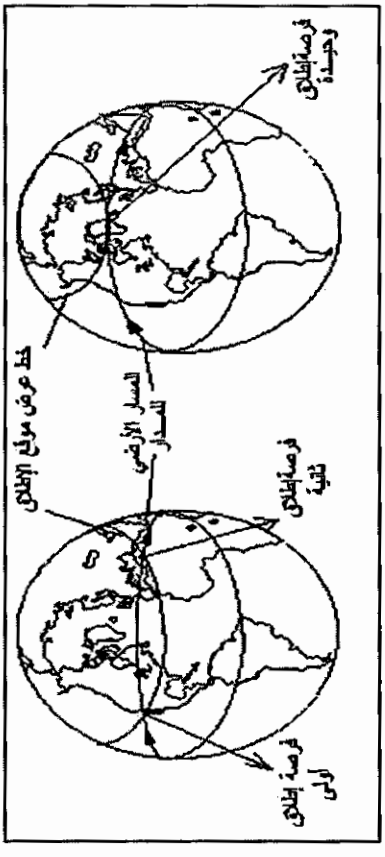
التحدث إلى المحطة الأرضية عندما يقع تحت أفق المحطة الأرضية أي لا يقع في مجال رؤيتها.

6-1 : شروط إطلاق المركبات الفضائية :

إن متطلبات المهمة الفضائية للقمر تحدد المدار المطلوب لإتمام المهمة ، على سبيل المثال أقمار الاتصالات عموما تكون في أوضاع ثابتة بالنسبة لنقطة على سطح الأرض Geostationary ، وتدور أقمار الأرصاد الجوية في مدارات قطبية orbits Polar. ولإطلاق أي قمر يجب أن يتم ذلك من موقع خاص على سطح الأرض وفي أوقات محدودة تسمي بنافذة الإطلاق Launch Window. ونافذة الإطلاق هي الفترة الزمنية التي يمكن فيها إطلاق القمر في الظروف المناسبة إلى المدار المحدد له. وبالطبع يمكن وضع القمر في أي ميل بعمل مناورة لمداره تسمى تغيير المستوى Plane Change. ولكن هذه النوعية من تغير ميل المدار تكون مكلفة جدا في استهلاك الوقود. وهذه التكلفة ناتجة من مقدار التغير في السرعة المطلوبة لتغير ميل المستوى. لذلك يفضل إطلاق القمر مباشرة إلى المدار ذو الميل المطلوب باطلاق القمر من خط عرض مناسب على سطح الأرض.

إن خط عرض موقع الإطلاق وميل المدار المطلوب سوف يحددان نافذة الإطلاق وهناك نافذة أو نافذتين للإطلاق كل يوم. فإذا كان ميل المدار المطلوب أقل من خط عرض موقع الإطلاق فلا توجد أي فرصة لإطلاق القمر مباشرة إلى ميل المدار المطلوب (يلزم أن يكون خط عرض موقع الإطلاع مساويا أو أقل من ميل المدار المطلوب). و يوضح الشكل (1-6) أن دوران الأرض سوف ينتج نافذة واحدة وذلك لتلامس المسار الأرضي للقمر مع دائرة خط عرض موقع الاطلاق عند نقطة واحدة (الحالة اليمنى) أو نافذتين للإطلاق كل يوم وذلك لتقاطع المسار الأرضي للقمر مع دائرة خط عرض موقع الاطلاق في نقطتين (الحالة اليسرى). ومن السهل ملاحظة أن في حالة مدار ميله أقل من خط عرض موقع الإطلاق فإن مستوى المدار وخط عرض موقع الإطلاق لن يتقاطعا ولن توجد أي إمكانية للتقاطع. وكل الأقمار الاستوائية المتزامنة مع الأرض (مدارها منطبق مع دائرة الاستواء للأرض وتدور بنفس سرعة دوران الأرض حول محورها) يكون ميلها صفرًا تقريبا. لذلك تحتاج هذه الأقمار وقودا إضافيا لإنتاج تغير في السرعة ولتحويل ميل مدار القمر من الميل الذي أطلق به تبعا لخط عرض (أكبر من الصفر) موقع الإطلاق إلى مدار ميله صفر أي استوائي. وهذا يوضح سبب إطلاق الأقمار من مركز كنيدي الفضائي Kennedy Space Center (الذي خط عرضه 28.5 درجة شمالا) والتي يمكن تغير ميلها إلى الصفر لتصبح مدارات استوائية متزامنة. وهذه التكلفة في تغير السرعة أحد الأسباب التي

دعت وكالة الفضاء الأوربية European Space Agency (ESA) لتتخذ موقع إطلاق أقمارها من كورو بجوانا الفرنسية القريبة من الاستواء Kourou French Guyana رغم إنها ليست على خط الاستواء تماما إلا إن خط عرضها 4 درجات شمالا. وهناك سبب آخر لاختيار مواقع الإطلاق قرب خط الاستواء ، فمواقع الإطلاق عند خط الاستواء تتحرك بسرعة أكثر من آلف ميل في الساعة تبعا لدوران الأرض حول محورها في اتجاه الشرق. وكلما بعدت مواقع الإطلاق عن دائرة الاستواء أي زاد خط عرضها كلما قلت سرعة دورانها نحو الشرق. فعند موقع كورو تكون السرعة 1670.5 كم/ الساعة. وفي قاعدة كنيدي تكون السرعة 1472.55 كم/الساعة. وهذه الزيادة في سرعة موقع الإطلاق يعني أنه إذا استخدم صاروخ ما للإطلاق فإن موقع كورو يتيح إطلاق أقمار أكبر بالمقارنة بنفس الصاروخ الذي سيستخدم في قاعدة كنيدي وهذا ناتج من الاستفادة من سرعة موقع الإطلاق قرب خط الاستواء.



الشكل (1-6). تنوع نافذة الإطلاق تبعا لخط عرض موقع الإطلاق .