بسم الله الرحمن الرحيم

شبكة المعلومـــــات الجامعية

التوثيق الالكتروني والميكروفيلم

شبكة المعلومات الجامعية

جامعة عين شمس

التوثيق الالكتروني والميكروفيلم

﴿ قـــسـم ﴾

نقسم بالله العظيم أن المادة التي تم توثيقها وتسجيلها
علي هذه الأفلام قد اعدت دون آية تغيرات

يجب أن

تحفظ هذه الأفلام بعيداً عن الغبار

في درجة حرارة من 15 – 20 مئوية ورطوبة نسبية من 20-40 %

To be kept away from dust in dry cool place of
15 – 25c and relative humidity 20-40 %

بعض الوثائق الأصلية تالفة

بالرسالة صفحات

لم ترد بالأصـــل

جامعة دمشق
كلية الهندسة المدنية

نمذجة الأحواض المائية
باستخدام النظم المعلوماتية

دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة المدنية ـ قسم الإدارة الهندسية و الإنشاء

إعداد
المهندس وسيم مصطفى شحادة

إشراف
الدكتور المهندس محمد بشير المنجد
أستاذ في كلية الهندسة المدنية

B ١٠٦٩٠

2004

تنويـــــــه

سعى البحث إلى إيجاد أنسب و أحدث تقنيات المعلومات التي تلائم كل مرحلة من مراحل عملية النمذجة ثم مكاملة هذه التقنيات مع بعضها و وضعها في خدمة نمذجة الأحواض المائية في المناطق شبه الجافة.

شكر و تقدير

بعيداً عن كلمات الإطراء و المديح و اعترافاً مني بما قدم لي من إرشاد و دعم و توجيه خلال مسيرتي هذه أتوجه بالشكر و الامتنان إلى كل من ساهم بالقليل أو الكثير ليصل البحث إلى ما هو عليه الآن و أخص بالذكر

الأستاذ الدكتور محمد بشير المنجد

الذي قدم من العلم و المعرفة أكبر مما يمكن إظهاره أو تبيانه بعدد من الصفحات و السطور.

وسيم مصطفى شحادة

الإهداء

صمت يتكلم ويرشد

أمل يضئ ويهدي هو أبي

قلب كبير وحنان أكبر

سندي يوم تتعثر خطواتي هي أمي

فرح صادق وحب دافئ

ومستقبل زاهر هم أخوتي

لهفة دائمة وواقع جميل

أتمناه دائماً صلاح وعبير

عرفتها منذ زمن قليل وكان

لها الأثر الكبير زوجتي

موجز الرسالة

يهدف هذا البحث إلى مكاملة عدد من تقنيات المعلوماتية و وضعها في خدمة نمذجة الأحواض المائية الصبابة الواقعة في المناطق الشبه جافة، و التي تتناسب مع طبيعة القطر العربي السوري، حيث اقترن التطور الكبير لعملية النمذجة بضرورة وجود أدوات حديثة تساعد النماذج في تحقيق الأهداف التي صممت لأجلها، و افتقار أي نموذج لأدوات حديثة أحياناً يفرغه من محتواه و يلغي الغرض الذي صمم لأجله و يجعل منه أفكاراً أقرب ما يمكن إلى أفكار نظرية صعبة التطبيق على أرض الواقع. سعى البحث من خلال هذا التكامل إلى تمكين المهتمين بإدارة الموارد المائية من تحليل و تقييم نتائج القياسات والقيام بعلميات الاستقراء و التنبؤ بتصاريف الينابيع و جريانات الأنهار ضمن هذه الأحواض في فترات الشح، ومن ثم معرفة كميات المياه المتوقع استجرارها من هذه الموارد المائية، مع التركيز على تطبيق نماذج شهيرة على حوض نبع بردى كمثال على ذلك.

قام الباحث من أجل تحقيق أهداف البحث ببناء آلية لربط عدد من تقنيات المعلومات مع عدد من النماذج الإحصائية من خلال تطوير قاعدة معطيات لتخزين البيانات المتعلقة بالأحواض المائية، و برامج إدخال و تحديث لتتعامل معها من مواقع مختلفة، إضافةً إلى وضع عدد من التوابع الرياضية الإحصائية، و أخيراً الربط مع برامج رسم هندسية.

تم بناء قاعدة المعطيات و إدارتها باستخدام **Oracle9I Ver 9.2.0**، واستخدم **Oracle9I Designer** في إنشاء بنى قاعدة المعطيات(**Entities**)،و اعتمد في تصميم شاشات التعامل مع قاعدة البيانات **Oracle9I Forms Developer – Suite**، التي توفر إمكانية التخاطب مع قاعدة المعطيات عبر شبكة محلية أو عبر الإنترنت، و زودت بعدد من الإجراءات و البرامج لتتعامل مع المستخدمين و سماحياتهم، و أما فيما يتعلق بالنماذج المستخدمة فتم استخدام نموذجان شهيران يتناسبان و الأحواض الصبابة في سوريا هما (تفريغ خزان - صيغة من علاقة ماركوف) و بخصوص التوابع الإحصائية و طريقة حساب ثوابت معادلات النماذج المستخدمة فتم استخدام توابع و

مكتبات Microsoft Excel 97 و الربط بينها و بين قاعدة المعطيات داخلياً لما يحقق من دقة و وثوقية في النتائج، واعتمد برنامج الرسم الهندسي AutoCAD 2004 لرسم مجسم الحوض وحساب المساحات والأطوال، وتم تنفيذ ذلك عبر برامج كتبت بلغة VBA6.0 واستخدمت شاشات Microsoft Access 97.

توصل الباحث من خلال هذه الدراسة إلى تحقيق تكامل بين قاعدة بيانات صممت للأحواض المائية ومجموعة من البرامج و نماذج إحصائية القابلة للإضافة و التطوير، تناسب الأحواض المائية الصبابة في المناطق الشبة جافة، حيث تؤمن قاعدة البيانات هذه و مجموعة البرامج والنماذج عدد من الأدوات تساعد في التنبؤ وبشكل مستقبلي بسلوك مورد مائي ضمن هذه الأحواض، ليتمكن القائمون على هذا الأمر من إدارة هذه الموارد بشكل فعال و مفيد و بيان الفائدة المتوخاة من توسيع تطبيق هذه التقانات.

المقدمة

تتولد باستمرار متطلبات متزايدة على الموارد المائية المتاحة في سورية والمحدودة بطبيعتها نظراً لأن سورية تقع في منطقة شبه جافة من ناحية و لارتفاع نسبة تزايد السكان فيها من ناحية أخرى[1]، إضافةً للازدياد الكبير في الاحتياج الفردي من المياه بأشكاله المختلفة نتيجة التطور الاقتصادي والاجتماعي. وينتج عن هذا ضغط مستمر على الموارد المائية و استنفاذ متسارع لها وبخاصة الموارد المائية الجوفية، ولا بد للحفاظ عليها من إدارتها بطريقة مثلى وتطويرها بأفضل شكل ممكن واستثمارها على أسس وطرق علمية حديثة قبل البدء بالبحث عن مصادر مياه جديدة، حيث تتعدى مسألة معالجة ازدياد المجموع الإجمالي للاحتياجات المائية عن كميات المياه المتاحة موضوع إيجاد مصادر مائية جديدة، لأن الطريقة التي نتعامل فيها مع الموارد الموجودة و آلية إدارتها تحدد فيما إذا كانت فائدتنا من هذه المصادر جيدة أو مثالية أو غير ذلك، كما يعتبر الترشيد باستخدام المياه أيضاً سواءً عن طريق التوعية أو التقنين جانب آخر يساعد في التقليل من العجز المائي.

ومما سبق ذكره نلاحظ أنه سواءً تم إيجاد موارد مياه جديدة-كاستجرار مياه حوض الساحل إلى مدينة دمشق- مع العلم أنه في بعض الأحيان قد لا تكون التكلفة المالية للحصول عليها صغيرة أو تم تطبيق نظام تقنين معين، فإننا بحاجة إلى معرفة كميات المياه المتوقع الحصول عليها من مواردنا الحالية و خاصة في أوقات الشح، و تعتبر نمذجة الأحواض المائية و محاكاتها أداه فعالة تساعد في إدارة الموارد المائية بشكل علمي و تساعد في تحديد كميات المياه المتوقع الحصول عليها و بالتالي معرفة مقدار العجز المائي بشكل تقديري مسبق والذي بدوره يحدد كميات المياه الواجب توفيرها من المصادر الجديدة أو تقدير فترات التقنين الواجب اتباعها.

ومن هنا يتبادر إلى أذهاننا سؤالٌ عما يمنع أو يعيق بناء وتطوير نماذج خاصة بالأحواض المائية أو استخدام نماذج موجودة أصلاً تناسب واقعنا و تلبي أهدافنا تكون قادرة على استنتاج قيم تصاريف الينابيع و جريانات الأنهار ضمنها و بشكل مستقبلي.

في الواقع يعتمد نجاح عملية نمذجة الأحواض المائية على مقدار دقة قيم القياسات التي قام النموذج باستقرائها، ولتتمتع هذه القياسات المستنتجة بالدقة الكافية يجب أن يتوفر أمران في النموذج، الأمر الأول أن يلائم النموذج الحالة التي صمم لأجلها و يعبر عن الحوض الذي يمثله في الحقيقة، و الأمر الثاني أن تكون قيم القياسات التي يحتاجها النموذج أو قيم مواصفات النموذج الثابتة أو المتغيرة المحسوبة دقيقة، وفي كلا الأمرين نلاحظ أن تكنولوجيا المعلومات تلعب دوراً هاماً و بارزاً فيهما، ففي اختبار مدى تأدية النموذج للشيء المطلوب منه تقدم تقنيات المعلومات آليات تساعد على محاكاة النموذج و إجراء أعداد كبيرة من الاختبارات بسرعة و سهولة، و التي يكون من العسير أو من الاستحالة أحياناً تنفيذها بدون تلك أدوات، و أما فيما يتعلق بدقة القياسات و الحسابات فلا يخفى على أحد منا إمكانيات تكنولوجيا المعلومات في هذا المضمار، و بالتالي غياب تقنيات المعلومات و التكامل فيما بينها يفرغ في أغلب الأحيان عملية النمذجة و عملية بناء و تطوير النماذج من محتواها و يهمش موضوع النمذجة بشكل عام.

أثبتت الحاسبات أنها أداة متميزة في نمذجة وإدارة الموارد المائية، قادرة على دعم القرار المتعلق باستثمار هذه الموارد المحدودة وتطويرها على أصعدة متعددة انطلاقاً من تقييم وحصر إمكاناتها من خلال قواعد المعطيات ومروراً بموازنة الحلول الهندسية البديلة وتقييمها من الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وصولاً إلى المساعدة في دعم القرار الهندسي.

يعد هذا البحث مثالاً واضحاً لما يمكن أن تقدمه عملية مكاملة تكنولوجيا المعلومات مع عملية نمذجة الأحواض المائية، وذلك عن طريق بناء حلقة تضم نماذج للأحواض المائية السطحية، وأدوات معلوماتية تساعد على إدارة و تنظيم المعلومات المتعلقة بالنمذجة، و إدارة تحديثها بدقة و سرعة وسهولة، إضافة لأدوات إحصائية يمكن استخدامها للقيام بعمليات إحصائية آنية على المعلومات المدخلة وتمكن من القيام باستقراءات اعتماداً على توابع إحصائية واستنتاج قياسات مستقبلية في أوقات محددة، وكذلك أدوات تساعد على الإخراج و التمثيل البياني للمعلومات المدخلة.

موضوع البحث:

يتلخص موضوع البحث في الإجابة عن التساؤل التالي:

هل يمكن مساعدة المختصين بإدارة الموارد المائية على حساب كميات المياه الممكن الحصول عليها من مورد مائي (حوض صباب في مناطق شبة جافة) بشكل أقرب ما يمكن للصحة وإعطاء القرارات المناسبة مسبقاً و ذلك عن طريق نمذجة الأحواض المائية السطحية بالاعتماد على تقنيات معلوماتية تكون متكاملة فيما بينها من جهة و متكاملة مع نماذج الأحواض المائية من جهة أخرى، بحيث تجعل من عملية النمذجة عملية فعّالة و تزيد من إمكانيات الاستفادة من النماذج و بذلك يتمكن المهتمين بإدارة الموارد المائية من تنظيم و إدارة عمليات الإدخال و التحديث للقياسات المائية بشكل دقيق و التنبؤ بشكل مستقبلي بكميات المياه الممكن الحصول عليها من هذا المورد، والذي بدوره يمكننا من تحديد الإجرائيات والطرق الواجب اتخاذها في إطار هذه المعطيات.

أهمية البحث و أهدافه:

تأتي أهمية البحث من كونه يتعامل مع إحدى المشاكل المتفاقمة و الحيوية في سوريا (مشكلة المياه) والتي تنعكس آثارها السلبية على التطور الاجتماعي و الاقتصادي من جهه ولتعلقه بدراسات الأحواض المائية التي تعاني من نقص شديد في هذا المضمار وافتقارها إلى استخدام تقنيات و أدوات حديثة والاستفادة منها من جهة أخرى، و أخيراً لتصميمه على أرضية قابلة للإضافة والتطوير بمختلف مراحل و سويات البحث.

أما أهداف البحث فتتلخص بالقيام بعملية نمذجة للأحواض المائية السطحية عن طريق المكاملة بين عدد من تقنيات المعلومات و عدد من النماذج الإحصائية، بحيث يصبح لدينا نظام متكامل تكون بنيته مؤلفه من عدد من البنى و الأنظمة المعلوماتية المترابطة فيما بينها و الرائدة كل منها بمجالها، تساعد في التنبؤ و بشكل مستقبلي بسلوك هذا المورد المائي و استقراء كميات المياه المتوقع الحصول عليها بشكل أقرب ما يمكن للصحة.

منهج البحث:

للإجابة على أسئلة البحث تم دراسة و تحليل عملية النمذجة و مكونات النماذج الإحصائية الخاصة بالأحواض المائية الصبابة في المناطق شبة الجافة، حيث تم تقسيم عملية النمذجة إلى ثلاثة أقسام، القسم الأول يتعلق بالمدخلات، و القسم الثاني يتعلق بالمعالجة و الحسابات، والقسم الثالث يتعلق بالمخرجات.

تم مقابلة كل قسم من هذه الأقسام مع ما يناسبها من تقنيات معلوماتية، آخذين بعين الاعتبار ضرورة أن يتوفر في هذه التقنيات الدقة و السرعة و الوثوقية و قابلية الإضافة و التطوير، ومن ثم مكاملة هذه التقنيات (IT Integration) مع بعض النماذج المناسبة، لتحسين و تذليل الصعوبات التي تعترض الاستفادة من إمكانيات و نتائج عملية نمذجة الأحواض الصبابة في المناطق شبة الجافة.

تم اعتماد قواعد البيانات العلائقية RDBMS و استخدام أدوات التصميم CASE في بناء بنى المعطيات (Entities) للتعامل مع القسم الخاص بالمدخلات و القياسات و تم تصميم واجهات للتعامل مع هذه القاعدة قادرة على العمل ضمن شبكة محلية LAN أو ضمن شبكة الإنترنت، و أما فيما يتعلق بالعمليات الحسابية و الإحصائية تم الاستفادة من مكتبات و الإجرائيات الموجودة ضمن برامج SpreadSheets، و أما بخصوص المخرجات و الرسوم البيانية اعتمد برامج الرسم بمعونة الحاسب (Computer Aided Drawing CAD).

حدود البحث:

عالج البحث الأحواض الصبابة في المناطق شبة الجافة فقط، والتي تتلائم وطبيعة قطرنا السوري آخذاً بالاعتبار الحوض السطحي للأحواض الصبابة دون أن يتطرق إلى الأحواض الجوفية و مواصفاتها الهيدرولوجية، واعتمد على النماذج الإحصائية في استقراء و توقع قيم التصاريف الممكن الحصول عليها من المورد المائي، وذلك لتناسبها و القياسات المتوفرة من حيث القيمة و النوع، و تم الاكتفاء بإدخال بعض قياسات التدفق في حوض نبع بردى في فترات محددة ومعايرة النماذج والتحقق منها ورسم سطح ثلاثي الأبعاد للحوض.