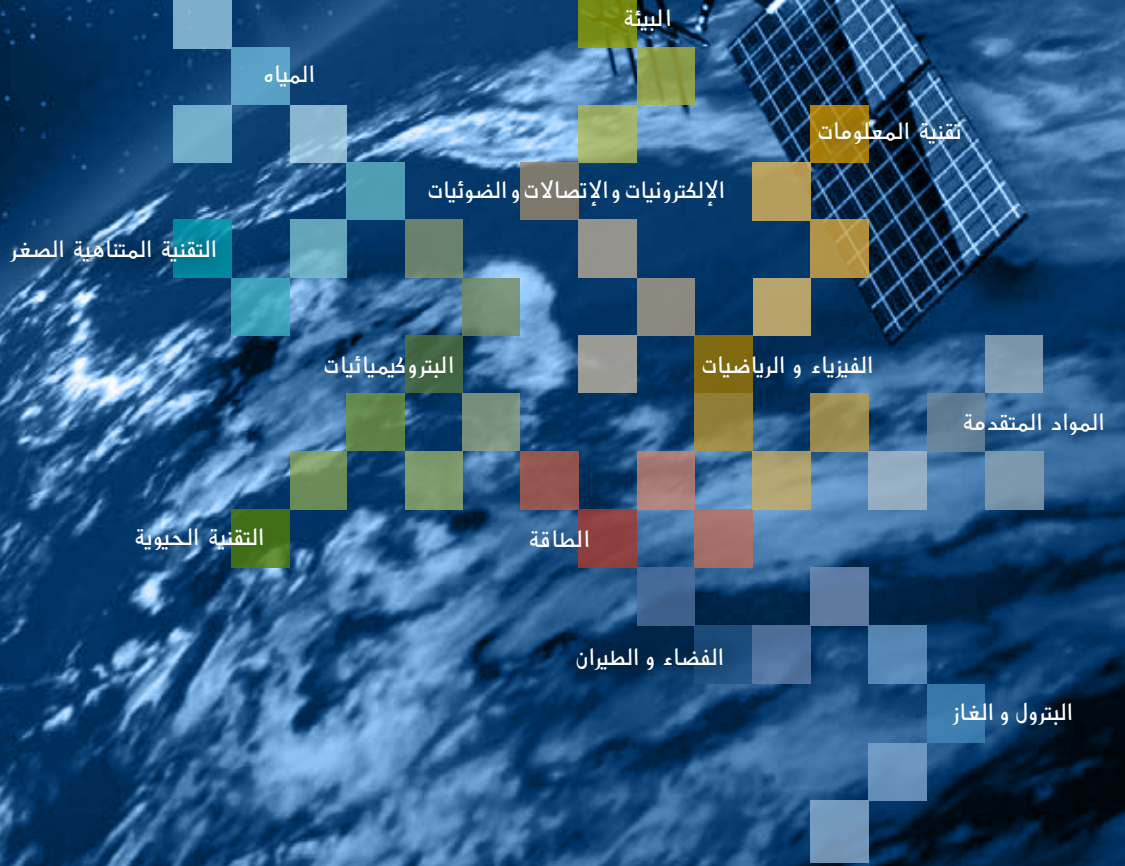


المملكة العربية السعودية



الأولويات الإستراتيجية لتقنية الفضاء والطيران



المملكة العربية السعودية

وزارة الاقتصاد والتخطيط

<http://www.mep.gov.sa>



مدينة الملك عبدالعزيز
للعلوم والتقنية KACST

King Abdulaziz City for Science and Technology

المملكة العربية السعودية

وزارة الاقتصاد والتخطيط

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية



الأولويات الإستراتيجية لبرنامج تقنية الفضاء والطيران



٤	ملخص تنفيذي
٦	المقدمة
٦	الخلفية
٦	نطاق البرنامج
٨	عملية تطوير الخطة
١٠	السياق الإستراتيجي
١١	قدرات المملكة
١٢	مؤشرات البحث والتطوير في قطاع الفضاء والطيران
٢٣	دراسة مواطن الضعف والقوة والفرص والتحديات
٢٤	إستراتيجية البرنامج
٢٤	الرؤية
٢٤	الرسالة
٢٥	قيم البرنامج
٢٥	أهداف البرنامج الإستراتيجية
٣٤	إدارة البرنامج
٣٤	تنظيم البرنامج
٣٦	مكتب الإدارة الإستراتيجي
٣٧	إدارة المشروع
٣٨	تفصيل هيكل العمل
٤٠	ضبط التغيير
٤١	إدارة البيانات والإعدادات
٤٢	ضمان المنتج
٤٢	مؤشرات الأداء الرئيسية
٤٥	إدارة المخاطر

٤٨	تقارير التقدم
٤٨	المراجعات
٤٩	ضبط الممتلكات
٥٠	الملحق أ: المختصرات
٥٢	الملحق ب: عملية تطوير الخطة
٥٣	فريق التخطيط الرئيسي
٥٤	المشاركون في حلقة العمل

لقد حددت الخطة الوطنية للعلوم والتقنية، التي أقرها مجلس الوزراء في ١٤٢٣ هـ (الموافق ٢٠٠٢م) أحد عشر برنامجاً لتوطين وتطوير التقنيات الإستراتيجية ذات الأهمية الحيوية لتحقيق التنمية مستقبلاً في المملكة العربية السعودية. ويعرض هذا التقرير الخطة الخاصة بأحد هذه البرامج، برنامج تقنية الفضاء والطيران.

وتعرض هذه الوثيقة الخطة الإستراتيجية لتطوير قدرات المملكة في تقنية الفضاء والطيران خلال خمس سنوات (٢٠٠٨-٢٠١٢) تحت إشراف مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية (المدينة). وتتضمن الخطة جميع جوانب البحث والتطوير والتصنيع في هذه المجالات (المدينة) باستثناء الطيران العسكري. وسيتم تشكيل مكتب إدارة برنامج الفضاء في المدينة، ليضطلع بمسؤولية إدارة هذا البرنامج الإستراتيجي، إلى جانب عدد من الجهات ذات العلاقة بهذا المجال، من أقسام المجالات الهندسية ذات الصلة في الجامعات السعودية، والوحدات الحكومية المعنية بالفضاء والطيران، وأطراف من قاعدة المملكة الصناعية.

وتتلخص رؤية البرنامج بما يلي:

"سيصبح معهد بحوث الفضاء في المدينة خلال السنوات الخمس المقبلة رائداً على الصعيد الإقليمي في أوجه النشاط المتعلقة بالفضاء والطيران التي لا تقتصر على البحث والتطوير، وذلك في ظل الدعم الإستراتيجي من الجهات ذات العلاقة، بما يعزز إحتياجات الأمن القومي والتنمية المستدامة في المملكة العربية السعودية في هذه المجالات".

وقد وضعت الأهداف الإستراتيجية التالية ذات الأولوية:

- أن ترتقي المملكة لتصبح من المزودين الرائدة للمنتجات التجارية ومنتجات رصد الأرض على الصعيد الإقليمي.
- تعزيز تنمية قدرات نظام المعلومات الجغرافية على الصعيدين الوطني والإقليمي.
- تشييد نظام قمر صناعي مدني لرصد الأرض ليزود المنطقة بالبيانات الهامة.
- تصميم وتأسيس منصات متطورة للطيران للبحث والتجريب.
- الإرتقاء بلوغ طبيعة دول المنطقة في تقديم خدمات المحاكاة الرقمية لأغراض الطيران.

- إنشاء قطاع تجاري مزدهر للفضاء والطيران في المملكة قادر على تنفيذ برامج التقنية المتقدمة.
- البحث والتطوير في التقنية المتقدمة التمكينية بهدف تطوير الملكية الفكرية للتعاون الدولي على المدى البعيد، أو للأغراض التجارية أو لمساندة البرامج الإستراتيجية الخاصة بالجهات ذات العلاقة. وسيتم إعتماد المشاريع اللازمة لبلوغ هذه الأهداف ذات الأولوية خلال النصف الثاني من عام ٢٠٠٨، بعد إجراء دراسة جدوى ورسم الخطط المبدئية خلال عام ٢٠٠٨. ومن المقرر لجميع البرامج الإختبارية والتطويرية أن تتم بحلول نهاية عام ٢٠١١. وقد حددت أربعة أهداف متوسطة الأولوية في هذا السياق:
- المشاركة في المهام العلمية الفضائية الإقليمية أو الدولية.
- الاستفادة من الفرص التجارية المتاحة من خلال تقديم أنظمة فضاء توفرها المنظمات الفضائية الأخرى.
- تعزيز مستوى برامج التدريب والتعليم العالي في مجال الفضاء ضمن المملكة، وتعزيز الإهتمام والموارد المتاحة لقطاع الفضاء والطيران.
- توسيع نطاق الإستخدام الوطني لمشاريع وخدمات الفضاء والطيران ضمن القطاع الحكومي والصناعي والعامة.

وسيتبع إعتماد المشاريع اللازمة لتحقيق هذه الأهداف المتوسطة الأولوية خلال النصف الثاني من عام ٢٠٠٩، بعد إجراء دراسة جدوى وتعريف الخطط المبدئية خلال عام ٢٠٠٩. ومن المقرر أن تستكمل جميع البرامج التطويرية والإختبارية المرتبطة بهذه الأهداف بنهاية عام ٢٠١٢.

وقد انطلقت هذه العملية من مبدأ تعظيم تآزر الجهات ذات العلاقة لرسم خطة إستراتيجية موحدة، وذلك بهدف تحصيل إجماع هذه الجهات وموافقتها على الخطة، بحيث تستفيد مرحلة التنفيذ من تعاون الجهات ذات العلاقة ومن دعمها إياها. ويفضل في مثل هذه الحالات إعداد مذكرة تفاهم توضح الإتفاق القائم بين الجهات ذات العلاقة وترسم علاقات العمل المستقبلية في مرحلة التنفيذ. كما ستقوم هذه المذكرة بتوضيح التوازن المقدر تحقيقه بين التمويل الخاص والعام ليكون أساس تمويل المبادرات الفضائية في المملكة.

الخلفية

وجه المرسوم الملكي الكريم الصادر في ١٩٨٦ مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية إلى القيام في أولى مهام تأسيسها "بافتراح السياسة الوطنية لتطوير العلوم والتقنية، ووضع الإستراتيجية والخطة اللازمة لتنفيذها". وبناء عليه، بادرت المدينة بالتعاون مع وزارة الإقتصاد والتخطيط في جهود واسعة لرسم خطة وطنية بعيدة المدى للعلوم والتقنية. وفي يوليو ٢٠٠٢م، أصدر مجلس الوزراء موافقته على "السياسة الوطنية الشاملة للعلوم والتقنية بعيدة المدى للمملكة".

وضمن إطار هذه السياسة، قامت كل من المدينة ووزارة الإقتصاد والتخطيط برسم الخطة الوطنية للعلوم والتقنية والإبتكار، بمشاركة الجهات المعنية. وقد رسمت هذه الخطة الخطوط العريضة للعلوم والتقنية والإبتكار في المملكة، وحددت وجهتها المستقبلية، دون أن تغفل عن دور المدينة والجامعات والقطاع الحكومي والصناعي والمجتمع في هذا السياق.

نطاق البرنامج

تعرض هذه الوثيقة الخطة الإستراتيجية لتطوير قدرات المملكة في تقنية الفضاء والطيران لمدة خمس سنوات (٢٠٠٨-٢٠١٢) تحت إشراف مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. وتتضمن الخطة جميع جوانب البحث والتطوير والتصنيع في هذه المجالات (بما فيها المدنية) باستثناء الطيران العسكري. وكما تحدد هذه الخطة الأهداف الإستراتيجية التي ينبغي تنفيذها، إضافة إلى دور المدينة وغير ذلك من الجهات ذات الصلة والشركاء في تنظيم وتأسيس المشاريع والمبادرات والشراكات في المملكة وفي سياق التعاون الدولي. وقد اشتملت هذه الخطة من الأهداف التي حددتها السياسة الوطنية للعلوم والتقنية، لا سيما الهدف التالي:

"... توجيه دفة البحث العلمي والتطوير التقني لتأمين إحتياجات الدفاع والأمن القومي الإستراتيجي مع مراعاة البحث العلمي والتطوير التقني"

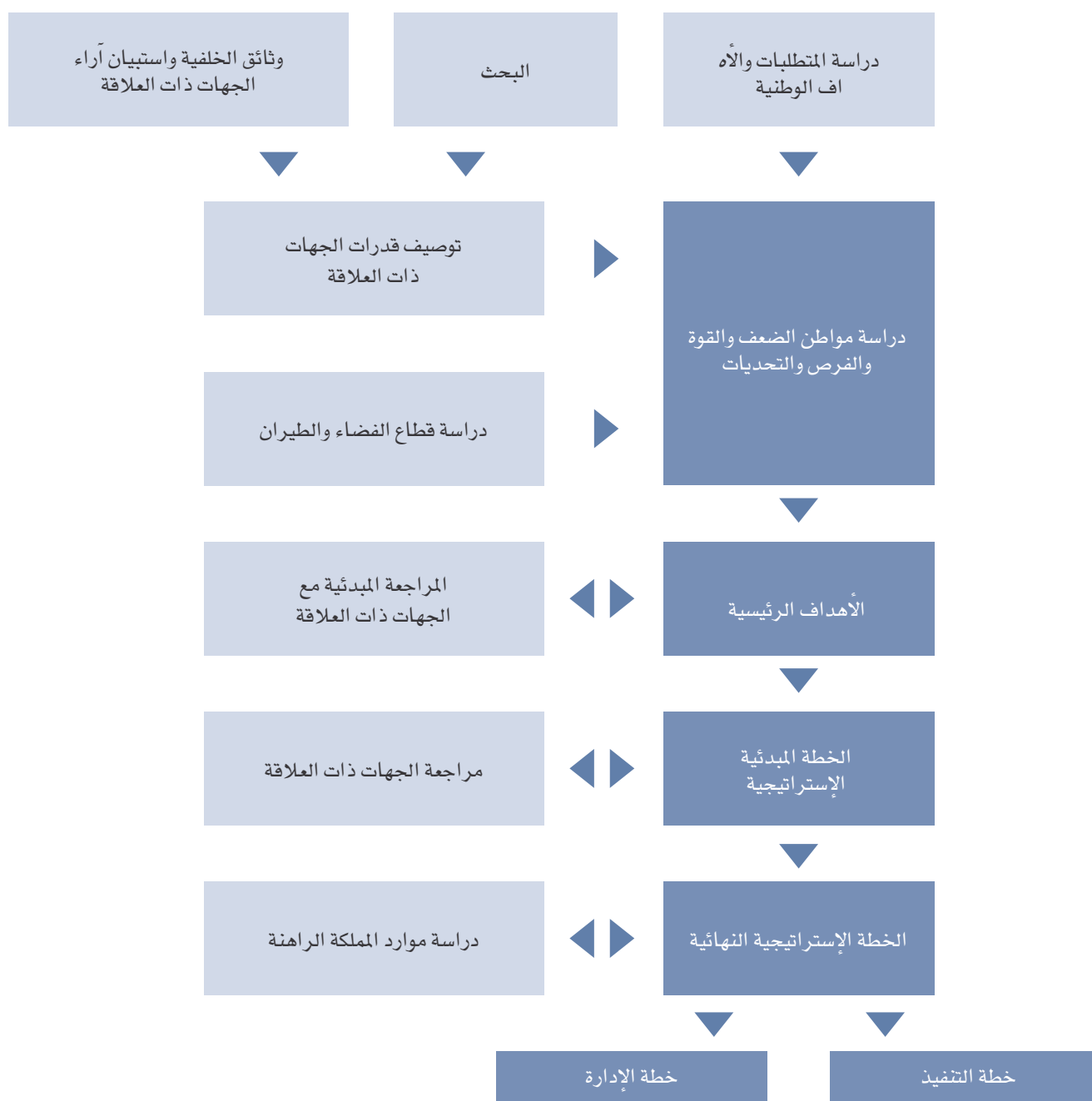
وستقوم الجهات ذات العلاقة بتمثيل مختلف القطاعات المؤسسية في المملكة، إلى جانب مكتب إدارة برنامج الفضاء، وهو مكتب جديد سيتم تخصيصه لإدارة البرنامج. وستتضمن الجهات ذات العلاقة ممثلي الأقسام الهندسية الهامة في جامعات المملكة وفي القطاع الصناعي. كما تمثل الجهات الحكومية المسؤولة عن مراقبة نشاط الفضاء والطيران المدني جهات ذات العلاقة بهذا البرنامج، الذي يقتضي هذا النطاق من المشاركة لكي يحرز النجاح.



عملية تطوير الخطة

يوضح الشكل ١ العملية المتبعة لرسم خطة التطوير الإستراتيجي للفضاء والطيران:

الشكل ١ : عملية التخطيط



قد انطلقت هذه العملية من مبدأ تعظيم تآزر الجهات ذات العلاقة لرسم خطة إستراتيجية موحدة، وذلك بهدف تحصيل إجماع هذه الجهات وموافقتها على الخطة، بحيث تستفيد مرحلة التنفيذ من تعاون الجهات ذات العلاقة ودعمها إياها. ويفضل في مثل هذه الحالات إعداد مذكرة تفاهم تعكس الإتفاق القائم بين الجهات ذات العلاقة وتوجد علاقات عمل مستقبلية لمرحلة التنفيذ.



يتميز قطاع الفضاء والطيران في المملكة بتسارع التطور التقني وتنامي التنافس فيه. وتسعى المملكة لأن تكون في طليعة الدول الإقليمية في مجالات هذا القطاع الحيوية. وفيما يلي المحاور الرئيسية في هذا القطاع:

■ الفضاء:

- رصد الأرض.
- الملاحة.
- الإتصالات السلكية واللاسلكية.
- العلوم.
- خدمات الإطلاق.

■ الطيران:

- الطائرات الخفيفة جداً.
- المركبات الجوية التي بغير ربان.

ويعد مجال رصد الأرض مجالاً تقنياً علمياً راسخاً، إذ يمثل الرابط المشترك بين المجالات الرئيسية في قطاع الفضاء، نظراً لاعتماده على المنصة التقنية الأساسية التي تركز إليها هذه المجالات. وهناك "أجيال" من صور الأقمار الصناعية التي تعود إلى ١٩٦٠ والتي توفر بيانات مفصلة عن طوبوغرافيا الأرض وديناميكا الطقس والغلاف الجوي. ونظراً لتطور الأجيال الراهنة من أقمار التصوير الصناعي بشكل مستمر، بات هناك عدد متزايد من تطبيقات منصات رصد الأرض. ومن بين هذه التطبيقات، رصد تغيرات المحيط الحيوي للأرض، وطوبوغرافيا الأرض الصلبة، والمواصفات الداخلية، والموارد الطبيعية وتعزيز أنظمة المعلومات الجغرافية. فضلاً عن تزايد عدد هذه التطبيقات، فإن هناك توجه عام يتعلق بخصائص هذه الأقمار الصناعية ذاتها. وتخطط كبرى وكالات الفضاء لإطلاق أقمار صناعية أصغر حجماً ذات وظائف أكثر تحديداً بشكل أكبر.

وباتت الأقمار الصناعية والتقنيات المكملة لها تتسم باللامركزية بشكل متزايد. فحتى أواخر ثمانينات القرن المنصرم، كان كل من الاتحاد السوفييتي السابق ووكالة الفضاء الأوروبية يشغلان

لذا نجد أن هناك العديد من الفرص الواعدة لتطوير قدرات محددة والمساهمة في شبكة التزويد العالمية المتنامية والمعقدة بشكل متزايد.

قدرات المملكة

يصبو معهد بحوث الفضاء في المدينة، إلى جانب الجهات الإستراتيجية ذات العلاقة إلى أن الوصول بالمملكة إلى مستوى ريادي على الصعيد الإقليمي في نشاط الفضاء والطيران، نظراً لما تتمتع به من مكانة مناسبة ومن قدرات حيوية لتحقيق هذه الرؤية في السياق العالمي الراهن لقطاع الفضاء والطيران. وتجدر الإشارة إلى كون كل من الجهات ذات العلاقة بخطة التطوير الإستراتيجي تضيف خصائص فريدة على قدرات المملكة. كما أن هذا المزيج من القدرات التقنية والبحث الحكومي والجامعي مع تركيز القطاع الصناعي على التطبيقات التقنية والتجريب يوفر أساساً للمزيد من التطور بالنسبة لقطاع الفضاء والطيران في المملكة.

أقمار رصد الأرض. ويوجد في الوقت الراهن ما يزيد عن العشرين دولة، بما في ذلك المملكة العربية السعودية التي تقوم بتشغيل أقمار رصد الأرض. وفي أولى مراحل هذا التحول، كانت الأمم تكتفي باقتناء الأقمار الصناعية. أما اليوم، فإن الأقمار الصناعية موزعة بشكل أكبر بين الدول، بل إن القدرة التقنية على تطوير وصيانة أنظمة الأقمار الصناعية وقواعد معالجة البيانات المساندة لهذه الأقمار الصناعية، باتت متوفرة بشكل أكثر إنتشاراً. وقد أسفر توزيع قدرات وظائف الأقمار الصناعية وتخصصها بشكل متزايد عن عدد متنامي من مبادرات التعاون الدولي الفضائي. كما أن هناك عدد من المنظمات الدولية التي تقوم بتنسيق المشاريع الفضائية لرصد الأرض بين عدد من الدول. ويوضح هذا التوجه آلية أخرى لعقد الشراكات الإستراتيجية بين الدول، ولتحقيق التطور المتسارع لقدرات الدول التقنية من خلال التعلم المشترك وعلاقات الإعتماد المتبادل.

ومن نتائج تقلص حجم مشاريع الأقمار الصناعية الفردية، وانتشار تقنية الأقمار الصناعية، تنامي دور القطاع الخاص، الذي بات يغوض بشكل متزايد في مثل هذه المشاريع، في الوقت الذي يتراجع فيه دور الحكومات وتسهل فيه المتطلبات الإستثمارية لهذه المشاريع. ومن التغيرات الجذرية الأخرى الطارئة على قطاع الفضاء والطيران تنامي المبادرات الخاصة لرصد الأرض والفضاء، الأمر الذي يشكل فرص هائلة لتعزيز المشاركة والتخصص في الأسواق الواعدة لعديد من الدول مثل المملكة. ويشير هذا التوجه إلى أهمية تحقيق التوازن بين التمويل الخاص والعام في مبادرات الفضاء، إذ أن هناك حاجة للمبادرات الممولة حكومياً لمعالجة الإحتياجات الملحة الطارئة لكل دولة، علماً بأن من شأن التمويل الخاص تعزيز تجريب أوجه التقنية المحددة بشكل أوسع وتطوير التخصصات الواعدة.

كما يشهد قطاع الطيران تغيرات خاصة به، إذ أن هناك على سبيل المثال حاجة متزايدة لإدارة الطلب المتزايد على السفر الجوي في العالم. ومن التحديات البارزة في هذا المجال مسألة تشييد أنظمة أكثر فعالية لتنظيم حركة السفر الجوي، وتطوير نماذج الأعمال للتكيف مع مناخ السفر الجوي المتغير عموماً. كما أن هناك حاجة لتصميم أنواع جديدة من الطائرات لخدمة عدد من الأغراض الخاصة، مثل المركبات الجوية التي بغير ربان المستخدمة للأغراض المتعلقة بالمراقبة الأمنية ورصد الظروف الجوية والغلاف الجوي والموارد الطبيعية. على صعيد آخر، باتت الطائرات الخفيفة جداً مثار الكثير من الإهتمام لدى كبار مصنعي الطائرات، نظراً للعلاقة التلازمية القائمة بين تقليص حجم الطائرة وترشيد استهلاك الوقود، وهي من القضايا البارزة على الصعيد الدولي.

مؤشرات البحث والتطوير في قطاع الفضاء والطيران

نظرة عامة

غالباً ما تستخدم المواد المنشورة وبراءات الاختراع كمؤشرين لرصد نتائج البحث العلمي والاختراع^١. كما يدل مؤشر وتيرة تكرار الإستشهاد بالمواد المنشورة وبراءات الاختراع على أثر هذا النشاط، في حين تعد علاقات التعاون في التأليف مؤشراً على التعاون العلمي. إلا أن هناك إجماعاً بأن هذه المؤشرات، رغم كونها مفيدة، لا تصف بشكل كامل جودة أو نتائج البحث والتطوير^٢. وقد استخدمت عدة مؤشرات كمقياس لنتائج وتعاون وأثر النشاط البحثي في العلوم والتقنية في المجالات ذات الصلة ببرنامج تقنية الفضاء والطيران الخاص بالمملكة.

وقد تم تعريف "تقنية الفضاء والطيران" بما فيها من مجالات فرعية باستشارة خبراء من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ومن الجهات السعودية المعنية الأخرى. وقد حدد برنامج المملكة لتقنية الفضاء والطيران ٥ مجالات فرعية هي: الإستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية، ومنصات الفضاء، ومنصات الطيران، والمحاكاة الرقمية والتقنيات التمكينية. وقد عرف خبراء المدينة هذه المجالات المرتبطة بأولويات المملكة في هذا المجال، معدين قائمة مفصلة بالعبارات الرئيسية المستخدمة في عمليات البحث والإستفسار في قواعد معلومات المواد المنشورة وبراءات الاختراع^٣. ويعد مجال تقنية الفضاء والطيران مجالاً سريع التطور والتغير، لذلك ينحصر سياق هذه الدراسة بحدوث ما نشر (بين عامي ٢٠٠٥-٢٠٠٧) وبراءات الاختراع التي تم تسجيلها بين عامي (٢٠٠٢-٢٠٠٦) في هذين المجالين. وقد استخدمت قواعد البيانات هذه لتحليل مكانة المملكة في قطاعي الفضاء والطيران.

ويتكون معهد بحوث الفضاء من سلسلة من المراكز المكرسة لتقنيات الأقمار الصناعية، بما في ذلك معالجة البيانات والاتصالات والمراقبة، فضلاً عن المراكز المتخصصة في اختبار المواد لتطبيقات الطيران والمحاكاة والنمذجة الرقمية، بما في ذلك ديناميات السائل الحاسوبية ونمذجة العناصر المنتهية. والأهم من ذلك أن معهد بحوث الفضاء يقوم في الوقت الراهن بدعم جيل من الأقمار الصناعية السعودية، بعد أن نجحت في تجاوز عدد من الحواجز للخوض في برامج أنظمة الفضاء. وتجدر الإشارة إلى كون البحث والتطوير الجاري في الجامعات السعودية مكماً لهذه القدرات الجوهرية: جامعة الملك عبد العزيز، وجامعة الملك فهد للبترول والمعادن، اللتان تأويان أقساماً مخصصةاً لهندسة الفضاء والطيران. وهناك قدر من البحث الراهن ومن الكفاءة التي تم تحقيقها في ديناميات السائل الحاسوبية والديناميكا الحرارية. هذا ويتمتع قسم الهندسة الميكانيكية في جامعة الملك سعود بعدد من القدرات اللافتة في توصيف المواد ونقل الحرارة والميكانيكا الصلبة.

كما أن لدى الجهات الصناعية ذات العلاقة في المملكة قدرات هائلة في التصنيع وتعديل أنظمة الطيران، إضافة إلى المكونات الخاصة التي تعني أنظمة الأقمار الصناعية والطائرات المتقدمة. وفضلاً عن خبرتها العامة في المكونات والأنظمة الإلكترونية، فإن شركة الإلكترونيات المتقدمة متخصصة في تصنيع واختبار وفحص المكونات الإلكترونية للمركبات العسكرية، بما في ذلك طائرات القتال المتقدمة. كما تتمتع شركة السلام للطائرات بتتمتع بخبرة واسعة في الصيانة الثقيلة والتعديل للطائرات العسكرية والمدنية، فضلاً عن أنظمة اتصالات الطائرات و إلكترونيات الطيران. أما الشركاء الصناعيين الآخرين، مثل أرامكو السعودية وسابك، فتتميز بخبرة صناعية واسعة النطاق وموارد كبيرة لمساندة مكونات خطة تطوير الفضاء. وتجدر الإشارة إلى كون كل من قطاع البترول والغاز الطبيعي وقطاع البتروكيماويات عملاء طبيعيين لاستخدام تقنيات رصد الأرض المتقدمة، التي تعد مكوناً بارزاً للخطة الإستراتيجية.

١ البحوث الخاصة باستخدام نشاط النشر لقياس الإنتاجية العلمية تتضمن البحوث التالية:

A.J. Lotka, "The frequency distribution of scientific productivity," Journal of the Washington Academy of Sciences, vol 16 (1926); D. Price, Little Science, Big Science, (New York: Columbia university Press, 1963); J.R. Cole and S Cole, Social Stratification in Science, (Chicago: The University of Chicago Press, 1973); J. Gaston, The reward system in British and American science, (New York: John Wiley (1978); and M.F. Fox, "Publication productivity among scientists: a critical review," Social Studies of Science, vol 13, 1983.

٢ على سبيل المثال، لا تشمل هذه المؤشرات نتائج البحث المعروضة في المؤتمرات والتقارير التقنية أو أوجه التقنية الجديدة التي تحميها حقوق الملكية الفكرية، بدلاً من براءات الاختراع.

٣ تم البحث في قاعدة أي إس أي ISI Web of Science و دلفيون Delphion عن المواد المنشورة ومعلومات تطبيق براءات الاختراع على التوالي. ISI Web of Science هي قاعدة بيانات للمقالات المحكمة الواردة في أهم المجلات العلمية من مختلف أرجاء العالم. أما Delphion فهي قاعدة بيانات قابلة للبحث فيها وبخاصة بنشاط البراءات العالمية، بما في ذلك مكتب براءات الاختراع والعلامات التجارية الأمريكية، وهي إحدى الهيئات الكبرى لمنح براءات الاختراع في العالم. ونظراً لمعظم حجم السوق الأمريكي، فإن معظم براءات الاختراعات العالمية مسجلة فيها.

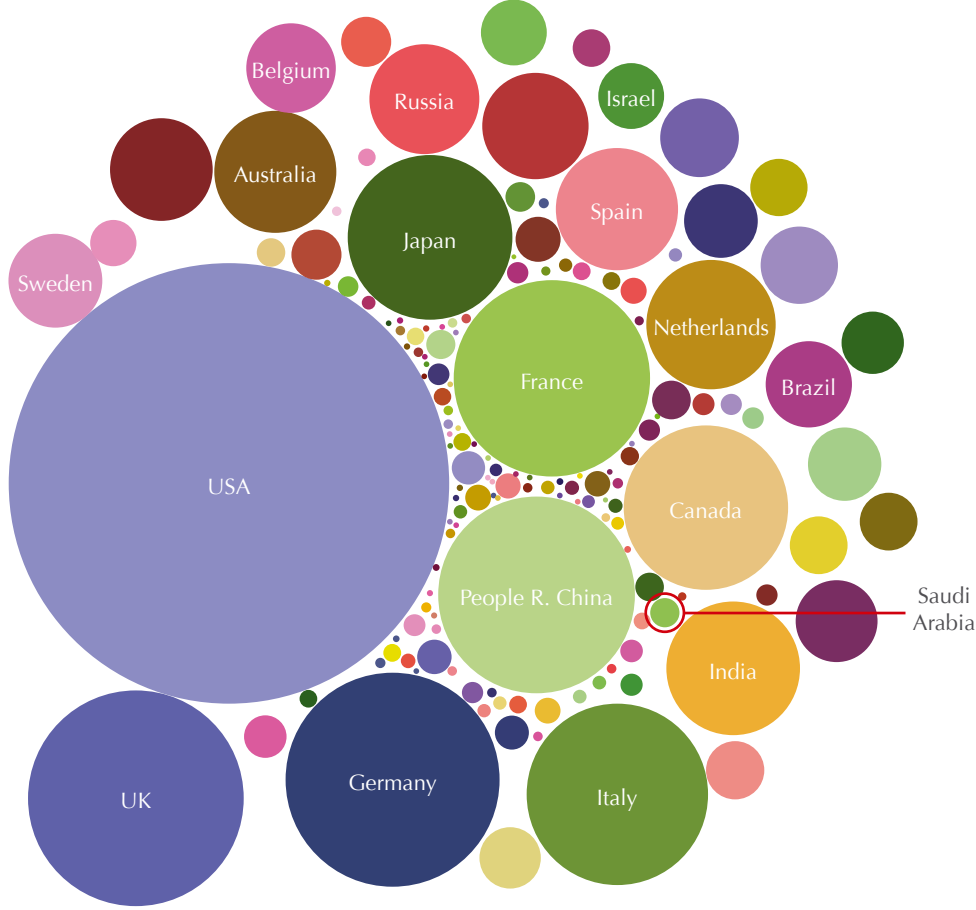
نشاط النشر الدولي في تقنية الفضاء والطيران

بين ٢٠٠٥ و٢٠٠٧م، نشر ١٧٨٤٠ مقالاً في العالم عن مواضيع ذات صلة بأولويات المملكة العربية السعودية البحثية في تقنية الفضاء والطيران. وقد تصدرت الولايات المتحدة الأمريكية بتقديم ملفت ترتيب الدول الناشرة لمقالات ذات الصلة بموضوع بحثنا (٦٧٩١ مقالاً) خلال هذه الفترة وكانت المملكة المتحدة في المرتبة الثانية بـ ١٦١٧ مقالاً، تليها ألمانيا بـ ١٥٧٩ مقالاً والصين بـ ١٤٣٧ مقالاً. أما المملكة العربية السعودية فأثت في المرتبة الثامنة والأربعين ٢٤ مقالاً.^٤



٤ تتسبب المادة المنشورة لدولة ما إذا وجدت أي من الجهات التي ينتمي إليها المؤلف في تلك الدولة. بما أنه يمكن لعدة مؤلفين الاشتراك في نشر مادة واحدة، فإنه يمكن أن تتسبب المادة الواحدة لعدة دول. والأرقام الإجمالية، مثل إجمالي نشر الناتج العالمي، تحصى كل مادة مرة واحدة، إلا أن إضافة المجاميع الفرعية قد تسفر عن نتيجة أكبر من المجموع المعلن عنه نظراً لتكرار العدد.

الشكل ٤: مواد النشر في تقنية الفضاء والطيران



(٨٤٠٠)، يليه موضوع المنصات الفضائية (٤٠٥١)، والتقنيات التمكينية (٣٤٤٢)، ومنصات الطيران (٢٨٧٢) والمحاكاة الرقمية (٩٣٧).

يوضح الجدول ١ أن البحث والتطوير في الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية استأثر بمعظم ما نشر في علوم تقنية الفضاء والطيران

الجدول ١: المواضيع الفرعية في تقنية الفضاء والطيران

المواد المنشورة	المجال الفرعي
٨٤٠٠	الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية
٤٠٥١	المنصات الفضائية
٣٤٤٢	التقنيات التمكينية
٢٨٧٢	منصات الطيران
٩٣٧	المحاكاة الرقمية

الدول الرائدة الأنموذجية

يقاس متوسط أثر نشاط النشر بتقسيم عدد مرات الإستشهاد بمقالات دولة ما على إجمالي المقالات المنشورة من قبل مؤلفين من هذه الدولة، فعلى سبيل المثال، يكون متوسط أثر نشاط النشر في دولة نشرت ٥٠ مقالاً أستشهد بها ١٠٠ مرة يساوي ٢. وقد حققت هولندا أعلى متوسط أثر لنشاط النشر بين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٧م بمعدل (٢,٥٥)، تليها كل من فرنسا (٢,٤٢) وألمانيا (٢,٢٩) والمملكة المتحدة (٢,٢٢). أما متوسط

أثر نشاط النشر بالنسبة للمملكة فكان (٠,٣٣) ب ٢٤ مقالاً أستشهد بها ٨ مرات. وكان أكثر مقال سعودي ورد الإستشهاد به، "المعالجة الإحصائية لسلسلات الصور الكبيرة"^٥، نتيجة تعاون سعودي مع مؤلفين من المملكة المتحدة وكندا. ويبين الجدول ٢ عدد المقالات المنشورة وعدد مرات الإستشهاد بمقالات الدول الرائدة التي يمكن اتخاذها نموذجاً يحتذى به.^٦

الجدول ٤ : نشاط النشر في الدول الرائدة الأنموذجية (٢٠٠٥-٢٠٠٧)

الدولة	المواد المنشورة	إجمالي مواطن الإستشهاد بالمقالات	متوسط أثر النشر
هولندا	٦٢٧	١٦٠١	٢,٥٥
فرنسا	١٤٤٦	٣٤٩٦	٢,٤٢
ألمانيا	١٦٩٧	٣٨٧٨	٢,٢٩
المملكة المتحدة	١٧٣٩	٣٨٦٦	٢,٢٢
الولايات المتحدة	٧١٩٥	١٥٨٨٨	٢,٢١
كندا	٩٩٥	٢١٣٥	٢,١٥
إيطاليا	١٢٠٢	٢٢٩٩	١,٩١
جنوب أفريقيا	١٣٣	٢٤٠	١,٨٠
اليابان	٩٩٥	١٣٥٢	١,٣٦
الصين	١٤٥٤	١٣٦٤	٠,٩٤
الهند	٦٨١	٦٢٢	٠,٩١
إيران	٩٠	٧٧	٠,٨٦
الأردن	١٨	١٤	٠,٧٨
الكويت	١٤	٧	٠,٥٠
المملكة العربية السعودية	٢٤	٨	٠,٣٣
الإمارات العربية المتحدة	١٤	١,٥٠	٠,٢١
مصر	٣١	١,٤٢	٠,١٦

^٥ Khellah, F, Fieguth, P, Murray, ML, Allen, M. 2005. Statistical processing of large image sequences. *IEEE Trans. Image Process.*, 14 (1): 80-93

^٦ هذه الدول تتضمن الدول الرائدة على الصعيد العالمي من حيث إجمالي نتاجها في مجال تقنية الفضاء والطيران إضافة لعدد من الدول المحددة التي اختارتها مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.

المنظمات البحثية في تقنية الفضاء والطيران

كما يوضح الجدول ٣، فإن المؤسسات الثلاثة الرائدة في إصدار المقالات الخاصة بتقنية الفضاء والطيران، هي إدارة الطيران والفضاء الوطنية (٨١١) والأكاديمية الصينية للعلوم (٤٩٤)، ومعهد كاليفورنيا للتقنية (٣٤٥). وكانت إدارة الطيران والفضاء الوطنية هي المؤسسة الرائدة في نشر البحوث الخاصة بجميع المواضيع باستثناء الإستشعار عن بعد، التي تصدرت فيها الأكاديمية الصينية للعلوم نشاط النشر. وقد نشر مؤلفوناسا أكثر المقالات التي ورد الإستشهاد بها (٢٥٢١ مقالة)، يليه معهد كاليفورنيا للتقنية (١٢٣٥ مقالة) والإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (٨٦٢ مقالة).



الجدول ٥: مؤسسات البحث والتطوير في تقنية الفضاء والطيران

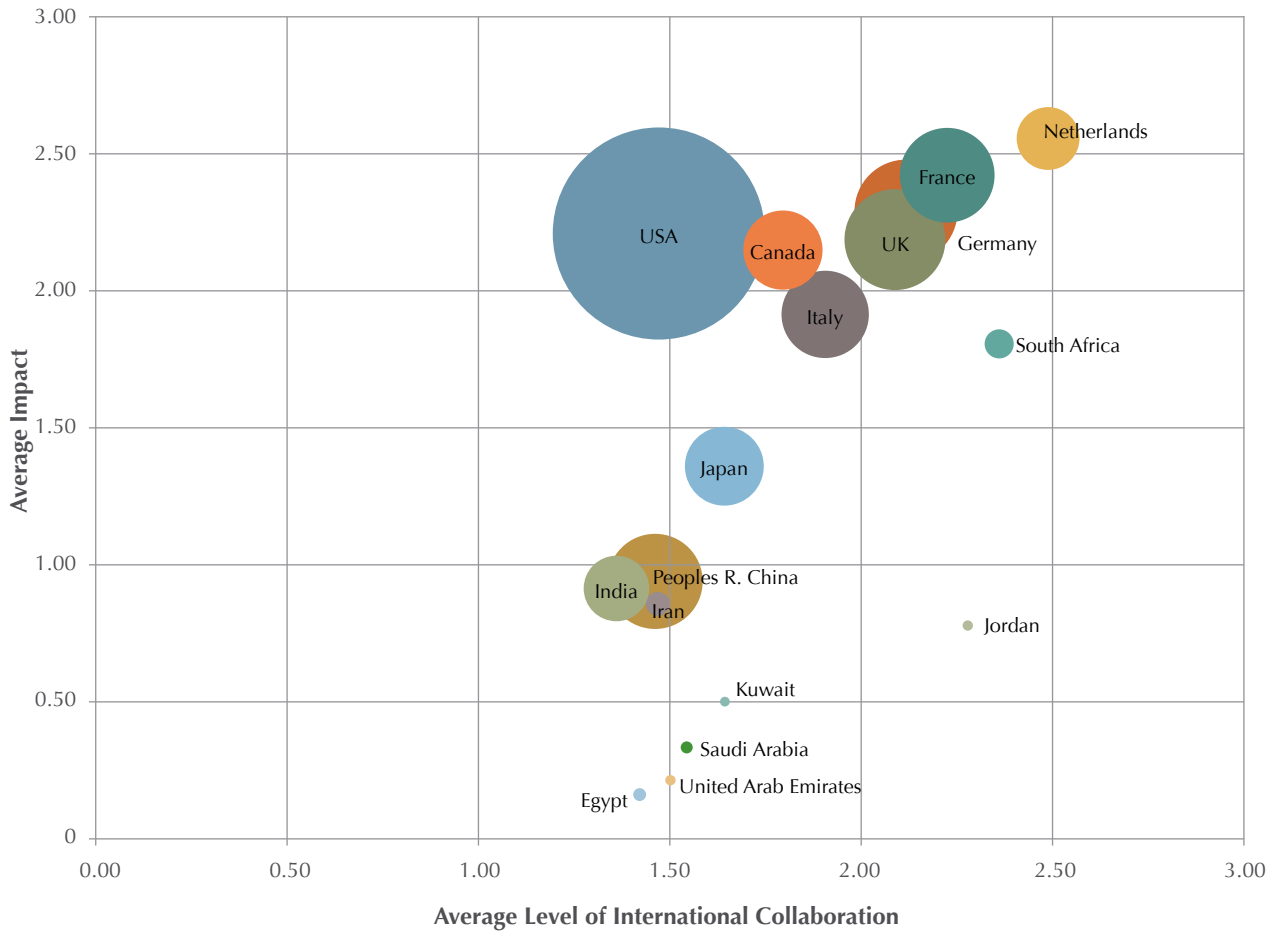
المحاكاة الرقمية	منصات الطائرات	التقنيات	منصات الفضاء	الاستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية	متوسط أثر النشر	إجمالي النشر	المؤسسة
٨٩	١٣٥	١٧١	٢٦٢	٢٨٠	٣,١١	٨١١	ناسا
٨	١٢	٦٩	٨٠	٢٥٩	١,١٥	٤٩٤	الأكاديمية الصينية للعلوم
٤٤	٢٥	٨٦	٦٦١	١٠١	٣,٥٧	٣٤٥	كال ثيك
٢٢	٥٥	٥٣	٦٥	١٣١	١,٨٢	٢٧٤	جامعة تكساس
٨١	٤٤	٦٤	٥٥	٩٢	٣,٤١	٢٣٩	جامعة كولورادو
١٠	٦٢	١٥	٦٥	٨٧	٣,٧٠	٢٣٣	الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي
٥	٩	٤٠	٨١	٧٨١	٢,٢٣	٢٢٩	وزارة الزراعة الأمريكية
١٢	٣٣	٣٢	٤٩	٦٠١	٢,٥٣	٢١٥	جامعة ماريلاند
٩	٧	٥٨	٦٧	٩٦	٢,٢٣	١٩٧	سي إن آر
١٦	٢٠	٦٥	٦٣	٥٥	٢,٩٥	١٩٢	سي إن آر إس
٨	٢٩	٩١	٨٧	٩٦	١,٤٥	١٦١	جامعة فلوريدا
١٣	٥٢	٢٨	٣٣	٤٩	٢,٦١	١٥٣	يوايس إن
١٦	١٢	٤٣	٤٥	١٥	١,٠٧	١٥٣	الأكاديمية الروسية للعلوم
٦	٥	٦٢	٣٥	٦٧	٤,٠٣	١٥٢	جامعة باريس

أثر النشر والتعاون الدولي

بالنظر إلى الدول المتقاربة من حيث نشاط النشر، نلاحظ أن تلك الدول التي تحقق معدلاً عالياً من التعاون الدولي غالباً ما تصدر مواداً منشورة ذات أثر عالٍ. وفي هذه الدراسة، تم قياس التعاون الدولي بحساب معدل

عدد الدول الممثلة في المقال الواحد، إستناداً إلى عناوين المؤلفين. ويبين الشكل ٣ معدل التعاون الدولي لكل دولة مقابل متوسط أثر النشر. وتجدر الإشارة إلى أن دولاً مثل أستراليا والنرويج، ذات النشاط التعاوني الدولي اللافت، تصدر في معظم الأحيان مقالات ذات متوسط أثر عالٍ.

الشكل ٣: أثر النشر والتعاون الدولي في مجال تقنية الفضاء والطيران



السياق الإستراتيجي

وقد تعاون مؤلفون سعوديون في إصدار مقال واحد في مواضيع تقنية الفضاء والطيران مع مؤلفين من: كندا، ومصر، وإيران، وإيطاليا، والأردن وتركيا.

نشاط المملكة التعاوني الدولي
كما يبين الجدول ٤، فقد تعاون مؤلفون من مؤسسات سعودية لإصدار مقال فأكثر مع مؤلفين من: الولايات المتحدة وباكستان والمملكة المتحدة.

الجدول ٤: الدول المتعاونة في النشر مع المملكة

الدولة	عدد المواد المنشورة
الولايات المتحدة	٣
باكستان	٢
المملكة المتحدة	٢
كندا	١
مصر	١
إيران	١
إيطاليا	١
الأردن	١
تركيا	١

الصلة بالمجالات الفرعية لتقنية الفضاء والطيران التي تعني المملكة في فترة ٢٠٠٥م-٢٠٠٧م.

مجالات علوم الفضاء والطيران
يبين الجدول ٥ المجالات العلمية التي نشرت عدداً لافتاً من المواد ذات

الجدول ٥: مجالات تقنية الفضاء والطيران

Journal	Publications
JOURNAL OF AIRCRAFT	٦٨
JOURNAL OF GUIDANCE CONTROL AND DYNAMICS	٤٠
ACTA ASTRONAUTICA	٣٥
JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-SPACE PHYSICS	٣٤
JOURNAL OF SPACECRAFT AND ROCKETS	٣٤
AIAA JOURNAL	٢٤
ASTRONOMY & ASTROPHYSICS	٢٢
PLANETARY AND SPACE SCIENCE	٢٠
AIRCRAFT ENGINEERING AND AEROSPACE TECHNOLOGY	١٨
ICARUS	١٦

Numerical Simulation

	Journal	Publications
Space Platforms	ACTA ASTRONAUTICA	٢٣٢
	IEEE TRANSACTIONS ON GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING	١٠٩
	JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-ATMOSPHERES	١٠٥
	GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS	٩٥
	ANNALES GEOPHYSICAE	٨٨
	JOURNAL OF SPACECRAFT AND ROCKETS	٨٤
	INTERNATIONAL JOURNAL OF REMOTE SENSING	٧٩
	JOURNAL OF GUIDANCE CONTROL AND DYNAMICS	٧٣
	INTERNATIONAL JOURNAL OF SATELLITE COMMUNICATIONS AND NETWORKING	٦٣
	REMOTE SENSING OF ENVIRONMENT	٥٢
Remote Sensing and GIS	IEEE TRANSACTIONS ON GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING	٣٧٩
	INTERNATIONAL JOURNAL OF REMOTE SENSING	٣٥٧
	REMOTE SENSING OF ENVIRONMENT	٣٢١
	ISPRS JOURNAL OF PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING	١١١
	ENVIRONMENTAL MONITORING AND ASSESSMENT	١٠٠
	JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-ATMOSPHERES	٩٨
	GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS	٩٧
	ENVIRONMENTAL GEOLOGY	٨٥
	PHOTOGRAMMETRIC ENGINEERING AND REMOTE SENSING	٨٤
	INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SCIENCE	٨٤
Enabling Technologies	JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-ATMOSPHERES	١٥١
	APPLIED OPTICS	١٢٢
	IEEE TRANSACTIONS ON GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING	١٠٠
	GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS	٩٤
	REMOTE SENSING OF ENVIRONMENT	٦٣
	IEEE GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING LETTERS	٦٢
	PHYSICA B-CONDENSED MATTER	٥٤
	INTERNATIONAL JOURNAL OF REMOTE SENSING	٥١
	ATMOSPHERIC CHEMISTRY AND PHYSICS	٤٦
	OPTICS EXPRESS	٤٤

Aeronautical Platforms	Journal	Publications
	JOURNAL OF AIRCRAFT	٢٤٠
	JOURNAL OF GUIDANCE CONTROL AND DYNAMICS	٩٦
	AERONAUTICAL JOURNAL	٧٠
	AIAA JOURNAL	٧٠
	JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-ATMOSPHERES	٤٩
	PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF MECHANICAL ENGINEERS PART G-JOURNAL OF AEROSPACE ENGINEERING	٤٤
	AEROSPACE SCIENCE AND TECHNOLOGY	٤٢
	AIRCRAFT ENGINEERING AND AEROSPACE TECHNOLOGY	٤٢
	JOURNAL OF THE AMERICAN HELICOPTER SOCIETY	٣٩
	AVIATION SPACE AND ENVIRONMENTAL MEDICINE	٣٩

فرنسا (٣٧٧ طلباً)، واليابان (٣١٧ طلباً)، وألمانيا (٢٤٧ طلباً). وكان أكثر براءة إختراع ورد الإستشهاد بها في مجال الفضاء والطيران (٥٤ مرة) هي: "Structural reinforcing member with ribbed", thermally expansible foaming material". ولم يرصد أي طلب تسجيل براءة خاصة بتقنية الفضاء والطيران لأي مخترع سعودي.

براءات الإختراع ذات الصلة بتقنية الفضاء والطيران
بين ٢٠٠٢م و٢٠٠٦م، تم تقديم ٥,٥٨٤ طلباً لتسجيل براءة إختراع في مكتب براءات الإختراع الأمريكي. وكما يبين الجدول ٦، فقد نسبت معظم هذه البراءات (٢,٩١٤) لمخترع واحد على الأقل من الولايات المتحدة الأمريكية. ومن الدول الأخرى التي رصدت عدداً كبيراً من المخترعين:

الجدول ٦ : براءات الإختراع ذات الصلة بتقنية الفضاء والطيران

الدولة	الإستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية	المنصات الفضائية	المنصات الطيران	المحاكاة الرقمية	التقنيات التمكينية	المجموع
الولايات المتحدة	١٤٠	١٨١٨	١٨٨٦	٢٦	١٦٨	٣٩١٤
فرنسا	٥	٨١	٢٨٥	١	٨	٣٧٧
اليابان	٢	٢٣٧	٧٧	٠	٢	٣١٧
ألمانيا	٥	٦٠	١٧٦	٠	١٠	٢٤٧
المملكة المتحدة	٣	٧٠	١١٤	٢	٧	١٨٩
كندا	٩	٦٣	٨٨	٠	١٢	١٧٢
إيطاليا	٢	٦	٢٩	٠	٢	٣٩

الدولة	الإستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية	المتنصات الفضائية	المتنصات الطيران	المحاكاة الرقمية	التقنيات التمكنية	المجموع
هولندا	٣	١٣	٣	٠	٠	١٩
الهند	٠	٩	٦	٠	١	١٥
الصين	١	٢	٨	٠	٢	١٣
المملكة العربية السعودية	٠	٠	٠	٠	٠	٠

وكما يبين الجدول ٧، فإن شركة بوينغ كانت الجهة المتنازل لها عن ١٠٠ طلب تسجيل براءة إختراع خاص بتقنية الفضاء والطيران، تليها شركة هونويويل إنترناشونل (٥٠)، وشركة هيوز للإلكترونيات (٤٦) وإيربص فرانس (٤٤).

وفي حين يعتبر مكتب براءات الإختراع الأمريكي معظم طلبات تسجيل براءات الإختراع ذات الصلة بتقنية الفضاء والطيران مملوكة لأفراد، فإنه ينظر إلى المؤسسات على أنها الجهات المتنازل لها عن عدد كبير من براءات الإختراع. ويمكن قصد هذه المؤسسات في المستقبل لأوجه النشاط التعاوني، نظراً لاهتمامها الملحوظ بالإبتكار في تقنية الفضاء والطيران.

الجدول ٧: أبرز الجهات المتنازل لها عن براءات إختراع

الجهة المتنازل لها	عدد براءات الإختراع
٣٩٧٧	براءات الإختراع المنسوبة لأفراد
١٠٠	Boeing Company
٥٠	Honeywell International Inc.
٤٦	Hughes Electronics Corporation
٤٤	Airbus France
٤١	Alcatel
٤٠	International Business Machines Co.
٣١	Snecma Moteurs
٢١	Lockheed Martin Corporation
٢٠	General Electric Company

دراسة مواطن القوة والضعف والفرص والتحديات

إن معهد بحوث الفضاء والجهات الإستراتيجية ذات العلاقة مؤهلة تماماً لتحقيق هدف المملكة بأن تصبح رائدة في تقنيات الفضاء والطيران. وتعد تجربة معهد بحوث الفضاء الناجحة في مساندة الأقمار الصناعية السعودية نقطة هامة في صالح المملكة. كما أن دعم الحكومة السعودية المستمر والقوي لهذه المبادرة موطن هام من مواطن القوة في خطة تطوير الفضاء والطيران. كما أن الرغبة الحقيقية لاستغلال المنتجات التقنية المقترحة، المسلحة بالثروة المالية النابعة عن صناعات البترول والغاز والصناعات البتروكيميائية، تعد ميزة فريدة من ميزات خطة الفضاء والطيران.

إلا أن ضعف القوى العاملة التقنية في المملكة يعد موطن ضعف يؤثر على خطط التقنية الإستراتيجية، الذي يضاف إليه عجز الجامعات السعودية عن استقطاب وتدريب الطلاب في المجالات الهامة مثل الرياضيات المتقدمة والفيزياء وعلوم المواد. ورغم الإهتمامات المشتركة التقنية بين الجامعات السعودية وقطاع الصناعة، فإن المملكة تفتقر إلى التعاون والجاد أو الروابط التي تصل هذين القطبين، ذلك أن الخلافات الداخلية تسفر عن تعاون علمي دولي محدود، الأمر الذي يحد من سرعة تحول معهد بحوث الطاقة والمملكة إلى أعضاء فعالين في مجتمع الفضاء الدولي.

وتوفر البيئة العالمية الراهنة في قطاع الفضاء والطيران فرصاً هائلة بالنسبة للمملكة، المؤهلة للمساهمة في التطوير الإقليمي لأنظمة الفضاء التقنية. كما أن هناك فرص تتجير التقنيات السعودية، لاسيما تلك المرتبة بكوكبة أقمار كومسات الصناعية وتطبيقات أنظمة الأقمار الصناعية للملاحة العالمية. ويمكن اعتبار ضعف منطقة الشرق الأوسط في جمع ومعالجة البيانات الخاصة بالغلاف الجوي فرصة لكي تصبح المملكة إحدى أبرز المزودين لهذه الخدمات.

أما التحدي الأعظم الذي يواجه علوم الفضاء في المملكة، فهو غياب التعاون الداخلي وضعف الموارد البشرية، لاسيما وأن المملكة تواجه في هذا السياق، كما هو الحال بالنسبة لجميع أوجه التقنية، منافسة حادة من قبل دول نامية أخرى، لاسيما الهند والصين. بل إن ابتعاد المملكة عن المشهد العالمي لمشاريع الفضاء المعقدة قد يؤدي إلى تغييبها عن الأسواق النامية وشركات التعاون الدولية.

إلا أن المملكة تتمتع بعدد من مواطن القوة، وهناك فرص عظيمة لتعزيز

هيمنتها الإقليمية في علوم الفضاء والطيران، وإن كان الأمر يتطلب التعاون الحثيث والفعال بين معهد بحوث الفضاء والجهات ذات العلاقة، لكي تتمكن المملكة من التغلب عن نقاط ضعفها الهيكلية، وتحجيم التحديات الخارجية التي تواجهها. كما يتطلب مثل هذا الجهد توحيد الصف وحشد القوى تحت راية رؤية ورسالة خطة التطوير الإستراتيجي لتقنية الفضاء والطيران.

الرؤية

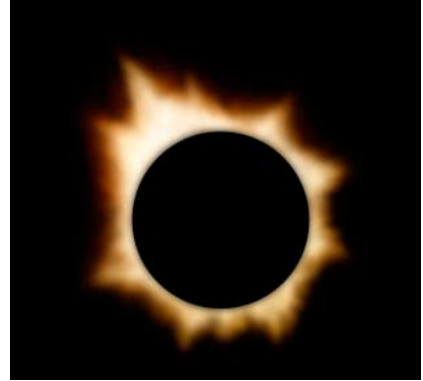
"سيصبح معهد بحوث الفضاء في المدينة خلال السنوات الخمس المقبلة رائداً على الصعيد الإقليمي في أوجه النشاط المتعلقة بالفضاء والطيران التي لا تقتصر على البحث والتطوير، وذلك في ظل دعم الجهات ذات العلاقة الإستراتيجي، بما يعزز إحتياجات الأمن القومي والتنمية المستدامة في المملكة العربية السعودية في هذه المجالات".

الرسالة

تتلخص رسالة برنامج تقنية الفضاء والطيران في تعزيز مكانة المملكة من تقنيات وأنظمة الفضاء والطيران، من خلال برنامج وطني ودولي تعاوني للبحث والتطوير ونقل التقنية.

وسيتم تحقيق هذه الرسالة من خلال:

- تعزيز القدرات في تلك القطاعات التي تتمتع فيها الجهات ذات العلاقة بقدر من الخبرة.
- تعزيز القدرات من خلال خوض تلك القطاعات التي ليس فيها للجهات ذات العلاقة سوى دور محدود في أحسن تقدير، والتي تساند هذه الرؤية.
- تنفيذ عدد من المبادرات والمشاريع الهامة المختارة خصيصاً لتحقيق هذه الرؤية، والتي من شأنها:
 - تعزيز دور الجهات ذات العلاقة على الصعيد المحلي والإقليمي والدولي.
 - السماح للجهات ذات العلاقة بالإنضمام إلى المنتديات الإقليمية والدولية والإضطلاع بدور فعال فيها.
 - التركيز على البحث والتطوير وتطوير المنتجات والملكية الفكرية.
 - حفز النمو الصناعي المستدام.
- تعزيز وتشجيع التعليم والتدريب في علوم الفضاء والطيران.
- زيادة شركات الإستثمارات المشتركة والجديدة.
- توسيع نطاق استخدام تطبيقات الفضاء والطيران في الحكومة والصناعة والجمهور العام.
- تأسيس مجموعات بحث خاصة بالفضاء أو الطيران لدى الجامعات الثلاثة ذات العلاقة بالبرنامج، لمساندة الخطة وتشجيع تحسين عدد ومستوى خريجي المجالات التي تعني هذا البرنامج.



وسيقوم مكتب إدارة البرنامج بتولي مسؤولية هذا البرنامج، بمساعدة الجهات ذات العلاقة، ليتناول المشاريع الكبيرة وإستثمارات رؤوس الأموال الخاصة بقطاع الفضاء والطيران. إلا أنه ينبغي للجهات ذات العلاقة أن تتمكن من إجراء برامجها الصغيرة الخاصة بها، والقيام بإستثماراتها الخاصة في الفضاء والطيران، وتنويع إهتماماتها بالقطاعات الأخرى. وعموماً، تعد المشاريع الإستراتيجية وإستثمارات رؤوس الأموال الكبيرة هي التي تتجاوز ميزانية ١٠٠,٠٠٠ دولار أمريكي، فيما تعتبر المشاريع والإستثمارات صغيرة عندما تكون تساوي أقل من ١٠٠,٠٠٠ دولار أمريكي. ومن الجهات ذات العلاقة بهذا البرنامج أقسام الهندسة في أهم الجامعات السعودية. ولضمان توجيه نشاط هذه القسم نحو تحقيق الخطة الإستراتيجية، وحصولها على الأولوية والموارد المناسبة لهذه الغاية، يُقترح إنشاء مجموعات بحثية للفضاء والطيران فيها، بتمويل من المدينة بدعم مبدئي يعادل ١٠٠٪ من الخطة. وسيقوم مكتب الإدارة الإستراتيجي بتحديد نطاق وموارد وتخصصات كل من هذه المراكز، بالتعاون مع هذه الجامعات في ٢٠٠٨.

قيم البرنامج

لتحقيق هذا المستوى من التفوق، سيستند البرنامج إلى القيم التالية:

- التميز والتفوق في العمل
- النزاهة المهنية والسلوك الأخلاقي.
- إبداء الإنفتاح مع كل الجهات ذات العلاقة.
- الإلتزام بتحقيق الأهداف.
- جودة المنتجات.
- إستدامة النشاط.

وقد وضعت الأهداف الإستراتيجية لتتضمن أبرز الخصائص التي ينبغي أن يتسم بها المشاركون لتحقيق الرؤية المنشودة بشكل ناجح.

أهداف البرنامج الإستراتيجية

حُدِدت الأهداف الإستراتيجية الـ ١١ التالية لبرنامج تقنية الفضاء والطيران بالتعاون مع الجهات ذات العلاقة:

- سبعة أهداف إستراتيجية ذات الأولوية البالغة: وهي أهداف متساوية من حيث الأولوية وتعد ضرورية لبلوغ الرؤية المقصودة.
- أربعة أهداف متوسطة الأولوية: وهي أهداف متساوية من حيث الأولوية وتعد هامة لبلوغ الرؤية المقصودة.

وقد وضع أساس منطقي لكل من هذه الأهداف، إضافة إلى سياسات ومشاريع ومبادرات، ضمن خطة التنفيذ.

الأهداف الإستراتيجية ذات الأولوية البالغة

الهدف الإستراتيجي ١

أن ترتقي المملكة لتصبح من المزودين الرائدة للمنتجات التجارية ومنتجات رصد الأرض على الصعيد الإقليمي

الأساس المنطقي

ينطوي هذا الهدف على التطوير المنطقي للإمكانيات الراهنة في المدينة في مجال رصد الأرض، وهو يعزز هدف توفير التنمية المستدامة الوطنية للمملكة، ومن شأنه مساندة الأهداف الوطنية من خلال تأمين الإحتياجات الإستراتيجية في مجال الدفاع والأمن الوطني والبيانات الطبوغرافية المدنية المحلية. وهناك إمكانية هائلة للإستفادة التجارية من المنتجات فيما وراء حدود المملكة، ولتعزيز التعاون الدولي.

السياسات، والمشاريع والمبادرات

سيقوم معهد بحوث الفضاء في المدينة بالتعاون مع مركز تقنية الأقمار الصناعية والمركز السعودي للإستشعار عن بعد للحفاظ على مجموعة من الأقمار الصناعية وصيانتها لتزويد البيانات الحيوية التي تولى إحتياجات المملكة الأمنية الوطنية والمحلية. وسيكون مركز تقنية الأقمار الصناعية مسؤولاً عن تطوير الأقمار الصناعية، فيما سيتولى المركز السعودي للإستشعار عن بعد مسؤولية معالجة البيانات.

وسيستمر المركز السعودي للأقمار الصناعية بتولي مسؤولية القمر الصناعي سعودي سات ٢، كما يقوم بتنسيق نشاط البحث والتطوير وتعزيز الجيل القادم من الأقمار الصناعية- سعودي سات ٤ و ٥ و ٦. كما سيقوم المركز السعودي للإستشعار عن بعد بالتعاون مع مركز الدراسات الرقمية بدور هام في تعزيز أنظمة معالجة وجمع البيانات لخدمة إحتياجات المملكة. وفيما يلي السياسات والمشاريع والمبادرات الرئيسية:

■ سيستمر المركز السعودي للأقمار الصناعية بالتحكم بالقمر الصناعي سعودي سات ٢ خلال مدة الخطة الإستراتيجية.

■ سيقوم المركز السعودي للإستشعار عن بعد بتطوير وتحديث القطاع الأرضي لجمع البيانات الواردة من الأقمار الصناعية المخطط لها سعودي سات ٤ و ٥ و ٦.

■ سيقوم المركز السعودي للإستشعار عن بعد بتشديد قاعدة بيانات

وطنية لصور الأقمار الصناعية لرصد الأرض بما في ذلك جمع وحفظ:

- البيانات الواردة من مصدر خارجي (ضمن بنود رخصة قانونية).
- البيانات الواردة من سعودي سات ٢.
- البيانات الواردة من الجيل القادم من أقمار سعودي سات ٤، ٥ و ٦ لدى بدء تشغيلها خلال فترة السنوات الخمس (يمكن الرجوع أيضاً إلى الهدف ٢).

■ سيقوم المركز السعودي للإستشعار عن بعد بالتعاون مع مشغل آخر لرصد الأرض لتعظيم العائد الكلي من البيانات الواردة عن هذه المجموعة المعززة من الأقمار الصناعية، وتطوير منتجات متقدمة لرصد الأرض مع تطبيق الهدفين ٢ و ٣.

■ سيقوم المركز السعودي للإستشعار عن بعد بتأسيس وتشغيل وحدة لرصد الغلاف الجوي و/أو وحدة للإنذار من الأخطار بالتعاون مع دول أخرى لتقديم ردود طارئة لسلطات الدفاع المدني، ولتزويد الشركات الدولية بالمنتجات والخدمات في حينها. ومن الأمثلة على هذه الخدمات والمنتجات:

- الكشف عن تسرب الهيدروكربون بعيداً عن الشواطئ والبقع البترولية.
- مراقبة سلامة منطقة خطوط الأنابيب.
- تحديد المناطق المعرضة لخطر الفيضان وتقييم الأضرار.
- مستوى سلامة وأمن الغذاء.
- رصد حرائق الغابات والأراضي ذات الشجار الخفيفة.
- التنبؤ بالزلازل وتقييم الأضرار.
- التنبؤ بتفشي الجراد الصحراوي ورصده.

■ سيقوم المركز السعودي للإستشعار عن بعد بالقيام بدور ريادي في مراقبة التنوع الحيوي والبيئي في المملكة العربية السعودية والمنطقة، بما في ذلك تقديم البيانات والمنتجات:

- التعرف على التغييرات الطارئة على الموائل ومواطن الحيوان والنبات (بما في ذلك التصحر).
- توصيف التنوع النباتي.
- تدهور حالة التربة والأرض.
- تدهور المناطق الساحلية.
- مراقبة الشعاب المرجانية.
- مراقبة الهور الساحلية.
- تخطيط الدفق.

- تطبيقات الكشف عن تغيرات الغطاء الأرضي.
- سيقوم مركز أنظمة المعلومات الجغرافية بالتعاون مع المركز السعودي للإستشعار عن بعد بتطوير إطار عمل لأنظمة المعلومات الجغرافية لإيصال بيانات ومنتجات وخدمات رصد الأرض (راجع الهدف الإستراتيجي ١) بما في ذلك:
 - تطبيقات "غوغل إرث (الأرض)" أو ما شابه ذلك لعرض بيانات التغطيات وطلبها إلكترونياً.
 - أنظمة المراقبة المخصصة للمستخدمين المرتبطة بتطبيقات إدارة الموارد والتطبيقات البيئية (مثل تدهور المناطق الساحلية، والري الفعال، واختبار المحاصيل).

- سيقوم مركز أنظمة المعلومات الجغرافية بالتعاون مع المركز السعودي للإستشعار عن بعد بتطوير نظام برمجي للمعلومات الجغرافية قائم على شبكة الإنترنت للخدمات التشغيلية التي ستقوم وحدة الإنذار من المخاطر و/أو الرصد بتقديمها (انظر إلى الهدف الإستراتيجي ١).

- سيقوم مركز أنظمة المعلومات الجغرافية بالتعاون مع المركز السعودي للإستشعار عن بعد بتوفير منفذ تجاري لمنتجات أنظمة المعلومات الجغرافية القائمة على رصد الأرض على الصعيد الإقليمي.

الهدف الإستراتيجي ٣

- تأسيس نظام قمر صناعي أمثل مدني و متقدم لرصد الأرض لتوفير بيانات هامة للمنطقة.

الأساس المنطقي

يتضمن هذا الهدف تأسيس أنظمة جديدة ومتقدمة تساهم بمعلومات جديدة على الصعيدين الإقليمي والعالمي، وتعزز مكانة الجهات ذات العلاقة في هذا المجال على الصعيد الدولي. كما يدعم هدف توفير التنمية المستدامة الوطنية للمملكة، ويعزز فرص التعاون الدولي وإمكانية نقل التقنية. وقد باتت الأنظمة المتقدمة متوفرة للإستخدام المدني والتجاري لدى مزودي الأقمار الصناعية.

السياسات والمشاريع والمبادرات

ترمي السياسات والمشاريع والمبادرات إلى:

- أن يستمر مركز تقنية الأقمار الصناعية بتطوير وإطلاق وتشغيل سعودي سات ٤ بقدرة متقدمة على التصوير المتعدد الأطياف.

- سيقوم المركز السعودي للإستشعار عن بعد بتعزيز إدارة الموارد الطبيعية والتوصيف الإقليمي والوطني بالبيانات والمنتجات (بدعم من مركز أنظمة المعلومات الجغرافية) الخاصة ب:
 - جرد إنتاج المحاصيل والتنبؤ بها.
 - جدولة الري وإدارة المياه.
 - الزراعة الدقيقة.
 - إدارة المراعي.
 - التنقيب عن المعادن.
- رصد التطوير المدني.

الهدف الإستراتيجي ٢

- تعزيز تنمية قدرات نظام المعلومات الجغرافية على الصعيدين الوطني والإقليمي.

الأساس المنطقي

يتمتع مركز أنظمة المعلومات الجغرافية بأنظمة وبنية تحتية قائمة لتطبيقات المؤسسات الوطنية، فضلاً عن وجود شبكة فعالة من الجهات ذات العلاقة. وهو يعزز هدف توفير التنمية المستدامة الوطنية للمملكة، ومن شأنه مساندة الأهداف الوطنية من خلال تأمين الإحتياجات الإستراتيجية في مجال الدفاع والأمن الوطني. كما أن هناك فرصة هائلة للتجديد والتطوير على الصعيد الإقليمي، فضلاً عن إمكانية استغلال المنتجات بشكل تجاري خارج حدود المملكة وتطوير التعاون الدولي.

السياسات والمشاريع والمبادرات

- وفيما يلي المبادرات والمشاريع والسياسات المتعلقة بهذا الهدف:
 - سيقوم مركز أنظمة المعلومات الجغرافية بتشييد قاعدة بيانات وطنية سريعة النفاذ لمنتجات المعلومات الجغرافية، بما في ذلك توحيد المواصفات والمعايير لجميع مستخدمي أنظمة المعلومات الجغرافية السعوديين وتوطيد الخرائط الأساسية، ونماذج المرتفعات الرقمية ونقاط التحكم الأرضية المتوفرة في الوقت الراهن للإستخدام الوطني.

- سيقوم مركز أنظمة المعلومات الجغرافية، بدعم من مركز الدراسات الرقمية وبالتعاون دولياً مع مراكز الأبحاث المتقدمة الأخرى في العالم، بإجراء البحث والتطوير في برمجيات أنظمة المعلومات الجغرافية من أجل:
 - التوليد الآلي لصور الأقمار الصناعية التصحيحية.
 - توليد منتجات متخصصة للتصوير الثلاثي البعد.



- أن تقوم الجهات ذات العلاقة بدراسة وتطوير وإطلاق وتنفيذ بعثة مثلى عالية الطيفية على الصعيد الإقليمي (سعودي سات ٥)، الذي يمكن تبريره على أساس:
 - التطبيقات الجيدة الكامنة في المملكة وعلى الصعيد الإقليمي، بما في ذلك رصد السواحل والمناطق البعيدة عن الشواطئ (البقع البترولية مع القنوات الحرارية)، والتنقيب عن المعادن، ومراقبة وتوصيف الحياة النباتية.
 - العدد العالي من الأيام المشمسة الخالية من الغيوم والمواتية لتشغيل واستخدام التصوير الضوئي ذي النطاق الضيق.
 - وجود عدد محدود جداً من المعدات المفرطة الأطياف التي تعمل في الوقت الراهن في الفضاء، بما يوفر فرصة حقيقية لتبني مركز ريادي عالمي (ملاحظة: جهاز سوري لمطياف تصوير ذي تقنية الأقمار الصناعية المحدودة التجريبية المدمجة العالية الوضوح / وكالة الفضاء الأوروبية (SSTL)، هو منظار المطياف الوحيد العالي الوضوح، ١٨ م، في الفضاء).
 - وجود فرص هائلة للتعاون مع الشركاء الدوليين في تطوير المعدات وتشغيلها وتطبيقاتها).

- ستقوم الجهات ذات العلاقة بدراسة المهام البديلة المرشحة لقمر صناعي متقدم لرصد الأرض (سعودي سات ٦) بما في ذلك:
 - مهمة رادار ذي فتحة صناعية وخط العرض الأمثل، الذي من شأنه توفير قدرات التخطيط والمراقبة في جميع الأحوال الجوية، فضلاً عن إمكانات خاصة لتعقب البواخر، والكشف عن البقع البترولية، وتخطيط الرواسب والتنبؤ بالزلازل.
 - مهمة إقليمية مثلى لكيمياء الغلاف الجوي، ترمي في المقام الأول إلى رصد مستويات الأوزون وتلوث الغلاف الجوي.

الهدف الإستراتيجي ٤

تصميم وتأسيس منصات طيران متطورة للبحث والتجوير

الأساس المنطقي

الهدف هنا هو تعزيز وتطوير قدرات مركز تقنية الملاحة الجوية والجامعات. ومن شأن وضع جدول أعمال لبحث وتطوير تقنيات الملاحة الجوية أن يكمل الجهود المدنية والتجارية لأنظمة رصد الأرض. وسيعزز التمرس في أنظمة الملاحة الجوية المتقدمة الهدف الوطني الخاص بتأمين التنمية المستدامة للمملكة، كما يوفر إمكانية التعاون الدولي والإنخراط الصناعي بالنسبة للمملكة العربية السعودية.

السياسات والمشاريع والمبادرات

تستند مبادرة أنظمة الملاحة الجوية المتقدمة إلى تطوير المركبات الجوية التي بغير ربان، والطائرات الخفيفة جداً التي ستوفر قدرات تقنية ذات صلة باحتياجات المملكة:

- المراقبة ومقاييس الغلاف الجوي بالأحمال الكهربائية الجوية وأنظمة الطيران المستقلة تماماً أو ذات نظام التحكم عن بعد.

- تطوير موارد الطاقة الكهربائية والشمسية للمركبات الجوية التي بغير ربان.

■ متخصصة بالتعاون مع شركات البرمجيات الخارجية بما يدعم الهدفين ٢ و ٦ لأنظمة المعلومات الجغرافية.

■ سيقوم مركز الدراسات الرقمية بتقديم خدمات التحليل الرقمي لمشاريع الفضاء والملاحة الجوية كما حددت ضمن الهدف ١ و ٢. ومن عناصر الدعم الرقمي اللازمة:

- التحاليل الهيكلية (الساكنة والديناميكية).
- التحاليل الحرارية (الحالة المستقرة واليومية).
- تحليل المهام والمدارات.
- الديناميكا الهوائية والديناميكا الحرارية.
- التحليل الإشعاعي.
- تحليل التوافق الكهرومغناطيسي والتفريغ الإلكتروني.
- الخوارزميات وتحليل التحكم الخالي من الأخطاء (للبرمجيات التي على متن الطائرات).

■ سيقوم مركز الدراسات الرقمية بتسويق وتقديم التدريب والخدمات الإستشارية الخاصة بأساليب التحليل الرقمي للجامعات والمنظمات الخارجية والشركات، ليكون منتجاً ومزوداً للبرمجيات الرقمية على الصعيد الإقليمي.

الهدف الإستراتيجي ٦

إنشاء قطاع تجاري مزدهر للفضاء والطيران في المملكة قادر على تنفيذ برامج التقنية المتقدمة.

الأساس المنطقي

هنا يتم توظيف القدرات الراهنة للجهات الصناعية ذات العلاقة لتشجيع الشركات القديمة والجديدة الأخرى على الخوض في هذا المجال. ويسعى هذا الهدف تحديداً إلى حفز وتشجيع التفاعل بين الصناعات الأكاديمية والمحلية. ويعزز هذا الهدف تأمين التنمية المستدامة في المملكة. ومن شأن تأسيس صناعة ناضجة لقطاع الفضاء والطيران تعزيز تركيز النشاط الأكاديمي، كما أن ذلك سيعود بمنافع مشتركة.

السياسات والمشاريع والمبادرات

■ ستقوم مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية بإجراء دراسات لتحديد وتقويم البنية التحتية المحلية الصناعية، ومن ثم تقديم الدعم الذي تقتضيه إحتياجات تطوير قطاع الفضاء.

■ تطوير أنظمة التحكم القادرة على معالجة البيانات الديناميكية وأنظمة الإتصال للمركبات الجوية التي بغير ربان.

■ التعاون مع الهيئة العامة للطيران المدني على وضع سياسة تنظيمية لإدراج المركبات الجوية التي بغير ربان ضمن القطاع العسكري والمدني السعودي للطيران.

■ قيام الجامعات والشركات السعودية بتصميم وتنفيذ واختبار التعديلات المدخلة على الطائرات أو الطائرات المروحية الخفيفة جداً للتطبيقات المتخصصة. ومن المهام التي يمكن دراستها:

- تصميم وتنفيذ واختبار التعديلات المدخلة على مركبة جوية لتطبيقات قياس تلوث الغلاف الجوي.
- تصميم وتنفيذ واختبار التعديلات المتقدمة المدخلة على مركبة جوية خفيفة جداً لعمليات مكافحة الآفات (مثل رش جراد الصحراء).
- تصميم وتنفيذ واختبار التعديلات المتقدمة المدخلة على مركبة جوية خفيفة جداً لطوارئ العمليات الصحراوية.
- تصميم وتنفيذ واختبار التعديلات المتقدمة المدخلة على مركبة جوية خفيفة جداً لعمليات البحث والإنقاذ.

الهدف الإستراتيجي ٥

الإرتقاء لطبيعة دول المنطقة في تقديم خدمات المحاكاة الرقمية لأغراض الطيران.

الأساس المنطقي

يتمتع مركز الدراسات الرقمية بقدرات ومرافق ديناميات السائل الحاسوبية ونمذجة وتحليل العناصر المنتهية. ومن شأن تطوير النمذجة الرقمية والقدرات الحاسوبية في المملكة تعزيز إمكانية تنجيز صناعة الفضاء الجوي والمجالات التقنية ذات الصلة. كما أن تطوير قدرة المملكة في هذه المجالات الحيوية سيكون عاملاً مكملاً لعدد من المشاريع المقترحة في خطة المملكة الإستراتيجية. وهذا أكثر ما يكون صحيحاً بالنسبة للأهداف الإستراتيجية لمنصات رصد الأرض وأنظمة المعلومات الجغرافية.

السياسات والمشاريع والمبادرات

فيما يلي السياسات والمشاريع والمبادرات المقررة لهذا الهدف الإستراتيجي:

■ سيقوم مركز الدراسات الرقمية بالبحث والتطوير في برمجيات

- سيتصبح المدينة شريكاً مساهماً إستراتيجياً في شركة خدمات جديدة مكونة لتزويد أقمار الإتصالات الصناعية بالخدمات. وستزود هذه الشركة هذا المشروع بمعدات الفضاء وأنظمتها الفرعية كجزء من هذا المشروع التساهمي الإستراتيجي.
- ستقوم المدينة بتكوين شركة مشتركة لتتجير كوكبة سعودية كومسات.
- سيقوم مركز تقنية الأقمار الصناعية ومركز تقنية الملاحة الجوية، تحت رعاية المدينة، بإنشاء شركات مشتركة مع الشركات السعودية لاستخدام التقنيات المكتسبة (مثل منصات الفضاء والطيران).
- ستقوم المدينة بتشكيل شركة مشتركة لتتجير منتجات رصد الأرض ومنتجات أنظمة المعلومات الجغرافية في المنطقة (الهدف ١ و ٢).

الهدف الإستراتيجي ٧

البحث والتطوير في التقنية المتقدمة التمكينية لتطوير الملكية الفكرية للتعاون الدولي على المدى البعيد، أو الأغراض التجارية أو مساندة البرامج الإستراتيجية الخاصة بالجهات ذات العلاقة.

الأساس المنطقي

ينبغي تركيز البحث والتطوير في إحتياجات قطاع الفضاء على ما يوائم الرؤية الإستراتيجية وغيرها من الأهداف الإستراتيجية، وبخاصة، توفير الأصول التي يمكن الإستفادة منها في المستقبل، مثل الملكية الفكرية. كما سيكون من الأهمية بمكان إجراء البحث والتطوير بما يعزز الأهداف الإستراتيجية الأخرى.

السياسات والمشاريع والمبادرات

- سيجري كل من مركز تقنية الأقمار الصناعية ومركز الدراسات الرقمية والجامعات السعودية دراسات البحث والتطوير المطولة، وتطوير المنتجات والملكية الفكرية الخاصة بالأقمار الصناعية، مثل:
 - قياس التداخل.
 - قياس الإنعكاس.
 - تشكيل التحليق بين السواتل.
 - الإستكشاف وتحديد النطاق الضوئي (بما في ذلك رادار دوبلر).
 - أنظمة البيانات اللاسلكية التجريبية الخاصة بالسواتل.
 - لغة الإشارات الدولية الفضائية.

الأهداف الإستراتيجية المتوسطة الألفية

الهدف الإستراتيجي ٨

أن تصبح المملكة من المشاركين في البعثات الدولية أو الإقليمية العلمية الفضائية

الأساس المنطقي

الهدف هنا هو تعزيز مشاركة المملكة الفضائية لإيجاد قطاع جديد يوفر إمكانية كبيرة للتعاون الدولي مع كبريات الجامعات والوكالات، بحيث يمكن تطويره لمشروع ضخم لتدعيم الهدف الإستراتيجي ١٠ تحديداً. وهذا يتطلب ظهور مستخدم مهتم في المجتمع العلمي السعودي.



السياسات والمشاريع والمبادرات

- سيقوم مركز تقنية الأقمار الصناعية بالتعاون في المرحلة أ/ب من بعثة علمية للفضاء. ومن الأمثلة على ذلك:
 - قمر صناعي للإنذار المبكر من النشاط الشمسي الحاد، مثل إستبدال مرصد الشمس والطاقة الشمسية.
 - قمر صناعي للكشف عن اصطدام الأرض بالكويكب أبوفيس.
 - قمر صناعي لتوصيف الغبار البينجمي.
 - معدات المرتطم/ الحفر العميق (المركبة أو الهابط القمري).
- سيقوم مركز تقنية الملاحة الجوية بالتعاون على بعثة علمية جوية. ومن الأمثلة على ذلك:
 - المسارات الغازية ذات الإرتفاع العالي.

إستراتيجية البرنامج

الهدف الإستراتيجي ٩

الإستفادة من الفرص التجارية المتاحة من قبل أنظمة الملاحة الساتلية العالمية الأكثر نضوجاً في أوروبا والولايات المتحدة.

الأساس المنطقي

تقوم منظمات فضائية أخرى بالتخطيط لتسخير إستثمارات هائلة في أنظمة الفضاء، مثل أقمار نظام الملاحة الساتلية العالمي الجديد، ومن منها قمر غاليليو الأوروبي، وقمر نافستار جي بي إس ٣، فضلاً عن مشاريع السياحة الفضائية مثل برنامج بريطانيا فيرجين غالاكتيك. ورغم أن جميع هذه المشاريع تمثل فرصاً محدودة على صعيد ابتكار ونقل التقنية بالنسبة للجهات ذات العلاقة، إلا أنها تقدم فرصاً واسعة للتطوير التجاري وفرصة أسهل للنفاذ للأسواق، مع متطلبات إستثمارية أقل. ومن شأن مشاركة الجهات ذات العلاقة هنا أن تشمل القطاعات الجديدة من علوم الفضاء. كما يعزز هذا الهدف الإستراتيجي غاية تأمين التنمية المستدامة ضمن المملكة.

السياسات والمشاريع والمبادرات

- ستقوم الشركات السعودية ومركز تقنية الأقمار الصناعية بتطوير المعدات والبرمجيات والأنظمة والخدمات الأرضية لهذه الأنظمة الفضائية. ومن الأمثلة على ذلك:
- تعقب الحاويات والعبوات ذات القيمة العالية عن طريق أقمار نظام الملاحة الساتلية العالمي الجديد وكومسات السعودي.
- تعقب المركبات الجوية والقطارات والمركبات والتحكم بها باستخدام أقمار نظام الملاحة الساتلية العالمي الجديد ومجموعة أقمار رصد الأرض.
- اختبار وصيانة مركبات السياحة التجارية الفضائية.

- ستقوم الهيئة العامة للطيران المدني بتوفير المناخ التنظيمي والتشغيلي الملائم للإختبار وللعمليات الخاصة بالخدمات المذكورة آنفاً.

الهدف الإستراتيجي ١٠

"تعزيز مستوى برامج التدريب والتعليم العالي لمجال الفضاء ضمن المملكة، وتعزيز الإهتمام والموارد في قطاع الفضاء والطيران"

الأساس المنطقي

وُضع هذا الهدف لتأمين توفر الخبراء المؤهلين والمدربين لدى المنظمات المتخصصة في الفضاء والملاحة الجوية المقرر توسيعها ضمن هذه الخطة

الإستراتيجية. وهذا يتطلب تعاوناً وثيقاً مع وزارة التعليم العالي. وينبغي أن تستفيد المبادرات من البرامج الجديدة والمثيرة للتحدي المتوفرة ضمن هذه الخطة لتعزيز وعي الطلاب بعلوم الفضاء والطيران. كما يعزز هذا الهدف الإستراتيجي غاية تأمين التنمية المستدامة ضمن المملكة.

السياسات والمشاريع والمبادرات

- ستقوم المدينة بتعزيز برامجها التعليمية التنسيقية لتتضمن:
- التعاون مع وزارة التعليم العالي لتطوير وتنفيذ البرامج التقنية في المناهج ذات الصلة بالفضاء وعلوم الطيران والتي تعزز الإهتمام به، ولزيادة عدد الخريجين والتقنيين المؤهلين للعمل في قطاع الفضاء و الملاحة الجوية. أما الهدف الثاني فهو تعزيز إستقدام أصحاب الدراسات العليا والإحتفاظ بهم.
- تنظيم برنامج زيارة الطلاب لجميع الجهات ذات العلاقة لتعزيز الإهتمام بأوجه نشاط الملاحة الجوية والفضاء والمشاركة فيها
- تقديم دورات تدريبية ودراسية في علوم الفضاء والطيران والمجالات ذات الصلة بها.

- ستقوم المدينة بتشكيل مجموعات بحثية في علوم الفضاء والطيران في الجامعات السعودية لمساندة هذه الخطة واستغلال هذه المراكز لزيادة الإهتمام بالدورات الدراسية الجامعية ودورات الدراسات العليا في العلوم ذات الصلة في الجامعات، وتوسيع هذه الدورات.

الهدف الإستراتيجي ١١

توسيع نطاق الإستخدام الوطني لمشاريع وخدمات الفضاء والطيران ضمن القطاع الحكومي والصناعي والعامة.

الأساس المنطقي

تأتي أهمية هذا الهدف في تأمين الدعم الواسع لقطاعات الفضاء والطيران في المملكة. وينبغي أن تستفيد هذه المبادرات من البرامج الجديدة والمثيرة للتحدي التي تتضمنها هذه الخطة. كما يعزز هذا الهدف الإستراتيجي غاية تأمين التنمية المستدامة في المملكة.



السياسات والمشاريع والمبادرات

تسعى السياسات والمشاريع والمبادرات إلى:

- قيام المدينة بتوسيع قسم العلاقات العامة بها بهدف:
- تعزيز الوعي لدى الهيئات الحكومية السعودية بالمنتجات الخاصة بالفضاء والطيران، مثل توزيع النشرات وتنظيم الدورات.
- تعزيز الوعي لدى القطاع الصناعي السعودي بالمنتجات الخاصة بالفضاء والطيران، مثل ترتيب الزيارات وتنظيم الدورات.
- تعزيز الوعي العام بأهمية علوم الفضاء والطيران من خلال تشجيع الإعلاميين على تقديم البرامج الخاصة بعلوم الفضاء والطيران وتنظيم المعارض.

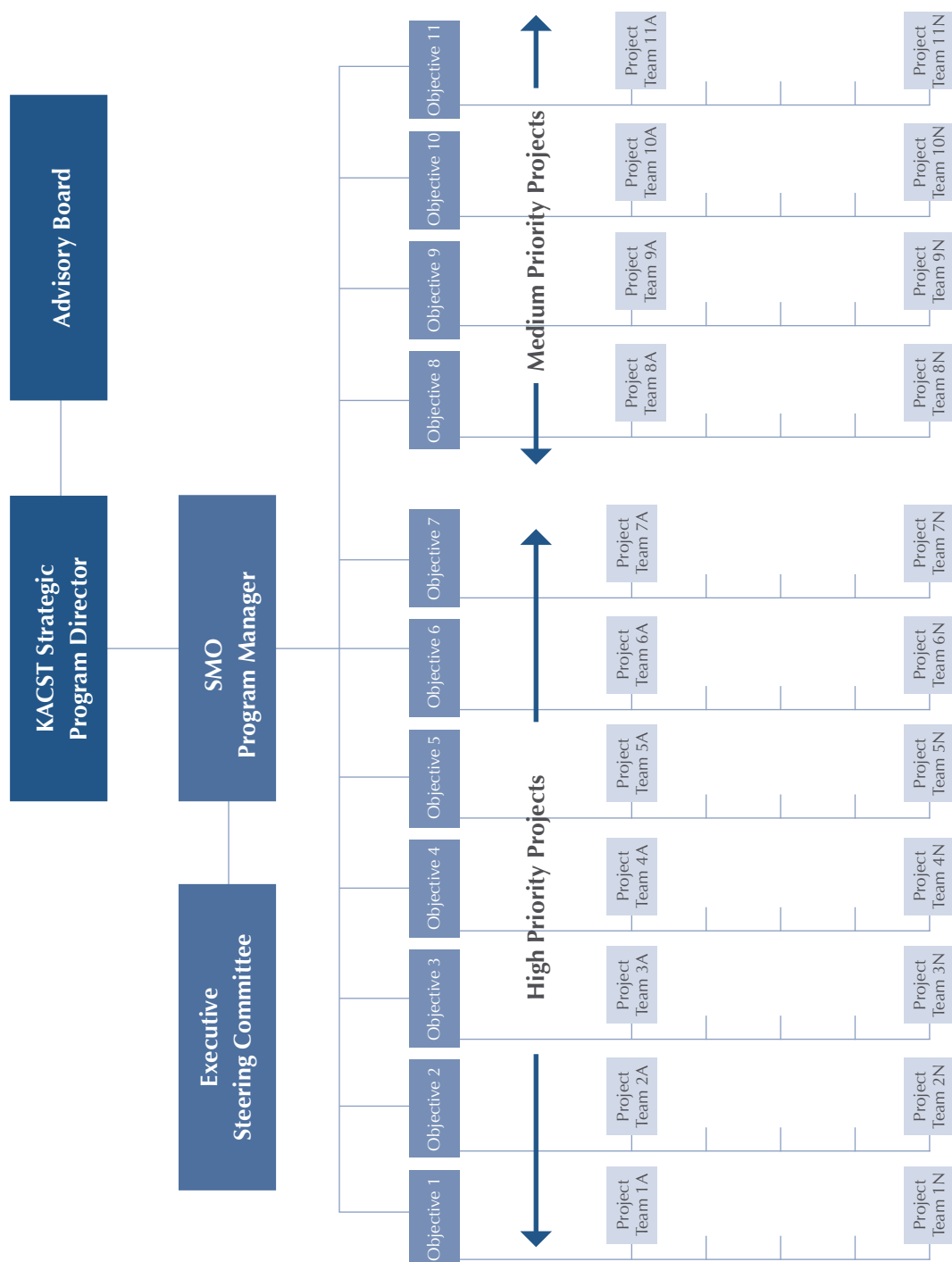
ستقوم المدينة بإنشاء مكتب إدارة برنامج الفضاء ليشراف على أوجه نشاط وتطور خطة المملكة الإستراتيجية لتقنية الفضاء والطيران. وسيكون المكتب من مزيج من الخبرات الإدارية والتقنية. كما سيتلقى أعضاء المكتب دورات تدريبية متخصصة للمساعدة على تنفيذ هذه الخطة بشكل ناجح. وسيتولى مكتب إدارة برنامج الفضاء مسؤولية جميع المشاريع والمبادرات التي تنطوي عليها هذه الخطة الإستراتيجية، كما سيعمل على تنسيق جهود وإتصالات الجهات والمنظمات ذات العلاقة.

وسيتمتع المكتب، أو الجهة التي يتبعها، بالتفويض القانوني اللازم لإبرام الإتفاقيات التعاونية مع الشركاء والوكالات الدولية، على أن يكون التمويل الخاص والأسهم وجميع الإلتزامات العقدية المنوطة بها من مسؤوليات الشركات التساهمية أو الخاصة. وسيقوم مكتب إدارة برنامج الفضاء بإدارة ثلاثة مجموعات خاصة بالفضاء والطيران والتحكم بها، يتم تأسيسها خلال المراحل الأولى من الدعم المباشر لهذه الخطة لدى الجامعات ذات العلاقة.

وسيقوم مدير برنامج تقنية الفضاء بقيادة متب إدارة برنامج الفضاء، ورفه التقارير الرسمية لمدير برنامج المدينة الإستراتيجي، ومجلس المدينة الإستشاري كل ستة أشهر بشأن تقدم البرنامج. وسيتم تشكيل لجنة تنفيذية توجيهية من كبار المدراء من مختلف الجهات ذات العلاقة. وتهدف هذه اللجنة إلى الإطلاع على التقنيات الناشئة ورصد تطور أوجه النشاط الموضحة في هذه الخطة الإستراتيجية. وستلتمى اللجنة بشكل فصلي تحت رئاسة مدير برنامج مكتب إدارة برنامج الفضاء.

تنظيم البرنامج

يوضح الشكل ٤ هيكل الإدارة والتنظيم العام. ويقوم مدير برنامج مكتب إدارة برنامج الفضاء برفع تقاريره الرسمية إلى مدير البرنامج الإستراتيجي لدى المدينة والمجلس الإستشاري. وتقوم اللجنة التنفيذية التوجيهية بمساعدة مدير برنامج مكتب إدارة برنامج الفضاء. ويتم تصنيف فرق المشاريع وفقاً للأهداف الإستراتيجية، بحيث توضع الأهداف الإستراتيجية ١-٧ ذات الأولوية البالغة في بداية البرنامج، فيما يتم إدراج فرق الأهداف ذات الأولوية المتوسطة لاحقاً ضمن البرنامج لدى توفر الموارد المناسبة لها.

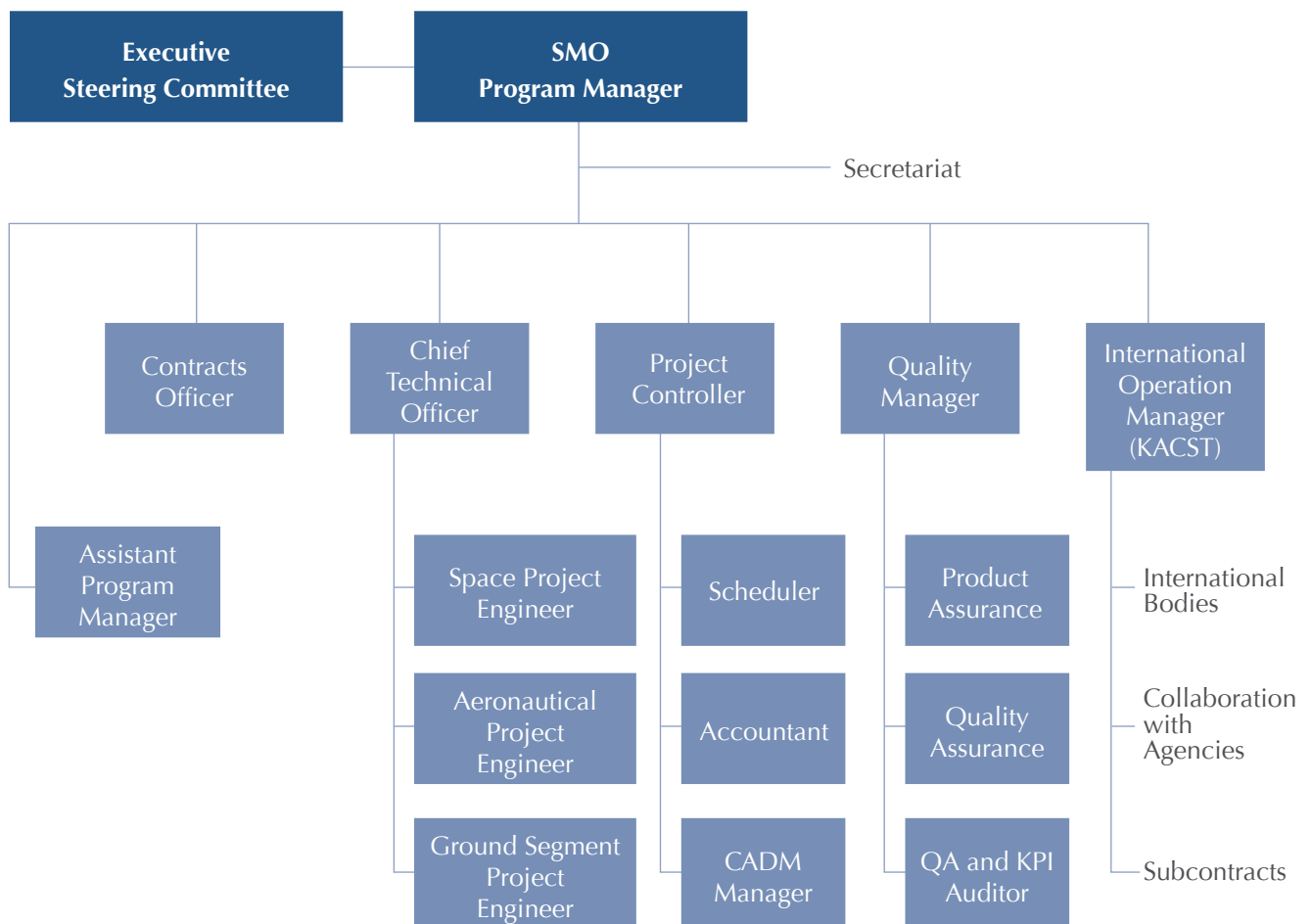


مكتب الإدارة الإستراتيجي

يوضح الشكل ٥ الهيكل التنظيمي لمكتب إدارة برنامج الفضاء ، الذي التنظيم المصفوفي الذي يتضمن خطوط مهام العقود والهندسة وإدارة المشاريع والجودة والعلاقات العامة، التي يشرف

مدير البرنامج على تنسيقها ويقوم بدور العميل لدى تشكيل فرق المشاريع ضمن الجهات ذات العلاقة. وفي حال أصبح عدد المشاريع ونطاقها مفرطاً، يمكن تعيين مساعدين لمدرء البرنامج لمساندة مدير البرنامج والعمل على المشاريع الفردية ومجموعة المشاريع.

الشكل ٥: تنظيم مكتب الإدارة الإستراتيجي



والأداء الفني للمشاريع الأرضية (مثل الأقسام الأرضية، ونظم المعلومات الجغرافية).

- يتولى مدير الجودة جميع الجوانب المتعلقة بضمان كفاءة ومنتج البرنامج، وذلك بمساعدة:
- مهندس ضمان المنتج، المسؤول عن الإشراف عن جميع قضايا ضمان المنتج في المشاريع.
- مهندس ضمان الجودة، المسؤول عن الإشراف عن جميع قضايا ضمان الجودة في المشاريع.
- مهندس اختبار الجودة، المسؤول عن مراقبة أبرز مؤشرات الأداء وتدقيق الحسابات..

إدارة المشروع

المشاريع

سيتم التفاوض على كل مشروع وإعتماده، قبل البدء بوضع عقد رسمي ونهائي يتم تنفيذه بين مكتب الإدارة الإستراتيجية وكل من فرق الجهات ذات العلاقة الخاصة بالمشروع، بحيث يكون التركيز على رصد أداء كل مشروع بشكل فعال دون مطابقة أو تكرار أي من المهام. وسيضمن كل عقد:

- شروط وإلتزامات العقد.
- بيان بالعمى.
- الموصفات (حيثما تنطبق).

وسيضمن كل بيان بالعمل إلتزامات إدارة المشروع الخاصة بالمتعاقدين الثانويين، بحيث تتسق إدارة المتعاقدين الثانويين مع خطة إدارة المشروع التي يتم وضعها من قبل كل خطة بما يتفق مع متطلبات مكتب إدارة برنامج الفضاء، على أن يوافق عليها مدير البرنامج لدى مكتب إدارة برنامج الفضاء.

كما أن على كل فريق مشروع وضع وتطبيق نظام لضبط البرنامج للإفادة بشأن حالة التسديد الخاصة بكل من معالم المشروع، فضلاً عن البيانات التخطيطية والفنية اللازمة لإدارة البرنامج بشكل مناسب. وسيعقد كل فريق مشروع اجتماعاً (قد يكون عبر الهاتف) شهرياً مع مكتب إدارة برنامج الفضاء لمناقشة تقدم البرنامج.

وفيما يلي توضيح لمهام أبرز أعضاء فريق مكتب إدارة برنامج الفضاء. يتمتع مدير البرنامج لدى مكتب إدارة برنامج الفضاء بالتفويض اللازم لتنفيذ البرنامج ككل، وهو يشترك مع مدير العقود بمسؤولية الإتصال الرسمي. وتجدر الإشارة إلى كون جميع الرسائل الرسمية التي يوقعها مدير البرنامج ومدير العقود ملزمة. وسيقوم مدير البرنامج برفع تقاريره عن تقدم البرنامج لمدير البرنامج الإستراتيجي الذي يمثل إدارة المدينة واللجنة الإستشارية. ويمكن لمدير البرنامج الإستراتيجي أن يتخذ الإجراءات التي تعد خارج نطاق مسؤوليات مدير البرنامج إذا اقتضت الحاجة. ويمكن تسريع قنوات الإتصال الرسمية في الحالات الطارئة.

وفيما يلي قائمة بالمسؤولون الذين يرفعون تقاريرهم إلى مدير البرنامج لدى مكتب إدارة برنامج الفضاء:

■ سيكون مدير العقود مسؤولاً عن جميع القضايا القانونية والتجارية والعقدية المتعلقة بالبرنامج، كما سيقوم بمساعدة مدير البرنامج ونصحه بشأن هذه القضايا في مرحلة التفاوض والتنفيذ. وتجدر الإشارة إلى ضرورة توفر موافقته إلى جانب موافقة مدير البرنامج على جميع الإلتزامات القانونية.

■ يتولى مدير العمليات الدولية إدارة جميع الإتفاقيات المبرمة مع الوكالات والهيئات والشركات الفضائية الخارجية، فضلاً عن الإشراف على جميع العقود التي تخص الشركات التي خارج المملكة. وهو معار من قسم التعاون الدولي لدى مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.

■ أما مراقب المشروع، فمسؤول عن مراقبة جدول وتكاليف و ضبط إعدادات البرنامج. وسيقوم بمساعدته كل من مسؤول الجدولة، ومدير إدارة الإعدادات والبيانات، ومحاسب المشروع.

■ يقوم مساعداً مدراء البرنامج بمساندة مدير البرنامج في أدائه في المشاريع الفردية أو في مجموعة المشاريع. وسيتوقف عدد مساعدي مدراء البرنامج على عدد المشاريع الجارية لدى فرق مشاريع الجهات ذات الصلة، لاسيما عدد المشاريع التي بلغت مراحل متقدمة من التقدم (مثل مرحلة ب وما بعدها).

■ يتولى رئيس الموظفين التقنيين مسؤولية الأداء التقني للبرنامج، كما يمثل سلطة التصميم عموماً. ويساند رئيس الموظفين التقنيين عدد من كبار المهندسين المتخصصين:

- مهندس رفيع للنظم الفضائية، المسؤول عن جميع متطلبات الأنظمة، والأداء الفني للمشاريع ذات الصلة بالفضاء.
- مهندس رفيع لنظم الملاحظة الجوية، المسؤول عن جميع متطلبات الأنظمة، والأداء الفني للمشاريع ذات الصلة بالملاحظة الجوية.
- مهندس رفيع للنظم الأرضية، المسؤول عن جميع متطلبات الأنظمة،

وعلى فريق المشروع وضع وتطبيق نظام لإدارة الأعمال يقوم بالوظائف التالية:

- المراقبة المالية ورصد العقود.
- مراقبة مدى مطابقة الجدول الموضوع.
- مراقبة إجراءات البنود.
- إدارة البيانات والتنظيم.
- تنسيق الاجتماعات.
- إعداد التقارير الخاصة بالمشروع.



العقود الخارجية والتعاقد الخارجي

سيكون مدير العمليات الدولية بمكتب إدارة برنامج الفضاء مسؤولاً عن التفاوض والإشراف على هذه العقود مع إشراكه لفرق المشاريع الفردية.

تفصيل هيكل العمل

يوضح الشكل ٦ تفصيل هيكل العمل المنطقي لأوجه النشاط والعمل المصاحبة للبرنامج. وقد رتبت أوجه النشاط في ١٢ مجال عمل من شأنها تغطية جميع أوجه نشاط مكتب الإدارة الإستراتيجي والأهداف الإستراتيجية الأحد عشر.

أما المستوى الثاني فيتضمن رزم عمل شاملة لمختلف التخصصات التي ينطوي عليها مكتب الإدارة الإستراتيجي والمشاريع الفردية. وسيكون على كل مشروع تحديد هيكل عمل يتفق مع الهيكل العام ونظام ترقيم محدد لمكتب الإدارة الإستراتيجي.



الإشكاليات الطارئة بعين الاعتبار، ومن ثم رفع تقارير فصلية إلى مدير البرنامج الإستراتيجي. وسيتم إجراء الدراسات التالية:

- تقرير الجدول، بما في ذلك تحليل المسار الحرج
- رسوم بيانية شريطية مفصلة وتلخيصية
- تحليل الاتجاهات العامة لأبرز معالم البرنامج وعلاقات التبعية

وسيتضمن التقرير الفصلي لمكتب الإدارة الإستراتيجي تقرير الجدول. وسيقوم مكتب الإدارة الإستراتيجي بتقديم التوصيات فور حدوث أي طارئ من شأنه التأثير سلباً على البرنامج لنصح مدير البرنامج الإستراتيجي، والبحث في الإجراءات التصحيحية المناسبة التي ينبغي إتخاذها.

ضبط التغيير

هذا وسيقوم مكتب الإدارة الإستراتيجي بوضع وإتباع نظام لإدارة الأنواع المذكورة أدناه من التغيير الطارئة على مكتب الإدارة الإستراتيجي والعقود الثانوية. بحيث يتم إبلاغ فرق المشروع بالمتطلبات عن طريق بيان العمل المناسب. وسيقوم مراقب المشروع في مكتب الإدارة الإستراتيجي بإدارة هذا النظام:

- التغييرات الطارئة على المتطلبات الفنية.
- تغيير نطاق العمل (الإضافة والحذف).
- تغيير متطلبات التسليم (الجدول).

وسيقوم النظام بتوفير الربط البيني لإجراءات ضبط التغيير. وفيما يلي أبرز معالم نظام ضبط تغيير العقود:

الإشعار بتغيير المشروع

ينبغي عرض أي تغيير طارئ على مشروع، سواء كان نابعاً من مبادرة خاصة أو بناء على طلب مكتب الإدارة الإستراتيجي، على مكتب الإدارة الإستراتيجي ليبيدي الموافقة عليها. من ثم يبلغ مكتب الإدارة الإستراتيجي المشروع بموافقته أو رفضه لإشعاره بتغيير المشروع خلال ١٥ يوم عمل من تاريخ تلقي الإشعار. وبعد توقيع ممثلي مكتب الإدارة الإستراتيجي المفوضين على إشعار تغيير المشروع بمثابة الموافقة على التغيير التي تجعله قابلاً للتنفيذ. أما إذا أدخل مشروع ما تغييراً قبل موافقة مكتب الإدارة الإستراتيجي عليه، فإن ذلك يكون على مسؤوليته الخاصة.

التنازل والحيد

في حال أراد أحد المتعاقدين التخلي عن إحدى الإلتزامات التقنية لبند محدد أو عدد محدود من البنود لدى تنفيذ العقود الفرعية، فإن عليه

يعد ضمان تحقق الأهداف الإستراتيجية في المعاد المقرر لها من أهم وظائف مكتب الإدارة الإستراتيجي وفرق المشاريع، التي ستشكل شبكات للمشروع تبين أوجه النشاط والروابط وتبعية العلاقات. وسيضع مكتب الإدارة الإستراتيجي من جهته شبكة رئيسية تبين معالم أوجه النشاط الرئيسية، والروابط القائمة بين المشاريع. وسيتم تحديث شبكة البرنامج الرئيسية وجدول المستويات الفرعية من العمل بشكل شهري، فضلاً عن تقييمها بشكل دوري بأسلوب "تحليل المسار الحرج". وسيعتمد مكتب الإدارة الإستراتيجي مشروع ميكروسوفت (Microsoft Project) ليكون البرنامج المستخدم لجدولة أوجه نشاط وأعمال البرنامج في مراحل مختلفة.

بعد ذلك، سيتم مراجعة تقدم أوجه النشاط المستكملة بشكل دقيق، وتحديد مدى الحيد عن المواعيد المقررة، ليتم إتخاذ الإجراءات المناسبة إما على مستوى مكتب الإدارة الإستراتيجي، أو على مستوى المشروع، وذلك حسب جدية وخطورة الموقف. وينبغي أخذ معالم البرنامج الرئيسية بعين الاعتبار لدى تعديل الجدول، لاسيما مراجعات الأعمال والتصميم الرئيسية، ومواعيد التسليم والموافقة على التمويل.

ومن شأن جدول الضبط أن يضمن العناصر التالية:

- إطلاع الأطراف المسؤولة على تنفيذ نشاط ما بالخطط الجارية بشكل فعال.
- الإلتزام بمتطلبات هذه الخطط والجدول.
- إستخدام هذه الخطط للسيطرة على تقدم العمل بشكل فعال، بدلاً من الإكتفاء بمجرد تسجيل التقدم المحرز.
- الإخطار بأي حيد أو خروج متوقع عن الخطة الموضوعية بشكل آني.
- معالجة هذه الحالات، بما في ذلك تحديد وتنفيذ الإجراءات التصحيحية التي ينبغي إتخاذها.
- تحضير وحفظ قائمة بمعالم المشروع (المعالم الرئيسية).

سيقوم كل مشروع بتحديد جدول طارئ لتعزيز احتمالات إنجاز المشروع في الموعد المقرر، بحيث يتم إدارة مثل هذه الطوارئ بشكل حذر لتجسيم الأثر الممكن لتطور المشروع على أبرز مراحل المشروع. كما ينبغي أن يُدرج الحدث الطارئ في الجدول في ضوء العوامل التي تم تسليط الضوء عليها في عملية إدارة المخاطر.

هذا وسيقوم مكتب الإدارة الإستراتيجي بتقويم تطور جدول المشروع بشكل منتظم، مع أخذ الإنجازات الفعلية من عمل المشروع، إلى جانب

تقديم طلب حيد/ تنازل لمكتب الإدارة الإستراتيجي.

التسجيل والتتبع

سيضمن نظام ضبط التغيير تسجيل، ومتابعة إشعارات تغيير المشروع وطلبات الحيد/ التنازل ورفع التقارير بشأنها.

إدارة البيانات والإعدادات

إدارة الإعدادات

ترمي أهداف نظام إدارة الإعدادات إلى:

- ضمان كون جميع الوثائق التي تعرف مواصفات معدات المشروع الوظيفية والمادية محددة بشكل فردي.
- ضمان كون معيار تصميم وتشديد المعدات محددة عند جميع مراحل البرنامج.
- ضمان تطبيق نظام رصد التغيير والحفاظ عليه.
- ضمان كون جميع المشاركين المعنيين مطلعين على أثر التغييرات المقترحة، ومشاركتهم بالتقويم.

بنود الإعدادات

لتطبيق نظام فعال لإدارة الإعدادات، سيتم وضع هيكل لبنود الإعدادات بحيث تصنف عناصر كل مشروع في مجموعات منفردة بهدف التحكم بخصائصها المادية والوظيفية. وسيتم تمييز كل بند من هذه البنود برقم خاص به يبين مكانته الهرمية ضمن البرنامج.

وسم الأجزاء

سيتم تعليم جميع الأجزاء الناقلة للبيانات من برمجيات ومعدات برقم مرجعي خاص واضح.

خطوط الأساس

سيقوم كل مشروع بتحديد خطوط أساس التصميم (وهي مجموعة من الوثائق التي تحدد الخصائص المادية والوظيفية الخاصة بالبند المعد) الموافقة للمعالم الرئيسية للمشروع (مثل مراجعة خط الأساس للتصميم، ومراجعة التصميم المبدئية، ومراجعة التصميم الحرجة). ويكون خط الأساس بمثابة نقطة إنطلاق التحكم بتغييرات لاحقة للأداء والتصميم والبناء. وسيكون معيار التصميم للبند المعد هو خط الأساس التصميم إضافة إلى التغييرات المعتمدة.

محاسبة الإعدادات

تتضمن محاسبة الإعدادات السجلات التالية:

- سجل خاص بكل بند من بنود الإعدادات.
- سجل خاص بجميع التغييرات.
- سجل خاص بجميع التعديلات المدخلة على جميع الوثائق.
- قائمة بالإعدادات كما هي مشيدة ضمن رزمة بيانات القبول الخاصة بكل بند ينبغي تسليمه. وتعد هذه الوثيقة بمثابة المعيار الذي يقاس به معيار التصميم ومن ثم تسوية الاختلافات التي قد تظهر بين السجلين.

إدارة التوثيق

سيقوم مكتب الإدارة الإستراتيجي بوضع نظام خاص بالبرنامج لضبط نظام لاختبار البيانات والتوثيق، وتطبيقه، بحيث يتم إعداد قائمة بوثائق كل مشروع تبين الوثائق التي ينبغي على مكتب الإدارة الإستراتيجي تسليمها (يمكن الإطلاع على نموذج في الملحق أ). وينبغي رفع الوثائق المعدة للتسليم التي تنطبق عليها إحدى المعايير التالية:

- للإبلاغ: وهي الوثائق المعدة بشكل روتيني والتي يقوم مكتب الإدارة الإستراتيجي بتقويمها لتحديد حالة البرنامج الراهنه وتقدمه ومتطلبات التخطيط المستقبلية
- للمراجعة: وهي الوثائق التي يقوم مكتب الإدارة الإستراتيجي بتقويمها لإبداء القبول أو الرفض قبل استخدامها كما هو مقرر لها
- للموافقة: وهي الوثائق التي يشترط موافقة مكتب الإدارة الإستراتيجي الكتابية عليها قبل قبولها أو استخدامها

وسيخضع أي تعديل لأي وثيقة معدة رسمياً للتسليم لنفس المعايير المستخدمة للنسخة الأولى من الوثيقة.

ضمان المنتج

أوجه نشاط ضمان المنتج

- المشتريات الحكومية.
 - التصنيع.
 - الإنتاج.
 - الاختبار.
 - الإطلاق والطيران.
 - المعالجة والتخزين والنقل والصيانة.
- سيقوم مكتب الإدارة الإستراتيجي بوضع منظمة خاضعة لمدير ضمان المنتج لتخطيط وتنظيم وضبط جميع أوجه النشاط بحيث تتحقق الأهداف بشكل منظوم، ويتم كشف وتصحيح وتجنب أي قصور. وسيتم تصميم خطة لضمان المنتج بحيث تسعى إلى موافاة متطلبات الجودة والنجاح لضمان:

- تحقق الأهداف الإستراتيجية ضمن المدة الزمنية المحددة للخطة
- تحقيق كل هدف عوْله التشغيلي والوظيفي
- إمكانية تعقب أوجه التصميم والتطوير الخاصة بكل منتج (بمعنى أسلوب كما هو مبني بدل من أسلوب كما هو مصمم)
- إمكانية تعقب عمليات التحقق من الجودة الرسمية
- التحقق من موافاة المتطلبات
- تحقيق مؤشرات الأداء الرئيسية.

وستوثق خطة ضمان المنتج:

- تنظيم ضمان المنتج.
- سلطة وإستقلالية إدارة ضمان المنتج.
- التقارير الخاصة بحالة المنتج.
- الموظفين والتدريب.
- تدقيق البرنامج.
- حقوق النفاذ.
- ضمان التصميم.
- المكونات والمواد والأجزاء الميكانيكية والعمليات.
- تطبيق ضمان المنتج.
- إدارة المخاطر.
- ضبط التصميم.
- ضبط البنود الحرجة.
- ضبط البيانات والتوثيق.
- ضبط المزودين والمتعاقدين الثانويين.
- السطوح البيئية الخاصة بضمان المنتج.

ضمان الجودة

سوف تنفذ أوجه نشاط ضمان الجودة وفقاً لمعايير EN ISO 9001:2000 (المنظمة الدولية للمعايير) وإجراءات المدينة الداخلية. وستتضمن إجراءات التدقيق والمراقبة المناسبة لكل من:

- دراسات الجدوى.
- التطوير.

مؤشرات الأداء الرئيسية

وضعت مؤشرات أداء عامة، ومؤشرات أداء خاصة بكل من الأهداف (انظر الجدول ٨). وستخضع مؤشرات الأداء للمراقبة الشهرية من قبل مكتب الإدارة الإستراتيجي الذي يقوم بمراجعتها وإعداد تقرير رسمي بها كل ثلاثة اشهر. وسيكون مكتب الإدارة الإستراتيجي مسؤولاً عن إتخاذ الإجراءات اللازمة في حال عدم تحقق أحد هذه المؤشرات.

الجدول ٨: مؤشرات الأداء الرئيسية

الموضوع	مؤشر الأداء الرئيسي	معياري النجاح
الرؤية العامة	<p>المقارنة بمعاهد ووكالات الفضاء الإقليمية باستخدام معادلة تستند إلى المقاييس التالية:</p> <ul style="list-style-type: none"> - عدد مركبات الفضاء التي يتم إطلاقها خلال ٥ سنوات - مدى المساهمة في إثراء معرفة منظمات الفضاء الإقليمية والدولية - عدد العاملين في قطاع الفضاء في البلاد - عدد المؤهلين في علوم الفضاء المستخدمين في البلد - عدد المبيعات السنوي لمنتجات الفضاء <p>المقارنة بالمعاهد ووكالات الملاحة الجوية الإقليمية باستخدام معادلة تستند إلى المعايير التالية:</p> <ul style="list-style-type: none"> - عدد رحلات الطائرات المختبرة خلال ٥ سنوات - عدد معدات الطائرات المختبرة خلال ٥ سنوات - مدى المساهمة في إثراء معرفة الوكالات الإقليمية والدولية للملاحة الجوية - عدد الأشخاص المؤهلين للعمل في الملاحة الجوية في البلد - عدد المبيعات السنوي لمنتجات الملاحة الجوية - تعزيز الدفاع الوطني السعودي 	<p>تصدر دول المنطقة عموماً بعد خمس سنوات</p> <p>تصدر دول المنطقة عموماً بعد خمس سنوات</p> <p>مدى المساهمة في تعزيز دفاع المملكة حسب تقدير الجهات الحكومية المعنية</p>
تعزيز التنمية المستدامة	<p>تعزيز التنمية المستدامة</p> <p>سجل طلبات منتجات الملاحة الجوية التجارية</p>	<p>مدى المساهمة في تعزيز التنمية المستدامة للمملكة حسب تقدير الجهات</p>
	<p>عدد العاملين في قطاع الملاحة الجوية في البلاد</p> <p>عدد الأشخاص المؤهلين للعمل في الملاحة الجوية المستخدمين في المملكة</p>	<p>الحكومية المعنية</p>

الجدول ٨: مؤشرات الأداء الرئيسية

الموضوع	مؤشر الأداء الرئيسي	معياري النجاح
الهدف الإستراتيجي ١	نسبة البيانات الخاصة برصد الأرض الموفرة إقليمياً	زيادة بنسبة ٤٠٪ سنوياً
الهدف الإستراتيجي ٢	عدد الزبائن الإقليميين لصور رصد الأرض	زيادة بنسبة ٦٠٪ سنوياً
الهدف الإستراتيجي ٣	عدد منتجات رصد الأرض المتوفرة	زيادة بنسبة ٤٠٪ سنوياً
الهدف الإستراتيجي ٤	عدد زبائن نظم المعلومات الجغرافية	زيادة بنسبة ٦٠٪ سنوياً
	عدد منتجات نظم المعلومات الجغرافية	زيادة بنسبة ٤٠٪ سنوياً
	عدد مبيعات نظم المعلومات الجغرافية	الإنجاز بشكل مرضي
	عدد مراجعات تصاميم الأقمار الصناعية (مراجعة تصميم خط الأساس، مراجعة التصميم المبدئي، مراجعة التصميم الحرجة، مراجعة الموافقة)	الإنجاز بشكل مرضي
	التكليف بإطلاق الأقمار الصناعية ومدارها	
	مراجعة تصميم المنصات (مراجعة تصميم خط الأساس، مراجعة التصميم المبدئي، مراجعة التصميم الحرجة، مراجعة الموافقة)	
	التكليف بإطلاق الأقمار الصناعية ومدارها	الإنجاز بشكل مرضي
	مراجعة تصميم المركبات الجوية الخفيفة جداً التي بلا ريان والتي لها ريان (مراجعة تصميم خط الأساس، مراجعة التصميم المبدئي، مراجعة التصميم الحرجة، مراجعة الموافقة)	الإنجاز بشكل مرضي
	إستكمال برنامج اختبار الرحلات (المركبات الجوية الخفيفة جداً التي بلا ريان والتي لها ريان)	الإنجاز بشكل مرضي

الجدول ٨: مؤشرات الأداء الرئيسية

الموضوع	مؤشر الأداء الرئيسي	معايير النجاح
الهدف الإستراتيجي ٥	عدد زبائن مركز الدراسات الرقمية	زيادة بنسبة ٤٠٪ سنوياً
	عدد منتجات مركز الدراسات الرقمية	زيادة بنسبة ٦٠٪ سنوياً
	عدد المبيعات السنوي لمنتجات مركز الدراسات الرقمية	زيادة بنسبة ٤٠٪ سنوياً
الهدف الإستراتيجي ٦	عدد شركات الملاحة الجوية	زيادة بنسبة ٢٠٠٪ خلال ٥ سنوات
	عدد مبيعات شركات الملاحة الجوية	زيادة بنسبة ٤٠٪ سنوياً
	عدد العاملين في شركات الملاحة الجوية	زيادة بنسبة ٤٠٪ سنوياً
الهدف الإستراتيجي ٧	عدد براءات الاختراع	زيادة بنسبة ٢٠٠٪ خلال ٥ سنوات
	عدد الدراسات المنشورة في المجالات الدولية المعروفة عالمياً	زيادة بنسبة ٢٠٠٪ خلال ٥ سنوات
	الإتفاق مع متعاون دولي	توقيعه
	مراجعة التصاميم	الإنجاز بشكل مرضي
الهدف الإستراتيجي ٨	التكليف بإطلاق الأقمار الصناعية ومدارها وإطلاقها أو إستثمار برنامج إختبار الرحلات (المركبات الجوية التي بلا ربان والتي لها قبطان)	الإنجاز بشكل مرضي
	عدد المنتجات الجديدة المطورة	١٠ مليون دولاراً
	الدخل السنوي الخاص بمبيعات المنتجات الجديدة	أكثر من ١٠٠٠ سنوياً
الهدف الإستراتيجي ٩	العدد السنوي من الطلاب الذين يقومون بدراسة منهج ذي صلة بعلوم الفضاء والملاحة الجوية، وتعزيز الإهتمام بعلوم الفضاء والملاحة الجوية	زيادة بنسبة ١٠٠٪ خلال ٥ فترة سنوات
	عدد الخريجين المؤهلين سنوياً	زيادة بنسبة ١٠٠٪ خلال ٥ فترة سنوات
الهدف الإستراتيجي ١٠	عدد الخبراء الفنيين المؤهلين سنوياً	زيادة بنسبة ٤٠٪ سنوياً
	عدد الدورات التدريبية في عدد الحاضرين سنوياً	٤ بعد العام الثاني ومن ثم الزيادة إلى ١٠ في العام الخامس
	عدد النشرات الصادرة في الشهر للأطراف المهمة في الحكومة والقطاع الصناعي	١٠٠ بعد العام الثاني ومن ثم الزيادة إلى ٤٠٠ في العام الخامس
الهدف الإستراتيجي ١١	عدد المشتركين بالنشرات من الأطراف المهمة في الحكومة والصناعة	٥٠٠ بعد العام الثاني ومن ثم الزيادة إلى ٢٠٠٠ في العام الخامس
	عدد الدورات في عدد الحضور سنوياً	١٠ ساعات بعد العام الثاني ومن ثم الزيادة إلى ٢٥ في العام الخامس
	عدد ساعات البث التلفزيوني الخاص بعلوم الفضاء والطيران ضمن المملكة	

إدارة المخاطر

لها)، وتقدير المشاكل قبل وقوعها، والعمل على إتخاذ الإجراءات المناسبة لمعالجتها، عندما يكون ذلك مناسباً، لتجسيم أثرها.

سيقوم مكتب الإدارة الإستراتيجي بإدارة المخاطر من خلال البرنامج وبحيث يتم إبلاغ المشاريع الفردية بالمتطلبات. وقد وضعت عملية إدارة المخاطر لتعزيز فرص التنفيذ الناجع للمشروع (مثل الأداء الفني المرضي، وتسليم المنتجات بمواعيدها، وعدم تجاوز التكاليف الحد المقرر

الأسلوب المتبع

يتمثل الأسلوب المتبع لإدارة المخاطر في:

- تقدير الأحداث التي قد يؤثر وقوعها على التقدم المخطط لأوجه النشاط المخططة، لتقدير احتمال وقوع حدث ما (الإحتمال) ولقياس الأثر المحتمل على الجدول الزمني والتكاليف والأداء (الخطورة).
- تقويم الإجراءات التي يمكن إتخاذها لتحجيم أثر مثل هذه الأحداث وقياس التحسين الممكن لقياس الإحتمال والخطورة.
- مراجعة وتحديث سجل المخاطر الكبيرة وتحديث الإحتمال/الخطورة بشكل دوري لاتخاذ القرارات الخاصة بمعالجة هذه المخاطر عن الضرورة.
- وسيتنم مدير البرنامج في مكتب الإدارة الإستراتيجية بالصلاحيات اللازمة لإدارة هذه العملية، الذي سيتخذ القرارات الخاصة بمعالجة

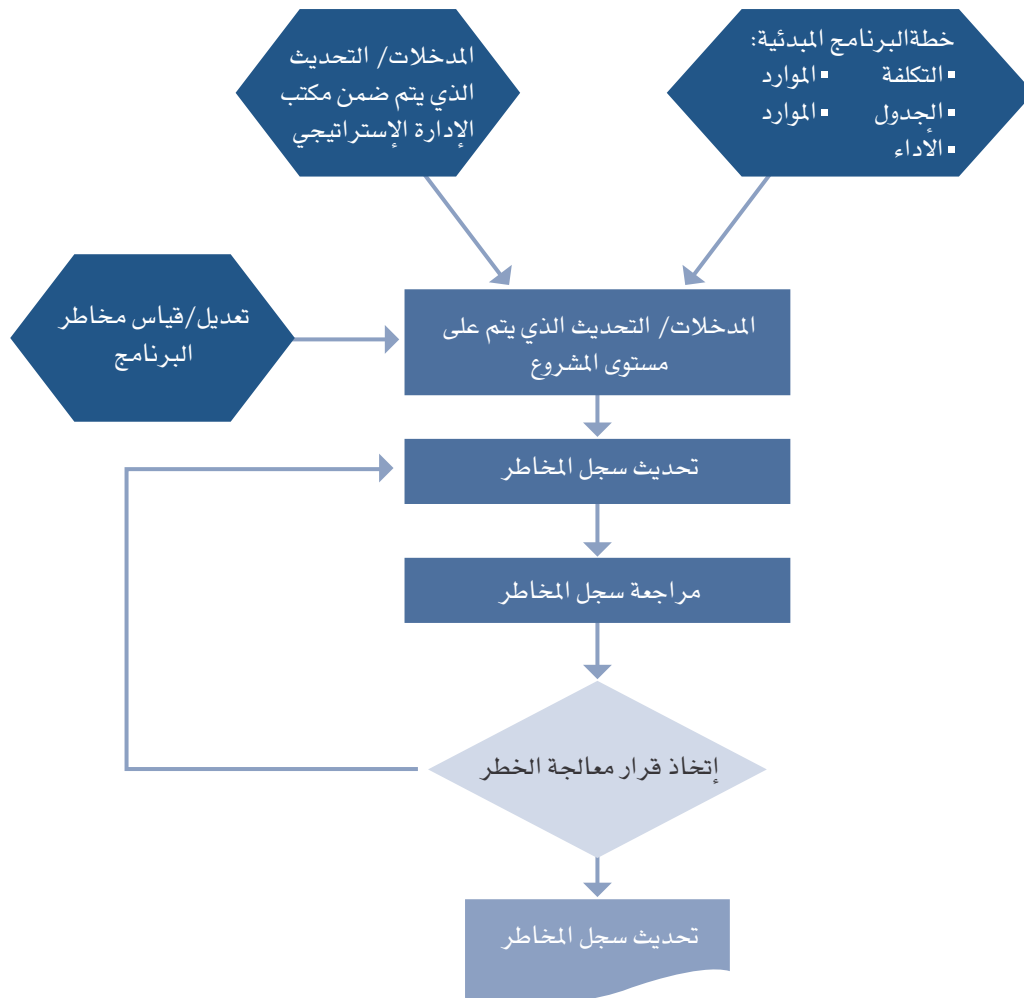
المخاطر أو بإدخال تغييرات ضمن حدود ميزانية تكاليف البرنامج. وسيكون مدراء المشاريع مسؤولين بإدارة هذه العملية عند مستوى المشروع، وسيكون عليهم إبلاغ مكتب الإدارة الإستراتيجي بشأن حالة المخاطر الرئيسية ببرامجهم. ويبين الشكل ٧ هذه العملية.

مستويات احتمال حدوث خطر

يقاس احتمال وقوع حدث غير متوقع (خطر) إستناداً لمستويات:

- المستوى الأول: (ضعيف) يتراوح احتمال الوقوع بين ١٠-٠٪.
- المستوى الثاني: (ضعيف / متوسط) يتراوح احتمال الوقوع بين ٣٠-١٠٪.
- المستوى الثالث: (متوسط) يتراوح احتمال الوقوع بين ٥٠-٣٠٪.
- المستوى الرابع: (متوسط / عالي) يتراوح احتمال الوقوع بين ٧٠-٥٠٪.
- المستوى الخامس: (عالي) يتراوح احتمال الوقوع بين ١٠٠-٧٠٪.

الشكل ٧ عملية إدارة المخاطر



والتخطيط والأداء. ويوضح الجدول ٩ المقياس الذي يمكن تطبيقه للبرنامج.

مستويات خطورة الأثر
يمكن تصنيف خطورة الأحداث غير المتوقعة في خمس مستويات (١ = ضعيف، ٢ = متوسط، ٣ = عالي) حسب الأثر الواقع على التكلفة

جدول ١١: تقدير المخاطر لبرنامج التطوير الإستراتيجي

الأثر	المستوى ١	المستوى ٢	المستوى ٣	المستوى ٤	المستوى ٥
الفني	تدهور الأداء مع تحقق متطلبات المشروع	عدم تحقق متطلبات المشروع، دون وقوع أثر على الخطة الإستراتيجية	عدم تحقق متطلبات المشروع، إلا أن الأثر قد يبدو مقبولاً من قبل مكتب الإدارة الإستراتيجي	عدم تحقق متطلبات المشروع ووقوع أثر كبير على الخطة الإستراتيجية من المرجح ألا يقبل به مكتب الإدارة الإستراتيجي	عدم تحقق متطلبات المشروع بأثر مرفوض لدى مكتب الإدارة الإستراتيجي على الخطة
الجدول	تأخير \geq اسبوعين عن موعد التسليم	اسبوعان > التأخير > شهر عن موعد التسليم	شهر > التأخير > ٢ أشهر عن موعد التسليم	٢ أشهر > التأخير > ٦ أشهر عن موعد التسليم	تأخير \leq ٦ أشهر عن موعد التسليم

الإستراتيجي وإدارته. وينبغي الإبلاغ بالمخاطر الحرجة بشكل شهري.

ملاحظة: يمكن أن يكون للخطر أثر تقني و/أو أثر على الجدول الزمني و/أو أثر على التكاليف في نفس الوقت. عندئذ يكون مستوى الخطورة هو المرتبط بالأثر الأعلى.

مقبولية/عدم مقبولية المخاطر
يبين الشكل ٨ كيفية تقييم المخاطر.

سجل المخاطر

سيقوم مكتب الإدارة الإستراتيجي بوضع سجل خاص ببرنامج التطوير

الشكل ٨: مدى مقبولية/عدم مقبولية المخاطر

الخطورة	١	٢	٣	٤	٥	الإحتمال
١						
٢						
٣						
٤						
٥						

الإجراء الذي ينبغي إتخاذه:

- المنطقة الحمراء: غير مقبول -- أي أن هناك خطر كبير يهدد نجاح البرنامج يتطلب من إدارة المشروع إتخاذ إجراء فوري طارئ.
- المنطقة البرتقالية: غير مقبول -- أي أن هناك خطر جدي يهدد البرنامج، يتطلب من إدارة المشروع إتخاذ إجراء فوري طارئ.
- المنطقة الصفراء: غير مقبول -- أي أن هناك خطر ينبغي معالجته من قبل مدير رزم العمل.
- المنطقة الخضراء: مقبول - أي أن الخطر مقبول وعلى مدير رزم العمل مراقبته.

تقارير التقدم

مراجعة وتقرير تقدم البرنامج

سيقوم مدير مكتب الإدارة الإستراتيجية برفع تقرير موجز عن القضايا الرئيسية والإستراتيجية الخاصة بالبرنامج لمدير البرنامج الإستراتيجي والمجلس الإستشاري قبل موعد المراجعة. وينبغي أن يتضمن التقرير:

- حالة المشروع:
 - العامل الفني.
 - الجدول.
 - السطح البيئي الخارجي.
- موجز عن جدول البرنامج يتضمن تحليل المسار الحرج ومدى إنجاز معالم البرنامج.
- المخاطر الرئيسية القائمة.
- حالة مؤشرات الأداء الرئيسية.
- حالة التمويل/التكاليف.

وسيعقد كل من مكتب الإدارة الإستراتيجي واللجنة التوجيهية مراجعة فصلية لتقدم البرنامج برئاسة مدير البرنامج لدى مكتب الإدارة الإستراتيجي. وسيجري كل من مكتب الإدارة الإستراتيجي وإدارة المدينة واللجان الإستشارية مراجعة برئاسة مدير البرنامج الإستراتيجي لدى المدينة كل ستة أشهر لتناول القضايا الرئيسية والإستراتيجية الخاصة بالبرنامج. وسيتم إجراء المراجعة السابق ذكرها قبل يوم واحد من هذه الأخيرة عندما يتصادف تطابق مواعي إنعقادها. وستتناوب هذه اللقاءات بين مواقع الجهات ذات العلاقة حتى تتمكن الإدارة أيضاً من أن ترى تقدم البرنامج موقفاً بموقع.

لقاءات وتقارير تقدم المشروع

على مدراء المشاريع إعداد تقرير موجز بتقدم المشروع ورفعته لمكتب الإدارة الإستراتيجي قبل خمسة أيام من موعد إنعقاد الاجتماعات الشهرية الخاصة بتقدم المشروع. وينبغي أن تتضمن هذه التقارير:

- تقرير بمواطن الضعف والقوة والفرص والتحديات.
- موجز لجدول المشروع.
- موجز لأبرز الجوانب الفنية.
- تحديث سجل المخاطر.
- حالة التكاليف.
- حالة بند العمل.
- حالة التغيير.
- حالة عدم التوافق.

ويمكن لمكتب الإدارة الإستراتيجي أو فرق المشاريع عقد اجتماعات مخصصة لمعالجة القضايا الخاصة أو قضايا الأسطح البيئية الخارجية.

الإبلاغ بالطوارئ

على مدير البرنامج لدى مكتب الإدارة الإستراتيجي إبلاغ مدير البرنامج الإستراتيجي بأي حدث يهدد نجاح الخطة الإستراتيجية، وهو الشرط الذي ينبغي تمريره إلى مدراء المشاريع الفردية بشأن جداول التسليم الخاصة بهم. كما ينبغي أن يقوم مدراء المشروع بإبلاغ مكتب الإدارة الإستراتيجي بأي حدث طارئ كبير لحظة وقوعه.

المراجعات

مراجعة تصميم المشروع

سيقوم رؤساء اللجان الذين عينهم مكتب الإدارة الإستراتيجي (لاسيما مدير برنامج مكتب الإدارة الإستراتيجي أو مساعدو مدراء البرنامج) ومجالس المراجعة المكونة من الخبراء المعيّنين بإجراء مراجعة تصاميم

المشاريع. وستتضمن هذه المراجعات:

- مراجعة خط الأساس للتصميم.
- مراجعة التصميم المبدئية.
- مراجعة التصميم الحرجة.
- مراجعة القبول.

مراجعة المستويات الأدنى

ستقوم المشاريع الفردية بإجراء عدد من المراجعات عند المستويات الأدنى من المشروع. وستقوم فرق المشاريع بتخطيط وتنظيم وإدارة هذه



المراجعات، كما ستتاح فرصٌ ليتفق الأطراف المسؤولون عن كل بند خاضع للمراجعة رسمياً على حالة المعدات، بعد أن يكون قد تسنى لهم قبل ذلك تقويم الوثائق التي يمكن تطبيقها. وينبغي دعوة مكتب الإدارة الإستراتيجي لحضور هذه اللقاءات، وربما المشاركة أيضاً في مجلس المراجعة في بعض الأحيان.

ضبط الممتلكات

سيقوم مكتب الإدارة الإستراتيجي بتطبيق نظام لضبط جميع الممتلكات التي يمولها برنامج الإدارة الاستراتيجية. وسيعمل النظام بحيث يمكن:

- التحقق من وجود وموقع وظروف عمل جميع الممتلكات، الثابتة والمنقولة.
- تسجيل تغيرات القيم المالية الناجمة عن التملك والتصرف والبند المشطوبة.
- إجراء المصالحة المالية وإعداد تقارير الحالة لإدماجها في الحسابات السنوية لمكتب الإدارة الإستراتيجي.

ينبغي ترقيم جميع الممتلكات برقم فريد للجرد وبيان للملكية. كما ينبغي أن يعمل نظام الترقيم خلال البرنامج بسجل مركزي يحتفظ به مكتب الإدارة الإستراتيجي على شكل قاعدة بيانات حاسوبية.

وسيكون على جميع المشاريع تشغيل نظام لضبط الممتلكات يتوافق مع جميع الشروط. وينبغي أن يتم الإتفاق مع مكتب الإدارة الإستراتيجي على أي برنامج للتخلص من المعدات قبل تنفيذها.

وينبغي أن يكون نظام ضبط الممتلكات قادراً على إصدار التقارير التي تحتوي على المعلومات التالية:

- وصف البند.
- رقم تسجيل البند / رقم الجرد.
- الموقع المادي.

ولمكتب الإدارة الإستراتيجي الحق في التدقيق بقائمة الجرد وفي القيام بجولات التفتيش في مواقع المشاريع.

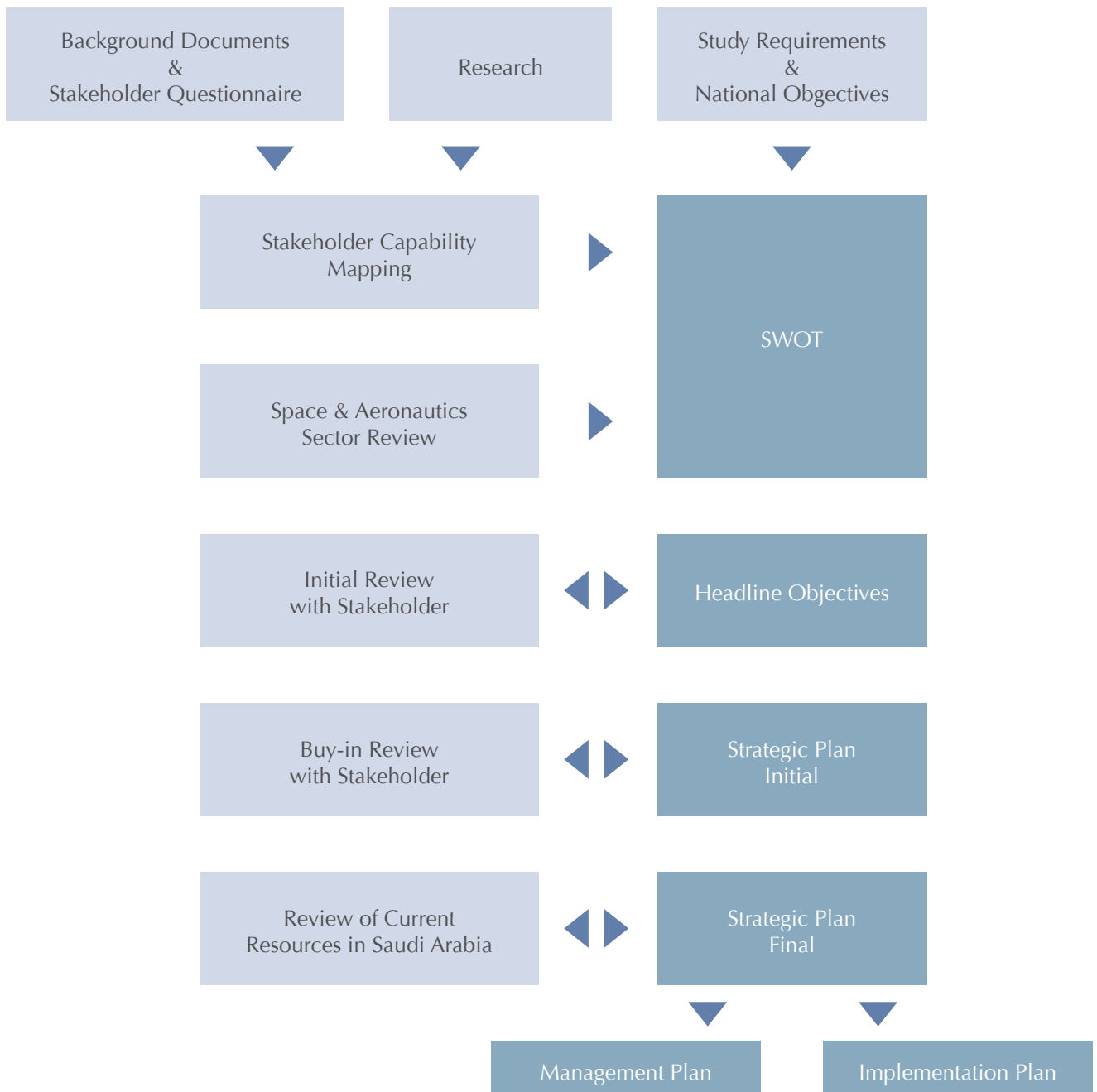
ACWP	Actual Cost of Work Performed
AEC	Advanced Electronic Company
AR	Acceptance Review
ACWP	Actual Cost of Work Performed.
ATC	Aeronautics Technology Center (KACST SRI)
BCP	Baseline Cost Plan
BDR	Baseline Design Review
CAD	Computer Aided Design
CADM	Configuration and Data Management
CCB	Change Control Board
CDR	Critical Design Review
CI	Configured Item
CPA	Critical Path Analysis
CTO	Chief Technical Officer
DRL	Document Requirements List
EAC	Estimate at Completion
EIDP	End Item Data Pack
EMC	Electromagnetic Compatibility
ETC	Estimate to Complete
ESD	Electrostatic Discharge
FMECA	Failure Modes, Effects and Criticality Analysis
GACA	General Authority for Civil Aviation
GEO Comsats	define
GIS	Geographical Information System
GISC	Geographical Information Systems Center (KACST SRI)
IP	Intellectual property
KACST	King Abdulaziz City of Science and Technology
KAAU	King Abdulaziz University
KFUPM	King Fahd University for Petroleum and Minerals
KPI	Key Performance Indicator
KSA	The Kingdom of Saudi Arabia

KSU	King Saud University
NSC	Numerical Studies Center (KACST SRI)
OSO	Outer Space Office
PA	Product Assurance
PCN	Project Change Note
PDR	Preliminary Design Review
PMI	Project Management Institute
PMP	Project Management Plan
QA	Quality Assurance
QC	Quality Control
R&D	Research and Development
RDW	Request for Waiver or Deviation
SCRS	Saudi Center for Remote Sensing (KACST SRI)
SMO	Strategic Management Office
SOFTQ	Successes, Opportunities, Failures, Threats, Quality
SOW	Statement of Work
SRI	Space Research Institute (KACST)
STC	Satellite Technology Centre (KACST SRI)
TRB	Test Review Board
TRR	Test Readiness Review
WBS	Work Breakdown Structure

الملحق ب: عملية تطوير الخطة

يبين الشكل البياني ب العملية المتبعة لرسم خطة التطوير الإستراتيجية للفضاء والطيران:

الشكل ب ١: العملية المتبعة لرسم خطة التطوير



الملحق ب: عملية تطوير الخطة

تم تطوير هذه العملية إنطلاقاً من هدف مؤازرة مساهمة كل من الجهات ذات العلاقة برسم خطة إستراتيجية موحدة، وذلك للحصول على إجماع الجهات ذات العلاقة بشأن مقبولية الخطة، لتعظيم تعاون ودعم هذه الجهات لتنفيذ هذه الخطة. ويُقترح إعداد مذكرة تفاهم توضح الإتفاق القائم بين الجهات ذات العلاقة وتضع إطار علاقات العمل المستقبلية في مرحلة التنفيذ.

فريق التخطيط الرئيسي

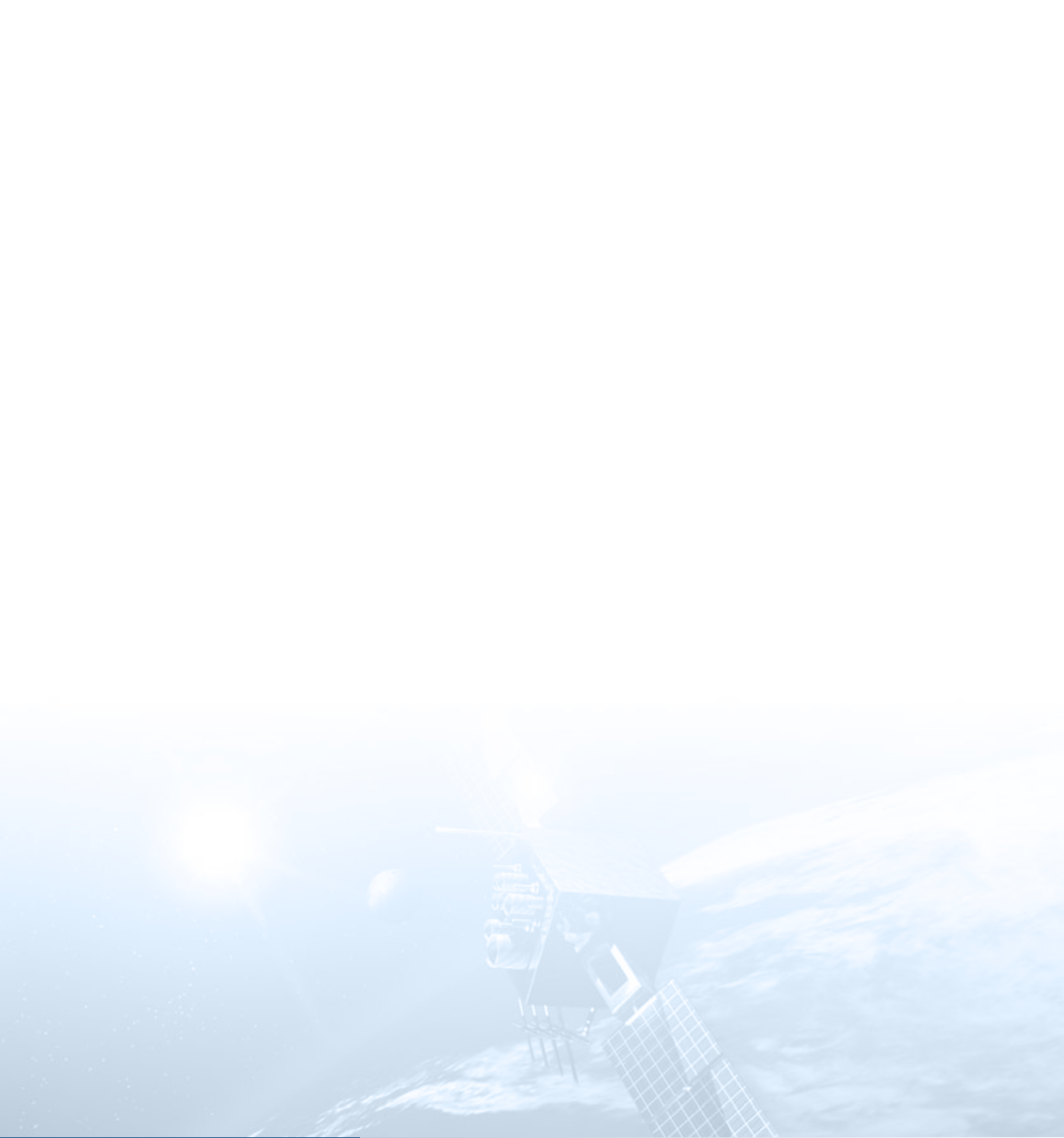
فيما يلي أسماء العاملين من المدينة في فريق تخطيط إدارة المشروع:

الإسم
د. خالد بن عبدالله الحصان
م. عادل بن صالح العمير
د. عبدالعزيز الصقير
أ. فهد القرناس
م. وليد ملا
م. فوزان الحربي
م. رامس الشهري
أ. محمد الوهيبي
م. صلاح رضوان
م. سعود القحطاني
م. عبدالعزيز الجوير
أ. محمد بن محفوظ
د. عبدالله المديميغ (مستشار - جامعة الملك سعود)

الملحق ب: عملية تطوير الخطة

المشاركون في حلقة العمل

الإنتساب	الإسم
جامعة الملك عبد العزيز	Dr. Ibraheem Alqadhy
جامعة الملك عبد العزيز	Dr.K haled Aljuhanee
جامعة الملك فهد للبترول والمعادن	Dr. Mohammad Omar Budair
جامعة الملك فهد للبترول والمعادن	Dr. Bakeer Yalbas
جامعة الملك فهد للبترول والمعادن	Dr. Ayman Qassem
جامعة الملك فهد للبترول والمعادن	Dr. Ahmmad Alqarnee
جامعة الملك فهد للبترول والمعادن	Dr.Abdulla Alqarnee
الهيئة العامة للطيران المدني	Eng.Adil Aloofee
الهيئة العامة للطيران المدني	Eng. Tareq Fayraq
جامعة الملك سعود	Dr. Abdulhakeem Almajed
شركة الإلكترونيات المتقدمة	Dr. Yahya Shakwa
شركة الإلكترونيات المتقدمة	Eng.Akram Ahmad
شركة الإلكترونيات المتقدمة	ENG. Khaled Aljaaweeny
شركة السلام للطيران	ENG. Ibraheem Alnassar
شركة السلام للطيران	Mr. Abdulaziz Alomran
شركة أرامكو	Dr. Mohammad Alhameedah
وزارة الشؤون البلدية والقروية	Dr. Abdullah Alqarny
جامعة الملك عبد العزيز	Dr. Mohammad Qary
جامعة الملك سعود	Dr. Naser Salma
بلدية المدينة المنورة	Eng. Talat Albar
Alhasebah Technology Company	Dr. Abdulqader Alsery
جامعة الملك فهد للبترول والمعادن	Dr. Naser Alhumaid
شركة الاتصالات السعودية	Eng. Abdulsalam Abdulaal
هيئة تطوير مكة المكرمة والمدينة المنورة والمشاعر المقدسة	Dr. Samy Zaydan
مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية	Saeed Alhaznawi



مكتب: ٤٨٨ ٣٥٥٥ - ٤٨٨ ٣٤٤٤

فاكس: ٤٨٨٣٧٥٦

ص.ب. ٦٠٨٦ الرياض ١١٤٤٢

المملكة العربية السعودية

www.kacst.edu.sa

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

رقم الوثيقة: 19P0001-BRH-0002-AR01