مجلة العلوم الهندسية
وتكنولوجيا المعلومات
العدد الثاني – المجلد الأول
يونيو 2017
ISSN: 2518-5780

المجلة العربية للعلوم و نشر الأبحاث
Arab Journal of Sciences & Research Publishing
AJSRP

مخرجات تعلم برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافيا وفقاً للمسميات الوظيفية لوزارة الخدمة المدنية بالمملكة العربية السعودية

فخر الدين بن أحمد عبد الله محمد
كلية الآداب – جامعة بيشة – المملكة العربية السعودية
كلية التربية –جامعة أم درمان الإسلامية – السودان
جميلة عمر إبراهيم مدني
كلية الآداب للبنات / أبها –جامعة الملك خالد –المملكة العربية السعودية
مدثر آدم النور إبراهيم
عمادة التعليم الإلكتروني –جامعة بيشة –المملكة العربية السعودية

الملخص: تقوم هذه الدراسة على تحديد مخرجات تعلم برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافيا، وفقاً للمسميات الوظفية لخريج برامج تعلم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافيا على مستوى المملكة العربية السعودية، وعلى المستوى العالمي (كندا)، وأعلى5 مهارات مطلوبة للنجاح في الحياة المهنية في نظم المعلوم الجغرافية التي صدرت عن معهد بحوث النظم البيئية **Environmental Systems Research Institute** بالولايات المتحدة الأمريكية. وقد تم استخدام المنهج الوصفي والتحليلي والمقارن .اعتبرت الدراسة إن أعلى 5 مهارات مطلوبة للنجاح في حياة مهنية في تخصص نظم المعلوم الجغرافيا الصادرة عن معهد بحوث النظم البيئية **Esri** تعتبر هي المقياس لتحديد مخرجات تعلم برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وأوصت الدراسة بضرورة وضع أعلى 5 مهارات مطلوبة للنجاح في حياة مهنية في تخصص نظم المعلوم الجغرافيا الصادرة عن معهد بحوث النظم البيئية **Esri** كمقياس لاي مسمى وظيفي على مستوى المملكة العربية السعودية والوطن العربي وبالتالي تحديد مخرجات تعلم البرامج ،ومن ثم تحديد الأنشطة والمهارات وتحديد المواد (عدد الساعات نظري وعملي ، طرائق التدريس ، المعامل...) التي يتم تدريسها في البرنامج .

الكلمات المفتاحية: مخرجات تعلم. برنامج تعليمي .الاستشعار عن بعد .نظم المعلومات الجغرافية

المقدمة :

الاستشعار عن بعد remote sensing هو علم (او الى حد ما فن) الحصول على معلومات عن الأهداف والظواهر والمساحات دون التماس فيزيائي معها، ويتم ذلك عن طريق استشعار وتسجيل الانعكاسات وانبعاث الطاقة ومن ثم معالجة وتحليل وتطبيق تلك المعلومات . تنطوي عملية الاستشعار عن بعد على التفاعل بين الشعاع المنبعث والاهداف المرصودة من خلال سبع مراحل .

تعتبر الطاقة اول متطلب للاستشعار عن بعد، فهي إما ان تتوفر من اشعة الشمس التي إما أن تنعكس عند سقوطها علي سطح الارض في حالة الاشعة المرئية ، او يتم امتصاصها ثم انبعاثها مرة اخري كما في حالة الاشعة تحت الحمراء الحرارية، ومن ثم فان اجهزت الاستشعار التي تعتد على ضوء الشمس تسمى بالاستشعار السالب Passive) (sensors، أو أن تتوفر من اجهزت الاستشعار التي تستخدم طاقتها الخاصة للإضاءة والتحسس فهي تبث الاشعاع نحو الاهداف ثم تسجله بعد انعكاسة فيسمى الاستشعار الموجب

(Active sensor) ، ومن مميزاتها انها تعمل في أي وقت من اليوم او فصول السنة ، كما انها تستخدم اطوال موجات لا يمكن ان تتوافر من طاقة الشمس الطبيعية ، مثل الموجات القصيرة او الميكروويف وتكون هذه الطاقة في صورة اشعاع كهرومغنطيسي (مجال كهربائي ومغنطيسي بسيران بسرعة الضوء) ،له خاصيتين تساعد في فهم عملية الاستشعار عن بعد . طول الموجة(wavelength)الذي يقاس بقمتين متتاليتين ويرمز له بالحرف (λ) ، ويقاس بوحدات المتر ، اما التردد(frequency)الذي يمثل عدد موجات الموجة يقاس بالهرتز (Hz) وهو موجه واحدة في الثانية . يتراوح المجال الكهرومغنطيسيspectrum) (electromagnetic بين موجات قصيرة -اشعة قاما والاشعة السينية - وموجات طويلة - لمايكرويف والراديو - . يستخدم في الاستشعار عن بعد الضوء المرئي (Visible) الذي يتراوح بين 0.7-0.4 مايكروميتر (الأزرق ،الأخضر ، الأحمر) ، والأشعة تحت الحمراء(Infrared) التى تتراوح بين 100-0.7 مايكروميتر ،وهي تنقسم الى الاشعة تحت الحمراء الإنعكاسية(Reflected If) التي تغطي المجال بين 3-0.7 مايكروميتر، وتحت الحمراء الانبعاثية او الحرارية(Thermal If) التي تغطي المجال بين 100-3 مايكروميتر .وحديثاً اشعة المايكروويف (Microwave) التي تتراوح بين 1-0.01 مثر وهي اشعة قصيرة ذات موجات طويلة تمكنها من اختراق غطاء السجب وذرات التراب والغبار والمطر ، وهي لا تتأثر بالتشتت في الغلاف الجوي الذي يؤثر على أطوال الموجات القصيرة، مما يمكننا من تحس واكتشاف طاقة المايكرويوف تحت أي ظروف مناخية وبئية ،أي يمكن تجميع البيانات في اى وقت .

المرحلة الثانية من عملية الاستشعار عن بعد وقبل ان يصل الاشعاع الكهرومغنطيسي الي الهدف فانة يتفاعل مع الغلاف الجوي ، فإما ان يتشتت(scattering) (تشتت Ray ، تشتت Mie ، التستت غير الانتقائي nonselective) ، او ان يمتص الاشعاع (absorption) حيث يتم امتصاص الطاقة في اطوال الموجات المختلفة ، حيث يمتص الأوزون الاشعة فوق البنفسجية الضارة ، ويمتص ثاني اكسيد الكربون الاشعاع في نطاق الاشعة تحت الحمراء البعيدة ، اما بخار الماء فيمتص الطاقة في نطاق الاشعة تحت الحمراء طويلة الموجة واشعة المايكرويف مما يؤثر في تحديد النطاقات التي يتم استخدامها في مجال الاستشعار عن بعد ، فالمناطق داخل نطاق الطاقة الكهرومغنطيسية التي لا تتأثر بشدة الامتصاص في الغلاف الجوي تكون مفيدة للاستشعار عن بعد ومن ثم يطلق عليها نوافذ الغلاف الجوي (atmospheric window)فالجزء المرئي من الطاقة الكهرومغنطيسية يكون حساساً لنوافذ الغلاف الجوي ، والطاقة الحرارية المنبعثة من الارض تكون في نافذة 10 ميكروميتر - في نطاق الاشعة تحت الحمراء الحرارية -، بينما النافذة الاكبر من اطوال المواجات بعد 1 ملليمتر -في نطاق موجات المايكروويف - . يحدث هذا التفاعل من خلال امتصاص (absorption) الهدف للطاقة الساقطة عليه ومن نفاذ (transmission) الطاقة من الهدف ، او من خلال انعكاس (reflection) الطاقة من الهدف حيث يتم قياس الإشعاع المنعكس من الاهداف ، وهو نوعين الانعكاس الانتشاري (diffuse reflection) ،الذي يحدث عندما يكون سطح الهدف خشن (rough) حيث تنعكس الطاقة في جميع الاتجاهات ، والانعكاس الارتداي (specular reflection) الذي يحدث عندما يكون سطح الهدف (smooth)، حيث تنعكس معظم الطاقة الساقطة بعيدا عن سطح الهدف وفي اتجاه واحد .ان الطاقة الكهرومعنطيسية التي تستخدم في الاستشعار عن بعد يتم تسجيلها وتحسسها على الظواهر في شكل صور جوية ورقية (photographs) ومرئيات فضائية الكترونية (image)، فالصورة الجوية تنتج عن عملية التصوير الفتوغرافي التي تستخدم التفاعلات الكيمائية على سطح الافلام الحساسة لتبيين وتسجل تغيرات الطاقة في نطاق موجات 0.9-0.3 مايكروميتر -الاشعة المرئية وتحت الحمراء - ، ويمكن عرض وتمثيل الصور الجوية الورقية في شكل مرئية رقمية بإستخدام المسح الضؤئي للصورة الجوية (Scanner) فيتم خزن البيانات في شكل بيكسل(Pixels)-اقسام صغيرة متساوية المساحة - ، التى تعرض الاختلاف في درجة اللمعان (brightness) كل مساحة - ظاهرة - في شكل قيمة رقمية .إن المتحسس الذي يقوم بتسجيل الطاقة الكهرومغنطيسية الكترونياً فانه يقوم بتسجيل تغيرات الطاقة رقمياً منذ البداية مما ينتج مرئية فضائية رقمية

(Image)، لذلك نخرج بان هنالك طريقتيت لعرض بيانات الاستشعار عن بعد اما في شكل صورة (pictorially) او رقمياً (digitally). بما ان العين تري الاشعة المرئية فقط وبالألوان الثلاث فقط ، كذلك تعمل المتحسسات(Sensor) ، فيتم تسجيل المعلومات في نطاق ضيق من الموجات(wavelength)في شكل قناة(channel) او نطاق(band)، حيث يمكن جمع وعرض معلومات عدة قنوات او نطاقات رقمياً بالالوان ،اعتماداً على الألوان الثلاث الاساسية (red .Green and blue) . فبيانات كل قناة او نطاق تعرض احد الألوان الإساسية ، واعتماداً على درجة اللمعان -القيمة الرقمية لكل بيكسل - في كل قناه وبالتالى تعرض مرئية غير ملونة ابيض واسود. يتم عرض مرئية ملونة بتجميع بيانات القنوات .

تتمثل المرحلة الثالثة من عملية الأستشعار عن بعد في الاهداف المرصودة التي تشمل الكرة الارضية -الارض والبحار والمحيطات - والغلاف الجوي ،والتى يتم جمع المعلومات عنها باستخدام المتحسسات (Sensors) .

اما المرحلة الرابعة من الاستشعار عن بعد يتم تحديد المتحسسات التى تستخدم في جمع وتسجيل الطاقة الكهرومغنطيسية المنعكسة او المنبعثة من الأهداف في منصات (platform) تكون بعيدة عن الهدف ، وهي ثلاث انواع، النوع الأول منصات إرضية Ground base sensors تستخدم في جمع معلومات تفصلية عن الأهداف الأرضية التي تم جمع معلومات عنها بواسطة المستشعرات المحمولة على الطائرات aircraft ، أوالأقمار الإصطناعية ، وفهم خصائصها . النوع الثاني منصات جوية aircraft تكون محمولة على الطائرات وعلى الاخص طائرات الهيلوكوبتر والطائرة بدون طيار (UAV -Unmanned Ariel Vehicle) ، حيث يتم جمع معلومات تفصلية ودقيقة عن الاهداف في أي زمن ، اما النوع الثالث منصات الفضاء التي تكون محمولة على الاقمار الأصطناعية (Satellites)او ماكوك الفضاء (Space shuttle)، التى تعمل على رصد الأهداف على سطح الارض والبحار والمحيطات والغلاف الجوي .

تختلف المستشعرات المستخدمة في الاستشعار عن بعد ، حيث تعتبر الكاميرا اقدم وابسط المستشعرات التى تستخدم افلام تصويرية حساسة للضوء تتراوح بين 0.3-0.9 ميكروميتر -الضوء المرئي (Visible) ، والأشعة تحت الحمراء القريبة (Near If)-،التي يتم استشعارها في الافلام البانكروماتية - الابيض والاسود- (panchromatic) ، مما ينتج الصور الأبيض والأسود . اما التصوير الملون فيشمل التصوير الملون العادي (color photograph) حيث تكون الطبقات حساسة للضوء الأزرق والأخضر والأحمر مثل اعيننا وبالتالى تظهر المظاهر بنفس لونها كألاشجار التى تظهر باللون الاخضر . والتصوير الملون بأستخدام الاشعة الحمراء (color infrared) فان الطبقات تكون حساسة للأخضر والأحمر وللأشعة تحت الحمراء القريبة وهي التي ستظهر بعد معالجتها بالألوان الأزرق والأخضر والأحمر بالترتيب . والتصوير الملون الزائف(false color photograph)،فأن الاهداف التي لها انعكاس للأشعة تحت الحمراء تظهر باللون الأحمر ، بينما الاهداف التي لها انعكاس أحمر ستظهر باللون الأخضر ، والاهداف التي لها انعكاس أخضر ستظهر باللون الأزرق .يتم تصنيف معظم الصور الجوية ام مائلة (oblique) - تنقسم الى شديدة الميلhigh oblique ،قليلة الميل low oblique -، او رأسية vertical ( ) . بالإضافة للكميرا توجد مسشتعرات متعددة النطاقات (Multi spectral scanner) التي تستشعر الضوء المرئي(Visible) والاشعة تحت الحمراء القريبة (Near infrared) والاشعة تحت الحمراء الحرارية (thermal infrared) التي تستشعر نطاق الطاقة المنبعثة من الارض التى تتراوح بين (3-15) ميكروميتر حيث يتم قياس درجة حرارة سطح الأرض والخصائص الحرارية للأهداف ، مما يمكننا من الحصول على مرئيات حرارية في النهار والليل - بسبب ان الاشعاع منبعث -، كما أن لها درجة وضوح طيفية عالية ،ويتم تسجيل الطاقة الكترونياً مما يسمح بقياس وتسجيل هذة الطاقة الكترونياً ، ومن استخداماتها متابعة حرائق الغابات . اما المستشعرات المتقدمة فيطلق عليها المستشعرات عالية الوضوح الطيفي (Hyper Spectral scanner)، حيث تستطيع تحسس مئات النطاقات الطيفية الضيقة او الدقيقة في الضوء المرئي او الاشعة تحت الحمراء القريبة او المتوسطة ، ومن ثم فانها تسهل التميز بين الاهداف المختلفة اعتماداً على الاستجابة الطيفية لكل هدف في كل نطاق طيفي .كما توجد مستشعرات في اقمار الإرصاد الجوي (AVHRR-Advance Very High

Resolution Radiometer). كما توجد مستشعرات اخري لكن اقل اهمية منها الفدبو (video) الذي يستشعر فى نطاق الضوء المرئي(Visible) والأشعة تحت الحمرا القريبة (Near infrared) واحياناً نطاق الأشعة تحت الحمراءالمتوسطة (Mid infrared) ، وهو يعطي درجو وضوح مكاني أقل من التصوبر الجوي والرقمي لكن له اهمية فى دراسة الكوارث . يوجد نظام (FLIR)الأشعة تحت الحمراء الحرارية للحركة الامامية (forward looking infrared) ، الذي يقدم منظراً مائلاً وعادة ماتستخدم في طائرات الهليكوبتر للتحسس المنطقة امام الطائرة ومن استخداماتها تتبع حرائق الغابات ، بالاضافة الى ذلك نجد تقنية (تحسس وقياس المسافات بالرادبو (Radio Detection and Ranging-RADAR) ، كمستشعر موجب active sensor ،يعمل على إطلاق اشعة قصيرة ومن ثم تحسس وقياس الإشعة المنعكسة ،مما يودي تكوين مرئية ثنائية الأبعاد لسطح الارض ،ويستخدم في الليل والنهار ،كما يتميز بمقدرنه على اختراق السحب والامطار . واخيراً تقنية (LiDAR) تسحس وقياس المسافات بالضوء (Light Detection An Ranging) ،حبث يتم اطلاق اشعة ليزر ، ومن ثم تحسس وقياس الاشعة المنعكسة من الأهداف التى يقع عليها الليزر ، ويستخدم في قياس الارتفاعات ، اعماق المياه ، قياس محتوى جزئيات كل طبقة من الغلاف الجوي ، تقدير كثافة الهواء ومراقبة التيارات الهوائية

تختلف المدارات التي تدور فيها الإقمار الإصطناعية بما يناسب الهدف من المتحسس الذي تحمله ،وطبقاً لإرتفاع المدار (altitude)، التوجيه(orientation) والدوران (rotation)بالنسبة للارض ، فهنالك المدارات الثابتة بالنسبة لسطح الارض (geostationary orbit)،وهي على ارتفاع 36.000 كلم مما يمكنها من رؤية أي منطقة في الكرة الارضية في أي زمن وتدور بنفس سرعة دوران الارض مما يجعلها تبدو وكانها ثابتة .تمثلها إقمار رصد الظواهر المناخية .وهنالك المدارات شبه القطبية(near-polar orbit)،التي تدور في الغالب من الشمال الى الجنوب - تكون مربوطة بالأرض التي تدور من الغرب الى الشرق - حيث يميل المدار على الخط الواصل بين القطبين كما انها تكون متزامنة مع الشمس (sun-synchronous) مما يمكن من تغطية نفس المنطقة في نفس الزمن في أي فصل مناخي في السنوات المتتالية ، مما يمكن من الحصول على مرئيات متناسقة الأمر الذي يسهل من متابعة التغيرات (change detection) وعمل الموزيك لعددث مرئيات التى لا تحتاج لتصحيح ظروف الإضاءة المختلفة . كما يسير القمر باتجاه القطب الشمالى في احد اوجه الارض -المسار الصاعد –(ascending pass) ، حيث يكون في الجانب ذو الظل من الارض عندما يكون المدار متزامن مع الأرض ، فتقوم المستشعرات الموجبة والسالبة على تسجيل الإشعاع المنبعث الحراري ، ويسير باتجاه القطب الجنوبي -المسار الهابط - descending (pass) ، حيث يكون في الجانب االمواجهة للشمس من الأرض ، فتقوم المستشعرات السالبة بتسجيل الطاقة الشمسية الأنعكاسية .

صف التحس(swath) هو جزء من سطح الأرض ، ينشأ عندما يدور القمر الصناعي حول الأرض ،وهو يختلف في عرضة من مستشعر الى اخر -بين عشرات ومئات الكيلومترات -، ومن ثم كنتيجة لتكامل حركة دوران القمر مع حركة دوران الارض -الغرب الى الشرق - فأن صف التحسس يتحرك نحو الغرب مما يجعل القمر يتحرك لتحسس صف أخر ،ومن ثم تكتمل عملية تحسس واستشعار الاهداف من بعد . تكتمل دورة مدارت القمر الصناعي (orbital cycle) دورة كاملة بعودة القمر الصناعي للمرور في نفس النقطة مرة ثانية على سطح الارض التي تسمي نقطة النذير (Nadir point) ، وفى حالة استخدام مستشعرات متحركة (steerable sensor) فان يستطيع رؤية بقعة ارضية خارج نقطة النذير (Nadir -off) ، قبل وبعد مسارات المدار مما يجعل فترة إعادة الزيارة (revisit period) أقل زمنباً من دورة المدار ،وهي تعتبر مهمة في عمل تطبيقات الاستشعار عن بعد في فترات متتالية مثل دراسة حركة المرور والفيضانات . وفى حالة المدارات شبه القطبية(near-polar orbit) ، فأن المناطق مرتفعة دوائر العرض، (high latitude) سيتم تحسسها بتكرار اكبر من المناطق الاستؤائية نتيجة التداخل بين المسارات المتجاورة للقمر الصناعي حيث ان المسارات تكون متقاربة بين القطبين .المسافة بين منصة الاسشتعار والهدف المرصود تحدد مدى وضوح المنطقة التي يتم تحسسها ، فالصورة الجوية توضح

المنازل والشوارع والسيارات في صورة واحدة لكن تكون في مساحة محدودة، والمرئية الفضائية توضح محافظة كاملة او دولة في منظر واحد من غير تفاصيل للأشياء .

تختلف مرئيات الاستشعارعن بعد من حيث درجة الوضوح المكانية والطيفية والراديومترية والزمانية . تعرف درجة الوضوح المكانية (spatial resolution) بانها (اصغر مساحة او حجم خلية يمكن تحسسها بواسطة المستسعر)، والتي تعتمد على مجال الرؤيا اللحظية (IFOW) ، فيتم تحديد درجة وضوح المرئية بضرب (IFOW) في ارتفاع المستشعر c ، ومن ثم فأن استشعار هدف ما يجب ان تكون مساحته مساوية او اكبر من درجة الوضوح المكاني . تنتظم المرئية في شكل خلايا مربعة محددة المساحة والحجم تعرف (pixel) ، التي تمثل درجة الوضوح المكانية للمستشعر في حالة تساوي مساحة (pixel) ودرجة وضوح المستشعر . هنالك مرئيات قليلة الوضوح المكاني (عدة امتار) (low resolution) واخرى عالية الوضوح المكاني (high resolution) (اقل من نصف متر) .

تختلف مرئيات الاستشعارعن بعد من حيث درجة الوضوح الطيفي (spectral resolution)، وهي تعبر عن قدرة المستشعر في تحديد فترات دقيقة ، فكلما كانت درجة الوضوح الطيفية أدق كلما ضاق مجال أطوال الموجات لقناة او نطاق محدد ، فالأفلام الأبيض والأسود تسجل أطوال الموجات الممتدة في النطاق المرئي ودرجة وضوحها الطيفي خشنة (coarse) ، والأفلام الملونة تستطيع تحسس الطاقة المنعكسة في اطوال الموجات الزرقاء والخضراء والحمراء منفردة حيث يتم تمثيل الاهداف في عدة ألوان اعتمادا على مدي الإنعكاس في كل نطاق من أطوال الموجات (لها درجة وضوح طيفي عالية)، وهنالك اليوم أقمار إصطناعية تحمل مستشعرات متعددة الوضوح الطيفي (multi-spectral sensors) ،التي تستطيع تسجيل الطاقة في قترات متعدة من أطوال الموجات باستخدام درحة وضوح طيفية مختلفة ، وأقمار إصطناعية أخري تحمل مستشعرات عالية الوضوح الطيفي (hyperspectral sensors) ،التي تستطيع تحسس مئات النطاقات الطيفية الدقيقة في الضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء القريبة والمتوسطة ، وهي تعطي درحة وضوح طيفية عالية تسهل التمييز بين الأهداف إعتماداً على درجة استجابتها الطيفية في كل نطاق طيفي ضيق .

يعبر الوضوح الراديومتري (radiometric resolution) لمرئيات الاستشعارعن بعد قدرتها على التمييز بين الفروقات البسيطة جداً من الطاقة ، فكلما زادت درجة الوضوح الرادبومترية لمستشعر كلما زادت حساسيته لإكتشاف الفروقات في الطاقة المنعكسة او المنبعثة ، التي يتم تسجيلها على المرئيات من خلال أعداد موجبة تتراوح بين الصفر الى أس محدد للعد 2، الذي يقابله عدد البتات (bits) ،الني تستخدم في ترميز الأرقام في النظام الثنائي (binary format)، حيث تعتد درجة لمعان اللون الرمادي على عدد البتات المستخدمة ،فأذا كان مستشعر يستخدم 8 بت في تسجبل البانات فهنالك 2 أس 8 -التى تعادل 256 قيمة رقمية تتراوح بين (255-0) - حيث يمثل الصفر اللون الرمادي و 255 اللون الأبيض ، وكلما زادت عدد البتات زادت دقة الوضوح الراديومتري .بالإضافة الى درجة الوضوح المكانية والطيفية والراديومترية ، توجد درجة الوضوح الزمانية المؤقتة(Temporal resolution) التي تعني مقدرة نظام الاستشعار عن بعد علي تحسس نفس المنطقة من الأرض مره أخرى ، وهي تعتمد على مقدرة المتحسس الذي يحمله القمر الصناعي ، وبسبب التداخل(overlap) بين صفوف التحسس (swath) ودائرة العرض ، وهي عادة تكون عدة ايام ، وهي تفيد في متابعة التغيرات التي تحدث عبر الزمن ،سواء أن كانت طبيعية (الفيضاتات) او بشرية (النمو العمراني) .

اما في المرحلة الخامسة يتم استقبال وبث ومعالجة البيانات مباشرة بعد هبوط الطائرة ، في حال الاقمار الأصطناعية تحتاج للبث الرقمي الى سطح الارض ويتم ذلك من خلال بث البيانات الى محطة استقبال أرضية (Ground Received Station) ، عندما تكون في مجال رؤية القمر الصناعي ، أوأن يتم تخزينها في متن القمر لحين بثها الى المحطة الأرضية لاحقاً في حالة ان تكون المحطة الأرضية خارج مجال رؤية القمر ، والنظام الأخير ان يتم ارسال البيانات للمطة الأرضية من نظام الأقمار الصناعية -حمل وبث البيانات -. ومن ثم تصل البيانات في صورة رقمية (Raw Digital Format) خام للمحطات

الارضية ، ثم يتم تخزينها على اسطوانات (CD) او شرائط خلال نظام ارشيفي معين ، واحيانا يتم علاج التشوهات المنتظمة الهندسية وتشوهات الغلاف الجوي .

تعتبر المرحلة السادسة مرحلة تحديد تطبيق الاستشعار عن بعد ، فلكل تطبيق متطلبات مخصصة من حيث خصائص الصور الجوية والمرئيات الفضائية ، فتطبيقات الأرض بدأت بإستخدام الصور الجوية ثم بدأ التفكير باستخدام المرئيات الفضائية وذلك للحصول على مرئيات اكبر وأشمل للأرض ، حيث تم إطلاق الأقمار الاصطناعية الاكثر تعقيداً التي تعطي معلومات أدق وذلك لأنها تحمل أجهزة ولواقط استشعار متطورة. ففي عام 1972م تم إطلاق أول قمر إصطناعي أمريكي يختص بدراسة الأرض وسميت بأقمار تقنية الموارد الأرضية- Earth Resources Technology Satellite (ERTS-1) وسمست أيضا لاندسات1،2، ،3 (Landsat-1.2.3) وهو ما يسمى بالجيل الأول منها، كما اطلق القمر سكاي لاب في عام 1972م والقمر هاكم (Hcmm) الذي أطلق في عام 1978م.وفي الثمانينات والتسعينات توالت اطلاقات الجيل الثاني من الأقمار الاصطناعية للاستشعار عن بعد، حيث اطلقت لاندسات (Landsat-4.5.7) والتي تحمل أجهزة استشعار أكثر تعقيدا من الجيل الأول مثل (TM,ETM) لنصل الى (Landsat-8) في عام 2013، كذلك أطلقت فرنسا سلسلة أقمار سبوت (SPOT) في الفترة من 1986 الى عام 2014 (SPOT-1-SPOT-7)) والتي تحمل مميزات منفردة تضاهي أقمار لاندسات، ثم تلى ذلك إطلاق القمر الياباني جيرس (JERS-1) الذي أطلق في عام 1992م، و القمران الهنديان آي أر إس (IRS-1C,1D) في عام 1991م و 1995م، ثم أطلق القمر الأوربي إي أر إس (ERS-1) عام 1995م، وقام الكنديون في عام 1996م بإطلاق القمر رادارسات (RADARSAT) ، كما أستخدم المكوك الفضائي منصة تستخدم لتثبيت عدة أنواع من الكاميرات وأجهزة الرادار وذلك منذ عام 1981م.وأصبح الآن بالإمكان الحصول على المعلومات من الأقمار الاصطناعية الحديثة التي تصل قوة وضوحها المكانية إلى متر واحد والتي أطلقت عام 1999م ، والمسماة ايكونوس (IKONOS) وكويك بيرد Quick) (Birdعام 2001 الامريكية الصنع.، ثم الاقمار الاصطناعية التى تصل قوة وضحوها المكانية الى نصف متر وممثلة في (Worldview-1) والتي تم اطلاقها في 2007 ،ثم اقل من نصف متر (46.) GeoEye-1 في عام 2008،وفي عام 2009 World (View-2) ، لنصل في عام 2014 الى دقة (31.) متر من خلال(World View-3)وفي نوفمبر 2016 الى(World View-4).كذلك تختلف الاقمار الإصطناعية من حيث درجة الوضوح الطيفية (Spectral Resolution) فتراوحت النطاقات(Bands)في الإقمار الأصطناعية من13 نطاق في (World View-4)،الى 4 نطاق في(World View-2)، و 5 نطاقات في (SPOT-7) ، و 13 نطاق في (Landsat-8) . اما من حيث درجة الوضوح الراديومترية Radiometric (Resolution)، حيث نجدها في(World View-4) ، 11 bit ، وفي (Landsat-8) 16 bit .بالاضافة الى ذلك تختلف الاقمار الإصطناعية في درجة الوضوح الزمانية (Temporal Resolution) حيث نجدها في(Landsat-8)16 يوم ،وفي (SPOT-7) يوم واجد ،وفي (Quick Bird) 3.5 يوم ، وفي (World View-4)يوم واحد فقط .

هنالك أقمار تطبيقات البحار والمحيطات منها(Nimbus-7) الذي اطلق في عام 1978 بهدف مراقبة محيطات الارض -وماتحتويه من مياه كهدف رئيسي- ، درجة حرارة والوان المحيطات -على الاخص في السواحل كهدف ثانوي -، يتميز هذا القمر بدقة زمانية تبلغ 6 ايام ، وذات وضوح طيفي يتكون من ست طبقات فى نطاقات الاشعة المرئية والاشعة القريبة تحت الحمراء ، وبدقة مكانية تتراوح بين 825 متر الى 1566 كلم .اطلقت اليابان (MOS-1) في فبراير 1987 ، والحقته في عام 1990 (MOS-1b) وبه ثلاث مستشعرات ، الأول به اربع قنوات بدقة 50 متر، والثاني اربع قنوات في نطاق الاشعة المرئية والاشعة تحت الحمراء الحرارية بدقة مكانية 900 متر و2700 متر ، والثالث به قناتين في نطاق المايكروويف . نظام اقمار المحيطات مهم جداً على المستوى العالمي والاقليمي من اجل مراقبة تلوث المحيطات ، ومساعدة الاكاديميين في فهم اثار المحيطات في نظام المناخ العالمي .

وبالأضافة الى ذلك هنالك أقمار تطبيقات التنبؤ ومراقبة الطقس ، مثل القمر (TIROS-1) ،الذي اطلق في عام 1960 بواسطة الولايات المتحدة الامركية ، وفي عام 1966 اطلقت ناسا (NASA) قمر (ATS-1) الذي مدنا بمرئيات للغلاق الهميوسفيري لسطح الارض والسحب بمعدل نصف ساعة . اليوم هنالك عدة دول اطلقت اقمار اصطناعية للطقس واقمار الارصاد الجوي لمراقبة الطقس على مستوى العالم وهي ذات دقة مكانية عالية وتغطي مساحة واسعة اذا ماقورنت باقمار مراقبة الارض .كذلك ايضاً تتميز بدقة زمانية عالية لتعطينا مشاهد لسطح الارض ، وطبقة الاتومسفير والرطوبة وتغطية السحب .تم اطلاق القمر (GOES-1) في عام 1975، ثم في عام 1994 اطلق القمر (GOES-8) ، الذي صمم بواسطة وكالة الفضاء الامركية (NASA) لمصلحة الادارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAO) ، وقد تم استخدام القمر (GOES) من قبل المتخصصين في الارصاد الجوي للتنبؤ ومراقبة الطقس خلال عشرون عام ، وهو جزء من شبكة اقمار الارصاد الجوي . اما أقمار الجيل الثاني من (GOES) فقد عملت على جمع معلومات عن درجة حراة ، الرياح ، الرطوبة ، السحب ، القمر (GOES-8) واقمار الجيل الثاني من (GOES) مدتنا بمرئيات فضائية بالاضافة الى اجهزة تسجيل الصوت ، هذة الأقمار تعطي خمس طبقات في النطاق المرئي وانعكاس الاشعة تحت الحمراء ومن الشعاع الشمسي ، ومرئيات ذات دقة راديومترية 10 بت و ذات دقة مكانية تتراوح بين 1-4 كلم ، بالاضافة الى 18طبقة صوتية ق الموجات تحت الحمراء الحرارية واالمنعكسة في النطاق المرئي .كما اطلقت (NOAA) سلسة اقمار إصطناعية ذات متحسسات متقدمة عالية الوضوح الراديومتري (AVHRR) تستعمل في كل من الارصاد الجوي ومراقبة الارض في مساحات صغيرة ومن اجل جمع معلومات عسكرية ، هذة المستشعرات تعمل على تحسس الاشعاع المرئي والاشعة القصيرة والمتوسطة تحت الحمراء ، والحمراء الحرارية ، وذات دقة مكانية تتراوح بين (4-1) كلم، كما ان بيانات هذة الاقمار تستخدم في التنبؤ وتحليل الطقس ، كما انها تستخدم في مراقبة الاقاليم ذات المقياس الصغير متضضمنة خرائط درجة حرارة مياة البحار ، وخرائط النبات الطبيعي ، وشروط نمو المحاصيل . اطلقت الولايات المتحدة سلسلة اقمار (DMSP) لمراقبة الطقس مستخدمة مستشعر (OLS) الذي يغطي في اليوم الواحد مرتين مساحة تقدر ب 3000 كلم بدقة مكانية 2.7 كلم ، وهي تعطي مرئيات فضائية ذات طبقتيتن الإولى في مجال الاشعاع المرئي والثاني في مجال الاشعة القريبة تحت الحمراء .هنالك دول اخري اطلقت اقمار إصطناعية للإرصاد الجوي مثل البايان التي اطلقت (GMS) والذي يعطي مرئيات ذات نطاقيين الاول بدقة مكانية 1.25والثاني 5 كلم ، كما اطلق الاتحاد الاؤربي (Meteosat) ،الذي يعطي ثلاث نطاقات ، الإولى في النطاق المرئي ذات دقة مكانية 2.5 كلم ، والثانية في نظاق الموجات المتوسطة بدقة مكانية 5 كلم ، والثالثة في نطاق الاشعة تحت الحمراء الحرارية بدقة مكانية 5 كلم .

لكل تطبيق من تطبيقات الاستشعار عن بعد متطلبات مختلفة من البيانات على حسب درجة الوضوح الطيفي ،المكاني ، الراديومتري والزماني ، الذي يرجع ذلك الى اختلاف خصائص كل مستشعر من مستعرات الأقمار الصناعية . تشمل تطبيقات أقمار موارد سطح الارض تطبيقات زراعية (تحديد أنواع المحاصيل ، تقييم حالات المحاصيل ، تقدير الأنتاج ، متابعة خطوات الزراعة ، خرائط انواع التربة وادارتها) ، تطبيقات الغابات (خرائط انواع الغابات - خرائط اعادة زراعة الغابات ، إدارة الغابات ، رصد بيئة الغابات) ، تطبيقات جيولوجية (دراسة البنية والتركيب الجيولوجي ، خرائط خصائص وبنية الصخور – خرائط الرسوبيات- خرائط الاحداث الجيولوجية – خرائط الخطر الجيولوجي ، استكشاف المعادن ، استكشاف مواد الهيدروكربونات ، استكشاف واستخراج الرمال والحصي ، الحيولوجيا البئية) ، تطبيقات الهيدرولوجيا (تطوير الخرائط ومراقبة الأراضى الرطبة ،خرائط رطوبة التربة ، دراسات الجليد ، مراقبة فيضانات الأنهار ، مراقبة تغيرات دلتاوات الانهار ، شبكات التصريف المائي ، نمذجة الأحواض الهيدرولوجية ، جدولة مواعيد الري ، مراقبة تسربات قنوات الري)، تطبيقات دراسات غطاء سطح الأرض (النباتات الطبيعية ، المياه ،التربة ، المنشئات المدنية)، تطبيقات استخدام الارض (إدارة الموارد الطبيعية ، حماية الحياة البرية ، رسم الخرائط كمدخل لنظم المعلومات

الجغرافية ، النمو العمراني ، توسعات المدن ، دراسات اخطار الفيضانات والحرائق ، تحديد حدود ملكية الأراضي لتقدير الضرائب ، تحديد أهداف استخدامات الارض من طرق ، حدائق ....) ، تطبيقات الخرائط (الخرائط البلانومترية -خرائط استخدام وغطاء الأرض -، الخرائط الطبوغرافية والغرضية ، نماذج الارتفاعات الرقمية).

نجد ان تطبيقات أقمار البحار والمحيطات تشمل (تحديد انماط البحار والمحيطات ،الأعماق ، التيارات ،الموجات ، المياه الضحلة ، انماط الاختلافات الإقلمية ، التنبؤ بالعواصف ، تقييم المخزون السمكي والثديات البحرية ، مراقبة درحة حرارة وجودة المياه ، انتاج المحيطات من البلانكتون ، مراقبة الاحياء المائية ، مراقبة تسرب الزيت ،الملاحة البحرية ،الطرق -كثافة الحركة ، مراقبة وتشغيل الصيادين ، رسم خرائط أعماق الشواطي القريبة ، منطقة المد والجزر – أثار المد والجزر والعواصف – ترسبم الحط الفاصل بين البابس والماء ،رسم خرائط الشواطي ومراقبة حركتها ، رسم خرائط نباتات الشواطي ، أثار نشاطات الانسان على السواحل والبحار والمحيطات).

اما تطبيقات أقمار الإرصاد الجوي تشمل الحصول على حالة الطقس ومعرفة التغيرات في حالة الطقس قبل حدوثها بوقت كافي. كذلك ايضاً التنبؤ الجوي ومعرفة تطور المواقف الجوية المختلفة، و التقارير الجوية، والتي تطورت، فيما بعد، لتشمل متابعة المناخ العالمي، وإجراء دراسات لمعرفة التطورات في البيئة والمناخ، ودراسات الأمطار المختلفة، والتي تؤدي لحدوث الفيضانات، ومتابعة العواصف الترابية والمنخفضات الجوية ...الخ. كما اشتملت أيضاً على دراسة تركيزات غازات ثاني أكسيد الكربون، والأوزون، وحركة الملوثات الكيميائية والإشعاعية في الكوارث المختلفة ، ودراسة التوازن الحراري للأرض والتبادل الحراري بين المحيطات والأرض والهواء.

أما المرحلة السابعة فيتم تحليل وتفسير الصور الجوية بأ ستخدام التفسير البصري(Interpretation Visual)الذي بعتمد على مكونات وخصائص الصورة الجوية (الموقع، الشكل ،الظلال،الحجم، درجة اللون، الترابط ،النمط ،النسيج) بعد ان يتم طباعة الصورة الجوية على الورق، وتحليل وتفسير المرئية الفضائية التي يتم تخزينها في صورة رقمية باستخدام برمجيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وتتم من خلال اربعة مراحل (المعالجة الاؤلية Pre-processing ، تحسين المرئية Image enhancement، تحويل المرئية Image transformation ،تصنيف وتحليل المرئية .Image classification and analysis .

توجد بيانات الاستشعار اليوم في هيئة رقمية مما يسهل من دمج البيانات التي تكون في طبيعتها متعددة النطاقات ، متعددة الفترة الزماتية ، متعددة الوضوح المكاني ومتعددة المستشعرات ، يتطلب دمج البيانات متعددة الأنواع ومن مصادر مختلفة ان تكون مسجلة هندسة أي مرجعة جغرافياً (Georeferenced) ،سواء بتسجيل كل مصدر الى المصادر الاخري ،أو بتسجيلهم الى نظام احداثيات واحد ، او على خريطة اساس (base map) ، مما يمكن من استخراج وإستنباط المعلومات . هذا المفهوم هو أساس التحليل في بيئة نظم المعلومات الجغرافية (Geographical Information System) .((Fundamentals of Remote Sensing, 2016.pp1-258)

نظم المعلومات الجغرافية (Geographical Information System)، عبارة عن ادوات لجمع وادخال ومعالجة وتحليل وعرض واخراج المعلومات الجغرافية والوصفية لاهداف محدة ، وهذا التعريف يتضمن مقدرة نظم المعلومات على ادخال المعلومات الجغرافية (خرائط وصور جوية ومرئيات فضائية) ، والوصفية (اسماء ، جداول) ، ومعالجة هذة المعلومات (تنقيحها من الاخطاء) وتخزينها واسترجاعها ، واستفسارها وتحليلها (تحليل مكاني واحصائي) وعرضها على شاشة الحاسوب وطباعتها على ورق في شكل خرائط ، تقارير (جداول) ورسومات بيانية (محمد يعقوب ،2009 ،ص 1). وتعمل نظم المعلومات الجغرافية في الإجابة عن التسأولات المكانية مثل التي تخص التحديد (ما هذا) ،القياسات (المسافات، والزاويا-الاتجاهات، والمساحات) ، والموقع (أين تقع) ، والشرط (ماهى ... التي ....)، والتغير (ماهو التغير) ،والتوزيع النمطي (ماهى العلاقة بين توزيع السكان ومناطق تواجد المياه؟) ، وأنسب الطرق (ماهو أنسب طريق بين مدينة

.... و....؟)، والسيناريوهات (ماذا يحصل إذا؟)، كل هذا العمل يتم باستخدام اداة الاستعلام. وافضل مايميز نظم المعلومات الجغرافية مقدرتها على جمع طبقات مختلفة للحصول على معلومات جديدة ، فعلي سبيل المثال يمكن جمع طبقات بيانات الارتفاعات ،بيانات الانهار ،بيانات استخدامات الارض الخ ، لعرض معلومات المناظر الطبيعية لاي منطقة ،فمن الخريطة يمكننا معرفة المناطق المرتفعة ، وانسب المناطق لبناء المنازل ، لذلك فان نظم المعلومات الجغرافيا تمدنا بالمعلومات الجديدة .، ومن خلال البحث عن القيمة على الطبقة او الاستفسار الجغرافي .

يعمل نظام المعلومات الجغرافي من خلال عرض البيانات التي تم تخزينها في قواعد بيانات في برمجيات نظم المعلومات الجغرافية،ومن خلال جمع البيانات في شكل طبقات تعرض على الخرائط حسب الرغبة .

بدأ أول نظام معلومات جغرافي في منتصف الستينات مع بداية أول أنظمة المعلومات المتكاملة والذي يعرف (نظام المعلومات الجغرافي الكندي) والذي صمم لتنفيذ بعض المشاريع المتعلقة بإدارة الغابات ، كما برزت جهود في بعض الجامعات الامريكية لرسم وتحليل الخرائط وأعمال التخطيط الحضري والمواصلات، وكانت هذه البدايات مقتصرة على الإدارات المركزية في الدول المتقدمة التي تستخدم أجهزة الحاسب الكبيرة (Main Frame) ، مما أدى إلى إرتفاع تكلفتها و إقتصار إستخدامهاعلى تلك الجهات.

وفي السبعينات أصبح عدد المؤسسات المنتجة حوالي عشرة مؤسسات، كما زاد قليلاً عدد المؤسسات المستخدمة لهذه النظم، لكنها أقتصرت على الهيئات والمؤسسات الكبيرة بالاضافة الى الادارات المركزية. ونظرا لتعدد اسماء النظم والبرامج المستخدمة في هذا المجال، فقد تم في منتصف السبعينات الاتفاق على تسميتها باسم (نظم المعلومات الجغرافية). ومع ظهور أجهزة الحاسب الشخصي في الثمانينات، ظهرت أول برامج لنظم المعلومات الجغرافية على شكل تجاري والذي أنتجه معهد ابحاث البيئة في الولايات المتحدة الامريكية (ESRI). ومع تطور تقنية الحاسب في التسعينات تعددت الشركات المنتجة لهذه النظم مما ساهم في سهولة إستخدامها وإنخفاض تكلفتها.

تقدم نظم المعلومات الجغرافية لنا الفرصة لاكتشاف الكرة الارضية والبحار والمحيطات والتنبؤء بالطقس والمناخ بنفس الطريقة التى كان يعمل بها الجغرافيين والبيئيون والمستكشفون في الماضي ، لكن بأستخدام ادوات اكثر دقة ، ومما يزيد من اهمية نظم المعلومات الجغرافية اليوم سهولة الحصول عليها وتميز قدراتها الحاسوبية المتقدمة وواجهاتها التفاعلية المحسنة كثيراً ، إذ تسمح لعدد هائل من المهنيين التطبيقيين ان يشاركوا في هذا الاستكشاف بالرغم من ان نظم المعلومات الجغرافية كانت متوفرة بشكل او بأخر منذ الستنيات من القرن الميلادي الماضي ، إلا ان في فترة التسعنيات وإلى الأن استأثرث تقريباً بمعظم الزيادة السريعة في استخدام نظم المعلومات الجغرافية، وبالاضافة الى التحسينات الكبيرة في هذة التقنية ،فإن احد اهم الاسباب الرئيسية لهذة الشعبية المتزايدة هو الإدراك المتعاظم من قبل العدد المتزايد من الخبراء في ميادين مختلفة لإمكانيات البرامج في فحص ونمذجة العناصر الجغرافية لمشكلاتهم .وتطول القائمة التي تشمل الخبراء من مختلف التخصصات مثل علماء البيئة ، الصانعيين للسياسات ،المحللين للجرائم ، المخططين الاقليميين او الحضريين نجد أن معظم الدول المتقدمة تقنيا أصبحت تعتمد إعتماداً اساسياً في عملها على نظم المعلومات الجغرافية وإدخال هذه التقنية في معظم الجهات الحكومية و الخاصة، وعلى الأخص في الجهات التي تقوم بتقديم الخدمات العامة، ومعظم هذه الجهات لها إتصال مباشر من خلال شبكات الحاسب، فقد استخدمت تلك التقنية في ادارة الموارد الطبيعية والبشرية والحياة المدنية. مهني الصحة ، المهندسين ،الاستراتيجيين العسكريين ،المساحين ،اخصائي علوم البحار ، المهنيين الزراعيين ، معماري المظهر الطبيعي الأرضي ، وغيرهم الكثير ، كما تطول قائمة التطبيقات الممكنة في واقع الأمر للاشخاص الذين يستخدمون أو يحتمل ان يستخدموا تقنية نظم المعلومات الجغرافية والمفاهيم الجغرافية .(علي بن معاضة الغامدي، ص 2، 2011).

يتكون نظام المعلومات الجغرافي من (العتاد Hardware، البرمجيات Software، البيانات Data، الأشخاصPeople). لنظم المعلومات الجغرافيا علاقات علمية بعلوم الجغرافيا والمساحة الارضية والجوية والبحرية والاستشعار عن بعد وعلوم الحاسب الالي والاحصاء .بينت الدراسات أن أكثر من نصف مجموع التخصصات التي لها علاقة علمية تطبيقية مع نظم المعلومات الجغرافية من نصيب (علم الجغرافيا) فالجغرافيون يعتبرون من أوائل الذين اهتموا بنواحي الاستفادة التطبيقية لكفاءة الحاسب في معالجة المعلومات، كما ساهموا بالفعل منذ البداية في تطوير استخدام الحاسب في نظم الرسم الآلي للخرائط ومن ثم نظم المعلومات الجغرافية.

يعاد تشكل مستقبل نظم المعلومات الجغرافية كل لحظة هذه الأيام، وربما يكون في المستقبل قد أخذ منحى جديد مغاير في كل لحظة. فبسبب تعدد استخدامات نظم المعلومات الجغرافية ، فإن رغبات المستخدمين القادمين من خلفيات علمية وعملية مختلفة سوف تمنح مطوري نظم المعلومات الجغرافية تحديثات جديدة عليهم أن يواجهوها ويتجاوزوها بحلول ذكية، كما أن تسارع التقدم التكنولوجي يقدم كل ساعة بل كل ثانية العديد من التقنيات الجديدة التي تجعل من الحياة أبسط وأجمل وأكثر دقة وأكبر مردود وهي التقنيات التي يجب أن يمر عبر بواباتها مطوري نظم المعلومات الجغرافية إذا أرادوا أن تصل تقنيتهم للجمهور.ملامح المستقبل تتكون من التغيرات التقنية والتغيرات الموضوعية والتغيرات التطبيقية. فالتغيرات التقنية سوف تمثل مجموع التحسينات التي سوف يتم إدخالها على معمارية نظام المعلومات الجغرافي العامة مثل نقله من بيئة عمل النظام المستقل إلى بيئة عمل النظام الموزع أو إضافة إمكانيات العروض الهولوجرامية المجسمة لبرمجياته أو حتى الذهاب لأبعد من هذا وتصور دمج مناهج الذكاء الصناعي في مناهج نظم المعلومات الجغرافية.أما التغيرات الموضوعية فهي تلك التي تتعلق بالأطر التنظيمية والقانونية لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية، هذه التغيرات التي يقودها اليوم عدة قاطرات مثل البنية التحتية للمعلومات ومعايير مجلس البيانات الجغرافيا المفتوحة. وفي النهاية فإن التغيرات التطبيقية سوف تشتمل على التطبيقات الجديدة لنظم المعلومات الجغرافية في حقل لم تخطر يوماً على بال مبتكري هذه التقنية الأوائل كأن تستخدم في رسم خرائط الكواكب الأخرى أو قيعان البحار والمحيطات.

تقوم هذه الدراسة على تحديد مخرجات تعلم برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وفقاً للمسميات الوظيفية ،.سيتم تطبيق هذه الدراسة من خلال الأتي

1. على المستوى المحلي من خلال المسميات الوظيفية لخريج برامج تعلم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وفقاً لدليل تصنيف الوظائف الصادر عن وزارة الخدمة المدنية بالمملكة العربية السعودية.
2. على المستوى العالمي من خلال المسميات الوظيفية لخريج برامج تعلم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في كندا،واعلى 5 مهارات مطلوبة للنجاح في حياة مهنية في نظم المعلوم الجغرافية الصادرة عن معهد بحوث النظم البيئية ESRI بالولايات المتحدة الأمريكية.

أن تحديد المسميات الوظيفة سيحدد الهدف من مخرجات تعلم برامج الاستشعارعن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، ومن ثم تحديد الأنشطة والمهارات وتحديد المواد (عدد الساعات نظري وعملي ، طرائق التدريس ، المعامل...) ،التي يتم تدريسها في البرامج .أن تنمية الموارد البشرية وتطويرها وتدريبها مرتبط ارتباطا مباشراً بالتعليم سواء في مراحله العامة ،أو في التعليم العالي أوالتقني. فعن طريق مخرجات التعلم يتم الحصول على كافة المهن والتخصصات، والارتقاء بتلك المخرجات يكون عبر مدخلات النظام .

مشكلة البحث :

يمكن تلخيص مشكلة البحث في الآتي :

1. ماهي مخرجات تعلم برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية المطلوبة وفقاً للمسميات الوظيفية لخريج برامج تعلم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية الصادر عن وزارة الخدمة المدنية بالمملكة العربية السعودية ؟
2. ماهي مخرجات تعلم برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية التى تتوائم مع المسميات الوظيفية لخريج برامج تعلم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات على مستوى كندا؟
3. ماهي مخرجات تعلم برنامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية التى تتوائم مع اعلى 5 مهارات مطلوبة للنجاح في حياة مهنية في نظم المعلوم الجغرافيا الصادرة عن معهد بحوث النظم البيئيةESRI بالولايات المتحدة الأمريكية؟

أهمية البحث:

ترجع أهمية هذه البحث إلى أنه يسعى الى:

1. توضيح مخرجات تعلم برنامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وفقاً للمسمىات والوظيفية لخريج برامج تعلم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية الصادر عن وزارة الخدمة المدنية بالمملكة العربية السعودية.
2. توضيح مخرجات تعلم برنامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وفقاً للمسميات الوظيفية لخريج برامج تعلم وتعليم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات على مستوى كندا.
3. توضيح مخرجات تعلم برنامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وفقاً لاعلى 5 مهارات مطلوبة للنجاح في حياة مهنية في نظم المعلوم الجغرافية الصادرة عن معهد بحوث النظم البيئية ESRI بالولايات المتحدة الأمريكية.
4. المقارنة بين تلك المخرجات للوصول الى افضل مخرجات تعلم لبرامج الاستشعار عن بعد ونظم معلومات.

أهداف البحث:

يهدف البحث الى الاتي :

1. تحديد مخرجات تعلم برامج الاستشعارعن بعد ونظم المعلومات الجغرافية المطلوبة وفقاً للمسميات الوظيفة لخريج برامج تعلم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية الصادر عن وزارة الخدمة المدنية بالمملكة العربية السعودية.
2. تحديد مخرجات تعلم برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية المطلوبة وفقاً للمسميت الوظيفة لخريج برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات على مستوى كندا.
3. تحديد مخرجات تعلم برنامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وقثاً لاعلى 5 مهارات مطلوبة للنجاح في حياة مهنية في نظم المعلوم الجغرافية الصادرة عن معهد بحوث النظم البيئية ESRI بالولايات المتحدة الأمريكية.
4. المقارنة بين المخرجات السابقة بهدف للخروج بافضل مخرجات تعلم لبرامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية .

منهجية البحث:

لتحقيق أهداف البحث سيتم استخدام المناهج الآتية :

1. المنهج الوصفي: لوصف المخرجات المطلوبة من برامج تعلم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية،وفقاً للمسميات الوظفية للوظائف الصادرة عن وزارة الخدمة المدنية بالمملكة العربية السعودية ، وعلى المستوى

العالمي واعلى 5 مهارات مطلوبة للنجاح في حياة مهنية في نظم المعلوم الجغرافية الصادرة عن معهد بحوث النظم البيئية ESRI بالولايات المتحدة الأمريكية.

2. المنهج التحليلي: لتحليل المخرجات المطلوبة من برامج تعلم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ،وفقاً للمسميات الوظيفية السابقة.
3. المنهج المقارن: للمقارنة بين مخرجات تعلم برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية المطلوبة على المستوى المحلي (المملكة العربية السعودية) والمستويات العالمية متمثلة في (كندا ومعهد بحوث النظم البيئية ESRI بالولايات المتحدة الأمريكية) ، للخروج بافضل مخرجات تعلم لبرامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافيا.

الاطار النظري للبحث:

1. تعريف مفهوم مخرجات التعلم: التعلم مصطلح يشير إلى العملية التي من خلالها يحدث للفرد تغير مستمر في معرفته ومهارته أو كفاءته. وفي هذا السياق فإن مخرجات التعلم تعني تعبيرات وصفية للتغيرات التي يتوقع أن تحدث لدى المتعلم في مجالات التعلم المعرفية والمهارية والوجدانية نتيجة لعملية التعلم. ولذا تعرف مخرجات التعلم بأنها (عبارات تحدد ما نتوقع أن يمتلكه المتعلم/الطالب من معرفة وفهم وقدرات، ويستطيع أدائه من مهارات، أو يظهره من تصرفات بعد إكماله عملية التعلم بنجاح.)(ECTS Users Guide,p.47).مخرجات التعلم هي نتاج حركة إصلاح تربوي ,انتشرت دولياً على نطاق واسع في مجال التعليم العالي، عرفت ب (التربية القائمة على المخرجات(OBE)) .وقد تبنتها كثير الجامعات منذ وقت طويل، ولذلك فإن مخرجات التعلم في الوقت الراهن أصبحت متأصلة في ممارسات التعليم العالي، وعلامة بارزة مميزة للتعليم والتعلم والتقييم في البرامج الأكاديمية والمهنية التي تقدمها الجامعات في كثير من دول العالم.
2. أهمية مخرجات التعلم ترجع أهمية مخرجات التعلم إلى أنها توفر أساساً متيناً لتطوير البرنامج الأكاديمي وتصميمه ووفقاً للعديد من الكتابات منها(مجدي واحلام،د.ت.، ص ص6-7)،(Maher, 2004,pp46-54)، فإن مخرجات التعلم:
   1. تعزز من ثقة المجتمع (الاسرة ،اصحاب العمل) في المؤسسة التعليمية .
   2. تمثل أساسا لتطوير البرامج الأكاديمية، وتساعد على توفير الوضوح والتكامل والترابط داخل وبين سلسلة المقررات الدراسية.
   3. تمثل تطبيقا لمدخل تصميم المنهج المتمركز حول المتعلم .
   4. تخلق الفرصة لتطبيق منحنى التخطيط الجماعي للمنهج، وللتعاون بين أعضاء هيئة التدريس لتحديد الثغرات والتكرارات.
   5. تساعد على التأكد من أن القرارات المتعلقة بالمناهج والبيئة التعليمية رشيدة.
   6. تعزز فلسفة المتابعة والتقييم والتحسين المستمر.
   7. تساعد على تأكيد ضمان جودة البرامج الأكاديمية.

ترفع من مستوى الدافعية للتعلم بأنواعها المختلفة الدافعية الداخلية، والدافعية الاجتماعية، ودافعية الإنجاز. وتشجع على التعلم الذاتي والمستقل، حيث يمكن للطلاب تحمل المسؤولية عن دراستهم، وتملك القدرة على قياس التقدم الدراسي الذي يحرزوه.

ومن هنا فإن تحديد مخرجات التعلم جانب مهم ومفيد لكافة الأطراف المعنية بالبرنامج الأكاديمي، فهي توفرللطلاب المتوقع التحاقهم بالبرنامج معلومات دقيقة حولما يحققه البرنامج من سمات في المتخرج، ويوفر لأصحاب العمل معلومات كافية حول المخرجات المتوقعة من البرنامج مما يزيد من ثقة المجتمع بالمؤسسة التعليمية،وهي أيضا

تضمن للمؤسسة التأكيد على تماسك واتساق المخرجات من خلال المقررات التخصصية المختلفة التي يشملها البرنامج بما يحقق الغايات المرجوة منه.

ونتيجة لهذا ،تستخدم مخرجات التعلم لأغراض متعددة منها (دكيلان كنيدي ،1434هـ ،ص 93-99):

1. تحسين التعليم والتعلم والتقييم، وتوجيه الطلاب في تعلمهم في ضوء أهداف محددة وواضحة تشرح ماهو متوقع منهم بدقة، مما يحقق ثقة المجتمع (الاسرة ،اصحاب العمل) في المؤسسة التعلمية .
2. تطوير البرامج الأكاديمية والمقررات الدراسية وتقويمها وتعديلها أو تحسينها وتلبية متطلبات الجودة.
3. ضمان جودة الخدمة التعليمية التي تقدمها المؤسسة التعليمية، والاطمئنان إلى تحقيق رؤية المؤسسة ورسالتها في ضوء نتائج تقويم مخرجات تعلم الطلاب والخريجين.
4. مساعدة هيئة التدريس في تخطيط وتنظيم العملية التعليمية بما يضمن التركيزعلى مايلبي حاجات الطلاب من اكتساب المعارف والمهارات والكفاءات، وفي تحديد أنشطة التعليم والتعلم، واختيار استراتيجيات التعلم والتعليم وطرق التقييم وأدوات القياس المناسبة، مساعدة هيئة التدريس على التنمية المهنية.
5. مساعدة كل من هيئة التدريس والطلاب في رصد التقدم الذي يتحقق من خلال العملية التعليمية .، وخلق تعاون مثمر مما يزيد من فرص النجاح في بلوغ أهداف البرامج الدراسية مثل برنامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وتحقيق رسالة المؤسسة التعليمية.
6. مساعدة المؤسسة التعليمية في مراجعة البرامج ومحتوى المقررات و توفير قواعد واضحة وشفافة للمحاسبية يمكن للمؤسسة تطبيقها على جميع الأطراف وتوحيد جهود جميع العاملين وتوجيها أهداف محددة.

3. أنواع مخرجات التعلم:

تتكون مخرجات تعلم البرامج (المقررات الدراسية) من ثلاث مكونات رئيسية هي: المعرفة والفهم والمهارات، وفيما يأتي ملخص لها:

3-1/**المعرفةKnowledge:** يقصد بها المعارف التي يفترض أن يكتسبها الطلبة ويستوعبوها بعد دراسة المقرر الدراسي والنجاح فيه.، (سيكتسب الطالب المعارف ويستوعبها فيما يتعلق: بالحقائق، المفاهيم والاصطلاحات، فضلاعن المبادئ والقواعد والقوانين والنظريات التي يتطلبها التخصص). من خلال قدرة الطالب على استرجاع وتذكر المعلومات (مستوى المعلومات -الحفظ والتذكر).

3-2/الفهم: يقصد به مقدرة الطالب على استتعاب وتفسير المعارف (المعلومات) التي تعلمها، ومن ثم قدرة الطالب على ترجمة ما تعلمه وتفسيره، واستنتاج نتيجة أو تأثيرات محتملة منه. ويتكون مستوى الفهم من ثلاثة مستويات فرعية هي:الترجمة ، التفسير والاستنتاج(مستوى الفهم Comprehension) .

3-3/المهارات: ما الذي ينبغي أن يفعله الطالب بالمعارف المكتسبة ؟ :وتتكون المهارات من ثلاثة مستويات فرعية هي:

3-3-1/**المهارات الذهنية:cognitive skills** يقصد بالمهارات الذهنية تطوير قدرات الطالب في المستويات الثلاثة للمجال المعرفي في تصنيف بلوم وزملائه وهي:

1. مستوى التحليل Analysis :قدرة الطالب على تحليل وتجزئة النظام، إلى مكوناته المختلفة، لكي تتضح العلاقات القائمة بين مكونات البرامج الدراسية، وبيان أسس تنظيمها، وكيفية تأثير تلك العناصر على عوامل مستوى التركيب Synthesis :قدرة الطالب على إعادة تنظيم الأجزاء، أو العناصر، وتجميعها، وترتيبها، بحيث تكوّن نمطاً أو هيكلاً، لم يكن موجود من قبل، أي في صورة كلية جديدة.

2. مستوى التقويمEvaluation:قدرة الطالب على إصدار أحكام، تتعلق بالقيم، بالأغراض، بالأفكار، بالأعمال، بالحلول، بالطرق، بالمواد،الخ، من خلال استخدام معايير، لتقدير صحة الأشياء وكفاءتها، أو مدى كفايتها واقتصاديتها، وقد يكون الحكم كمياً أو كيفياً.

ويهتم مكون المهارات الذهنية بتطوير قدرات التفكير والعمل العلمي للطالب، كتحليل المعرفة وتركيبها وتقويمها أو إصدار الحكم عليها، بما يساعد في تطوير مهاراته الذهنية مثل: التفكير الإبداعي والابتكاري، تركيب المعلومات والبيانات وتحليلها، التفكير الناقد، التقويم أو القدرة على تقديم الحجج المنطقية، والأدلة والشواهد والبراهين للتعبير عن وجهات نظر محددة عن الأشياء والظواهر، ونقدها، وإصدار حكمه عليها بالاستناد إلى استنتاجات علمية معللة منطقيا .

3-2-2/المهارات التخصصية أو النوعية Subject-specific skills:يقصد بالمهارات التخصصية، قدرة الطالب على استخدام ما تعلمه خلال دراسته في البرنامج الأكاديمي في تطبيقات مهنية، وهي لذلك ترجمة لمبدأ وحدة النظرية والتطبيق، فما يتعلمه الطالب نظرياً، ينبغي أن يكون قادرا على تطبيقه، ومعرفة علاقته بمهنته المستقبلية،أي مستوى التطبيق Applicationعند بلوم وزملائة(قدرة الطالب على اختبار وتطبيق تجريدات معينة، كالقواعد والقوانين والمبادئ، في مواقف جديدة. ، أو القدرة على تطبيق التعميمات، أو توظيف المعارف التي تعلمها الطالب في مواقف جديدة).ومن الأمثلة على المهارات التخصصية يمكن ذكر الآتي:

1. التحدث والقراءة والكتابة باللغة الإنجليزية بإتقان.(إنجليزي).
2. مراجعة الحسابات الختامية للشركات والمؤسسات.(محاسبة).
3. استخدام برمجيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تفسير المرئيات الفضائية (استشعار عن بعد ونظم معلومات جغرافية).

3-3-3/المهارات العامة أو الانتقاليةGeneral or Transferable Skills:التي يقصد بها المهارات غير التخصصية، ولكنها ضرورية ومتطلب لممارسة الوظيفة والتي ينبغي أن يكتسبهاالطالب عندإكماله للبرنامج الأكاديمي. وهى مهارات عامة غير مرتبطة بمجال التخصص فحسب، وإنما قابلة للتطبيق في مجالات الحياة المختلفة. ولذلك يطلق عليها البعض، المهارات الحياتية، وأيضا المهارات الانتقالية. وقد سميت مهارات انتقالية من منطلق أن الطالب، وإن كان يكتسبها أثناء دراسته تخصصه، لكنه قادر على نقلها، واستخدامها، في مجالات أخرى غير تخصصه؛ في المنزل مع أسرته، في علاقته بالآخرين في المجتمع، في ورش عمل، في نشاطه في منظمات المجتمع المدني، في الجمعيات العلمية والمهنية والرياضية والثقافية، وفي عموم مجالات الحياة. ومن الأمثلة على المهارات العامة أو الانتقالية نذكر الآتي:

(جمع المعلومات،العرض الشفوي ،العرض الكتابي ،التواصل الرياضي(numeracy) ،استخدام تقنية المعلومات ،العمل ضمن فريق عمل،حل المشكلات،تخطيط البحوث وتنفيذها بصورة مستقلة ،كتابة التقارير، رسم الخرائط والنماذج، إدارةالوقت،التعلم المستمر ،المبادرة ،الاستماع ،الاستقلال.)

4. مستويات مخرجات التعلم:

تتدرج مستويات مخرجات التعلم من المخرجات العامة إلى المخرجات الخاصة ومن المخرجات واسعة النطاق إلى المخرجات الدقيقة المحددة في نطاق مادة معينةحيث تشمل:

4-1/مستوى الجامعة: وتعرف بمخرجات تعلم الثقافة العامة (general education) التي ينبغي أن يحققها جميع طلبة المؤسسة التعليمية، بصرف النظر عن تخصصاتهم، مثل: المعرفة والفهم بمفاهيم حقوق الانسان، واكتساب قيم المواطنة والحرص على ممارسة حقوقه الانتخابية، والتمكن من استخدام تكنولوجيا المعلومات (IT)، ومهارات التواصل الفعال،

ومهارات الحصول على وظيفة (employability skills). ومنأمثلة لمخرجات تعلم مشتركة(بين معظم البرامج الأكاديمية) (التعلم مدى الحياة.السلوك المسئول والأخلاقي.التواصل الجيد واكتساب مهارات تكنولوجيا المعلومات.الرغبة والقدرة على القيام بعمل ذو نوعية عالية سواء منفردا أم في مجموعه.القدرات الفنية (technical)المختلفة).

2-4/مستوى الكلية: تهتم الكلية بوصفها مؤسسة تعليمية تخصصية بوضع مخرجات تعلم مشتركة لجميع الطلبة الملتحقين ببرامجها الأكاديمية المختلفة. فمثلا تشترك تخصصات العلوم الإنسانية بمخرجات تعلم تختلف عن تلك التي يشترك فيها طلاب تخصصات العلوم التطبيقية، مثل العلوم الهندسية. وهي تعتبرمخرجات التعلم في هذا المستوى الجزء المشترك بين طلبة التخصصات المتقاربة.

3-4/مستوى البرنامج الأكاديمي: وفي هذا المستوى توضع مخرجات تعلم تركزعلى تخصص معين أومجموعة تخصصات بينية. وقد يكون البرنامج مهنة من المهن،مثل: الهندسة المدنية،وإدارة الأعمال،والتربية المبكرة؛أوقد يكون تخصص معين،مثل: اللغة العربية،والتاريخ،وعلوم الحياة.وتشمل مخرجات التعلم المستهدفة من البرنامج مخرجات التعلم العامة المشتركة على مستويي الجامعة والكلية.

مخرجات التعلم لمستوى البرنامج هي عبارات تحدد ما يتوقع من الطالب أن يعرفه ويفهمه أو يكون قادرا على القيام به من أعمال بعد الانتهاء بنجاح من البرنامج الأكاديمي. ويتم تحديدها في ضوء المعايير الأكاديمية أو المستويات المهنية للمؤهلات، لتكون متوافقة معها.

ومخرجات تعلم برنامج أكاديمي معين تحدد ماهو أساسي للبرنامج الأكاديمي ، مثل:

1. لماذا التحق الطلبة بالبرنامج؟
2. ماذا يجب أن يكتسبوا عند استكمال دراسة هذا البرنامج؟
3. ماذا يعتقد المنتفعين أو توقعاتهم من الطلبة،أن يكون الطلبة الملتحقين بالبرنامج يعرفون أويكونوا قادرين على القيام به أو ما يعتقده المنتفعون أو يتوقعونه من البرنامج أو الدرجة أَو الشهادةِ التي سيحصل عليها الطلبة ؟

ويمكن أن تصف مخرجات التعلم للبرنامج التغير في المعرفة والمهارة أو الكفاءة أو النتيجة النهائية المتراكمة للمحصلة الكلية لتعلم الطالب بما يتمشى مع مستوى المؤهل أو المدى التأهيلي الذي يستهدفه البرنامج الأكاديمي، ويتضمن ذلك الخبرات السابقة للطالب عند الالتحاق بالبرنامج. ومخرجات التعلم المستهدفة والمتوقعة تعبر عن الدرجات العلمية التي تمنحها المؤسسة المواكبة لمستويات المؤهلات الوطنية.

ومن هنا تأتي أهمية المقارنة بين مخرجات التعلم المستهدفة والمعايير المتفق عليها دولياً ومهنيا أو تخصصيا، من أجل ضمان تمشيها المستمر مع ما هو مقبول من ممارسات ومعايير من جانب الهيئات والمنظمات المهنية والتخصصية.

4-4/مستوى المقررالدراسي: ويتم في هذا المستوى الاهتمام بوضع مخرجات تعلم دقيقة ومحددة ترتبط بالمادة الدراسية التي يشملها مقرر دراسي معين، من المقررات التي يشملها البرنامج الأكاديمي، ولذا فهي تشتق من مخرجات التعلم المستهدفة على مستوى البرنامج. تختلف مخرجات التعلم المستهدفة للبرنامج عن مخرجات تعلم المقررات الدراسية.

5/ تطويرمخرجات التعلم المستهدفة من البرنامج: تطويرالمخرجات عملية جماعية تعاونية وليست فردية، حيث يشترك في تطويرها جميع أعضاء هيئة التدريس في القسم الأكاديمي من ذوي التخصص والخبرة، إلى جانب مشاركة الأطراف الأخرى من المستفيدين. وتشترك أطراف عدة في وضع مخرجات التعلم المستهدفة لبرنامج أكاديمي معين ... ويمكن أن يكون المشاركون من:

1. أعضاء هيئة التدريس في التخصص.
2. أعضاء هيئة التدريس المشاركون الذين يدرسون مقررات معينة من خارج القسم العلمي المعني.
3. أعضاء اللجنة الاستشارية (إن وجدت لجنة استشارية للبرنامج)

4. ممثلا لأصحاب العمل في المجتمع المحلي.
5. عينة من خريجي البرنامج (اختياري).

6/ كتابة مخرجات التعلم المستهدفة للبرنامج الأكاديمي، كتابة المخرجات تمثل الأساس الذي يرتكز عليه تحديد مخرجات التعلم لمستوى المقرر الدراسي. ولذا تحتاج صياغتها إلى عناية خاصة، لكي تعكس كل ما هو مهم من المحتوى التعليمي في التخصص. وينبغي أن تكون مخرجات التعلم المستهدفة للبرنامج الأكاديمي والمقررات متلائمة و وثيقة الصلة بالإطار الوطني للمهن. وتستخدم في كتابتها أفعال نشطة محددة وواضحة (دكيلان كنيدي ،1434هـ ،ص 31-57).تبدأ كتابة مخرجات التعلم المستهدفة للبرنامج بعبارة:

بعد الانتهاء بنجاح من البرنامج الأكاديمي سوف يكون المتخرج قادرا على أن ...

ويمكن أن تتبع هذه العبارة بأفعال (مثلا، يحلل، يطبق) يليها تحديد ما يراد تحليله وتطبيقه، (يقدر على القيام ب)، يليها تحديدا للقدرات أو المهارات أو الأعمال التي يراد من الطالب اكتسابها . ومثل هذه المخرجات تكون واسعة بطبيعتها لأنها تحدد مخرجات التعلم المستهدفة من البرنامج بكامله. وهي تختلف عن مخرجات التعلم المستهدفة من المقرر من حيث أن هذه الأخيرة تشيربوضوح إلى الكيفية التي سوف يظهر فيها الطلاب معرفتهم وفهمهم ومهاراتهم أوكفاءتهم في نطاق مادة دراسية معينة.

7/ مخرجات التعلم وفقاً للاطار الوطني لمؤهلات التعليم العالي المملكة العربية السعودية:

يُصنِّف الإطار العام للمؤهلات أنواعَ التعلم المتوقعة مِن الطلابِ في أربعة مجالات و يصف نواتج مخرجات التعلم في كُلّ مستوىً بكل مجموعة منها.وهذه المجالات هي (الاطارالوطني للمؤهلات التعليم العالي، الهيئة الوطنية لتقويم والاعتماد الأكديمي ،2009،ص ص 7-9)

7-1/المعرفة: القدرة على استرجاع المعلوماتِ وفهمها وتقديمها، والتي تشمل: معرفة حقائقَ معينة،معرفة مفاهيمَ و أسس و نظرياتٍ محددة،معرفة إجراءاتٍ معينة.

7-2/المهارات الإدراكية، وتشمل القدرة على: تطبيق الإدراك المفاهيمي للمفاهيم، والمباديء، و النظريات،تطبيق الأساليب المتضمنة في التفكير الناقد و الحل الإبداعي للمشكلات، سواء كان ذلك بناءً على طلبٍ من الآخرين أو عند مواجهة مواقف جديدة وغير متوقعة،دراسة المواضيع والمشكلات في مجال دراسي باستخدام مجموعة من المصادر المتنوعة واستخلاص استنتاجات صحيحة.

7-3/مهارات التعامل مع الآخرين وتحمل المسؤولية، و تشمل القدرة على: تحمُّل مسؤولية تعلمهم الذاتي و الاستمرار في التطوير الشخصي والمهني،العمل في مجموعة بشكل فعال وممارسة القيادة عند الحاجةِ،التَصَرُّفُ بمسؤولية في العلاقاتِ الشخصيةِ والمهنية،التصرف بشكل أخلاقي والالتزام بالقيم الأخلاقية العالية على النطاق الشخصي والاجتماعي.

7-4/مهارات التواصل، وتقنية المعلومات، والمهارات العددية، و تشمل القدرة على: التواصل الشفهيّ والكتابي بشكلٍ فعَّال،استخدام تقنيةِ الاتصالاتِ والمعلوماتِ،استخدام الأساليب الحسابية والإحصائيّةِ الأساسية.

7-5/المهارات الحركية النفسية: وتشمل البراعة البدنية، وهي المجال الخامس والذي ينطبق على بعض البرامج فقط.

7-6/استخدام المجالات في تخطيط البرنامج وتقييم الطلبة: هناك نقاط مهمة خاصة باستخدام هذه المجالات يجب أخذها في الاعتبارعند تخطيط البرامج:

1. ترتبط نواتج التعلم المُدرجة تحت المجالين الأولّين – المعرفة والمهارات الإدراكية – ارتباطا وثيقاً بالوظيفة، أو المجال التخصصي أو المهني الذي يتمُّ إعدادُ الطلابِ لدراسته. ويصف الإطار الوطني للمؤهلات مستوى المعرفة والمهارة المتوقع بشكل عام يمكن تطبيقه في أي تخصص..

2. يعتبر المجالان الثالث والرابع – مهارات التعامل مع الآخرين و تحمل المسؤولية ومهارات التواصل، وتقنية المعلومات، والمهارات العددية - قدرات عامة يجب أن تُطوّر لدى جميع الطلبة في كافة الحقول الدراسية بغض النظر عن التخصص

المسميات الوظيفة لخريج برامج تعلم الاستشعارعن بعد ونظم المعلومات الجغرافية:

1/ **مفهوم المهنة لغة واصطلاحاً**: لغة: العمل ، والعمل يحتاج إلى خبرة ومهارة (المعجم الوسيط 2/ 890). واصطلاحاً: مجموعة من الأعمال تتطلب مهارات معينة يؤديها الفرد من خلال ممارسات تدريبية (محمد عبد الغني المصري1986، ص50)

2/**مفهوم الوظيفة لغة واصطلاحاً**: لغةً: ما يقدَّر من عمل أو طعام أو رزق وغير ذلك في زمن معيَّن ، وتأتي بمعنى الخدمة المعيَّنة (المعجم الوسيط2 / 1042). واصطلاحاً: وحدة من وحدات العمل تتكون من عدة أنشطة مجتمعة مع بعضها في المضمون والشكل ويمكن أن يقوم بها موظف واحد أو أكثر، (محمد البرعي، والتو يجري ، 1414هـ،ص 185).

3/**المسميات الوظيفية لخريج برامج تعلم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وفقاً لدليل تصنيف الوظائف الصادرعن وزارة الخدمة المدنية بالمملكة العربية السعودية:**

من الاطلاع على دليل الوظائف الصادر عن وزراة الخدمة المدنية بالمملكة العربية السعودية والمرفوع على شبكة الانترنت http://www.mcs.gov.sa/pages/default.aspx ، فقد تم حصر الوظائف الاتية التي تتطلب مخرجات تعلم برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية:

1-3/ سلسلة وظائف المسح الجوي(الرمز801): حسب ماورد في دليل تصنيف الوظائف فأن التسلسل الوظيفي لهذه الوظيفة تتبع المجموعة العامة (الوظائف الفنية والمساعدة الرمز8) ومن حيث المجموعة النوعية فهي تتبع الوظيفة (الهندسية المساعدة801). ومن حيث المرتبة تبدأ (5-12).

1. تعريف السلسة الوظيفية: تشمل سلسلة الوظائف التي تتعلق بإعمال المساحة الجوية وإنتاج الخرائط الطبوغرافية والإشراف علي هذه الأعمال والقيام بالأعمال الاخرى ذات العلاقة بهذا المجال .
2. الضوابط التصنيفية بفئات السلسلة تشمل :خواص السلسلة :امثلة عن الاعمال التي تختص بهذة السلسلة (المسح الجوي للمناطق والانشاءات والاراضي الصحراوية .انتاج الخرائط الطبوغرافية الهندسية الناتجة عن عملية المساحة .اداء اعمال التثليث الجوي لتحديد الاماكن المراد مسحها.ايجاد المحاور اللازمة لانتاج الخرائط الطبوغرافية والهندسية من الصور الجوية،انتاج الخرائط بانواعها،الاشراف علي المساحين الجويين ومتابعة عملهم وتوجيههم).
3. امثلة للمعارف والقدرات والمهارات المطلوبة للسلسلة:(معرفة باصول وطرق المساحة الجوية .معرفة بانواع الاجهزة والالات المستخدمة في عمل المساحة الجوية.معرفة بانتاج الخرائط الطبوغرافية. معرفة باجراء قياسات التثليث الجوي .قدرة علي تشغيل اجهزت ومعدات المساحة الجوية. قدرة علي انتاج الخرائط الطبوغرافية. القدرة علي الاشراف والتوجية والمتابعة لاعمال المساحيين المستجديين.قدرة علي اعداد التقارير الفنية حول المساحة الجوية القدرة علي اقامة علاقات فعالة مع الاخريين والمحافظة عليها.القدرة علي تطبيق المعارف اعلاه بمهارة .).
4. الحد الادني للدرجة العلمية "برنامج اعدادي لمدة ثلاث سنوات بعد الكفاءة المتوسطة تخصص مساحة
5. المؤهلات العلمية المحددة للدخول ومستوياتها -درجة البكالريوس جغرافية (تخصص استشعار عن بعد نظم معلومات جغرافية ،المرتبة6) درجة البكلوريوس هندسة مساحة ،علوم المساحة ،الجيوماتكس ، مساحة بحرية المرتبة 7).

6. نلاحظ على مطلوبات هذة الوظيفة انها ركزت على انتاج الخرائط من خلال الصورة الجوية وهي تقنية متاخرة مقارنة بماهو موجود اليوم من ثقنيات حديثة تمثلت في المرئيات الحرارية، المرئيات الفضائية وصور الرادار والتفسير الرقمي باستخدام برمجيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، كما ان متطلبات هذة الوظيفة لم تشر الى مخرجات الاستشعارعن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ،على الرغم من ان واحدة من المؤهلات العلمية المحددة للدخول ومستوياتها -درجة البكالريوس جغرافية (تخصص استشعار عن بعد نظم معلومات جغرافية ،المرتبة6)

3-2/ **سلسلة وظائف المسح الجيوديسي(الرمز802)** حسب ماورد في دليل تصنيف الوظائف فأن التسلسل الوظيفي في هذه الوظيفة تتبع المجموعة العامة (الوظائف الفنية والمساعدة الرمز8) ومن حيث المجموعة النوعية فهي تتبع الوظيفة الهندسية المساعدة 801). ومن حيث المرتبة تبدأ (5-12).

1. تعريف السلسة الوظيفية: تشمل سلسلة الوظائف التي تتعلق بدراسة مساحة شكل الأرض وحجم الأرض الحقيقي والتي تقتضي الحصول عليها بواسطة اجهزة خاصة وطرق حقلية وصيغ اساسية في علم المساحة وحساب المثلثات عن طريق وضع خطوط او نقاط اساسية علي سطح الارض مثل نقاط التثلث الجوي والخطوط الاساسية والاشراف علي هذة الاعمال والقيام بالاعمال الاخري ذات العلاقة بهذا المجال .

2. الضوابط التصنيفية بفئات السلسلة تشمل :خواص السلسلة :امثلة عن الاعمال التي تقوم بها السلسلة (اجراء المسح الجيوديسي لشكل وحجم الارض الحقيقي . ايجاد النتائج الدقيقة بواسطة استخدام اجهزة خاصة وطرق حقلية .وضع نقاط التثليث الجوي والخطوط الاساسية .اعداد التقارير الفنية حول عمليات المسح الجيوديسي . الاشراف علي المساحيين الجيودسيين ومتابعة عملهم وتوجيهم .)

امثلة للمعارف والقدرات والمهارات المطلوبة للسلسلة:(معرفة بأسس واساليب وطرق المسح الجوي .معرفة بالاجهزة والالات المستخدمة في عمل المسح الجيوديسي وطرق استخدامها .معرفة بوضع نقاط التثليث والخطوط الاساسية.قدرة علي ايجاد النتائج وتحليلها .قدرة علي الاشراف والمتابعة وتوجية المساحيين المستجديين .قدرة علي اعداد التقارير الفنية حول اعمال المسح الجيوديسي . القدرة علي اقامة علاقات فعالة مع الاخريين والمحافظة عليهم .القدرة علي تطبيق المعارف اعلاه بمهارة.)

1. الحد الادني للدرجة العلمية "برنامج اعدادي لمدة ثلاث سنوات بعد الكفاءة المتوسطة تخصص مساحة
2. المؤهلات العلمية المحددة للدخول ومستوياتها -درجة البكالريوس جغرافية (تخصص استشعار عن بعد ونظم معلومات جغرافية ،المرتبة 6) درجة البكالريوس هندسة مساحة ،علوم المساحة ،الجيوماتكس ، مساحة بحرية المرتبة 7).
3. من اعلاه نجد ان مطلوباته هذة الوظيفة ركزت على معارف فنية تمت معالجتها باستخدام التقنيات الحديثة ممثلة في نظام GPS والتصوير بالاقمار الاصطناعية وبرمجيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ،حيث اصبحت من السهولة بمكان وبتكالبف اقل وفي فترة زمنية قليلة جداً .لذلك نعتقد بضرورة اعادة صياغة متطلبات تلك الوظيفة مما يودي الى صياغة مخرجات تعلم جديدة لبرامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية .

3-3/ **سلسلة وظائف الرسم الكارتوغرافي(الرمز803)**: حسب ماورد في دليل تصنيف الوظائف فأن التسلسل الوظيفي لهذة الوظيفة تتبع المجموعة العامة (الوظائف الفنية والمساعدة الرمز 8) ومن حيث المجموعة النوعية فهي تتبع الوظيفة الهندسية المساعدة801). ومن حيث المرتبة تبدأ (5-12).

1. تعريف السلسة الوظيفية : تشمل هذه السلسلة الوظائف التي تمثل مرحلة من إنتاج الخرائط كاستكمال المعلومات الناقصة التي يتم إعدادها بواسطة أجهزة الفوتوغرافي وجميع المسميات للخريطة فعلياً ، ثم إعداد

الأصول النهائية للخريطة إما برسمها بأدوات التحبير او بأدوات الحفر علي السلبيات والإشراف علي هذة الإعمال كما تشمل العمليات الاخري ذات العلاقة بهذا المجال .

2. الضوابط التصنيفية بفئات السلسلة تشمل :خواص السلسلة :امثلة عن الاعمال التي تقوم بها السلسلة (استكمال المعلومات الناقصة كمرحلة من مراحل انتاج الخرائط .اعداد الاصول النهائية للخريطة برسمها بادوات التحبير.رسم الخريطة بادوات الحفر علي السلبيات ،اعداد التقارير الفنية حول اعمال الرسم الكارتوغرافي، الاشراف علي الرسامين الكارتوغرافيين المستجدين ومتابعة عملهم وتوجيههم).
3. امثلة للمعارف والقدرات والمهارات المطلوبة للسلسلة :(معرفة بالاسس والمفاهيم والمبادي المتعلقة بالرسم الكارتوغرافي.معرفة بالمصطلحات والمسميات الخاصة بالخرائط المساحية.معرفة بادوات الرسم والحفر المستخدمة في رسم الخرائط، .قدرة علي تحديد المعلومات الناقصة في الخريطة واستكمالها بواسطة اجهزة الفوتوغرافي .القدرة علي الاشراف والتوجية والمتابعة للعاملين. قدرة علي اعداد التقارير الفنية حول العمل . القدرة علي اقامة علاقات فعالة مع الاخريين والمحافظة عليهم .القدرة علي تطبيق المعارف اعلاه بمهارة).
4. الحد الادني للدرجة العلمية "برانامج اعدادي لمدة ثلاث سنوات بعد الكفاءة المتوسطة تخصص رسم معماري "
5. المؤهلات العلمية المحددة للدخول ومستوياتها - درجة البكالريوس جغرافية (تخصص خرائط ،المرتبة 6 درجة البكالريوس هندسة تخطيط ،هندسة التشييد ،هندسة مدنية ، هندسة معمارية المرتبة7).
6. نلاحظ ايضاً ان مطلوبات هذة الوظيفة لم تتحدث عن علم الكارتوغرافي الرقمي وعن انتاج الخريطة الرقمية التي تعتبر من اهم وظائف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وبالتالي يصعب صياغة مخرجات تعلم برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وفقاً للمسمى الوظيفي .

3-**4/ سلسلة وظائف رسم الخرائط(الرمز804):** حسب ماورد في دليل تصنيف الوظائف فأن التسلسل الوظيفي لهذه الوظيفة تتبع المجموعة العامة (الوظائف الفنية والمساعدة الرمز 8) ومن حيث المجموعة النوعية فهي تتبع الوظيفة الهندسية المساعدة 801). ومن حيث المرتبة تبدأ (5-12).

1. تعريف السلسة الوظيفية : تشمل هذه السلسلة الوظائف التي تتولي إعداد ورسم الخرائط حسب نوعها وأغراضها ورسمها بأجهزة الفوتوغرافي كالخرائط الكنتوريه ، او باجهزة حديثة تغذي بمعلومات مسبقة كالخرائط التفصيلية الدقيقة وكذلك رسمها باليد كالاسكتش ،كما تشمل رسم الخرائط الاستراتجرافية والوحدات الزمنية في رسم خرائط الجيولوجيا القديمة،والخرائط التكوينية القديمة،وكذلك رسم المجسمات المتطورة للرواسب المعدنية تحت الأرض والأشراف علي هذه الأعمال والقيام بالأعمال الاخرى ذات العلاقة بالمجال .

2. الضوابط التصنيفية بفئات السلسلة تشمل:خواص السلسلة :امثلة عن الاعمال التي تقوم بها السلسلة (اعداد ورسم الخرائط حسب نوعيتها والغرض منها باستخدام اجهزت الفتوغرافي. رسم الخرائط باليد كالاسكتش او التقريب. اعداد التقاريرالفنية حول اعمال رسم الخرائط،الاشراف علي الرسامين المستجدين،اعداد الاصول النهائية للخرائط باستخدام ادوات التحبير او الحفر).
3. امثلة للمعارف والقدرات والمهارات المطلوبة للسلسلة:(معرفة باسس واصول ومبادئ اعداد ورسم الخرائط حسب نوعيتها واغراضها،معرفة بأجهزت الرسم الفتوغرافي والاجهزة المستخدمة الاخري.معرفة بانواع الخرائط واغراضها(الكنتورية- التفصلية).القدرةعلي استخدام اجهزت رسم الخرائط ،القدرة علي رسم الخرائط باليد،القدرة علي اعداد التقارير الفنية عن العمل، قدرة علي الاشراف وتوجية الراسامين المستجديين ،القدرة علي اقامة علاقات عمل فعالة مع الاخريين والمحافظة عليها.القدرة علي تطبيق المعارف اعلاه بمهارة .)
4. الحد الادني للدرجة العلمية "برانامج اعدادي لمدة ثلاث سنوات بعد الكفاءة المتوسطة

5. المؤهلات العلمية المحددة للدخول ومستوياتها - درجة البكالريوس جغرافية (تخصص خرائط ،المرتبة 6).

6. ركزت الوظيفة اعلاه علي طريقة رسم الخرائط التقلدية وباستخدام أجهزت الرسم الفتوغرافي وهي اجهزة تقلدية غير حديثة دون الاشارة الى استخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في انتاج الخرائط بكل انواعها .

5-3/ **سلسلة وظائف اخصائي الارصاد**(الرمز50800): حسب ماورد في دليل تصنيف الوظائف فأن التسلسل الوظيفي لهذه الوظيفة تتبع المجموعة العامة (وظائف العلمليات الرمز 5) ومن حيث المجموعة النوعية فهي تتبع وظائف الارصاد وحماية البيئة 508). ومن حيث المرتبة تبدأ (7-12).

1. تعريف السلسة الوظيفية : تشمل هذه السلسلة الوظائف التي **تتعلق بأعمال البحوث والدراسات في مجال التنبؤات لأحوال الطقس التي يتم تجمعيها من محطات الارصاد وتحليلها وإستخراج المؤشرات والنتائج وعمل التوصيات للمتنبئين الجويين للأغراض العامة والملاحة البحرية والمناخية والزراعية ،كما يتم التعامل مع التنبؤات العددية من برامج ونتائج الحاسب الالي .**

2. الضوابط التصنيفية بفئات السلسلة تشمل:خواص السلسلة :امثلة عن الاعمال التي تقوم بها السلسلة (دراسة الوضعيات المختلفة للظواهر الجوية والبحرية مثل ظاهرة الرياح ،الصقيع ، المد والجزر وحركة الامواج . اجراء البحوث والدراسات في مجال استمظار السحب والأنذار المبكر للسيول والانقلاب الحراري وتاثيرات العواصف شديدة الخطورة المصحوبة بأمطار شديدة . وفي مجال التغيرات المناخية إعداد ورفع التقارير والتوصيات ،ارشاد وتوجيه المتنبئين والراصدين فيما يتعلق بتطبيق تعليمات المنظمة الدولية للارصادر و تجديث نظم أجهزة الرصد ومعالجة البيانات مرئيات الاقمار الصناعية .)

3. امثلة للمعارف والقدرات والمهارات المطلوبة للسلسلة:(معرفة بالأنظمة والتعليمات المحلية والدولية الخاصة بالأرصاد الجوية والبحرية ، معرفة بالاجهزة المستخدمة لرصد العناصر الجوية السطحية وطبقات الجو العليا ،معرفة بتحليل خرائط المعلومات السطحية والعليا ، معرفة بالمصطلحات والرموز الخاصة بالأرصاد ، معرفة بتحرك الجبهات الهوائية وإصدار التوقعات الخاصة بها ، معرفة بتحليل صور الأقمار الصناعية وقراءتها ، قدرة علي اجراء الدراسات والبحوث في مجال الأرصاد ،قدرة على تحليل خرائط الطقس الجوية والبحرية ،قدرة على الارشاد والتوجيه ،قدرة على إقامة علاقات عمل فعالة مع الأخرين والمحافظة)

4. الحد الادني للدرجة العلمية " درجة البكالريوس "

5. المؤهلات العلمية المحددة للدخول ومستوياتها - درجة البكالريوس ارصاد وبيئة وزراعة ومناطق جافة (الاستشعار عن بعد - المرتبة 7).

6-3/ **سلسلة وظائف رؤساء المحطات الفرعية للرصد الحوي والبيئي** (الرمز50800): حسب ماورد في دليل تصنيف الوظائف فأن التسلسل الوظيفي لهذه الوظيفة تتبع المجموعة العامة (وظائف العلمليات الرمز 5) ومن حيث المجموعة النوعية فهي تتبع وظائف الارصاد وحماية البيئة 508). ومن حيث المرتبة تبدأ (7-12).

1. تعريف السلسة الوظيفية : تشمل هذه السلسلة الوظائف التي **تتعلق بالأشراف على الموظفيين وتوجيهم في أحد المحطات الفرعية للأرصاد الجوية والبيئية وذلك في كل رصد وتسجيل وتحليل مايتعلف بأعمال الأرصاد الجوية من المعلومات البيئية والظواهر الجوية المختلفة ومايتبع ذلك من إعداد التقاريروتقديم التوصيات بغرض الإستفادة منها في جميع المجالات الحيوية والقيام بالأعمال الاخرى ذات العلاقة بهذا المجال .**

2. الضوابط التصنيفية بفئات السلسلة تشمل:خواص السلسلة :امثلة عن الاعمال التي تقوم بها السلسلة (تخطبط وتنفيذ عمليات التشغيل في محطة الرصد ، توفير متطلبات الرصد الفوري في مجال الأرصاد الجوية

والبحرية والزراعية والمناخات والمولوثات ، متابعة كفاءة الاداء في محطات الرصد ، تطوير إعمال الرصد بمختلف أنواعة في المحطة ، الإشراف على موظفي محطة الرصد من الناحية الإدراية والفنية ، إعداد التقاريروتقديم التوصيات في مجال الأرصاد الجوية والبيئية.)

3. امثلة للمعارف والقدرات والمهارات المطلوبة للسلسلة:(معرفة بالأنظمة والتعليمات والاتفاقيات المحلية والدولية الخاصة بالأرصاد الجوية والبيئية ، معرفة بأساليب وطرق الرصد بمختلف أنواعة وبأنواع الخرائط المناخية ومدلولاتها ، معرفة بأنواع الاجهزة المستخدمة في تسجيل الرصد لعناصر الطقس والمناخ والبيئة ، معرفة بالرموز والمصطلحات الدولية في مجال الرصد الحوي والبيئي ،قدرة على أعداد التقارير ،قدرة على الإشراف والتوجيه ، قدرة على إقامة علاقات عمل فعالة مع الاخرين والمخافظة عليها ،القدرة على تطبق المعارف أعلاه بمهارة .)
4. الحد الادني للدرجة العلمية " برنامج إعداي لمدة سنتين بعد الثانوية العامة "
5. المؤهلات العلمية المحددة للدخول ومستوياتها - درجة البكالريوس ارصاد وبيئة وزراعة ومناطق جافة (الاستشعار عن بعد - المرتبة 7).
6. مما سبق يتضح ان المسميات الوظيفية لخريج برامج تعلم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في المملكة العربية السعودية ومن خلال تعريف السلاسل الوظيفية و الضوابط التصنيفية بفئات السلاسل ومن امثلة للمعارف والقدرات والمهارات المطلوبة لكل سلسلة **لم تشير الى أي من مخرجات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية باستثناء سلسلة وظائف اخصائي الارصاد**(الرمز50800) **الواردة في الفقرة** 3-5/ إعلاه ، وحتى هذة السلسلة لايوجد بها تفصيل عن المخرجات .

4/ المسميات الوظيفية لخريج برامج تعلم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية كندا:

4-1/ سلسلة تقني تكنولوجيا رسم الخرائط Mapping and Related Technologists and Technicians

- تعريف السلسة الوظيفية : تشمل وظيفة تقني تكنولوجيا رسم الخرائط جمع وتحليل وتفسير البيانات المكانية واستخدامها في تطبيقات الموارد الطبيعية والجيولوجيا والبيئة وتخطيط استخدام الأرض، تصميم وإنتاج الخرائط وتفسير وتحليل الصور الجوية ، تشغيل وتطوير أجهزة وبرمجيات الاستشعار ونظم المعلومات الجغرافية .

خواص السلسلة:امثلة عن الاعمال التي تقوم بها السلسلة (تكنلوجيا المسح الجوي ،تكنلوجيا التصويرالجوي ، تكنولوجيا الاستشعار عن بعد ، تكنلوجيا نظم المعلوات الجغرافية، تكنلوجيا الكارتوغرافي ،).

1. امثلة للمعارف والقدرات والمهارات المطلوبة للسلسلة :(معرفة باسس تكنلوجيا المسح الجوي ،معرفة باسس الكارتوغرافي ،معرفة باسس تكنلوجيا الكارتوغرفي، معرفة باسس نظم المعلومات الجغرافية ،معرفة بتحرير وتكنلوجيا الخرائط، معرفة باسس تكنلوجيا التصوير الجوي وتكنلوجيا الاستشعار عن بعد)
2. المؤهلات العلمية المحددة للدخول ومستوياتها (دبلوم في علوم الجيوماتكس تخصص خرائط، او شهادة جامعية في علوم الجيوماتكس او اي مجال قريب الصلة .

4-2/تقني الاستشعار عن بعد Remote Sensing Technologist

تعريف السلسة الوظيفية : تشمل وظيفة تقني الاستشعار عن بعد استخدام الصور الجوية،صور الرادار،التحليل الرقمي للمرئيات الفضائية ، نظام الموقع العالمي ، من اجل دراسة سطح الأرض من غير الحاجة إلي الزيارة الميدانية ،مثل مقدرة تقني الاستشعار عن بعد بمعرفة حرائق الغابات وتتبعها.

1. خواص السلسلة :امثلة عن الاعمال التي تقوم بها السلسلة (تفسير المرئيات ، التقارير ،الخرائط ،الرسومات البيانية ، عمل موازيك مرئيات المدن الكبيرة ، تشغيل اجهزت الاستشعار عن بعد المحموله جواً ، والمحطات

الارضية وبيانات الاقمار الصناعية ، التاكد من مستوي دقة بيانات الاقمار الصناعية ،المقدرة علي ادراة الموارد الطبيعية وتفادي الكوارث كالفيضانات

2. امثلة للمعارف والقدرات والمهارات المطلوبة للسلسلة :(معرفة باسس تفسير المرئيات وكتابة التقارير وعمل الخرائط والرسومات البيانية،المعرفة بعمل الموازيك ،المعرفة بتشغيل اجهزت الاستشعار عن بعد المحمولة جواً،المعرفة بعمل المحطات الارضية وبيانات الاقمار الصناعية والتاكد من مستوى دقة البيانات المعرفة بادارة الموارد الطبيعية وتفادي الكوارث الطبيعية كالفيضانات .
3. بيئة العمل :يعمل المتخصص في الاستشعار عن بعد في مكان الحدث وفي المكتب يعمل علي (اعداد اوراق العمل،تحليل البيانات،اعداد التقارير والرسومات البيانية،تطوير الخرائط وتحديث قواعد البيانات) .
4. المؤسسات التي يعمل بها (استشاري ومهندسي البيئة ، البلديات والمحافظات ووحدات الحكومات الفدرالية ، شركات ادارة الموارد الطبيعية ، مستشارين لادرات الموارد الطبيعية).
5. المؤهلات العلمية المحددة للدخول ومستوياتها (دبلوم تقني في الاستشعار عن بعد ، اوشهادة جامعية بكالريوس في احدي التخصصات (نظم المعلومات الجغرافية ،الاستشعار عن بعد، الجغرافيا ،الجيولوجيا ،ادارة الموارد الطبيعية ،علوم الارض) .

ملحوظة اذا كنت طالب في المرحلة الثانوية ولديك الرغبة في العمل في المستقبل كمتخصص في الاستشعار عن بعد يجب عليك ان يكون لديك اهتمام جيد في علوم (الرياضيات ،علوم الحاسوب ،العلوم الاجتماعية ،الفيزياء ، الجغرافيا).

6. مما سبق يتضح ان المسميات الوظيفية لخريج برامج تعلم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافبية في كندا ومن خلال تعريف السلاسل الوظيفية و الضوابط التصنيفية بفئات السلاسل ومن امثلة المعارف والقدرات والمهارات المطلوبة لكل سلسلة ورد تحديد دقيق لمخرجات تعلم برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية .

مخرجات تعلم برامج الاستشعارعن بعد ونظم المعلومات الجغرافية حسب المسميات الوظيفية للخريج :

مخرجات التعلم لمستوى البرامج هي عبارات تحدد ما يتوقع من الطالب أن يعرفه ويفهمه أو يكون قادرا على القيام به من أعمال بعد الانتهاء بنجاح من البرنامج الأكاديمي. ويتم تحديدها في ضوء المعايير الأكاديمية و المستويات المهنية للمؤهلات والمسميات الوظفية ، لتكون متوافقة معها، ومقارنتها مع المعايير الدولية (أعلى 5 مهارات مطلوبة للنجاح في حياة مهنية في نظم المعلوم الجغرافية الصادرة عن معهد بحوث النظم البيئية (ESRI) ، في هذة الجزئية من الدراسة تمت صباغة مخرجات تعلم برنامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية على مستوي :

1/ المملكة العربية السعودية حسب مسمى الخريج: والتي تم تحديدها على حسب المسميات الوظفية ،الحد الادني للدرجة العلمية (دبلوم ثلاث سنوات) ومستوياتها (بكالريوس جغرافيا - تخصص استشعار ونظم معلومات جغرافية ، درجة البكالريوس هندسة مساحة ،علوم المساحة ،الجيوماتكس ، مساحة بحرية ،ارصاد جوي) ، حيث من المقترح:

بعد الانتهاء بنجاح من برنامج الأستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من المتوقع ان يكون الطالب المتخرج قادرا على أن ...

1-1/مجال المعرفة:

1. المعرفة باصول وطرق المساحة الجوية .
2. المعرفة بانواع الاجهزة والالات المستخدمة في عمل المساحة الجوية .
3. المعرفة بطرق اجراء قياسات التثليث الجوي .
4. المعرفة بالاجهزة والالات المستخدمة في عمل المسح الجيوديسي وطرق استخدامها .

5. المعرفة باستخدام الاجهزة المستخدمة في انتاج الخرائط .
6. المعرفة بطرق انتاج الخرائط.
7. معرفة بتحليل صور أقمار الارصاد الجوي الصناعية وقراءتها ،

2-1/مجال المهارات الادراكية

8. المقدرة على تطبيق اصول وطرق المساحة الجوية .
9. المقدرة على استخدام الاجهزة والالات المستخدمة في عمل المساحة الجوية .
10. المقدرة على اجراء قياسات التثليث الجوي .
11. المقدرة على استخدام الاجهزة والالات المستخدمة في عمل المسح الجيوديسي .
12. المقدرة على اجراء عملية المسح الجيوديسي .
13. المقدرة على استخدام الاجهزة المستخدمة في انتاج الخرائط .
14. المقدرة على انتاج الخرائط .

- تطبيق الأساليب المتضمنة في التفكير الناقد و الحل الإبداعي للمشكلات المسح الجوي والجوديسي وانتاج الخرائط، سواء كان ذلك بناءً على طلبٍ من الآخرين أو عند مواجهة مواقف جديدة وغير متوقعة،
- دراسة المواضيع والمشكلات في مجال المسح الجوي والجوديسيا باستخدام مجموعة من المصادر المتنوعة واستخلاص استنتاجات صحيحة .

3-1/مجال مهارات التعامل مع الآخرين وتحمل المسؤولية: وتشمل القدرة على:

- تحمُّل مسؤولية تعلمهم الذاتي و الاستمرار في التطوير الشخصي والمهني.
- القدرة علي الاشراف والتوجية والمتابعة لاعمال المساحيين المستجديين .
- القدرة علي اقامة علاقات فعالة مع الاخرين والمحافظة عليها.
- القدرة علي اعداد التقارير الفنية حول المساحة الجوية .
- العمل في مجموعة بشكل فعال وممارسة القيادة عند الحاجةِ.
- التَصَرُّفُ بمسؤولية في العلاقاتِ الشخصيةِ والمهنية.
- التصرف بشكل أخلاقي والالتزام بالقيم الأخلاقية العالية على النطاق الشخصي والاجتماعي.

4-1/مجال مهارات التواصل، وتقنية المعلومات، والمهارات العددية: وتشمل القدرة على:

- التواصل الشفهيّ والكتابي بشكلٍ فعَّال.
- استخدام تقنيةِ الاتصالاتِ والمعلوماتِ,
- استخدام الأساليب الحسابية والإحصائيّةِ الأساسية.

5-1/مجال المهارات النفسحركي:

- الدقة في استخدام اجهزة المساحة الجوية والجودسية.
- الدقة في اجراء قياسات التثليث الجوي .
- الدقة في انتاج الخرائط وتطبيقاتها.

2/ كنداحسب مسمى الخريج:

والتي تم تحديدها على حسب المسميات الوظفية ،المؤهلات العلمية المحددة للدخول ومستوياتها (دبلوم في علوم الجيوماتكس تخصص خرائط، او شهادة جامعية في علوم الجيوماتكس او اي مجال قريب الصلة ، دبلوم تقني في

الاستشعار عن بعد ، اوشهادة جامعية بكالريوس في احدي التخصصات ، الاستشعار عن بعد ، نظم المعلومات الجغرافية ، الجغرافيا ،الجيولوجيا ،ادارة الموارد الطبيعية ،علوم الارض) . كما فضلت كندا ان يكون دارس الاستشعار عن بعد قد درس في المرحلة الثانوية (الرياضيات ، علوم الحاسوب ، العلوم الاجتماعية ،الفيزياء ، الجغرافيا).حيث من المقترح بعد الانتهاء بنجاح من برنامج الأستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من المتوقع ان يكون الطالب المتخرج قادرا على أن ...

2-1/المعرفةKnowledge :(مستوى المعلومات -الحفظ والتذكر)

1. المعرفة باسس وتكنلوجيا الكارتوغرافي .
2. المعرفة باسس تكنلوجيا التصوير الجوي وتكنلوجيا الاستشعار عن بعد .
3. المعرفة بتشغيل اجهزت المحطات الارضية واجهزت الاستشعار عن بعد المحموله جواً ،
4. المعرفة ببيانات الصور الجوية والاقمار الصناعية .
5. المعرفة بتفسيرالصورالجوية والمرئيات الفضائية .
6. المعرفة بنظم المعلومات الجغرافية.
7. المعرفة بمستوى دقة البيانات والتاكد منها .
8. المعرفة بكتابة التقارير .
9. المعرفة بادارة الموارد الطبيعية وتفادي الكوارث الطبيعية كالفيضانات .

2-1/مستوى الفهم Comprehension :يقصد به مقدرة الطالب على استتعاب وتفسير المعارف (المعلومات) التي تعلمها، ومن ثم قدرة الطالب على ترجمة ما تعلمه وتفسيره، واستنتاج نتيجة أو تأثيرات محتملة منه. ويتكون مستوى الفهم من ثلاثة مستويات فرعية هي:الترجمة ، التفسير والاستنتاج .

1. المقدرة على تطبيق اسس و تكنلوجيا الكارتوغرافي .
2. المقدرة على تطبيق اسس تكنلوجيا التصوير الجويوتكنلوجيا الاستشعار عن بعد .
3. المقدرة على تشغيل اجهزت المحطات الارضية واجهزت الاستشعار عن بعد المحموله جواً ،
4. المقدرة علي معرفة بيانات الصور الجوية والاقمار الصناعية
5. المقدرة على تفسيرالصورالجوية والمرئيات الفضائية.
6. المقدرة على تطبيق نظم المعلومات الجغرافية .
7. المقدرة على معرفة دقة البيانات وتطبيقاتها .
8. المقدرة على كتابة التقارير .
9. المقدرة على ادارة الموارد الطبيعية لتفادي الكوراث الطبيعية كالفيضانات .

2-3/المهارات:يقصد بالمهارات ما ينبغي أن يفعله الطالب بالمعارف المكتسبة: وتتكون المهارات من ثلاثة مستويات فرعية هي:

2-3-1/المهارات الذهنية:cognitive skills :يقصد بالمهارات الذهنية تطوير قدرات الطالب في المستويات الثلاثة للمجال المعرفي في تصنيف بلوم وزملائه وهي:

- القدرة على تحليل وتركيب وتقويم المشاريع لادارة الموارد الطبيعية باستخدام بينات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من المكتب او الميدان .

2-3-2/المهارات التخصصية أو النوعية Subject-specific skills:

القدرة على عمل مشاريع لادارة الموارد الطبيعية باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في المكتب او الميدان

2-3-3/المهارات العامة أو الانتقالية General or Transferable Skills : القدرة على:

(جمع معلومات،العرض الشفوي،العرض الكتابي ،التواصل الرياضي(numeracy) ،استخدام تقنية المعلومات ،العمل ضمن فريق عمل،حل المشكلات،تخطيط البحوث وتنفيذها بصورة مستقلة ،كتابة التقارير، ، إدارة الوقت التعلم المستمر ،المبادرة ،الاستقلال.)

3/ الولايات المتحدة الأمريكية حسب أعلى 5 مهارات مطلوبة للنجاح في حياة مهنية في نظم المعلوم الجغرافية الصادرة عن معهد بحوث النظم البيئية ESRI :

تم تشبيه نظم المعلومات الجغرافية كالطاولة التي تقف على ثلاث ارجل (معرفة المحتوي ،المهارات ،استخدام المنهج الجغرافي - التوزيع والربط والتحليل)، يتطلب النجاح في حياة مهنية في نظم المعلومات الجغرافية مايلي :

1-الرغبة القوية في التعلم او معرفة الشي Curiosity

1. دراسة العلاقات المكانية examine spatial relationship
2. دراسة نطاق consider scale (التفكير المنطقي)
3. اهمية الجودةtenacity is necessary
4. الاستفسارات الجغرافية مثل استخدام الخريطة لمعرفة المواقع

asking geographical question: geographical inquiry. geographical inquiry process

1-التحليل الجغرافي.asking geographical question

2- معرفة الموارد الجغرافية acquire geographical resources

3-استكشاف البيانات الجغرافية .exploring geographical data

4-تحليل البيانات الجغرافية analyzes geographical information

5-عمل في المعرفة الجغرافية act in geographical knowledge

Context and content of GIS

سياق ومحتوى نظم المعلومات الجغرافية

تسنخدم نظم المعلومات الجغرافية المنهج الجغرافي في دارسة العالم (زيادة السكان ،نقص الموارد ، الصراعات الاجتماعية ....).

2-القدرة على التعامل مع البيانات ability to work with data التي تشمل:

1. تطوير مهارات التفكير الناقد develop critical thinking skill
2. فهم البيانات الوصفية understand metadata
3. معرفة كيفية الحصول على البيانات وادارتها know how to find. assess and manage data

3- فهم اساسيات الجغرافيا Understanding geographical foundation

1. المرجع (النقاط القياسية لقياس الارتفاع عن مستوى سطح البحر) ومساقط الخرائط map projection and datum
2. طبلوجيا العلاقات المكانية Topology spatial relationship
3. نموذج البيانات المكانية spatial data model
4. نظريات قواعد البيانات database theory

5. التصنيف classification
6. الاحصائيات المكانية spatial statistic
7. منهج النمذجة المكانية Geoprocessing methods
8. رسم الخرائط Cartography
9. العمل الميداني – Field Methods

4-التكيف والملائمة Adaptability

- منصات نظم المعلومات الجغرافية . سطح المكتب ،المحمول , السحابية
GIS Platforms: Desktop, mobile, cloud.
- مواكبة التغير والتوسع في المجال Audience change and expands
- تغير وتوسع وظائف نظم الجغرافية GIS functionality change and expands
- قبول التغير Embrace change
- التعلم مدي الحياة Lifelong learning .

5-الاتصال الفعال Good Communications.

- فهم اصحاب المصلحة والجمهور Understanding your Audience stakeholder .
- رسم الخرائط Cartography
- الوسائط المتعددة Multimedia.

6-مهارات اضافية additional skill1

- التعليم الذاتي المستمر لكل ماهو جديد ،متابعة العمل ، البرمجيات الجديدة
Teach yourself new procedures /workflows/software
- العمل الجماعي Work in team .
- اداء العمل برغبة قوية وتحمل المسؤلية act based in your Curiosity and responsibility
- الاستعانة بالاخريين المتميزين في مجال نظم المعلومات find mentors

7-مهارات اضافية additional skill11

مهارات اساسية

- لغات البرمجة Programmatic Java++,Visual Basic. Python
- المقدرة على حل المشاكل Problem solving .
- التفكير المكاني spatial thinking .
- كن خبيراً متميزاً في احدي المجالات Be an expert in one specific discipline

8-مهارات اضافية additional skill111

المهارات التقنية

- معرفة اعدادات برامج نظم المعلومات الجغرافية على الحواسيب ، الموبايل ، وسحابياً .
Know how to used and configure GIS on the desktop, on Mobile.in the cloud
- واجهات برمجة تطبيقات الويب Web APIs

- لغة برمجة باثيون Python Scripting
- الاحصاءات المكانية Spatial statistics

النتائج :

1/ تعتبر أعلى 5 مهارات مطلوبة للنجاح في حياة مهنية في نظم المعلوم الجغرافية الصادرة عن معهد بحوث النظم البيئية (ESRI) هي المقياس لاي مخرجات برنامج تعلم الاستسعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية .

2/ بناء على ماورد فيما هو مطلوب للنجاح في حياه مهنية في نظم المعلومات الجغرافية الصادرة عن (Esri) ، فإن إستخدام المنهج الجغرافي (التوزيع والربط والتحليل) في كل برامج تعلم الاستشعار عن بعد ونظم الملعومات الجغرافية ،اين ماوجد البرنامج (كلية الاداب ، كلية الهندسة ...) ، يضمن نجاح الخريج في الحياة المهنية .

3/إن استخدام مخرجات تعلم برنامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية المستخرجة من المسميات الوظيفية ومعايرتها بالمرجعيات المتخصصة (ESRI) ،يضمن نجاح الخريج في العمل.

4/ افضل برنامج الاستعشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية هي التي تنفذ في اقسام الجغرافيا في كليات الاداب ، لكن يجب اختيار طلاب ذو قدرات عالية منذ المرحلة الثانوية (طلاب المساق العلمي) في المنطئة العربية مع تغيير المسميات الوظفية للخريج وازالة الفوارق في المخصصات .

التوصيات:

وبناء على ما تم التوصل إليه من خلال الدراسة , نوصي بعمل الأتي :

1/ تكوين فريق من كل أصحاب المصلحة " أقسام الجغرافيا ، اقسام هندسة المساحة ...،وزارة ديوان الخدمة ، الوزارات والمصالح ذات العلاقة مثل التخطيط العمراني ..... الخ ، لإعداد دراسة لتقييم مخرجات تعلم برنامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ومن ثم تحديد الأنشطة والمهارات وبالتالي يتم تحديد المواد (عدد الساعات نظري وعملي ، طرائق التدريس ، المعامل...) التي يتم تدريسها في البرنامج ، ومن ثم التوافق بين مخرجات برنامج تعلم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وفقاً للإطار الوطني للمؤهلات ومتطلبات سوق العمل ومرجعية معهد بحوث النظم البيئية(ESRI).

2/ ضرورة تقويم واعادة بناء برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وفقاً لمفهوم البرامج القائمة على مخرجات التعلم للتوافق مع ماهو مطلوب للمسميات الوظيفية.

3/ تاسيس برنامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجفرافية في اقسام الجغرافيا بكليات الاداب ، على ان يتم تغير المسميات الوظفية ومخصصاتها ،التي بموجبها يتم وضع مخرجات تعلم برنامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

قائمة المراجع والمصادر:

أولا: المراجع العربية:

1/ المعجم الوسيط.

2/ الإطار الوطني للمؤهلات للتعليم العالي في المملكة العربية السعودية) ، الهيئة الوطنية للتقويم والاعتماد الأكاديمي ، الرياض ،المملكة العربية السعودية ، مايو 2009.

3/ الدليل العربي الخليجي الموحد للتصنيف والتوصيف المهني
:https://www.ncsi.gov.om/AboutUs/Pages/GulfArabmanualcommonvocationalclassificationanddescriptionaspx13/12/2015

4/ دليل ضمان الجودة والاعتماد الأكاديمي في المملكة العربية السعودية (ثلاث أجزاء) ، الهيئة الوطنية للتقويم والاعتماد الأكاديمي ، الرياض ،المملكة العربية السعودية ، مايو 2009.
5/ دليل تصنيف الوظائف،وزارة الخدمة المدنية،المملكة العربية السعودية ،https://eservices.mcs.gov.sa/rmcs/ContentView.aspx?cmd=p52015/12/12م.
6/ دكيلان كنيدى، صياة مخرجات التعلم واستخدامها - دليل تطبيقي ، مركز البحوث والدراسات بالتعليم العالي الرياض ،المملكة العربية السعودية ، 1434هـ.
7/ معايير ضمان الجودة والاعتماد ، الهيئة الوطنية للتقويم والاعتماد الأكاديمي ، الرياض ،المملكة العربية السعودية ، نوفمبر 2009.
8/ محمد عبد الغني المصري ، أخلاقيات المهنة ، الناشر عمان الأردن ، مكتبة الرسالة الحديثة ،الطبعة الأولي .1986.
9/ محمد البرعي ومحمد التويجري: معجم المصطلحات الإدارية، مكتبة العبيكان – الطبعة الأولى 1414هـ.
10/مجدي عبدالوهاب قاسم وأحلام الباز حسن ، نواتج التعلم وضمان جودة التعليم العالي ، الهيئة القومية لضمان جودة التعليم ، مصر،http://www1.zu.edu.eg/QMC/guides
11/على بن معاضة الغامدي: النمذجة الخلوية في نظم المعلومات الجغرافية ، جامعة الملك سعود 1432هـ (2011) .

ثانيا: المراجع الاجنبية:

12/Career Profiles, explore environmental career,http://www.eco.ca/training/career/profiles/13/12/2015
13/ECTS Users Guide(2005) Brussels: Directorate-General for Education and Culture.Available at: http://ec.europa.eu/education/programmer/Socrates/ects/doc/guide_en.pdf
14/Fundamentals of Remote Sensing , Acanada Center for Remote Sensing, Remote Sensing Tutorial, https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/.../pdf/.../pdf/fundamentals_e.pdf
15/Mapping and Related Technologists and Technicians.http://www.servicecanada.gc.ca/eng/qc/job_futures/statistics/2255.shtml13/12/2015.
16/The Top 5 Skills You Need for a Successful Career in GIS, Part 1g,ihfhttps://www.youtube.com/watch?v=wOfZI6yPrjo
17/The Top 5 Skills You Need for a Successful Career in GIS, Part 2https://www.youtube.com/watch?v=2lu_PMIoo7Y
18/The Top 5 Skills You Need for a Successful Career in GIS, Part 3https://www.youtube.com/watch?v=ybHwBfsRc-U&t=238s
19/Maher, A Outcomes in Higher Education: Implications for Curriculum sign and Student Learning. Journal, Leisure, Sport and Tourism Education 3(2), (2004) 46-54. Retrieved from: www.hlst.heacademy.ac.uk/johlste

20/**Jack Dangermond, Esri President,A Framework for Understanding, Managing, and Improving Our World** -GIS—The Geographic Approach,http://www.esri.com/news/arcnews/fall07articles/gis-the-geographic-approach.html.

Abstract:

This study is to determine the learning outcomes programs of remote sensing and geographic information systems, and their role in job opportunity and work markets in Kingdom of Saudi Arabia, globally (Canada), The study illustrated the top five skills which required for success in professional life majoring in geographic information systems and mentioned by Environmental Systems Research Institute (ESRI), USA.

The study deal with descriptive, analytical and comparative approaches. The study recommended the top five skills that required succeeding in Remote sensing and GIS" career, which recommended by Environmental Systems Research Institute, as the main scale to determine learning outcomes of remote sensing and geographic information system in Kingdom of Saudi Arabia and Arab world and then to identify the activities, skills and courses (i.e., the number of theoretical and practical hours, teaching methods, and laboratories ...), which are taught in these programs.

Keyword: Outcomes Learning, educational program., Remote Sensing. Geographic Information Systems