اتحاد المهندسين الزراعيين العرب
الأمـــانـة العـامـة
دمشق - ص.ب : ٣٨٠٠
هاتف : ٣٣٣٥٨٥٢
فاكس : ٣٣٣٩٢٢٧

المؤتمر الفني الدوري الخامس عشر للاتحاد

التكامل العربي في مجال
الإستفادة من تقنيات المعلوماتية
في الزراعة العربية

دور نظم المعلومات في تطوير القطاع الزراعي

اعداد
المهندس محمد سعيد شيخ الشباب

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
الجمهوريـــة العربية السورية

طرابلس - الجماهيرية العظمى

١٥ - ١٨ /٢/ ٢٠٠٤

المؤتمر الفني الدوري الخامس عشر

لاتحاد المهندسين الزراعيين العرب

دور نظم المعلومات في تطوير القطاع الزراعي

المهندس

محمد سعيد شيخ الشباب

دمشق ٢٠٠٣

مـــن المؤكـــد أن لـــثورة المعلومـــات ولتحول دول العالم نحو مجتمع المعلومات منعكسات عميقة وكثيرة.

وعـــندما نتحدث عن ثورة تقانة المعلومات اليوم فإننا نركز على التقانة الحديثة مثل التلفزة بالقمار الصناعية والهاتف المحمول – البريد الإلكتروني والإنترنت.

وتختلف تقانة المعلومات في الوقت الحاضر عن تلك التي انتشرت في العالم العربي خلال الخمسينات والستينات في نقطة أساسية حيث تتيح هذه التقانة وتشجع التفاعلية بين المتواصلين بدلاً من أن يكون المتلقي مستقبلاً سلبياً لما يرسله المرسل.

إن تقانـــة المعلومـــات والعناصـــر المكونة لها (*كالإنترنت والحواسيب والتجارة الإلكترونـــية والبرمجيات والشبكات والإلكترونيات الذكية وغيرها*) أخذت تغير العالم في كـــل ما يحتويه (*شركات أعمال – مؤسسات تعليمية – تقدم فردي وجماعي – بنى اجتماعية واقتصادية منظمات خاصة وحكومية...*)

إن الاتصـــالات والوسائط المتعددة التي أصبحت أسرع وأفضل وأرخص باتت تكبح قيود الزمان والمكان والثقافات بين شعوب الأرض صانعة القرية العالمية.

إن تجميع المعلومات وطريقة معالجتها وتحليلها كل ذلك بسرعة الضوء قلب رأساً عـــلى عقب طريقة اتخاذ القرارات وإدارتها وسرعة دوران الاقتصاد والمجتمع وحسن الأولويـــات الاجتماعـــية. إن الحقـــيقة الافتراضية والذكاء الاصطناعي بدأت تخلص الإنسان من العمل الميكانيكي الشاق وتحرره من عبوديته للآلة وتطلق الطاقة الإبداعية الكامنة في كل إنسان.

إن الـــدول النامية التي بكل ما فيها مهما اختلف تاريخها وثقافتها الخاصة وبنيتها الاجتماعية ومواردها المتباينة وأهدافها وأولوياتها الوطنية الخاصة وتوقيت دخولها تقانة المعلومـــات لا يمكـــنها أن تسقط على واقعها مباشرة واقع تقانة المعلومات في الدول المـــتقدمة لأن تقانـــة المعلومات لا يمكن استيرادها كما هي وتطويرها في إطار محاولة متحمســـة لمنافسة الدول المتقدمة منافسةً لا تمييزية. إن تقانة المعلومات تتطلب تطبيقاً متأنياً في الدولة النامية ويجب أن تنمو نمواً متوافقاً مع المجتمع وبما يتناسب مع الطاقات الكامنة والقيود في هذه الدول.

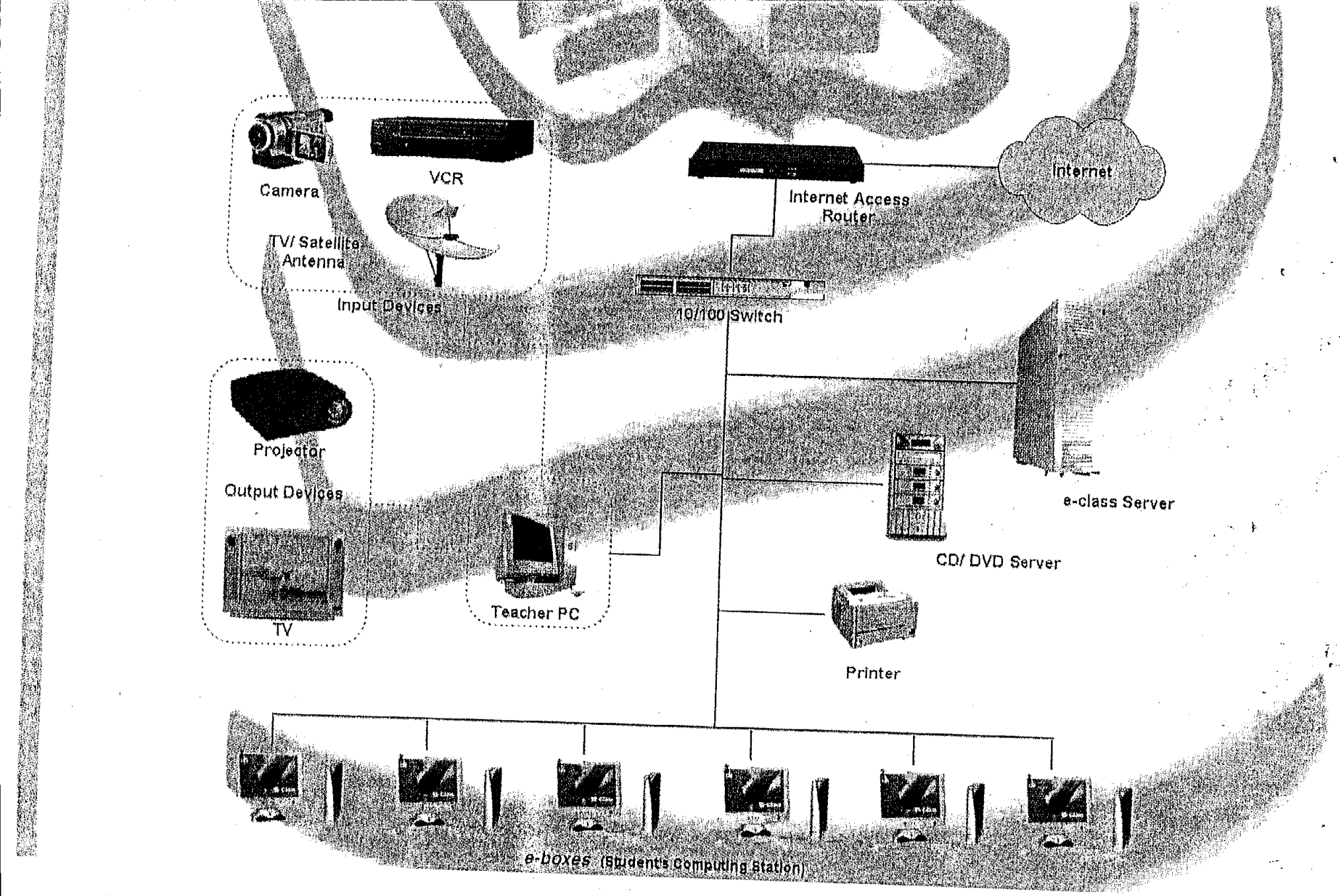
تتطلب التقانات المعلوماتية والاتصالات معايير جديدة للقيمة الاقتصادية والثروة والمبادلات. ففي المجتمعات البدائية كان الناس يتعاملون مع الأنظمة الاقتصادية التي تعتمد على المقايضة وفي المجتمعات الزراعية أصبحت فيها العملة هي الهامة أما في المجتمعات الصناعية تزايد استخدام علم المحاسبة المزدوجة من / إلى البنوك والعملات الورقية والسندات وفي مجتمعات التقانات المعلوماتية والاتصالات أصبحت الملكية الفكرية المصدر الأساسي للثروة.

إن نقصان أهمية الموارد الطبيعية وتزايد قيمة الموارد الفكرية يزيدان فرص التطور الاقتصادي في الدول الفقيرة في الموارد الطبيعية والغنية في المصادر البشرية.

يجب علينا دراسة فكرة اعتماد ونقل التقانات المولودة في ثقافة مختلفة تماماً عن ثقافتنا. ولكن هل هذا النقل ممكن بلا تأن ودون استيراد منتقى، ودون إعادة إنتاج التقنيات المناسبة لثقافتنا؟ إن التقانات المعلوماتية والاتصالات بطبيعتها أكثر مرونة من التقانات الصناعية، وهذا يعني أنه يمكننا إنتاجها بنسبة صغيرة. فعند استيراد مشاريع صناعية كبيرة ليس لدينا سوى خيار محدود في التصميم والتنفيذ. في حين لدينا في التصميم والتنفيذ في التقانات المعلوماتية والاتصالات اختيار حاسم ومهم. إن الأجهزة في التقانات المعلوماتية والاتصالات أصغر بكثير من تلك المستخدمة في المشاريع الصناعية. لنفكر في الإنترنت كمثال، فعندما نبني موقعنا على الإنترنت لدينا الحرية الكاملة في التصميم والتنفيذ.

إذا أردنا أن تحقق تقانة المعلومات الأثر المرجو منها، يجب أن نقوم بتحديد المجال التطبيقي المناسب بدقة. ويجب أن يعالج التطبيق مسألة ذات شأن، ويوفر بعض الفائدة لجميع المسهمين في العملية. كما يجب أن يجري تنفيذ التطبيق بنجاح. وتتمتع تقانة المعلومات بإمكانات ضخمة تستطيع معها إحداث أثر ضخم.

إن الحاجة إلى دعم التدريب على تقانة المعلومات تبدو ماسة في جميع المعاهد والمؤسسات الإدارية. ويتطلب ذلك تطوير وسائل التدريب الملائمة، وتدريب أعضاء الهيئة التدريسية أنفسهم، وتوفير البنية القاعدية اللازمة في تلك المؤسسات. ولا يوجد في البلدان النامية إلا عدد محدود جداً من تلك المؤسسات التي توفر هذا التأهيل


Camera
VCR
TV/ Satellite Antenna
Input Devices
Internet Access Router
Internet
10/100 Switch
Projector
Output Devices
TV
Teacher PC
e-class Server
CD/ DVD Server
Printer
e-boxes (Student's Computing Station)

والتدريب المتعدد الاختصاصات. إذ لا يكفي تعريف المديرين المستخدمين لتقانة المعلومات تعريفاً سريعاً ببرامج معالجة النصوص أو برامج الجدولة والحساب ، بل يجب التركيز على استيعاب فوائد (*تحصيل*) المعلومات وتحليلها من أجل أداء مهام إدارية متنوعة.

ومن المفاهيم الأساسية والهامة والذي يبرز لدينا عند الحديث عن مشاريع التطوير والتسويق والإدارة والإعلان ألا وهو تعبير (*صناعة المعلوماتية*) والذي يتضمن كل الجهود والنشاطات المتعلقة بتطوير نظم الإدارة والتسويق والإعلان والتجارة والذي يعتبر صلة الوصل بين الشركات والمؤسسات الكبرى ويربطها معاً بما يسمى بـ (*الاقتصاد الرقمي*) وهو الذي يتيح الاستفادة من الشبكة الدولية والعالمية ودمجها في مجريات الحياة اليومية للمؤسسات والشركات والحكومات والوزارات على حد سواء وبالتالي فإن هذه الشبكة المعلوماتية يتم تحويلها إلى أداة لإنجاز الأعمال التجارية والاقتصادية بين المؤسسات والوزارات والشركات وسهولة التسويق والإعلان والاتصال.

إن التنمية بمفهومها العام لم تعد ذات مسار محلي وحسب بل صارت عملية يتطلب القيام بها درجة كبيرة من الارتباط بمواقع الإنتاج العالمية فضلاً عن كونها تعديلاً جذرياً في نمط الحياة للمجتمع والأفراد على حد سواء ويمكن بواسطتها إيجاد مجالات جديدة للاستثمار والإنتاج.

ومن هنا تبرز أهمية المعلوماتية على عمليات النمو المحلي بشكل خاص والعالمي بشكل عام بما في ذلك الأداء الاقتصادي والاجتماعي والزراعي والصناعي ...الخ.

لقد سهلت الشبكات العالمية الإنترنت عمليات التسويق بكافة أشكاله فلم يعد للمكان أهمية ولا للسفر ولا للتكاليف الباهظة التي كانت تكبد أصحاب العمل الخسائر الكبيرة.

فمن خلال موقع في شبكة الإنترنت يمكن عرض السلع المراد تسويقها وكذلك عرض مميزاتها وأسعارها بحيث يأتي التصدير بالاعتماد على هذه التقانة وكذلك الاستيراد دون تكبد عناء السفر وارتفاع التكاليف.

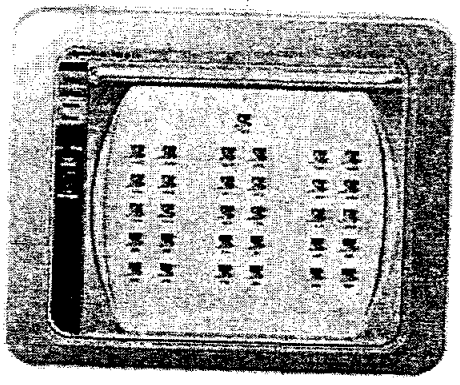
Create several Portfolios for various groups and courses

GROUP A

GROUP B

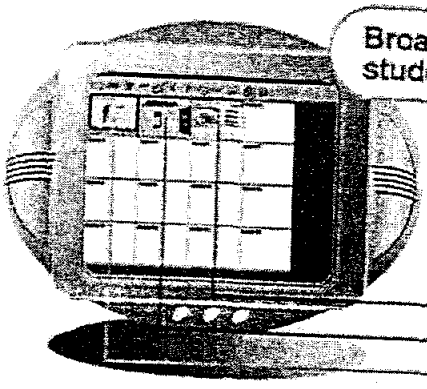
GROUP C

GROUP D



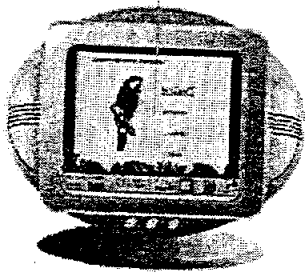
Broadcast teacher screen to a student, one group of students, multiple groups of students or all students

View many students' screens at any one time

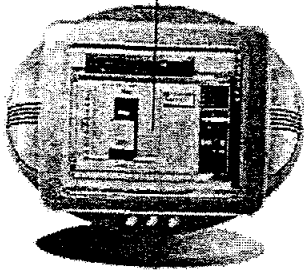


Teacher Station

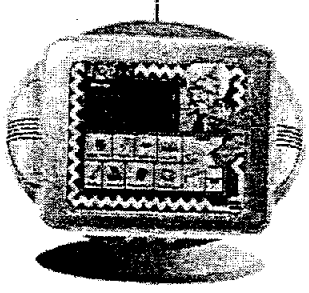
You can view student screens as thumbnails in the mosaic window on the teacher station (for instance, when you want to compare group work or student performances)



Student Station



Student Station



Student Station

لقـــد أصـــبح العالم في الوقت الحاضر وكأنه يخيم في قرية واحدة متناهية الصغر الأمر الذي زاد عمليات الاتصال والمعرفة والحصول على معلومات عن الأسواق مهما باعدت المسافات بينها.

إن عملية أتمتة دوائر الدولة ومؤسساتها تتطلب دائماً الانتقال إلى أساليب جديدة في الإدارة ويمكن لهذا التجديد أن يتناول مجالات عدة مثل إجراءات دوران المستندات وتفـــاعل المعلومات وآليات دعم القرار وضبط الأداء وذلك إضافة إلى تقنيات حفظ الوثائق وتنظيم الوصول إليها.

إن أنظمـــة الاتصـــالات ومعالجـــة المعطيات التي تستلزمها عملية أتمتة الأجهزة التنفيذية في الدولة غالباً ما تكون معقدة. هذا وإن استخدام إجراءات معالجة المعطيات المضبوطة شكلياً والمعتمدة في المنظومة التنفيذية للدولة يسمح بإرساء الحلول المستهدفة بأقل ما يمكن من تغيير على أرض الواقع.

إن تجـــربة وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في مجال الأتمتة كانت غنية ومبكرة فـــبعد أن كانـــت بعض الأعمال تعالج تقنياً باستخدام حواسيب منفصلة عن بعضها الـــبعض. أصـــبح لديها شبكة معلوماتية على مستوى متطور تربط المديريات المركزية داخـــل البـــناء الرئيســـي للوزارة بحيث يمكن معالجة المعلومات وتداولها عبر الشبكة المذكـــورة وفي خطوة ثانية سيتم ربط كافة المديريات المركزية خارج مبنى الوزارة مع البناء الرئيسي مع العلم أن الدراسات التحليلية والتفصيلية قد تم الانتهاء من إعدادها.

وعلى مستوى المحافظات ستكون المرحلة الثالثة من المشروع بحيث تكون الوزارة قد أتمتت فعاليتها على مستوى عالٍ ومتطور.

وتجدر الإشارة إلى أن كافة النظم البرمجية الخاصة بالمديريات داخل البناء الرئيسي قد تم الانتهاء من تصميمها وتنفيذها وهي في مرحلة التجريب والتدريب.

وفـــيما جـــدولاً لهذه النظم البرمجية التي تم إعدادها بالتعاون مع الوحدة المهنية الهندسية في جامعة دمشق.

مديرية مكتب الوزير

مسلسل	اســـــم البرنـــــــامـــج
١	نظام أتمتة أعمال الاجتماعات الخاصة بالسيد الوزير.
٢	نظـــام أتمتة وتوثيق الأعمال اليومية (اللقاءات اليومية، الاتصالات الهاتفية اليومية ...الخ).
٣	نظـــام أتمتة وتوثيق وأرشفة البريد السري العادي الصادر والوارد الخاص بمكتب السيد الوزير.
٤	نظـــام أتمتة وتوثيق وأرشفة الفاكسات الصادرة والواردة الخاصة بمكتب السيد الوزير.
٥	نظام أتمتة أعمال المكتب الصحفي.

مديرية التعاون الدولي

مسلسل	اســـــم البرنـــــــامـــج
١	النظم البرمجية الخاصة بالمديرية.

مديرية الشؤون الادارية والقانونية

مسلسل	اســـــم البرنـــــــامـــج
٢	نظام أتمتة أعمال الذاتية وربطه مع نظام الرواتب والأجور.
٣	نظام أتمتة أعمال القضايا والدعاوى.
٤	نظـــام أتمتة أعمال الديوان الرئيسي وربطه مع دواوين المديريات الإدارة المركزية.
٥	برنامج أتمتة أعمال مراقبة الدوام وأعمال شعب الخدمات.

مديرية الشؤون المالية والتجارية

مسلسل	اســـــم البرنـــــامـج
١	بـــرنامج أتمتة أعمال الموازنة الجارية والاستثمارية والاعتمادات الخاصة بكل منها وفق الأبواب والبنود والفقرات والفقرات الجزئية ومعالجة أوامر الصرف ومعالجة الحسميات ومعالجة المناقلات ... الخ.
٢	برنامج أتمتة أعمال إدارة ومعالجة الرواتب والأجور وتوابعها وربطه مع أذونـــات الســـفر والقروض الممنوحة من المصارف إضافة إلى ربطه مع الذاتية وفق رغبة الإدارة.
٣	نظـــام بـــرمجي متكامل لإدارة كافة المستودعات في الوزارة وربطه مع المديرية المالية في الإدارة المركزية.
٤	برنامج أتمتة أعمال لجان الشراء.
٥	برنامج أتمتة أعمال التأمينات الاجتماعية وربطه مع الرواتب والشطب.
٦	برنامج أتمتة أعمال العقود الداخلية والخارجية والاستثمارية.
٧	برنامج أتمتة أعمال إدارة ومعالجة الشيكات وربطه مع كشف المصرف.
٨	برنامج أتمتة أعمال إدارة ومعالجة السلف.
٩	برنامج أتمتة أعمال إدارة ومعالجة الأمانات.
١٠	برنامج أتمتة أعمال إدارة ومعالجة الحوالات.

إن الســـمة الـــتي يتمـــيز بهـــا عالمنا اليوم هو السباق المتسارع في مجال العلوم والتكنولوجيا والاتصالات بين الدول المختلفة فيه حيث أخذت الكثير منها بمبدأ وضع سياسة العلم والبحث العلمي لخدمة أغراض التنمية فيها والاستغلال الأمثل لمواردها البشرية والطبيعية.

إن مـــن أهم المشاكل التي تواجهها الدول النامية لتنفيذ خططها هي النقص في عدد العاملين والتكنولوجيا والفنيين في التعليم والتدريب والبحث والإنتاج إضافة

إلى الـــنقل المعاكس للمعارف والعلوم والمتمثل في هجرة الكفاءات والفنيين إلى البلدان المتقدمة أو بلدان البترول الثرية بحثاً عن ظروف معيشية أفضل.

إن تشـــجيع البحـــث العلمي وتسهيل مهمات القائمين وتحفيزهم والأخذ بمبدأ استخدام العلم والاستفادة من عصر المعلوماتية وتطور الاتصالات لتحقيق أهداف وخطـــط التنمية يتطلب وجود إرادة وطنية تضع في مقدمة أولوياتها وضع خطة متكاملة ومتجانسة في هذا الاتجاه وتسهر على تنفيذها.

وبالرغم من الإدراك والقناعة بأهمية العلم والبحث العلمي في تسريع وتائر النمو الاقتصادي وتحسين معيشة المواطنين في البلدان النامية إلا أن أغلبها لا تملك أبسط المقومـــات بـــل والإرادة لتشريع مثل تلك السياسات هذا من ناحية ومن ناحية أخرى فان الاعتمادات المالية المخصصة للبحث والتطوير فيها لاتشكل نسبة ذات شأن من دخلها القومي.

إن انعدام نظام معلومات فعال يخدم برامج البحث والتطوير إضافة إلى قلة الموارد البشـــرية الكفوءة والحافز للإبداع والاستقرار النفسي كل هذا يشكل معوقات حقيقية في تنفيذ البحوث العلمية ورفع الكفاءة الإنتاجية للعاملين.

إن سياســـات فعالة يجب أن تتخذ لزيادة أثر المعلوماتية الفعال في طرق ووسائل البحوث العلمية الزراعية والاعتماد على قواعد معلومات تزود الباحثين بأهم ما توصل إليه العلم في هذا المجال.

ولانـــبالغ إذا قلنا أن المعلوماتية واستثمار البرمجيات المختلفة في كافة المجالات قد قربـــت المسافات وقللت من الجهود المبذولة من قبل الباحثين وزللت الصعوبات مـــن أجـــل الوصول إلى قناعات بحيث يمكن استثمارها في رفع مستوى البحث العلمي والذي ينعكس إيجاباً على رفع الكفاءة العلمية والإنتاجية من أجل تحقيق نمواً اقتصادياً شاملاً.

ويجـــب أن لانغفـــل أهمية التعليم والتدريب عن بعد عن طريق استخدام أجهزة وبـــرامج ونظم توفر وصول المعلومة إلى المتلقي مهما بعدت المسافات دون أن يكلـــف ذلـــك عناء ناتج عن الانتقال والسفر وما ينجم عن ذلك من تكاليف مادية وجسدية قد تعيق العملية التدريبية ورفع الكفاءات الإنتاجية للكوادر الفنية.

أثر المعلوماتية في إدارة المياه

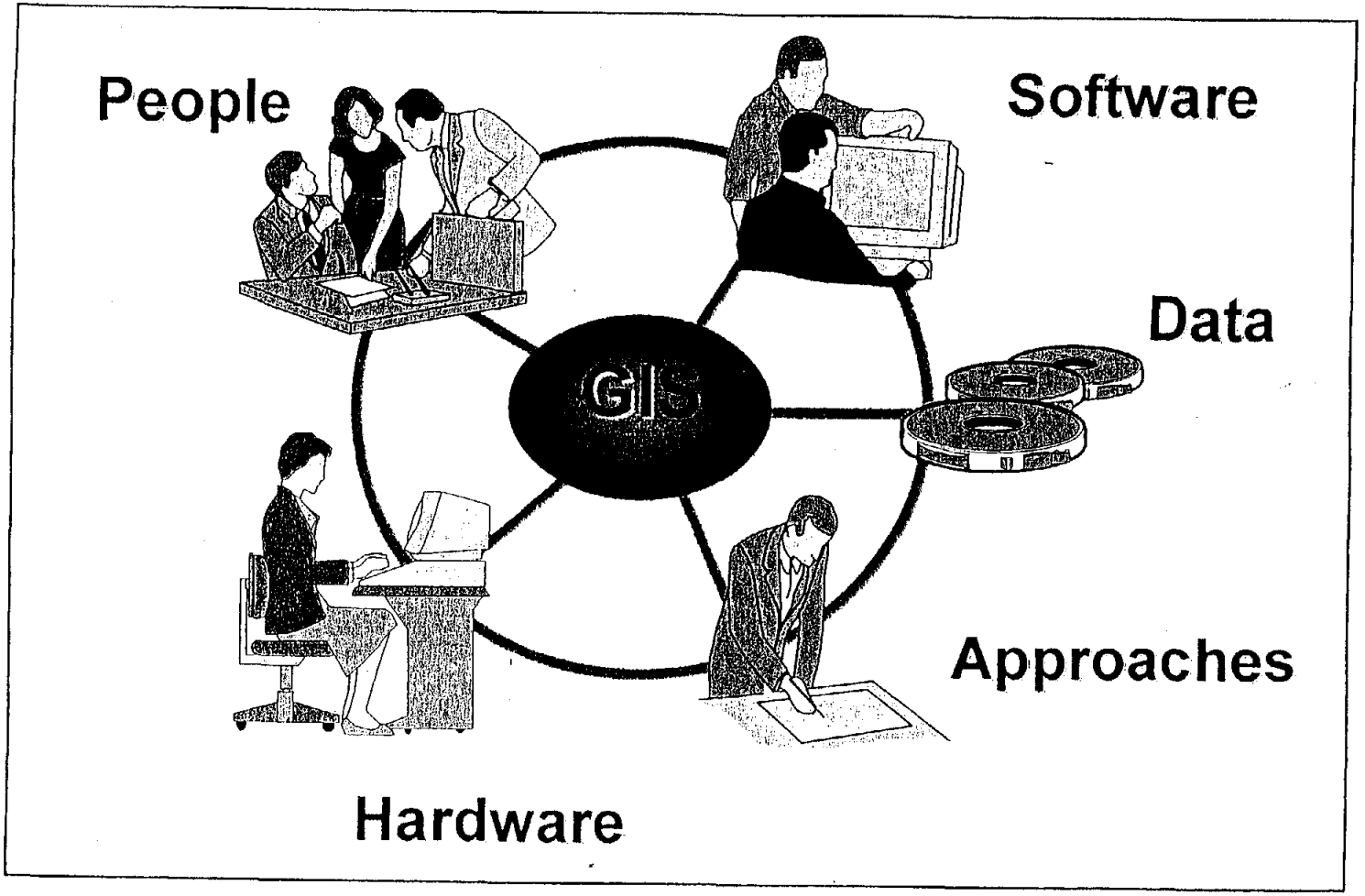
للمعلوماتية أثر كبير وفعال في إدارة المياه ويتجلى ذلك عن طريق إنشاء وتطوير قواعد معلومات مناخية وزراعية شاملة من أجل استخدامها في إدارة وبرمجة الري في مناطق مختلفة من العالم.

لقـــد تم العمـــل على تطوير واشتقاق نماذج ومعادلات رياضية لاستخدامها في تقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية بناء على المعلومات المناخية الفعلية الـــواردة من محطات مختلفة والتي تمت برمجتها بمعادلات لحساب كميات التبخر بشكل لحظي.

نظم المعلومات الجغرافية GIS ودوره في توفير المعلومات الزراعية

إن معرفة العوامل المحددة لزيادة الإنتاج الزراعي في نظامنا البيئي يعتبر عن قدر كبير من الأهمية لتحقيق التوازن المطلوب ما بين رفع الإنتاج الزراعي والمحافظة على النظام البيئي وقد برزت الحاجة لاستخدام وسيلة مهمة لتحليل تداخل العناصر المختلفة تتمثل بنظام المعلومات الجغرافية GIS.

هـــذا الـــنظام الـــذي يستخدم كأداة لتحليل المعطيات الاجتماعية والاقتصادية ومتغيراتهما وتأثيراتهما على استقرار الإنتاج الزراعي واستمراريته .


People
Software
Data
GIS
Approaches
Hardware

لقـــد تم استخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لتوصيف الإنتاج الزراعي وطرزه المختلفة في الموارد الطبيعية .

ويـــتزايد الاهـــتمام بنظم المعلومات الجغرافية من أجل وضع خارطة تبين مناطق الفقـــر ونمـــاذج من بيئة المحاصيل والاصول الورائية ويتمثل الهدف في استخدام التكنولوجـــيا الحديثة في المسوحات البيئية في المساعدة على فهم الأمراض النباتية واستخدام المبيدات الحشرية المختلفة والمساعدة في إدارتها .

نظـــم المعلومات الجغرافية : هي نظم حاسوبية لإدخال وتخزين وتحليل وإظهار البيانات ذات البعد المكاني باستخدام التقنيات الحديثة .

وهذه النظم تملك ثلاثة عناصر هامة :

١- نظم حاسوبية HARDWARE AND SOFTWARE

٢- بيانات ذات مرجعية مكانية أو جغرافية

٣- الإدارة وعمليات التحليل للبيانات

وتتشـــابه وظـــائف نظام المعلومات الجغرافية مع وظائف عناصره وتنقسم هذه الوظائف إلى :

١- إدخال المعطيات DATA INPUT

٢- إدارة المعطيات DATA MANAGEMENT

٣- تحليل المعطيات DATA ANALYSIS

٤- إخراج المعطيات DATA OUTPUT

ويعبر عن المعلومات المكانية بنقاط أو خطوط أو مضلعات وتخزن في مجموعة من الملفات الحاسوبية تحتوي على الإحداثيات الثنائية س ، ع .

والجـــداول الوصـــفية المرتبطة بملامح الخريطة تكون مخزنة في ملفات حاسوبية تتضمن أرقام ورموز .

ومـــن المعلوم أن الناتج النهائي في الـــ GIS هو الخرائط و التي هي عبارة عن وثائق أساسية وضعت وانتجت بغرض الدراسة والتحليل لبيان معلومات غرضية.

ومن أهم مزايا استخدام الحاسب في الحصول على الخرائط:

-الحصول على الخرائط سريعاً.

-الحصول على الخرائط بثمن أقل .

-الحصول على خرائط ذات كفاءة عالية وجيدة .

-توفير إمكانية تحديث الخارطة .

-توفير إمكانية تحليل البيانات وتفاعلها مع التحاليل الإحصائية .

ومـــن المشاريع الهامة والتي استخدمت فيها تقنيات المعلومات الجغرافية مشروع مراقـــبة ومكافحـــة التصحر(جبل البشري) في البادية السورية حيث تضمنت دراسة المشروع المواضيع التالية :

١-تغيرات الرمال : حيث تم إنشاء خارطة توزع الرمال لعام ١٩٨٥ ولعام ١٩٩٣ وذلـــك من أجل التفسير البصري لصور الفضائية حيث تم تميز ثلاث صفوف لكثافة الرمال الموجودة في المنطقة :

-منطقة ذات رمال كثيفة

-منطقة ذات رمال متوسطة الكثافة

-منطقة ذات رمال قليلة الكثافة

-منطقة لا يوجد فيها رمال

وقـــد اعطيـــت كل منطقة رمز خاص من أجل إظهار مواقع كل منطقة من خلال إعطاءه اللون الخاص به .

٢-توزع الهطول المطري : تم إنشاء خارطة الهطول المطري وذلك عن طريق خلق خارطة المحطات المناخية بالاعتماد على الإحداثيات الثنائية س،ع الخاصة بالمحطة ومن ثم ربط بيانات الهطول المطري مع البيانات المكانية

٣-أمـــاكن تجمـــع المياه : حيث تم الإعتماد على ثلاث خرائط أساسية من أجل إنشاء خارطة أماكن تجمع المياه وهذه الخرائط هي :

-الخارطة الطبوغرافية

-خارطة المسيلات المائية

-خارطة الهطول المطري

٤-توزع الغطاء النباتي :من خلال توزع الغطاء النباتي تم تمييز عدة صفوف ابـــتداءً من الأراضي الجرداء ذات الغطاء النباتي الخفيف إلى الأراضي المروية ذات الغطاء النباتي الكثيف .

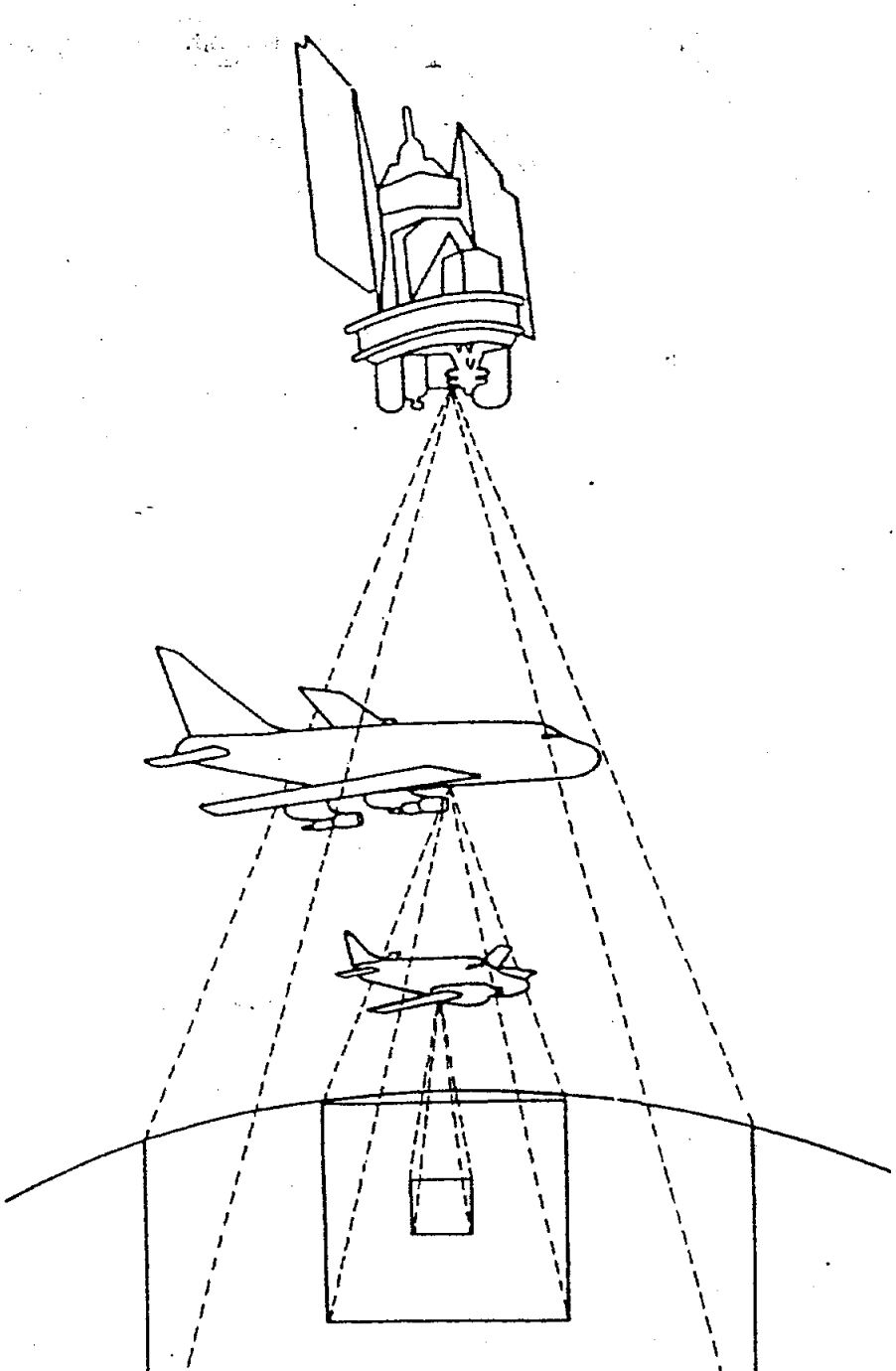
٥-القابلـــية للتعرية : وقد انتجت خارطة القابلية للتعرية من خلال الخارطة الجيولوجية حيث تم تصنيف الوحدات الجيولوجية حسب طبيعة الصخر الأم من ناحية القساوة إلى صخر قاسي و صخر صحراوي .

٦-الكـــثافة الـــرعوية : تم إنشاء خارطة الكثافة الرعوية بعد إنشاء خارطة توزع بيوت الشعر وبالاعتماد على الدراسات الاقتصادية والاجتماعية حيث تبين أنه كلما تداخلت مناطق الري ببعضها البعض كلما كانت كثافة الري أكبر.

٧-الفلاحات :حيث تم إنشاء خارطة للمناطق المفلوحة في منطقة المراقبة من خلال تفسير الصور الفضائية .

دور الاستشعار عن بعد في توفير المعلومات الزراعية

إن اصـــطلاح الاستشـــعار عـــن بعد هو عبارة عن جمع المعطيات عن المظاهر المدروسة وفحصها من بعيد دون التماس الفيزيائي معها من على منصات يتراوح ارتفاعها بين عدة مئات من الأمتار إلى عدة آلاف من الكيلومترات وباستخدام



منظـومـة الاستشعـار عـن بعـد

مجـــالات مختلفة من الطيف الكهرمغناطيسي وباستخدام أجهزة استشعار مختلفة منها البسيط ومنها المعقد وآلات التصوير وأجهزة الرادار والمواسح الإلكترونية.
وهـــناك عدة تقنيات للاستشعار عن بعد تستخدم في مجالات عديدة ومن أجل توفـــير المعلومات الزراعية وغيرها مثل مراقبة التصحر حيث تعتمد هذه المراقبة على:

- **التحلـــيل البصـــري للصور الفضائية** :حيث يتم تحليل الصور الفضائية المحضـــرة بالأبـــيض والأسود أو بالألوان مباشر أو بمساعدة بعض طرق ووسائل التعزيز والتحسين مثل التكبير والتركيز والتلاعب بالألوان وذلك اعتماداً على التباين الطيفي والهيكلي والزمني للأهداف المدروسة بالإضافة إلى بعـــض العوامل التحليلية الأخرى مثل القوام والنمط والموقع والشكل والحجم والظل واللون والشدة اللونية.
- **تحليل المعطيات الرقمية:** تحمل بعض التوابع الصنعية أجهزة استشعار ذات أنظمـــة ماســـحة لا تستعمل الأفلام العادية المستخدمة في آلات التصوير وحـــيدة الطـــيف أو متعددة الأطياف، ولكن يتم جمع المعطيات بواسطة مواسح متعددة الأطياف.وبهذه الطريقة يتم تسجيل المعطيات على أشرطة عالـــية السعة ومن ثم تفريغها على أشرطة كمبيوتر أو أقراص ليزرية بعد إجـــراء عملـــيات التصحيح الهندسي والراديومتري عليها وبشكل أرقام افتراضية تمثل مختلف الشدات اللونية والتي يسجلها جهاز الاستشعار.
ويتراوح عدد هذه الأرقام بين ٠-٢٥٥ درجة من اللون الرمادي لمختلف المجـــالات الطيفية المستخدمة،ويتم تسجيل إشارات كهربائية وتتم معالجة وتحليل هذه المعطيات بمساعدة الحاسوب وفق برامج رياضية جاهزة.
وتتم الاستفادة من المعطيات الاستشعارية والصور الفضائية في :

- **مراقبة تدهور الأرض** : وأماكن انتشاره ومدى شدته اعتماداً على تفاعل الطاقة مع الأهداف المصورة في المناطق المتصحرة وفقاً لما يلي :
- **الانجراف** : تتم مراقبة عمليات انجراف التربة بواسطة الاستشعار عن بعد من خلال التغيرات التي تطرأ على كمية ونوعية الأشعة المنعكسة من سطح التربة بسبب فقدان المكونات الرئيسية والطبقات السطحية منها كما يعتمد في مراقبة عمليات الانجراف على دراسة أنماط شبكة الصرف السطحي ووجود الأخاديد والتي تظهر على الصور الفضائية وتعطي مؤشراً على مدى تعرض التربة للانجراف وبشكل عام فإن الانجراف الشديد يزيد من نسبة ضياع التربة السطحية المحتوية على المادة العضوية.
- **زحف الرمال:** حيث تظهر الكثبان الرملية على الصور الفضائية المحضرة بالألوان التركيبية باللون الأصفر ومشتقاته ويستدل عليها كذلك من أشكالها المميزة على الصور الفضائية.
- **التملح:**عند زيادة نسبة الأملاح في التربة تزداد شدة السطوع لهذه الترب مع ملاحظة أن نسبة الانعكاس تزداد مع طول الموجة الكهرمغناطيسية لذلك تظهر الترب المتملحة باللون الأبيض الذي يزداد سطوعاً مع ازدياد نسبة الأملاح في التربة.
- **التدهور الداخلي للتربة**:يتجلى التدهور الداخلي للتربة بفقدان العناصر الغذائية أو التلوث الناتج عن استخدام الأسمدة الكيمائية أو المبيدات الحشرية والعشبية ولكشف ومراقبة هذا التدهور يتم الاعتماد على تغير الإجابة الطيفية للتربة والنبات.

كما تستخدم تقنيات الاستشعار عن بعد في مراقبة الغطاء النباتي وتقدير حالته العامة ودرجة تدهوره نتيجة الجفاف أو الرعي الجائر وذلك من خلال علاقة الأشعة المنعكسة من سطوح النباتات وحالتها العامة.

وتستخدم الصور الفضائية بكثرة لمراقبة المراعي ودراسة حالتها العامة خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة.

وعملياً تستخدم المعطيات الاستشعارية لوضع خرائط التقييم البيئي للمناطق الرعوية ومن هذه الخرائط يمكن الحصول على المعلومات عن أشكال الأرض والتربة.