in Statistical Analysis for Administrative Decisions, by Charles T. Clark & Lawrence L. Schkade, South-Western Publixhing Co., Cincinnati, Ohio, 1974, Appendix Table N, pp. 852-859.

١- ايجاد متوسط قراءات العينة. المتوسط يمثل "رصيد النقدية الشهرى المطلوب الاحتفاظ به". وفى الواقع، فان مقدار هذا البند تحدده الادارة بناءا على كل من الرصيد التعويضى لدى البنك، وحجم النقدية المطلوب الاحتفاظ بها لأغراض المعاملات والمضاربة وغيرها [Van Horne, 1983] .كما أنه توجد نماذج متاحة بالفعل لتسهيل تحديد مقدار هذا البند، ومنها نموذج الكمية الاقتصادية [هندى، ١٩٨٩] نموذج حدود الرقابة control-limits الذى اقترحه ميلر وأور [Miller and Orr, 1966]. لذلك يمكن أن نتقدم لتحقيق أغراض البحث بافتراض أن هذا الرصيد يتحدد من خارج النموذج، وبالتالى يعتبر متوسط قراءات العينة تقديرا مناسبا له.

ومن ناحية أخرى، فقد اخترنا المتوسط لأنه يتصف بأنه الوحيد من بين مقاييس الموضع (المتوسط البسيط، الوسيط، المنوال،..الخ) الذى لا يتطلب اعادة ترتيب الأرقام العشوائية.

وبالتالى فهو الوحيد الذى يؤدى فى النهاية الى الوصول الى بيانات عشوائية عن "الفائض أو العجز النقدى" لأن ترتيب الأرقام المسحوبة يتعارض مع عشوائيتها. فمثلا، لو استخدمنا "الوسيط" فيجب أولا ترتيب القيم العشوائية، وتكون القيمة التى تقسم الأرقام المرتبة هى الوسيط. وهذه القيمة ستجعل نمط الفائض والعجز معلوم مقدما. فكل (الشهور) قبل فترة الوسيط ستكون فترات عجز، والفترات بعده ستكون فترات فائض. وبنفس المنطق، فالقيمة الربيعية الأولى first quartile مثلا يكون ما قبلها أصغر منها، مما سيجعل الشهور الأولى شهور عجز، والأخيرة شهور فائض.

٢- حساب تباين قراءات العينة (أى الفرق بين كل واحد من القراءات وبين المتوسط المحسوب فى ١). وكما هو معلوم، فان التباين سيكون موجبا لبعض القراءات وسالبا للبعض الآخر. وبما أن القراءات عشوائية، وما نطرحه عبارة عن قيمة ثابتة، فان الناتج سيكون عبارة عن أرقام عشوائية أيضا، كما أن ترتيب الأرقام الموجبة أو السالبة سيكون عشوائيا هو الآخر. وجدير بالذكر أن "التباين" الناتج يمثل قراءات المتغير موضع الاهتمام وهو "الفائض أو العجز النقدى" التى تنصب عليها عملية التخطيط النقدى فى هذه الدراسة.

ويبين ملحق ١ كيفية تطبيق الخطوات ١، ٢ على العينات التى تظهر فى شكل ٤. أما شكل ٥ فيبين نتائج تطبيق هذه الخطوات.

العينة / الشهر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
١	-٨٦	٣٦٤	٢٧٣	٤١٦	٥٧	٤٣	-٢٠٧	٤٩٨	٢٢٢
٢	١١٨	١٩٢	-٢٤٦	-٥٣٣	-٥١٢	-١٠٩	-١٥٧	-١٥٣	٣٦٧
٣	-٨	-٢٨٧	-٩٤	٤١٣	-٣٧٤	١٧٦	٩٥	-٣٥٥	-٢٤٢
٤	١٢٣	-٢٧٧	٢٣٤	-٢٣	٣٨٠	١٠٢	-٥٠٢	٧٣	١١٩
٥	٣٦٦	-٣١٥	٤٤٩	١٣٣	٢٢١	-١٩٢	٣٩٠	-٣١٥	-٥٧٢
٦	-٣٦٩	-٣٣٤	-٣٠٩	-٣٧٤	٣٢	٥٢٨	-٢٠٠	-٢٤٩	٣٦١
٧	-٧٥	-١٦	-١٠٧	-١٨	١٠٩	-٩	-٥٨	٥٣٥	٣١
٨	٢٦٩	٤٦١	-٣٣	٢٤٤	٣٤٦	-٢٤٤	٢٤١	٢٠٤	-٣١٠
٩	-١٥٢	٣٠٣	-٤٣٤	١٩٦	-٨٤	-٢٦٤	-٢٨٦	١٥	٥
١٠	٤٣١	-١٢٩	٣٧٩	-٥٦	-١٨٠	-٣٥٩	٢٠١	٧٣	-٢٣
١١	-٢٣٢	٤٤٦	-١٨٧	-٣٧٠	-٤٠١	٥٥٤	٢٠١	-١٢٦	-٢٨٢
١٢	-٣٨٣	-٤٠٥	٧٩	-٢٣	٤٠٧	-٢٢٢	٢٨٦	-٢٠٣	٣٢٨

شكل ٥: عينات عن صافى العجز أو الفائض النقدى الشهرى المتوقع

٣/٤ اجراء المحاكاة على الحاسب

البرنامج المستخدم فى التطبيق على الحاسب:

تم استخدام برنامج النقل فى حزمة الـ + QSB[١] كأداة لتطبيق النموذج المختار (نموذج هراس، ٩٢) على العينات واجراء المحاكاة على الحاسب[٢]. ولقد تطلب الأمر تطويع برنامج النقل فى حزمة الـ "+ QSB" بما يتلاءم مع هدف النموذج. فقد عوملت شهور الفائض فى البرنامج باعتبارها مصادر (أو تمثل جانب العرض) وشهور العجز باعتبارها استخدامات (أو تمثل جانب الطلب). أما مبالغ الفائض والعجز فقد عوملت باعتبارها تمثل الكمية المعروضة والكمية المطلوبة على التوالى. ولقد تمثل الاجراء الأساسى لتطويع البرنامج لأغراض البحث فى عدم ادخال تكاليف النقل من المصادر الى الاستخدامات فى خلايا المصفوفة عندما طلب البرنامج ذلك كما هو معتاد فى نموذج النقل. وبذلك أمكن تغيير مسار البرنامج فى كيفية حل النموذج بطريقة الركن الشمالى الشرقى [٣] بحيث يصل الى الحل المبدئى ويعتبره هو الحل الأمثل.

طرق عرض النتائج:

سنقوم باستخدام بديلين لعرض نتائج المحاكاة باستخدام العينات: **الأول**، استخدام المصفوفة القياسية (١٣X١٣) دون تعديل، مع تظليل الخلايا التى تكون خطة الاقتراض وسداد القروض.

---

(١) QSB+ (Quantitative Systems for Business Plus), by Yih - Long Chang and Robert Sullivan, Prentice-Hall, Inc., 1989.

(٢) يتوقف حجم المشاكل التى يمكن التعامل معها بهذا البرنامج على حجم ذاكرة الكمبيوتر. فمثلا، عندما يكون حجم ذاكرة الحاسب ٦٤٠ k فان هذا الحجم يتيح التعامل مع مشاكل تتضمن مصادر واستخدامات يبلغ عدد كل منها أكثر من ١٧٠ مصدر و١٧٠ استخدام [Chang and Sullivan,1989]. وهذا يعنى أن مثل هذه الذاكرة الصغيرة بمقاييس الوقت الحاضر تتيح استخدام الحاسب فى اعداد خطط نقدية يومية لمدة ستة أشهر كاملة (أى مصفوفة نقل يبلغ عدد خلاياها ١٨٠X١٨٠)، وهى مشاكل أكبر بكثير مما يتطلبه التعامل مع مشكلة التخطيط السنوى أو الشهرى فى منشآت الأعمال.

(٣) تم اجراء العديد من التجارب على طرق الحل المبدئى المتاح استخدامها فى برنامج النقل بحزمة الـ + QSB، ومنها طريقة أقل صف row minimum، وأقل عمود Column minimum، وطريقة فوجل aproximation method Vogel's ، وطريقة الركن الشمالى الغربى (الشرقى فى العربية) NorthWest Corner Method. ولقد أدت كل هذه الطرق -فيما عدا طريقة الركن الشمالى الشرقى- الى خطط نقدية (جداول استثمارات واقتراض) غير منطقية. وبالتالى تأكد لدينا أن طريقة الركن الشمالى الشرقى هى الأنسب لاعداد خطط النقدية بشكل منطقى، وهو ما يتفق مع نتيجة التحليل الذى ذهبنا اليه فى بحثنا السابق (هراس، ١٩٩١) فى معرض المقارنة بين عدد من الطرق الممكنة للحل المبدئى.

أما الخلايا غير المظللة والشهور المقابلة لها على المحورين الأفقى والرأسى فهى تشكل فى مجموعها "خطة الاستثمارات". وهذا البديل يتيح رؤية "الصورة الكلية" لكنه يحتاج لعناية فى قراءته. وسنتبع هذه الطريقة فى عرض نتائج المحاكاة باستخدام العينتين ١، ٢؛ أما البديل الثانى فيتمثل فى فصل خطة الاستثمارعن خطة الاقتراض والسداد وتكوين مصفوفة مختلفة لكل منهما، وبالتالى ستتغير أحجام المصفوفات على حسب العدد الفعلى لشهور الفائض والعجز فى كل عينة. وتؤدى هذه الطريقة الى سهولة قراءتها وكذلك الى صغر حجم المصفوفات ومن ثم الاقتصاد فى الحيز، ولذلك سنستخدم هذا البديل بالنسبة لباقى العينات.

أما الغرض من استخدام الطريقتين على النحو المتقدم فهو اتاحة الفرصة للمهتم لكى يتبين بنفسه الميزة النسبية لكل بديل ومن ثم يمكنه الاختيار.

وجدير بالذكر أن عرض النتائج على شكل جداول مألوفة على النحو المشار اليه فى البدائل السابقة قد تطلب القيام بعدة خطوات بعد الحصول على مخرجات الحاسب، اذ أن المخرجات لا تأتى من الحاسب بالشكل المألوف فى نموذج النقل التقليدى وانما كانت على النحو المبين فى ملحق ٢. بل أنها أصلا -قبل الشكل الذى تأخذه فى الملحق- كانت باللغة الانجليزية وتحتل ضعف المساحة الظاهرة فى الملحق مما كان يحول دون وضعها فى حيز ورق الكتابة المعتاد، وهو ما تطلب استخدام عدد من برامج معالجة الكلمات والتعريب وذلك لوضعها بالشكل الظاهر فى الملحق. وبعد ذلك أصبح من الممكن اعادة صياغة تلك المخرجات على شكل جداول كما هو مبين فى بدائل العرض المشار اليها.

نتائج المحاكاة- كيفية ادارة النقدية فى مختلف المواقف:

تضم الجداول التالية نتيجة تطبيق النموذج المختار (نموذج هراس، ٩٢) على العينات باستخدام الحاسب. والواقع أن كل عينة تمثل موقفا يتطلب رأى خبير، وهو الرأى الذى يقابله هنا حل أمثل. وسنبدأ بعرض نتائج الثلاث عينات الأولى مصحوبة بتحليل تفصيلى، ثم نكتفى بعد ذلك بعرض ملخص لنتائج باقى العينات دون تعليق.

١- رغم أن عدد شهور الفائض التى تظهر على المحور الرأسى (٥ شهور) أقل من عدد شهور العجز (٧ شهور)، الا أن المصفوفة فى معظمها تمثل خطة استثمار. فكل شهور الفائض -ما عدا شهر ٢- سابقة لشهور الاستخدام المستفيدة منها، وهو ما يعنى امكانية استثمار

عينة ١:

من شهر / الى شهر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	مجموع
١														
٢	٨٦		٨			٢٤								١١٨
٣														
٤						١٢٣								١٢٣
٥						٢٢٢	٧٥	٦٩						٣٦٦
٦														
٧														
٨									٨٣		١٨٦			٢٦٩
٩														
١٠											٤٦	٣٨٣	٢	٤٣١
١١														
١٢														
مجموع	٨٦		٨			٣٦٩	٧٥		١٥٢		٢٣٢	٣٨٣	٢	١٣٠٧

شكل ٦: كيفية ادارة النقدية لمقابلة الموقف الذى تمثله عينة ١

الفائض لحين حلول شهور الاستخدام المستفيدة منها. فمثلا، فائض شهر ٥ وقدره ٣٦٦ جنيه يمكن أن يستثمر منه مبلغ ٢٢٢ جنيه لمدة شهر واحد، و ٧٥ جنيه لمدة شهرين، و ٦٩ جنيه لمدة أربعة شهور.

ب- شهر ٢ لاحق لأول شهر مستفيد منه، وهو شهر ١، وسابق على الشهور الأخرى المستفيدة منه، وهى شهور ٣، ٦. معنى ذلك أنه يتعين الاقتراض فى شهر ١ لتغطية احتياجاته على أن يتم السداد بعد شهر باستخدام جزء من فائض شهر ٢. أما باقى فائض شهر ٢ فيقسم ويستثمر لفترات تتفق مع توقيت الاحتياج لها..فيستثمر مبلغ ٨ جنيه لمدة شهر و مبلغ ٢٤ جنيه لمدة ٤ شهور. وهكذا يمكن تغطية العجز المتوقع فى شهور العجز ٦، ٧، ٩ كليا أو جزئيا من حصيلة الاستثمارات التى سبق أن تمت من قبل فى شهر ٥.

ج- يلاحظ أن مجموع الصفوف (اجمالى الفائض) قدره ١٣٠٧ جنيه، فى حين أن مجموع الأعمدة (اجمالى العجز) يبلغ ١٣٠٥ جنيه. ولتحقيق التوازن بين العجز والفائض فقد أضيف العمود ١٣ الى شهور العجز على المحور الأفقى. وهذا العمود يضم مقدار زيادة الفائض عن العجز، ويمثل استخدام أو عجز وهمى، أى عجز ليس مطلوبا الوفاء به لشهر العجز ١٣. وبالتالى يجب البحث عن فرص استثمار اضافية لاستيعاب المبلغ الموجه

من شهر ١٠ لتغطية العجز الوهمى وقدره ٢ جنيه، وذلك لفترة قدرها ٣ شهور على الأقل، وهى الفرق بين شهر ١٠ وشهر العجز الوهمى ١٣. تحليل مماثل ينطبق على شهر ١٣ فى كل العينات التى يظهر فيها هذا الشهر.

عينة ٢:

من شهر / الى شهر	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	مجموع
١			٢٨٧	٧٧										٣٦٤
٢				١٩٢										١٩٢
٣														
٤														
٥														
٦														
٧														
٨				٨	٣١٥	١٣٨								٤٦١
٩						١٩٦	١٦		٩١					٣٠٣
١٠														
١١										٣٨		٤٠٥	٣	٤٤٦
١٢														
مجموع			٢٨٧	٢٧٧	٣١٥	٣٣٤	١٦			١٢٩		٤٠٥	٣	١٧٦٦

شكل ٧: كيفية ادارة النقدية لمقابلة الموقف الذى تمثله عينة ٢

أ- يتضح من شكل ٧ أن أول شهور المصفوفة هى شهور فائض (وهى شهور ١، ٢)، وهى تسبق أول شهور العجز وهو شهر ٣. وهذا يعنى امكانية استثمار الفائض لحين حلول العجز ثم تسييل الاستثمارات من شهور الفائض لتغطية العجز. طبعا مدى الحاجة للاقتراض لتغطية العجز تتوقف على مدى كفاية مبالغ الفائض لتغطية مبالغ العجز. فمثلا، الفائض فى شهر ١ وقدره ٣٦٤ جنيه يكفى لتغطية كل عجز شهر ٣ وجزء من عجز شهر ٤. وبالتالى يمكن استثمار مبلغ ٢٨٧ جنيه لمدة شهرين (حتى شهر ٣)، والباقى وقدره ٧٧ جنيه يستثمر لمدة ثلاث شهور أى حتى شهر ٤. أما باقى احتياجات شهر ٤ وقدرها ٢٠٠ جنيه فتغطى من حصيلة استثمارات تمت فى شهر ٢ لمدة شهرين وتبلغ ١٩٢ جنيه والترتيب لاقتراض ال ٨ جنيه الباقية على أن يتم سداد مبلغ القرض عند حلول أول شهر فائض تال وهو شهر ٨ (أى أن مدة القرض ستكون ٤ شهور).

ب- كل شهور الفائض التالية (٨، ٩، ١١) لاحقة لمعظم شهور الاستخدام الممكن أن تستفيد من كل منها، وهو ما يعنى أن شهور الفائض تمثل شهور سداد القروض للمصادر التى سبق الاقتراض منها فى شهور العجز. فمثلا شهر ٨ هو شهر فائض قدره ٤٦١ جنيه. لكن النموذج يبين أن كل شهور العجز الممكن أن تستفيد من شهر ٨ (شهور ٤، ٥، ٦) تسبق شهر ٨. وهذا يعنى أن شهر ٨ بالنسبة لهذه الشهور هو شهر سداد القروض التى عقدت فيها. ويبين النموذج أن هذه القروض بلغت ٨ جنيه فى شهر ٤، و ٣١٥ جنيه فى شهر ٥، و ١٣٨ جنيه فى شهر ٦. وأن فترات القروض لهذه المبالغ كانت ٤ شهور، وثلاث شهور، وشهرين على التوالى. واضح طبعا أن مدة القرض فى كل حالة هىالفرق بين شهر الفائض الذى سيستخدم فى السداد وهو شهر ٨ وشهر العجز (شهر الفائض - شهجز).

عينة ٣:

خطة الاستثمارات النقدية

من شهر / الى شهر	٢	٣	٦	٧	٨	٩	١١	١٣	مجموع
١	٢٤٦	٢٧							٢٧٣
٤			١٦٧						١٦٧
٥			١٤٢	١٠٧	٣٣	١٦٧			٤٤٩
١٠							١١٢		١١٢
١٢								٤	٤
مجموع	٢٤٦	٢٧	٣٠٩	١٠٧	٣٣	١٦٧	١١٢	٤	١٠٠٥

خطة القروض، وجدولة سدادها

من شهر / الى شهر	٣	٩	١١	مجموع
٤	٦٧			٦٧
١٠		٢٦٧		٢٦٧
١٢			٧٥	٧٥
مجموع	٦٧	٢٦٧	٧٥	٤٠٩

شكل ٨: كيفية ادارة النقدية لمقابلة الموقف الذى تمثله عينة ٣

أ- يلاحظ أن شهور الفائض ١، ٥ سابقة على شهور الاستخدام المستفيدة من كل منها، وهو ما يعنى امكانية استثمار فائض كل شهر لحين حلول شهور الاستخدام المستفيدة منه. فمثلا، فائض شهر ٥ وقدره ٤٩٩ جنيه يستثمر منه مبلغ ١٤٢ جنيه لمدة شهر واحد، و ١٠٧ جنيه لمدة شهرين، و ٣٣ جنيه لمدة ثلاث شهور، و ١٦٧ جنيه لمدة ٤ شهور، وتستخدم حصيلة هذه الاستثمارات فى سداد العجز فى شهور ٦، ٧، ٨، ٩ على التوالى.

ب- أما شهور الفائض ٤، ١٠، ١٢ فكل منهم لاحق لبعض شهور الاستخدام المستفيدة منه، وسابق للبعض الآخر. فمثلا شهر ٤ لاحق لشهر ٣ وسابق لشهر ٦، وكليهما يظهر فى شكل ٨ كمستفيد من شهر ٤. ومعنى ذلك أنه يتعين اقتراض ٦٧ جنيه فى شهر ٣ لتغطية

احتياجاته على أن يتم السداد باستخدام جزء من الفائض فى شهر ٤. أما باقى الفائض فى شهر ٤ وقدره ١٦٧ جنيه فيستثمر لمدة شهرين وذلك لحين الحاجة اليه فى شهر ٦.

بغرض الاقتصاد فى الحيز، فسوف نكتفى بالنسبة لباقى العينات بعرض الجداول التى تحتوى على نتائج عملية المحاكاة بدون تعليق، خاصة وأن طريقة تحليل تلك النتائج مماثلة لما تم بالنسبة للعينات السابقة.

عينة ٤:

خطة الاستثمارات النقدية

الى شهر / من شهر	٢	٤	٦	٧	١٠	١١	١٢	١٣	مجموع
١	٤١٦								٤١٦
٣		٢٣	٢٧٣						٢٩٦
٥			١٠١	١٨	١٤				١٣٣
٨					٤٢	٢٠٢			٢٤٤
٩						١٦٨	٢٣	٥	١٩٦
مجموع	٤١٦	٢٣	٣٧٤	١٨	٥٦	٣٧٠	٢٣	٥	١٢٨٥

خطة القروض، وجدولة سدادها

الى شهر / من شهر	٢	مجموع
٣	١١٧	١١٧
مجموع	١١٧	١١٧

شكل ٩: كيفية ادارة النقدية لمقابلة الموقف الذى تمثله عينة ٤

عينة ٥:

خطة الاستثمارات النقدية

الى شهر / من شهر	٢	٩	١٠	١١	١٣	مجموع
١	٥٧					٥٧
٨		٨٤	١٨٠	٣		٢٦٧
١٢					٩	٩
مجموع	٥٧	٨٤	١٨٠	٣	٩	٣٣٣

خطة القروض، وجدولة سدادها

الى شهر / من شهر	٢	٣	١١	مجموع
٤	٣٨٨			٣٨٨
٥	٦٧	١٥٤		٢٢١
٦		٣٢		٣٢
٧		١٠٩		١٠٩
٨		٧٩		٧٩
١٢			٣٩٨	٣٩٨
مجموع	٤٥٥	٣٧٤	٣٩٨	١٢٢٧

شكل ١٠: كيفية ادارة النقدية لمقابلة الموقف الذى تمثله عينة ٥

عينة ٦:

خطة الاستثمارات النقدية

الى شهر / من شهر	٢	٥	٧	٨	٩	١٠	١٢	١٣	مجموع
١	٤٣								٤٣
٣		١١٠							١١٠
٤		٨٢	٩	١١					١٠٢
٦				٢٣٣	٢٦٤	٣١			٥٢٨
١١							٢٢٢	٤	٢٢٦
مجموع	٤٣	١٩٢	٩	٢٤٤	٢٦٤	٣١	٢٢٢	٤	١٠٠٩

خطة القروض، وجدولة سدادها

الى شهر / من شهر	٢	١٠	مجموع
٣	٦٦		٦٦
١١		٣٢٨	٣٢٨
مجموع	٦٦	٣٢٨	٣٩٤

شكل ١١: كيفية ادارة النقدية لمقابلة الموقف الذى تمثله عينة ٦

عينة ٧:

خطة الاستثمارات النقدية

الى شهر / من شهر	١٣	مجموع
١٢	٤	٤
مجموع	٤	٤

خطة القروض، وجدولة سدادها

الى شهر / من شهر	١	٢	٤	٦	٧	٩	مجموع
٣	٩٥						٩٥
٥	١١٢	١٥٧	١٢١				٣٩٠
٨			٢٤١				٢٤١
١٠			١٤٠	١٦١			٢٠١
١١				١٣٩	٥٨	٤	٢٠١
١٢						٢٨٢	٢٨٢
مجموع	٢٠٧	١٥٧	٥٠٢	٢٠٠	٥٨	٢٨٦	١٤١٠

شكل ١٢: كيفية ادارة النقدية لمقابلة الموقف الذى تمثله عينة ٧

عينة ٨:

خطة الاستثمارات النقدية

الى شهر / من شهر	٢	٣	٥	١١	١٢	مجموع
١	١٥٣	٣٤٥				٤٩٨
٤			٦٣			٦٣
٧				٣٤		٣٤
٨				٩٣	١١٢	٢٠٤
٩					١٥	١٥
١٠					٧٣	٧٣
مجموع	١٥٣	٣٤٥	٦٣	١٢٦	٢٠٠	٨٨٧

خطة القروض، وجدولة سدادها

الى شهر / من شهر	٣	٥	٦	١٢	مجموع
٤	١٠				١٠
٧		٣٥٣	٢٤٩		٥٠١
١٣				٣	٣
مجموع	١٠	٣٥٣	٢٤٩	٣	٥١٤

شكل ١٣: كيفية ادارة النقدية لمقابلة الموقف الذى تمثله عينة ٨

عينة ٩:

خطة الاستثمارات النقدية

الى شهر / من شهر	٣	٥	٨	١٣	مجموع
١	٢٢٣				٢٢٣
٢	٣٠	٣٤٧			٣٦٧
٤		١١٩			١١٩
٦			٣٥٥		٣٦١
٧			٣١		٣١
١٢				٤	٢٢٨
مجموع	٢٤٢	٥٧٣	٣١٠	٤	١٤٣٣

خطة القروض، وجدولة سدادها

الى شهر / من شهر	٥	٨	١٠	١١	مجموع
٦	١٠٦				١٠٦
٩		٥			٥
١٢		١٩	٣٣	٢٨٢	٣٢٤
مجموع	١٠٦	٢٤	٣٣	٢٨٢	٤٣٥

شكل ١٤: كيفية ادارة النقدية لمقابلة الموقف الذى تمثله عينة ٩

طبيعة بيانات الشهر رقم ١٣: لاحظ أن القيم التى يتضمنها شهر ١٣ فيما تقدم هى نتيجة التقريب فى كل العمليات الحسابية التى اجريت للحصول على عينات "صافى التدفق النقدى" التى استخدمت فى حساب "مصفوفة النقل النقدى" ثم "خطط الاستثمارات النقدية" و "خطط القروض وسدادها" التى يظهر فيها الشهر ١٣ كصف أو كعمود. ورغم ذلك فان وجود الصف أو العمود المذكورين -بصرف النظر عن ظروف ظهوره كما أشرنا اليها- يتيح لنا فرصة بيان قدرة

النموذج على التعامل مع حالات عدم التوازن بين اجمالى الفائض واجمالى العجز النقدى، وهى بداهة حالات معتادة فى الحياة العملية.

٤/٤ استنباط المعرفة من مجمل نتائج العينات

نقوم فيما يلى بتلخيص أنماط المواقف التى تعكسها العينات العشوائية التى استخدمت فى التطبيق مع الاشارة الى مدلول ذلك، ثم نتبع هذا ببيان أهم المعلومات والمبادىء العامة -وهى من أشكال المعرفة طبقا لمعنى المعرفة فى مستهل البحث- التى يمكن استنباطها من مجمل نتائج المحاكاة باستخدام تلك العينات:

أنماط المواقف التى تتضمنها العينات:

يقوم شكل ١٥ بتجميع أنماط علاقات تتابع شهور الفائض وشهور العجز النقدى التى توجد فى العينات التى استخدمت فى الدراسة.

الشهر / العينة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
عينة ١:	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-
عينة ٢:	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-
عينة ٣:	+	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+
عينة ٤:	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-
عينة ٥:	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+
عينة ٦:	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-
عينة ٧:	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+
عينة ٨:	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-
عينة ٩:	+	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+

مفتاح: + = فائض نقدى،

- = عجز نقدى.

شكل ١٥: أنماط علاقة التتابع بين شهور الفائض والعجز

ويمكن دراسة طبيعة هذه الأنماط بالتركيز على تتابع علامات الـ "+" والـ "-" فى الجدول أعلاه. وفيما يلى اشارة -على سبيل المثال- الى بعض أنماط المواقف التى يعكسها شكل ١٥:

- البداية عجز، كما فى عينات ١، ٧، لكن فترات العجز التالية غير متصلة وانما تنتشر بين فترات الفائض.

- البداية فائض، كما فى العينات من ٢ الى ٦، لكن فترات الفائض التالية غير متصلة وانما تنتشر بين فترات العجز.

- حالات يظهر فيها أول شهرين كأشهر فائض، كما فى عينة ٢، ٩. ومن ناحية أخرى، توجد حالات عكسية، مثل عينة ٧ حيث أول شهرين هما شهرى عجز.

- شهرى فائض متتابعين ولكن فى غير أول فترتين، ويوجد ذلك فى عدة عينات، مثل عينة ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٩.

- لا يوجد أى عينة تضم ثلاث شهور متتابعة كشهور فائض فى أول الميزانية.

- حالة ثلاث شهور فائض متتابعة فى الداخل تظهر فى حالة العينة ٧.

- أربعة شهور فائض متتابعة فى الداخل تظهر فى العينة ٨.

- حالة خمس شهور فائض متتابعة فى التداخل تظهر فى العينة ٥.

- تحتوى العينات على أنماط عجز مشابهة لما تقدم بالنسبة لأنماط الفائض.

ولا شك أن تنوع المواقف التى يعكسها شكل ١٥ على النحو المتقدم يعنى: (أ) قدرة النموذج المختار على التعامل مع كل هذه المواقف العشوائية؛ (ب) أنه لا يوجد موقف سهل جدا يكون فيه كل الشهور فيها فائض ولا موقف صعب جدا تكون فيه حالة العجز النقدى موجودة فى كل الشهور. فمثل هذه الأنماط المتطرفة يمكن وجودها نظريا لكن لم يتم التعامل معها لأنه يندر وجودها عمليا، ولذلك فانها لم تظهر فى العينات التى سحبت رغم أن لها نفس فرصة الظهور مثل تلك العينات؛ (ج) أنه من المعتاد أن تتداخل فترات العجز والفائض، وفى هذه الحالة يمكن تغطية العجز المتوقع أولاعن طريق حصيلة استثمارات مسبقة أو بالاقتراض. وبالطبع فتحديد الاجراء السليم يتطلب معرفة الحجم النسبى للفائض والعجز.

معلومات تحتوى عليها مصفوفات النتائج:

يمكن التفرقة بين المعلومات التى تحتوى عليها خطط الاقتراض والسداد وتلك التى تحتوى عليها خطط الاستثمار فى نتائج جميع العينات، كالآتى:

أولا- المعلومات التى تحتوى عليها خطط (جداول) الاقتراض والسداد:

ا- شهور الاقتراض، وهى الشهور التى تسبق شهور الفائض فى الترتيب الزمنى وتظهر على المحور الأفقى كمستفيدة من شهور الفائض.

ب- مقدار العجز الواجب الترتيب لتغطيته بالاقتراض فى كل شهر من شهور العجز.

ج- فترة الاقتراض، وهى= شهر المصدر (الفائض) - شهر العجز (الاستخدام)

د- دليل للمقرض على قدرة المنشأة عل سداد القرض. فأى جدول يلفت النظر لشهور الفائض باعتبارها مصادر سداد القروض بالنسبة للشهور المستفيدة والتى تظهر على المحور الأفقى. كما أنه يبين مقدار الفائض الذى سيتوفر للمنشأة فى كل واحد من شهور الفائض التى ستستخدم فى سداد القرض.

هـ - جدول سداد القروض. فكل ما يظهر فى شهور الاستخدامات التى تسبق شهور المصادر يمثل "جدولة لسداد قروض مستحقة".

و- يلاحظ أن بعض شهور المصدر قد يقابلها شهور استخدام سابقة عليها وشهور أخرى لاحقة لها. وفى هذه الحالة فان شهر المصدر والشهور اللاحقة تدخل ضمن خطة الاستثمارات النقدية، كما أن نفس شهر المصدر والشهور السابقة تدخل ضمن خطة الاقتراض والسداد.

ثانيا- المعلومات التى تحتوى عليها خطط (جداول) الاستثمار:

ا- شهور الفائض الممكن استثماره، وهى شهور الفائض التى تظهر على المحور الرأسى بشرط أن تكون الشهور المستفيدة منها على المحور الأفقى تالية لها فى التسلسل الزمنى.

ب - المبلغ الممكن استثماره فى الشهور المبينة فى ١ أعلاه.

ج - فترة الاستثمار، وهى= شهر العجز التالى - شهر الفائض

مبادىء عامة مشتقة مجمل مصفوفات النتائج:

١- العبرة ليست بعدد شهور الفائض وشهور العجز، ولكن بعلاقة التتابع التى تربط بين كل واحد من شهور الفائض وشهور العجز المستفيدة منه من ناحية، والمبلغ النسبى للفائض والعجز من ناحية أخرى. وبالتالى فان انتماء خلية ما الى خطة الاستثمارات أو خطة الاقتراض والسداد يتوقف على علاقة التتابع بين شهر الفائض وشهر العجز المقابلين لهذه الخلية على المحورين الرأسى والأفقى على التوالى، وكذلك علاقة كمية الفائض بكمية العجز كما يظهران فى صف وعمود المجموع المقابلين لهذه الخلية.

٢- **مبادىء الاستثمار:** يجب أن تصمم قواعد الاستثمار بحيث يستخدم فائض أى شهر بشكل يراعى سداد قروض عقدت فى فترات عجز سابقة، أو فى تغطية عجز متوقع فى

شهور عجز تالية لشهر الفائض الجارى تخطيط استثماراته. ويتم ذلك أولا باستقطاع أجزاء من الفائض تكفى لسداد القروض التى عقدت فى شهور سابقة لتغطية عجز تلك الشهور، ثم باستثمار باقى الفائض بشكل (بمبالغ ولمدد) تمكن من تغطية عجز متوقع فى شهور تالية لشهر الفائض الجارى تخطيط استثماراته.

وهكذا، فاذا كان شهر الفائض يسبق شهر العجز لخلية ما فهذه الخلية تنتمى لخطة الاستثمارات. فمحتوى الخلية يمثل فرصة لاستثمار كل أو جزء من الفائض المتاح وذلك لفترة تمثل الفرق بين شهر العجز وشهر الفائض (شهر العجز - شهر الفائض). أما المبلغ الذى يمكن استثماره فى هذه الحالة فهو يتوقف على المجموع الأفقى والرأسى المقابلين لهذه الخلية. وعموما فانه يمكن استثمار المجموع الأقل للفترة المذكورة، ثم يتم تسييل المبالغ المستثمرة لتغطية العجز عند حدوثه. طبعا مدى الحاجة للاقتراض الاضافى لتغطية العجز تتوقف على مدى كفاية مبالغ الفائض لتغطية بالغ العجز.

ويلاحظ أن خطة الاستثمارات تعكس مدى القدرة الذاتية للمنشأة على توفير احتياجاتها المستقبلة. فكلما زاد عدد شهور ومقدار الفائض النقدى التى تسبق شهور ومقدار العجز، كلما زادت هذه القدرة.

٣- **مبادىء الاقتراض والسداد:** اذا كان شهر الفائض لاحق لشهرالعجز لخلية ما، فهذه الخلية تنتمى لخطة الاقتراض، وخطة سداد القروض. فالمبلغ الظاهر فى الخلية هو مبلغ يتعين اقتراضه فى شهر العجز (المحدد على المحور الأفقى مقابل الخلية المشار اليها) لفتره تمثل الفرق بين شهر الفائض وشهر العجز (شهر الفائض - شهر العجز). ومن ناحية أخرى، فان شهر الفائض المقابل لتلك الخلية هو التوقيت المتوقع لسداد مبلغ القرض المذكور، حيث يتم السداد من الفائض المذكور. فكل ما يظهر فى شهور الاستخدامات التى تسبق شهور المصادر يمثل "جدولة لسداد قروض مستحقة". وبالتالى، فان ظهور شهر الاستخدام قبل شهر الفائض يمثل دليلا للمقرض على قدرة المنشأة عل سداد القرض. فالجدول يبين أن المشأة سوف يتوفر لديها فى شهر تال موارد نقدية فائضة لتغطية القرض المستحق سداده.

ولاشك أن شيوع مثل هذا الوضع -كما هو الحال فى العينة ٢- يبين أن المنشأة ستكون غالبا فى حالة استعداد لسداد قروض مستحقة لتلبية احتياجات نقدية سابقة، بدلا من أن تكون فى حالة تسييل استثمارات قصيرة الأجل لمقابلة احتياجات نقدية متوقعة -كما هو الحال فى عينة ٤ مثلا، وطبعا شتان بين الحالتين: فالمنشأة فى حالة العينة ٢ فى حالة قلق نقدى مستمر، ولكنها ليست كذلك فى حالة المنشأة فى العينة ٤.

لكن يلاحظ أنه فى الظروف المذكورة فان الاقتراض قد يتم لفترة أطول من شهر العجز. وهذا يحدث اذا كان أقرب شهر فائض تال ومتاح لسداد القرض ليس تاليا لشهر الاقتراض مباشرة. ولهذا فيجب على المنشأة المقترضة أن تبحث عن مصادر لسداد القروض بعد مرور شهر العجز، أو تفكر فى فرص لاستثمار القرض للفترة التالية لشهر العجز والباقية حتى نهاية فترة القرض، والا فسوف يتعين الاحتفاظ بالقرض مع تحمل تكلفته لحين حلول أقرب شهر فائض يمكن أن يسدد منه هذا العجز.

٥/٤ استقراء المعرفة التى تتضمنها النتائج الكمية لكل عينة

بالاضافة الى أنواع المعرفة التى تم استنباطها من مجمل نتائج العينات على النحو المتقدم، فالمفروض الآن -تنفيذا للآلية التى سبق اقتراحها- هو استقراء القاعدة أو القواعد (المعرفة) التى تحتوى عليها النتيجة الكمية لكل خلية مع صياغة هذه القاعدة فى شكل قواعد كلامية منطقية يمكن برمجتها فيما بعد. وسنقوم هنا بتنفيذ ذلك بالاسترشاد بالمبادىء العامة التى تم استنباطها من مجمل النتائج، وذلك فى الحدود المرسومة للبحث.

ويلاحظ فى هذا الشأن -للتذكرة- أن المستهدف من البحث هو تصميم مدخل مقترح وبيانdemonstrating كيفية تطبيقه. ومن ثم فانه يكفى لتحقيق أهداف البحث مجرد اعطاء عدد من الأمثلة الايضاحية عن كيفية تحويل النتائج الى نمط المعرفة الذى يسعى البحث اليه (وهو القواعد الوصفية)، دون حاجة للذهاب فى هذه العملية الى منتهاها. وهكذا سنكتفى هنا باستقراء القواعد التى تحكم تحديد مبلغ الاقتراض و/أو الاستثمار فى عينة ١ فقط. ويمكن بالطبع اتباع نفس الأسلوب لقنص المعرفة التى تتضمنها النتائج الخاصة بباقى العينات. ويلاحظ أن أسماء القواعد التى أمكن الاستدلال عليها هى نفسها احداثيات الخلايا التى يتم استقراء القواعد منها.

قواعد تحديد مبالغ الاقتراض أو الاستثمار:

قاعدة ٢-١ (أى القاعدة المشتقة من الخلية ٢-١، عينة ١)

اذا كان شهر العجز يسبق شهر الفائض،

وأذا لم يكن قد سبق تغطية جزء من العجز،

واذا كان مقدار العجز أقل من أو يساوى مقدار الفائض المتوقع فى أول شهر فائض،

اذن مبلغ القرض = مبلغ العجز

قاعدة ٢-٣ (أى القاعدة المشتقة من الخلية ٢-١، عينة ١)

اذا كان شهر الفائض يسبق شهر العجز

وأذا كان جزء من الفائض قد سبق استخدامه

واذا لم يمكن قد سبق تغطية جزء من العجز

واذا كان مقدار الفائض أكبر من أويساوى مقدار العجز

اذن مبلغ الاستثمار = مبلغ العجز

قاعدة ٢-٦ : اذا كان شهر الفائض يسبق شهر العجز

وأذا كان جزء من الفائض قد سبق استخدامه

واذا لم يمكن قد سبق تغطية جزء من العجز

واذا كان مقدار الفائض الباقى أقل من أويساوى مقدار العجز

اذن مبلغ الاستثمار = مبلغ الفائض الباقى

قاعدة ٤- ٦ : اذا كان شهر الفائض يسبق شهر العجز

واذا كان جزء من العجز قد سبق تغطيته

واذا لم يكن قد سبق استخدام أى جزء من الفائض من قبل

واذا كان مقدار الفائض أقل من أويساوى مقدار العجز الذى لم يتم تغطيته بعد

اذن مبلغ الاستثمار = مقدار الفائض

قاعدة ٥ -٦: اذا كان شهر الفائض يسبق شهر العجز

واذا كان جزء من العجز قد سبق تغطيته

واذا لم يكن قد سبق استخدام أى جزء من الفائض من قبل

واذا كان مقدار الفائض أكبر من أويساوى مقدار العجز الذى لم يتم تغطيته بعد

اذن مبلغ الاستثمار = الجزء الذى لم يتم تغطيته بعد من العجز

قاعدة ٥-٧: اذا كان شهر الفائض يسبق شهر العجز

واذا كان مبلغ الفائض أكبر من مبلغ العجز

واذا لم يكن قد سبق تغطية أى جزء من العجز

واذا كان قد سبق استخدام جزء من الفائض

واذا كان المبلغ الباقى من الفائض أكبر من أو يساوى مبلغ العجز

اذن مقدار الاستثمار = مقدار العجز

قاعدة ٥ -٩ : اذا كان شهر الفائض يسبق شهر العجز

واذا كان مبلغ الفائض أكبر من مبلغ العجز

واذا لم يكن قد سبق تغطية أى جزء من العجز

واذا كان قد سبق استخدام جزء من الفائض

واذا كان المبلغ الباقى من الفائض أقل من أو يساوى العجز الباقى

اذن مبلغ الاستثمار = الباقى من الفائض

خلية ٨ - ٩ : ظروفها تبدو مشابهة لخلية ٤-٦ أو خلية ٥-٦. لذلك نطبق القواعد المستخلصة من الخلايا المذكورة، فاذا كانت تغطى حالة هذه الخلية فلا توجد قاعدة جديدة. ولقد اتضح بالفعل أن القاعدة المشتقة من الخلية ٥ -٦ تغطى هذه الحالة (لكن قاعدة الخلية ٤-٦ لا تنطبق).

خلية ٨-١١ : ظروفها تبدو مشابهة لظروف الخلية ٥-٩. لذلك نطبق القاعدة المشتقة من الخلية المذكورة قبل الشروع فى استقراء قاعدة جديدة. بتنفيذ ذلك يتضح أن القاعدة المذكورة تنطبق فعلا، ومن ثم فلا حاجة لقاعدة جديدة.

خلية ١٠-١١ : يلاحظ أن خلية ١٠-١١ ظروفها مشابهة للخلية ٥-٦، وبالفحص اتضح فعلا أن القاعدة السابقة الخاصة بالخلية المذكورة تنطبق عليها.

خلية ١٠-١٢ : الخلية ١٠ - ١٢ ظروفها هى الأخرى مشابهة للخلية ٥ - ٩، ولا تنطوى على قاعدة جديدة، كما يتضح من تطبيق القاعدة المشتقة من الخلية المذكورة.

يلاحظ أنه بمرور الوقت سنجد أن المواقف التى تظهر فى الخلايا الجديدة أو فى العينات التالية قد سبق تكرارها، ومن ثم ستقل الحاجة لاستخلاص قواعد جديدة منها. ولذلك يتعين الاستمرار فى استقراء قواعد على النحو المتقدم الى أن نجد أن المواقف قد باتت متكررة تماما ولاتنطوى على المزيد من القواعد الجديدة.

ومن ناحية أخرى، تجدر الاشارة الى أن استكمال استقراء القواعد الممكن الاستدلال عليها

من نتائج هذه الدراسة حتى تصل عملية قنص المعرفة الى منتهاها هو أمر يتطلب تغطية مدة الاقتراض، مدة الاستثمار، هذا فضلا عن استكمال عملية قنص القواعد التى تحكم تحديد مبلغ الاستثمار ومبلغ السداد من نتائج باقى العينات وليس عينة ١ فقط -ولكنه أمر يخرج عن الحدود المرسومة للدراسة.

٦/٤ العينات أو الأمثلة

كما سبق البيان فى مبحث ٣، يمكن تجميع العينات التى استخدمت فى المحاكاة لتكون جزء من قاعدة معرفة فى نظم الخبير القائمة على أمثلة example-based systems، والتى تحتوى فى قاعدة المعرفة الخاصة بها على أمثلة بدلا من القواعد rules التى تضمها النظم التى تقوم على القواعد rule-based systems [Reynolds, 1992].

٥- نتائج الدراسة وأهميتها

١/٥ نتائج الدراسة

فيما يلى ملخص للنتائج التى توصلت اليها الدراسة:

١- النتيجة الرئيسية لهذه الدراسة هى تطوير مدخل مقترح & آلية لاستخدام المدخل للحصول على المعرفة اللازمة لبناء نظم الخبير دون حاجة للتفاعل المباشر بشكل مكثف مع الخبراء. وتتمثل الفكرة الأساسية للمدخل المقترح فى محاولة "تخليق generating" المعرفة معمليا بدلا من استقائها من الخبير، وذلك عن طريق اجراء تجارب معملية على نماذج موجودة فعلا باستخدام الحاسب computer simulation.

٢- المدخل المقترح ليس مجرد اقتراح نظرى، ولكن ثبتت قابليته للتطبيق العملى، وذلك بتطبيقه فعلا فى مجال ادارة النقدية وبيان كيفية استخدامه فى قنص المعرفة ذات الصلة بمجال التطبيق - والتى تتمثل فى القواعد والمبادىء الرشيدة الممكن اتباعها عند الاستثمار أو الاقتراض أو سداد القروض قصير الأجل بما يتوافق مع الصورة النقدية المتوقعة طبقا للميزانية النقدية.

٣- اتضح أن القدرات الحيوية التى يلزم توافرها فى النماذج المتاحة لكى تعتبر أدوات ذات "طاقة معرفية كامنة"، ومن ثم تصلح لتكون جزءا من المدخل المقترح لقنص المعرفة، تشمل: القدرة على تحديد كيفية التصرف فى عينات المواقف المختلفة التى يمكن أن يواجهها الخبير فى

مجال عمل النموذج، وكذلك أن تكون نتائج هذه النماذج من النوع الذى يصلح ليكون موضوعا للاستدلال (بالاستقراء أو الاستنباط) على ما تتضمنه تلك النتائج من معرفة.

٤- ومن ناحية أخرى، فان ثبوت وجود القدرات الحيوية المذكورة فى ٣ أعلاه فى "نموذج هراس ٩٢" تعنى صلاحيته ليكون أداة لاستقاء المعرفة فى مجاله، فضلا عن قيمته الأصلية التى كانت مستهدفة عند تصميم النماذج.

٢/٥ تقييم المدخل المقترح

يمكن تقييم المدخل المقترح ببيان مدى نجاحه فى القضاء على مشاكل المدخل التقليدى كما سبق بيانها فى الدرسات ذات الصلة، ومدى تفاعله مع المؤشرات المستخلصة من تلك الدراسات.

تجنب المشاكل & التفاعل مع المؤشرات:

بناء على ما سبق بيانه فى مبحث ٣ فى سياق شرح فلسفة ومكونات المدخل المقترح، بالاضافة الى ما اتضح بعد ذلك فى مبحث ٤ عن قابليته للتطبيق العملى، فيمكن الآن القول أن المدخل المقترح:

١- يمثل استجابة للدعوات التى توجد فى بعض الدراسات بخصوص ضرورة استقاء المعرفة من مصادر بديلة وعدم الاقتصار على الخبير، وهى استجابة تساعد على احداث توازن لظاهرة التحيز (فى الدراسات السابقة) للخبير كمصدر شبه وحيد للمعرفة.

٢ - يمثل دليلا على احتمال تمتع النماذج المتاحة فعلا فى مجال ما بامكانيات كامنة كمصادر محتملة للمعرفة، وهى امكانيات أغفلتها الدراسات ذات الصلة.

٣ - يتيح استبدال العملية الطويلة والشاقة الخاصة بقنص المعرفة من الخبير بآلية واضحة وسهلة لتطبيق المدخل المقترح لقنص المعرفة من نماذج قائمة.

٤- يركز على الأفعال actions (أو الاجابات) التى تنتهى اليها تطبيقات النماذج المتاحة، وليس على كيفية الوصول الى هذه النتائج. وبذلك فانه يتجنب الغرق فى مشاكل ومتطلبات وتحفظات التعامل المباشر مع الخبير ومحاولة فهم عمليات الادراك ذات الطبيعة المبهمة التى تحدث فى ذهنة وهى السبب فى اعتبار مهمة قنص المعرفة بمثابة عنق الزجاجة فى بناء نظم الخبير.

٥- يؤدى تطبيقه الى معرفة موضوعية (يقل فيها انعكاس العوامل الشخصية) لا تشوبها

الشوائب التى تلحق بالمعرفة المستقاه من الخبير، وهو ما يعنى زيادة القيمة العملية لنظم الخبير المبنية على مثل هذه المعرفة الموضوعية. وبالمقابل، فلقد رأينا فى أدبيات علم النفس أن تكوين نظام خبير يقوم على المعرفة الناتجة عن التفاعل المباشر مع خبير ما (ذو نمط ادراكى معين) لكن يستخدم بواسطة أخرين (ذوى أنماط ادراك أخرى) يجعل جدواه العملية مشكوك فيها لاحتمال عدم توافق أنماط ادراك الخبير مع المستخدمين users أو بين المستخدمين وبعضهم البعض .[Brule' et. at., 1989]

٣/٥ القيمة العلمية والعملية للنتائج

نقوم فيما يلى ببيان أهمية النتائج بالاشارة الى منافعها العلمية والعملية والبحثية، رغم أنه قد سبقت الاشارة الى بعض هذه المنافع فى معرض تقييم المدخل المقترح. والواقع أنه يصعب تجنب التكرار بسبب تداخل تجنب مشاكل المدخل التقليدى مع منافع نتائج الدراسة.

(١) ثبوت امكانية اعادة توظيف نماذج موجودة فى تخليق المعرفة لبناء نظم الخبير:

*- يمثل دليلا على احتمال تمتع النماذج المتاحة فعلا فى مجال ما بامكانيات كامنة كمصادر محتملة للمعرفة، وهى امكانيات أغفلتها الدراسات ذات الصلة.

*- يفتح آفاقا عملية واسعة لتوظيف النماذج الموجودة فى مختلف المجالات فى أغراض عملية -بناء نظم خبير فى هذه المجالات.

*- يجعل لهذه النماذج قيمة علمية اضافية (بالاضافة الى قيمتها الأصلية فى التعبير أو التفسير أو حتى التحكم فى ظاهرة ما) تتمثل فى اعتبار استخدامها هو أحد المداخل الجديدة المتاحة لاستقاء المعارف المتاحة فى مجالاتها مع لتلك المعارف من قيمة علمية.

(٢) المدخل المقترح لاستقاء المعرفة اللازمة لنظم الخبير:

*- يغنى عن الترتيبات والمهارات (ومن ثم الوقت والتكلفة ذات الصلة) التى كان سيلزم وجودها فى حالة الاعتماد على "الخبير البشرى" كمصدر للمعرفة، ويؤدى الى تجنب (أو تقليل) مشكلات التعامل مع الخبير البشرى، وبذلك فانه يؤدى الى تجاوز عنق الزجاجة الرئيسى فى عملية بناء نظم الخبير باتباع المداخل التقليدية. وتتضح أبعاد القيمة العملية لذلك عند ادراك أن "عنق الزجاجة" المشا اليه يمثل ظاهرة شائعة بقدر عدد نظم الخبير المزمع أو التى تم بناؤها.

*- يصحح التحيز القائم فى مجال قنص المعرفة والمتمثل فى الاعتماد فقط على الخبير كمصدر لهذه المعرفة.

*- يسد فجوة قائمة فى الأدبيات ذات الصلة: فرغم أن تلك الأدبيات تعترف بأهمية البحث عن مصادر جديدة (بالاضافة للخبراء البشريين) للمعرفة، الا أن الجهود التى بذلت فعلا فى هذا الاتجاه اقتصرت على السعى لتسهيل أوميكنة الأنشطة اليدوية التى تتم حاليا، ولم تذهب الى حد تطوير مصادر جديدة لاستقاء المعرفة.

* يمثل مصدرا بديلا لاستقاء المعرفة بالنسبة للباحثين المهتمين بقنص المعرفة، وهو بديل يجنبهم التعرض لرفض التعاون معهم من قبل منظمات الأعمال التى ترفض مبدأ التعاون فى تطوير أبحاث قابلة للنشر فى هذا المجال. بل ان المتوقع هو أن يؤدى استخدام هذا المدخل الى أن ترحب بهم تلك المنظمات اذا ذهبوا لها لاختبار جدواه لأن ذلك قد يكشف لهم معارف جديدة فضلا عن أنه لن يعرض أسرار عملهم لمخاطر الكشف عنها.

* يوفر وقت الخبراء البشريين ولا يعوقهم عن أداء أعمالهم الأصلية لأنه لا حاجة للتفاعل مع الخبير فى ظل المدخل المقترح الا بعد قنص المعرفة بالفعل، ويقتصر دور الخبير على مراجعتها وتهذيبها.

*- سيكون هو البديل الوحيد فى المجالات التى لايوجد فيها خبراء بشريين، أو التى لايمكن فيها الاعتماد على خبير بشرى كمصدر للمعرفة. وحتى فى المجالات التى يتوفر فيها خبراء، فان الاعتماد على المدخل المقترح يمكن أن يكون أسلوبا مكملا للطريقة التقليدية. فالبدء فى استقاء المعرفة بالمدخل المقترح سيوفر رصيدا جيدا من المعرفة وبذلك يتيح نقطة بداية متقدمة فى التعامل مع الخبير بدلا من "البدء من الصفر" فى التعامل معه.

(٣) النتائج التى تم التوصل اليها فى الجانب التطبيقى تؤدى الى تدعيم وزيادة الأهمية العلمية للميزانية النقدية التقديرية كأداة تقليدية متاحة لادارة النقدية. ويرجع ذلك الى أن هذه الميزانية هى مصدر المدخلات اللازمة لتطبيق النموذج فى مجال ادارة النقدية.

(٤) المعرفة التى تم بالفعل قنصها فى الجانب التطبيقى تمثل خطوة على طريق بناء نظام خبير لادارة النقدية فى دراسات تالية.

(٥) بناءا على المنافع المحتملة لنتائج الدراسة كما سبق بيانها، فالمتصور أن تكون هذه الدراسة موضع اهتمام فئات عديدة، منها: المهتمين بالوصول الى تطبيقات جديدة للنماذج الموجودة فى مختلف المجالات؛ الباحثين فى مجال قنص المعرفة ويجدون أبواب المنظمات موصدة أمامهم؛ المهتمين ببناء نظم الخبير فى مختلف المجالات؛ وكذلك المديرين الماليين لأن مجال التطبيق المختار كان من المجال المالى.

ملاحق الدراسة

ملحق ١: تجهيز البيانات

الشهر	النقدية المتجمعة	المتوسط	صافى التدفق النقدى
عينة ١:			
١	٣٤٥	٤٣١	-٨٦
٢	٥٤٩	٤٣١	١١٨
٣	٤٢٣	٤٣١	-٨
٤	٥٥٤	٤٣١	١٢٣
٥	٧٩٧	٤٣١	٣٦٦
٦	٦٢	٤٣١	-٣٦٩
٧	٣٥٦	٤٣١	-٧٥
٨	٧٠٠	٤٣١	٢٦٩
٩	٢٧٩	٤٣١	-١٥٢
١٠	٨٦٢	٤٣١	٤٣١
١١	١٩٩	٤٣١	-٢٣٢
١٢	٤٨	٤٣١	-٣٨٣

الشهر	النقدية المتجمعة	المتوسط	صافى التدفق النقدى
عينة ٢:			
١	٨١٥	٤٥١	٣٦٤
٢	٦٤٣	٤٥١	١٩٢
٣	١٦٤	٤٥١	-٢٨٧
٤	١٧٤	٤٥١	-٢٧٧
٥	١٣٦	٤٥١	-٣١٥
٦	١١٧	٤٥١	-٣٣٤
٧	٤٣٥	٤٥١	-١٦
٨	٩١٢	٤٥١	٤٦١
٩	٧٥٤	٤٥١	٣٠٣
١٠	٣٢٢	٤٥١	-١٢٩
١١	٨٩٧	٤٥١	٤٤٦
١٢	٤٦	٤٥١	-٤٠٥

الشهر	النقدية المتجمعة	المتوسط	صافى التدفق النقدى
عينة ٣:			
١	٧٢١	٤٤٨	٢٧٣
٢	٢٠٢	٤٤٨	-٢٤٦
٣	٣٥٤	٤٤٨	-٩٤
٤	٦٨٢	٤٤٨	٢٣٤
٥	٨٩٧	٤٤٨	٤٤٩
٦	١٣٩	٤٤٨	-٣٠٩
٧	٣٤١	٤٤٨	-١٠٧
٨	٤١٥	٤٤٨	-٣٣
٩	١٤	٤٤٨	-٤٣٤
١٠	٨٢٧	٤٤٨	٣٧٩
١١	٢٦١	٤٤٨	-١٨٧
١٢	٥٢٧	٤٤٨	٧٩

الشهر	النقدية المتجمعة	المتوسط	صافى التدفق النقدى
عينة ٤:			
١	٩٥٣	٥٣٧	٤١٦
٢	٤	٥٣٧	-٥٣٣
٣	٩٥٠	٥٣٧	٤١٣
٤	٥١٤	٥٣٧	-٢٣
٥	٦٧٠	٥٣٧	١٣٣
٦	١٦٣	٥٣٧	-٣٧٤
٧	٥١٩	٥٣٧	-١٨
٨	٧٨١	٥٣٧	٢٤٤
٩	٧٣٣	٥٣٧	١٩٦
١٠	٤٨١	٥٣٧	-٥٦
١١	١٦٧	٥٣٧	-٣٧٠
١٢	٥١٤	٥٣٧	-٢٣

الشهر	النقدية المتجمعة	المتوسط	صافى التدفق النقدى
عينة ٥:			
١	٦٢٧	٥٧١	٥٧
٢	٥٩	٥٧١	-٥١٢
٣	١٩٧	٥٧١	-٣٧٤
٤	٩٥٠	٥٧١	٣٨٠
٥	٧٩١	٥٧١	٢٢١
٦	٦٠٢	٥٧١	٣٢
٧	٦٧٩	٥٧١	١٠٩
٨	٩١٦	٥٧١	٣٤٦
٩	٤٨٧	٥٧١	-٨٤
١٠	٣٩١	٥٧١	-١٨٠
١١	١٧٠	٥٧١	-٤٠١
١٢	٩٧٧	٥٧١	٤٠٧

الشهر	النقدية المتجمعة	المتوسط	صافى التدفق النقدى
عينة ٦:			
١	٤٢٣	٣٨٠	٤٣
٢	٢٧١	٣٨٠	-١٠٩
٣	٥٥٦	٣٨٠	١٧٦
٤	٤٨٢	٣٨٠	١٠٢
٥	١٨٨	٣٨٠	-١٩٢
٦	٩٠٨	٣٨٠	٥٢٨
٧	٣٧١	٣٨٠	-٩
٨	١٣٦	٣٨٠	-٢٤٤
٩	١١٦	٣٨٠	-٢٦٤
١٠	٢١	٣٨٠	-٣٥٩
١١	٩٣٤	٣٨٠	٥٥٤
١٢	١٥٨	٣٨٠	-٢٢٢

شهر	النقدية المتجمعة	المتوسط	صافى التدفق النقدى
عينة ٧:			
١	٣٥٣	٥٦٠	-٢٠٧
٢	٤٠٣	٥٦٠	-١٥٧
٣	٦٥٥	٥٦٠	٩٥
٤	٥٨	٥٦٠	-٥٠٢
٥	٩٥٠	٥٦٠	٣٩٠
٦	٣٦٠	٥٦٠	-٢٠٠
٧	٥٠٢	٥٦٠	-٥٨
٨	٨٠١	٥٦٠	٢٤١
٩	٢٧٤	٥٦٠	-٢٨٦
١٠	٧٦١	٥٦٠	٢٠١
١١	٧٦١	٥٦٠	٢٠١
١٢	٨٤٦	٥٦٠	٢٨٦

الشهر	النقدية المتجمعة	المتوسط	صافى التدفق النقدى
عينة ٨:			
١	٨٩٩	٤٠١	٤٩٨
٢	٢٤٨	٤٠١	-١٥٣
٣	٤٦	٤٠١	-٣٥٥
٤	٤٧٤	٤٠١	٧٣
٥	٨٦	٤٠١	-٣١٥
٦	١٥٢	٤٠١	-٢٤٩
٧	٩٣٦	٤٠١	٥٣٥
٨	٦٠٥	٤٠١	٢٠٤
٩	٤١٦	٤٠١	١٥
١٠	٤٧٤	٤٠١	٧٣
١١	٢٧٥	٤٠١	-١٢٦
١٢	١٩٨	٤٠١	-٢٠٣

الشهر	النقدية المتجمعة	المتوسط	صافى التدفق النقدى
عينة ٩:			
١	٨٢٧	٦٠٥	٢٢٢
٢	٩٧٢	٦٠٥	٣٦٧
٣	٣٦٣	٦٠٥	-٢٤٢
٤	٧٢٤	٦٠٥	١١٩
٥	٣٣	٦٠٥	-٥٧٢
٦	٩٦٦	٦٠٥	٣٦١
٧	٦٣٦	٦٠٥	٣١
٨	٢٩٥	٦٠٥	-٣١٠
٩	٦١٠	٦٠٥	٥
١٠	٥٨٢	٦٠٥	-٢٣
١١	٣٢٣	٦٠٥	-٢٨٢
١٢	٩٣٣	٦٠٥	٣٢٨

ملحق ٢: نمط مخرجات برنامج النقل فى حزمة +QSB

لبيان الشكل الحقيقى -بالتقريب- لمخرجات برنامج النقل فى حزمة +QSB، نقوم فيما يلى ببيان نمط هذه المخرجات بالنسبة لعينة ١. وسوف نكتفى بذلك لأن المخرجات بالنسبة لباقى العينات تأخذ نفس النمط.

عينة ١:

التخطيط النقدى باستخدام العينة ١ صفحة: ١

من شهر	الى	المبلغ شهر	من (٠٠ ج)	الى شهر	المبلغ شهر (٠٠ ج)
٢	١	٨٦	٥	١	٠
٢	٣	٨	٥	٣	٠
٢	٦	٢٤	٥	٦	٢٢٢
٢	٧	٠	٥	٧	٧٥
٢	٩	٠	٥	٩	٦٩
٢	١١	٠	٥	١١	٠
٢	١٢	٠	٥	١٢	٠
٢	وهمى	٠	٥	وهمى	٠
٤	١	٠	٨	١	٠
٤	٣	٠	٨	٣	٠
٤	٦	١٢٣	٨	٦	٠
٤	٧	٠	٨	٧	٠
٤	٩	٠	٨	٩	٨٣
٤	١١	٠	٨	١١	١٨٦
٤	١٢	٠	٨	١٢	٠
٤	وهمى	٠	٨	وهمى	٠

التخطيط النقدى باستخدام العينة ١ صفحة: ٢

من شهر	الى شهر	المبلغ (٠٠ ج)	من شهر	الى شهر	المبلغ (٠٠ ج)
١٠	١	٠	١٠	٩	٠
١٠	٣	٠	١٠	١١	٤٦
١٠	٦	٠	١٠	١٢	٣٨٣
١٠	٧	٠	١٠	وهمى	٢

المراجع

أولا: مراجع عربية

عادل ع. هراس، "ملامح نظام يدوى لمساندة قرارات التخطيط النقدى Manual DSS Decisions Cash Budgeting for". المجلة العلمية لكلية التجارة جامعة طنطا، العدد الأول، السنة الثانية عشر، ١٩٩٢.

مدنى دسوقى مصطفى، مبادىء فى علم الاحصاء، الطبعة الأولى، دار النهضة العربية، ١٩٦٥.

ثانيا: مراجع أجنبية.

Abdul-Gader, A.H., & Kozar, K.A., " Discourse analysis for knowledge acquisition: The coherence method," *Journal of Management Information Systems*, 6(4), 1990.

Agarwal, R. & Tanniru, M.R., "Knowledge acquisition using structured interviewing: An empirical investigation," *Journal of Management Information Systems,* 7(1),1990.

Atkinson, R.C. and Shiffrin, R.M., "Human memory: A proposed system and its control processes," In *the psychology of Learning and Motivation*, K.W. Spence and J.T. Spence (Eds.), New York: Academic Press., 1968.

Bainbridge, L.,"Verbal reports as evidence of The process operators' knowledge," *International Journal of Man-Machine Studies,* 11, 1979.

Bainbridge, L., "Verbal Reports as Evidence of the Process Operators` Knowledge," *International Journal of Man-Machine Studies*, 11,1979.

Basu, Amit and Robert W. Blanning ,"Model Integration Using Metagraphs," *Information System Research*, Vol.5, N3, 1994.

Bateson, G., "Logical Categories of Learning and Communication.," 1972. in James Brule et.al," *Knowledge Acquisition,* McGrawHill Publishing Company, 1989.

Benbasat, I. and Taylor, R. N., "Behavioral Aspects of Information Processing for the Design of Management Information Systems," *IEEE Trans. Systems*, Man, Cybernet., SMC-12, 1982.

Berenson, M., and Levine, D., *Basic Business statistics- concepts and Applications*, Prentice-Hall, Inc., 1979.

Bonczek, Robert H; Holsapple, C.; and Whinston, A., "The Evolving Roles of Models in Decision Support Systems," *Decision Scie*, 11, No. 2 1980.

Bransford, J.D., Franks, J.J., Morris, C.D., and Stein, B.S. "Some generalconstraints on learning and memory," In *Levels of Processing in Human Memory,* Cermak and Craik, (Eds.), Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.,1979.

Brennan, J. J., Elam, J., "Enhanced Capabilities for Model-Based Decision Support Systems," in *Decision Support Systems: Putting Theory into Practice*, Ralph H. Sprague and Hugh J. Watson, eds., Prentice-Hall International, Inc., 1986.

Breuker, J. and Wielinga, B., "Use of models in the interpretation of verbal data," In *Knowledge Acquisition for Expert Systems A Practical Handbook,* A. Kidd (Ed.), London: Plenum Press, 1987.

Brigham, Eugene F., *Financial Management: Theory and Practice*, 2nd Ed., Dryden Press, 1979.

Brule', James F. and A. Blount, *Knowledge Acquisition,* McGraw-Hill Publishing Company, 1989.

Buchanan, B.G. and Shortliffe, E.H. (Eds.), *Rule-Based Expert Systems,* Reading, MA: Addison-Wesley,1985.

Clark, Charles T. & Schkade, Lawrence L., *Statistical Analysis for Administrative Decisions*, South-Western Publixhing Co., Cincinnati, Ohio, 1974.

Deng, Pi-Sheng, "Automating Knowledge Acquisition and Refinement for Decision Support: A Connectionist Inductive Inference Model," *Decision Sciences*, Vol. 24, N2, 1993.

Dickson, G. W., Senn, J., and Chervany, N., "Research in Management Information Systems: The Minnesota Experiments," *Management Science*, 23, No. 9,1977.

Dolk, D., "Applications for Mpdel Integration," *Proceedings of ORSA/TIMS 34th Joint National meeting*, 1992.

Ericsson, K.A. and Simon, H.A., *Protocol Analysis: Verbal Reports as Data,* Cambridge, MA: MIT Press, 1984.

Gammack, J.G. and Young, R.M., "Psychological techniques foreliciting expert Knowledge," In M.A. Bramer (Ed.), *Research and Development in Expert Systems,* London, UK: Cambridge University Press, 1985.

Garg-Janardan, C. and Salvendy, G, "A conceptual framework for knowledge elicitation." In *Proceedings of the Knowledge Acquisition for Knowledge Based Systems Workshop,* Seattle, WA: Boeing Computer Systems, J. Boose,(Ed.) , 1986.

Gruber, T. and Cohen, T., "Design for Acquisition: Design ing Knowledge Systems to Facilitate Knowledge Acquisition," Amherst, MA: University of Massachusetts at Amherst technical report, 1986.

Harmon, Paul ; Maus, R.; Morrissey, W., *Expert Systems: Tools & Applications,* John Wiley & Sons, Inc., 1988.

Harras, Adel, Lin, W., "Towards a Decision Support System for Corporate Strategic Decisions," *Proceedings from the Twenty-First Annual Meeting of the Midwest Decision Sciences Institute*, May 2-4, 1990.

Hart, A.,*Knowledge acquisition for expert systems,* New York: McGraw-Hill, 1986.

Hoffman, R., "The Problem of extracting the knowledge of experts from the perspective of experimental psychology," *AI Magazine,* 8(2), 1987.

Huber, George P.,"Cognitive Style as a Basis for MIS and DSS Designs: Much Ado about Nothing?," *Management Science*, May 1983.

Kahn, G., Breaux, E., Joseph, R. and DeKlerk, P., "An intelligent mixed initiative workbench for knowledge acquisition," In *Proceedings of the Knowledge Acquisition for Knowledge Based Systems Workshop,* J. Boose, (Ed.), Seattle, WA: Boeing Computer Systems, 1986.

Keen, Peter G. W., "Value Analysis: Justifying Decision Support Systems," *MIS Quarterly*, Volume 5, N1, March 1981.

Keen, Peter & Scott Morton, M., *Decision Support Systems: An Organizational Perspective,* Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1978.

Kintsch, W., *the representation of meaning in memory,* Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1974.

Kornell, J., "YAKYAK: Yet another kit for your acquisition of knowledge," In *Proceedings of the Knowledge Acquisition for Knowledge Based Systems Workshop,* J. Boose, (Ed.), Seattle, WA: Boeing Computer Systems, 1986.

Kumar, A., "Indexing Technigues is Knowledge-based Systems," *Proceedings of ORSA/TIMS 34th Joint National Meeting*, 1992.

Kwan, S., "The Integration of Information, Knowledge and Models in Relational Database Environment,"*proceedings of ORSA/TIMS 34th Joint National Meeting*, 1992.

LaFrance, M., "The Knowledge acquisition grid: A method for training knowledge engineers," In *Proceedings of the Knowledge Acquisition for Knowledge Based Systems Workshop,* J.Boose, (Ed.), Seattle, WA: Boeing Computer Systems, 1986.

Liang, T.P., "A composite approach to inducing knowledge for expert systems design," *Management Science,* 38(1),1992.

Little, J.D.C., "Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus," *Management Science*, 16, No. 8 , 1970.

Lucas, Henry C., Jr., *Information Systems Concepts for Management*, 2nd ed., McGraw-Hill, Inc., 1982.

Mann, Robert I.; Watson, H.; Cheney, P.; and Gallagher, C., "Accommodating Cognitive Style through DSS Hardware and Software," *Proceedings from the 19th Hawaii International Conference on Systems Sciences*, 1986.

Maturana, H.R., "Biology of language: the epistemology of reality," In *Psychology and Biology of Language and Thought: Essays in*

Honor of Eric Lenneberg, Miller, G.A. (Ed.), New York Academic press, 1978.

McGraw, K.L., & Harbison-Briggs, K., *Knowledge acquisition, Principles and guidelines,* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1989.

Michalski, R.S., "A THeory and Methodology of Inductive Learning," In *Machine Learning: AN Artificial Intelligence Approach*, R.S. Michalski et.al. (Eds.), Los Altos, CA:kaufmann,1983.

Miller, G.A., *Psychology: The Science of Mental Life,* New York: Harper and Row,1962.

Miller, M. H., and Orr, D., "A Model of Demand for Money by Firms", *Quarterly Journal of Economics*, 80,1966.

Murphy, G.L. and Medin, D.L., "the role of theories in conceptual coherence," *Psychological Review,* 92, 1985.

Neisser, U., *Cognitive Psychology,* New York: Appleton-Century-Crofts, 1967.

O'brien, James A., *Introduction to Information Systems in Business Management*, Irwin, 1991.

Pao, Y.H., "Knowledge in the form of patterns and neural network computing," in H. Adeli (Ed.), *Knowledge engineering (Vol.I),* New York: McGraw Hill,1990.

Patel, V.,& Groen, G., "Knowledge based Solution Strategies in Medical Reasoning," Cognitive Science, 10, 1986.

Pederson, Keen, *Expert Systems Programming: Practical techniques for Rule-Based Systems,* John Wiley & Sons, 1989.

Quinlan, J. R., "Discovering rules by induction from large collections of examples," In D. Michie (Ed.), *Expert systems in the microelectronic age,* Edinburgh: Edinburgh University Press, 1979.

Ramaprasad, A., "Cognitive Process as a Basis for MIS and DSS Design," *Management Science*, February 1987, 139-147.

Reynolds, George, *Information Systems for Managers,* 2nd. Ed., West Publishing Company, 1992