الدَّرْسُ الثّاني: الاستشعارُ عنْ بُعدٍ

(Remote Sensing)

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

- الاستشعارُ عنْ بُعدٍ
- خليفة سات
- دبي سات

نَواتِجُ التَّعَلُّمِ:

- يفسر المفاهيم والمصطلحات الواردة في الدرس.
- يوضح طرق التقاط صور الاستشعارُ عنْ بُعدٍ الرقمية.
- يناقش أهمية الاستشعارُ عنْ بُعدٍ واستخداماته.
- يطبق مهارة تفسير صور الاستشعارُ عنْ بُعدٍ.
- يقدر أهمية الاستثمار في العلوم والتكنولوجيا والأبحاث في تنمية اقتصاد دولة الإمارات العربية المتحدة.
- يعتز بجهود دولة الإمارات العربية المتحدة في تحقيق الريادة في مجال الفضاء.

القيَمُ والمُواطَنَةُ:

المسئولية الوطنية - الفخر بالمشاريع الإماراتية.

الفكرةُ الرّئيسةُ:

أضافت الثورة التكنولوجية المعاصرة مصادر جديدة للمعلومات لمختلف العلوم، وأحدثت هذه المصادر تغيرات مهمة في أساليب البحث، وفي دراسة المشكلات الجغرافية، وأضافت أبعادا جديدة لم تكن معروفة من قبل. ويعد الاستشعارُ عنْ بُعدٍ أحد هذه المصادر.

مُخَطَّطُ الدَّرْسِ

الاستشعارُ عنْ بُعدٍ

- **أولًا:** المفهوم، وطرائق التقاط صور الاستشعارُ عنْ بُعدٍ الرقمية.
- **ثانيًا:** استخدامات الاستشعارُ عنْ بُعدٍ.
- **ثالثًا:** أمثلة تطبيقية على مشاريع فضائية إماراتية .

حقوق الطبع © محفوظة لوزارة التربية والتعليم – دولة الإمارات العربية المتحدة

أَوّلًا: المفهوم وطرائق التقاط صور الاستشعارُ عنْ بُعدٍ الرقمية

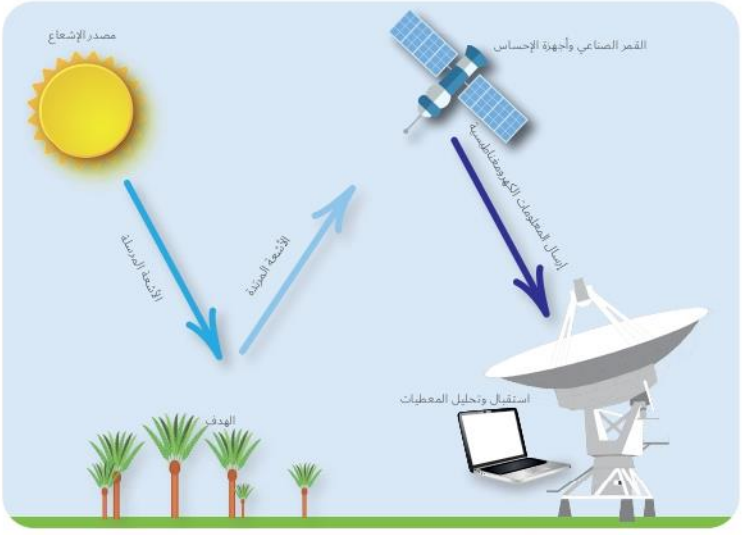
مفهوم الاستشعارُ عنْ بُعدٍ:

الاستشعارُ عنْ بُعدٍ يقصد به جمع المعلومات عن مساحات أو مناطق من سطح الكرة الأرضية [دول، قارات، أقاليم] وذلك بالتقاطها على شكل صور رقمية باستخدام أقمار صناعية تسمى أقمار الاستشعارُ عنْ بُعدٍ.

وتتعدد طرق التقاط صور الاستشعارُ عنْ بُعدٍ مثل:

طرق التقاط صور الاستشعارُ عنْ بُعدٍ الرقمية

- رصد الظاهرة من خلال الحرارة المرتدة المنبعثة عنها.
- رصد الظاهرة من خلال الأشعة الكهرومغناطيسية الصادرة عنها.
- تسليط أشعة من قمر الاستشعارُ عنْ بُعدٍ إلى المنطقة المطلوب تصويرها ثم التقاط الأشعة المرتدة من تلك المنطقة.



طرق التقاط صور الاستشعارُ عنْ بُعدٍ الرقمية

أَرْبِطُ بالعُلُومِ:

التصوير بالموجات الحرارية: يمكن رؤية الاجسام وتصوير ها من خلال الحرارة المنبعثة عنها سواء كانت كائنات حية أو جماد [محركات وسائل النقل].

حقوق الطبع © محفوظة لوزارة التربية والتعليم – دولة الإمارات العربية المتحدة

وبينما كانت **الصور الجوية** تقتصر على تصوير **سطح الأرض فقط**، فإن **أقمار الاستشعارُ عنْ بُعدٍ** يمكنها **تصوير أو مسح سطح الأرض وما تحته من طبقات**، ولكن في حدود معينة فضلا عن قدرتها على تصوير قيعان البحار والمحيطات والغلاف الجوي للأرض.

وتختلف مسارات أقمار الاستشعارُ عنْ بُعدٍ أثناء قيامها بعملية المسح، ومن أبرز هذه المسارات:

- أقمار صناعية تدور حول الأرض بمسارات مختلفة.

- أقمار صناعية تدور من الغرب إلى الشرق فوق خط الاستواء أي في منتصف الكرة الأرضية.

- أقمار صناعية تدور حول الأرض من الشمال إلى الجنوب بمحاذاة القطبين الشمالي والجنوبي.

حقوق الطبع © محفوظة لوزارة التربية والتعليم – دولة الإمارات العربية المتحدة

وأخيرا هناك بعض الأقمار الصناعية تأخذ موقعا ثابتًا في الفضاء، ومنها أقمار الرصد الجوي، وأقمار البث التلفازي والإذاعي، أو الأقمار التي يتم إرسالها لمهام محددة.

أَزدادُ معرفةً:

محطة الفضاء الدولية: مركز متكامل للأبحاث الفضائية يدور حول الأرض منذ عام 2000م ويعمل فيها رواد فضاء من عدة دول.

مِنَ صَنَعِ بِلادي أَتعلّمُ:

أن نخفض صوت التلفاز والمذياع حتى لا نزعج من حولنا خصوصًا إذا كان هناك مريض أو لديه اختبار بالبيت.

ثانيًا: استخدامات الاستشعارُ عنْ بُعدٍ

لعب الاستشعارُ عنْ بُعدٍ دورًا رئيسًا في حياتنا المعاصرة، ومع تقدم هذه التقنية وتنوع أساليبها، أصبحت تستخدم في مجالات متنوعة ومنها:

1- الزراعة:

- جمع معلومات عن استخدام الأرض.
- اكتشاف الأراضي القابلة للاستصلاح والزراعة.
- تصنيف التربة تبعًا لأنواعها ومشكلاتها مثل التلوث - الملوحة - الجفاف - التعرية.
- اكتشاف هجمات الجراد في وقت مبكر، والذي يسبب أضرارًا كبيرة للزراعة، حيث يقضي على النباتات والمزروعات.

2- الغابات والمراعي:

- رصد الغابات والمراعي وتعرف توزيعها ومساحاتها.
- تقدير مساحات الغابات المقطوعة سنويًا أو التي تضررت بفعل الحرائق والفيضانات، مثل غابات الأمازون بسبب قطع الأشجار.
- تحديد المناطق الرعوية التي توشك على الانتهاء بفعل الإفراط في الرعي.

حقوق الطبع © محفوظة لوزارة التربية والتعليم – دولة الإمارات العربية المتحدة

3- الخرائط:

- إعداد خرائط للمناطق التي لم يسبق مسحها، وتحديث الخرائط الحالية.
- إنتاج الخرائط باستخدام الحاسوب، بدلًا من رسمها بالطرق التقليدية.

4- الجغرافيا:

- تصوير سطح الأرض [أي التضاريس]، ورسم خرائط تفصيلية [طبوغرافية].
- تحديد المواقع المناسبة لشق الطرق وبناء السدود وخطوط الأنابيب والسكك الحديدية وشبكات الكهرباء.

5- الجيولوجيا:

- تصوير الصخور السطحية وامتدادها.
- تحديد سمك الطبقات وتعرف مناطق الانكسارات والالتواءات فيها.
- كشف مخزون المياه الجوفية والمواقع المحتملة للمعادن.

6- المياه:

- تقدير حجم الموارد المائية العذبة مثل الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية السطحية.
- رسم خرائط دقيقة للبحار والمحيطات من حيث الامتداد والعمق والتضاريس.
- رصد مناطق التلوث وتجمعات الأسماك وغيرها.

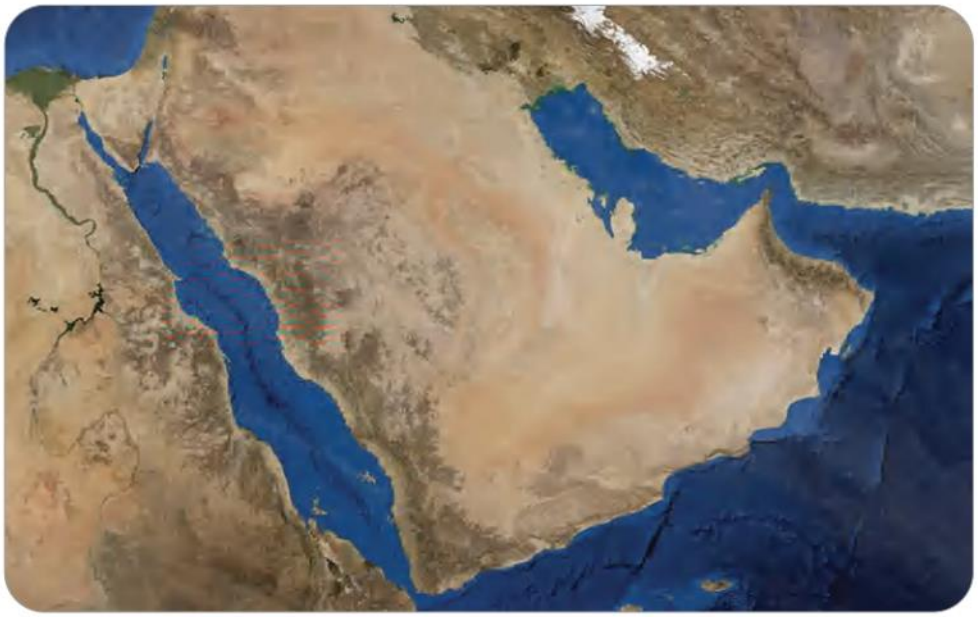
7- الأرصاد الجوية:

- التنبؤ بالطقس، واكتشاف الأعاصير والعواصف قبل وصولها والتحذير منها ومتابعتها.

حقوق الطبع © محفوظة لوزارة التربية والتعليم – دولة الإمارات العربية المتحدة

- ألاحظ صورة الاستشعارُ عنْ بُعدٍ؛ والتي تغطي منطقة الخليج العربي، ثم أحدد عليها الآتي:

1. دول الخليج العربي في مواقعها التقريبية.
2. مدينة أبوظبي، ومدينة الكويت.
3. المسطحات المائية والمضائق المهمة.



صورة استشعار عن بعد لمنطقة شبه الجزيرة العربية

مهارة تفسير صور الاستشعارُ عنْ بُعدٍ:

- أتتبع خطوات إتقان مهارة تفسير صور الاستشعارُ عنْ بُعدٍ:

1- تعرف المكان الذي تغطيه الصورة، وقد يكون دولة أو جزءًا من دولة، أو مدينة، أو قارة، أو إقليمًا.. وهكذا.

2- قارن الصورة بخريطة للمكان نفسه، لكي تساعدك على فهم صورة الاستشعار بدرجة أكبر.

3- حلل الظواهر الأساسية المتضمنة في الصورة، على سبيل المثال قد تكون ظواهر طبيعية مثل: [اليابس، والماء، والجبال، والهضاب، والسهول، والوديان، والغابات، والمراعي، ...] وقد تكون ظواهر بشرية، مثل: [المدن، والموانئ، والطرق، والسكك الحديدية، وغيرها....].

4- اكتشف النمط السائد للظواهر الجغرافية، مثل المناطق الجبلية، أو السهلية، أو الزراعية، وغيرها

5- توصل إلى استنتاجات وتعميمات عن المنطقة التي تعرضها الصورة.

حقوق الطبع © محفوظة لوزارة التربية والتعليم – دولة الإمارات العربية المتحدة

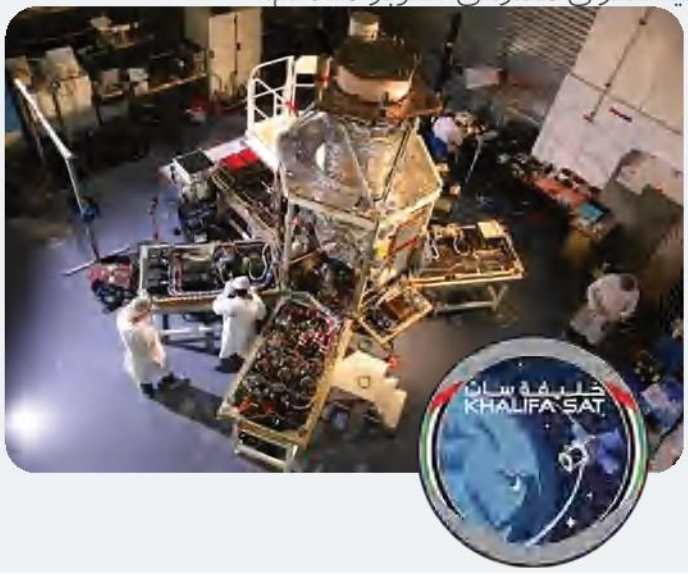
الاستراتيجية الوطنية للفضاء 2030م:

في مارس 2019م أطلقت حكومة دولة الإمارات الاستراتيجية الوطنية للفضاء 2030 وتختص وكالة الإمارات للفضاء بمتابعة تنفيذ الاستراتيجية بالتعاون مع الشركاء الاستراتيجيين. وتتضمن الاستراتيجية الوطنية 6 أهداف رئيسة، و21 برنامجا و79 مبادرة، تترجم سياسة الدولة إلى مجالات تركيز، ومجموعة من المبادرات والبرامج ذات الأولوية التي تسعى لتحقيق الغايات والطموحات الوطنية في صناعة الفضاء، يستفيد منها أكثر من 85 جهة في الدولة. وتمتلك دولة الإمارات 10 أقمار صناعية في المدار بالإضافة إلى 8 أقمار صناعية في مرحلة التصنيع والتجهيز للإطلاق. بدأت رحلة تصنيع الأقمار الصناعية في دولة الإمارات العربية المتحدة في عام 2006م مع "مؤسسة الإمارات للعلوم والتقنية المتقدمة" التي ضُمت فيما بعد إلى «مركز محمد بن راشد للفضاء» عند تأسيسه في العام 2015م، بمرسوم أصدره صاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم -رعاه الله- نائب رئيس الدولة، رئيس مجلس الوزراء، حاكم دبي، وأطلق مشاريعًا تدعم قطاع الأقمار الصناعية، مثل:

أولًا: خليفة سات

هو أول قمر صناعي للاستشعار عن بعد، تمّت صناعته بأيدي كفاءات إماراتية في مقر «مركز محمد بن راشد للفضاء» في دبي، وداخل مختبرات خالية من الغبار بنسبة 100٪.

وقعَ الاختيارُ على الصّاروخِ H-IIA، التّابِع لِشركةِ **«ميتسوبيشي للصناعات الثقيلة»** لينطلقَ بالقمرِ من قاعدةِ **«مركز تانيغاشيما للفضاءِ»** في اليابانِ (إحدى الدول المشاركة في البرنامج)، وعندما تم الانتهاء من تصنيعه، نقل إلى محطة الإطلاق في اليابان، وتم إطلاقه ليستقر في مداره في اكتوبر 2018م.



خليفة سات هو القمر الصناعي الثالث، والأكثر تقدمًا من الناحية التقنية، الذي ترسله دولة الإمارات العربية المتحدة إلى الفضاء، ويوفر صورًا فضائية فائقة الجودة تلبي احتياجات المؤسسات الحكومية والقطاع الخاص، مثل: توفير صور عالية الجودة، وأبحاث بيئية عن التربة والمياه وجودتها، والحد من الكوارث البيئية في العالم.

وبدخولِ خليفة سات في الخدمةِ بنجاحٍ، تكونُ دولةُ الإماراتِ العربيّةِ المتّحدةُ قد رسّختْ مكانَتَها عالميًّا كدولةٍ مطوّرةً ومصنّعةً للأقمارِ الصّناعيةِ.

حقوق الطبع © محفوظة لوزارة التربية والتعليم – دولة الإمارات العربية المتحدة

ثانيا: دبي سات

في عام 2006م، عقد «مركز محمد بن راشد للفضاء» شراكة إستراتيجية مع "ساتريك إنيشيتف" في كوريا الجنوبية؛ لنقل المعرفة في أول مشروع قمر صناعي **"دبي سات-1" الذي اطلق عام 2009م** وفيما بعد **"دبي سات-2"** لإمتلاك تقنيات تصنيع الأقمار الصناعية؛ لتحقيق رؤية القيادة الرشيدة بأخذ دولة الإمارات العربية المتحدة نحو عصر اقتصاد المعرفة والتقنيات المتقدمة والصناعات الفضائية.

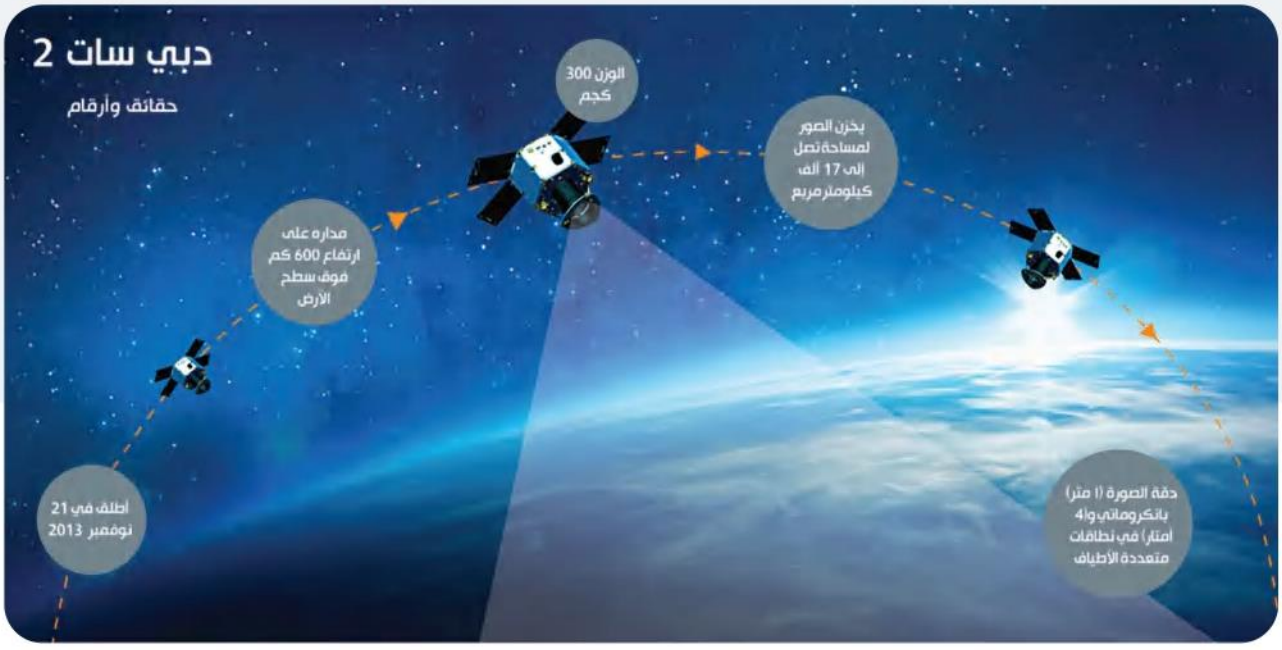
دبي سات-2

كفاءات إماراتية في مقر مركز محمد بن راشد للفضاء

يمثل **«دبي سات-2»** خطوة تاريخية لـ«مركز محمد بن راشد للفضاء» ومهندسيه, حيث تم اعتماد نموذج هندسي جديد بمواصفات وتقنيات مبتكرة لتصميم قمر صناعي متطور قادر على تلبية متطلبات العملاء داخل الدولة وخارجها وبشكل منافس لأفضل الخدمات التي تقدمها أكثر الأقمار الصناعية تطورًا على مستوى العالم.

حقوق الطبع © محفوظة لوزارة التربية والتعليم – دولة الإمارات العربية المتحدة

تولى تنفيذ مشروع تصميم وبناء **«دبي سات-2»** فريق من المهندسين الإماراتيين، وكان لهم دور أساسي في عمليات تصميم وتصنيع القمر الصناعي، جنبًا إلى جنب مع نظرائهم في جمهورية كوريا الجنوبية، من خلال برامج نقل المعرفة التي اكتسبوها خلال تصميم **«دبي سات-2»**، وكان لإطلاق القمر الصناعي في عام 2013م دورًا حيويًا في تعزيز مكانة دولة الإمارات العربية المتحدة عالميًا في مجال علوم الفضاء والتقنية.



اضاءات:

يتيح «دبي سات 2» صورًا فضائية بصرية إلكترونية يتم التقاطها بكاميرا ذات تقنية «بوش بروم» من خلال أجهزة الاستشعار (TDI)، ويلتقط صورًا حساسة للألوان عالية الدقة (دقة التفاصيل الفراغية لالتقاط الصور هي 1 متر)، مع نطاقات متعددة الأطياف (بدقة تبلغ 4 امتار)، تمتد على مسافة 12.2 كيلومتر.

مسبار الأمل

انطلق "مسبار الامل" يوم 20 يوليو 2020م، في تمام الساعة 01:58 بعد منتصف الليل بتوقيت دولة الإمارات، ويحمل المسبار الإماراتي طموح دولة الإمارات التي فكرت وأنجزت، لتكون أول مهمة فضائية تزود المجتمع العلمي الدولي بصورة متكاملة للغلاف الجوي للكوكب الأحمر، كما سيرسل المسبار أكثر من (1000) غيغا بايت من البيانات الجديدة عن كوكب المريخ، وسعت الدولة من إطلاق هذا المشروع العلمي منتصف العام الجاري ليصل في فبراير 2021 إلى وجهته متزامنًا اليوبيل الذهبي للدولة.

حقوق الطبع © محفوظة لوزارة التربية والتعليم – دولة الإمارات العربية المتحدة

• التطبيقات

- أصوغ بأسلوبي تعريفًا مناسبًا للاستشعار عن بعد.

هم جمع المعلومات عن مساحات أو مناطق من سطح الكرة الأرضية (دول، قارت أقاليم) وذلك بالتقاطها على شكل صور رقمية باستخدام أقمار صناعية تسمى أقمار الاستشعار عن بعد

- أُسجلُ طرق التقاط صور الاستشعارُ عنْ بُعدٍ.

رصد الظاهرة من خلال الحرارة المرتدة المنبعثة عنها

رصد الظاهرية من خلال الأشعة الكهرومغناطيسية الصادرة عنها

تسليط أشعة من قصر الاستشعار عن بعد الى المنطقة المطلوب تصويرها ثم التقاط الأشعة المرتدة من تلك المنطقة

- أُميزُ بين الصور الجوية وصور أقمار الاستشعارُ عنْ بُعدٍ من حيث تصوير سطح الأرض.

الصور الجوية تقتصر على تصوير سطح الأرضي فقط، بينما أقمار الاستشعار عن بعد يمكنها تصوير أو مسح سطح الأرض وما تحته من طبقاته ولكن في حدود معينة فضلا عن قدرتها على تصوير قيعان البحار والمحيطات والغلاف الجوي للأرض.

- ألاحظ الصور الآتية، وأحدد مسارات أقمار الاستشعارُ عنْ بُعدٍ.

أقمار صناعية تدور حول الأرض بمسارات مختلفة .

أقمار صناعية تدور من الغرب إلى الشرق فوق خط الاستواء أي في منتصف الأرض.

أقمار صناعية تدور حول الأرض من الشمال إلى الجنوب بمحاذاة القطبين الشمال والجنوني.

حقوق الطبع © محفوظة لوزارة التربية والتعليم – دولة الإمارات العربية المتحدة

- ساهم الاستشعارُ عنْ بُعدٍ بدور رئيس في حياتنا المعاصرة، أدون من خلال ملاحظتي للصور الآتية، أهم الأساليب والمجالات التي تستخدم فيها.

تصوير سطح الأرض (أي التضاريس)، ورسم خرائط تفصيلية (طبوغرافية)

رسم خرائط دقيقة للبحار والمحيطات من حيث الامتداد والعمق والتضاريس - رصد مناطق التلوث وتجمعات الأسماك وغيرها

تحديد السمك الطبقات وتعرف مناطق الانكسارات والالتواءات فيها

كشف مخزون المياه الجوفية والمواقع المحتملة للمعادن

التنبؤ بالطقس، واكتشاف الأعاصير والعواصف قبل وصولها والتحذير منها ومتابعتها.

تصنيف التربة تبعا لأنواعها ومشكلاتها مثل التلوث / الملوحة / الجفاف / التعرية.

حقوق الطبع © محفوظة لوزارة التربية والتعليم – دولة الإمارات العربية المتحدة

- ألاحظ الصورة، ثم أستكمل المهام الآتية:

- أسجل عددًا من أسماء الدول العربية والأفريقية التي تظهر في الصورة.

الدول العربية من قارن أسيا وأفريقيا (المملكة العربية السعودية - دولة الكويت - العراق - سوريا - الاردن - فلسطين - لبنان - مصر - السودان - ليبيا - الجزائر - المغرب - تونس - موريتانيا) الدول الأفريقية غير العربية (تشاد - النيجر - نيجيريا - مالى – غينيا)

- أحدد اسم أطول نهر في العالم يظهر في الصورة.

نهر النيل

- أحدد أسماء البحار والمحيطات الرئيسة للوطن العربي.

البحار الرئيسة (الخليج العربي - بحر عمان - البحر المتوسط - البحر الأحمر)

المحيطات، (المحيط الهندي - المحيط الأطلس)

- أتعاون مع زملائي وأستكمل الجدول الآتي:

المعطيات	خليفة سات	دبي سات 2
سنة الانطلاق	2018	2013
أهمية الانطلاق	بمجرد أطلاقه سوف ترسخ دولة الإمارات العربية الناشئة مكانتها عالميا كدولة مطورة ومصنعة الأقمار الصناعية	وكان الاطلاق القمر الصناعي في عام 2013 م دوراً جنوبيا في تعزيز مكانة دولة الإمارات العربية المتحدة عالميا في مجال علوم الفضاء والتقنية

- أتخيل نفسي أحد المهندسين الإماراتيين الذين يعملون في تصنيع الأقمار الصناعية، وأبين الدور الذي سأسهم به لرفعة مكانة دولة الإمارات العربية المتحدة.

.....

.....

يفضل يترك التعبير المتعلم وقياس، مدى اكتسابه للمهارات المطبقة

.....

.....

.....

حقوق الطبع © محفوظة لوزارة التربية والتعليم – دولة الإمارات العربية المتحدة