

# الطائرات



يكن الشكل الجمالي للطائرة عند اغلب الناس في ملامحها الانسيابية. أما عند الطيارين فان جمال التصميم يشمل على ما يمكن لهذا التصميم أن يؤديه من مهام. هذا الشعور حقيقي بالنسبة لطياي الطائرات التي تعمل عن بعد وأيضا بالنسبة لطياي الطائرات ذات الحجم الكامل. فاختلفهم لا تأثير له على الطريقة التي تجعل من التصميم يقوم بأداء

مهامه المرجوة وذلك بالنسبة للطائرات كبيرة الحجم و طياي الطائرات التي تعمل عن بعد الذين يبقوا على الأرض. و نتيجة لذلك فان هواة الطيران عن بعد لديهم من القدرة ما يجعلهم يقوموا بعمل نماذج لطائرات و القيام بعمليات طيران لطائرات تتنوع في أشكال تصميمها من أول طائرة صنعها الأخوان رأيت إلى المكوك الفضائي الرائع.

## أشياء قليلة تؤخذ في الحسبان:

### كم تبلغ التكلفة؟

الكثير منها يعتمد على ميزانيتك الشخصية. يمكنك إنفاق القليل كـ ٥٠٠ SR أو الكثير مثل ٤٠٠٠ SR على المعدات الأساسية. فمتوسط التكلفة لعمل منظومة كاملة (غير مبالغ فيها) لمبتدئ تتراوح ما بين ١٠٠٠-SR-2000.

### كم تبلغ سرعة النموذج؟

عادة ما يقوم المتدربون بالطيران عند سرعة ٤٠-٥٠ كم/س و الهبوط بسرعة بطيئة تبلغ ٢٠-٢٥ كم/س. و مع كل فهناك أيضا طائرات غير معدلة يمكن للقائد أن يقوم بطيرانها بسرعة حتى ٣٢٠ كم/س!

### كم يبلغ البعد الذي يطير النموذج على ارتفاعه؟

إن المدى الخاص بجهاز التحكم عن بعد يبلغ حوالي ميل. لكن لكي تظل مسيطرا على الطائرة فأنت بحاجة لأن تجعل النموذج الخاص بك قريبا بالقدر الكافي لمتابعة ما يجري. حتى الطائرة ذات الأجنحة المنبسطة بطول ١,٥-٢ متر تبدو ضئيلة جدا على ارتفاع نصف الميل.

### ماذا يحدث إن نفذ الوقود أثناء الطيران؟

على عكس الاعتقاد الشائع ، أبقى مسيطرا عليها حتى و لو توقف المحرك. عليك فقط بالعمل علي جعل الطائرة تنزلق بانسيابية لتهبط هبوطا "ملتصقا تماما". وجهاز اللاسلكي به بطارياته كاملة الطاقة.

بعد اطلاعك على "أساسيات الطيران" بأسفل من المفترض أن تتوافر لديك فكرة جيدة عن خصائص التصميم التي ستريدها في طائرتك الأولى. فبعد ممارسة أساسيات الطيران و اكتساب بعض الثقة "خلف العصا" سترغب بعدها في استكشاف الأنماط العديدة الممتعة الأخرى للطائرات التي تعمل عن بعد.

## أساسيات الطيران:

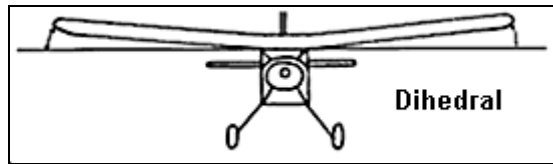
**علم الحركة الهوائية:** لكي تقوم بالطيران لابد وأن يتغلب جناح الطائرة علي الجاذبية بتعديل مدى الصعود ليكون أكثر من وزن الطائرة. متى استحال فعل ذلك فابقي ، فالطائرات تعمل بالدفع ..قوة خلفية موجهة..لتقود الأجنحة إلى الأمام في الهواء لتحدث الصعود. ومع كل فان للدفع فعل عكسي على قوة السحب، حيث أن مقاومة الهواء للجسم تسرى فيه. فإذا كانت قوة الصعود و قوة الدفع اكبر من الجاذبية و قوة السحب ، فإمكانية الطيران ممكنة لك ... ولتستمتع بذلك.

**موضع الأجنحة:** مكان وضع الأجنحة ينقسم إلى فئتين لأغلب الأجزاء، فئة التصميم ذات الأجنحة العالية و فئة التصميم ذات الأجنحة المنخفضة. ففي التصميم ذات الأجنحة العالية نجد أن ثقل نموذج الطائرة يعلق بأسفل الأجنحة. فعندما يميل النموذج يعمل الثقل على استعادة التوازن. ونتيجة لذلك فان نماذج الطائرات ذوات الأجنحة العالية تهدف إلي توفير مزيد من الثبات و سهولة الطيران كما أنها الاختيار الطبيعي للمتدربين. أما فئة التصميم منخفض الأجنحة فإنها عكس ذلك. فكون الثقل أعلى الأجنحة فذلك يجعل من الثبات أقل – كما تعتبر الأحسن لأغراض الطيارين المتقدمين ممن يريدوا عمل لفات بهلوانية وحلقات بالجو وسائر المناورات البهلوانية الأخرى.

**سطح الانسياب(الهوائي) الرافع:** إذا قمت بمساواة سطح طرف جناح الطائرة و قطعه من الأمام إلى الخلف ، فان نقطة التلاقي المكشوفة قد تعمل كسطح انسيابي رافع للجناح. إن سطح الانسياب الرافع السفلى المسطح يقوم بتعديل قوة الصعود أثناء الطيران بسرعات منخفضة و يساعد على استعادة نموذج الطائرة للوضع القائم متى حدث ميل. يعتبر ذلك عمل امثل للمتدربين و الطيارين الذين يقوموا بالطيران لأول مرة. إن التماثل في شكل قمة وأسفل السطح الانسيابي الرافع يسمح بعمل قوة الصعود بشكل متساوي سواء كان الجانب الأيمن بأعلى أو قمة الجانب لأسفل و كذلك تعمل كانتقال سلس بين الاثنين. ذلك من الأفضل للطيارين المحترفين. و أخيرا فان شبه التماثل للسطح الانسيابي الرافع يعتبر مزيجا من الاثنين الأخرين ويفضله الطيارين متوسطي المهارة و الطيارين الرياضيين.

**مساحة الأجنحة/ تحميل الأجنحة:** تعتبر مساحة الأجنحة هي مقدار السطح المتاح للجناح للقيام بعملية الصعود. أما تحميل الجناح فهو وزن مساحة الجناح المعطى للقيام بالصعود و عادة يقاس بالأوانس (= ٢٨ جرام تقريبا) للقدم المربع. وعلى وجه العموم فان تحميل الجناح الخفيف هو الأفضل للمبتدئين . وستعمل الطائرة بشكل أفضل ويسك التحكم فيها.

**الزاوية الدائجة:** هي الزاوية الصاعدة للأجنحة من جسم الطائرة. الزاوية الدائجة تزيد من الثبات وتقلل القدرة على أداء الألعاب البهلوانية.



**سمك الأجنحة:** يقاس سمك الجناح من أعلى إلي أسفل و هو يحدد مقدار قوة السحب المزمع عملها. فالجناح السميك يعمل على سحب أكبر ويسبب سرعات أبطأ ويخفف من الانهيار الفجائي (هويان الطائرة) وهو أمثل للمبتدئين. أما الجناح رفيع السمك فهو يسمح بسرعات أعلى و انهيارات مفاجئة ، و هو مستحب في أغراض السباق و سائر المناورات البهلوانية.

**موضع عدة الهبوط:** تشمل معدات التشغيل ثلاثية الحلقات على مجموعة تشغيل أمامية و مجموعتان أساسيتان لتشغيل الأجنحة تسهل من عمليات الإقلاع و الهبوط، وهي الأفضل للمبتدئين.

**صناديق الأدوات في مقابل النماذج سابقة التجهيز:** معظم نماذج الطائرات التي تعمل بالتحكم عن بعد حتى الآن تكون على شكل صندوق للمعدات، فهي تتكون من صندوق كامل الأجزاء، و مجموعة تصميمات، و مرشد للتعليمات و بعض العتاد. و يبقى شكل صندوق الأدوات هو الأعم و الأشهر. فكثير من مصممي النماذج يجدون المتعة و التحدي في تركيب بعضها ببعض بنفس درجة القيام بعمليات الطيران و على أيا حال فان عملية التجميع قد تستغرق أسابيع أو حتى شهور لاكتمالها و يرجع ذلك إلى نوع صندوق المعدات ، كما يحتاج الأمر أيضا إلى صندوق عدة كامل التجهيز .

ولأسباب عدة من بينها ضيق وقت الفراغ ، فان الهواة حاليا يلجأون إلى نماذج الطائرات "سابقة التجهيز" كبديل للاستمتاع بالطيران عن بعد. بالطبع تمثل الطائرات سابقة التجهيز الكثير بالنسبة للطيارين المبتدئين. لأنها تجميع بواسطة مصنع مع الوثوق بأنها جيدة البناء. فكثير منها يصنع بمواد ذات جودة عالية بنفس درجة جودة صندوق المعدات . لأنك لن تضع كل قلبك و روحك في بنائها، فحينما تقوم بطيرانها ستكون احتمالات القلق لديك قليلة. حيث شاغلهم الشاغل هو جعلك تركز على تعليم كيفية الطيران دون تعلم اي مهارات جديدة تتعلق ببناء نماذج الطيران.

يمكنك الاختيار من بين النماذج المتنوعة الدرجة قبل عملية التجميع. فالاختصارات الآتية هي الأكثر شيوعا في الاستخدام لتحديد أنماط الطائرات سابقة التجهيز:

**ARF: (Almost Ready-to-Fly)** بمعنى (الجاهز تقريبا لعملية الطيران). أغلبهم يكتمل الصنع و يصبح جاهز لعمليات الطيران في وقت قصير ١٦-٢٠ ساعة من عملية التجميع. فالهيكل الرئيسية كالجناح و الأنصاف و جسم الطائرة و زعنفة ذيل الطائرة يكونوا جميعهم معدين بشكل كامل و مغطون . فعليك باختصار تجميع هذه الأقسام و تركيب معدة الطاقة و معدة تشغيل اللاسلكي ، و ربط معدة الهبوط بعض القطع الأخرى القليلة من الأدوات و تكون بذلك أبلت بلاء حسن.



**RTF: (Ready-to-Fly)** بمعنى "الجاهز لعملية الطيران" إذا كنت تريد نموذج لطائرة جاهزا على الطيران في الهواء في وقت قصير ٢٠ دقيقة بعد فتحك للصندوق؟ فعليك بنمط RTF. مازال يجب عليك استكمال خطوات التجميع النهائية القليلة، لكنها بالقطع اقل من ما يحتاجه النمط ARF. بالفعل يحتوي النمط RTF على محرك و معدات تشغيل لاسلكي مركبة بالفعل داخل النموذج.



## اختيار حجم طائرتك:

يشير "حجم" نموذج الطائرة بوجه عام إلى حجم المحرك بمقياس الإزاحة بالبوصة المكعبة المطلوبة لإجراء عملية طيران ناجحة. فمعظم الأحجام الأكثر طلبا هي حجم ٢٠ (يحتاج محرك ٢٠-٣٦)، وحجم ٤٠ (يحتاج محرك ٤٠-٥٣)، وحجم ٦٠ (يحتاج محرك ٦٠-٧٥). والأحجام الأخرى كثيرة ومتاحة أيضا تتراوح من بين الأحجام الصغيرة، مثل طائرة بطاقة ٠,٠٤٩ حتى النماذج الكبيرة ذات الأشكال العملاقة.

يفضل معظم المبتدئين الفئة ذات الحجم ٤٠. لأنها أكثر ثباتا لما بها من ثقل كافي لطيران جيد في الظروف المناسبة للهواء، لكنها تعتبر صغيرة على الهواة الجدد لما يدفعونه فيها. وهناك أيضا الكثير من هواة الحجم ٦٠ ممن يتمتعون أيضا بمزية الثبات الأكثر، بالإضافة إلى سهولة رؤية الطائرة متى ارتفعت، وكلا الميزتين يرجع إلى أبعاد الحجم الأكبر.



## اختيار نمط طائرتك

إن أول ما يجذب الكثير من الطيارين المرتقبين لفكرة الطيران عن بعد هو فكرة التحكم في طائرة ذات مروحة مجرورية محببة أو طائرة الحرب كما في الحرب العالمية الثانية. فلا توجد أسهل من هذه الطريقة لإنهاء سريع لمستقبلك الطياراني إذا ما بدأت بهذا النموذج. فهي ببساطة غير مصممة لأي من هؤلاء الذين لم يتطوروا بعد في مهارات الطيران الدقيقة. إن أنماط نماذج الطائرات المتاحة هي نسخ تقديرية تحاكي كافة أنواع الطائرات الكبيرة الحجم. فأفضل تلك النماذج بدون شك و بشكل يتناسب مع المبتدئين هو الطائرات الشراعية. فهذه الطائرات من الناحية الهندسية مصممة خصيصا لأغراض الطيران البطئ و السلس. هذه الطائرات ستصطحبك بعيدا عن المشاكل، و ستمنحك الوقت لتكتسب معها المهارة و الثقة.

## المحركات

يمكن لنماذج الطائرات استخدام أشكال عديدة مختلفة لمصادر الطاقة. فالنماذج الكهربائية تحمل موتور يعمل بالبطارية لتشغيل مروحة الدفع. الطائرات الشراعية تعمل بركوب تيارات الهواء الحراري الصاعد (وبعضها يحتوى أيضا على موتور كهربائي لسرعة الإقلاع على ارتفاعات شاهقة). و معظم نماذج طائرات التحكم عن بعد تعمل بمحركات توهج.



أما الأكثر اقتصادا فهي المحركات ذات الشوطين نحاسيا التثبيت المدعمة لعمود المرفق. فلترشيد الطاقة يمكنك اختيار الشوط ٢ الذي يستخدم رولمان البلى (حلقة البليات) لتدعيم عمود المرفق. يعمل أيضا رولمان البلى على امتداد تصاعد المحرك، ولذلك يمكنك الاستمرار في استخدامه لتغذية النماذج بالطاقة في المستقبل. أما التكلفة فتقترب من ضعف تكلفة المحرك المجهز بالتثبيت.

وأخيرا محرك التوهج ذو الأربع أشواط الأقل في استخدام الطاقة من المحرك ذو الشوطين ذا الحجم المماثل و الأكثر ثمنا، لكنه أكثر عزما للدوران (اللي) ، و يعمل علي تأرجح للدعامات بشكل اكبر، وأقل استخداما للوقود، و الأكثر واقعية.

### موجات اللاسلكي

يقوم جهاز اللاسلكي بالتحكم في الطائرات التي تعمل عن بعد و هو يتكون من جهاز إرسال (المرسل) يبقى في حوزتك على الأرض، بالإضافة إلى جهاز استقبال (المستقبل)، ووحدة آلية تحكم، و بطارية المستقبل (و جميعهم مكونات مركبة "على متن الطائرة" و مثبتة داخل النموذج). تأتي معظم أجهزة الاستقبال للطائرات بكل شئ تحتاجه من بينها جهاز شاحن للبطاريات.



على الطيارين المبتدئين أن يستشيروا دائما المدرب. وأهم ما في العمل مع المدرب هو التأكد من أن كل منكما يستخدم اللاسلكي عن طريق "جهاز المدرب" أو "عدة المبتدئ". حيث يسمح لك الجهاز بإجراء اتصال لاسلكي لك مع جهاز المدرب عن طريق موجات تلغرافية. ستظل أنت المسيطر على الموقف طالما كان المدرب عالقا للمفتاح في جهاز إرساله. لكن إذا ما واجهتك مشكلة ما ، فكل ما سيقوم المدرب بعمله هو فتح المفتاح لتكون له السيطرة الكاملة.

تحتاج معظم طائرات المدربين إلى موجات لاسلكية ذات أربع قنوات للتحكم على الأقل و ذلك لتشغيل الصمام الخانق ، و المصعد، و الدفة ، و جنياحات الطائرة (أطراف الجناح المتحركة). لكن ليست كل أجهزة اللاسلكي رباعية القنوات تأتي مجهزة بكل آليات التحكم الأربعة الضرورية. تأكد من أن جهازك مجهزة بكل ما تحتاجه الطائرة.

يعتبر أول و"أمثل" جهاز لاسلكي رباعي القنوات هو الذي تنتجه شركة Tower 4FM Combo المجهز بأربع آليات تحكم قياسية. فهي فقط ليست لديها كفاءة جهاز المدرب، بل أيضا تعمل بموجات FM تقوم بتقليل إمكانية حدوث تداخل للموجات اللاسلكية إذا ما قورنت بموجات AM.

### الأدوات و معدات البناء

بغض النظر عن كون نموذج الطائرة على شكل صندوق أدوات أو سابق التجهيز، فان بعض أدوات البناء و الوسائل المساعدة في الورش سنحتاج إليها لنجعلها جاهزة للطيران. يتضمن ذلك أدوات عادية شائعة مثل سكينه هواة، مسمار T ، مفك مسامير لولبية، زرادية، صنفرة، شريط حجب، وربما مثقاب (شنيور). كما أن بناء صندوق للأدوات يحتاج أيضا لبعض الأدوات المتخصصة مثل عدة التغطية. التزم بالاحتياجات المساعدة المطلوبة للطائرة التي قمت باختيارها لمعرفة قائمة الأدوات المطلوبة.



ومن الأشياء المطلوبة أيضا لاصق خاص ببناء نماذج الطائرات التي تعمل عن بعد، و هو يختلف عن لاصق الغراء الأبيض و أسمنت نماذج الطائرات الذي كنت تستعمله في الماضي. ومن الأشياء الشائعة الاستخدام أيضا الكاينواكريليك . وهو غراء مصنوع خصيصا لأغراض العمل مع الخشب الذي يوفر سرعة للصق، كما يعطيك مساحة من الوقت لكل خطوة تجميع سواء كان الوقت قليل أو كثير. كما يساعد غراء الكاينواكريليك "السميك" علي ملئ الفراغات الصغيرة بين الأجزاء.

تعتبر نماذج العدائق المتأكسدة ذات لاصق ثنائية الأجزاء، و هي تتكون من راتين و معجّل للتصلد. ففي الخطوات التي يكون فيها شدة التماسك شئ ضروري جدا، فان كتاب مرشد الاستخدام للطائرة عادة ما ينصح باستخدام العدائق المتأكسدة. لابد في بداية الأمر خلط الراتين مع معجّل التصلد ثم وضعه علي السطح .

### الأدوات المساعدة:



قد تحتاج أيضا عند شرائك لنموذج طائرة إلى شراء عدد من الأدوات المساعدة الإضافية زهيدة الثمن لتجعلها جاهزة للطيران (هذه الأدوات توجد قائمة بها تحت عنوان الأدوات المساعدة المطلوبة للطائرة التي اخترتها). فهذه الأجزاء من المؤلف استبعادها من صناديق الأدوات، لأن الأحجام المناسبة للنماذج تعتمد على اختيارك للمحرك؛ كما أيضا يكون للهواة المحترفين تفضيلا لماركات بعينها أو الاحتفاظ بهذه الأجزاء في ورشهم. فالأدوات المساعدة المطلوبة غالبا ما تتضمن الآتي:

التغطية — لاصق من مادة البلاستيك أو الألياف "جلد" يحيط بهيكل نموذج الطائرة، يتم إعداده بواسطة عمليات تسخين و مط.

أذرع الدفع — هي أذرع تعمل على الربط بين آلية التحكم لجهاز اللاسلكي الخاص بك و أجزاء النموذج التي تحركها آليات التحكم. تصنع عادة من السلك أو قطعة ثابتة من خشب البلسا، أو الفايبر جلاس، أو البلاستيك، ذو حزوة للتثبيت في المؤخرة.

قرن التحكم — هي دعامة كتف، تركيب علي جزء النموذج الذي يثبت عليه ذراع الدفع.

المفصلات — تعمل على ربط الأسطح المتحركة للنموذج بالسطح الأساسي و هو الهيكل الساكن.  
المطاط الرغوي — يستخدم كوسادة لجهاز اللاسلكي الموجودة على متن النموذج، وذلك لحماية من المحرك من الاهتزازات.

شريط إقعاد الأجنحة — يستخدم متى تم تركيب الجناح بجسم الطائرة، و هو يعمل كوسادة حشو للجناح ويمنع الزيت العادم من الدخول إلى جسم الطائرة.

**حلقات (جلبية) عجلة الطائرة** — هي حلقات صغيرة مصنوعة من المعدن تقوم بتثبيت عجلات الطائرة بشكل مناسب علي محور العجلة.

**العجلات** — متاحة في عدة أشكال مثل المخددة و غير المخددة، و الحرفشية ، والممتلئة الهواء.

**الهوائى الدرار** — مخروط مصنوع من البلاستيك أو الألمنيوم ، يركب في "مقدمة" الطائرة لتحسين الشكل و الحركة الهوائية.

**صندوق المحرك** — هيكل مدعوم بدعامه، يصنع في أغلب الأحيان من النايلون أو الألمنيوم ليسمح بتثبيت المحرك الخاص بك بشكل آمن في الطائرة.

**خزان الوقود و الأنابيب و وحدات الترشيح** — يعتمد المقاس المستخدم على المحرك الذي قمت باختياره لذلك فهي لا ترفق عادة مع النموذج.

**أدوات المحرك المساعدة** — لا ترفق مراوح الدفع عادة مع المحرك أو الطائرة؛ كما قد لا يأتي أيضا محرك مرفقا معه كاتم للصوت و سداة توهج.

### **معدات الميدان**

متى اختيرت الطائرة و تمت عمليات البناء و التغطية، فان ثمة شئ واحد يبقى عمله لإتمام المهمة ألا وهو .....عملية الطيران للطائرة. فلعمل ذلك ستحتاج إلي ما نشير إليه ب"أدوات خط سير عملية الطيران" — مثل الوقود، و مضخة وقود، و بادئة محرك، وبعض الأدوات الأساسية الأخرى القليلة. فباستثناء الوقود يتم شراء باقي أدوات تزويد خط الطيران في وقت واحد . حيث يمكنك استخدامهم خلال مهمة عمل النموذج و مع نماذج مختلفة للطيران .

يذهب معظم مصنعي النماذج إلي الميدان المجهز بالآتي و التي تتوفر في جميعها في " صندوق الطيران " للتسهيل:

**لوحة الطاقة** — وهو مصدر طاقة مركزي لمعدة ميدان كهربائية.



**بطارية ميدان ١٢ فولت** — لتزويد الطاقة للوحة الطاقة.

**شاحن تيار مستمر** — لإعادة شحن بطارية الميدان ١٢ فولت.



**مشبك سدادة توهج** — هو جهاز كهربائي يمد سدادة التوهج الخاصة بمحرك الحرارة الباردة المطلوبة لحرق الوقود.

**مضخة وقود** — تعمل على نقل الوقود من وعائه إلى خزان وقود الطائرة، وهو متاح في شكل مرفق تدوير يد أو شكل يعمل بالكهرباء.



**خط الوقود و معدات الترشيح و الأغطية العلوية** — لربط الوقود بالمضخة ، و ربط المضخة بخزان وقود الطائرة.

**بادئ كهربى ١٢ فولت** — هو جهاز بادئ سريع و سهل للمحرك، يستمد طاقته من لوحة الطاقة (يمكن استخدام وتد خشبي صغير أيضا)



**أدوات متفرقة** — من بينها سدادة توهج ذات أربعة اتجاهات / مفتاح ربط دعامة.

**سدادات التوهج و مراوح الدفع** — من الأفكار الصائبة أن تحمل معك المزيد.....فبدون قطع الغيار قد ترغم علي إيقاف الطيران مبكرا.

أن وقود التوهج المستخدم في محركات نماذج الطائرات يحمل نسبة مئوية تشير إلى ما يحتويه من مادة النايتروميثان. فبالنسبة إلى طائرات التدريب ينصح باستخدام ١٠% أو ٢٠%. استخدم وقود جيد الجودة ذو توليفة من زيت الخروع و شحوم صناعية لحماية المحرك. تجنب الوقود "رخيص الثمن" الذي يجتذب إليه الرطوبة ويتسبب في تآكل أجزاء المحرك.