الفصل الأول

تمهيد :

نتيجة التطور السريع في علوم الطيران قامت الشركات المصنعة بنمذجة الطائرات وذلك بتصنيع النماذج الأولية المصغرة لدراستها أيروديناميكياً وإنشائياً . حيث تقسم نماذج الطائرات إلى نماذج ثابتة تُدرس داخل الأنفاق الهوائية حيث تستخدم نتائج الدراسة للمساعدة في تصميم الطائرات الحقيقية ، ونماذج متحركة تُدرس من حيث الاستقرار والأداء حيث تستخدم نتائج الدراسة للمساعدة في تعديلات النماذج الأولية . ومن النماذج المتحركة طائرات التحكم عن بعد :

طائرات التحكم عن بعد (RC Airplane) وهي طائرات ذات مقياس مصغر عن الطائرات الحقيقية ، والتي يتحكم بها الطيار بواسطة جهاز تحكم يتضمن باعث إشارة (TX) ، ومستقبل اشارة (RX) يتوضع ضمن النموذج .

فمن أجل مناورة محددة للطائرة : يقوم الطيار بتغيير وضعية مفتاح التحكم فيرسل جهاز التحكم اشارة راديوية يتعرف عليها المستقبل (يستخدم نفس التردد دوماً) ، حيث يتحكم الأخير بمجموعة من محركات السيرفو المتوافقة (وهي محركات كهربائية تدور وفق زوايا معينة تبعاً للجهد المقدم) والتي تحرك بدورها أسطح التحكم لتقوم الطائرة بالمناورة المطلوبة .

وقد انتشرت طائرات التحكم عن بعد عالمياً بين هواة الطيران وذلك بسبب أحجامها الصغيرة وتكلفتها المحدودة نسبياً ، وتم استخدامها أيضاً من قبل المؤسسات العلمية والعسكرية لإجراء التجارب وأخذ قراءات الطقس والنمذجة الأيروديناميكية والتجسس .

وتبعاً لهذا التنوع في الاستخدام سنشاهد تنوعاً في التصاميم وفي طرق التصنيع ، فبالنسبة للهواة المبتدئين يوجد طائرات جاهزة للطيران (RTF - Ready To Fly) ، أو مسبقة الصنع (ARF - Almost Ready To Fly) حيث تحتاج إلى تجميع الأجزاء الرئيسية (جناح ، بدن ، ذيل ، محرك) ، أما الهواة ذو الخبرة فيقومون بإنشاء طائراتهم وفقاً لمخططات الشركة الصانعة حيث تقدم لهم جميع القطع والأدوات اللازمة لإنشاء النموذج .

أما العاملين في مجال الطيران فيقومون بتصميم نماذج وفقاً لطائرات حقيقية موجودة مسبقاً ، أو بالعمل على نماذج لطائرات جديدة كلياً والتي تحتاج إلى زمن طويل من الدراسات الأيروديناميكية والإنشائية ، مع مراعاة لمتطلبات الاستخدام .

مقدمة عن المشروع

وهناك بعض الخواص الرئيسية الواجب مراعاتها عند تصميم وإنشاء نماذج الطائرات المتحكم بها :

- **الحجم :** بشكل عام كلما كان النموذج صغيراً كلما احتاجت الطائرة إلى سرع أكبر للبقاء في الجو ، لأنه كما نعلم : الرفع الأيروديناميكي يتناسب طرداً مع مساحة سطح الجناح ومع مربع السرعة .

- **توضع الجناح :** بشكل عام تعتبر الطائرات ذات الجناح العلوي أسهل للطيران لأنها ذات استقرار كبير في حال انحرافها لذا عادةً ما تكون للمبتدئين في هذا المجال ، أما الطائرات ذات الجناح السفلي فإنها تحتاج طيار خبير نوعاً ما ، أما الطائرات التي يكون جناحها متوضعاً في منتصف البدن (عند مركز الثقل CG) فتكون أصعب الأنواع من حيث التصميم والإنشاء وبحاجة إلى طيار خبير للتعامل معها .

جناح متوسط

جناح علوي

جناح سفلي

- **عدد قنوات جهاز التحكم :** حيث تُحدد هذه القنوات عددَ الآليات التي يمكن التحكم بها على الطائرة ، وبشكلٍ عام يحتاج نموذج الطائرة من ثلاث إلى أربع قنوات رئيسية وهي لكل من :
خانق المحرك للتحكم بسرعة المحرك ، دفة العمق (Elevator) لحركة (Pitch) ، دفة التوجيه (Rudder) لحركة (Yaw) ، الجنيحات (ailerons) لحركة (Roll) ، ويمكن استخدامالقنوات الإضافية من أجل عجلات الهبوط أو لتشغيل الكاميرات أو للإسقاط ....

وحدة التحكم

- **نبذة عن المشروع :**

المشروع :

هو تصميم وتنفيذ نموذج مُتحكم به عن بعد للطائرة **Cessna 182 Skylane** بمقياس 1/5 من الطائرة الحقيقية ، وذلك ضمن المشاريع المقدمة لنيل شهادة الإجازة في الهندسة الميكانيكية قسم هندسة الطيران لعام 2005-2006 .

حيث تعتبر الطائرة الحقيقية Cessna182 من أكثر الطائرات الرياضية مبيعاً حول العالم وذلك لسهولة التحكم والمناورة بها ، كما وتعتبر طائرة تدريب الطيارين الأولى حول العالم أيضاً .

الأهداف :

يتميز هذا النموذج بتعدد استخداماته تبعاً لنوع التجهيزات التي يحملها ، حيث يمكن أن تستخدم في أغراض البحث العلمي أو أغراض التصوير أو حتى الأغراض العسكرية .
كما ويُعد هذا المشروع وسيلة إيضاح مخبرية تستخدم لإيضاح الأجزاء الإنشائية الرئيسية والمبادئ الأيروديناميكية الأساسية .

البنية الرئيسية :

تتكون البنية الرئيسية للنموذج من أربعة أجزاء :

- **هيكل الطائرة :** ويتضمن كل من البدن والجناح و مجموعة الذيل ، صُنِّعت جميعها من ألواح من خشب البلسا (Balsa) وبعض من الخشب المعاكس (PLY) و السويد (Basswood) .
- **المحرك :** هو محرك احتراق داخلي (بستوني) ذو دورين يعمل على وقود الميتانول ، يتم إقلاعه إما يدوياً أو عن طريق مقلع كهربائي .
- **المروحة :** ثنائية الشفرة (يمكن استخدام ثلاثية) مصنّعة من الخشب أو من المواد المركبة ، تربط مع المحرك وذلك لتوليد الدفع للطائرة .
- **وحدة التحكم عن بعد :** والتي تتألف من وحدتي الإرسال والإستقبال و البطاريات ، ومجموعة من المحركات الكهربائية الخطوية (السيرفو) .

مبدأ العمل :

نقوم بتشغيل المحرك عن طريق المقلع الكهربائي (Starter) وعن طريق جهد خارجي موصول مع شمعة الإحتراق المركبة على المحرك ، عندما يبدأ المحرك بالدوران يمكن التحكم بكمية الوقود الداخلة إلى المحرك عن طريق وحدة التحكم ، وعند الوصول إلى سرع دوران كبيرة للمحرك نستطيع عندها إفلات الطائرة وجعلها تبدأ بعملية الإقلاع ، وبعد أن يصبح النموذج في الجو يمكن التحكم به عن بعد وذلك تبعاً لمجال إرسال واستقبال وحدة التحكم .