UNIVERSAL
LIBRARY

OU_191074

UNIVERSAL
LIBRARY

لجنة التأليف والترجمة والنشر سنة ١٩١٤

بسائط الطيران

تأليف

الدكتور

أحمد عبد السلام الكردانى

مهندس طيران وأستاذ بمدرسة الهندسة الملكية

دكتوراه فى الفلسفة من جامعة لندن Ph. D. (*London*).

دبلوم الكلية الامبراطورية للمدن فى هندسة الطيران D.I.C. (*Eng.*)

عضو بالجمعية الملوكية للطيران بانجلترا A. F. R. Ae. S.

عضو بجماعة مهندسى الطيران بانجلترا M. I. Ae. E.

(حقوق الطبع محفوظة للجنة)

[الطبعة الأولى]

مطبعة دار الكتب المصرية بالقاهرة

١٣٤٤ هـ - ١٩٢٥ م

فهـــرس الكتاب

صفحة

فهرس الأشكال ... ...

صفحة

المـــطاد ٣٧
الجهود الفرنسية ٣٧ – الجهود الألمانية ٣٩ – زبلن ٤٠ – الجهود الانجليزية ٤٣
نظام المطاد وتسييره ٤٤
الأجزاء الأساسية فى المطاد ٤٤ — المناورات ٤٩

الباب الثالث

نشوء الطيارة وارتقاؤها ٥٣
ملخص تاريخها قبل القرن العشرين ٥٣
دافنسى ٥٣ — كيلى ٥٥ — آدر ولليشال ٥٧ — طريقة لليشال فى الانحدار ٥٨ — لانجلى ٦٢ — الاخوان رايت ٦٣
فى القرن العشرين ٦٤
الجهود الفرنسية ٦٥ — فارمان ٦٧ — اخوان رايت بفرنسا ٦٨ — عبور بحر المانش ٦٩ — أسبوع الطيران فى ريمس ٦٩ — "جريدة الديلى ميل" والطيران ٧٠ — الطيران فى مصر ٧١ — النهايات القصوى لسنة (١٩١٠) ٧٢
خلاصة الباب الثالث ٧٣

الباب الرابع

التقدم الحديث للطيارة ٧٥
الانتقال من الهرل الى الجد ٧٥
خلاقة وتحسينها ٧٧ — السحب ٧٧ — تعدد الأنواع ٧٨
فترة الحـــرب ٨٠
أثر الصراع الدولى فى تحسين الطيارة ومحركها ٨١
التخصيص ٨٥
المحاربة ٨٥ — طيارات الاستكشاف ٨٧ — حاملات المقرقعات أو قاذفاتها ٨٨ — طيارات التعليم ٨٩ — الطيارة التجارية ٩٠ — طيارات السباق وطيارات اللعب والتسلى — طيارات الاسعاف ٩٢
وجوه التحسين وأعراضها ٩٤
المطارات ٩٧

صفحة

ذيل للبـاب الرابع

عودة الى المنطـاد ١٠٢
محطات المناطيد أو السفن الهوائية ١٠٢ — صارى الرسو ١٠٣
المقارنة بين الطيارات والمناطيد ١٠٦
من حيث السرعة ١٠٦ — من حيث الأمن ١٠٦ — من حيث راحة الركاب ١٠٧ — من حيث مدة البقاء فى الهواء ١٠٧
أثرهما فى الحضارة ١٠٧

البـاب الخـامس

الجهود الحالية فى سبيل الطيران ١١١
الأنطاق الهوائية ١١١ — التسابق الدولى ١١٢ — المؤتمرات والمعارض ١١٢ — المسابقات ١١٣ — عبور المحيط الأطلسى ١١٣ — الطيران حول الدنيا ١١٦ — أثر الحرب فى الأمم المهتمة بالطيران ١١٨ — جهود ألمانيا بعد معاهدة الصلح ١٢٠
الطيران من الوجهة المدنية أو الاقتصادية ١٢٢
مشكلة العمال بعد الحرب ١٢٢ — حل المشكلة ١٢٤ — الطيران المدنى ١٢٥ — الاعانات المالية ١٢٦ — النشاط الحديث فى الطيران المدنى ١٢٩
التشريع الهوائى الدولى ١٢٩
حالة الطيران فى الممالك المختلفة ١٣١
مركز القوى الحربية ١٣١ — جهود الأمم الكبيرة ١٣٢ — جهود الأمم الصغيرة مثيلات مصر ١٣٤ — أرجواى ١٣٥ — شيلى ١٣٥ — الأرجنتين ١٣٥ — البرازيل ١٣٦ — ممالك البلطيق ١٣٦ — سيام ١٣٧

البـاب السادس

مصر والطيران ١٣٩
تمهيـد ١٣٩
علاقة الطيران بمصر ١٤٠

صفحة

الوجهة الحربية ١٤٠ — الانجليز والسلاح المصرى ١٤٢ — الوجهة التجارية ١٤٣ — الملاحة الجوية الداخلية ١٤٣ — الملاحة الجوية الخارجية ١٤٤ — الوجهة الصناعية ١٤٧ — الوجهة السياسية ١٤٩ — حاجة مصالح الحكومة للطيران ١٥٠ — الخلاصة ١٥١

نوع المجهود المناسب ١٥٢

إنشاء سلاح طيران حربى ١٥٢ — مستلزمات سلاح الطيران ١٥٣

إعداد رجال السلاح أو موظفيه ١٥٤

تعليم الطيارين ١٥٤ — تعليم المهندسين ١٥٧ — تعليم الميكانيكيين ١٥٧

تكوين السلاح المصرى ١٥٨

المطار ١٦٠ — مدرسة الطيران ١٦٠ — المستودع الرئيسى للتصليح والتوريد ١٦٢

الخاتمـــة ١٦٤

قائمة المصطلحات الفنية الموجودة فى الكتاب ١٦٧

قائمة أسمـاء الأشخاص والمصانع والطيارات الخ الواردة فى الكتاب ١٧٥

فهـــرس الأشـــكال

شكل		صفحة
١	— البالون الكرى	٢
٢	— البالون المستطيل مربوطا الى عوامة على سطح الماء	٣
٣	— البالون المستطيل مكبرا	٣
٤	— المنطاد الغير المتماسك الانجليزى د س ٢ مرسوما من ثلاث جهات لتستبين أجزاؤه...	٥
٥	— المنطاد المتماسك ر ٣٤ (R. 34) الانجليزى — يبين المقدّمة (bow)	٦
٦	— المنطاد المتماسك ز ر ٣ (Z. R. 3) الأمريكى — يبين المؤخرة (Stern) ...	٦
٧	— المنطاد الشبه المتماسك ن ١ (N. 1) أحدث ما نتجه إيطاليا من هذا النوع ...	٧
٨	— أحدث منحدرة وهى ألمانية وعليها الطيار شلتز (Schultz)	٨
٩	— طيارة بحرية حربية ترفعها الآلات من سطح الماء الى سطح بارجة حربية معدّة لحمل مثل هذه الطيارة لمعاونة الأسطول	٩
١٠	— سفينة طيارة	١٠
١١	— طيارة برية بحرية مطوية الجناحين	١٠
١٢	— طيارة نقل تجارية هولندية من ذوات السطح الواحد	١١
١٣	— طيارة محاربة انجليزية توضح أسماء الأجزاء المختلفة	١٣
١٤	— المحرك الأمريكى رايت ت ٣ (Wright T. 3)	١٥
١٥	— جهاز القيادة : صورة تبين منعزل الطيار وما به من آلات بوجه عام	١٧
١٦	— جهاز القيادة : صورة تبين الجزء الذى تحت قدمى الطيار بوجه خاص...	١٨
١٧	— المحرك القائم أو الثابت بوما (Puma) صنع ارمسترنج سدلى، له ست اسطوانات	٢٣
١٨	— المحرك القائم ناپيرلين (Napier Lion)، له ١٢ اسطوانة وقوّته نحو ٤٥٠ حصان	٢٤
١٩	— نابيركب (Napier Cub)، له ١٦ اسطوانة وقوّته نحو ١٠٠٠ حصان ...	٢٥
٢٠	— المحرك المتشعب انزانى (Anzani) ذى الست الاسطوانات وقوّته نحو ٥٠ حصان	٢٦
٢١	— المحرك الدوّار الانجليزى ب ر ٢ (B. R. 2) له تسع اسطوانات وقوّته نحو ٢٢٠ حصان	٢٧

شكل		صفحة
٢٢	— مقطع الاسطوانة والكربك وما يتبعهما ، يوضح نظرية عمل المحركات...	٢٨
٢٣	— قارب فرانسسكو لانا	٣٢
٢٤	— البالون الذى صعد فيه بلاتر دى روزييه ودارلند وهو من طراز منخلفييه... ...	٣٤
٢٥	— مسيرة جفرد	٣٦
٢٦	— صورة المطادين فيل دى ردو وكليمان بايار	٣٨
٢٧	— صورة زبلن ٤ أقدم أمثالها — تبين الأجزاء المختلفة	٤٠
٢٨	— مطاد غير متماسك انثنى لقلة ضغط الغاز داخله	٤٦
٢٩	— عربة القيادة فى المطاد ر ٣٣ (R. 33)	٤٧
٣٠	— يوضح احدى طرق ربط العربات بالعلاف فى المطاد غير المتماسك وأجزاء المطاد أيضا	٤٨
٣١	— رسم لجهاز توجيه	٥٥
٣٢	— النموذج الذى سماه هنس	٥٦
٣٣	— النموذج الذى بناه سترنجفيلو وطار فعلا	٥٦
٣٤	— طيارة آدر مبسوطة الجناحين	٥٧
٣٥	— طيارة آدر مطوية الجناحين	٥٧
٣٦	— لليبتال واقفا على الأرض قابضا على منحدرته	٥٩
٣٧	— لليبتال منحدرا	٥٩
٣٨	— هرنج يستعد للانحدار	٦٠
٣٩	— مالونى يطير بالمنحدرة التى صممها منتحومرى	٦١
٤٠	— هرنج يطير بالمنحدرة التى صممها شانوت	٦١
٤١	— رايت بائما على بطنه فى منحدرته وفى مقدمتها الرافع	٦١
٤٢	— أول نموذج طار بمحرك (بحارى) بناه لانجلى	٦٢
٤٣	— طيارة رايت وهى أول ما طار فى الجو حقيقة بمحرك بنزينى	٦٤
٤٤	— رسم كروكى لطيارة رايت	٦٥
٤٥	— (أ) بلتشر فى منحدرته ، (ب) دومو فى طيارته	٦٥
٤٦	— طيارة فارمن	٦٧

شكل		صفحة
٤٧	طيارة بلير يو تعبر بحر المانش	٦٩
٤٨	طيارة ساق أمريكية صنع كرتس	٧٨
٤٩	الطيارة المحاربة الألمانية أفياتيك	٨٢
٥٠	محاربة فرنسيه (نيو پور) على حماحها العلوى مدفع	٨٣
٥١	الطيارة المعدنية الانجليزية (springbok) من صنع شورت	٨٤
٥٢	طيارة معدنية ألمانية صنع يكرز من النوع ت (T)	٨٥
٥٣	محاربة برستل چو پيتر وعليها محرك برستل چو پيتر المتشعب وقوته ٤٠٠ حصان ...	٨٦
٥٤	المستكشفة الفرنسية بريجيه ١٩	٨٦
٥٥	طيارة لعب وسياحة وأخرى مطوية الجناحين صنع تامير تجرها سيارة (السفلى) ...	٨٨
٥٦	بارليح حاملة المقرقعات الأمريكية وهى أكبر طيارة فى العالم...	٨٩
٥٧	طيارة التعليم أفرو ٥٠٤ ك وعليها محرك جنوم قوته نحو ١٠٠ حصان	٨٩
٥٨	طيارة التعليم افرو ٥٠٤ ب « « لنكس « « ١٧٠ حصان	٩٠
٥٩	طيارتا نقل فرنسيتان من صنع فارمن لكل منهما ٤ محركات...	٩١
٦٠	طيارة سباق (ومحاربة أيضا) أمريكية صنع رايت	٩٢
٦١	طيارة اسعاف انجليزية	٩٢
٦٢	طيارة ذات جسمين وسطح واحد وهى من صنع شنيدر (Schneider) بفرنسا ...	٩٣
٦٣	أحد الأنفاق الهوائيـــة الانجليزية التى فى قسم الطيران بالمعمل الطبيعى الوطنى بجوار لندن...	٩٥
٦٤	مطار لبرچيه وهو الميناء الهوائية لباريس	٩٩
٦٥	صارى الرسو مربوطا فيه المنطاد ر ٣٣	١٠٣
٦٦	المنطادان شمندو الأمريكى و ر ٣٣ الانجليزى ممرقان على أثر انفصالهما من صارى الرسو	١٠٤
٦٧	صورة خيالية لما ستكون عليه فى المستقبل محطة المناطيد	١٠٥
٦٨	مطر ميدان وشحتر فى نيويورك مأخوذا بالفتوغرافية من طيارة	١٠٩
٦٩	طيارة فيكرز فرچينيا (Vickers Virginia) قاذفة القنابل	١١٤
٧٠	مقدمة طيارة فيمى قاذفة القنابل التى أتمت الدوران حول استراليا	١١٥
٧١	طيارة فكرز فلتشر (Vulture) البرية البحرية	١١٦
٧٢	طيارة وورلد كروزر صنع دجلس حاملة التوربيد (ت)	١١٧
٧٣	طيارة وورلد كروزر وعليها محرك لبرقى (٤٠٠ قص) وهى مطوية الجناحين... ...	١١٧

شكل		صفحة
٧٤	— خريطة تبين الطريق الذى سلكه أعضاء البعثة الأمريكية فى الطيران حول الدنيا على مرحلات ست	١١٩
٧٥	— حظيرة تبنى فيها الأجنحة الخشبية — وهى فى احدى مصانع فكر بهولاندا ...	١٢٣
٧٦	— حظيرة أخرى بمصانع فكر الهولندى بها عدد عظيم من أجسام الطيارات	١٢٣
٧٧	— طيارة قديمة من طراز بلريو أجزاؤها مسنودة الى حوامل خشبية أثناء بنائها ...	١٢٤
٧٨	— خريطة الطرق الجوية بأوروبا (سنة ١٩٢٥)	١٢٧
٧٩	— طيارة أمريكية تمد أخرى بالبترول وهما طائرتان	١٢٩
٨٠	— خريطة مصر الهوائية وهى جزء من خريطة كبيرة أعدها الاتحاد الهوائى الدولى ...	١٦٥

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة الكتاب

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله . أما بعد فقد هيأ الله سبحانه وتعالى لى دراسة الطيران من وجهاته العلمية والعملية . بدأت الدراسة النظرية فى جامعة برستل عام ١٩١٨ ، ثم واصلتها مع الدراسة الهندسية العملية فى جامعة لندن منذ سنة ١٩٢١ ، وقضيت فترة التمرين العملى فى أكبر مستودعات انجلترا للتصليح والتوريد بقرية هنلو من مقاطعة بدفردشير . ثم سنحت لى بعد أن أتممت الدراسة العلمية والعملية بلندن فرص عدة للوقوف على المجهودات التى تبذلها انجلترا وفرنسا و بلجيكا وهولندا فى سبيل ترقية الطيران وتنظيمه ، وكان كل هذا بفضل ما تكرم به علىّ أولو الأمر فى تلك البلاد من تصريحات بزيارة المعاهد والمدارس والمصانع والمعامل وأسلحة الطيران الحربية ومحطات النقل التجارى الهوائى .

ولما كانت كل مجهودات الطيران فى العالم حديثة ، وما تنشره عنها الصحف والمجلات المصرية من آن لآخر لا يكفى لتفهيمها للرأى العام بشكل جلى ، وإعطاء المتعلم فكرة صحيحة واضحة عن الأجناس المختلفة لهذه الآلات التى تسبح فى الهواء ، وعن أجزائها الرئيسية ونظرية عملها ، وليس أمام القارئ كتب عربية يرجع اليها

اذا أراد، لذلك كله أحسست بأن الواجب يقضى علىّ بأن أبذل جهدى فى سبيل مساعدة المتعلم الراغب فى تحصيل شىء من المعلومات الصحيحة الواضحة عن هـذا الفن الجديد .

و بعـد البحث عن خير وسيلة لتحقيق ذلك استقر الرأى على إلقاء سلسلة من المحاضرات تتناول ما يجب على كل متعلم معرفته عن الطيران بوجه عام، عن ماضيه وحاضره ومستقبله وأسسه . وقد وضعت هذا الغرض نصب عينى فأعددت سلسلة من المحاضرات ألقيتها بدار الجامعة الأمريكية فى أوائل هـذا العام . وكان لى من كثرة المستمعين لها واقبالهم عليها بموالات الحضور و بالاصغاء والسؤال والنقد خير عوض عما لاقيته من عناء فى تحضيرها والقائها .

وكنت أظن أن المجهود سيقف عند هـذا الحد، ولكن ما كادت المحاضرات تنتهى حتى بدأ كثير من الناس يلحون علىّ فى وجوب طبعها تعميما لفائدتها . فتلبية لنداء الواجب أخذت فى إعدادها للطبع فى شكل كتاب، فاقتضى ذلك بعض اضافات وتغييرات فى المـادة وترتيبها . ولمـا تم ذلك قدّمت الكتاب الى لجنة التأليف والترجمة والنشر فأقرت طبعه ، وأشارت بأن يضاف له فصل عن علاقة مصر بالطيران . وقد كان فى النية من مبدأ الأمر القاء محاضرة فى هذا الموضوع، ولم تسمح الظروف بتنفيذ هذا العزم، غير أن الرغبة كانت لا تزال باقية ، ولذلك قو بل رأى اللجنة وهو اقتراح حضرة صاحب الفضيلة رئيسها بالارتياح . وقـد أضيف فعلا الى الكتاب هذا الفصل، والقصد منه إعانة القارئ على أن يكوّن لنفسه فكرة عامة عن السياسة التى يحسن بمصر اتخاذها ازاء الطيران .

هذا وقد أفرغت قصارى الجهد فى تجنب التعمق فى التفاصيل الفنية، مع الحرص على ذكر الأساسيات وتبسيطها بقدر الامكان ، حتى يكون الكتاب فى متناول المتعلم العادى .

* * *

صادفتنى صعوبات كبيرة فى الحصول على المصطلحات العربيـة التى يستخدمها المهندسون الميكانيكيون، وكثيرا ما كنت أسمع من المهندسين عدة تراجم للاصطلاح الافرنجى الواحد، مما يدل على أن آراء المهندسين المصريين لم تستقر بعد على المصطلحات العربية . هذا الى أن كثيرا من المصطلحات الخاصة بالطيران لم تكن قد ترجمت من قبل، فاستخدمت لها اللفظ العربى الذى رأيته مناسبا . ومن أجل هذين الأمرين وضـعت فى الكتاب كل لفظ افرنجى عقب مدلوله العربى، ثم جمعت كل تلك المصطلحات فى قائمة واحدة ورتبتها ترتيبا أبجديا وذيلت الكتاب بها ليرجع اليها من شاء . فإذا حان الوقت لمناقشة الألفاظ الاصـطلاحية فى مختلف العلوم والفنون، تمهيدا لتوحيدها كما هو الواجب، فانى أكون قد قدّمت بين يدى الباحث ما يكون مادة للمناقشة فى مصطلحات هذا الموضوع الذى نحن بصدده .

* * *

فإن كنت قد حققت الغرض الذى رميت اليه من تقريب فنٍّ صعب كهذا الى الأذهان، فحسبى ذلك السرور الذى يبعثه النجاح فى النفس. وان كان فى عملى تقصير فعسى أن يعذرنى الناقد، فالغابة التى كنت أهيم فيها كثيفة وعرة، وشق الطريق فيها لأول مرة صعب متعب. وهاهو ذا قد فتح الطريق على علاته، فليتعهده المصلحون حتى يبلغ الكمال ويوصلنا الى حيث نرجو لمصر . سـدّد الله الخطا فى سبيل رفع المستوى الفكرى والعلمى والفنى فى مصر حتى تصل الأمة الى المكان اللائق بها .

* * *

بقى علىّ قبل الختام أن أسجل جزيل الشـكر لجميع حضرات الذين ساعدوا فى إخراج هذا الكتاب على الوجه الذى أردته :

فأبدأ بشـكر حضرات القائمين على الجامعة الأمريكية، الذين قدّموا دارها للمحاضرات، التى هى نواة هـذا الكتاب، عن طيب خاطر، وبذلوا جهدا عظيما

فى توفير أسباب الراحة لجميع الحاضرين ، وأخص بالذكر جناب المستر و . كليلند رئيس قسم الخدمة العامة ومساعديه .

ثم لجنة التأليف والترجمة والنشر التى تدأب على نشر العلم وخدمة الجمهور المصرى ، وتشجيع كل من يسعى وراء تحقيق آمالها فى رفع المستوى العلمى والأدبى . تلك اللجنة التى يتجلى فى جميع أعمالها الإخلاص ومبدأ التضحية وتقديم الصالح العام على كل اعتبار آخر . رعاها الله وقواها وجرى أعضاءها عن العلم والوطن خير الجزاء . اليهم أقدم خالص الشكر ، وأخص بالذكر فضيلة الرئيس الاستاذ الشيخ أحمد أمين الذى أمدنى بكثير من آرائه الثاقبة ونصائحه الغالية .

أما نظام الطبع واتقانه فالمؤلف مدين بهما الى المجهود العظيم الذى بذله حضرة الفاضل محمد افندى نديم ملاحظ المطبعة الأميرية بدار الكتب المصرية ، فهو لم يترك بابا للتحسين إلا سلكه مهما كلفه من عناء ، هذا علاوة على ما كان لذوقه الفنى السليم من الأثر الجميل . فاليه أتقدم بالشكر العظيم .

والحمد لله الموفق الهادى ،

أحمد عبد السلام الكردانى

أكتوبر سنة ١٩٢٥

بسائط الطيران

الباب الأول

أجناس الطائرات

الأجسام التى تطير فى الهواء فى هـذه الأيام على أنواع كثيرة ولا بد من التمييز بينها ، والغرض من هذا الباب هو عرض صور هذه الأجناس المختلفة (types) وسرد مميزاتها والأجزاء الأساسية فى كل جنس ، والقواعد العلمية العامة التى تتصل بها ، وقد ختمنا هذا الباب بملخص جدولى بصفحة (٢١) بينا فيه تلك الأجزاء المختلفه .

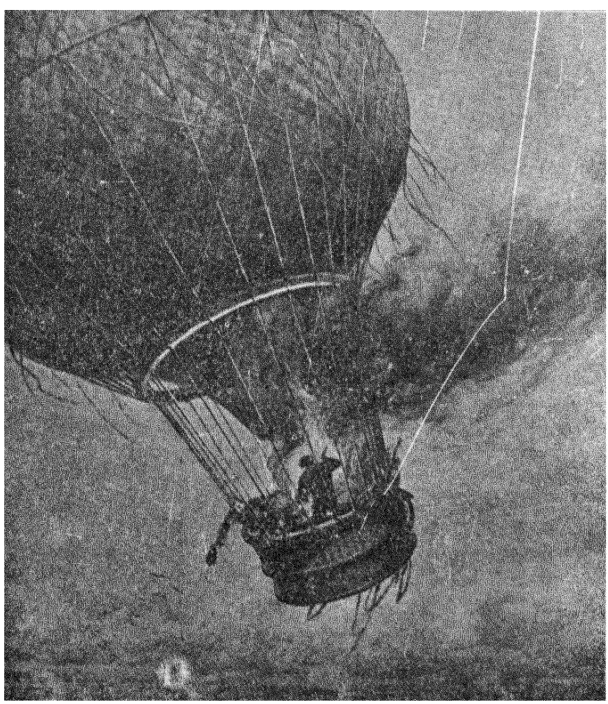
نطلق كلمة (aircraft) الانجليزية على كل ما يطير فى الهواء من أى نوع من الأنواع وسنستخدم لذلك لفظة "طائره" وجمعها طائرات ، وهى تنقسم الى قسمين رئيسيين وهما "الطائرات الأخف من الهواء" و "الطائرات الأثقل منه" .

فطائرات القسم الأول تعلو فى الهواء بحكم خفتها مثلها فى ذلك كمثل البـالون الذى يلعب به الأطفال فيربطونه بخيط كلما أطالوه زاد ارتفاع البالون . أما طائرات القسم الثانى فتستمد القوة اللازمة للتغلب على جاذبية الأرض من الهواء نفسه ، مثلها فى ذلك كمثل طيارات الأولاد (kites) يصنعونها من الغاب والورق ويجعلون لها ذيلا ويربطونها بخيط طويل ، فتظل ثابتة على الأرض ما دامت ساكنة فاذا أراد الصبى لها الطيران خرج بهـا الى العراء مع زميل له عادة فيمسكها أحدهما مواجها الريح بها ويجذبها الآخر بخيط وهو يعدو فترتفع فى الهواء شيئا فشيئا وهو يطيل لهـا الخيط بالتدريج تبعا لسرعة ارتفاعها التى تزداد بازدياد سرعة عدو الصبى وسرعة الريح الذى يواجهها ، وهذه الحقيقة معروفة لكل صبى يلعب بهذه الطيارات .

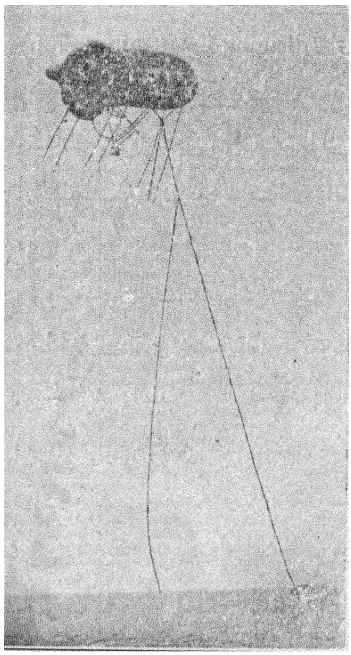
والآن فلنتكلم عن أنواع كل من القسمين :

الطائرات الأخف من الهواء

البالون — أبسط أنواع هذا القسم وأقدمها هو البالون (balloon) ويكون كريا (spherical balloon) أو متطاولا (kite balloon) ويتركب من جزأين رئيسيين أحدهما يحتوى غازا أخف من الهواء كالايدروجين ويسمى بالغلاف (envelope) والآخر يجلس فيه الراكب ويسمى بالسلة أو السبت (basket) يتصلان بواسطة أحبال تكون فى البالون الكرى شبكة تغطى نصف الغلاف العلوى وتتدلى أطرافها فتحمل السبت أو السلة : ويوضح شكل (١) البالون الكرى وشكلى (٢و٣)

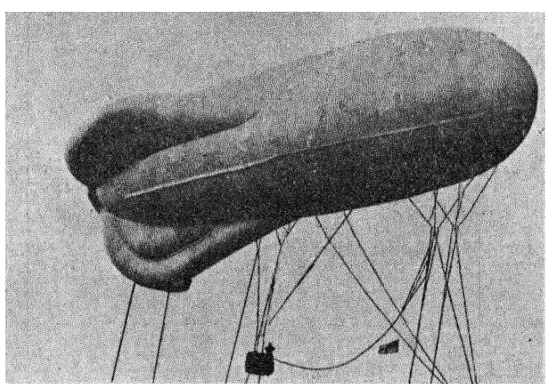


(شكل ١) البالون الكرى



(شكل ٢) البالون المستطيل مربوطا الى عوامة على سطح الماء.

البالون المستطيل، والأخير أكثر ثباتا (stability) من الأول لتطاوله ولوجود تلك الانبعاجات الخلفية التى هى فى الحقيقة الجزء الظاهر من أكياس تمتلئ بالهواء لتعرّض فوهتها له [وهذه الفوهة واضحة فى شكل (٣) فى أسفل الانبعاجات] أما بقية الغلاف فممتلئ بالغاز كما قدّمنا. ويتدلى السبت فى هذا البالون المستطيل بواسطة أحبال مرتبة ترتيبا آخر كما ترى فى الشكل. وكلا النوعين من البالون يحتفظ بشكله بتأثير ضغط الغاز داخله.



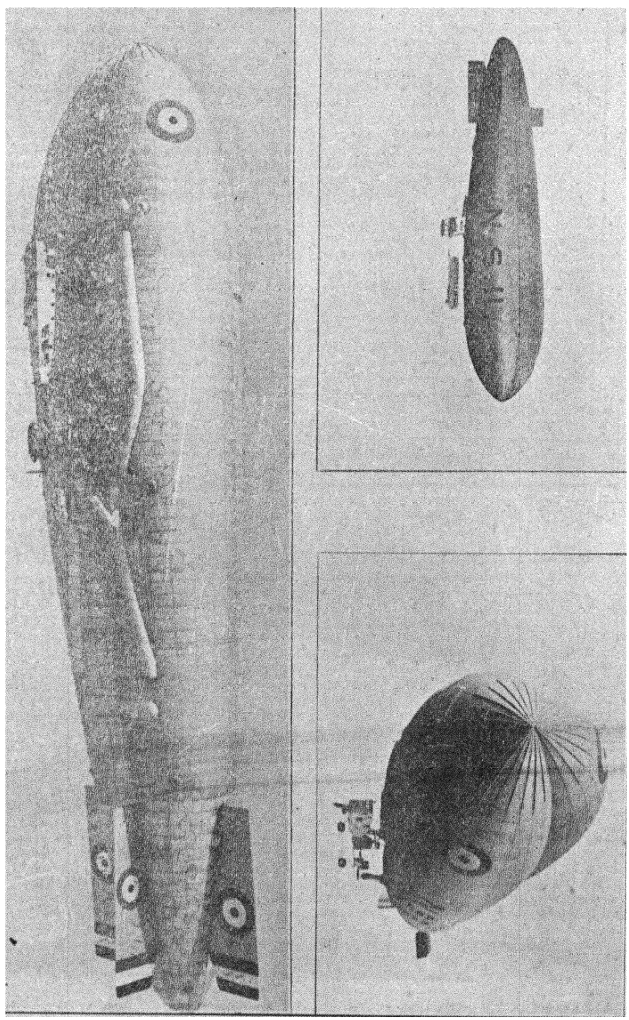
(شكل ٣) البالون المستطيل مُكبَّرا

المنطاد — النوع الثانى من الطائرات الأخف من الهواء هو المنطاد (airship) وهو مسيّر (dirigible) أى أنه يختلف عن البالون فى أن هذا تحت رحمة الهواء ولذا لا يكون دائما مطلقا (free) بل يكون أحيانا (captive) أى مقيدا كما تراه فى شكل (٢) مربوطا الى عوامة على سطح البحر، ويكون ذلك اذا أريد ايقاف البالون مدة للمراقبة . أما المنطاد فيحمل محركا (engine) أى آلة (machine) تدفعه فى الهواء أو تسيره، وله أجراء تعين على ضبطه أو قيادته (control) وتوجيهه حيث شئنا، وفيما عدا ذلك فالمنطاد كالبالون يتركب من جزأين رئيسيين : وهما الغلاف الذى يحتوى الغاز والعربات أو الجندولات (cars or gondolas) التى تحل محل السبت أو السلة وتحمل الركاب والمحركات التى يختلف عددها وقوتها. ولما كان المنطاد مسيرا هُذب شكله بحيث صار مسحوبا (streamlined) كما ترى فى الأشكال (٤ و ٥ و ٦ و ٧) وهذا السحب يقلل مقاومة (resistance) الهواء له أثناء حركته فيه وركبت له فى الخلف سطوح (planes) ضابطة كدفة أفقية ودفة رأسية .

ويكون المنطاد غير متماسك (non rigid) أو متماسكا (rigid) أو بينهما (semi-rigid) أى شبه متماسك .

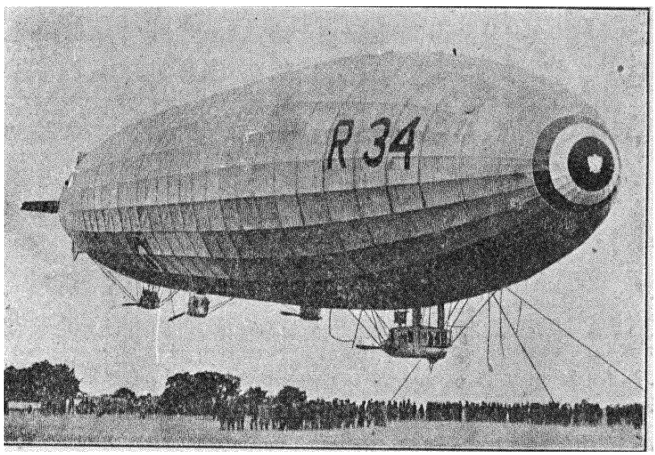
فالأول (شكل ٤) كالبالون يحتفظ بشكله بتأثير ضغط مابه من غاز وحجمه لذلك محدود . أما الثانى (شكلى ٥ و ٦) فكبير جدا ويحتفظ بشكله بطبيعة صنعه بغض النظر عن ضغط ما به من غاز فان له هيكلا (frame) متينا مصنوعا من معدن خفيف اسمه الدورالمين (duralumin) ينشر عليه غلاف المنطاد الخارجى الذى لا ينفذ الماء ولا الغاز منه. وهذا الهيكل المعدنى مقسم كما ترى بوضوح فى شكل (٢٧) بصفحة (٤٠) الى عابر أو محصرات أو خانات (bays) يبلغ عددها نحو العشرين فى المناطيد التى فى الأشكال (٥ و ٦ و ٢٧) وفى كل واحد من هذه المحصرات كيس (bag) أو بالون قائم بذاته مملوء كذلك بغاز أخف من الهواء هو الايدروجين

(hydrogen) أو الهيليم (helium) ويبلغ وزن هذه المناطيد عدة طنولاتات (نحو ٣٠ مثلا) كما أن دفع الهواء لها الى أعلى، وهو ما سنعبر عنه بالرفع (lift)، يبلغ ضعف هذا القدر من الطنولاتات، ولذلك فى استطاعة المنطاد أن يحمل أحمالًا نافعة

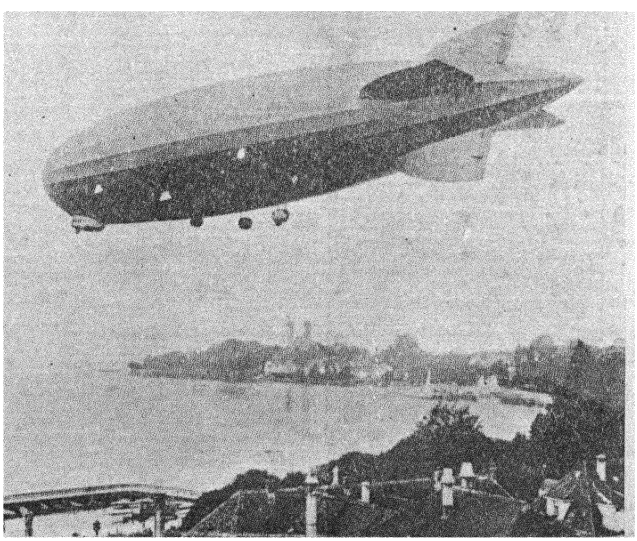


(شـــكل ٤) المنطاد الغير القاسك الانجليزى ن س ٢ (N. S. 2) مرسوم من ثلاث جهات لتبيين أجزاءه

(useful loads) فى صورة ركاب أو بضائع أو مقذوفات بقدر وزنه تقريبا .
وقد برع الألمان فى اتقان هذا النوع من المناطيد .

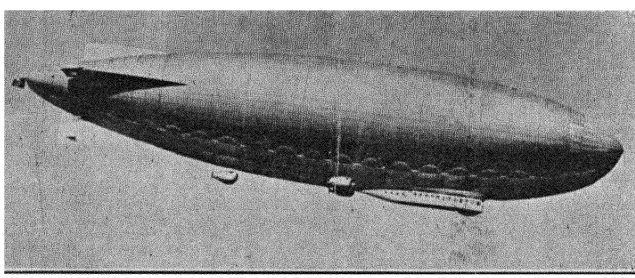


(شكل ٥) المنطاد المتماسك ر ٣٤ (R 34) الانجليزى — يبين المقدمة (bow)



(شكل ٦) المنطاد المتماسك ز ر ٣ (Z. R. 3) الامريكى — يبين المؤخرة (stern)

وأما المنطاد الشبه المتماسك (شكل ٧) فهو بين النوعين السالفين فله عمود فقرى من المعدن يسمى بالقرينة (keel) يمتدّ من أوّله الى آخره، ويربط فيه الغلاف الخارجى كما تربط فيه أيضا العربات أو الجندولات والسطوح الضابطة (control-planes) ومقوّيات مقـدّمة المنطـاد (stiffeners of the bow) وتظهر هـذه بوضوح فى شكل (٤) بصفحة (٥) فى الصورة العليا من جهة اليمين . وقد اختص الطليان فى صنع هذا النوع وتفوّقوا على غيرهم فيه .



(شكل ٧) المنطاد الشبه المتماسك ن ١ (N. 1) أحدث ما بنته ايطاليا من هذا النوع

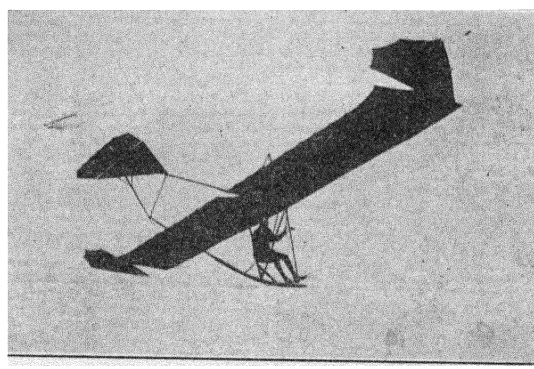
نظرية حركة المنطـاد :

هى كنظرية حركة البالون تماما فهو يرتفع فى الهواء بحكم خفة الغاز الذى يملؤه، فاذا كان متزنا فى ارتفاع خاص وأريد زيادة ارتفاعه أو إصعاده ألقى منه الى الأرض بعض ماء يحمل كصابورة (ballast) لهذا الغرض فيقل وزن البالون وما به عن رفع الهواء له فيرتفع . وأما اذا أريد تقليل ارتفاعه أو خفضه فيطرد بعض غازه الخفيف حتى يقل رفع الهواء له عن ثقله فيتغلب الأخير فيهبط المنطاد .

وسنعود الى الكلام عن ذلك بتفصيل أوفى فى الباب الثانى .

الطائرات الأثقل من الهواء

المنحدرة (glider) — هى أبسط أنواع هذه الطائرات وأقدمها تاريخا ، وتتركب (شكل ٨) من سطوح فقط أطرافها متحرّكة لضبط الحركة وحفظ الاتزان (maintaining equilibrium) ونظرية عملها تشبه نظرية عمل الأنواع الأخرى من الطائرات الأثقل من الهواء التى سنشرحها بعد قليل . كما أننا سنعود الى الكلام عن المنحدرات بتوسع فى الباب الثالث (الخاص بتاريخ الطيران) .

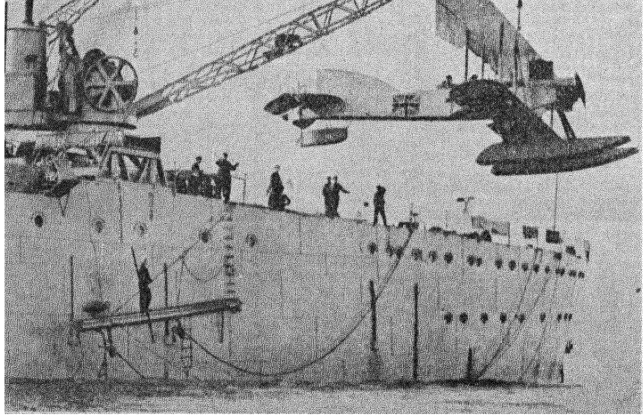


(شكل ٨) أحدث منحدرة وهى ألمانية وعليها الطيار شلتز (Schultz)

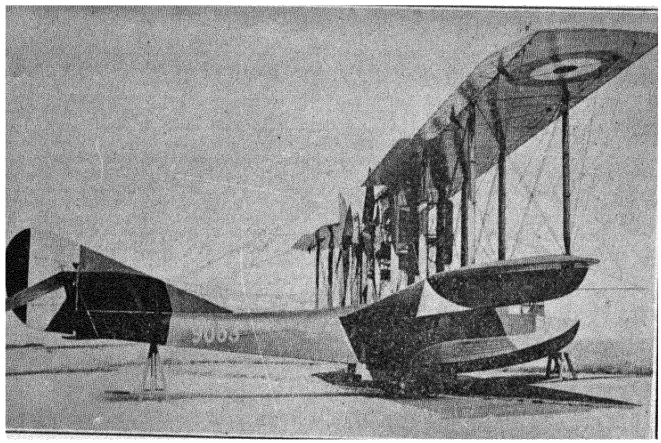
وأكثر أنواع الطائرات الأثقل من الهواء تعقيدا هى التى تسمى بالطائرة ذات المروحة الأفقية (helicopter) وسنهمل الكلام عنها لأنها خاملة الذكر وليس لها فى نظرنا مستقبل عظيم بل يخيل الينا أن عمرها أصبح الآن قصيرا .

الطيارة — بقيت الثلاثة الأنواع المهمة للطائرات : وإحداها برية ، والأخرى بحرية ، والثالثة برية بحرية . وهناك فريق من الافرنج يطلق كلمة (aeroplanes) أى طيارات على هذه الأنواع الثلاثة واذا أراد تخصيص أحدها أضاف كلمة برية أو بحرية أو برية بحرية ، وهناك جماعة أخرى يقصرون كلمة

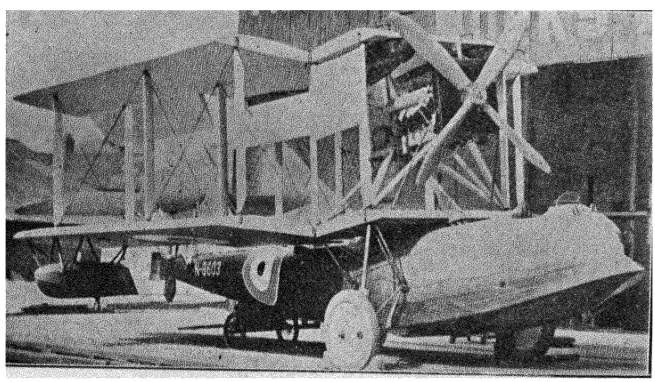
(aeroplane) وهى الطيارة على النوع الأول فقط وهو البرى ويسمون النوعين الآخرين طيارات بحرية (seaplanes) وطيارات برية بحرية (amphibions) ويظل اسم الثلاثة جميعا طائرات أثقل من الهواء وسنتبع هذه التسمية الأخيرة حتى اذا ذكرت كلمة " طيارة "كان المقصود بها الطيارة البرية فقط . ويجد القارئ فى الأشكال (٩ و ١٠ و ١١ و ١٢ و ١٣) صورا للثلاثة الأنواع وهى لاتختلف من حيث البناء الظاهرى إلا فى الجزء السفلى . فللطيارات (شكل ١٢ و١٣) عجل تقف به على الأرض . وللطيارات البحرية (شكل ٩) بدل العجل عوامات (floats) تمكنها من الحط على سطح البحر وقد يبنى جسم الطيارة فى صورة القارب (شكل ١٠) وعندئذ ترسو الطيارة على الماء كالقارب العادى وتسمى الطيارة البحرية عندئذ سفينة طيارة (flying boat) . أما الطيارة البرية البحرية (شكل ١١)



(شكل ٩) طيارة بحرية حربية ترفعها الآلات من سطح الماء الى سطح بارجة حربية معدّة لحمل مثل هذه الطيارة لمعاونة الأسطول .



(شكل ١٠) سفينة طيارة

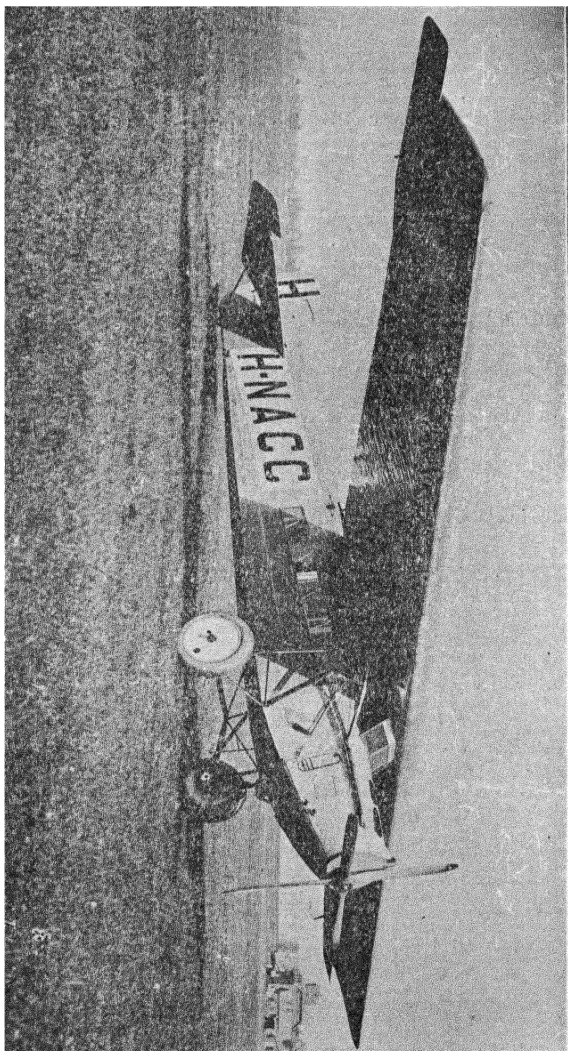


(شكل ١١) طيارة برية بحرية مطوية الجناحين

فتستطيع النزول الى البر والبحر لأن جسمها يشبه القارب (كالسفينة الطيارة) ولها عجل أيضا (كالطيارة البرية) . و يتبين من الشكل كذلك طريقة طى الجناحين حتى يقل الامتداد العرضى للطيارة .

ولما كان كل ما نقوله عن نوع من الأنواع الثلاثة ينصرف الى الاثنين الآخرين فسنقتصر فيما يلى من التفاصيل البسيطة على الطيارة وحدها (شكلى ١٢ و ١٣) .

ويختلف تصميم هذه الطيارات اختلافا عظيما حسب الغرض الذى تنشأ لأجله : فطيارات التعليم (training) مثلا تكون صغيرة الحجم سهلة التوجيـه مزدوجة



(شكل ١٢) طيارة تجارية هولندية من ذوات السطح الواحد (لاحظ الزعانف فى طل الجناح الايمن)

القياده (dual control) أى لها من أجهزة القيادة زوج من كل نوع حتى يتولى المتعلم مجموعة منها (one set) و يتولى المعلم المجموعة الأخرى، وتكون هذه أفعل من تلك حتى يسهل على المعلم هداية تلميذه إن أخطأ. والطيارات المحاربة (fighting machines)[1] تمتاز بسرعتها أفقيا (horizontal speed) وسرعة تسلقها الطبقات العليا من الجو (climbing speed) ويطلق على الاثنين معا (performance) وسنسميها "طلاقة". كذلك تمتاز هذه الطيارة بما تحمل من مدافع، و باتساع مدى البصر أمام كل من الطيار (pilot) والملاحظ (observer)، و بما يتخذ فيها من الاحتياطات لمنع شبوب النار (fire prevention) أو انتشارها الى غير ذلك. وطيارات النقل التجارية (transport) تراعى فيها راحة الركاب (comfort) وأمنهم (safety) والاستيثاق (reliability) وهلم جرّا. وطيارات السباق أواللعب والتسلى (racing or sporting) وتراعى فيها السرعة قبل كل شىء، و جمال المنظر، ومزاح طيارها (و يكون غالبا المالك لها) وخفة قيادتها حتى تسهل عليها المناورة. وسنعود للكلام عن هذه الأنواع ومميزاتها فى الباب الرابع. على أنه مهما اختلفت تلك الأعراض والتصميمات (designs) التى تتبعها فلابد للطيارة من ستة أجزاء رئيسية ضرورية.

الأجزاء الرئيسية فى الطيارات — أنظر (شكلى ١٢ و ١٣).

(١) الجسم (body or fuselage).

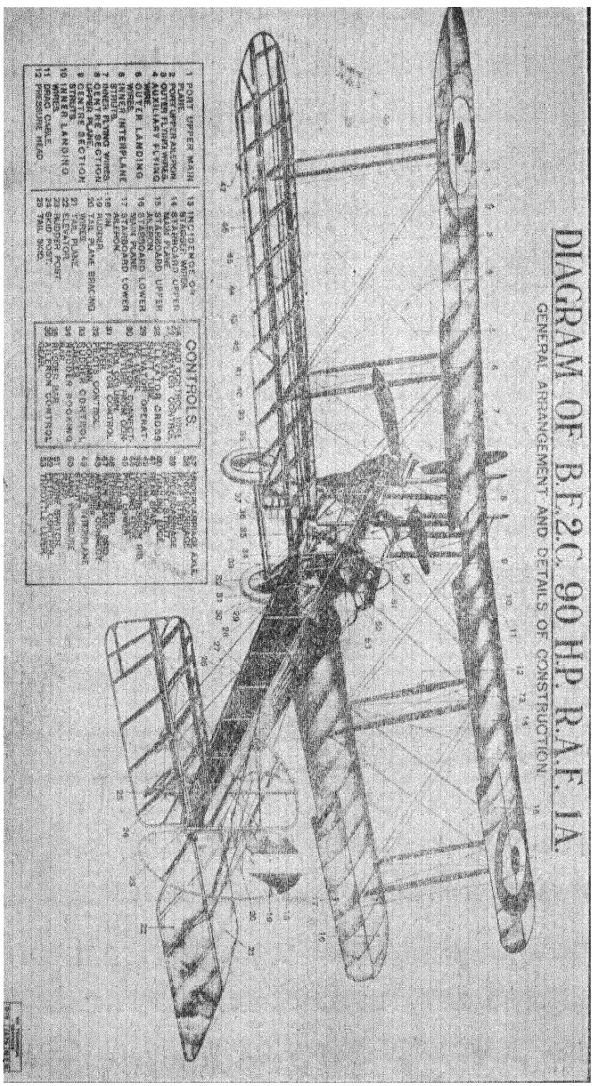
(٢) الأجنحة (wings) وما يربطها بعضها ببعض و بالجسم.

(٣) المحرك (engine) والمروحة (propeller) التى يديرها والأجزاء والتركيبات الملحقة به (installations & accessories).

(٤) السطوح الخلفية (empennage) وهى الذيل (tail) والرافع (elevator) وهما أفقيان تقريبا، والدفة (rudder) والزعنفة (fin) وهما رأسيان.

(١) كثيرا ما يطلق الانجليز لفظة (machine) على الطيارة كما فى هذه الحالة.

(٥) الأجزاء السفليـة التى ترتكز على الارض أو جهـاز النزول (landing gear) وتكون عادة عربة سفليـة (undercarriage) ذات عجلتـين [أو عربتين



(شكل ١٢) طيارة محاربة للخيالة توضح أسماء الأجزاء المختلفة (ويجد القارئ ترجمة ما تكلما عنه سهلا فى القائمة الأخيرة للمصطلحات الفنية)

فى الطيارات الكبيرة كما فى شكل (٥٦) بصفحة (٨٩) وشكل (٧٠) بصفحة (١١٥)] وقائم خلفى تحت السطوح الخلفية يسمى بعود الاصطدام (tail skid) . وقد يكون فى الأمام أيضا تحت المقدمة عود كما فى شكل (٧٠) أو عجلتان كما فى شكل (٥٦) .

(٦) جهاز القيادة (controls) المتجمع أمام الطيار (والملاحظ أحيانا) فى معزله الصغير (cockpit) وما يتبع هذا الجهاز من روافع (levers) وأسلاك وغير ذلك [انظر شكلى (١٥ و ١٦) بصفحتى (١٧ و ١٨)] .

والآن فلنذكر كلمة صغيرة عن كل جزء من هذه الأجزاء لنوضح الوظيفة التى يؤديها وكيف ينسنى له القيام بها :

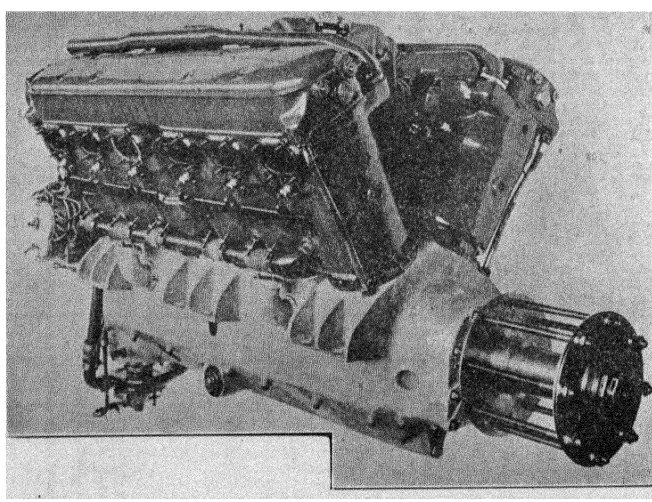
جسم الطيارة — هو الذى يحمل الأجزاء الخمسة الأخرى ويحمل ما بالطيارة من معدات (equipment) ورواد (crew) وركاب وبضائع، وقد أعد لذلك وبنى بحيث يتحمل كل جزء من أجزائه ما ينتظر أن يقع عليه من الأحمال (loads) . ويكون للطيارة فى الغالب جسم واحد .

الأجنحة — بها تكتسب الطيارة من الهواء قوة رأسية تدفعها نحو السماء فتتغلب بواسطتها على جاذبية الأرض التى تجذب الطيارة أو تشدها الى أسفل، وكيفية اكتساب الأجنحة لهذه القوة من الهواء أن شكلها مقوس (cambered) وتستقبل الهواء فى سيرها بميل بسيط فيتصادمان، هى تدفعه الى أسفل وهو يثأر لنفسه فى الحال فيدفعها الى أعلى بقدر ما تدفعه هى الى أسفل — الجزاء على قدر العمل أو كما قال نيوتن الفعل ورد الفعل متساويان — وهذه القوة المتفاعلة بين الأجنحة والهواء تختلف باختلاف السرعة فاذا ضاعفت السرعة كانت القوة أربعة أمثالها من قبل .

وهذه القوة التى يؤثر بها الهواء على الأجنحة فيدفعها الى أعلى تسمى بالقوة الرافعة (lift) وتصحبها مع الأسف قوة تدفع الأجنحة وبقية أجزاء الطيارة الى الوراء وتسمى بالقوة المانعة (drag) وهى التى يجاهد فى التغلب عليها الجزء الأساسى الثالث من الطيارة أى المحرك .

وقد يكون للطيارة جناحان فى مستو واحد وتسمى عندئذ بذات السطح الواحد (monoplane) ويغلب فى الطيارات الحديثـة أن يكون الجناحان كتلة واحدة كما فى شكل (١٢) وقد يكون لها أربعة أجنحة كل اثنين منها فى مستو واحد وتسمى ذات السطحين (biplane) كما فى شكل (١٢) أو أكثر من ذلك وتسمى ذات السطوح المتعدّدة (multiplane) كما فى شكل (٥٦) بصفحة (٨٩) .

المحـــرّك — هو ينبوع الحياة أو الحركة فى الطيارة، ولذلك ذيلنا هذا الباب بفصل عنه، ويغلب أن يكون واحدا تختلف قوته باختلاف الطيارة التى هو فيها، كما يغلب أن يكون متصدّرا فى مقدّمة الطيارة (nose) إلا اذا كانت كبيرة فيستعاض عنه بمحرّكين بين الجناحين كما ترى فى شكل (٧٠) بصفحة (١١٥) أو يضاف هذان الى جانبى المحرك الأوسط وقد يكون فى الطيارة أكثر من ثلاث محركات . والمحرّك لا يظهر فى (شكلى ١٢ و١٣) لأنه مغطى بغطاء معدنى كما يغطى محرّك السيارة واسم هذا الغطاء الواقى (cowling)، فاذا رفع هذا ظهر المحرّك وترى نوعا منه فى شكل (١٤) والجزء البارز فى طرفه الأيمن هو الذى يخرج من الواقى واسمه الجولق (hub) وتركب فيه



(شكل ١٤) المحرك الامريكى رايت ت ٣ (Wright T. 3) وقوته نحو ٦٥٠ حصانا

سرة (boss) المروحة التي يديرها المحرك أثناء تشغيله فتعمل عمل الرفاص في المراكب الآلية المائية ، وهو شبيه بعمل الأجنحة لاكتساب قوة الرفع من الهواء فالمروحة تدفع الهواء الى الوراء تجاه جسم الطيارة فيقاوم الهواء هذا العمل و يدفع المروحة الى الأمام فتجر معها الطيارة كلها في هذه الحركة الأمامية ، ويتوقف مقدار هذه الحركة على أمرين وهما : القوة الحصانية للمحرك وقوة المع التي يؤثر بها الهواء في جميع أجزاء الطيارة وهذه القوة المانعة تزداد بازدياد السرعة كما قدمنا حسب مربع الأخيرة .

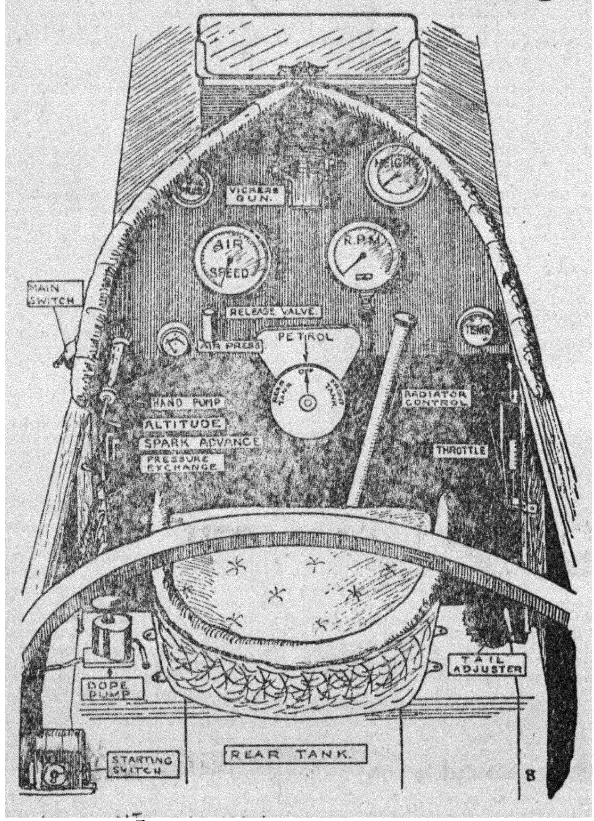
السطوح الخلفية — اثنان ثابتان تقريبا وهما : الذيل والرعفة . واثنان متحركان وهما : الرافع والدفة . والغرض من الأولين المحافظة على ثبات الطيارة (stability) واتزانها (equilibrium) . وأما الأخيران : فالغرض منهما ضبط حركتها واعانتها على المناورة (manœvre) فالرافع يحملها على رفع مقدمتها أو خفضها كلما ارتفع هو أو انخفض ، وسنعبر عن هذه الحركة بالتقوج (pitching) . أما الدفة فتؤدي عملها بنفس الطريقة التي تعمل دفة السفينة بمقتضاها ، فهي اذا انحرفت الى اليمين صدمها الريح بقوة تحمل الطيارة على أن تعرج يميا والعكس بالعكس ، وتسمى الحركة يميا وشمالا بالتعرج (yawing) . واذا تأملنا وجدنا أن عمل الرافع كعمل الدفة تماما . هذا وقد يتضاعف عدد هذه السطوح في الطيارات الكبيرة كما في شكل (٦٩) بصفحة (١١٤) .

الأجزاء السفلية — وظيفتها مزدوجة فهي تعين الطيارة على السير فوق الأرض فلولاها لاضطرت للزحف على جسمها وهو غير عملي ، وهي كذلك تحمي جسم الطيارة عند نزولها الى الأرض من الصدمة التي تتصدى لها وقد يكون فيها القضاء على الجسم ، فالعربة السفلية هي وعود الاصطدام يستهدفان لهذه الصدمة وقد بدا بيانا خاصا يعينهما على ذلك بواسطة جهاز خاص سنطلق عليه اسم مناطق الصدمات أو مبيدها (shock absorber) . أما العود أو العجلة الأمامية (شكلي ٥٦ و ٧٠) فتحمي المقدمة والمراوح من أن يلمسا الأرض عند النزول .

(١) تكون المروحة ذات ريشتين (blades) كما في شكل (١٣) ومعظم أشكال هذا الكتاب ، أو ثلاث ريش أو أربع كما في شكل (١٢) وقليل غيره .

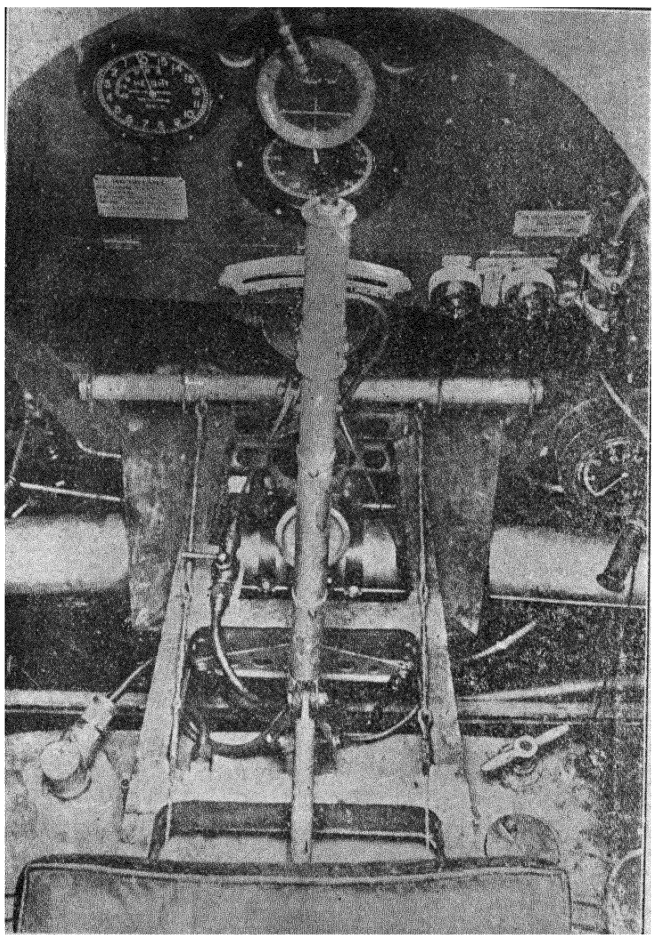
جهاز القيادة — يتركب جهاز القيادة (شكل ١٥ و ١٦) الذى أمام الطيار من :

(أولا) عمود القيادة (joystick or control column) المتصل بالرافع بواسطة أسلاك فاذا جُذب هذا العمود الى الوراء ارتفع الرافع وصدمه الهواء بقوة ترمى الى خفض مؤخرة الطيارة ورفع مقدمتها فتبدأ الطيارة فى التسلق ، أما اذا دُفع العمود الى الأمام فان الرافع ينخفض وتطرق الطيارة برأسها الى الأرض وتنحدر نحوها . ويتصل عمود القيادة كذلك بأطراف الأجنحة الخلفية واسمها الجنيحات (ailerons or wing flaps) وتراها بوضوح فى شكل (١٣) ، فاذا مال العمود يمنا ارتفعت أطراف الأجنحة



(شكل ١٥) جهاز القيادة : صورة تبين معرل الطيار وما به من آلات بوجه عام

اليمنى وانخفضت أطراف اليسرى فمالت الطيارة يمينا والعكس بالعكس وتسمى هذه الحركة اذا كانت خفيفة بالميلان (banking) واذا كانت شديدة سميت بالتقلب (rolling) .



(شكل ١٦) جهاز القيادة : صورة تبين الجزء الذى تحت قدمى الطيار بوجه خاص

(ثانيا) قضيب الدفة (rudder bar) ويحركه الطيار برجليه .

(ثالثا) ضابط صمام الخناق (throttle control) الذى يُحكم مقدار البترول المتسرب الى المبخر (carburettor) وما يصحبه من هواء .

(رابعا) المفاتيح التى تبدأ بها الحركة (starters) .

(خامسا) العدد (instruments) الكثيرة اللازمة لقيادة الطيارة كالبوصلة (compass) ومقياس العلو أو الارتفاع (altimeter) ودليل السرعة (speed indicator or anemometer) وعدّاد دورات المحرّك (revolution counter) ومقياس الميل (inclinometer) وغير ذلك من الآلات التى تراها فى اللوحة التى تكون أمام الطيار وهى المرسومة فى شكلى (١٥ و ١٦) .

كيف تركب الطيارة متن الهواء

لا بد للطيارة مع الأسف الشديد أن تجرى على الأرض كالسيارة العادية مسافة طويلة (taxying) قبل أن تبرح الأرض وتستقل الهواء (takes off) فتسلق لتعلو شيئا فشيئا (climb) . ومن أجل ذلك أنشئت المطارات (aerodromes) فى الممالك وبعثرت بينها محطات للنزول والصعود (landing grounds) عند وقوع الخطر مكوّنة من أرض ممهدة غير محاطة بأبنية عالية .

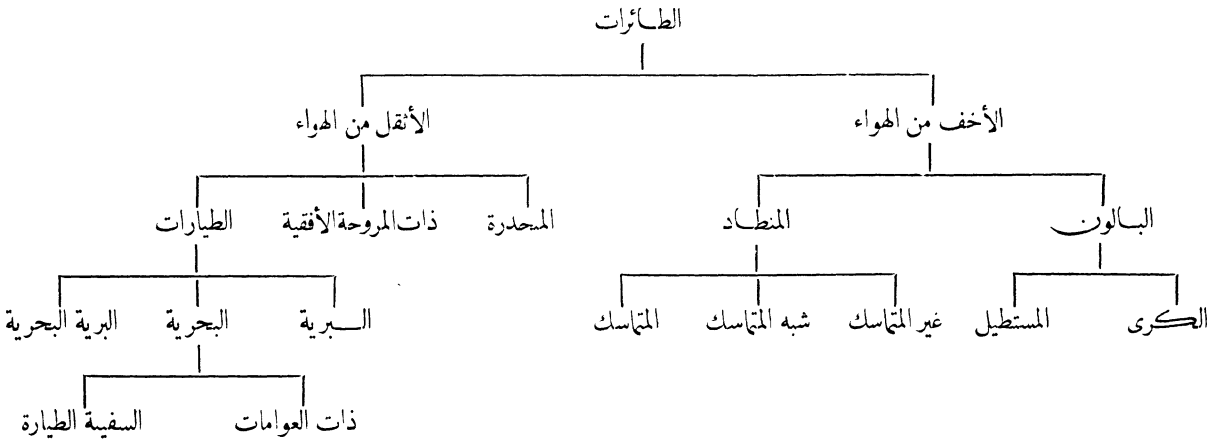
والسبب فى هذا الجرى على الأرض أن الطيارة كما قدّمنا تستمد القوّة الرافعة من الهواء بواسطة الأجنحة، وهذه القوّة تختلف باختلاف سرعة سير الطيارة فلا بد من بلوغ هذه السرعة حدا أدنى قبل أن تصير القوّة الرافعة مساوية لوزن الطيارة وما فيها، لذلك نرى الطيار يخرج بها من الحظيرة (hangar) الى أرض المطار ثم يواجه الريح ويشغل المحرّك ويجرى فتستجمع الطيارة سرعتها شيئا فشيئا (picks up speed) وكلما زادت هذه خفت الطيارة من على الأرض، حتى اذا بلغت

سرعتها ذلك الحد الأدنى الذى أشرنا اليه فارقت عجلتاها أرض المطار واستقلت الهواء. وكلما زادت سرعتها زادت زاوية تسلقها ويعينها الطيار على ذلك أيضا بجذب عمود القيادة الى الوراء قليلا[1] حتى يرتفع السطح الرافع فتشمخ الطيارة بأنفها وتتوغل فى طبقات الهواء العالية فاذا بلغت العلو الذى يريده لها الطيار (ويدله عليه المقياس الذى أمامه) كف عن جذب عمود القيادة وضبطه بحيث تسير الطيارة أفقيا كما يدله على ذلك جهاز آخر. فاذا أراد الهبوط قليلا فاما أن يقلل من قوة سير المحرك أو يدفع عمود القيادة الى الأمام إن كان يريد أن يهوى بسرعة كبيرة، ولكن اذا أراد الطيار النزول فلا بد من اتخاذ السبيل الأول حتى تقل سرعة الطيارة شيئا فشيئا فالمحافظة عليها تقتضى أن لا تنزل الى الأرض إلا بأقل سرعة ممكنة تقليلا لوطأة الصدمة. فاذا ما قربت الطيارة من الأرض عدلها الطيار فى مستو أفقى (flattened it out) حتى تلمس الأرض برفق فلا يكاد الراكب يحس بنزولها إلا عند ما تعلو وتهبط من أثر عدم انتظام الأرض تحته كما هو شأن السيارة تهتز اذا سارت على أرض غير ممهدة.

---

(١) تقول قليلا حتى لا ترتفع مقدمة الطيارة كثيرا فتكبر زاوية السقوط (angle of incidence) كثيرا، وهى الزاوية التى يميل بها الجناح على اتجاه السير، وإلا حدث مالا تحمد عقباه فان لزاوية السقوط هذه حدا أعلى (لكل جناح حده الخاص) او تجاوزته حدث للطيارة ما يسمى بالانهيار (stalling) وهو نقص فجائى فى مقدار الرفع المكتسب من الهواء بسبب انخفاض المقدمة وغوص الطيارة برأسها (nose diving) فى الهواء نحو الأرض لا سبيل الى انقاذها منه وهى قريبة من الأرض فيحتم عندئذ وقوعها واصطدام مقدمتها بها فتحدث لها حطمة (crash) شديدة. أما اذا كانت عالية فان الطيار يدعها تهوى مسافة طويلة نحو الأرض حتى تستجمع سرعتها ثانية وعندئذ يستطيع أن يعدلها كيفما شاء.

ماخص جدولى لأجناس الطائرات



هذا الى أن الطيارات تختلف باختلاف الاغراض. فمنها: المحاربات والمستكشفات وحاملات المقرقعات والتوربيد والمستخدمة للتعليم وللاسعاف وللمسابقات وللعب والتسلى وفى الخطوط الجوية التجارية.

ذيل للباب الأوّل

المحرك الهوائى

المحرك كما قدمنا هو الجزء الفعال فى تسيير كل من المناطيد والطيارات، وكذلك فى تعطيلها، فوقوفه لأى سبب من الأسباب هو ينبوع الخطر الأساسى فى الطيارات ولا سيما التى تحتوى محركا واحدا وهى الأغلبية العظمى منها . فلأهمية المحرك هذه رأينا أن نذيل الباب الأوّل وهو باب استعراض أجناس الطائرات بوجه عام، وذكر الأجزاء الأساسية فى كل منها، والقواعد العلمية العامة التى تتصل بها، نقول رأينا أن نذيله بفصل صغير عن المحرك الهوائى (aero - engine) نتناوله فيه من هذه الوجهة نفسها .

الصفات الأساسية فى المحركات الهوائية هى :

(١) الخفة : حتى ينتفع من المحرك بأكبر قوة حصانيه — قص (horse power—H. P.) ممكنة بالنسبة لثقل المحرك وملحقاته (accessories) . ومن أجل ذلك كانت كل المحركات الهوائية من ذوات الاحتراق الداخلى (internal combustion) كالمستخدمة فى السيارات . ويصنع هيكلها الخارجى من السبائك (alloys) الخفيفة المتينة .

(٢) الاستيثاق (reliability) : حتى نضمن اشتغال المحرك ساعات عديدة متوالية بقوته المتوسطة بدون أن تقف لأى سبب من الأسباب .

(٣) ملاءمة شكلها لأن توضع فى الطائرات مع ضيق الأمكنة المعدّة لها فيها، ومع الحاجة القصوى لتقليل مقاومة الهواء كما سنبينه فى الأبواب التالية . وتطور أشكال المحركات الهوائية ميزها كثيرا عن المحركات العادية، والتفنن فى تحسين الشكل

مع الاستمرار فى زيادة القوى الحصانيـة الناتجة هو الذى أدى الى خلق كثير من الأنواع الجديدة للمحركات .

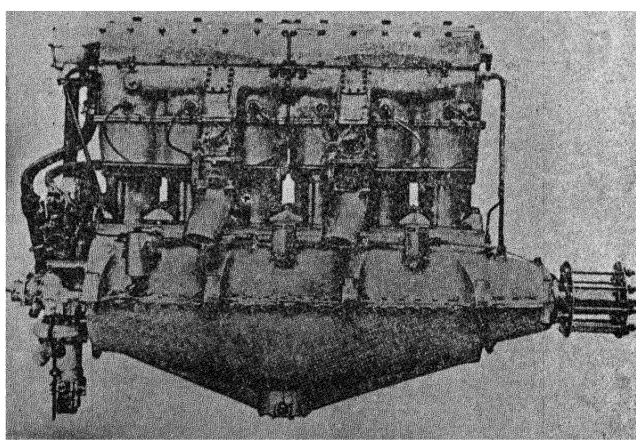
أجناس المحركات — المحركات الهوائية على ثلاثة أجناس رئيسية وهى :

(١) المحركات القائمة أو الثابتة (stationary) ومثلها ما رأيته فى شكل (١٤) وما تراه فى الأشكال (١٧ و ١٨ و ١٩)

(٢) المحركات المتشعبة (radial) كالتى فى شكل (٢٠)

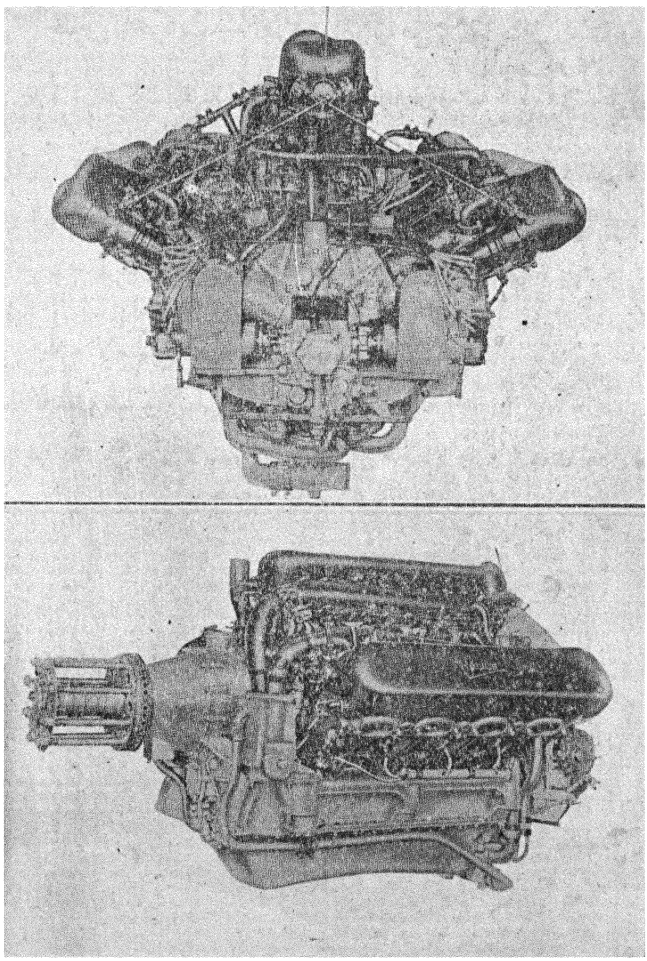
(٣) المحركات الدوارة (rotary) كالتى فى شكل (٢١)

الجزء الأساسى فى المحرك — ومع اختلاف هذه الأنواع فى طرق التصميم اختلافا عظيما فالجزء الأساسى فيها جميعا هو الاسطوانة (cylinder)، ويحتوى كل منها على عدد من هذه الاسطوانات تكون على صف واحد كما ترى فى شكل (١٧)



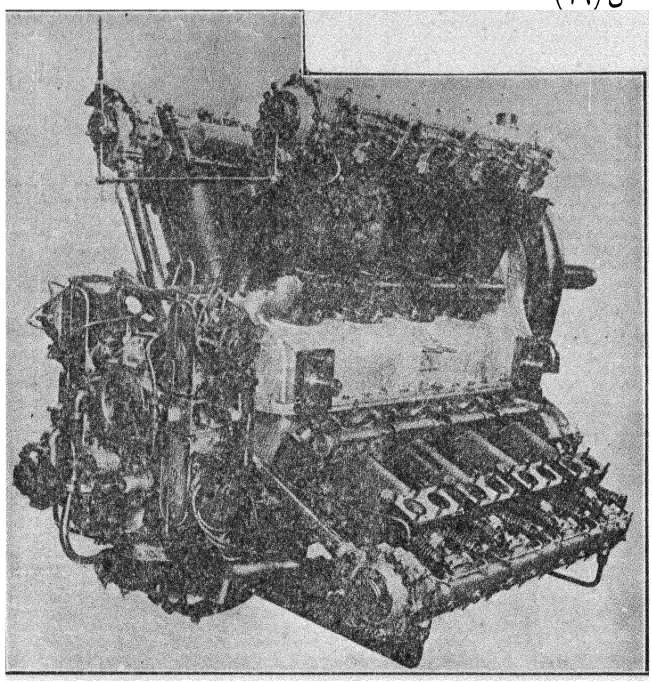
(شكل ١٧) المحرك القائم او الثابت بوما (Puma) صنع ارمسترنج سدلى (Armstrong — Siddley) له ست اسطوانات وقوته نحو ٢٣٠ قص

أو على صفين مائلين كما يميل جزءا العدد ٧ أحدهما على الآخر كما رأيت فى شكل (١٤) أو يزاد على هذين صف ثالث ينصب بينهما رأسيا (شكل ١٨) أو صفان



(شكل ١٨) المحرك القائم نابيرلين (Napier Lion) له ١٢ اسطوانة وقوته نحو ٤٥٠ قص

آخران بعكس الأولين يكونان شكلا يشبه رقم ٨ تحت رقم ٧ العلوى كما ترى فى شكل (١٩) .

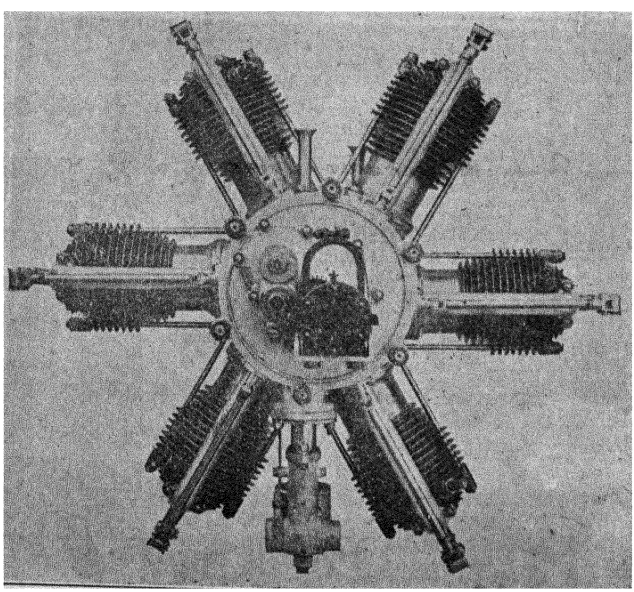


(شكل ١٩) نابيركب (Napier Cub) له ١٦ اسطوانة وقوته نحو ١٠٠٠ قص

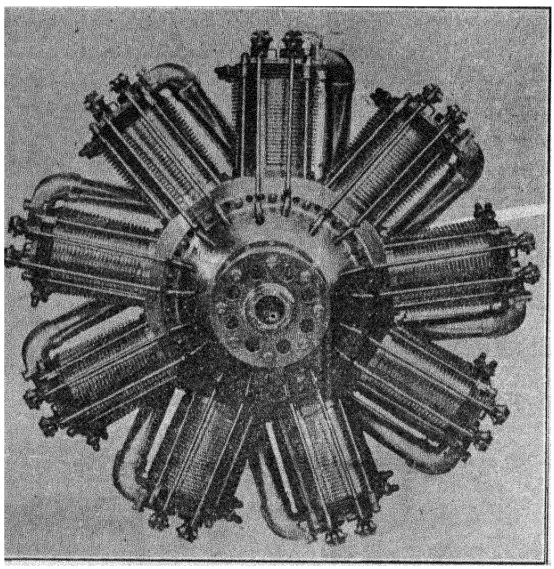
وفى كل من الاسطوانات فتحتان مركب عليهما صمامان (valves) صمام للشحن بالغازات واسمه صمام الشحن أو الصمام الحر (inlet) وصمام لتفريغها واسمه صمام العادم (exhaust) وتظهر احدى هاتين الفتحتين وصمامها (الصمام الحر) (ح وص) فى شكل (٢٢) ويتحرك فى كل اسطوانة مكبس (piston) (م فى شكل ٢٢) يتصل بواسطة عود من الصلب (ع) اسمه ذراع التوصيلة أو الذراع (connecting rod) بجزء من المحرك يسمى بعمود الكرنك أو عمود المحور (crank shaft) (ك فى شكل ٢٢) ويكون العمود فى المحرك القائم أو الثابت طويلا

ممتدا من أوله الى آخره وسط صندوق الكرنك أو بدنه (crank-case) (صلك فى الشكل نفسه) وفى الجزء العلوى من هذا الصندوق فتحات تركب عليها الاسطوانات وتدخل منها الأذرع .

أما فى نوعى المحرّك الآخرين، وهما المرسومان فى شكلى (٢٠ و ٢١) فيكون عمود الكرنك أو عمود المحور قصيرا، والاسطوانات فى مستوى رأسى عمودى على اتجاه عمود الكرنك مرصوصة على شكل أنصاف أقطار دائرة موزعة بانتظام هندسى . ويختلف النوع المتشعب من المحركات عن النوع الدوّار فى أن الاسطوانات ثابتة فى الأول وعمود الكرنك يدور تبعا لاختلاف مواضع المكابس فى الاسطوانات المختلفة، أما فى الدوّار فيكون العمود ثابتا والاسطوانات كلها تدور حوله كذلك تبعا لاختلاف مواضع المكابس المختلفة فى اسطواناتها .



(شكل ٢٠) المحرك المتشعب أنزانى (Anzani) ذى الست الاسطوانات وقوته نحو ٥٠ قصر



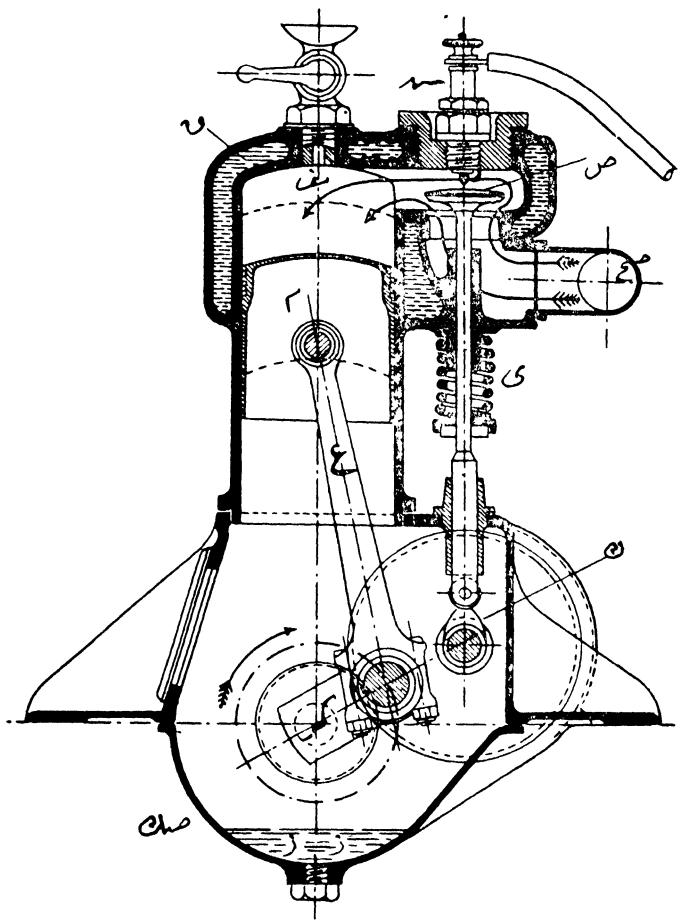
(شكل ٢١) المحرك الدوار الانجليزى ب ر ٢ (B.R.2) له تسع أسطوانات وقوته نحو ٢٢٠ قص

وعلى هـذا فالمروحة التى بدورانها تكتسب من الهواء القوة الدافعة الى الأمام (thrust) تثبت فى الجزء الدائر من المحرك ، وهو العمود فى حالتى المحركين الثابت والمتشعب ، وغطاء الكرنك هو وكتلة الاسطوانات فى حالة المحرك الدوار .

نظـرية عمـل المحـركات

الذى يحدث فى المحركات عملية واحدة تتـكرر فى كل أسطوانة من أسطواناته وتنحصر فى أن كمية زيت من زيوت الوقود تدخل فى جهاز يبخرها و يخلط معها قدرا مناسـبا من الهواء واسم هذا الجهاز المبخر (carburettor) و يسـيطر عليه الطيار من مقعده بواسـطة ضابط صمـام الخناق كما قدمنا ، ويدخل المخـلوط المفرقع (explosive-mixture) الذى يتكوّن من اختلاط بخار الزيت بالهواء الى الأسطوانة

من فتحة الشحن (أو المدخل الحر ح فى شكل ٢٢) والصمام الحر (ص) مفتوحا كما فى الشكل، ويكون المكبس (م) عندئذ متراجعا حتى اذا ما وصل الى النهاية السفلى للأسطوانة أغلق اليای (ى) (spring) الصمام، ويعود المكبس الى الصعود فيكبس المخلوط المفرقع الى حجم صغير، ومتى بلغ المكبس أعلى موضع له



(شكل ٢٢) مقطع للاسطوانة والكرنك وما يتبعهما، يوضح نظرية عمل المحركات

(وهو معلم فى الشكل بخط متقطع) وشغل الغاز المكان (صف) الذى فوق المكبس والذى يمتـد الى ما فوق الصمام عندئذ يكون حجم الغاز أقله ، وتمر فى المخلوط شرارة كهربائية (spark) يحدثها مرور تيار كهربائى فى الشمعة (سم) (plug) يولده فى تلك اللحظه جهاز اسمه المجنيتو (magneto)، عنـدئذ يحترق الغاز فجأة ولازدياد حجمه يدفع المكبس الى الوراء بقوة هائلة حتى اذا ما بلغ المكبس أسفل موضع له فتح صمام العادم فى أعلى الأسطوانة فيخرج منه الغاز العادم (exhaust) وهو نتاج احتراق الزيت، ثم يصعد المكبس فيطرد معظم بقاياه، وعند نزوله يغلق هذا الصمام [لا يظهر هذا الصمام وفتحته فى شكل (٢٢) لأنهما فى الناحية الأخرى وراء الوجهة التى يراها القارئ ولكن هذه الفتحة، فتحة العادم، تظهر جليا فى جميع الأسطوانات فى شكلى (١٤ و ١٧) ويركب عليها عادة أنبوبة عليظة يمر منها هذا العادم الى الخلف[1] تظهر خارج الواقى (وهو المعروف بالكبود) فى شكلى (١٣ و ٤٨)] وفى الوقت الذى يغلق فيه صمام العادم والمكبس فى أعلى مواضعه يفتح الصمام الحر، الذى ظل مغلقا طول مدة انفتاح الآخر، يفتحه الكام (ك) وتدخل الى الإسطوانة أثناء نزول المكبس كمية جديدة من مخلوط بخار الزيت بالهواء فتتكرر العملية السالفة تماما .

والجزء الفعال فى هذه الدورة هو احتراق الغاز وما يتبعه من تمدد يدفع المكبس بقوة الى أسفل فيندفع وراءها الذراع (ع) ويدير العمود والمروحة المتصلة به، وهذا هو أساس سير جميع تلك المحركات .

---

(١) وحديثا حاول البعض إمرار العادمة عند خروجها من هـذه الأنبوبة فى جهاز خاص اسمه المسكت (silencer) ليعدم صهيج المحرك أو يضعف ولكن هذا الجهاز لم يمنع الغرغاء المريعة التى يحس بها راكب الطيارة ولاسيما الطيار نفسه، ذلك لأن تلك الوعاء لم تكن ماشئة عن خروج العار العادم فحسب كما يتصور البعض ولكن كثيرا منها ناشئ عن أزير المحرك أثناء دورانه فى الهواء بتلك السرعة الهائلة ولا سبيل الى اسكات هذا الصوت .

ولا شك أن احتراق الغاز يصحبه تولد مقدار عظيم من الحرارة لو توالى تراكمه على الاسطوانة لصهرها، فلا بد من اتخاذ الوسائل لتبريدها ولذلك طريقتان : ففى بعض المحركات يعتمد فى التبريد على التيار الهوائى المتولد من الحركة تعرض له مساحة كبيرة، وهذه هى الطريقة المتبعه فى النوعين الأخيرين من المحركات أى المتشعبة والدوارة ، أما النوع الأول فيغلب استخدام الماء لتبريد اسطواناته كما هو الشأن فى محركات السيارات فيغلف الاسطوانات لاسيما عند رأسها جراب (و فى شكل ٢٢) اسمه القميص (water jacket) ممتلئ بالماء الجارى تدفعه على الجرى مضخة (pump) خاصة يسيرها المحرك أثناء حركته، فيمر الماء فى دورته على المبرد (radiator) الذى ترى نظيره فى الغالب متصدرا فى وجه السيارات ليستقبل التيار الهوائى الذى يبرده وتراه متصدرا أيضا فى الطيارات كالتى فى شكل (٧٠) بصفحة (١١٥) .

الباب الثانى

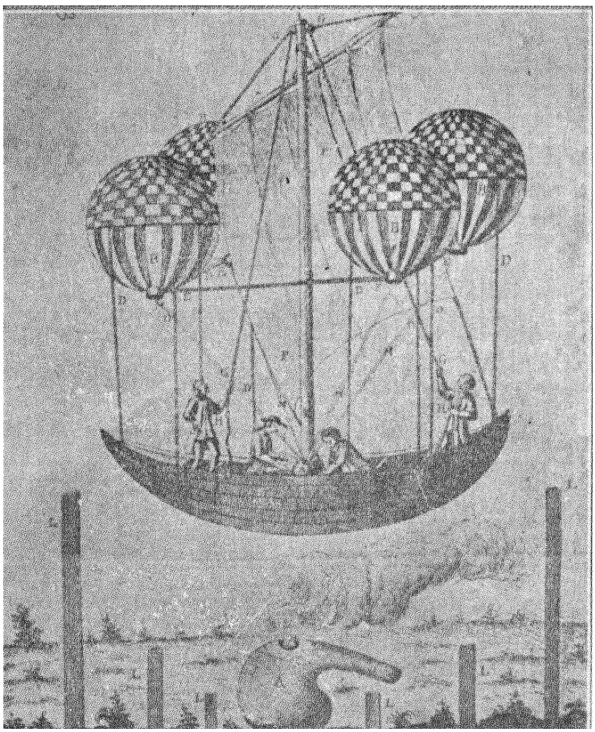
المنطاد

عرفنا فى الباب الأول أن الطائرات تنقسم الى قسمين : ما هو أخف من الهواء وما هو أثقل منه ، وسنقصر الكلام فى هذا الباب على الأخف من الهواء و بخاصة المناطيد فهى أهم أنواع هذا القسم . وسنبدأ بنبذة تاريخية ثم نتبعها بتفصيل بعض ما أجملناه فى الباب السابق عن نظام المنطاد وتسييره .

نبـــذة تاريخيـــة :

قلنا فى الباب الاول إن البالون هو أقدم أنواع الطائرات الأخف من الهواء ، وأول من عرضت له فكرة البـالون هو لاردو دا فنسى (Leonardo da Vinci) الايطالى ولكنه كان مشغولا عن هذه الفكرة بغيرها مما سيرد ذكره فى الباب الثالث وكان ذلك فى القرن الخامس عشر ، ثم أتى بعـد لناردو بقرنين عالم طبيعى رياضى ايطالى أيضا اسمه فرنسسكو لانا (Francesco Lana) درس آراء سابقه وطبق عليها علمه ثم فكر فى طريقة يتمكن الإنسان بها من الصعود فى الهواء لم يجربها ولكنه صورها على شكل قارب تربط فيه كرات من النحاس رقيقة مفرغة من الهواء لتكون خفيفة فيدفعها الهواء الى أعلى فتحمل معها القارب وما به (شكل ٢٣) .

مضى بعد ذلك قرن آخر ، ثم استكشف كافندش (Cavendish) غاز الايدروجين وسرعان ما اقترح الدكتور بلاك (Dr. Black) أنه لو ملئت أوانٍ خفيفة بهذا الغاز فانها تعلو فى الهواء ، وجرب ذلك بعـده كافللو (Cavallo) فبدأ بملء فقاقيع من محلول الصابون وتدرج الى ما هو أكبر .



(شكل ٢٣) قارب فرانسسكو لانا

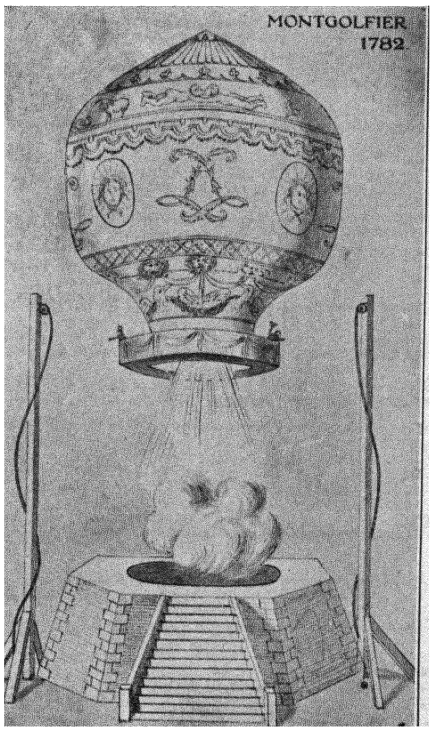
منجلفييه — وفى ذلك الوقت (سنة ١٧٨٢) ظهر أخوان فرنسيان ببالون بهر الناس بارتفاعه الى الجو حقا لا وهما . استرعت السحب وشكلها الدخانى وجريها فى السماء نظر الأخوين منجلفييه (Mongolfiers) وقيل بل أثرت فيهما رؤية الدخان المتصاعد من المداخن فبعثتهما على التفكير فى امكان صعود ما امتلأ بمثل هذا الدخان، فبدآ يصنعان أكياسا من الورق ثم من القماش و يملآنها بالدخان الذى ينبعث بكثرة عند احراق بعض المواد كالأقمشة فوجدا بالفعل أن تلك الأكياس تعلو فى الجو ، فظلا يزيدان فى حجمها و يجربان هـذا وذاك سنة كاملة قبل أن يخرجا للناس لأول مرة

بذلك البالون الذى كان أعجوبة العصر . أشعلا النار تحته فملآه بالدخان أو بالأحرى الهواء الساخن المتصاعد معه ، ثم خليا سبيله فأدهش الناس بارتفاعه نحو كيلو مترين ثم نزل على بعد نحو كيلو مترين من نقطة الابتداء . أما ارتفاعه فكان سببه خفة الهواء الساخن الذى يملؤه ، وأما هبوطه بعد ذلك فلأن الهواء الذى كان يملؤه أخذ يبرد وتزداد كثافته فلم يعد وزن الهواء المزاغ يربو على وزن البالون فهبط الأخير .

أعقب ذلك ظهور بالون آخر بقرب باريس أيضا صنعه الأستاذ شارل (Charles) من الحرير وغطاه بغمسه فى محلول من المطاط بطبقة منه حتى لا يتسرب غازه الى الجو ثم ملأه بالايدروچين وعرضه أمام جمع غفير من الناس فصعد حتى غاب عن الانظار .

بعد ذلك عاد الاخوان الى الظهور وعرضا للناس بالونهما الهوائى فى حضرة الملك والملكة ، وأصعدا معه ثلاثة ركاب : شاة و بطة وديكا . ولما عاد البالون الى الأرض كان الديك فى حالة اغماء عزاها البعض الى عظم الارتفاع ، وتفنن غيرهم فأكد أن الشاة دهسته وأصر آخرون على أن البطة لا بد أن تكون عضته ! .

بدأ الناس يتطلعون بعد ذلك لرؤية ابن آدم يصعد فى السماء ، وفكر المشتغلون بالأمر أن يوضع فى البالون سجينان على أن يطلق سراحهما إن عادا سالمين ، ولكن هذه الفرصة أفلتت من يد السجينين بظهور متطوع لركوب البالون وهو المسيو پلاتر دى روز بيه (Pilatre de Rozier) صعد فى بالون من طراز منجلفييه سعته (capacity) نحو ١٠٠,٠٠٠ قدم مكعب (أو نحو ٢٨٤٠ مترا مكعبا) بعد أن ربط البالون بحبل طويل لتقييده وتحديد الارتفاع الذى يصل اليه . وكرر پلاتر صعوده مستصحبا معه آخرين ، ثم طار مع المركيز دارلند (D' Arlandes) فى نفس البالون وهو طليق غير مقيد ، وتجد فى شكل (٢٤) صورتها وهما يحييان الناس . وكان هذا الحادث فاتحة عصر جديد واذانا بانتصار الانسان على الهواء وقرب اليوم الذى يسيطر فيه عليه .



(شكل ٢٤) البالون الذى صعد فيه بلاتردى روزيه ودارلد وهو من طراز منجلفيه

ظهر بعد ذلك الأستاذ شارل مرة أخرى ببالونه الايدروجينى وكان قد هذبه فى الفترة التى انزوى ليعمل فيها، فلتوزيع الضغط عليه بانتظام غطاه بشبكة تتدلى أطرافها فتحمل طوقا من خشب شُدَّ اليه سبت أو سلة للركاب، وركّب فى قمة غلاف البالون صماما يحركه الراكب وهو فى السبت بواسطة حبال فيسمح بذلك لبعض الغاز بالتسرب الى الهواء فيثقل البالون أو بالأصح يقل رفع الهواء له . وكذا هذب شارل البالون حتى قربه من الشكل الذى هو عليه فى يومنا هذا، وصعد بواحد من هذا النوع فى ديسمبر سنة ١٧٨٣ مع راكب آخر وظلا فى الهواء نحو أربع ساعات قطعا فيها

نحو أربعين ميلا (٦٤ كيلو مترا) ثم أنزل الراكب واستأنف شارل الصعود حتى وصل الى علو أحس فيه بتأثير الارتفاع (برد وألم فى آذانه) ففتح الصمام الذى أشرنا اليه ونزل بعد أن قضى فى الهواء نحو نصف ساعة أخرى .

لما وصل البالون الى هذا الحد من التقدم ، وعرف الانسان كيف يحمله على الهبوط بفتح الصمام العلوى وكيف يحمله كذلك على الصعود بتخفيفه برمى بعض مابه من أثقال تحمل كصابورة لهذا الغرض ، بعد أن عرف الناس ذلك اتجهت أنظارهم الى عبور بحر المانش معتمدين على الرياح فى قطع المسافة الأفقية ، وأول من تم له هذا العبور بلانشار (Blanchard) وكان معه أمريكى اسمه جفرى (Jeffries) وقد أشرفا على الهلاك كلاهما أو أحدهما على الأقل ، فبالرغم من أنهما رميا كل ما كان معهما من مأكولات ومعدات احتياطية ظل البالون ثقيلا ، ينزع الى الهبوط فاستعدا لخلع ملابسهما ليرمياها تخفيفا له ، ولكن جفرى أحس بأن هذا لن يجدى وأن الموقف رهيب فعرض بكل جرأة وشجاعة أن يرمى نفسه فى البحر لينجى زميله ، ولكن العناية لحظتهما فوصلا الى الشاطئ قبل أن يحتاج الأمر لهذه التضحية .

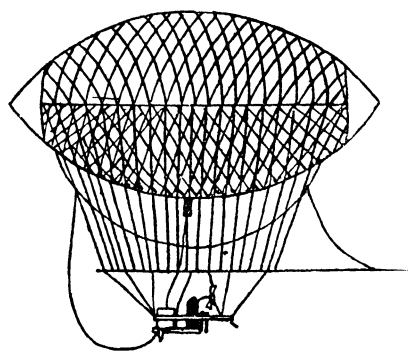
الى هنا انتهت المرحلة الأولى فى تقدم البالون وبدأت الثانية وهى :

تسيير البالون وتهذيب شكله

بعد أن ألف الناس رؤية البالون فى الهواء وهدأت أعصابهم من هزة الاندهاش ، تنبهوا الى أن البالون إن لم يستطع الانسان توجيهه حيث شاء قليل النفع ، فبدءوا يفكرون فى تسييره ثم تنبهوا أيضا الى أن مقاومة الهواء للبالون تقل كلما تطاول شكله .

جنمرد — ويرجع الفضل فى تسيير البالون الى جفرد (Giffard) مخترع الحاقن البخارى (steam injector) فانه أنشأ محركا بخاريا قوته نحو خمسة أحصنة وزنته نحو مائة رطل ووزنه بالأزان وغيره من اللوازم نحو ٣٥٠ رطلا ثم أنشأ بالونا جديدا مدببا سعته ٨٨٠٠٠ قدم مكعب (نحو ٢٥٠٠ متر مكعب) وضمنه تحسينات شارل ، فغطى

غلافه بشبكة تتدلى أطرافها فتحمل عارضة طولها نحو نصف طول البالون (شكل ٢٥) وفى آخرها قلع ثلاثى يعمل عمل الدفة، وتحتها عربة متدلية فيها المحرك البخارى يدير مروحة بسرعة ١١٠ لفة فى الدقيقة، واحتاط جفرد من التهاب الايدروجين بأن وجه العازات الهالكة (العادمة) المنبعثة من المحرك فى أنبوبة الى أسفل حتى لاتمتز بغلاف البالون، وطار به فى سبتمبر سنة ١٨٥٢ فى باريس طيرة (flight) ظهر فيها أن البالون سهل القيادة فى الريح العادى. وبهذا النجاح برهن جفرد للعالم أن مستقبل المسيّرات لا شك فى إزهاره وأن الأمر متوقف على وجود الآلة الخفيفة . أما السرعة التى وصل اليها جفرد فبلغت نحو الستة الأميال فى الساعة (سرعة الرجل مشيا حثيثا تساوى نحو أربعة أميال فى الساعة) .



(شكل ٢٥) مسيّرة جفـــرد

ومما يجدر ذكره فى هذا المقام أن جفرد كان فقيرا ولما شرع فى بناء بالونه الثالث الكبير قعد به الفقر عن تتميمه، فتركه وانكب على مخترعه السابق ذكره وهو الحاقن البخارى يعمل بجد ونشاط ويجمع المال حتى تكامل عنده ما يكفى لاستئناف انشاء البالون فعاد له وكمله وبعث به الى معرض لندن الذى أقيم بها سنة ١٨٦٨، ثم أفسح له الأمل فصمم بالونا كبيرا سعته نحو ١ ٣/٥ مليون قدما مكعبا (نحو ٤٥٤٠٠ متر مكعب) وقدّر لتكاليفه نحو أربعين ألف جنيه وأعد نفسه لانشائه، ولكن العمى حال دون تحقيق أمنيته وسرعان ما عاجله الأجل فمات سنة ١٨٨٢

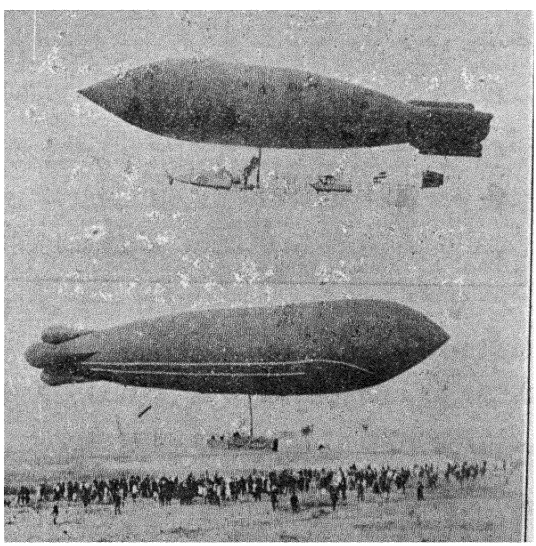
المنطاد

ولما ظهر المحرك ذو الاحتراق الداخلى فى ذلك الوقت وجد فيه الباحثون طلبتهم لأنهم كانوا يدركون أن النجاح الحقيق للطائرات مقرون بنجاح الانسان فى ابتكاره محركا خفيفا تكون نسبة ثقله الى القوة التى يولدها صغيرة، ولما ظهر هذا دخل البالون فى مرحلته الثالثة التى استعين فيها على تسييره بالمحركات الخفيفة بعد أن تطور شكله وصار متطاولا، وأطلق على هذا النوع الجديد لفظة المنطاد وأول نجاح حقيق للمناطيد تم على يدى سانتو دومو (Santos-Dumont) البرازيلى بفرنسا والكونت زبلن (Zeppelin) الشهير بألمانيا، والى الأخير يرجع الفضل كله فى نجاح النوع الذى سميناه بالمتماسك.

الجهود الفرنسية:

أما دومو فقضى فى البحث والتجريب ثمانية أعوام بنى فيها أربعة عشر مسيرا صادفت نجاحا وتدرجت فى الكبر حجما وقوة (من سعة قدرها نحو ٢٠٠ متر مكعب وقوة قدرها نحو ٣ قص الى سعة قدرها نحو ١٠ أمثال السعة الأصلية وقوة تساوى ضعف الأولى عشرين مرة أى نحو ٦٠ حصانا). وقد طاف بأحدها حول برج إيفل مسافة تسعة أميال استغرقت نحو نصف ساعة، ولكن دومو عجز عن تضمين مناطيده المزايا الحربية التى أعلنت حكومة فرنسا عندئذ ضرورة توافرها فيما تتعرض لشرائه من المناطيد، وكان فى فرنسا فى ذلك الحين أخوان اسمهما لبودى (Lebaudy) يشتغلان بتكرير السكر فبدا لهما أن يضربا فى هذا المضمار الجديد بسهم، فاستعانا بآخرين وشرعا فى سنة ١٨٩٩ فى البحث والتجريب وأخرجا بعد ثلاثة أعوام منطادا من الجنس الشبه المتماسك سعته نحو ٨٠٠٠٠ قدم مكعب (نحو ٢٢٧٠ مترا مكعبا) يسيره محرك من طراز دملر (Daimlér) قوته أربعين حصانا ويدير مروحتين، ووصلت سرعته الى ٢٦ ميلا (نحو ٤٢ كيلو مترا) فى الساعة وطار ٢٩ مرة ثم اصطدم بشجرة كسرته. وقد أحدث ظهور هذا المنطاد هزة كبرى فى أوروبا.

بُنى بعده آخراً كبر منه بقليل ولكنه يتضمن تحسينا فى غاية الأهمية وهو احتواؤه أكياسا ابتكرها المسيو موزنييه (Meusnier) تدخل وسط غلاف الايدروچين وتملئ بالهواء وسيرد شرح فائدتها فيما بعد، وهذا المنطاد صادف هوى من الحكومة الفرنسية لأنه وفى بأغراضها الحربية فبلغت سرعته الى حوالى ٢٨ ميلا (نحو ٤٥ كيلو مترا) فى الساعة . وبنى اللبوديان بعد ذلك منطادين آخرين : هما پاترى و ريبلك (Patrie and Republic) صادفت الأول زوبعة هشمته، وانكسرت مروحة الآخر وهو طائر فارتفعت الشظية ثم ارتدت الى الغلاف فشقته فهوى المنطاد ومات من كان فيه . وترى فى شكل (٢٦) صورة لمنطادين من النوع الذى طلبت الحكومة الفرنسية مناطيد على شاكلته .



(شكل ٢٦) العليا : صورة المنطاد فيل دى بردو (Ville de Bordeaux)
والسفلى : صورة كليمان بايار (Clement Bayard)

ظهر فى فرنسا بعد ذلك بايار وشركة الأسترا فاختصا فى بناء المناطيد غير المتماسكة واشتهرا قبيل الحرب، وسميت مناطيد هذه الشركة بالاستراتوريس (Astra Torres) نسبة الى اسمها واسم المهندس المصمم الموسيو توريس الاسبانى، وامتاز هذا النوع بشكله ذى الثلاثة الانتفاخات (three lobes) الممتدة على طول السفينة وكان الغرض منها أن تكون وسيلة لربط العربات بواسطة أحبال يكون معظمها داخل المنطاد فتقل مقاومة الهواء له والمنطاد الانجليزى الذى رأيته فى شكل (٤) بصفحة (٥) بنى على أساسها .

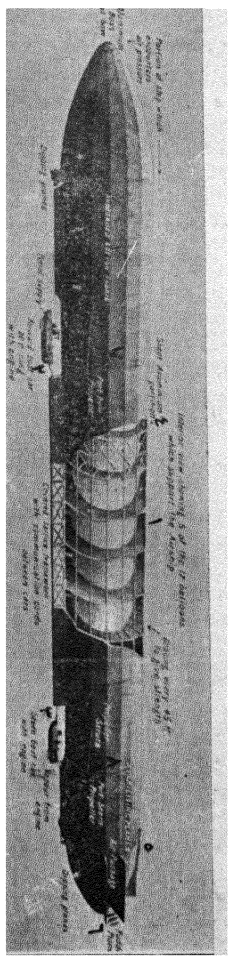
ذلك ملخص تقدم المنطاد فى فرنسا ومنه ترى أنها اهتمت بكل من النوعين غير المتماسك وشبه المتماسك فقط وكان معظم نجاحها فى النوع الأول .

الجهـــود الألمـانيـــة :

أما فى ألمانيا فاختص الماجور پارسڤال (Parseval) بانشاء المناطيد غير المتماسكة وكانت أول مسيرة أخرجها للناس سنة ١٩٠٦ تمتاز بأن راكب السبت يستطيع أن يطيل الأحبال التى تصل العربة بمقدم المنطاد فيرتفع هذا المقدم وتظل العربة أفقية . ثم أنشأ بعدها كثيرا من المسيرات صادف نجاحا عظيما فى صلاحيته للاستخدام فى المواصلات الهوائية لنقل الركاب ، فكان المنطاد غير المتماسك هذا يحمل اثنى عشر راكبا عدا مابه من رُوَّاد (نوتية) . وهذا النوع استخدم أيضا للاستكشاف فى الحرب العظمى، وأقصى طول وصل اليه هو ٣٠٠ قدم (نحو ٩١ مترا) كما أن الحد الأعلى لسرعته بلغ ٥٠ ميلا (نحو ٨٠ كيلو مترا) فى الساعة .

وظهر أثناء الحرب أشباه متماسكات ألمانية حربية بناها الماجور جروس (Gross) ولكن النوع الذى امتاز به الألمان وذاع صيت الكونت ز بلن فى العالم من أجله هو المتماسك ، وهو الذى اعتمدت عليه ألمانيا فى الحرب وسيعتمد عليه العالم فى السلم أيضا .

زبلن — بدأ زبلن بجمع المال وتأليف شركة تحدّد غرضها من مبدأ الأمر بانشاء المناطيد المتماسكة ثم بنى سنة ١٨٩٨ منطادا طويلا سجارى الشكل (شكل ٢٧) ذا هيكل معدنى مصنوع من أنابيب الومنيومية ، تمتد أعضاؤه الطولية (longitudinal members) من مقدّمة البالون الى مؤخرته على أبعاد متساوية ، ويربطها بعضها ببعض أعضاء أخرى تكوّن قطاعات مستعرضة (transverse members) عامودية على الأعضاء الطولية متباعدة بعضها عن بعض فينقسم البالون بها الى عدّة خزانات أو منحصرات تشغلها أكياس من القماش (أو النسيج القطنى) الممطط (rubberised) أى المغطى بطبقة من المطاط والمبطن بغشاء آخر حتى لا ينفذ منه غاز الايدروجين الذى تملأ به الأكياس التى تبلغ سعتها جميعا نحو ٤٠٠,٠٠٠ قدم مكعب (نحو ١١٣٥٠ مترا مكعبا) ويغطى المنطاد جميعه والمنشأة المعدنية غلاف مصنوع من قماش ممطط كسابقه ومتين جدا ليقاوم المؤثرات الجوية وفعل ضغط الهواء أثناء الحركة فيه ، ويبلغ طول المنطاد نحو ٤٢٠ قدما (نحو ١٣٦ مترا) وأكبر قطر فيه نحو ٣٨ قدما (نحو ١٢½ مترا) وركبت له عربتان تحمل كل منهما محرّكا



(شكل ٢٧) صورة زبلن ٤ أقدم أمثاله . أزيل الغلاف عند (١) عن ٥ خزانات ليرى القارئ مافيها من أكياس وبين الهيكل المعدنى أعضاءه الطولية والمستعرضة (٤) — (٢) و(٣) العربتان الأمامية والخلفية وفى كل منهما محرك — (٥) و(٦) السطوح الخلفية القاطعة .

قوته ١٦ حصانا كما أن فى داخله ثقـل تحركه آلة فينزلق من مكان الى آخر ليغـير موضع مركز ثقـل المنطاد فيعين بذلك على رفع مقدّمته أو خفضها . ولمـا تم بناؤه وأصعد فى الجو لاختباره سنة ١٩٠٠ صادفه سوء الحظ فانكسرت الآلة التى تحرك ذلك الثقـل المنزلق وسبب الانكسار انحناء فى هيكل البالون عاكس سير المراوح ، ولمـا نزل البالون الى الأرض اصطدم بأكوام أتلفته تلفا استغرق اصلاحه شهرين .

من ذلك يرى القارئ أن الشدائد واجهت زبلن منذ بنائه لأول منطاد ، ومن الغريب أن الحوادث توالت تباعا على معظم ما بنى من مناطيد فكان يبحث عن أسبابها ويتعلم من أغلاطه ويتعرف كيفية تجنب تكرارها ثم يعود الى العمل بنفس الهمة الأصلية ان لم يكن بأضعافها .

جمع زبلن أموالا أخرى بمشقة زائدة وأتم منطاده الثانى سنة ١٩٠٥ وعنـدئذ كان المحرّك ذو الاحتراق الداخلى قد شاع استعماله وتقدّم تقدّما محسوسا ، فركّب زبلن محركين قوّة كل منهما ٨٥ حصانا على منطاده الجـديد الذى كان به ١٦ كيسا سعة ما بها من غاز نحو ½ مليون قدم مكعب (نحو ٩٤٦٠ مترا مكعبا) وبلغ وزن هذا المنطاد ٩ أطنان (هـذا أقل من وزن السابق بطن واحد) وركب له ثلاثة سطوح رأسية فى الأمام والخلف تعين على قيادته فى المستوى الأفقى أى على تعرجه ، وسطوح أخرى أفقية لإحداث الحركة التموجية . وهـذا المنطاد أصابته كارثة عطلته لم يكد يفيق منهـا حتى هبت عليه ريح وهو مربوط فى العراء فهشمته ، فلم يجد زبلن بعد ذلك فائدة من إصلاحه فحطمه .

بعد ذلك بدأ زبلن فى صنع منطاده الثالث وأصاب به نجاحا ، ثم بنى الرابع وكانت له شهرة لدقة صنعه ولمآله الذى سنذكره بعد قليل ؛ أما ميزته فكانت القدرة على الطيران فى الهواء مدّة طويلة فاق سابقاته فيها ، فقد ركب له محرّكان قوّة كل منهما ١١٠ حصانا يدير كل منهما زوجا من المراوح ذات الريش الثلاث (3blades) ، وكان يحمل وقودا يكفيه ستين ساعة ، وله دفة رأسية وسطوح أفقية ضابطة فى المؤخرة ، وتراه واضحا فى شـكل (٢٧) وقد طـار فى صيف سـنة ١٩٠٨ الى سويسرا طيرة

استغرقت ١٢ ساعة قطع فيها نحو ٢٣٥ ميلا، ثم أعاد الكرة بعد أيام بقصد أن يظل سابحا فى الهواء حذاء نهر الرين ٢٤ ساعة وهى المدّة التى اشترطتها الحكومة الألمانية لقبول شراء المنطاد من زبلن، ولكنه اضطر فى اليوم الأول للوقوف ثلاث ساعات لتصليح المحرّك ثم استأنف الطيران ولما عاد أدراجه لم يقو على إتمام الرحلة لمعاكسة الرياح له، فاضطر للنزول بقرب الأرض ورُبط الى مراسى فيها[1]، وبينما هو كذلك إذ هبت عاصفة اقتلعت تلك المراسى وأطلقت المنطاد فى الهواء فانفجر، ولسبب لم يعرف بعد اشتعل ما به من غاز وهوى هيكله الى الأرض تالفا، وكان قد قطع فى رحلته تلك نحو ٣٨٠ ميلا ومكث طائرا نحو ٢١ ساعة .

أثارت هذه الكارثة همم الألمان وأذكت نار الوطنية فى صدورهم فافتتحت فى الحال اكتتابات وجمع فى زمن يسير مبلغ عظيم من المال (نحو $\frac{3}{4}$ مليون جنيه) وألفت جمعية لصرفه، فاشتريت ببعضه أراض وأقيمت ببعضه ورش جديدة، وأعلن أن زبلن سيتم بناء ثمانية مناطيد فى بحر سنة واحدة .

أعيد المنطاد زبلن ٣ الى الخدمة الفعلية عوضا عن زبلن ٤ واهتم به الامبراطور وولى عهده الذى ركبه بالفعل، وأنعم فى ذلك الوقت على الكونت بنشان النسر الأسود وتكوّنت هيئة لها فروع فى جميع أنحاء ألمانيا لتشجيع بناء أسطول هوائى كبير وأعلنت عزمها على إنشاء خمسين حظيرة (hangar) للمناطيد . وسرعان ما ظهرت زبلن ٥ ونما العدد بعد ذلك، رغم ما أصاب المناطيد من نكبات، وحين نشبت الحرب الكبرى كانت السعة قد وصلت الى نحو مليون قدم مكعب (نحو ٢٨٤٠٠ متر مكعب) والقوّة الى نحو ١٠٠٠ حصان والسرعة الى نحو ٥٠ ميلا (نحو ٨٠ كيلو مترا) فى الساعة .

وكان مجموع ما بنته ألمانيا من هذه المناطيد نحو ٣٠، تلف أكثر من نصفها فما كان يزيدهم ذلك إلا خبرة وإيمانا بالمستقبل تجسم فى شخص الكونت زبلن فكانت

(١) راجع شكل (٥) فى صفحة (٦) فتلاحظ ربط المنطاد ر ٣٤ بهذه الكيفية .

حياته من أجل ذلك أكبر عبرة ، فهو لم يجعـل لليأس سبيلا الى قلبـه ولم يفتّ فى عضده توالى الكوارث ولم يزده الفشل إلا رغبة فى التحسين ، وهكذا حلق زبلن سمعته بنفسـه واغتصب النجاح اغتصابا ، وبعـد أن كان أضحوكة إخوانه وذويه وهدفا لسخط المحافظين من بنى وطنه صار موضع احترامهم وإعجابهم الى حدّ وصل قريبا من العبادة .

وطبعى أن يبعث نجاح زبلن فى غيره من الألمـان الرغبة فى التقليد ، فظهر سنة ١٩١٢ بعض أفراد أشهرهم شوتا لانز (Schutte Lanz) الذى أخرجت معامله منطادا ذا هيكل خشبى تقويه أسلاك ، وكان شـكله كشكل زبلن القديم (راجع صفحة ٤٠) ، ذلك لأن منطاد زبلن كان قد تطور شكله بحيث صـار أقرب الى البيضاوية منه الى السيجارية وقد رأينـا فى شـكل (٦) صفحة (٦) صورة آخر منطاد (Z.R. 3) بناه الألمـان من هذا النوع للولايات المتحدة .

الجهود الانجليزية — الواقع أن انجلترا لم تضرب فى هذا المضمار بسهمها إلا بحكم الضرورة ، فظلت ترقب فرنسا وألمانيا يستبقان ويجربان ويخسران ويضحيان ولم تحرك ساكنا إلا قبيل الحـرب فأنشأت بضعة مناطيـد لم تبلغ شأو نظيراتهـا فى الممالك الأخرى ، ثم اشترت من فرنسا مناطيد من طراز ليبودى وبايار واستراتوريس ، وآخر من ألمـانيا من طراز پارسڤال ، وعلى هذه المناطيد الأجنبية اعتمدت فى مراقبة شواطئها ومساعدة أسطولها عند ما نشبت الحرب الماضية وعندئذ اضطرت لحوض الغمار فنجحت فى إخراج مناطيد من غير المتماسكة نفعتها فى مراقبة شواطئها . ثم ظلت تحاول عبثا مجاراة زبلن فى مناطيده المتماسـكة حتى ساق القـدر اليها منطاد زبلن المسمى ل ٣٣ (L. 33) بعد إنشائه بستة أسابيع فقط ، وكان يحتوى زبدة مجهودات الألمـان ونتائج تجاربهم والمثل الأعلى لدقة صنعهم ، ذهب ليغير على انجلترا فأصابته مدافعها فاضـطر الى النزول ، ولمـا وصل الى الأرض خرج منـه رُواده وأحرقوه قبل تسـليم أنفسهم ولكن هيكله المعـدنى بقى سليما ونسج الانجليز على منواله فبنوا

المنطادين ر ٣٣ و ٣٤ (R. 33 & 34) على صورة تكاد تكون طبق الأصل، وهذا المنطاد الأخير[1] (راجع شكل ٦ صفحة ٦) هو أول منطاد عبر المحيط الاطلانطيق وتمت هذه الرحلة على يدى سكوت (Scott) ومساعديه واستغرقت نحو ١٠٨ ساعات ذهابا و ٧٥ ساعة إيابا وفرق الزمنين ناشئ من معاكسة الرياح فى الحالة الأولى ومساعدتها فى الثانية وكان ذلك بين ٢ يوليو سنة ١٩١٩ و٦ منه والمسافة بين أمريكا وانجلترا عن طريق نيوفاوندلاند تبلغ نحو ٣٠٠٠ ميل . وكانت هذه الرحلة هى الكلمة الفاصلة فى إثبات مقدرة المنطاد وأمنه .

أما المجهودات الايطالية فقد أفرغ معظمها فى تحسين النوع الذى سميناه شبه المتماسك والذى تفوق الايطاليون فى صنعه على الممالك الأخرى وسترد الاشارة له ثانية فيما بعد .

هذا موجز لتاريخ المنطاد وتطوره ننتقل بعده الى الكلام عن نظامه وتسييره .

نظام المنطاد وتسييره

الاجزاء الأساسية فى المنطاد هى[2] :

(١) الغلاف الذى يحوى غازا أخف من الهواء .

(٢) العربات أو الجندولات التى تحمل الركاب والمحركات .

(٣) السطوح الخلفية الضابطة .

(٤) أجهزة القيادة المتجمعة فى غرفة القيادة أمام رئيس الرواد أو القبطان (captain)

---

(١) طوله نحو ٦٥٠ قدما وأكبر قطر فيه يساوى نحو ٨٠ قدما وسعة العازية نحو ٢ مليون قدم مكعب موزعة على ١٨ كيسا ورفع الهواء له الى أعلى يعادل وزن ٦ طنا تقريبا منها نحو النصف للأوزان الثابتة والنصف الآخر للأثقال النافعة .

(٢) راجع ما جاء عنه فى الباب الأول بصفحة (٤) وبعدها .

ولنذكر كلمة صغيرة عن كل جزء منها :

أولا — الغلاف : يغلب أن يكون على طبقتين : غلافا خارجيا وأكياسا داخلية ويشترط فى كليهما صعوبة إنفاذ الغاز (impermeability) ولكن هذه الصعوبة يجب أن تكون كبيرة فى الأكياس الداخلية ولذا تصنع من الغشاء الداخلى لأمعاء الثور (goldbeaters skin) وهو خير مادة لا تنفذ الغاز وتمتاز كذلك بخفتها، ولعدم متانتها تغلف بطبقة أخرى من منسوج ممطط (rubberised) لتتلقى عنها الأحمال التى تقع عليها سواء أكانت من أثر ضغط الغاز الداخلى أو من عبث الأيدى العاملة. أما الغلاف الخارجى فيصنع من مادة ثالثة مكونة من منسوج (fabric) أقوى من الفائت لتعرضه لأحمال أشد من التى يتعرض اليها الداخلى، وهذا الغلاف ممطط كذلك ويدهن بطلاء اسمه الدوب (dope) يشده ويصقله ويسد مساماته، كما يدهن بطبقة تحميه من حرارة الشمس وأشعتها التى لها أثر كيميائى سيئ، ولا يدخل غشاء أمعاء الثور فى تركيب هذا الغلاف الخارجى . وبالأكياس الغازية فتحات تستخدم وقت ملئها بالايدروجين وتقفل بعد ذلك كما أن بها صمامات محكمة الصنع ينفتح بعضها من تلقاء نفسه اذا زاد الضغط داخل الأكياس عن الحد الذى يعرضها للانفجار، كما أن هناك صمامات أخرى يحركها ربان السفينة وهو فى غرفة القيادة ليستعين بذلك على عمل المناورات .

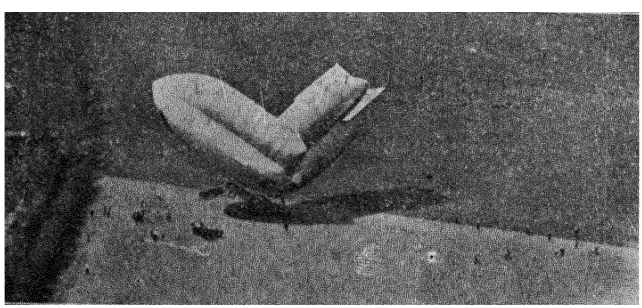
ثانيا — العربات أو الجندولات التى تحمل الركاب والبضائع : تكون عادة على شكل جسم الطيارة أى مسحوبة لتقل مقاومة الهواء لسيرها فيه .

ثالثا — السطوح الضابطة : وهى الدفتان والزعنفتان وتشبه نظيراتها فى الطيارة كما أن نظرية عملها جميعا واحدة، فالزعنفتان الأفقية والرأسية تحافظان على اتزان السفينة ويعينهما فى ذلك كل من الدفة الأفقية والدفة الرأسية، وهاتان تقومان أيضا بتوجيه المنطاد فتساعد الدفة الأفقية فى احداث الحركة التموجية والدفة الرأسية فى احداث الحركة التعرجية .

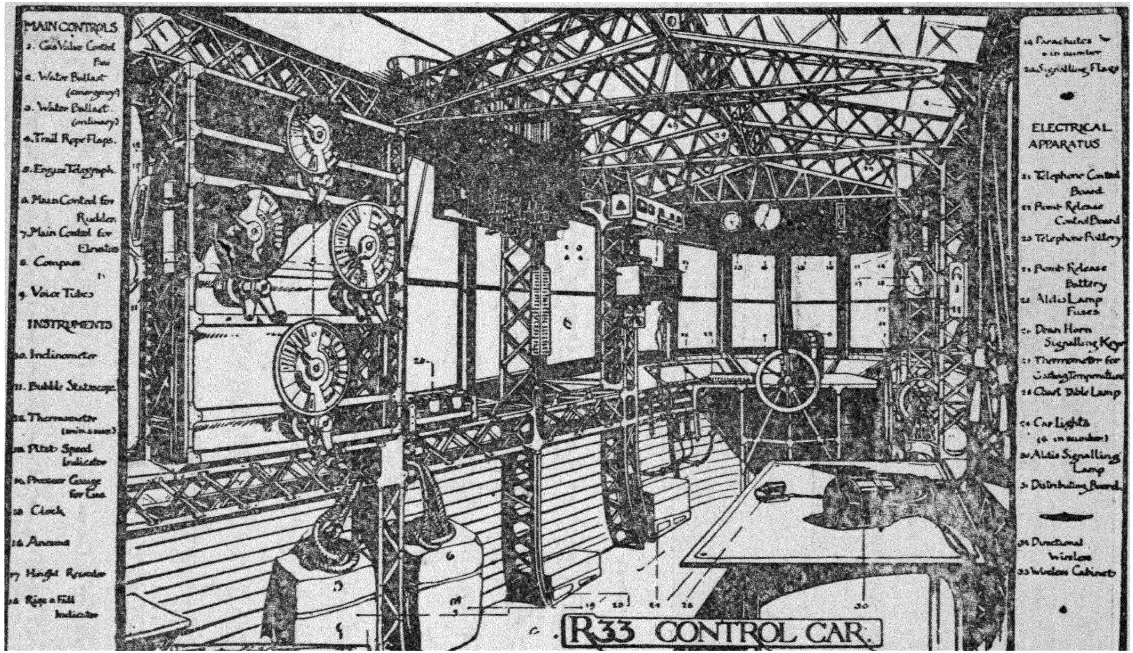
رابعا — غرفة القيادة (control car) : (شكل ٢٩)فسيحة وبها أجهزة أكثر من التى بمنعزل الطيار فى الطيارة ومنها يحرك الرائد الدفتين ، ويفتح الصمامات ، ويقذف ببعض الصابورة إما قليلا قليلا ، وإما كثيرا يلقيه دفعة واحدة للنجدة عند ما يخشى على السفينة اصطدام عرباتها مع الأرض اذا وصلت الى سطحها وهى ثقيلة . ومن تلك الغرفة يسيطر الربان على صمامات الخناق لوقود (fuel) المحركات وعنده آلات تسجل له من غير عناء سرعة المنطاد وارتفاعه وعدد دورات كل من محركاته ، ومقدار ما تبقى فى صهاريج (tanks) البترول والزيت ، ودرجة نقاء الايدروجين الذى بالأكياس (مقدار ما اختلط به من هواء) ومقدار ضغطه ، كما أن عنده بتلك الغرفة الخرائط الضرورية والبوصلة وغير ذلك من أدوات الملاحة .

هذه هى الأجزاء الأربعة الأساسية فى كل منطاد ؛ أما مميزات أجناسه الثلاثة فهى :

أولا — المنطاد الغير المتماسك : يعتمد هذا النوع فى الاحتفاظ بشكله كما قدمنا فى الباب الأول على ضغط الغاز داخله بحيث لو قل هذا الضغط كثيرا انثنى المنطاد كما ترى فى شكل (٢٨) فانخفض وسطه حيث تعلق الأثقال وارتفع طرفاه .



(شكل ٢٨) منطاد غير متماسك انثنى لقلة ضغط الغاز داخله



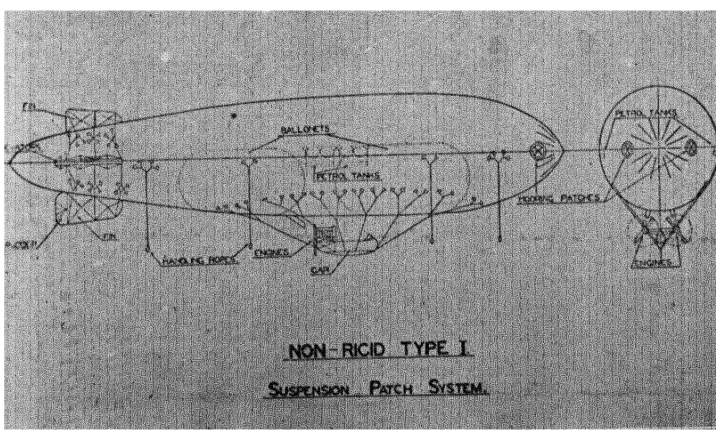
(شكل ٢٩) غرفة القيادة فى المطاد ر ٣٣ (R. 33) الذى فى شكل (٦٦) بصفحة (١٠٤) – رسم يوضح الأجزاء المختلفة

على أنه يجب أن نذكر هنا أن مقدمة هذا النوع من المناطيد تركب لها أعضاء خاصة تقويها حتى تتحمل ما تتعرض له من ضغط شديد أثناء إسراع البالون (أنظر شكل ٣٠).

وهذا النوع رخيص فى ثمنه ومحدود فى كبر حجمه ومن ثم فهو محدود أيضا فى ثقل حمولته .

ثانيا — المنطاد الشبه المتماسك : فيه كما قدمنا عمود فقرى من المعدن يمتد من مقدمته الى مؤخرته اسمه القرينة (keel) ويربط فيه الغلاف وتتصل به العربات أو الجندولات وكذلك مقويات المقدمة ، واليه تربط أيضا السطوح الخلفية الضابطة . وهذا النوع من المناطيد أغلى فى ثمنه من السابق ولكن إنشاءه يسمح بأحجام أكبر من الأحجام الممكنة فى النوع السابق .

وطريقة ربط العربات بالغلاف فى المنطاد غير المتماسك وبالقرينة فى شبه المتماسك من أصعب الأمور وآراء المهندسين تختلف فيها كثيرا ولا يسمح المقام هنا بتناول دقائق لا يعبأ بها سوى الفنيين فقط ولذا نكتفى بعرض صورة لواحدة من هذه الطرق المستخدمة فى ربط العربات بالغلاف (شكل ٣٠) .



(شكل ٣٠) يوضح احدى طرق ربط العربات بالغلاف فى المنطاد غير المتماسك . والصورة توضح أجزاء المنطاد أيضا

كذلك يوجد فى كل من هذين النوعين كما ذكرنا فى الباب الأول أكياس يصح أن نسميها بالبلينات (تصغير بالون) (balloonets) ويبلغ حجمها نحو ربع حجم أكياس الغاز الخفيف وهى تملأ بالهواء إما بواسطة منافيخ (blowers) تشغلها محركات ثانوية صغيرة ، أو بواسطة أنابيب تتدلى فتميل فتتلقى تيار الهواء المندفع الى الوراء من أثر حركة المروحة التى يديرها المحرك وهذه البلينات معلمة بخطوط منقوطة فى شكل (٣٠) وفيه ترى تلك الأنبوبة المائلة تجاه المروحة وقد يكون ملء البلينات بواسطة فتحات أو ثقوب فى أقصى مقدمة البالون يسيطر عليها الرائد فسدها ويفتحها متى شاء . وهذه هى الطريقة المستخدمة فى المناطيد الايطالية .

ثالثا — المنطاد المتماسك : يحتفظ بشكله كما قدمنا بواسطة الهيكل المعدنى الكامل الذى شرحناه ، وهذه طريقه تستلزم نفقات كبيرة فهو من أجل ذلك أكثر الأنواع نفعة . ولكن طريقة إنشائه هذه تعين على تكبير حجمه لدرجة لم يعرف لها حدود بعد وكلما ازداد حجم المنطاد زاد ثقله وثقل المحرك الأقوى اللازم لتسييره ، ولكن الزيادة فى الرفع المكتسبة من زيادة الحجم تعدل كل هذه المضار ويتغلب النفع . ولذلك لا مندوحة من اختيار هذا الجنس المتماسك اذا أريد بناء مناطيد كبيرة جدا لنقل الركاب أو البضائع أو الجنود وما يلزمها .

المناورات (manœvres)

بقى علينا أن نقول كلمة عن الكيفية التى يرتفع بها المنطاد وينخفض وكيف يعمل مناوراته فى الهواء :

اذا كان البالون ممتلئا ايدروچينا فان هذا الايدروچين وزنه يساوى السعة الغازية × كثافة الايدروچين ، ودفع الهواء له الى أعلى يساوى نفس هذه السعة × كثافة الهواء . ولما كان وزن الألف قدم مكعب[1] من الايدروچين النق (فى درجة حرارة

(١) نحو ٢٨٫٤ مترا مكعبا .

خاصة وعند ضغط خاص) يساوى نحو ٥ ½ أرطال ووزن نفس هذا المقدار من الهواء يساوى نحو ٧٦ ⅔ وهذا يساوى دفع الهواء الى أعلى للكيس، فمن هذا القدر ٥ ½ أرطال تقاوم وزن الايدروجين والباقى وقدره ٧١ ½ رطلا هو مقدار القوة التى نسميها بالرفع، أى أن هذا الكيس الذى يحتوى ١٠٠٠ قدم مكعب من الايدروجين النقى يستطيع أن يحمل أى ثقل أقل من ٧١ ½ رطلا و يطير به الى أعلى فاذا علقت فيه ٧١ ½ رطلا كان عندئذ فى حالة اتزان .

هب الآن أن بهذا الكيس صماما ينفتح من تلقاء نفسه اذا زاد الضغط داخله، وهب أن الكيس لم تعلق به أثقال ما بل سمح له بالصعود وهو مملوء ايدروجينا، فكلما ارتفع صادف هواء مخلخلا ضغطه أقل من ذى قبل فينفتح الصمام و يخرج بعض غاز الكيس حتى يتساوى الضغط داخله وخارجه وعندئذ يكون رفع الهواء لهذا الكيس قد قل لنقصان كثافة الهواء الجوى عند الارتفاع الذى وصل اليه الكيس، وهكذا يكون الرفع الواقع على كل ما سعته ١٠٠٠ قدم مكعب فى الارتفاعات المختلفة محدود يمكن حسابه بالضبط ما دمنا نعلم كثافة الهواء عند ذلك الارتفاع، وعلماء الأرصاد الجوية (meteorologists) يدلوننا عليها .

خذ الآن مثلا خاصا : بالونا سعته ٢٠٠٠٠ قدم مكعب ممتلئ بالغاز فى ارتفاع يكون عنده الرفع الواقع على كل ١٠٠٠ قدم مكعب يساوى ٦٨ رطلا، فيكون الرفع الواقع على البالون كله يساوى ١٣٦٠ رطلا، فاذا كان وزن البالون وما علق به من أثقال يساوى ٦٢٠ رطلا فيكون رفع الهواء له يزيد على هذا الوزن بمقدار ٧٤٠ رطلا، فاذا أريد بقاء البالون متزنا فلا بد من ان يوضع فيه شىء وزنه ٧٤٠ رطلا، و يكون ذلك عادة ماء يطلق عليه اسم صابورة فكلما رميت من هذا الماء شيئا خف البالون بمقدار ما رميت، فاذا أردت الوصول مثلا الى علو يبلغ نحو ٨٠٠٠ قدم فمن السهل أن نحسب القدر الذى يتحتم عليك رميه من هذا الماء . فاذا كان الرفع الواقع على ١٠٠٠ قدم مكعب فى هذا العلو يساوى ¾ مقداره عند الارتفاع الأصلى

فيكون الرفع الواقع على البالون فى علو ٨٠٠٠ قدم هو ١٠٢٠ رطلا، ومن ذلك ثقل ثابت يساوى ٦٢٠ فكأن المقدار اللازم استبقاؤه من الصابورة هو ٤٠٠ رطل، ولما كان أصل وزنها ٧٤٠ فلا بد لنا أن نرمى منها ٣٤٠ رطلا قبل الوصول الى هذا الارتفاع . فاذا وصل البالون اليه وأريد حمله على الهبوط فيكفى أن يفتح أحد صمامات الغاز لاخراج قدر يسير منه (نحو ١٠٠٠ قدم مكعب فقط) ثم يقفل الصمام فيثقل المنطاد بمقدار وزن هذه الألف قدم ويهبط . وبالتأمل قليلا نرى أنه يصل الى الأرض وهو أثقل بقليل منه عندما كان فى ارتفاع يساوى نحو ٨٠٠٠ قدم .

نرى مما سبق أنه اذا كان البالون عند بدئه فى الصعود ممتلئا بالغاز فلا بد من خروج بعض غازه كلما ارتفع، وهذا أمر يجر لنفقات كبيرة بسبب غلو الايدروچين (غلوا نسبيا) فتفاديا من ذلك تستخدم فى المناطيد الغير المتماسكة والشبه المتماسكة البلبات التى أشرنا اليها سابقا والتى تملأ بالهواء حتى اذا صعد المنطاد وتمدد ايدروچينه ضغط على أكياس الهواء التى لها صمامات معدلة بحيث تنفتح عند ضغوط أقل من اللازمة لفتح نظيراتها فى أكياس الايدروچين، وبذلك يتسرب الهواء الى الجو بقدر تمدد الايدروچين وهذا يكفينا مؤونة حمل صابورات كثيرة .

فاذا كان البالون الذى سبق أن تكلمنا عنه لم تُملأ أكياسه بالايدروچين إلا بقدر $\frac{4}{5}$ سعتها الغازية وشغل هواء البلبنات الخمس الباقى فان الرفع الكلى الواقع على البالون عند بدء صعوده يساوى ١٦ × ٦٨ أى ١٠٨٨ رطلا، واذا كان وزن الأثقال والبالون لا زال ٦٢٠ فان وزن الصابورات التى يجب حملها فى هذه الحالة = ٤٦٨ رطلا فكأننا وفرنا ٤٠٠٠ قدم مكعب من الايدروچين وكفينا أنفسنا مؤونة حمل صابورات وزنها ٢٧٢ رطلا، وهذا البالون حين يصل الى علو يبلغ نحو ٨٠٠٠ قدم يكون كل هواء أكياسه قد تسرب الى الجو وتبعه من الغاز مقدار أصل حجمه ١٠٠٠ قدم مكعب ويكون وزن ما رمى من صابورته اذًا نحو ٦٨ رطلا .

من ذلك يتضح أن حجم أ كياس الهواء متوقف على الارتفاع الذى نريد أن يصل اليه البالون قبل أن يبدأ إيدروچينه فى التسرب الى الجو ويسمى هذا الارتفاع بالارتفاع الضغطى (pressure height) وهو ثابت ما دام البالون لا يتخطاه وإلا خرج بعض ايدروچينه وتزايد هذا الارتفاع الضغطى .

ولا يفوتنا أن السبب فى وضع أ كياس الهواء فى نوعى المنطاد هذين اعتمادهما فى الاحتفاظ بشكلهما على الضغط داخلهما، أما فى المناطيد المتماسكة حيث الشكل محفوظ بالهيكل المعدنى فلا يدعو الحال للأ كياس الهوائية بل يكتفى بشحن أ كياس الغاز بمقدار يكفى لنفخها الى أقصى حدّ حين تصل الى أعلى ارتفاع يراد منها (ceiling) .

هذا هو ملخص كيفية عمل المناورات بتأثير تغير حجم الغاز ومقداره، أما بقية المناورات فتتم بواسطة السطوح الخلفية الضابطة كما هو الشأن فى الطيارة .

بقيت لنا كلمة عن إيواء المناطيد ومحطاتها وعن المقارنة بينها و بين الطيارات أرجأناها الى ما بعد دراسة الأخيرة وذيلنا بها الباب الرابع فليرجع اليها من شاء فى صفحة (١٠٢) والصفحات التى تليها .

البَابُ الثَالِث

نشـــوء الطيـارة وارتقـاؤها

ملخص تاريخها قبل القرن العشرين :

الطيران كعلم وفن هو بلا شك وليد القرن العشرين ولكن فكرته قديمة جدا، فالانسان منـذ نشأته يغبط الطيور لتحليقها فى الهواء ويتمنى لو أتيح له أن يجاريها فى ذلك. يدل على هذه الرغبة عند الانسان من قديم الزمان ما نشاهده فى الآثار القديمة من الرسوم وما نقرأه فى حكايات وخرافات العصور المختلفة، وهذه الحكايات والخرافات كثيرة مختلط بعضها ببعض وممتزجة بالتاريخ . ومن هذه الحكايات ما ذكره ابن سعيد فى كتابه «المُغرب فى أخبار المغرب» من أن عباس بن فرناس التاكرنى "احتال فى تطيير جثمانه فكسا نفسـه الريش على سَرَق[1] الحرير فتهيأ له أن اسـتطار فى الجو من ناحيـة الرصافة واستقل فى الهواء فحلق فيه حتى وقع على مسافة بعيدة". وكان ذلك فى منتصف القرن الثالث الهجرى . وليس هنا محل سرد هذه الحكايات وتلك الخرافات، ولذا فانا نقتصر على الكلام عن الأشخاص الذين كانت لهم يد لا تحتمل الشك فى خروج الطيران من حيز الخيال والفكاهة وحديث السمر، الى حيز الحقيقة والعمل .

داڤنسى — أول هؤلاء لناردو داڤنسى الايطالى الذى عاش فى أوائل القرن الخامس عشر وأوائل القرن السادس عشر . وكان مصوّرا ورساما ومعماريا ورياضيا

---

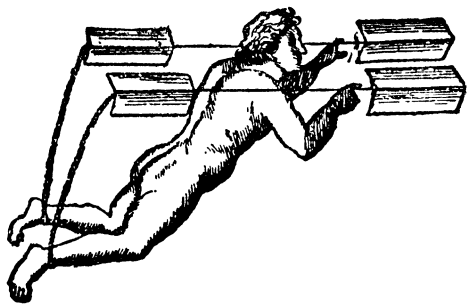
(١) السَّرَق : الشُّقَق .

وفيلسوفا سبق أهل زمانه فى تفكيره و بحثه ، حتى ان كتاباته لم تُقرأ بعناية إلا بعد موته بقرنين أو ثلاثة ولم تعرف قيمتها العلمية إلا قريبا .

وكانت الفكرة المستحوزة على عقله إمكان الطيران متى نجح الانسان فى تقليد الطيور فى الرفرفة بأجنحة ، وهذه الفكرة وُجدت عند كثير قبله و بعده ولكنها لم تملك عقيدة شخص كما تملكت دافنسى . والذى يميزه على غيره كونه بدأ يدرس المسألة بدقة و بطرق علمية فحوّل همته الى دراسة الهواء وخواصه ، والى تشريح الطيور وتعرّف تركيب أجسامها و وظائف أعضائها وتحليل حركاتها فى الهواء — كل ذلك بقصد استنتاج طريقة لعمل أجنحة يرفرف بها الانسان فيطير ، وفعلا وضع رسوما لذلك و بيّن كيفية اتصال الأجنحة بالجسم وكيفية تحريكها باليدين والرجلين ، غير أنه لم يوفق الى تحقيق غرضه ولو أن بحثه جدير بأن يطالع باهتمام . ومن العجيب أنه اخترع المهبطة (Parashute) واكتشف فكرة البالون ، ولكنه أهمل هذين الأمرين لانغماسه فى التفكير فى مسألته الرئيسية الأولى .

وقد عثر على أن أناسا ظهروا بعد دافنسى بقرنين وحاولوا أن يطبقوا آراءه عمليا ، وقد ذكرنا منهم فى الباب الثانى فرنسسكولانا وعرضنا فى شكل (٢٣) بصفحة (٣٢) صورة القارب الذى اقترح رفعه بواسطة كرات من النحاس رقيقة مفرغة من الهواء ، وقيل إن بزنييه (Besnier) بنى فى آخر القرن السابع عشر منحدرة بأجنحة رفرافة وتمكن من الطيران بها الى مسافات طويلة وآرتفع الى علو ليس بالقليل . وقد عثرنا على رسم للمنحدرة (أو على الأصح الجهاز) الذى استخدمه بزنييه قيل إنه الرسم الوحيد الذى وصل الى أيدى الباحثين ، فأثبتناه هنا فى شكل (٣١) على سبيل التمثيل على علاته ، فواضح أن السطوح التى حملت بزنييه لا بد وأنها كانت أكبر مما فى الرسم بكثير . وكان بزنييه يحرك الأربعة السطوح بواسطة حبال يقبض عليها بيديه . على أن هذه لاشك تجربة محفوفة بالأخطار واحتمال نجاحها ضعيف ولذلك لم يسمع أن انسانا تبع بزنييه وكررها .

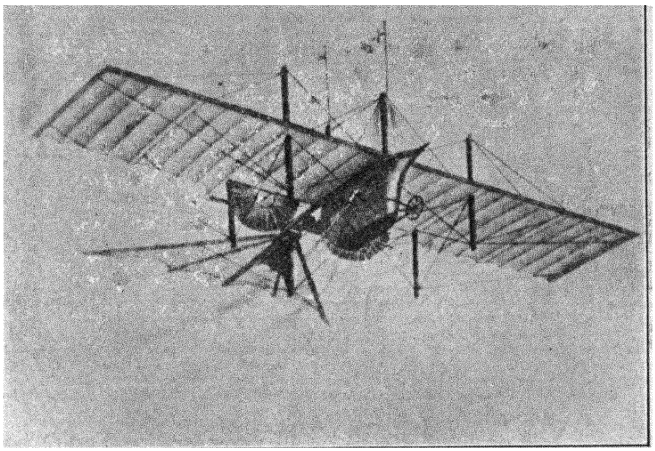
وفى ذلك الوقت ظهر أيضا رجل اسمه بوريلى (Borelli) برهن للناس بطريق رياضى (على قدر علمه) أن الانسان لا يمكن أن يطير باستعمال عضلاته .



(شـــكل ٣١) رسم لجهاز بزنييه

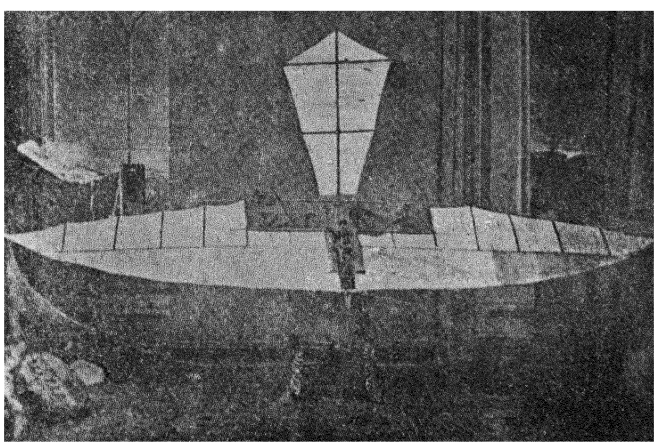
كيلى (Cayley) — والرجل الذى يلى دافنسى فى العظمة العلميـة فى تاريخ الطيران هو السير جورج كيلى الانجليزى الذى عاش فى أواخر القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر وكان رجلا رياضـيا (mathematician) له إلمـام عظيم بالهواء وتأثيره على الأجسام المختلفة المتحركة فيه، وساعده ذلك على تحديد الأجزاء الضرورية للطيارة واقتراح أشكالها وقد أقره العلم الحديث على كثير من آرائه، فهو فى الحقيقة واضع أساس علم الأيروديناميكا (aerodynamics) ومن الأمور التى قال بضرورتها للطيران الآلة المحـركة وكان يعتقد بأنها ستوجد يوما ما، ولذا كان إيمـانه بإمكان الطيران عظيما وفعلا صنع طيارة وظل ينتظر مجىء الآلة اللازمة لتحريكها . ولمـا اختُرع المحرك البخارى فى زمنه زاد يقينه فى مسـتقبل الطيران برغم كون هـذه الآلة لم تفده فى تحريك طيارته التى مات قبل أن يراها تسبح فى الهواء وذلك لتأخر ظهور المحرك البنزينى . ولو أن كيلى تنبه الى الانحدار (gliding) وعالجه لنجح ولتبعه الناس فيه وترك أثرا كبيرا فى التقدّم العملى .

وأوّل من خطا خطوة عملية فى سبيل الملاحة الجوّية هنسن (Henson) وسترنجفيلو (Stringfellow) فقد صنع الأوّل سنة ١٨٤٢ نموذجا لطيارة تشـبه ذات السـطح الواحد (monoplane) فى هـذه الأيام تراها فى شـكل (٣٢)



(شكل ٣٢) النموذج الذى بناه هنسن

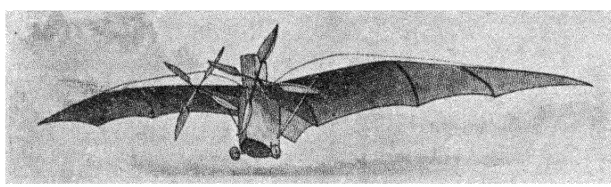
وهذا النموذج لم يقو على الطيران أبدا، غير أن سترنجفيلو حسنه وبنى سنة ١٨٤٨ نموذجا آخر صغيرا (شكل ٣٣) وضع فيه آلة بخارية تمتاز بخفة مدهشة ساعدت على طيران هذا النموذج بالفعل لأول مرة فى التاريخ .



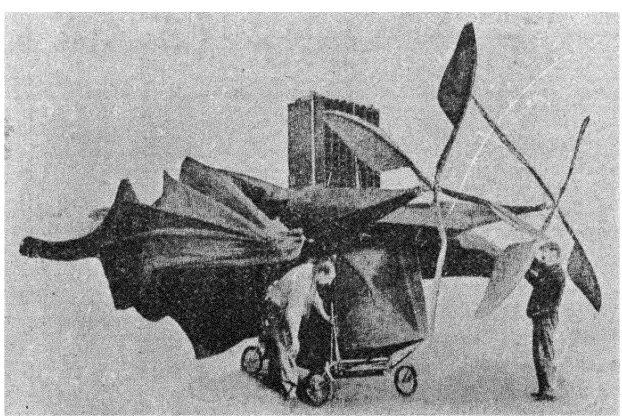
(شكل ٣٣) النموذج الذى بناه سترنجفيلو وطار فعلا

وبعد ذلك بقليل أسست الجمعيـة الملوكية للطيران (Royal Aeronautical Society) بانجلترا وهى أقدم أمثالها فى العالم، ومن مؤسسيها رجل اسمه المستر ونهام (Wenham) بدأ يفكر فى الطيران ويشغل به باله وهو على ضفاف النيل فى رحلة له بمصر، وهو أول من ألقى محاضرة عملية قيّمة فى تلك الجمعية .

آدر ولينثال — واذا مررنا على معظم من ظهروا فى أواخر القرن التاسع عشر فلا بد لنـا أن نذكر اثنين أحدهما فرنسى والآخر ألمـانى، ففى سنة ١٨٩٠ بنى آدر (Ader) المهنـدس الكهربائى الفرنسى الشهير طيارة على شـكل الوطواط اسمها «الأثيون» وركب لها محركا بخاريا ونط بها الى مسافات طويلة — وتراها فى شكل (٣٤) مبسوطة الجناحين وفى شكل (٣٥) مطويتهما — فساعدته الحكومة الفرنسية



(شـــكل ٣٤) طيارة آدر مبسوطة الجناحين



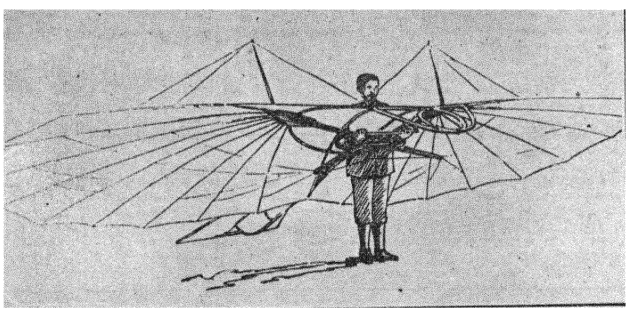
(شـــكل ٣٥) طيارة آدر مطوية الجناحين

فبنى غيرها و فى سنة ١٨٩٧ عرضها أمام لجنة عينتها الحكومة وكان أعضاء هذه اللجنة ينتظرون أن يروا الطيارة محلقة فى الجو ولكنها لم تطر غير ٣٠٠ متر فى خط مستقيم ثم نزلت الى الأرض، فلم يرق ذلك فى أعين الأعضاء وكتبوا عن آدر تقريرا سيئا سبّب إهمال الحكومة له، و يقال إن ذلك هاج أعصابه ودفعه الى حرق أوراقه و رسومه وكاد يحرق طيارته لولا أن توسل اليه صديق بحرمة الوطنية أن يبقى عليها .

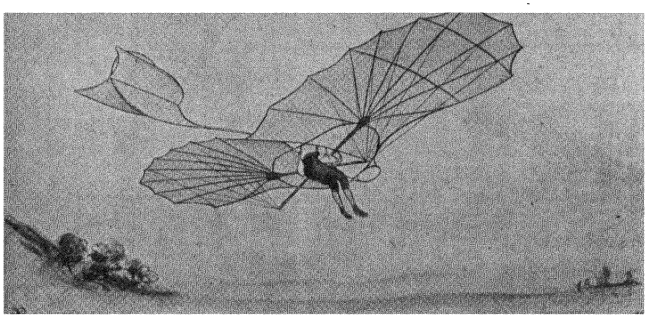
وفى نفس الوقت الذى بنى فيه آدر طيارته بدأ أتو للينثال (Otto Lilienthal) الألمانى بمعونة أخيه جوستاف (Gustav) فى دراسة طيران العصافير بعناية و بحثا عن شروط الاحتفاظ بالتوازن أثناء الطيران . وكان أتو للينثال أوّل رجل صنع أجنحة بدقة وتفنن فى استخدامها بطرق عملية. بدأ كما بدأ غيره يحاول الرفرفة بأجنحة ثم هداه البحث والعناية الالهية الى طرق باب لو أن كلى طرقه من قبل لغيّر معالم تاريخ الطيران كما قدّمنا، وذلك الباب هو الانحدار و بدا للينثال أن المهارة فى ضبط الطيارة أو المنحدرة أهم من العناية بتصميمها فاهتم بالأولى كثيرا وساعده فى ذلك أنه كان قوىّ العضلات رشيق الحركات .

طريقة للينثال فى الانحدار — وهى الطريقة التى نسج على منوالها بعده كل معالج للانحدار . كانت تنحصر فى قبضه على عود متصل بالجناحين وجريه على سفح جبل حتى يحس بأن الهواء يرفعه بقدر يمكنه من الطيران فيقفز الى الهواء و يبدأ فى الانحدار تحت تأثير جاذبية الأرض وكان يتوخى الأماكن التى يهب فيها نسيم لطيف ثم يواجهه عند انحداره فتزيد بذلك مدة بقائه فى الهواء — وما زال بمنحدرته يحسنها و بالتلال يتخير أنسبها حتى تمكن من أن ينحدر بزاوية ظلها $\frac{1}{8}$ أى أنه قطع قبل أن ينزل الى الأرض مسافة أفقية قدرها يساوى ثمانية أمثال ارتفاعه حين قفز فى الهواء، كما أن مدّة بقائه فى الهواء اطردت زيادتها .

وتراه فى شكل (٣٦) وهو لايزال على الأرض، أما فى شكل (٣٧) فتراه وهو فى الهواء . ويحسن بالقارئ أن يقارن بين منحدرته هذه وأحدث المنحدرات التى بناها أحفاده الالمان وهى المرسومة فى شكل (٨) بصفحة (٨) وقد تمكن شلتز من البقاء عليها فى الهواء أكثر من ٨ ساعات بفضل حسن تخير المكان الذى ينحدر فيه (ومن أهم شروطه هبوب ريح منتظم مستمر) وحسن قيادته لمنحدرته، بحيث يستفيد من الرياح لرفعها الى أعلى كلما خفضتها جاذبية الأرض الى أسفل .



(شكل ٣٦) لينثال واقفا على الأرض قابضا على منحدرته



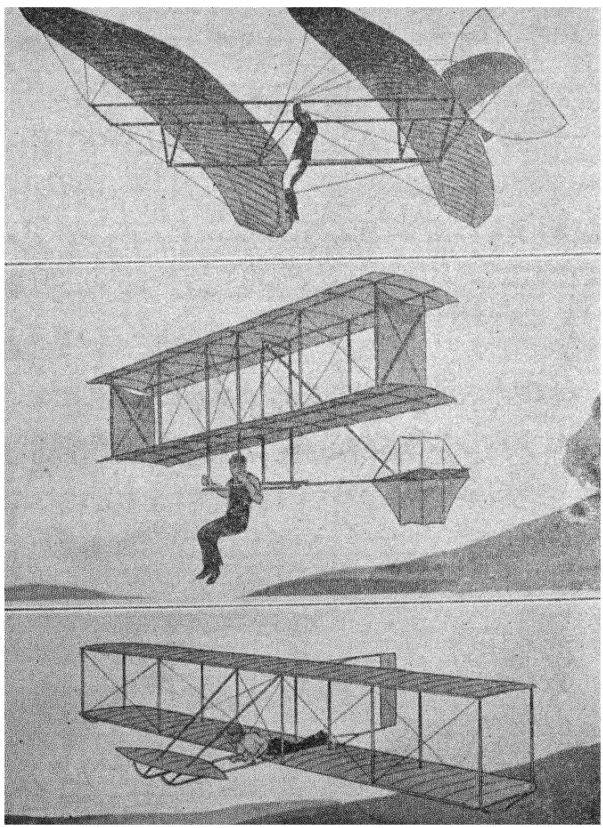
(شكل ٣٧) لينثال منحدرا

منحدرا بالفعل . وليس شانوت بالرجل الوحيد الذى فعل ذلك فهناك أمريكى آخر اسمه منتجومرى (Montgomery) كان يستخدم طيارا اسمه مالونى (Maloney) لتجريب طياراته (أنظر شكل ٣٩) .

(٣٩)

(٤٠)

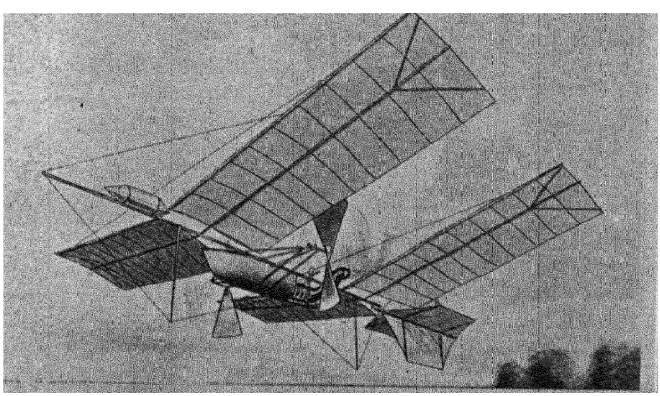
(٤١)



الشكل العـلوى (٣٩) مالونى يطير بالمنحدرة التى صممها منتجومرى
الشكل الأوسط (٤٠) هرنج يطير بالمنحدرة التى صممها شانوت
الشكل الأسفل (٤١) رايت نائمـا على بطنه فى منحدرته وفى مقدمتها الرافع

لانجلى (Langley) — ننتقل بعد ذلك الى لانجلى الأمريكى أيضا حيث يجد الانسان حياة علمية يصح أن تتخذ نموذجا، فالمجهودات التى كان يبذلها هذا الرجل مثال من أحسن الامثلة للبحث المنطق المنتظم والذى يستحق أن يوصف بأنه علمى. كان لانجلى مخلوقا عاديا له من الذكاء قسط غير وافر ومن هذه الوجهة تكون دراسة حياته مفيدة للرجل العادى ليتعلم منها الصبر والمصابرة والاحتيال للتغلب على الصعوبات وتحمل الخيبة من آن لآن بل الترحيب بها والاستفادة منها، ولكى نقرب للقارئ نوع الصعوبات التى اعترضته نروى له أن أهل أمريكا فى ذلك الحين كانوا يعتقدون باستحالة الطيران بدليل أنه لم يكن مسموحا لأحد بأن يسجل لنفسه أى اختراع يتعلق بالطيران فرأىُ الأمريكان فيه عندئذ كان كرأيهم فى الحركة الدائمة الأبدية الآن، فهم كذلك لا يسمحون فى الوقت الحاضر بتسجيل جهاز يدعى صاحبه استطاعة توليد الحركة الأبدية بواسطته.

واذا عد كيلى واضع أساس علم الأيروديناميكا فلانجلى أول من وضع فيه كتابا قيما، وهو أول من أثر فى الناس وجعلهم يعتقدون بامكان الطيران وأراهم ذلك عمليا بنموذج صنعه بيده (وتراه فى شكل ٤٢) لطيارة ذات سطح واحد مكون من جزأين



(شكل ٤٢) أول نموذج طار بمحرك (بخارى) بناه لانجلى وطيّره سنة ١٨٩٩

أحدهما وراء الآخر وكان طول هذا النموذج نحو خمسة أمتار وعرضه نحو أربعة ، وبه آلة بخارية من صنعه تولد قوة حصان أو حصان ونصف ، وزنها نحو ربع الوزن الكلى للنموذج . طار هذا النموذج ولو أن الطيارة الكاملة التى بنيت طبقا له لم تقو على الطيران ، ولكن من غرائب الأمور أن كيرتس (صاحب المصنع الشهير بأمريكا الآن) أخرج فى سنة ١٩١٤ نفس تلك الطيارة التى بناها لانجلى وركب لها محركا قويا وطار بها فبرهن للناس أن لانجلى لم يكن بعيدا عن الصواب فى تصميمها ، وفى أواخر سنة ١٩٢٢ مكث مانيرول فى الهواء محلقا بمنحدرته زمنا لم يسبقه اليه أحد وكانت هذه المنحدرة تشبه طيارة لانجلى فى كونها ذات سطح واحد مكون من جرأين أحدهما وراء الآخر .

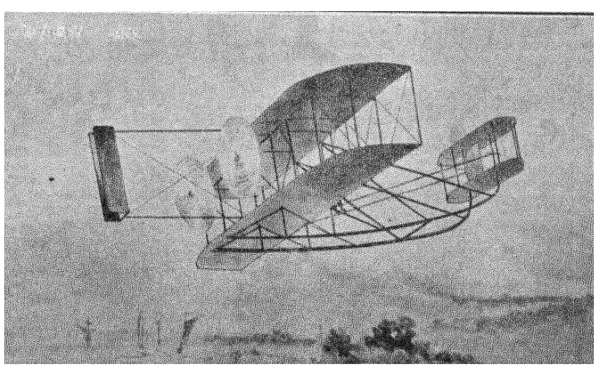
وقد عاش لانجلى فى الوقت الذى عاش فيه آدر ولينثال بالتقريب ولكنه بلا شك لم يعرف عنهما شيئا لبعد المسافة أولا ولأنه لم يذكر عنهما شيئا فى كتاباته مع ما عرف عنه من نزاهة وأمانة نادرتين .

الاخوان رايت — وفى أواخر القرن التاسع عشر صنع رجل فرنسى اسمه لينو لعبة على شكل نموذج لطيارة تستخدم فيها قطعة من المطاط لإدارة المروحة التى تدفع اللعبة الى الأمام فى الهواء ، وانتشرت هذه اللعبة فى أوروبا ثم انتقلت الى أمريكا واشترى رجل هناك اسمه مستروايت واحدة منها الى ولديه ولبر وأورفل فأعجبتهما كثيرا وأوجدت فيهما ولعا بالحركة فى الهواء ، فقرءا بعض الكتب التى لها مساس بذلك ولما مات لينثال فى ألمانيا سنة ١٨٩٦ وطيرت الشركات خبر موته فى العالم ونشرت تاريخ حياته وقرأه هذان الشابان وعرفا أنه نجح فى التحليق فى الهواء بمنحدرته ذكت فى نفسيهما جذوة الولوع بالطيران ، فقرءا الكتب التى عندهما عنه واشتريا غيرها وتعلما الألمانية وقرءا ما كتبه لينثال ، وبدءا يدرسان أعماله وأعمال من نسجوا على منواله فى أوروبا واستنتجا من كل ذلك خير نوع للمنحدرة ، ثم جاء دور العمل بعد القراءة فبدءا فيه بعقل وعملا تصميما خاصا لمنحدرة جمعت كل المحاسن فى نظرهما وبدءا تجاربهما العملية سنة ١٩٠٠ ؛ وعندئذ غابت شمس القرن التاسع عشر ولاحت شمس القرن العشرين الذى شاء الله أن يختصه بالتقدم الحقيق للطيران .

فى القرن العشرين

ظل الأخوان رايت يواصلان تجاربهما العملية بهدوء وتفكير وروية الى سنة ١٩٠٣ فأدخلا على تصميم منحدرتهما وطريقة ضبطها أو قيادتها تحسينات كثيرة تحاشيا بواسطتها كثيرا من مسببات الأخطار ، ثم ابتكرا فكرة نوم الطيار على بطنه حتى تقل مقاومة الهواء لمنحدرته ، ولما كان نومه هذا يحرمه من الانتفاع بتحريك جسمه لحفظ الاتزان كما كان يفعل للينزلق فقد أنشآ سطحا رافعا فى مقدمة الطيارة (شكل ٤١) (صفحة ٦١) وعملا ترتيبا يمكنهما من فتل أو ورب أو لوح (warping) طرف الجناح .

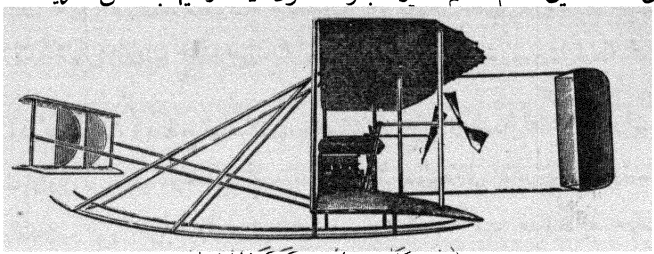
وبعد أن أتقنا الانحدار اتجهت أنظارهما الى المحرك فدرسا المحرك ذا الاحتراق الداخلى الذى كان حديث العهد بالتركيب على السيارات ، ثم صمما واحدا يصلح لغرضهما وآنشآه وركباه على آخر طراز لطيارتهما ذات السطحين وترى صورة لها فى شكل (٤٣) ورسما كروكيا لها فى شكل (٤٤) . وفى ١٧ ديسمبر سنة ١٩٠٣ طارا بها لأول مرة فى التاريخ وأعادا الكرة أربع مرات فى نفس اليوم ، وانتشر هذا الخبر فى العالم فأدهش الناس وأعلن ظهور عصر جديد .



(شكل ٤٣) طيارة رايت وهى أول ماطار فى الجو حقيقة بمحرك بنزينى

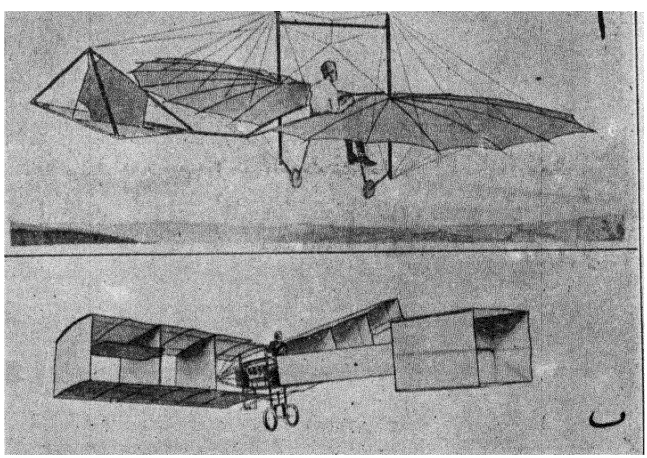
ظل ولبر وأورفل يعملان بهدوء واستمرا فى تحسين الطيارة ومحركها وطرق قيادتها حتى بلغت فى سنة ١٩٠٥ من الكمال مبلغا جعلها ذات سلطان على الهواء بدل أن تكون لعوبة فى يده فكانت طيارتهما دليلا على أن الانسان هزم الهواء حقا ووجد السبيل لمزاحمة الطيور فيه ، واتجهت الجهود بعد ذلك لتحسين الطيران بدل الاقتصار على

محاولته . عندئذ عاد الأخوان الى انزوائهما وصمتا صمتا عميقا مكث اكثر من سنتين بدأ النـاس فى خلالها يشكون فيما روى عنهما و يتشككون فى مقدرتهما، وحدث فى ذلك الحين تقدم عظيم للطيران بفرنسا حول الأنظار اليها بدلا من أمريكا .



(شـــكل ٤٤) رسم كروكى لطيارة رايت

الجهود الفرنسية — فى سـنة ١٩٠٦ طار سانتو دومو البرازيلى بباريس لأول مرة فى حفلة رسمية (وكان قد حوّل وجهته الى الطيارة بعـد أن أخفق فى إنشاء المنطاد الحربى الذى تطلبته الحكومة الفرنسية كما ذكرنا فى الباب الثانى) فبعث فى الناس نشاطا كبيرا وروحا جديدة، وكسب دومو الكأس الذى قدّمه أرشديكن (Archdeacon) أحد المشتغلين بالطيران ومشجعيه فى ذلك الحين بجائزة لأول من يطير مسافة قدرها ٢٥ مترا وهو مراقب، وترى طيارته فى شكل (٤٥ ب)



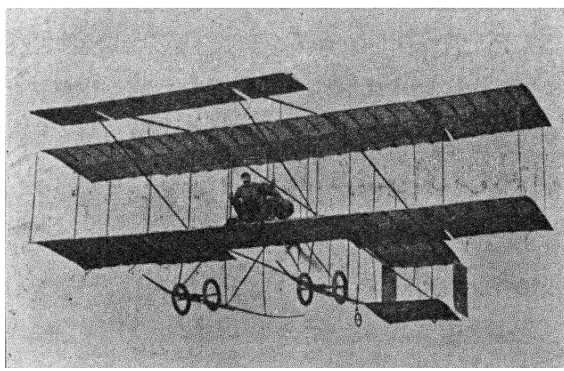
(شكل ٤٥) — ا — يلتشر فى منحدرته — ب — دومو فى طيارته

وهى من النوع المسمى بالصندوق لمشابه أجزائها بالصندوق . وأرشديكن هذا أدخل فكرة جميلة حافظت على أرواح الكثيرين من غواة الطيران وهى عمل التجارب فوق نهر السين بدلا من إجرائها فوق الأرض فشتان ما بين الوقوع فوق هذه وتلك ، وكان لأرشديكن طياران خصوصيان هما ڤواسان وبليريو .

وفى سنة ١٩٠٧ فتح ڤواسان (Voisin) مع أخ له ورشة لصنع الطيارات وكانت الأولى من نوعها ، ونجحت نجاحا باهرا يرجع معظمه الى مقدرتهما ومهارتهما والى التجارب التى أجرياها والطيران الذى مارساه بأنفسهما مما جعلهما يقدران الصعوبة الحقيقة ويعرفان مواضع الزلل فيصلحانها بالتدريج ، وأول نوع أنشآه من الطيارات كان النوع الصندوق الذى استخدم مثله دومو شكل (٤٥ ب) والذى ابتكره هارجريف فى استراليا سنة ١٨٤٥ ، وقد أجريا تجارب عديدة فوق نهر السين على طيارة أطفال من هذا النوع ، واستنتجا من ذلك نتائج عديدة نفعتهما فى تصميماتهما المستقبلة ، وكانت مميزات طيارة ڤواسان التى خدمت الطيران أكبر خدمة هى رافع أمامى على امتداد الحامل الذى عليه المحرك والطيار وفى الخلف ذيل ودفة وليس بالجناح لوحة (أو وربة أو انفتال) ولذا كانت هذه الطيارة بغير ضابط جانبى يميلها عند اللزوم .

ومن أول الطيارات التى أنشآها اثنتان لبطلين من أبطال الطيران فى ذلك الحين بفرنسا هما دلاجرانج (Delagrange) وفارمن (Farman) وكان المحرك الذى رُكب على طيارة الأخير من طراز انتوانيت قوته نحو ٥٠ حصانا . وكان من (زبائن) ڤواسان الأسبقين رجل من أوائل الطيارين الانجليز اسمه مور بارابازون (Moore Barabazon) — الذى انتخب عضوا بالبرلمان الانجليزى مرارا وهو الآن رئيس جماعة مهندسى الطيران بانجلترا (Institute of aeronautical Engineers) — تعلم الطيران بفرنسا واشترى طيارته وعاد بها الى انجلترا حيث طار بها فوق أرض كان قد اشتراها عندئذ النادى الملكى للهواء بانجلترا .

فارمان — حذا فارمان حذو ڤواسان فبعد أن أجهد نفسه فى الطيران و برع فيه بالنسبة لأهل زمانه، وكسب جائزة لاتمامه لأوّل مرة وهوطائر دائرة قطرها كيلومتر ونجح فى الطيران كذلك مسافة ٢٧ كيلو مترا ، بعد ذلك نصب هنرى فارمان نفسه لبناء الطيارات مع أخيه موريس فأسسا مصنعا فاق مصنع ڤواسان، وكانت طيارات فارمان (شكل ٤٦) تشبه طيارات سابقيهما من عدّة وجوه، وتختلف عنها فى عدم



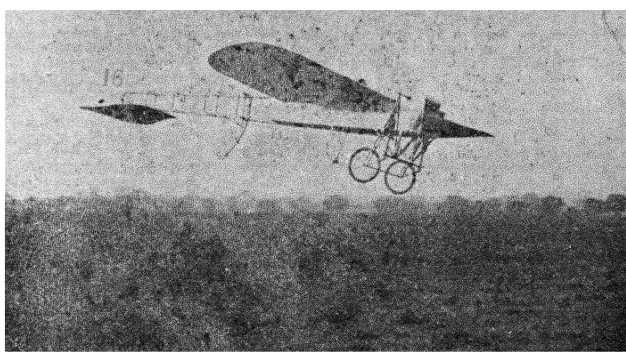
(شـــكل ٤٦) طيارة فارمن

التقيد بالشكل الصـندوقى و بابتكار فكرة الجنيحات المتحركة فى الأطراف الخلفية للأجنحة لاحداث حركات التمايل الجانبية التى كان يحـدثها الاخوان رايت بواسطة فتل الجناح أولوحه . هذا ولا يزال مصنع فارمان قائما الى يومنا هـذا وتصنع فيه الطيارات على اختلاف أنواعها من الجولياث (Goliath) الكبيرة المستخدمة فى المواصلات الجوّية بين لندن و باريس الى طيارات اللعب والتسلى الصغيرة جدا . و يبنى فارمان محرّكات أيضـا ، ومصانعه من أكبر وأضخم المصانع الأوروبية وقد استلفت نظرنا منـذ أشهر قليلة لأوّل مرة فى القاهرة بالعمارة الجديدة فى أوّل شارع سليمان باشا من ناحية قصر النيل من الجهة القبلية شباك معروضات كتب فى أعلاه "طيارات فارمان" .

إخوان رايت بفرنسا — وفى سنة ١٩٠٨ حدث نشاط عظيم فى الطيران فقد عبر ولبر رايت المحيط الأطلسى (فى مركب بخارية بالطبع) ونزل فى فرنسا ليعرض عمله على أولى الشأن عله يفوز منهم بطلبات لصنع طيارات للحكومة الفرنسية ، وكانت حكومة الولايات المتحدة فى ذلك الحين أوصته بصنع بعض طيارات لجيشها فترك أخاه أورفل يشتغل فيها وسافر الى فرنسا . وقد أحدث مجيئه اليها دهشة كبرى عند الذين كادوا ينسونه و ينسون طيرانه سنة ١٩٠٣ وسنة ١٩٠٥ لاهتمامهم بما يحدث حولهم فى فرنسا وعدم تردد ذكر الأخوين الأمريكيين ، ولذلك تهافت الناس على مكان نزول ولبر وكلهم شوق لرؤيته يطير ، ولكنه صرف زمنا طويلا جدا فى التحضير بغاية التأنى والهدوء غير مكترث باهتمام الشعب الفرنسى الذى كاد يتميز غيظا من طول الانتظار ، وأخيرا طار ولبر مدة دقيقتين أول مرة ، ثم أتبعها بعد أربعة أيام بطيرة أخرى استغرقت أربع دقائق ، وما زالت مدة تحليقه فى الجو تزداد ببطء حتى مضى شهر واذا بأسلاك البرق تهتز بنبأ غريب من أمريكا وهو أن أخاه أورفل مكث فى الهواء فوق الساعة ، وكأنما كان ولبر ينتظر هذا الخبر بفارغ الصبر حتى تشرف أمريكا بهذا العمل قبل غيرها فبعد أيام قليلة ركب ولبر متن الهواء وظل طائرا أكثر من ساعة فسحر أعين الناس وأدهشهم وأكد للعالم أن معالم المدنية لا بد وأن تتأثر قريبا بهذا المخترع الجديد — ثم سمح لبعضهم بالركوب معه وكان من جملة من سارعوا لاغتنام هذه الفرصة بادن پاول (Baden Powell) وهو السير روبرت الكشاف الأعظم الحالى .

وكان لاجرانج وفارمان يشتغلان فى ذلك الحين بنشاط وحماس ، وكأن نجاح ولبر بعث فيهما قوة على قوتهما فضاعفا مجهوداتهما ولكن عبثا حاولا أن يأتيا بما يقرب من عمل ولبر رايت منافسهما ، و بعد أشهر قليلة استطاع الأخير أن يبقى طائرا فى الهواء مدة تزيد عن الساعتين . ولما ثبتت قدم ولبر رايت الى هذا الحد وظهر تفوقه بدأ بتعليم بعض الطيارين الفرنسيين وعلم كذلك تليانيا . وانهالت الجوائز فى ذلك الوقت على الطيارين فزادتهم حماسا ونشاطا وانغماسا فى العمل .

عبور بحر المانش — وفى سنة ١٩٠٩ عبر بليريو (Bleriot) بحر المانش (فقطع مسافة قدرها نحو ٢٠ ميلا فى نحو ٣٥ دقيقة) بطيارته المرسومة فى شكل (٤٧) وتلك حادثة اهتم بها الانجليز كثيرا لكونها وصلتهم بالقارة الأوروبية بعد أن كانوا يظنون أنهم فى معزل عنها، وقد حاول لاثام (Latham) عبور المانش قبل بليريو وبعده بطيارة من طراز انتوانت (Antoinette) ولكنه أخفق فى المرتين بسبب وقوف محرك طيارته ونجا من البحر فى المرتين . ومن الغريب أنه لم يعبر أحد بحر المانش بعد بليريو إلا سنة ١٩١٠، وكان أول من عبره بعده هو چاك ديليسبس (De Lesseps) ابن المهندس الكبير الذى فتح قنال السويس وكانت طيارته من طراز بليريو أيضا وعليها محرك جنوم (Gnome) .



(شكل ٤٧) طيارة بليريو تعبر بحر المانش

أسبوع الطيران فى ريمس — من ذلك يتضح أن المشتغلين بالطيران كانوا فى سنة ١٩٠٩ فى غاية النشاط، ولذلك عملت ترتيبات لاجتماع الكل فى مدينة ريمس (Rheims) مدّة أسبوع يعرض كل منهم أمام المتفرجين ماعنده من الحركات التى تثبت المقدرة والمهارة، وقد اشترك فى أسبوع الطيران هذا أشهر الطيارين الفرنسيين فى ذلك الحين وغيرهم حتى بلغ العدد نحو ٣٠، منهم رايت وكيرتس

(Curtiss) الأمريكيين وفارمان و بلير يو ولثام وديلامبيرت (de Lambert) — أول تلميذ من تلامذة ولبر رايت حاز شهرة بأوروبا — وكان هذا الاسبوع بمثابة حجر من الأحجار الأساسية فى تقدّم الطيران وفيه تتابعت سلسلة من المغالبات ، لم يكد أحد الطيارين يفرح لتفوّقه على أقرانه فى أقصى سرعة بلغوها أو أقصى ارتفاع وصلوا اليه أو أقصى مدّة بقوها فى الهواء حتى يسمع بعد ساعات أن آخر اغتصبه ذلك الفخر وغلبه فى ذلك السباق ، وقبل انتهاء الأسبوع بيوم تسابق الكل فى الحصول على كأس جوردون بنت (Gordon Bennet) فكسبه كيرتس إذ قطع العشرين كيلو مترا فى نحو ١٦ دقيقة (أى بسرعة تساوى نحو ٧٥ كيلو مترا أو ٥٢ ميلا فى الساعة) ، وحدث فى نفس الاسبوع أن حمل فارمان راكبين مسافة ستة أميال لمدّة عشر دقائق ، ووصل لثام وكان موضع اعجاب الجميع الى ارتفاع بلغ نحو ١٥٠ مترا . وهذه النهايات القصوى لم يتوصل اليها الطيارون إلا بالتدريج ، وكانت كل خطوة يخطوها الواحد منهم تهز المتفرجين وتثير حماسهم الى حد كبير .

جريدة " الديلى ميل " والطيران — وحدث فى سنة ١٩١٠ حادثة مهمة وهى أن جريدة الديلى ميل كانت قد حدّدت منذ سنة ١٩٠٦ جائزة قدرها ١٠٠٠٠ جنيه لأول طيار يقطع المسافة بين لندن ومانشستر وقدرها ١٨٣ ميلا (والمسافة بين القاهرة والاسكندرية تساوى نحو ١٣٥ ميلا) من غير أن ينزل الى الارض أكثر من مرتين . ففى سنة ١٩١٠ ظهر طيار فرنسى جديد لم يكن مضى عليه فى التمرين زمن طويل اسمه بولان (Paulhan) قيد اسمه فى هذه المسابقة ، وفى ذلك الوقت كان قد ظهر فى انجلترا طيارون منهم موربارابازون الذى ذكرنا اسمه من قبل ، وكودى (Cody) الأمريكى الأصل ، ورو (A.V. Roe) صاحب طيارات أفرو الحالية ، وجراهام هوايت (Graham White) . وهذا الأخير نافس بولان فى جائزة الديلى ميل ولكن محرك طيارته عاكسه كثيرا فاضطر للنزول مرارا وكسب بولان الجائزة فى طيارة أصلها من طراز ڤواسان ولكن فارمان حسنها فغير سطوحها الضابطة وأصلح عربتها السفلى واستخدم فيها محرك جنوم بدل انتوانت . والواقع

أن محرك جنوم هـذا كان لظهوره أثر عظيم فى تقدم الطيران لخفته وجودة صنعه التى جعلت احتمال وقوفه فى الهواء أقل من ذى قبل .

ومن لطيف ما يروى بهذا الصـدد، ويبين مقـدار تلاعب الأحوال الجوية بسكان انجلترا ، أنه لمـا عزم بولان و هوايت على الطيران الى ما نشستر كان الجو لا يشجع على الرحلة، وأجمع مستشارو هوايت على أنه لاتحسن به المخاطرة ونصحوا له أن يذهب فينام ليستريح ويستأنف العمل فى الصباح التالى ففعل ، وأما بولان ففرغ من اعداد طيارته للسفر ونظر الى الجو فشـك فى أمره ولكنه قال فى نفسـه ان كانت الحالة لا تسمح بالطيران الى ما نشستر فيحسن أن أطير ولو قليلا بعد هذا الاستعداد على سبيل التجربة والتمرين ، وبمجرد ماصعد الى الجو دفعته الجرأة والشباب وحب التفوق وتطلعه للجائزة الى متابعـة السفر ففعل ولكنه لاقى صعوبات كثيرة فى الطريق ووصل مانشستر منهوك القوى بدرجة عظيمة وروى أنه قال "لم أكن لأستطيع الاستمرار فى الطيران ميلا آخر ولن أعيـد الكرة مهما عظمت الجائزة" .

ولمـا كسب بولان الجائزة كادت تهبط عزائم كثير من الطيارين الذين كان يدفعهم على النشاط تطلعهم الى العشرة الآلاف جنيه غير أن الديلى ميل أعلنت عزمها على تقديم جائزة أخرى بنفس المبلغ سنة ١٩١١ وأنها ستعلن عن التفاصيل فيما بعد.

وفى نفس هـذا العام قطع پاپرير (Paprier) المسافة من باريس الى لنـدن فى طيرة واحدة (one flight) وكان قد سبقه مواسان (Moissant) فى قطعها سنة ١٩١٠ ولكن فى زمن طويل جدا لتكرر اضطراره للنزول وانتظاره ريثما يصلح المحرك وفى سنة ١٩١١ أيضا عبر شافيه (Chavez) جبال الألب طائرا ولكنه قتل عند نزوله الى الأرض بعد اتمام مهمته . وكسب فى هذا العام كذلك جراهام وايت كأس جوردن بنت .

الطيران فى مصر — وفى أوائل سنة ١٩١٠ قدم على مصر عدد كبير من الطيارين فيهـم لاثام وروچييه ومدام لاروش وقضوا مدة بها وخصص الأسبوع

من ٦ فبراير الى ١٣ منه لمشاهدة طيرانهم وكان أسبوعا ناجحا مرّ على أحسن مايرام اذا نظرنا اليه من وجهة الطيارين أنفسهم . أما من وجهة مصر فقد مرت المظاهرة بغير جدوى عملية ، ولم تتوجه أنظار المصريين أو حكومتهم فى ذلك العهد الى الضرب فى هذا الميدان الجديد بسهم .

النهايات القصوى لسنة ١٩١٠ — وبلغت أعظم سرعة فى ذلك العام ٦٥ ميلا (نحو ١٠٤ كيلومترات) فى الساعة ووصل أقصى ارتفاع الى ١٠٠٠٠ قدم (نحو ٣٠٠٠ متر) وامتد زمن البقاء فى الهواء الى نحو ٨¼ من الساعات وكانت أطول مسافة قطعت فى طيرة واحدة ٣٦٥ ميلا (نحو ٥٨٤ كيلو مترا) .

وفى سنة ١٩١١ تحدّدت جائزة الديلى ميل (١٠٠٠٠ جنيه) لمن يدور حول بريطانيا كلها ، وتبارى فى هذا العمل كونو (وهو معروف أيضا باسم بارمو) وڤيدرين (Védrine) الفرنسيين — وأخيرهما معروف بمصر كثيرا — وكودى الانجليزى السابق الذكر وغيرهم ، وكسب كونو هذه الجائزة فى آخر لحظة بعد جهاد شديد ومواجهة صعوبات كبيرة .

من ذلك يرى القارئ أن اللورد نورثكلف (صاحب جريدة الديلى ميل) ساعد مساعدة كبيرة على تقدم الطيران بما قدمه من الجوائز العظيمة التى كان يرمى فيها لمصلحة انجلترا ، وسمح للأجانب بالاشتراك فيها ليكون ذلك دافعا للأنجليز على مضاعفة جهودهم ، ولكن الفرنسيين ربحوا كل الجوائز التى قدمها نورثكلف الى هذا التاريخ وهى ١٠٠٠ جنيه لعبور بحر المانش و ١٠٠٠٠ جنيه لقطع المسافة بين لندن ومانشستر ومثلها للدوران حول بريطانيا .

خلاصة الباب الثالث

الآن نلخص التطورات الفنية التى مرت بالطيارة وذكرناها فى هذا الباب :
الفكرة الأولى للطيران نبتت مع الرغبة فى تقليد الطيور فى الأجنحة الرفرافة ولم تصادف نجاحا ، ثم اتجهت الأفكار الى الانحدار ، وتهذبت المنحدرة ثم ركب لها محرك بتزيني فصارت طيارة ، وتم ذلك فى سنة ١٩٠٣ على يدى الأخوين رايت اللذين بنيا طيارتهما ذات السطحين المشهورة ثم بدءا يحسانها تحسينا عمليا فجعلا لها رافعا أماميا واتخذا سبيلا لفتل أطراف الأجنحة ليضمنا بهاتين الوسيلتين ثبات الطيارة فى كل من الحركة التموجية (pitching movement) والحركة التقلبية (rolling movement) كما أنهما أضافا للطيارة زعنفة رأسية تساعد على الثبات التعرجى (stability in yawing)

بعد ذلك جاء الفرنسيون فحصوا النوع الصندوقى بعنايتهم ، وأدخلوا الى طياراتهم فكرة امالة الجناحين الأيمن والأيسر حتى يحصران بينهما زاوية زوجية (dihedral) ، ثم وضع ڤواسان ذيلا أفقيا ثابتا لحفظ التوازن وأضاف اليه فارمان فيما بعد سطحا آخر أفقيا هو الرافع ، وانتقلت بذلك سطوح التوازن من الأمام (حسب طريقة رايت) الى الخلف ، ثم أبطل فارمان طريقة رايت فى فتل أطرف الاجنحة واستعاض عن ذلك بجنيحات مركبة على طرفى الجناحين يحركها الطيار كيف يشاء .

بعد ذلك انبعثت ذات السطح الواحد من المصانع الفرنسية وأثار ظهورها جدالا عنيفا فى المقارنة بينها وبين ذات السطحين ، أيهما أمتن وآمن وأكثر طلاقة ففضلت ذات السطح الواحد وشاع هذا النوع فى فرنسا مدة طويلة ، ومن المصانع التى انصرفت اليه مصنع بليريو وقد ضمن طياراته آراء جديدة كتخفيض مكان الطيار والمحرك فى بعض الأحايين عن الجناح ، وفيما عدا ذلك انتقى حسنات طيارات كل من رايت وڤواسان ، ونقل المحرك الى الأمام لتصير الطيارة من طراز الجاره (tractor)

بدل الدافعة (pusher)[1]، ثم ظهر مصنع انتوانيت فجعل الأجنحة تشبه أجنحة العصافير وابتكر فكرة جديدة لتثبيت الجناح وتقويته كانت أدعى لصلابته وأعون على تكبير سطحه .

كل ذلك يدل على أن الطيارات فى ذلك الحين بدأت تقطع مرحلة هامة وتدخل فى دور تحسين أجزائها تمهيدا لبقاء الأصلح من أشكالها المختلفة ، فالانسان كان فى ذلك الوقت لا يستطيع أن يحكم على طيارة ما بعد بنائها بأنها ستطير إلا اذا جربت فعلا وظهرت مقدرتها على ذلك ، وكانت شخصية الطيار من أكبر العوامل فى النجاح ومن أجل ذلك اعتاد الناس الكلام عن الطيارين فى ذلك الوقت ونسبة كل ماتقوم به الطيارة من عمل الى شجاعة ومهارة الطيار ، ولكن لما تحسنت الطيارات وأجزاؤها المختلفة وسهلت قيادتها وأخذت أشكالها الناجحة تستقر وتدخل فى دور التقنين (standardisation) بل وأصبح من المستطاع التنبؤ ببعض المميزات للطيارة من رسومها التصميمية قبل انشائها وتجربتها ، نقول بعد أن دخلت الطيارة فى هذا الدور كف الناس عن الكلام على الطيارين وبدءوا يتكلمون عن مميزات الأجناس المختلفة للطيارات وما تستطيع أن تقوم به من الأعمال وتصل اليه من السرع أفقية أو تسلقية بغض النظر عن الطيار الذى يقودها .

هذا ملخص لتطور الطيارة فى مرحلة التجريب الأولى أى من بدء نشأتها الى قبيل الحرب .

---

(١) تكون المروحة فى الطيارة الجارّة فى مقدمة المحرك والطيارة كما فى معظم الأشكال التى مرت علينا. أمّا فى الدافعة فتكون المروحة وراء المحرك والحاجين (أنظر شكل ٧١ صفحة ١١٦) فتدفع الطيارة الى الأمام بدل أن تجرها كما فى الحالة الأولى . وهذا النوع (الدافع) بطل استعماله الآن تقريبا إلّا فى متعددة المحركات فتكون بعض المراوح أمامية تجر وبعضها خلفية تدفع كما فى طيارة بارلنج (شكل ٥٦ صفحة ٨٩) .

الباب الرابع

التقدم الحديث للطيارة

الانتقال من الهزل الى الجد :

بعد سنة ١٩١١ دخل الطيران فى شكل جديد . فبعد أن كان للعب والتسلى وعرض أعمال الفروسية يجذب اليه المتفرجون انجذابهم الى مسابقات الكرة أو ما شاكلها ، أصبح معظم الأعمال البهلوانية (acrobatics or stunts) الهوائية والسعى وراء تجاوز أقصى السرع والارتفاعات كل ذلك يستدعى المرور بسرعة والوصول الى ارتفاعات كبيرة ، وهذا مما يُقصى الطيارة عن نظر المتفرجين ويقلل من زمن تأملهم فيها عن كثب — زد على ذلك أن الناس ألفوا الطيران فبعد أن كانوا يهرعون لرؤيته كعجيبة من عجائب القرن العشرين صاروا ينظرون اليه نظرهم الى الأمر المألوف فهبط الحماس له وقل الاقبال على مشاهدته ، ولم يعد فى وسع القائمين بالاستعراضات العامة أن يُوفقوا الى جذب عدد كاف للحصول على مجموعة أجور تفى بسد نفقات الاستعداد له . هذا من جهة الجمهور العادى ، أما خاصة الناس فالماليون منهم كانوا يرون أن الطيارات لا تزال فى المهد ، وأن أمامها زمن تجريب وتحسين طويل قبل أن تتوافر لها الصفات التى تؤهلها للدخول فى عالم التجارة كوسيلة مربحة للنقل ؛ وأما رجال الحكومات فبدءوا ينظرون الى الطيران بتخوف وتحفظ ، ويرون فيه خطرا من الوجهة الحربية وبدأت كل حكومة تضمر الاستعداد له وتميته سرا والانصراف الى تشجيع مواطنيها فحسب .

كل ذلك زاد فى تقليل حدة الاهتمام بالطيران ذلك الاهتمام الذى كان يبدو على جميع الطبقات ، ولكنه بذر بذور العمل وبعث فى العاملين وفى الحكومات روح الرغبة

فى التحسين وصرفهم الى البحث بهدوء وتفكير، وسرعان ما اختمرت فكرة استخدام الطيارات لمساعدة الجيش فى الكشف وتبين مواقع العدو وقواه، وبدأ البعض يشير الى إمكان القاء القنابل من الطيارات ولكن بشكل غير جدى ، أما مسألة تركيب المدافع فى الطيارات ليقاتل بعضها بعضا كأفراد سلاح حربى مستقل فلم تخطر على بال أحد . عندئذ وضعت وزارات الحربية فى الممالك المختلفة الاشتراطات التى تريد توفرها فيما تتعرض لشرائه من الطيارات وحددت جوائز لأصحابها . ونذكر هنا على سبيل التمثيل اشتراطات وزارة الحربية الانجليزية سنة ١٩١٢ :

(أولا) أن يكون فى وسع الطيارة أن تحمل أثقالا وزنها ٣٥٠ رطلا نافعة نفعا حربيا فلا تدخل فيها المعدات ولا الوقود والزيت اللازمان للطيران مدة أربع ساعات ونصف .

(ثانيا) أن تصعد الطيارة من سطح الأرض الى ارتفاع ١٠٠٠ قدم فى خمس دقائق، وأن تظل طائرة مدة ساعة فى ارتفاع قدره ١٥٠٠ قدم، وأن تواصل الطيران وفيها الاثقال النافعة حربيا المذكورة فى البند السابق مدة ثلاث ساعات متتالية تصل أثناءها الى علو قدره ٤٥٠٠ قدم .

(ثالثا) أن تصل سرعتها الى ٥٥ ميلا فى الساعة فى الطقس العادى الهادئ، وأن تكون قادرة على الانحدار، والمحرك واقف عن الدوران، من علو قدره ١٠٠٠ قدم فتصل الى الأرض بعد أن تجتاز مسافة أفقية قدرها ٦٠٠٠ قدم أى تنحدر بزاوية ظلها $\frac{1}{6}$.

(رابعا) أن تكون قادرة على بدء الطيران وإنهائه فى أرض بها حشائش طويلة أو مزروعة أو مقلقلة من غير أن تصاب الطيارة بأذى، واذا نزلت على أرض ممهدة وجب أن تقف قبل أن تزيد المسافة التى تقطعها على الأرض عن ٧٥ يارده .

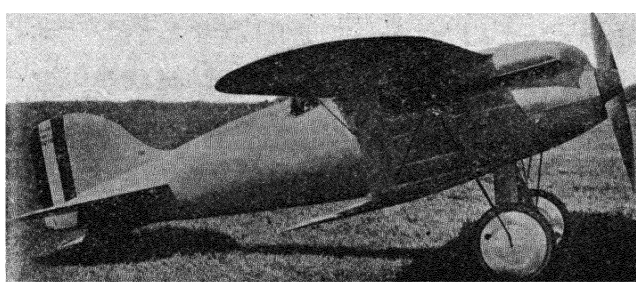
(خامسا) أن يكون مدى البصر أمام كل من الطيار والملاحظ من الأمام والجانبين متسعا وأن يكون الاثنان محميين من تيار الهواء حتى يتسنى لهما التخابر .

الطلاقة وتحسينها — أوردنا هـذه الشروط لنوضح للقارئ ما كانت عليـه الطيارة فى ذلك الوقت من المقدرة وما كان يراد لهـا من تحسين ولا سيما فيما يسمى بالانجليزية (performance) ويشـمل سرعة الطيارة أفقيا وتسلقيا واستخدمنا لها لفظة "طلاقة". والعوامل التى تحسن الطلاقة كثيرة منها الصغير ومنها الكبير ومن أهم تلك العوامل زيادة قوة المحركات بغـير ازدياد نسبى فى الوزن ، بل العمل على تقليل نسبة وزنها الى ما تولده من قوة ، ومن هـذه العوامل تخفيف وزن الطيارة بقدر الامكان فى كل جزء من أجزائها بغير اضرار بمتانتـه ، وهناك عامل فى غاية الأهميـة لم ينل فى بادئ الأمر القسط الذى يستحقه من العناية وهو سحب جسم الطيارة بوجه عام وأجزائها المختلفة بوجه خاص .

السحب (streamlining) — تقصد به جعل جسم الطيارة ملفوفا متطاولا حتى تقل مقاومة الهواء لمرور الطيارة فيه وتجد فى شكل (٤٨) صورة لطيارة جسمها مسحوب سحبا لطيفا يوضح الغرض المقصود من هذه التسمية . وكانت أول الشركات اهتماما بهـذا الأمر شركة نيوبور (Nieuport) الفرنسية ، راعت هـذا السحب فى إنشاء طيارة قادها ويمن وكسب بها كأس جوردن بنت عام ١٩١١ بسرعة ٧٨ ميلا فى الساعة ، وبعدها تنبهت الأفكار لهذا العامل الأساسى فى تحسين الطلاقة وظهرت فى الطيارات المختلفة التى عُرضت بباريز فى أوائل سـنة ١٩١٢ وأواخرها محاولات متباينـة ترمى الى تحقيق هذا الغرض . وطيارة دپردوسن (Deperdussin) التى احتوت أحسن تلك الآراء لسحب الجسم وبقية الأجزاء هى التى كسب بها ڤيدرين كأس جوردن بنت عام ١٩١٢ بسرعة ½ ١٠٥ أميال فى الساعة أى بزيادة ½-٢٧ ميلا فى الساعة على سرعة ويمن فى العام السابق وذلك تحسن سريع . وقد استمرت طيارات دپردوسن فى تحسين هذا السحب وكسبت احداها نفس الكأس عام ١٩١٣ .

ومن الأمثلة التى توضح المبـالغة فى الاهتمام بالدقائق فى هذا الصدد أن هـذه الشركة لاحظت أن بروز رأس الطيارة خارج منعزله تسـتلزم زيادة مقاومة الهواء

لأن رأس الطيار ليست منسحبة . فمن الغريب أن القرص والكرة التى أكبر مقطع فيها يساوى ذلك القرص اذا تحرك أحدهما فى الهواء كانت مقاومة الأخير له أكثر بكثير منها لجسم بيضوى أو منسحب على العموم بفرض أن أكبر قطاع لهذا الجسم يساوى القرص المستوى الأول . من أجل ذلك ابتكرت شركة دپردوسن طريقة لتقليل مقاومة الهواء الناشئة عن بروز رأس الطيار فأعدّت مخروطا خفيفا متطاولا وركبته مائلا على جسم الطيارة وجعلت قاعدته مجوفة قليلا حتى يتكئ عليها الطيار بمؤخر رأسه فيخالها الرائى ملتحمة مع المخروط ، وبذلك يمر الهواء عليهما بسهولة وقليل مقاومة كما يمر عادة على الأجسام المنسحبة . وترى هذا المخروط فى الطيارة التى فى شكل (٤٨) ورأس الطيار مبعدة عنه قليلا ليراه الناظر الى الصورة بسهولة — وهذه الطريقة اتبعت فى معظم طيارات السباق بعد ذلك الحين — وهكذا يتناول العمل على تقليل مقاومة الهواء كل جزء من الأجزاء الظاهرة فى الطيارة حتى الأسلاك التى تربط الأجنحة بعضها ببعض وبالجسم .



(شكل ٤٨) طيارة سباق أمريكية صنع كرس

تعدد الأنواع — وفى بحر الثلاث السنوات التى تقدمت الحرب بدأت الطيارات ذات السطحين تعود الى الظهور وتحل محل ذات السطح الواحد ، وأول طيارات ظهرت من هذا النوع ونجحت كانت انجليزية فبلغت سرعتها سرعة ذات السطح الواحد المناظرة لها وفاقتها فى المتانة وفى قلة السرعة التى تنزل بها الى الأرض

(وهذا مما يقلل وطأة صدمتها بها) فمنها واحدة ركب عليها محرك قوته ٨٠ حصانا فقط واستطاعت أن تطير وفيها ثلاثة ركاب ومقدار من البترول يكفيها أربع ساعات، وبلغت النهاية العظمى لسرعتها ٨٠ ميلا فى الساعة والنهاية الصغرى ٣٠، وهى تقريبا السرعة التى تنزل بها الى الأرض؛ وبهذه المناسبة نذكر أن تعدد السطوح من شأنه أن يزيد فى مساحة الأجنحة فيزيد فى الرفع المكتسب من الهواء ولكنه يزيد فى أجزاء الطيارة المعرضة للتيار الهوائى وبذلك يعمل على إكثار المقاومة أو المنع. وهناك أمر آخر جدير بالذكر فى معرض المقارنة بين ذات السطح الواحد وذات السطحين أو متعددة السطوح (multiplane) وهو أنك اذا أردت أن تكون المساحة الرافعة (lifting surface) قدرا معينا كان الأسهل، والأمتن من الوجهة الانشائية، أن تقسم هذه المساحة الى قسمين وتبنى الطيارة ذات سطحين صغيرين بدل سطح واحد كبير. كل ذلك يبين أنه من الصعب تفضيل أحد النوعين على الآخر ولكل منهما أنصار يدعون له الأفضلية على منافسه.

ثم بدأ الناس أيضا فى ذلك الحين يفرقون بين الطيارات من حيث تصميها حسب الأغراض التى أنشئت لها، فمثلا كان يشترط فى الطيارة المحاربة جودة الطلاقة وامكان تشغيل المحرك بسهولة إن وقف وهكذا مما سنعود الى تفصيله بعد قليل. وقد ساعد ذلك على تقدم التصميم وحساب الجهود (stressing) والانشاء (construction) بوجه عام، والزيادة فى طلاقة الطيارة وفى تسهيل قيادتها وتمكين الطيار من التحكم فيها والتلاعب بها. ولما تم للماهرين من الطيارين النجاح فى قيادة الطيارة وتسييرها وهى مقلوبة (upside down flying) وفى حملها على اتمام الحلبة الكاملة (looping the loop) أو ما عبر عنه "بعقد الأنشوطة" كل ذلك أبان أن الانسان أصبح قادرا على أن يوجه الطيارة أية وجهة (attitude) يريدها ثم يغيرها حسب إرادته. وهذه الوجهات الجديدة للطيارة تجهد أجزاءها إجهادا عظيما ولا بد للمهندس من أن يعمل لها حسابا دقيقا.

فترة الحرب

كان لهذه الفترة أكبر الأثر فى تقدم الطيران . فانه ما كادت هذه الحرب تبدأ وتشترك فيها الطيارات حتى ظهرت فائدتها بشكل جلى وتنبهت الأمم الى ما تقوى الطيارة على تأديته من أعمال يستحيل على غيرها القيام ببعضها واذا قام بالبعض الآخر احتاج الى أضعاف الزمن والنفقة اللازمين للطيارة ، من أجل ذلك خطت الطيارة أثناء الحرب خطوات واسعة وتقدمت فى بضع سنين تقدما كان يحتاج الى بضع عشرات السنين أو أكثر .

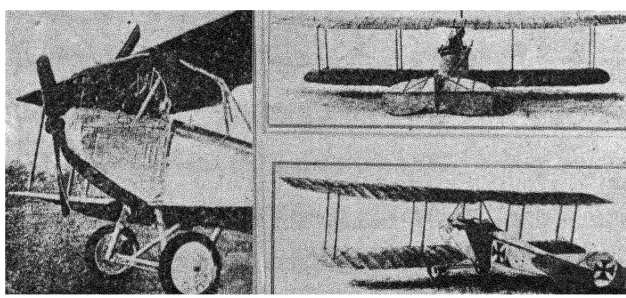
لما بدأت الحرب كانت فرنسا قائدة الأمم فى التقدم العلمى والفنى للطيران وكان عندها أكثر من ٦٠٠ طيارة من أنواع شتى وتصميمات مختلفة كل نوع يتضمن محاسن خاصة وكل نوع سائر فى طريق التحسين بهمة واجتهاد مبتكريه والعاملين فيه . أما ألمانيا فلم تتنبه الى الطيارات بشكل جدى إلا حوالى سنة ١٩٠٩ لأن الكونت زبلن كان قد ملك عليها حواسها وصرفها الى الاهتمام بأعماله . وما تنبهت الى الطيارات كان ذلك فى الوقت الذى بدأت النزعة الحربية تمتزج بها وتسود على الوجهات الأخرى ، ولذلك لم تعن ألمانيا بالطيران كفن أو وسيلة للتسلى وقدح الفكر فيما يلذ الاشتغال به ولكنها عنيت به كآلة حربية قبل كل شىء . ولهذا السبب لم تخرج أنواعا كثيرة بل اقتصرت على قليل جدا كالألبتروس (Albetross) وتوبا (Taube) ومن هذا النوع الأخير وحده أنشأت نحو ٦٠٠ طيارة تكاد تكون كلها من طراز واحد من ذوات السطحين والمقعدين مجهزة تجهيزا حربيا بمعدات الفوتوغرافيا والقاء القنابل ، وكانت أجزاء توبا موحدة أو مقننة (standardised) حتى يسهل تغييرها أو تصليحها مثلها كمثل سيارات فورد (Ford) الآن ، ورتبت الحكومة مصانع الأمبراطورية بحيث تقوى على سد العجز الذى يحصل فى تلك الطيارات كلما خسر الألمان فى الحرب شيئا منها . ومما استدل به الحلفاء على أن ألمانيا كانت مستعدة للحرب وألقوا عليها من أجله مسئولية حدوثها إحكام تلك

الترتيبات ودقة نظامها وكذلك العناية بتعليم الطيارين الالمان جميع الأساليب الحربية مما جعلهم يتفوقون على أعدائهم فى مبدأ الأمر .

عرفنا اذًا أن الفرنسيين والألمان دخلوا الى الحرب وعند كل منهما نحو ٦٠٠ طيارة أما انجلترا فقد أرسلت الى ميدانه نحو ٨٠ طيارة كما أرسلت بلجيكا وايطاليا عددا أصغر من ذلك بكثير وكانت طيارات انجلترا و بلجيكا وايطاليا معظمها من صنع فرنسى ، أما روسيا فكانت فى الحقيقة متقدمة فى الطيران وكان عندها أنواع جيدة متقنة قوية بعضها مصنوع فى الروسيا نفسها ومئات أخرى اشترتها من فرنسا ، ولكن الحلفاء لم يستفيدوا من هذه القوة العظيمة لما كان بالروسيا من الفوضى ومن نفوذ ألمانى عمل على شل الحركة العدائية ضد ألمانيا .

أثر الصراع الدولى فى تحسين الطيارة ومحركها — دخلت الدول فى الحرب واهتمت انجلترا بالطيران اهتماما عظيما جدا حتى أمكنها فى زمن قليل أن تشترك فى السباق بين ألمانيا وفرنسا ، واستمرت الحرب العوان من أجل التفوق الهوائى بين ألمانيا وعدوتيها نحو ثلاث سنين ، فكان للالمان السبق فى مبدأ الأمر ولكن سرعان مار جحت كفة عدوتيها لأن توحيد أجراء الطيارة تو با أو تقنينها على الصورة التى عمدت اليها ألمانيا كان سابقا لأوانه ضارا بها ، ذلك لأن الطيارات كانت شيئا جديدا قابلا للتحسين والتغيير بعد تجربة قليلة وقد حال دون تنفيذ ذلك فى طيارات الألمان كبر عددها وتقنين أجرائها بهذه الكيفية ، فانصرف الألمان الى إخراج أنواع جديدة و بقى طراز تو با كما هو بتحسينات طفيفة يعمل مع الأنواع الجديدة التى أخرجتها ألمانيا لتقاوم بها الطيارات الفرنسية والانجليزية التى تفوقت على تو با ، وتم ذلك لألمانيا على يدى فُكَّر (Fokker) الهولندى الأصل وكان قد نزح الى ألمانيا لما لم تعضده بلاده وفتح مصنعا اعتمدت عليه ألمانيا كثيرا وقت الحرب .

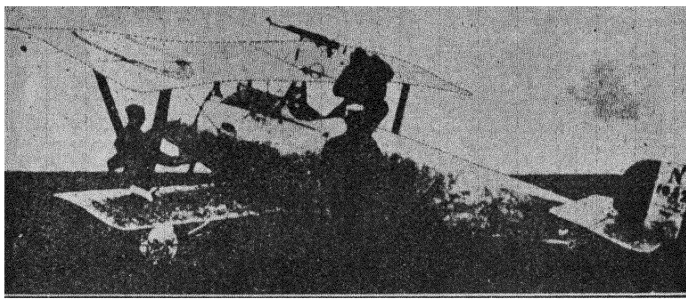
بعد ذلك أخرج الفرنسيون على يدى فارمان و بليريو وغيرهما، والانجليز على يدى دى هافيلند (de Havilland) وشركة برستول (Bristol) وغيرهما أنواعا هزموا بها طيارات فكر، وظلوا يكيدون لألمانيا حتى ظهر عندها ما فاق طياراتهم فى الطلاقة كطراز الألبتروس الجديد وهلبرشتاد (Halberstadt) وطراز أفياتيك (Aviatic)، وترى صورة من الأخيرة فى شكل (٤٩)، فرجحت بذلك كفة ألمانيا، ثم ارتدّ عاتق الميزان بظهور المحاربة الفرنسية سپاد (Spad) والمحاربة الانجليزية برستول وغيرهما. وهكذا ظلت القرائح تكد والطيارة تتحسن والإنسانية تتعذب حتى انتهت الحرب الكبرى. وقد وصلت سرعة الطيارات الى ما فوق ١٥٠ ميلا فى الساعة وتحارب البعض منها فى ارتفاعات بلغت ٢٢٠٠٠ قدم.



(شكل ٤٩) طيارة افياتيك المحاربة الألمانية التى ظهرت أثناء الحرب مرسومة من ثلاث جهات لتتبين مقدمتها ومؤخرتها (لاحظ أنبوبة العادم تقوده الى مافوق الجناح)

هذا ولم يكن تحسن الطيارات قاصرا على طلاقتها بل تناول الآلات المختلفة التى ركّبت فيها مثل معدّات الملاحة (navigation) وكمرات التصوير (cameras) وآلات قذف القنابل (bomb throwing) والمدافع الرشاشة (machine guns) وأكبر اختراع صحب الأخيرة هو إمكان وضعها فى الأمام وتوقيت (موعد) خروج الرصاص وتتابعه بواسطة المحرك الذى يدير المروحة وبذلك أمكن إخراج القذائف من بين ريشات (blades) المروحة وهى تدور بتلك السرع الهائلة

(فوق الألف لفة فى الدقيقة) من غير أن تصاب تلك الريش بأذى . وكانت قبل ذلك توضع فوق الجناح العلوى كما ترى فى شكل (٥٠) .

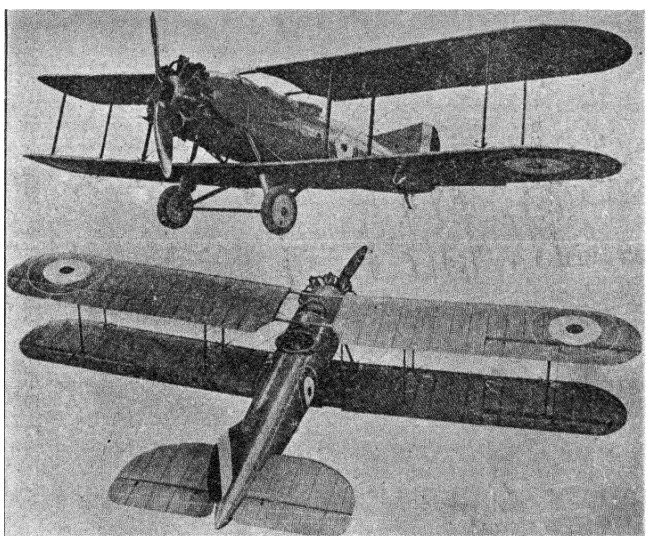


(شكل ٥٠) محاربة فرنسية حفيفة من طراز نيو پور على جناحها العلوى مدفع يطلقه الطيار بواسطة سلك يصل الى منعزله

ومن الأمور التى بُذلت العناية فى تحسينها العمل على ثبات الطيارة ثباتا متلازما مع انشائها (inherent stability) بغض النظر عن الطيار، حتى اذا كانت الطيارة سائرة أفقيا فى خط مستقيم و ربط الطيار أجهزة قيادتها ثم تركها وحدها ظلت سائرة فى ذلك الخط المستقيم برغم تلاعب الرياح بها، فاذا صدمت الجناح الأيسر مثلا لفحة (gust) شديدة من الهواء أمالت الطيارة يمينا فيكون من شأن ثباتها المتلازم أن طبيعة تصميمها وانشائها تحملها على العودة الى الوجهة الأفقية الأصلية ، فبهذا الثبات المتلازم يستطيع الطيار أن يترك جهاز القيادة ريثما يستعدّ لاطلاق المدفع أو لقذف قنبلة أو ينظر فى خريطة أو يستريح الخ . وقيل إن طيارة نزلت الى الأرض مرة منحدرة بزاوية صغيرة ولمست الأرض برفق ولما وقفت لم يخرج منها أحد و بالبحث وُجد أن الطيار الذى فيها ميت فى مكانه فكأنه عدل أجهزة القيادة حين أصيب ومات قبل أن تصل الطيارة من تلقاء نفسها الى الأرض .

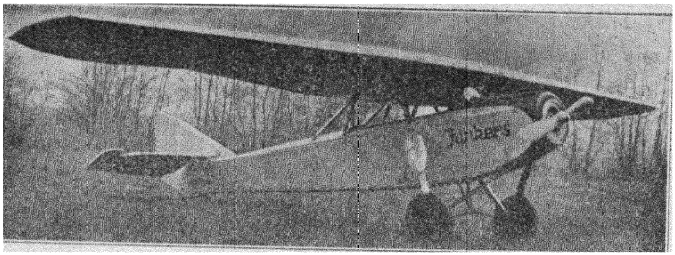
هذا ولم يكن تقدّم المحركات بأقل من تقدّم الطيارات بل كاد يفوقه ومن أهم العوامل التى ساعدت على تحسين المحركات البترولية من وجهة الطيارة ما توفق اليه

الباحثون من العثور على معادن أو سبائك (alloys) تجمع الى المتانة والقوة خفة مدهشة — والخفة من أعظم الأمور التى نرمى الى توافرها فى كل ما يستخدم فى صنع الطيارات ومحركاتها — وقد كان ظهور تلك المعادن الخفيفة باعثا لتجريب صنع الطيارات كلها من تلك المعادن، وقد ظهرت بالفعل عدة أنواع من الطيارات المعدنية الصرفة ويختص بصناعة هذا النوع مصانع كثيرة منها شورت (Short) بانجلترا (أنظر شكل ٥١) وبريجيه (Breguet) بفرنسا ولعل أكبرها مصانع ينكرز



شكل (٥١) الطيارة المعدنية الانجليزية (springbok) من صنع شورت

(Junkers) بألمانيا وتجد فى شكل (٥٢) صورة لاحدى طياراتها، ولكن معظم الطيارات الى يومنا هذا تصنع من الخشب، وقد توسط فكر الهولاندى بين الفكرتين فعمد الى صنع هيكل جسم الطيارة كله من أنابيب معدنية (من الصلب) مغطاة بالخشب لتأخذ الشكل الملائم لتقليل المقاومة .



شكل (٥٢) طيارة معدنية ألمانية (صنع يونكرز) من النوع ت (T)

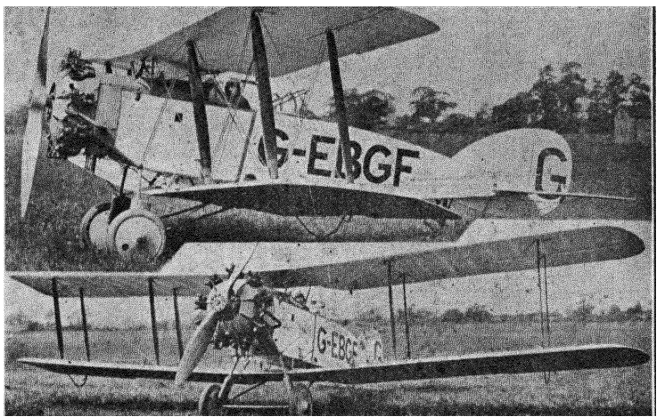
التخصيص (specialisation.)

وآخر تهذيب أو تطور نتناوله هو التدرج فى التخصيص فبعد أن ظلت الطيارة تتهذب بوجه عام الى العهد الذى وصلنا بالقارئ اليه فى الباب السابق حين كان الغرض من تحسين الطيارة جعلها أقدر على الطيران والمناورة والثبات وحمل الطيار ومن معه، بعد ذلك دخلت فى دور التفريق بين أنواعها بتخصيص كل نوع لغرض محدود ومراعاة ذلك الغرض فى التصميم والانشاء فظهرت الاجناس الآتية[1] :

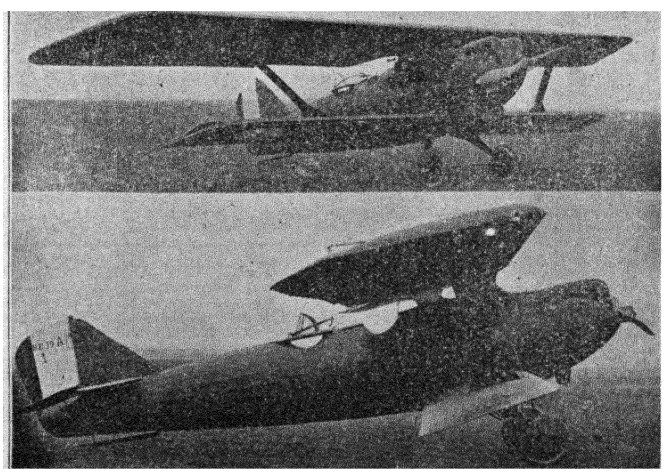
(أولا) المحاربة — وتكون خفيفة ذات مقعد واحد أو أثقل من هذه بجعلها ذات مقعدين وتحميلها معدات حربية أكثر، وتراعى فيها جودة الطلاقة بقطع النظر عن الثبات، كما يراعى اتساع مدى البصر أمام كل من الطيار والملاحظ، واتخاذ احتياطات لمنع شبوب النار أو انتشارها ان حدثت بالفعل فمن هذه الاحتياطات مثلا وضع حاجز سميك من الحرير الصخرى (asbestos) بين المحرك وبين الطيار وبقية أجزاء الطيارة، والحرير الصخرى مادة لا تنال منها النار، ويمتاز هذا النوع أيضا بما يحمل من مدافع وتكون واحدا أو اثنين أو ثلاثة أحدهما فوق منعزل الملاحظ وهو وراء منعزل الطيار وترى حامل هذا المدفع فى شكلى (٥٣ و ٥٤) وآخر فى الأمام ينبعث رصاصه من بين ريشات المروحة ويكون زناد (trigger) هذا المدفع على عمود

(١) راجع ما ورد عنها فى الباب الأول بصفحتى (١١ و ١٢).

القيادة قريبا من متبض الطيار له . وفى هذا النوع من الطيارات تكون الاسلاك وصهاريج البترول كلها مزدوجة حتى اذا أصابت أحدها رصاصة ناب الآخر عنها .



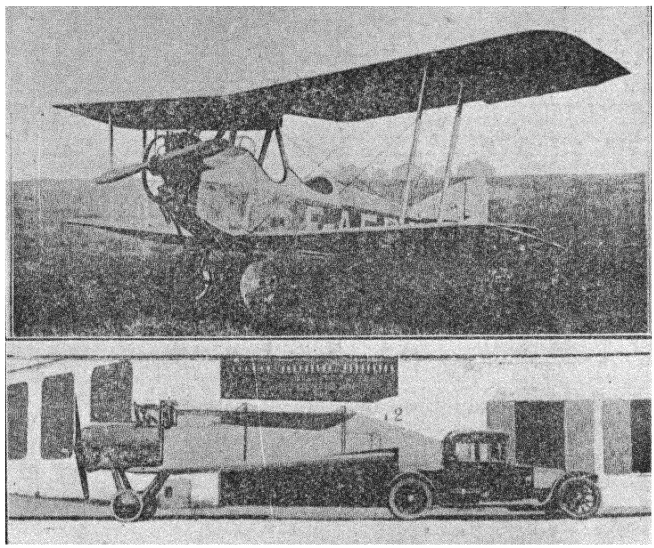
(شكل ٥٣) محاربة برستل چوپتر (Bristol Jupiter Fighter) وعليها محرك برستل چوپتر المتشعب وقوته ٤٠٠ قص



(شكل ٥٤) المستكشفة الفرنسية بريجيه ١٩ [لاحظ قصر الجناح السفلى . فالطيارة ذات سطح ونصف وهو مايسميه الفرنسيون (sesquiplan)]

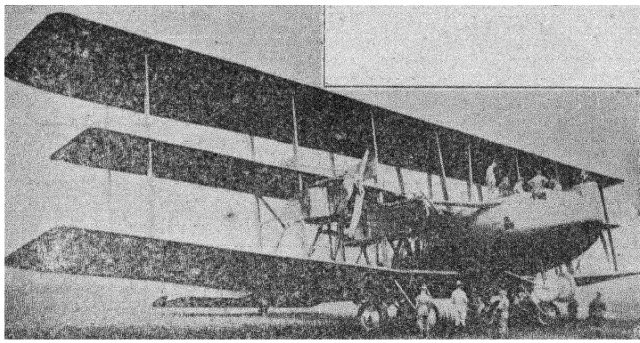
(ثانيا) طيارات الاستكشاف (reconnaissance) — وتكون عادة أثقل من المحاربة لما تحمل من معدات للفوتوغرافيا ومدافع وأجهزة لاسلكية قوية، ومهمتها كشف خطط العدو وتبين مواقعه وتصوير خطوط دفاعه وقد يكون الفرق بينها وبين المحاربة قليلا كما ترى فى المستكشفة الفرنسية بريجيه ١٩ التى فى شكل (٥٤) أو قد يكون الفرق كبيرا. وقد استطاع بعضها أثناء الحرب الماضية التوغل فوق أراضى العدو وراء خط القتال مسافات بعيدة. وتحمل هذه الطيارات وقودا كثيرا (أى مقادير وافرة من البترول) حتى تتمكن من متابعة الطيران مدة طويلة، ويغلب أن تحرسها أثناء قيامها بهذه المهمة طيارات من النوع المحارب الخفيف لتدفع عنها هجمات طيارات الأعداء. وهذه الطيارات الخفيفة تكون كثيرة وتتناوب العمل فاذا أشرف وقود بعضها وذخيرته على النفاد تكون جماعة أخرى أتت لتحل محلها فتنطلق هذه عائدة الى مخازن الوقود والذخيرة فتأخذ منها ما تريد وتعود الى الدفاع عن المستكشفة وهكذا. وطريقة التناوب هذه تستخدم أيضا اذا أريد حراسة مكان معين كطريق أو مضيق أو كبرى باستمرار.

وقد ظهر حديثا نوع فرنسى جديد من طيارات الاستكشاف الخفيفة من صنع المسيو تامبير (Tampier) ابتكرت فيه فكرتان جديدتان أولاهما طى الجناحين وثانيتهما وضع محرك ثانوى مع المحرك الأصلى للطيارة تتصل به عجلتا العربة السفلية عند اللزوم. فاذا أراد مركز القيادة العامة للجيش أن يغير مواقع الطيارات تحت جنح الظلام طويت الأجنحة لتقليل الامتداد العرضى (span) للطيارات واستعيض عن عيدان الاصطدام الخلفية بعجلات فردية صغيرة وشغل المحرك الثانوى فتسير الطيارات فى الطرق العادية متنقلة ليلا من مكان الى آخر — وتستخدم نفس هذه الطريقة اذا حال الضباب نهارا دون الطيران وكان انتقال الطيارات من موقع الى آخر متحتما — وترى فى النصف الأسفل من شكل (٥٥) احدى طيارات تامبير كانت معروضة فى آخر معرض أقيم بباريس (أواخر سنة ١٩٢٤) وهى مطوية الجناحين وبجانبها سيارة تجرها ليقارن الرائى بين حجميهما وامتداديهما.



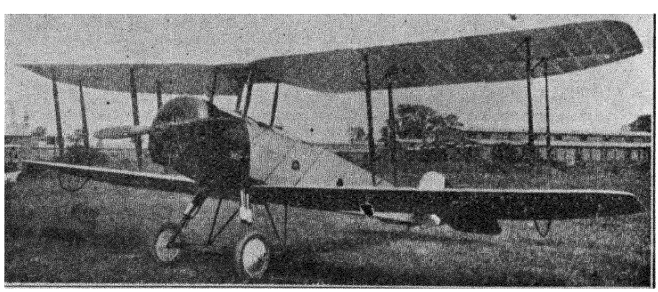
(شكل ٥٥) العليا طيارة لعب وسياحة (راجع صفحة ٩١) صنع بوتى (potez)
والسفلى طيارة مطوية الجناحين صنع تاپير تجرها سيارة

(ثالثا) **حاملات المفرقعات أو قاذفاتها** (bombers) — وتكون أثقل بهذه المفرقعات من النوع السابق الذكر، وهى التى تستخدم فى الغارات على بلاد الأعداء لا سيما حيث تخزن الذخائر، وهى التى تطارد المراكب الحربية لتصيبها بالطوربيد. وتكون هذه الطيارات متينة جدا ومتعددة السطوح لزيادة الرفع المكتسب من الهواء لأنه أكبر عامل فى حمل الأثقال . ويجـد القارئ فى شكل (٥٦) طيارة من هـذا النوع هى أكبر طيارة فى العالم الآن وهى أمريكية واسمها بارلنج (Barling) طولها عشرون مترا وعرضها ٣٦ وارتفاعها ٨ ½ ووزنها بمـا فيها يبلغ نحو ٤٠٠٠٠ رطل منها نحو ٥٠٠٠ رطل زنة القنابل وبها ستة محركات من طراز لبرتى (Liberty) قوة كل منهـا نحو ٤٠٠ حصان وهى تحمل ١١ مدفعا موزعة فى عدة أماكن وتتفاوت سرعها بين ١٥٠ و٥٦ كيلو مترا أو نحو ٩٣ و٦٠ ميلا فى الساعة .

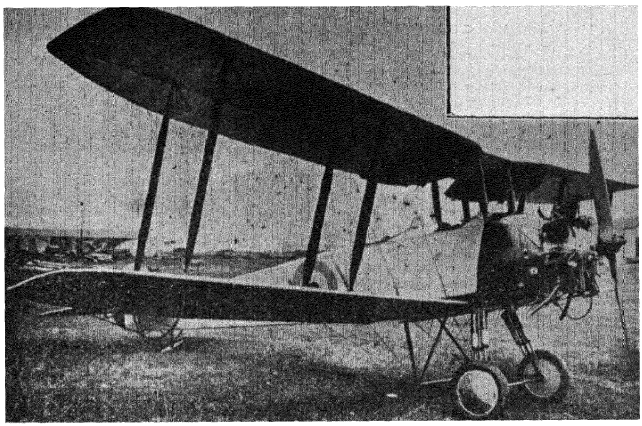


(شكل ٥٦) بارلنج حاملة المقرفات الـ ... ى أكبر طيارة فى العالم

(رابعا) طيارات التعليم — وتكون خفيفة سهلة القيادة ثابتة ويراعى فيها ازدواج كل أجهزة القيادة حتى يتولى المتعلم مجموعة منها (one set) ويتولى المعلم المجموعة الأخرى، وتكون هذه أفعل من تلك حتى يسهل على المعلم تصحيح تلميذه ان أخطأ كما قدمنا، ويجلس المعلم عادة وراء تلميذه ليراقبه من غير أن يراه الأخير. وطيارات التعليم فى هـذه الأيام نوعان : نوع ابتدائى يكون صـغيرا سهل التوجيه متوسط السرعة كالذى تراه فى شـكل (٥٧) ونوع تكميلى يكون أكبر من الأول وأكثر طلاقة كالذى تراه فى شكل (٥٨) وقد تستخدم نفس الطيارة للغرضين حسب قوة المحـرك الذى يركب فيها، وهـذا هو الحـال تقريبا فى الطيارتين المعروضتين فى الصورتين القائمتين.



(شكل ٥٧) طيارة التعليم افرو ٥٠٤ ك (Avro 504 K) وعليها محرك جنوم قوته نحو ١٠٠ حصان



(شكل ٥٨) طيارة التعليم افرو ٥٠٤ ن (504 N) وعليها محرك لكس (Lynx) وقوته نحو ١٧٠ حصانا

(خامسا) الطيارة التجارية — وتراعى فيها علاوة على السرعة الأمور الآتية:

(١) الرخص سواء أكان فى ثمن الطيارة الأساسى أم فيما تستهلكه كل ساعة من بنزين أم فى نفقات تعهدها (maintenance) وصيانتها (upkeep) وهى فى الخدمة الفعلية . كل ذلك لكى يمكن تخفيض أجور السفر للترغيب فيه .

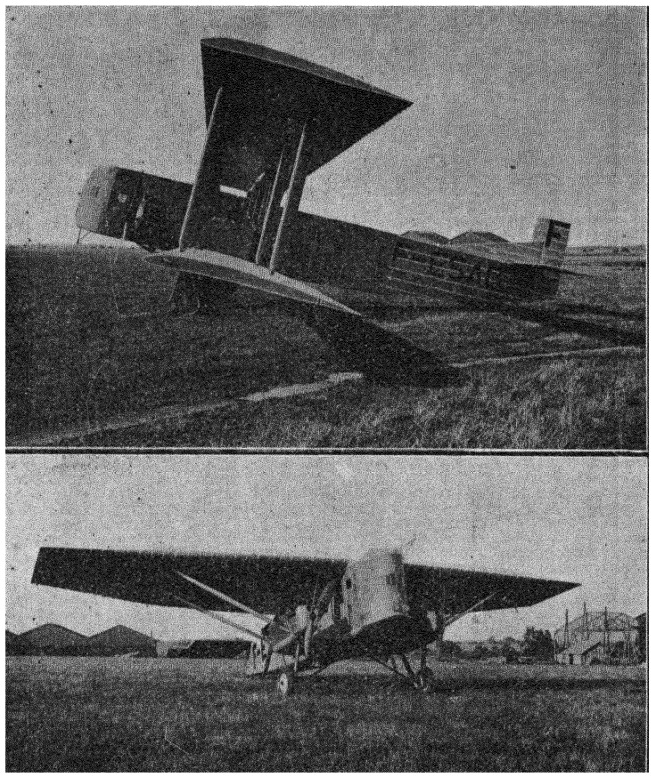
(٢) الثبات والأمن حتى لا يتردد المسافر فى ركوبها خوفا من الدوار أو من الأخطار .

(٣) سعة الصالونات ووثارة مقاعدها وضمان تهويتها وتدفئتها والإكثار من النوافذ وتنظيم مقادير فتحها وغير ذلك من وسائل الراحة وانشراح الصدر .

(٤) الاستيثاق حتى يضمن الراكب أن الطيارة ستقوم فعلا فى الميعاد المحدد لها وتصل كذلك فى الوقت المذكور بالجداول التى بأيدى الناس ، والعامل المهم فى ذلك حسن اختيار المحرك .

كل ذلك يجب توافره فى الطيارات اذا أريد نجاحها كوسيلة للنقل فالاعتماد على تفوق سرعتها على سرع القطارات لا يكفى وحده فى حمل الجمهور على الإقبال عليها . وقد رأينا فى (شكل ١٤) صورة أحدث طيارة هولندية من هذا النوع كما نجد

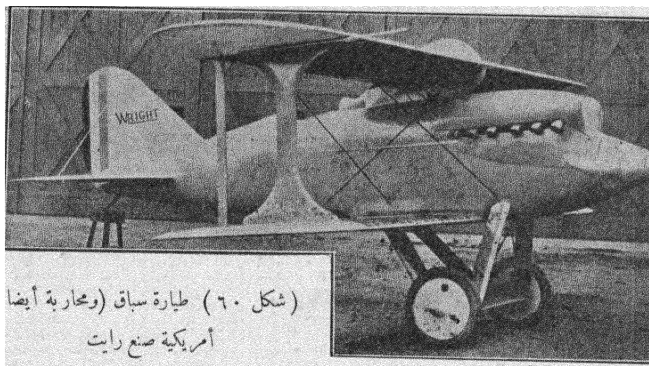
فى شكل (٥٩) صورة لطيارتين فرنسيتين منه أيضا احداهما ذات سطحين والأخرى ذات سطح واحد، والأخيرة من صنع حديث أما الأولى فقديمة من نوع الجلياث كانت مستكشفة حربية تحوّلت بعد الحرب الى طيارة نقل بعد أن هذبت وعدلت.



(شكل ٥٩) طيارتا نقل فرنسيتان من صنع فارمن لكل منهما ٤ محركات اثنان عن يمين الجسم واثنان عن يساره الواحد وراء الآخر

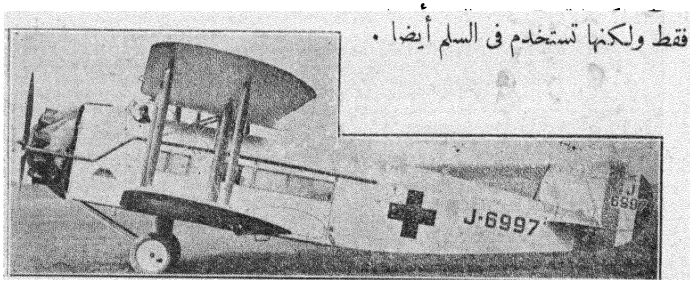
(سادسا) طيارات السباق وطيارات اللعب والتسلى — ويُراعى فى الأخيرة علاوة على السرعة جمال المنظر ومزاج صاحبها وخفة القيادة، وترى صورة لواحدة منها فى النصف العلوى لشكل (٥٥) بصفحة (٨٨) . ويراعى فى الأولى الاهتمام بكل الدقائق التى من شأنها تقليل مقاومة الهواء لجريها فيه حتى تزداد سرعتها، وترى

فى شكل (٦٠) صورة لطيارة سباق أمريكية يتبين ذلك فيها بجلاء لا سيما عند المقدمة .



(شكل ٦٠) طيارة سباق (ومحاربة أيضا أمريكية صنع رايت

(سابعا) طيارات الإسعاف (ambulence) — وتتحول اليها بعض الطيارات التجارية الفسيحة المريحة فتستخدم لنقل المرضى ، وتجد فى شكل (٦١) طيارة من هذا النوع أصلها طيارة برستل ذات العشرة المقاعد أصبحت الآن للاسعاف وتسع نقالتين وأربع مرضى جالسين . وليس استعمالها قاصرا على زمن الحرب فقط ولكنها تستخدم فى السلم أيضا .



(شكل ٦١) طيارة اسعاف انجليزية

هكذا تطورت الطيارة من حال الى حال ولكن أجزاءها الرئيسية كانت دائما ولا تزال هى بعينها الأجزاء الستة التى ذكرناها فى الباب الأول ونعنى بها :

(١) الجسم الذى يحمل كل ما بالطيارة من معدات وركاب وبضائع .

(٢) الأجنحة وما يربطها بعضها ببعض وبالجسم وهى وسيلة اكتساب الرفع من الهواء

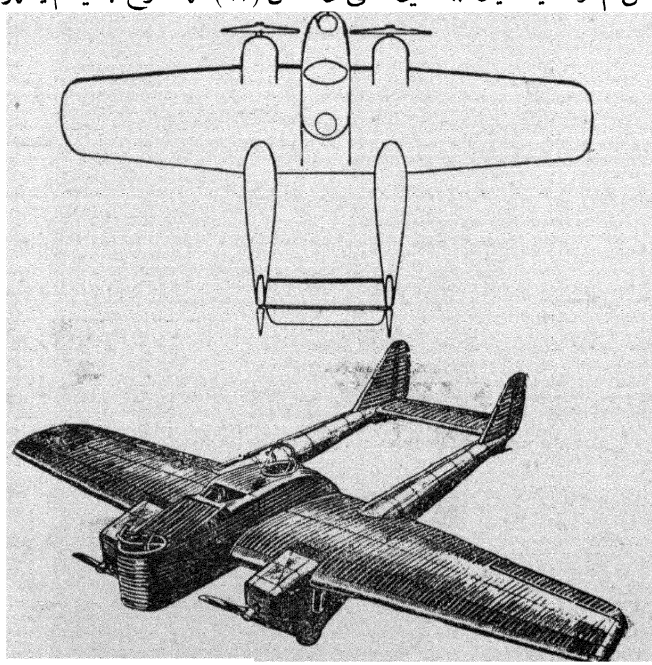
(٣) المحرك والمروحة التى يديرها وهو الذى يدفع الطيارة الى الأمام متغلبا على مقاومة الهواء لهـا .

(٤) السـطوح الضابطة التى تمكن الطيار من قيادة الطيارة وتوجيهها حيث يشاء وتحفظ لها ثباتها .

(٥) الأجزاء السفلية التى ترتكز على الأرض أو المـاء وتحمى جسم الطيـارة من أثر الصدمات .

(٦) جهاز القيادة وما يتبعه من آلات وعدد وروافع وأسلاك وغير ذلك .

واذا أجال القارئ نظره فى الرسومات التى أوردناها فى هذا الكتاب تبين فيها هذه الأجزاء الستة ، وقد مرت أمثلة تكرر فيها بعض هذه الأجزاء فى الطيارة الواحدة ولكن لم ترد علينا طيارة بجسمين كالتى فى شكل (٦٢) فهذا نوع جديد لم يظهر إلا



(شكل ٦٢) طيارة ذات جسمين وسطح واحد وهى من صنع شنيدر (Schneider) بفرنسا من طراز ش ١٠ (Sch 10)

وجوه التحسين وأغراضها :

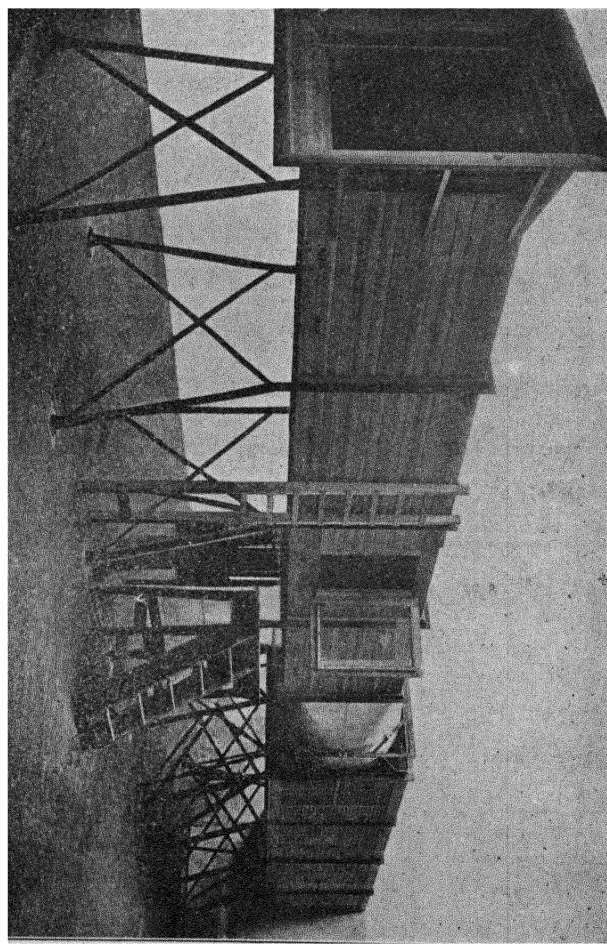
وجوه تطور الطيارة وتحسينها تنحصر فى تهذيب تلك الأجزاء الستة بقصد تحقيق الأغراض الآتية :

(أولا) التخفيف فى ثقل الأجزاء المختلفة إما بواسطة تصميمات مبتكرة أو بواسطة تخيّر مواد جديدة ، فكلما خفت الطيارة فى غير ضعف أمكننا أن نختار بين أحد أمرين : إما تسييرها بمحرك أخف وأرخص مع الحصول على نفس الطلاقة التى كانت لها من قبل ، وإما الاحتفاظ بمحركها الأصلى والاستعاضة عن مقدار الوزن الذى نقص بثقل نافع فى صورة مدفع أو راكب أو طرد الخ ، أو استخدام هذه الخفة فى تحسين طلاقة الطيارة بشرط أن نتذكر أن هذا التحسين فى الطلاقة يزيد فى الجهود (stresses) الواقعة على الأجزاء المختلفة فنراجع حساباتها (calculations) لنتأكد من أنها تحمل تلك الجهود الجديدة .

(ثانيا) تقليل المقاومة التى يجاهد المحرك فى التغلب عليها ، ويتم ذلك بواسطة دراسة اختلاف مقاومة الهواء للأجسام باختلاف أشكالها — ومعظم هذه الأبحاث عملية أكثر منها نظرية ، وقد أنشئت لهذا الغرض أنفاق هوائية (wind tunnels) خاصة متطاولة ، تجد صورة لأحدها فى شكل (٦٣) ، "يُشفط" الهواء فيها من أحد طرفى النفق بواسطة مروحة أو مراوح فيندفع داخلا من الطرف الآخر ، وهو الأيسر فى شكل (٦٣) ، فيمر فى خلايا (honeycombs) تنظم سيره ، حتى اذا وصل الى وسط النفق ، وهو عند السلم ، كانت سرعته منتظمة تقريبا ويمكن قياسها بالضبط ، وهناك يوضع الجسم الذى يراد معرفة القوة الواقعة عليه بسبب مرور ذلك التيار الهوائى ، وهى نفس المقاومة التى كان يؤثر بها الهواء على الجسم إن كان الأخير هو المتحرك فى الهواء الراكد .

يُنصب الجسم بواسطة أسلاك وعيدان تصله بروافع الى ميزان خاص خارج النفق (تحته أو فوقه) ، فكلما زاد ضغط الهواء على الجسم تبيّن ذلك فى كفة الميزان المناظرة لموقع الضغط فنعادلها بأوزان نعرف منها مقدار ضغط الهواء بالضبط ، بهذه

الطريقة تقاس قوتا الرفع والمنع الواقعتان على الأجنحة ذوات المقاطع المختلفة ، وبها يمكن اختبار أشكال الأسلاك (wires) والدعامات[1] (struts) والأجسام بوجه عام (سواء أكانت للطيارات أم للمناطيد) لتعرف خير هذه الأشكال، كما تستنتج أحسن الطرق لربط الأجزاء المختلفة بعضها ببعض بحيث تقل المقاومة الى أصغر حدّ ممكن.



(شكل ٦٣) النفق الهوائى وهو أحد الانفاق الانجليزية التى فى قسم الطيران بالمعمل الطبيعى الوطنى بمجوارلند (National Physical Laboratory)

(١) مثلها تلك الأعضاء القائمة بين الأجنحة العلوية والسفلية وبين جسم الطيارة والعربة السفلية .

وتعظم أهمية هذه المسألة الأخيرة فى طيارات السباق كما قدمنا وكانت أسرعها فى السنين الأخيرة أمريكانية فقد رفعت هذه الطيارات أقصى سرعة من ٢١٢ ميلا فى الساعة الى ٢٣٠ ثم رفعت هذا الحد الأعلى ثانية الى ٢٦٧، ولكن الفرنسيين تغلبوا على الأمريكان فى ديسمبر الماضى سنة ١٩٢٤ فوصلت طياراتهم الى سرعة قدرها ٢٧٨ ميلا فى الساعة، وذلك كله بفضل التحسينات المختلفة التى من أهمها عامل تقليل المقاومة.

(ثالثا) ضمان الاتزان وسهولة القيادة، ويتم ذلك بتهذيب السطوح الضابطة، وهى الذيل والرافع والدفة والزعنفة والجنيحات، من حيث شكلها ومساحتها ونسبة التطاول فيها (aspect ratio)، وكذلك بإمالة الجناحين ليحصرا زاوية زوجية بينهما (dihedral)، وبتغيير موضع مركز الثقل (centre of gravity) بالنسبة لمركز ضغط الهواء (centre of pressure) على الأجنحة ويعين على ذلك فى الطيارات ذات السطحين تغيير مقدار تراجع أحدهما عن الآخر[1] (stagger).

(رابعا) زيادة الأمن والاستيثاق (safety and reliability)، ويتم ذلك بمراعاة ما جاء بالبند السابق وبتحسين المحرك وكل آلة من الآلات المستخدمة على الطيارة حتى يضعف احتمال وقوع خلل بها وما يتبعه من نزول اضطرارى (forced landing) ذلك لأن وقوف المحرك لأى سبب من الأسباب من أهم دواعى الخطر التى يجب تلافيها. ومن المسائل التى تزيد فى أمن الطيارة كل مايجرى فى المطارات مما سنشرحه بعد قليل.

(خامسا) مراعاة الوجهة الاقتصادية، وهذا أمر لم ينل اهتماما عظيما وقت تقدم الطيارة فى الحرب الماضية لأنها كانت تنازعا على البقاء فلم تكن دولة من الدول تتردد فى استعمال طيارة تفوق فى سرعتها طيارات الأعداء ببضع أميال فى الساعة ولو كان ثمنها يزيد كثيرا على الأقل طلاقة منها، أما بعد الحرب فقد

(١) يكون هذا التراجع فى العالب أماميا (forward) وفيه يتقدم الجناح العلوى عن الجناح السفلى الى الأمام وقد يحدث العكس.

صارت الوجهة الاقتصادية فى المقدّمة ، فالدول بطبيعة الحال مفلسة والتزاحم التجارى والتدافع على السيطرة على أسواق العالم يقتضى تخفيض النفقات سواء أكان ذلك فى الأثمان التأسيسية (initial costs) للطياره والمحرك وأجزاء كل منهما أو فى تكاليف تعهد الطيارة والمحرك وصيانتهما (maintenance and upkeep) مع أجرائهما وهما فى الخدمة الفعلية (active service) أو فى مقدار ما يستهلكه المحرك من بنزين أو وقود على العموم (fuel consumption)، أو بواسطة استكشاف مواد جديدة للوقود أرخص من المواد الحالية ، أو ابتكار محركات يمكن إدارتها بواسطة الزيوت الرخيصة الموجودة الآن[1]. ويدخل تحت هذا النوع من التحسين كل ما من شأنه توفير أسباب الراحة للركاب ، التى هى أساس نجاح الملاحة الهوائية (air navigation) التجارية كما هى أساس الملاحة المائية .

المطارات

قلنا فى الباب الاول ونحن نتكلم عن الكيفية التى تطير بها الطيارة إنه لا بدّ لها مع الأسف الشديد من أن تجرى على الأرض (taxying) كالسيارة العادية مسافة طويلة قبل أن تبرح الأرض وتستقل الهواء ، ومن أجل ذلك أنشئت المطارات فى الممالك وبعثر بينها محطات للنزول والصعود عند وقوع الخطر مكونة من أرض ممهدة غير محاطة بأبنية عالية . كان هذا هو الغرض الأول من المطارات ولكنها كبرت شيئا فشيئا حتى صارت الآن كالموانى البحرية فى الاستعدادات لهداية تلك الجوارى المنشآت وإسعافها .

والمطارات فى الممالك المختلفة بعضها حربىّ صرف وبعضها مدنىّ صرف وبعضها مشطور شطرين أحدهما خاص بالطيارات الحربية ولا يسمح للجمهور بدخوله

(١) وقد ظهر بالفعل المحرك الذى يدار بالزيوت الثقيلة ولكنه لا يزال فى دور التجريب .

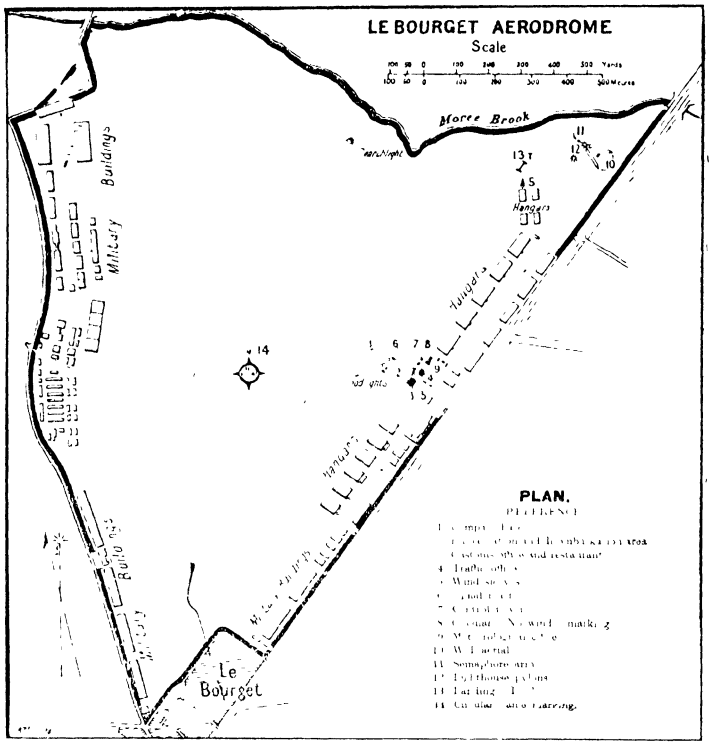
والآخر معد للملاحة الجوية التجارية، على أن الفرق بين الاثنين صغير ولذلك سنتكلم عن نظام المطار بوجه عام. وتجد فى شكل (٦٤) رسما لأحدث مطارات العالم وأكثرها استعدادا فى الوقت الحاضر وهو مطار لبرچيه (Le Bourget) الميناء الجوية لباريز.

للمطار مدير عام هو فيه الآمر الناهى وتحت إشرافه موظفون على أنواع ثلاثة : مراقبون لإدارة المطار بوجه عام (administrative) ، ومراقبون للملاحة الجوية (navigation)، ومراقبون للمسائل الفنية الميكانيكية (technical) .

فعلى موظفى القسم الأول تقع واجبات تنظيم المطار و إدارته وتنفيذ اللوائح والقوانين المتعلقة بحركة المرور (traffic) و بالجمارك (customs) و بالصحة و بأجور النزول الى المطار والمبيت فيه وآستخدام عماله فى بعض التصليحات (repairs) الخ .

وعلى موظفى قسم الملاحة تقع واجبات مراقبة الطيران نفسه (flying) وتنفيذ قوانينه و إصدار التعليمات الخاصة به الى الطيارين، وآمتحان رخصهم (licenses) وشهاداتهم (certificates) و جمع التقارير الجوية (weather reports) من كل محطات الأرصاد (meteorological stations) التى يستطيع جهاز المطار اللاسلكى (wireless apparatus) أن يتخابر معها و رصد تلك المعلومات على خرائط خاصة (charts)، وكذلك تتبع حركات جميع الطيارات التى تطير فى منطقة (zone) خاصة حول المطار بواسطة اللاسلكى أيضا، و إعلان كل ذلك من ساعة الى أخرى فى مكان ظاهر ليطلع عليه الطيّارون النازلون بالمطار وغيرهم ممن يهمهم ذلك .

وعلى موظفى القسم الفنىّ الميكانيكىّ تقع واجبات تنفيذ اللوائح والقوانين الخاصة بما يجب توافره من الشروط ومراقبة ما يجب حمله من الشهادات والرخص فيما يدخل الى المطار وما يخرج منه من طائرات ومحرّكات . ولابدّ أن يكونوا قادرين على آمتحان هذه الطائرات والمحرّكات آمتحانا فنيا دقيقا للتأكد من أمنها وصلاحيتها للطيران بغير ادنى خطر على الركاب الذين تحملهم وعلى السكان التى ستمرّ فوقهم .



(شكل ٦٤) مطار لبرجيه وهو الميناء الهوائية لباريس — ويجد الناظر الى الرسم مبانى حربية على اليسار والى اليمين قليل من المبانى الحربية أيضا فى الحزء الأسفل فقط ، وعدة حظائر وأمكنة أخرى معلمة بمرموع لها دليل أسفل الرسم نترجمه هنا بالعربية ونذكر النمرة العربية والى جانبها صورتها الافرنجية ليرجع اليها فى الرسم من لا يعرف العربية :

(١.١) قاعدة البوصلة (٢.٢) مكان الركوب فى الطيارات والنزول منها (٣.٣) مكتب تحصيل العوائد (الجمرك) ومطعم (٤.٤) مكتب قلم المرور (٥.٥) محروط القماش الأجوف الذى يشير الى اتجاه الريح (٦.٦) صارى الاشارات (٧.٧) برج المراقبة والقيادة (٨.٨) العلامة المستديرة التى تشير الى عدم هبوب الريح (٩.٩) مكتب الأرصاد الجوية (١٠.١٠) الأسلاك التى تتلقى الأمواج الاثيرية عند مكتب التلغراف اللاسلكى (١١.١١) دراع السيافور (١٢.١٢) قوائم الفنارات (١٣.١٣) علامة T للنزول — تدل على قوة الريح — (١٤.١٤) العلامة الدائرية الوسطى وعليها اسم المطار.

والمطار الكبير المستعدّ المنتظم مساحته عادة لا تقل عن ٩٠٠ × ٩٠٠ متر مربع أى حوالى ٢٠٠ فدان. وتراعى فى اختيار موقعه أمور كثيرة: منها خلو الأماكن المجاورة له من معترضات عالية، أبنية أو أشجار أو غير ذلك، ومنها القرب من المواصلات العامة والسكك الحديدية والطرق الفسيحة والمدن الشهيرة والأسواق التجارية، ومنها انتظام الرياح الغالبة فى المكان (prevailing winds). ولا بدّ أن تكون أرضه ممهدة جافة جامدة فى غير تشقق صيفا وشتاء لا سيما عند الجزء المعد لنزول الطيارات وصعودها، ويكون مربعا أو متطاولا فى الاتجاه الذى يغلب فيه هبوب الريح، ويعلّم هذا الجزء فى وسطه بدائرة بيضاء كبيرة قطرها نحو ٣٠ مترا وعلى محيط هذه الدائرة تقريبا تثبت فى الأرض، فى بعض المطارات كمطار كرويدن (Croydon) مدخل لبدن الهوائى، كرات بلورية سميكة الجدر أعلاها فى مستوى الأرض وتحتوى مصابيح كهربائية تنار بالليل وتلوّن بألوان مختلفة تستخدم كاشارات للطيارين. وينصب فى مدخل المطار صار عال ينتهى بمخروط أجوف قماشى مركب على أطواق خفيفة تدخل الريح من فتحته الكبرى وتخرج من الصغرى فيظل ممتدا فى اتجاه الريح ليعرفه الطيارون فيواجهونه فى صعودهم ونزولهم. ولا بدّ أن يكون القارئ قد لاحظ وجود مثل هذا المشير فوق مطار مصر الجديدة. ويستعاض عنه ليلا بنيران يتجه لهيبها ودخانها مع الريح. وهناك اشارات (signals) وعلامات (signs) نهارية ومنارات (فنارات) (light houses) وعلامات ليلية تتعلق بالملاحة الهوائية يرسلها موظفو المطار ويعرفها الطيارون فيتبعونها.

وبالمطار أبنية للادارة العامة ولموظفى الأقسام الفنية ولمحطة التلغراف اللاسلكى التى تتلقى الرسائل والأخبار من الطيارات والارصاد وغير ذلك. وقد لا تظهر لنا نحن بمصر فائدة التقارير الجوية لأننا لم نتعوّد تقلبات جوية فجائية شديدة مستمرة أما فى أوروبا فالجو يتغيّر كثيرا وبسرعة، وهناك أجواء لا يصلح الطيران فيها أو يتعذر وقد يستحيل، كما إن غلفت الجو شابورة (fog) أو ضباب (mist) كثيف، فالتقارير الجوية تدل الطيارين على قرب موعد تكاثف الضباب فيمتنعون عن الطيران حتى

يجلى ، كما أنها تدلهم على الأماكن التى ينتظر أن تحدث فيها انخفاضات فى البارومتر بسبب شدّة الرياح وسرعتها الى غير ذلك من المعلومات التى لا غنى لهم عنها فى الملاحة الجوية ، فهم فى الحقيقة أحوج اليها من روّاد البواخر المائية .

و بالمطار حظائر (hangars) متسعة تأوى اليها الطيارات اذا لم يكن هناك داع لطيرانها ، وكذلك اذا أريد امتحانها أو شد أسلاكها (rigging) أو تصليحها (repairing) و يلحق أيضا بالمطار عادة ورش (workshops) لعمل التصليحات ، ولو الصغيرة منها ، للمحرّكات والطيارات التى تنزل بالمطار نظير أجور خاصة . وقد يحدث فى بعض الأحايين أن يكون للشركات الكبيرة حظائر خاصة و بها عمال الشركة الميكانيكيون يتعهدون طياراتها التى تمر بالمطار هذا اذا كان للشركة طيارات تقوم بمواصلات جوية (air services) بين هذا المطار وغيره بانتظام .

ذيل للباب الرابع

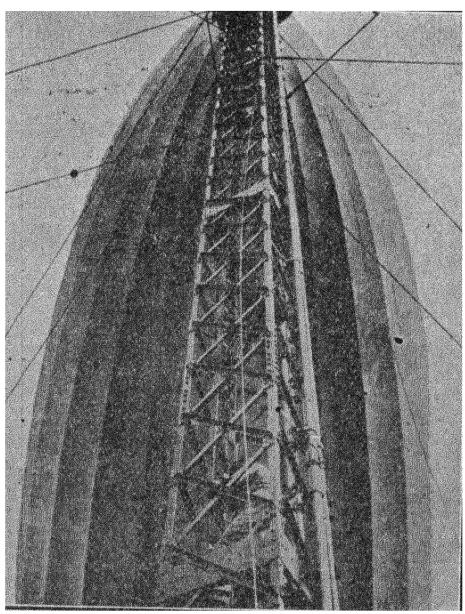
عودة الى المنطاد

تكلمنا فى الباب الثانى عن المنطاد وفى البابين الثالث والرابع عن نشوء الطيارة وارتقائها، قديما وحديثا ، و بيّنا أجزاءهما ووظائف هذه الأجزاء وكيفية أدائها لهذه الوظائف . ونريد الآن أن نتكلم عن محطات المناطيد ثم نقارن بينها و بين الطيارات ونذكر أثرهما فى الحضارة .

محطات المناطيد أو السفن الهوائية :

هى كمطارات الطيارات إلا فى اختلافات بسيطة، منها ان بها آلات لتوليد الايدروجين (hydrogen plant) وتنقيته وملء أكياس المناطيد به ، ومنها أن الحظائر أكبر وأفسح حتى تسع ذلك الحجم العظيم للمناطيد، وبها سيور (straps) طويلة مدلاة من السقف تحزم المنطاد وتربطه معلقا ان فرغت أكياسه من الايدروجين . غير أن عمليه إدحال المنطاد الى الحظيرة و إخراجه منها فى غاية الصعوبة وتحتاج لأنفار كثيرين لا سيما اذا كانت هناك ريح شديدة ، وعندئذ تكون العملية خطرة يخشى منها على بعض أجزاء المنطاد من الاصطدام بحيطان الحظيرة فتكسرها [أنظر المنطاد الذى فى شمال الجزء العلوى من شكل (٦٧) أثناء إدخاله فى الحظيرة] ، ولذلك كان يضطر القائمون على المنطاد الى ربطه بواسطة أحبال تتدلى منه فتربط فى مراسٍ الى الأرض كما رأيت فى شكل (٥) بصفحة (٦) ريثما تقل حدّة الريح ، ولكن ابتكار فكرة صارى الرسو (mooring mast) سهّل هذه المهمة وكفانا مؤونة التعب وجعل الالتجاء الى إيواء المنطاد بالحظيرة قاصرا على الأحوال التى يراد فيها خزنه بغير عمل أو تصليحه ، و إلا فما دام فى الخدمة الفعلية فيكفى ربطه فى الصارى .

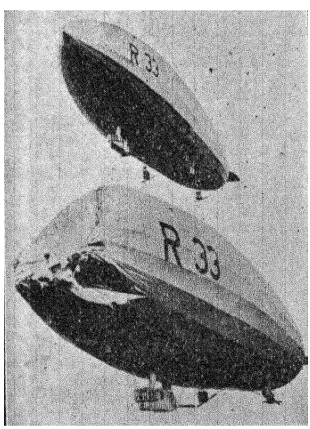
صارى الرسو — هذا الصارى منشأة هندسية رفيعة عالية، فى قمتها قطعة معدنية جوفاء تتحرك بسهولة فى معظم الاتجاهات، فتكون مفصلا عاما تقريبا (nearly universal joint)، والمنطاد المعد لأن يربط بالصارى يكون فى أقصى مقدمته كتلة معدنية كرية حجمها كحجم الفراغ داخل التجويف الذى فى قمة الصارى تقريبا . فاذا أريد رسو منطاد يسبح فى الهواء وجّهه رواده نحو الصارى واتجهت مقدمته الكرية المعدنية نحو هذا المفصل الذى فى أعلى الأخير وتحررت حتى تدخل فى ذلك التجويف المعدنى فينطبق عليها عندئذ بسرعة ويمسكها بقوة ويحبسها والمنطاد معها مشدودا الى الصارى. وترى فى شكل (٦٥) رسما يوضح جزءا فى وسط الصارى الذى شد اليه المنطاد الظاهر فى الشكل كما يظهر أيضا رجل نازل من المنطاد على سلم الصارى وهذا السلم سيستعاض عنه بلا شك فى المستقبل بمصعد فى وسط الصارى يرقى به الركاب الى القمة ومنها يدخلون الى المنطاد من أبواب خاصة تفتح

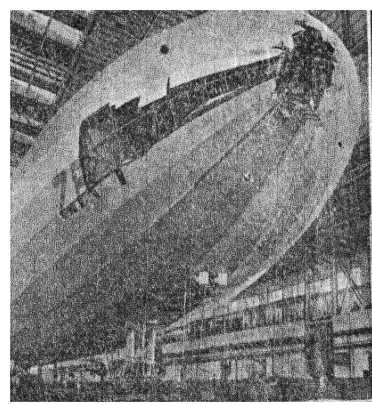


(شكل ٦٥) صارى الرسو مربوطا اليه المنطاد ر ٣٣

عند مقدمته ومنها كذلك تشحن البضائع . ويركب فى الصارى عدة أنابيب بعضها يتصل بجهاز توليد الايدروجين ، حتى تملأ منها الأكياس الفارغة، وبعضها يتصل بأنابيب الماء العادية الخ .

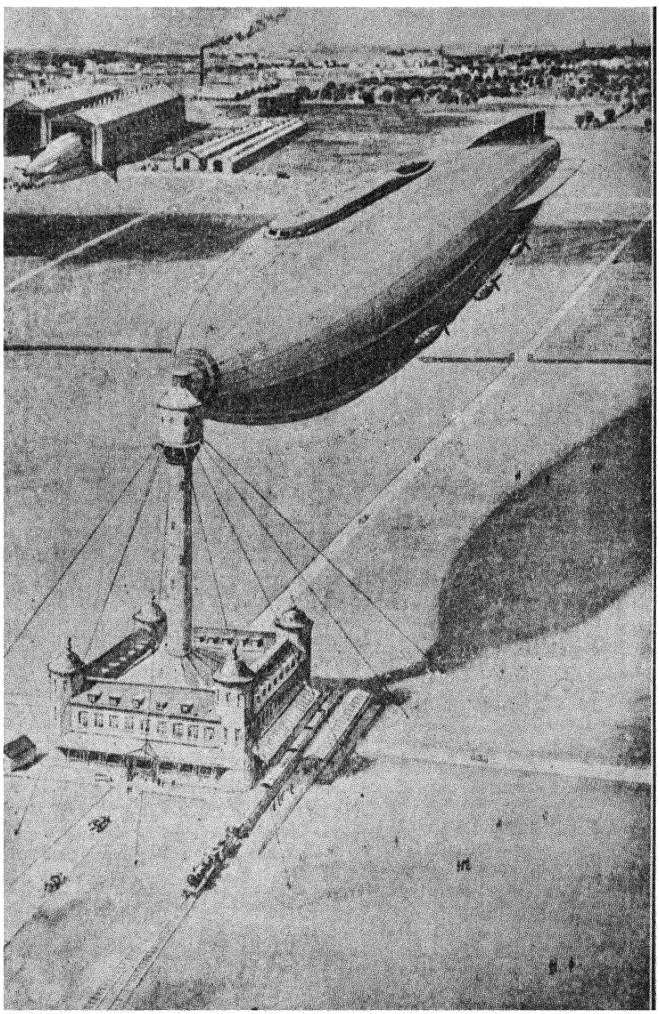
وفكرة صارى الرسو حديثة العهد ولذلك لم تصل بعد الى حد الكمال فقد حدث مرارا أن إنشاء المنطاد لم يقو على مقاومة الجهود الناشئة من فعل الرياح ففى شكل (٦٦) صورتين للمنطادين شنندو (أو ز . ر . ١) الأمريكى (الى اليمين) و ر ٣٣ الانجليزى الى اليسار وقد مزقا عند المقدمة من أثر ربطهما بالصارى أثناء هبوب عاصفة . ويلاحظ القارئ أن المنطاد ر ٣٣ لا يزال فى الهواء فقد ظل طائرا وهو بهذه الصورة فوق الثلاثين ساعة . وهذا يوضح فائدة تقسيم المنطاد الى خزانات يشغل كلا منها كيس قائم بذاته فلو أن غاز المنطاد كان يحتويه كيس واحد ومزق هذا الكيس عند مقدمته لتسرب كل غاز المنطاد الى الهواء وهوى الى الأرض . ولكن هبوط كيس أو اثنين أو ثلاثة من التسعة عشر كيسا التى فى مثل هذا المنطاد لا يقضى عليه فتظل الأكياس الباقية ممتلئة ايدروجينا وما على الرواد إلا أن يرموا بعض الصابورة تخفيفا للمنطاد وينقلوا البعض من مكان الى آخر حفظا للاتزان .





(شكل ٦٦) المنطادان شنندو الأمريكى (يمينا) و ر ٣٣ الانجليزى (يسارا) ممزقان على أثر اتصالهما من صارى الرسو . والمنطاد شنندو مرسوم وهو داخل حظيرته ، أما ر ٣٣ فرسوم فى أعلى الصورة قبل الكارثة وفى الأسفل بعدها

وقد عثرنا على صورة خيالية لما ستكون عليه محطة المناطيد فى المستقبل أثبتناها هنا فى شكل (٦٧) لفائدتها فهى توضح أهمية قرب المطار من المدن الكبيرة والسكك



(شـــكل ٦٧) صورة خيالية لما ستكون عليه فى المستقبل محطة المناطيد

الحديدية والطرق الممهدة . كما توضح شكل الحظائر والصارى والمنطاد نفسه ففى أعلى الصورة الى اليسار تجد المنطاد يُدخله رجال كثيرون الى الحظيرة، وفى وسط الصورة تجد الصارى قائما على بنيان يمثل فندق المطار (أو المحطة الهوائية) وتحت هذا الفندق محطة للسكة الحديدية ترى قطارا خارجا منها . ويسهل على القارئ أن يقدّر عظم ارتفاع الصارى وعظم حجم المنطاد اذا قارنهما بالقطار .

وفى أعلى الصارى يجد الانسان المنطاد على الشكل الذى يظن مؤلف الصورة أنه سينتهى اليه، فالعربات أو الجندولات التى تحمل المحرّكات قد شدّت الى الجنب بدل أن تكون فى الأسفل . أما غرف الركاب وصالوناتهم ومماشيهم وملاعبهم فقد شغلت سقف المنطاد .

المقارنة بين الطيارات والمناطيد :

(أوّلا) من حيث السرعة — الطيارات أسرع بكثير من المناطيد فسرعة هذه لما تتجاوز بعد ٩٠ ميلا فى الساعة أما سرعة الطيارات فقد بلغت كما قدّمنا نحو ٢٨٠ ولو أن ذلك فى طيارات السباق ولكن ١٨٠ ميلا فى الساعة أصبحت ممكنة فى الطيارات العادية السريعة .

(ثانيا) من حيث الأمن — المنطاد آمن من الطيارة لأنه غير متوقف على المحرّك كالطيارة التى تضطر للنزول الى الأرض لأى خلل يصيب محرّكها وهذا مصدر خطر عظيم، لأنه قد لا يكون قريبا من الطيارة عندئذ مكان يصلح لنزولها، أما اذا تعطل بعض محرّكات المنطاد فيظل معتمدا على المحرّكات الأخرى حتى يصلح الميكانيكيون فيه المحرّكات المختلة أو يصل الى محطة مناسبة يغيّرها فيها . أما الأخطار التى يتعرّض لها المنطاد بسبب قابلية الايدروجين للاحتراق فاحتمالها ضعيف ويزداد ضعفا بمرور الأيام وإدخال التحسينات، واذا أمكن تحضير الهيليم (helium) بطريقة رخيصة فانه يستخدم عندئذ بدل الايدروجين فى ملء أكياس المناطيد، فميزة الهيليم

كونه لا يحترق ولا يساعد على الاحتراق ولو أنه أثقل من الايدروجين مرتين . نعم إن هناك مناطيد، مثل ر ٣٨ الانجليزى، انكسرت وهى طائرة ومات من فيها ولكن ذلك أمر غير عادى وبعيد الاحتمال، وسببه راجع الى إهمال فى استخدام نتائج علمية كانت معروفة أيام صنعه، ويبعد تكرار مثل هذه الغلطة . وهناك كارثة المنطاد دكسمود (Dixmode) الفرنسى الذى اختفى ولم يعثر له على أثر وترجح أن البرق أصابه فسرت فيه شحنة كهربائية هشمته ولكن هذه أيضا حوادث فذة يحدث مثلها للراكب المائية الكبيرة .

(ثالثا) من حيث راحة الركاب — المنطاد لكبره فسيح الصالونات وهذا مما يهيئ السبيل لجعله مريحا . زد على ذلك أنه من الممكن للراكب فيه الى مسافات طويلة أن يتحرك ويأكل ويمشى بل ويلعب كما يفعل فى البواخر الكبيرة. أما فى الطيارات فالمسافات محدودة والمقاعد مزدحمة .

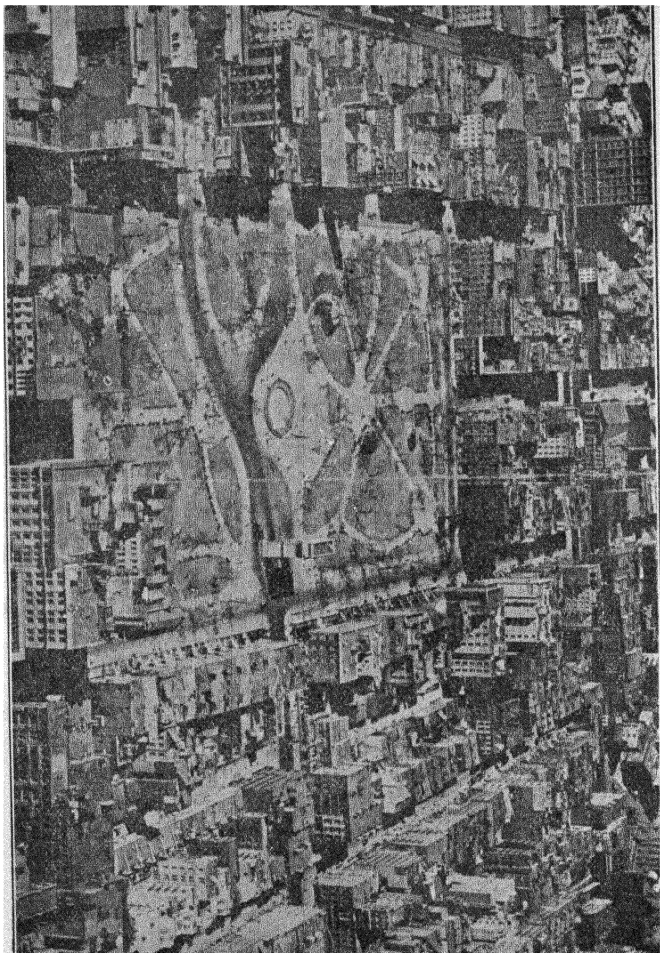
(رابعا) من حيث مدّة البقاء فى الهواء — المنطاد يفوق الطيارة فى هذه لأن فى قدرته أن يحمل مقدارا عظيما من البترول ويزداد هذا المقدار بازدياد حجم المنطاد تلك الزيادة التى لم توضع لها حدود بعد بل لا تزال فى حيّز الإمكان . أما ما تستطيع الطيارة حمله فقليل محدود ، ولو أن محاولة امداد الطيارة بالوقود وهى طائرة كما سنشرحه فى الباب الخامس (راجع صفحتى ١٢٨ و ١٢٩) يمهد السبيل لتغلب الطيارة على هذه الصعوبة فى المستقبل .

أثرهما فى الحضارة :

كل ما ذكرناه من الكلام فى المقارنة بين المناطيد والطيارات يشير الى أن المرجح أن المستقبل للمنطاد فى الأسفار الطويلة كالمواصلات التى تربط القارات المسائية بعضها ببعض، فعدد الركاب يكون عندئذ أكبر، وفيها تكون المناطيد آمن وأريح وأوثق وأرخص، والتوفير فى زمن السفر يكون عظيما اذا قورن بالزمن اللازم

للبواخر والقطارات لقطع المسافات نفسها . من أجل ذلك كتب على المنطاد فى شكل (٦٧) "لندن — نيو يورك" دليلا على أنه أحد المناطيد التى تقوم بمواصلة بين أوروبا وأمريكا . أما الأسفار القصيرة حيث سرع القطارات عظيمة فلا بد للتفوق عليها من استخدام الطيارات . وعلى ذلك فيغلب أن تكون خطوط المواصلات بالطيارات تكميلية للخطوط الرئيسية للمناطيد أمثال الخط من فرنسا وانجلترا الى أمريكا الشمالية ، ومن أسبانيا الى أمريكا الجنوبية ، ومن لندن الى القاهرة ثم الى كلكتا ، ومن برلين الى القاهرة ثم الى جنوب أفريقيا ، ومن باريس الى وارسو ثم الى اليابان فوق سيبريا أو الصين الخ . أما الخطوط التكميلية فتكون أمثال الخطوط الحالية فوق أوروبا تصل البلاد الرئيسية بعضها ببعض وبالمدن الأصغر منها . وهذا العهد عهد المواصلات الهوائية لم يصر بعيدا وسيرى الجيل الحاضر بلا شك هذه المواصلات تزاحم المواصلات البرية والبحرية الحالية وتتغلب عليها .

هذا من جهة المواصلات الهوائية كأداة نقل ، ويتبعها فى ذلك المواصلات البريدية ولكن للطائرات فوائد أخرى : فالطيارات تستطيع القيام بإعداد المسح الفتوغرافى الدقيق للأراضى وهى مستخدمة فى ذلك كثيرا الآن ، وفى شكل (٦٨) صورة لميدان واشنجتن فى نيو يورك مأخوذة بالفتوغرافيا من طيارة . والواقع أن هذه الصور تكون أوضح وأمتع من الصور الأخرى العادية . وحديثا استخدمت الطيارات فى أمريكا لغرض زراعى جليل وهو رش بعض المزروعات كالقطن مثلا بالمواد الكيميائية المطهرة فيتم بذلك تطهير مساحات كبيرة من الأفدنة فى زمن قليل . وكثيرا ما تستخدم الطيارات فى هذه الأيام للاعلان ، فتحلق فى السماء فوق المدن وتطير فى اتجاهات خاصة بحيث يرسم جسمها أثناء مروره فى الجو حروفا خاصة . وفى أثناء قيام الطيارة بهذه الحركات يخرج من أنبوبة خلفها باطراد دخان أبيض يُظهر مسار الطيارة فى الهواء بوضوح ، فيقرأ سكان المدينة كلهم ما تكتبه الطيارة من حروف ويكون غالبا أسماء المحلات التجارية أو الجرائد التى تعلن عن نفسها بهذه الواسطة الى غير ذلك من الفوائد المدنية .



(شكل ٦٨) منظر ميدان رشمبون فى نيويورك مأخوذا بالفوتغرافية من طياره

على أن فائدة الطائرات الحربية على جانب عظيم من الأهمية الى حد أنه أصبح من المقرر الثابت أن التفوق فى حروب المستقبل سيكون من نصيب الأمم المتفوقة فى مجهوداتها الهوائية، وكل أنواع الطائرات تستطيع أن تشترك فى الأعمال الحربية: فالبالونات تقوم بالحراسة المستديمة لبعض المناطق الحربية المهمة، فما علينا إلا أن

نصعدها فى الجو ونربطها الى الأرض أو الى عوّامة على سطح البحر كما رأيت فى شكل(٢) بصفحة (٣) ونمد من فيها بمعدّات المراقبة عن بعد، و بالآلات اللاسلكية يستخدمونها فى تلقى التعليمات وارسال ماعندهم من معلومات أو ملاحظات . والمنطاد غير المتماسك وشبه المتماسك يقوم بحراسة المناطق المتسعة لأنها طائرات مسيرة تستطيع أن تغدو وتروح فوق مساحات كبيرة . وعليها اعتمدت انجلترا فى حراسة شواطئها فى الحرب الماضية . والمناطيد المتماسكة هى والطيارات الكبيرة الثقيلة تنقل الجنود وتقوم بالغارات على مواقع الأعداء واستكشافها . والطيارات الأخف من هذه تقوم بمحاربة نظيراتها عند العدو أما أصغر الطيارات الحربية وهى المحاربة الخفيفة أو (الكشافه اذا لم تختلط على القارئ بالمستكشفة) واسمها بالانجليزية (scout) و بالفرنسية (chasse) فانها تقوم بالأعمال التى تحتاج الى نشاط كبير وسرعة عظيمة من محاربة (بهلوانية) الى مساعدة الطائرات الأكبر منها فى اتمام مهماتها بمطاردة طيارات العدو عنها الى نقل الرسائل والأوامر العسكرية وكبار أركان الحرب من مكان لآخر على جناح السرعة الى غير ذلك .

الباب الخامس

الجهود الحالية فى سبيل الطيران

قلنا فى الباب الرابع إن الطيران تقدّم تقدّما سريعا جدا بسبب الحرب التى استمرت زمنا طويلا، و بيّنا كيف تصارعت الدول أثناءه كل واحدة ترمى الى التفوق على الآخرين، وأشرنا الى وجوه التحسين الذى يراد إدخاله على الطائرات من حيث التخفيف وتقليل المقاومة وضمان الاتزان و زيادة الأمن والاستيثاق وتخفيض التكاليف، وقلنا إن ذلك كله يقتضى دراسة وتنقيبا و بحثا (research) وهذه الأبحاث تتناول امتحان الأنواع المختلفة من المواد المستخدمة فى صناعة الطيارات والمحركات، وامتحان الأشكال المتباينة لأجزائها وطرق لحم تلك الأجزاء خشبية كانت أم معدنية، واختبار الزيوت المستخدمة للوقود فى المحركات، ودرس الأجنحة رقيقها وسميكها ومميزات مقاطعها المختلفة (characteristics of different wing sections). ونتائج كل تلك الأبحاث تقدّم الى المهندسين الذين يقومون بعمل التصميمات والى المهندسين الذين يشرفون على إنشاء الطائرات ليسترشدوا بها. وتجرى هذه الأبحاث فى معامل خاصة وتستخدم لها آلات بعضها قديم ومعظمها حديث، وقد ذكرنا فى الباب الفائت كلمة عن أهم تلك الآلات وهى الأنفاق الهوائية (wind tunnels or channels) التى تمتحن فيها نماذج الأجنحة والطيارات (models) لقياس مقدار القوى الواقعة عليها فى الاتجاهات المختلفة.

الأنفاق الهوائية — بدأ ظهور هذه الأنفاق فى فرنسا سنة ١٩١٠ على يدى إيفل وفى هذا الطراز من الأنفاق يكون الجزء الأوسط الذى تجرى فيه التجارب

مفتوحا أى متصلا بالقاعة التى بنى فيها النفق . بعد ذلك بنى الألمـان والأمريكان والانجليز نوعا محكم القفل (شكل ٦٣) شاع استعماله وفضلته معظم الممالك على النوع الأصلى إلا فرنسا التى لا تزال الى اليوم تستخدم طراز ايفل . ويجب أن نذكر هنا أن النتائج التى نحصل عليها فى هذه الأنفاق لقياس القوى الواقعة على النماذج الصغيرة لا تطبق على الأجسام الأصلية الكبيرة إلا بعـد أن تجرى عليها تحويلات رياضية دقيقـة لتتوقف على حجم النفق وعلى نسبة حجم النموذج الى أصله وعلى سرعة الهواء فى النفق . ولمـا كان لهـذه السرعة الأخيرة حدّ لا نستطيع تجاوزه عجز العلماء عن التنبؤ (جزما لا تخمينا) بالقوى التى تقع على الأجزاء المختلفة للطياره عند السرع الكبيرة فى الهواء ، ولكن أمريكا ابتكرت حديثا نوعا جديدا من الأنفاق يمكننا من التغلب على تلك الصعوبة لا بزيادة السرع نفسها بل بزيادة كثافة الهواء فى النفق وذلك بجعله محكم القفل وضغط ما به من هواء ، ولا شك فى أن بقية الممالك ستحذو حذو أمريكا فى بناء هذا النوع المفيد من الأنفاق ولا يقعد ببعضها الآن عن بنائه إلا كبير نفقاته .

التسـابق الدولى

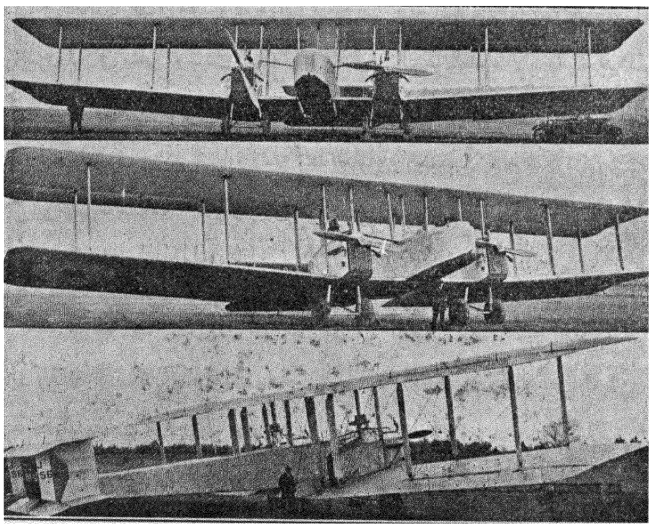
هذا مثل يوضح كيف يكون التسابق الدولى فى الطيران وهو مجال فسيح للتجديد والابتكار ولذلك يتلقى المهندسون والصناع والعلمـاء الباحثون من كل دولة أخبار أقرانهم فى الممالك الأخرى بشغف زائد وينتهزون الفرص لزيارة بعضهم بعضا وتعرف الطرق والآلات التى يستخدمها كل منهم .

المؤتمرات والمعارض — ومن الوسائل النافعة فى هذا التسابق العلمى والفنى معارض الطيران ومؤتمراته الدولية التى تعقد سنويا تقريبا ، فيهرع المهندسون لمشاهدة الأولى ودرس الأنواع الجديدة درسا دقيقا ، ويجتمع فى المؤتمرات العلماء من جميع الأنحاء فيشرح كل منهم للآخرين طرق بحثه ، والنتائج التى وصل اليها ، والصعوبات التى اعترضته وكيف تغلب عليها ، والأغلاط التى وقع فيها وكيف كشفها وصححها ، وبهذه الوسيلة يتم التعاون والتساند فى البحث ويتوفر على الكثير من العلماء إضاعة

الوقت فى البحث بطرق جربها غيرهم ففشل كما أنها تفتح أذهانهم الى أغلاط وقعوا فيها والى طرق لتلافى مثلها . وتبادل المنفعة هو الذى يهوّن على العلماء الإباحة لغيرهم بشىء مما يعرفونه عليهم يظفرون بمعرفة ما يذلل الصعوبات التى أمامهم ويعينهم على حل معضلاتهم . نعم إن هناك أسرارا لا يذكرها العلماء ورسوما لا تبيح حكوماتهم نشرها ، ولكن يوجد بجانب هذا كثير لا بأس من نشره ليطلع الغير عليه فيبوح بما يدل على نوع مجهوداته هو واتجاهها .

المسابقات — هذا إذن أول مجال للتسابق الدولى وهو المجال العلمى الفنى ، وهناك وسائل التسابق الأخرى القديمة كاجتهاد كل دولة فى أن تتجاوز طياراتها أقصى السرع والارتفاعات التى بلغتها طيارات الدول الأخرى وتزيد عنها فى مدة البقاء فى الهواء وفى مقدار الاثقال النافعة التى تحملها الى غير ذلك من طرق التنافس التى وضعت لها جوائز دولية عديدة مثل جوردن بنت وشنيدر (Schneider) وبلتزر (Pulzer) وغيرها . كذلك تسعى الأمم المختلفة فى أن يقوم طياروها برحلات طويلة لم يسبق لأحد أن أتمها قبلهم .

عبور المحيط الأطلسى — وأهم ما حدث من هذا القبيل عبور المحيط الأطلسى بالطيارة بعد أن عبره المنطاد (راجع صفحة ٤٤) وتم ذلك فى طيرة واحدة على يد ألكُكْ ومساعده براون الانجليزيين فى منتصف يونيه سنة ١٩١٩ ، عبراه فى خط مستقيم تقريبا من أمريكا الى انجلترا فى نحو ١٦ ½ ساعة بمتوسط سرعة تقرب من ١٢٠ ميلا فى الساعة (المسافة تبلغ نحو ٢٠٠٠ ميل) أما طيارتهما فكانت من طراز ڤيكرز وهى ڤيمى (Vickers Vimy) الشهيرة (قاذفة القنابل) وعليها محركان من طراز رولزرويس ايجل ٨ (Rolls Royce Eagle VIII) قوة كل منهما ٣٧٠ حصانا . وكسب ألكك وزميله بذلك الجائزة التى كانت خصصتها الديلى ميل لهذا الغرض وقدرها ١٠٠٠٠ جنيه وترى فى شكل (٦٩) صورة تشبه طيارتهما مرسومة من ثلاث جهات لتتضح أجزاؤها بالضبط (التفت الى ازدواج السطوح الخلفية الضابطة) .

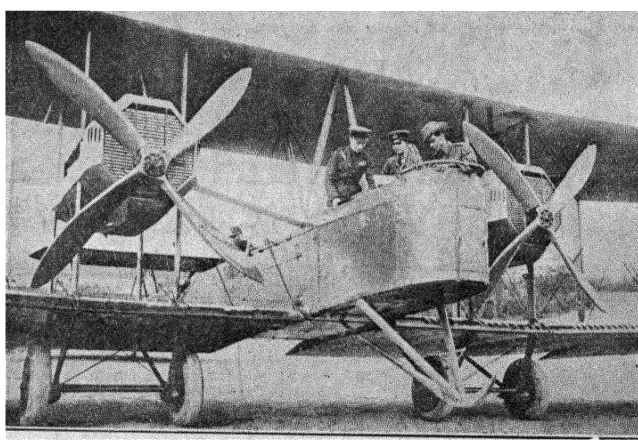


(شكل ٦٩) طيارة فيكرز فرجينيا (Virginia) قاذفة القنابل تصميمها مثل فمى ولكنها تتضمن تحسينات عليها

هذا ولم تكن محاولتهما هى الأولى من نوعها فقد سبقهما بشهر تقريبا اليها بعض الامريكان وانجليزيان، نجح من الأمريكان واحد اسمه ريد (Reed) على طيارة من طراز N. C. 4 فى عبور المحيط من ترباس فى نيوفوندلند الى لزبن عاصمة البرتغال ثم الى بليمث بانجلترا، ولكن على مرحلات خمس يبلغ طولها بالتقريب ١٤٠٠، ٢٠٠، ٩٠٠، ٣٤٠، ٤٠٠ ميل فتكون المسافة كلها التى قطعها ريد نحو ٣٢٤٠ ميلا، ولكنه لم ينل شيئا من جائزة الديلى ميل التى اشتُرط فيها قطع المسافة فى مرحلة واحدة. أما الانجليزيان وهما هوكر وجريف فبدءا بعد الأمريكان بأيام من نيوفوندلند أيضا بقصد قطع المسافة فى خط مستقيم والوصول الى انجلترا قبل (N.C. 4) الأمريكية ولكن أخبارهما انقطعت فى اليوم الثانى لرحيلهما وظل العالم أسبوعا يعتقد أنهما هلكا، حتى ظهر فى آخر الأسبوع أنهما على قيد الحياة وتبيّن أن محرك الطيارة خانهما فاضطرا للنزول ففعلا ذلك بقرب باخرة صغيرة انتشلتهما، ولم يكن بها جهاز لاسلكى فلم يذع خبر نجاتهما حتى وصلت الباخرة الى الشاطئ، وكان الباقى لهما من المسافة عند

نزولها الى البحر ٧٥٠ ميلا أى نحو $\frac{٣}{٨}$ المسافة كلها . وقد دفعت لها الديلى ميل نصف الجائزة وهو ٥٠٠٠ جنيه على سبيل التشجيع وأنعم عليهما بنيشانين عظيمين .

وفى يوليو من السنة نفسها (سنة ١٩١٩) قامت من ايطاليا طيارة ايطالية من طراز فيات ب . ر (Fiat B. R.) وعليها محرك فيات الكبير الذى تبلغ قوته ٧٠٠ حصان فوصلت الى انجلترا بعد أن قطعت ١١٠٠ ميل دفعة واحدة بسرعة عظيمة بلغت فى بعض الأوقات ١٦٠ ميلا فى الساعة . وفى أواخر هذه السنة تم الطيران حول استراليا على يدى روس سمث (Ross-Smith) ورفاقه ، وتجد فى شكل (٧٠) صورة لمقدمة الطيارة التى تم عليها ذلك وهى من طراز فمى أيضا .

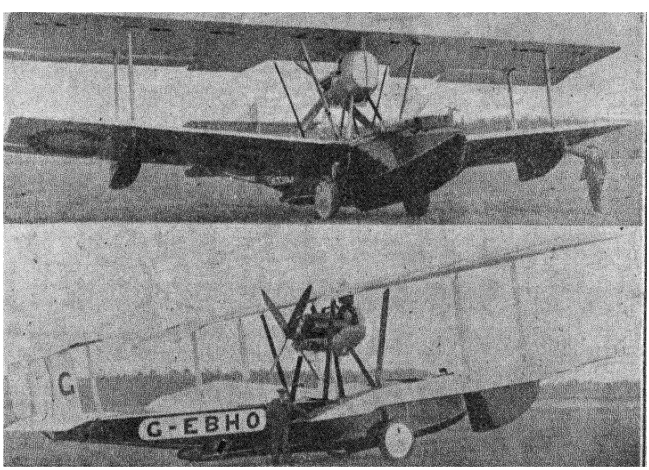


(شكل ٧٠) مقدمة طيارة فمى (قاذفة القنابل) التى أتمت الدوران حول استراليا

اتجهت أنظار رجال السلاح البريطانى بعد ذلك الى الطيران من الكاب الى القاهرة وحاول أربعة منهم القيام بهذه الرحلة فقرب أحدهم من إتمامها ولو أنه لم ينجح تماما . وكانت وزارة الهواء البريطانية قد سبقت فمهدت الطريق لهذا العمل بانتخاب المطارات ، وإعداد أماكن النزول الاحتياطية ، وجمع المعلومات الجوية وغير ذلك ، وعهدت الى ثلاث جماعات من رجال فرقها باستكشاف الطريق المجهول من تلك المسافة فأخذت كل جماعة على عاتقها استكشاف جزء يبلغ

طوله نحو ٢٠٠ ميل . وهكذا توالت المحاولات التى من هذا القبيل حتى توجتها المحاولة الأخيرة التى لم تغب عن بال القارئين بعد وهى :

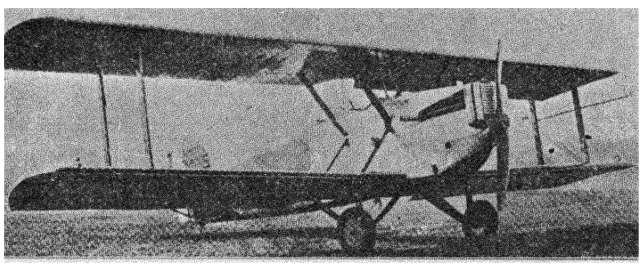
الطيران حول الدنيا — تطلعت انجلترا وأمريكا الى الطيران حول الدنيا وبدأت بعثة انجليزية على رأسها ماكلرن (Mac Laren) فى ٢٥ مارس سنة ١٩٢٤ من كالشت بانجلترا متجهة نحو الشرق على طيارة ڤيكرز البرية البحرية طراز ڤلتشر (Vulture) التى فى شكل (٧١) عليها محرك نابيرلين الشهير وقوته نحو ٤٨٠ حصانا ، فوصلت هذه البعثة الى كورفو باليونان فى آخر مارس بعد أن وقفت فى أماكن عديدة ، ولكنها تعطلت ستة عشر يوما فى كورفو ريثما تستبدل المحرك بآخر من نوعه ، ثم جاءت الى القاهرة ومنها الى بغداد ثم الى بندر عباس بالهند ووصلت كراتشى فى ٢٣ أبريل سنة ١٩٢٤ أى بعد قيامها بثمانية وعشرين يوما قطعت خلالها نحو ٥٠٠٠ ميل . بعد ذلك بطؤ تقدّم تلك البعثة الانجليزية وأصابها سوء حظ كبير فتعطل المحرك مرارا وتغير ، وتهشمت الطيارة فى أكياب (بالهند) ثم استبدلت بغيرها وعاكست الاجواء هذه الطيارة الثانية حتى قضت عليها فى اليابان عقب نزولها فى الضباب فوق البحر قرب



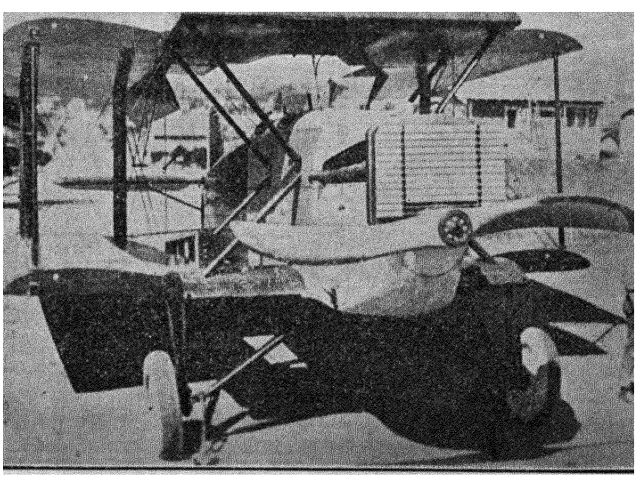
(شكل ٧١) طيارة ڤيكرز ڤلتشر البرية البحرية مرسومة من جهتين لتتبين مقدمتها ومؤخرتها

الشاطئ فى منتصف أغسطس، و بعد ذلك انقطع أمل البعثة فى إتمام الرحلة لا سيما وأن الجزء من اليابان الى أمريكا كان من أصعب أجزائها، فعادت البعثة الى انجلترا بطرق المواصلات البرية البحرية العادية .

أما الأمريكان فقد نجحوا فى مهمتهم بعد أن لاقوا صعابا كثيرة وكانوا بعثة على رأسها ماجور مارتن (Martin) الذى استخدم طيارة من طراز دجلس (Douglas) اسمها وورلد كروزر (World cruiser) تراها فى شكل (٧٢) مبسوطة الجناحين وفى شكل (٧٣) مطويتهما . بدءوا يدورون حول الدنيا فى اتجاه ضد اتجاه البعثة



(شكل ٧٢) طيارة وورلد كروزر صنع دجلس وهى من طراز حاملة التوربيد د . ت ٢ (D. T. 2)



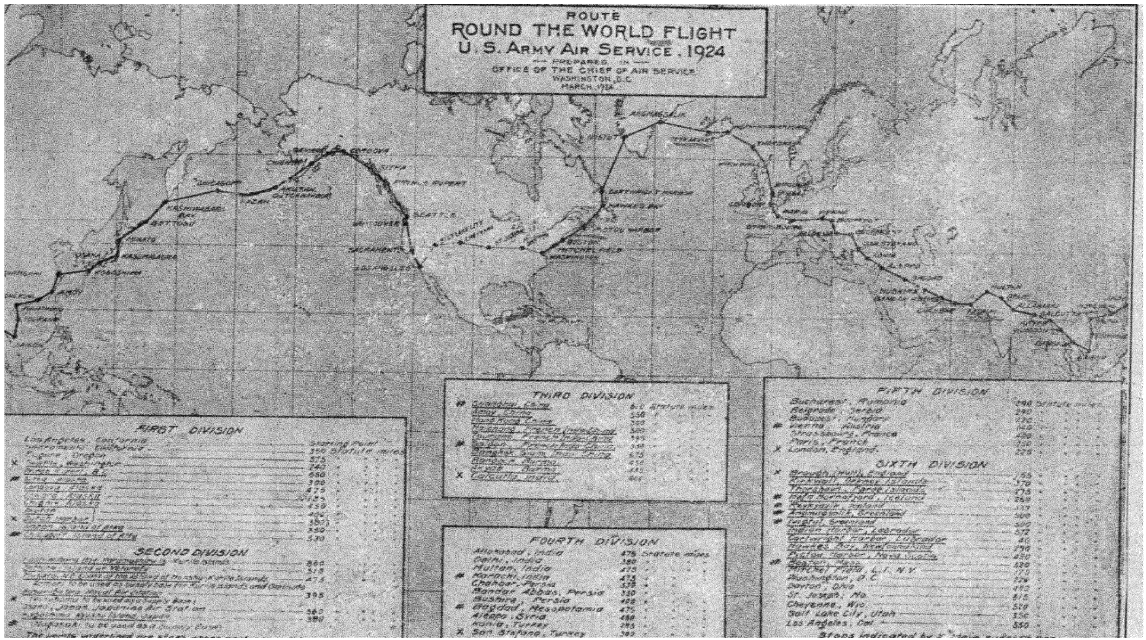
(شكل ٧٣) وورلد كروزر، وعليها محرك لبرتى (٤٠٠ قص)، وهى مطوية الجناحين

الانجليزية والخريطة المرسومة فى شكل (٧٤) توضح الطريق الذى سلكوه . بدءوا بعد البعثة الانجليزية بأسبوعين (أوائل أبريل سنة ١٩٢٤) وأتموا الدورة حول الدنيا فى نحو ستة أشهر فعادوا الى مكان الابتداء فى أواخر سبتمبر .

وبينما كانت البعثتان الانجليزية والأمريكية تغامران فى هذا العمل الشاق إذا بسهم آنبعث من باريس فى صباح ٢٤ أبريل سنة ١٩٢٤ فوصل فى المساء الى بخارست بعد أن قطع ١٢٥٠ ميلا فى ١١ ساعة ولم يمض عليه خمسة أيام حتى كان قد وصل الى الهند وقطع مسافة قدرها ٣٧٣٠ ميلا وهذا عمل لم يسبقه اليه أحد ، وفى اليوم التالى أضاف اليها ٧٧٠ ميلا أخرى ولكنه تعطل قليلا بسبب تأثير الحرارة والرياح فلم يصل الى الصين إلا فى أواخر مايو ، وفى ٨ يونيو دخل اليابان . ذلك هو المجهود العظيم الذى بذله بلتييه دوازى (Peltier D'Oisy) على طيارة مستكشفة بريجيه ١٩ (شكل ٥٤ بصفحة ٨٦) عليها محرك لورين ديتريش (Lorraine Dietrich) قوته ٤٠٠ حصان وهى طيارة عادية آنتخبها من حظيرة الفرقة التى كانت تستخدمها فى الخدمة الفعلية العادية . وبهذا العمل الجليل نالت فرنسا فخرا عظيما وقسطا ليس بالقليل فى محاولات الطيران حول الدنيا .

بعد ذلك بدأ الماجور زانى الارجنتينى يحاول الطيران حول الدنيا على طيارة فكريه ولكنه لم يكمل رحلته ولا يتسع المقام لتفصيلات أكثر من هذه .

أثر الحرب فى الأمم المهتمة بالطيران — نعود الى التسابق الدولى بوجه عام لنقول فيه كلمة أخرى : لم يقتصر هذا التسابق الذى أعقب الحرب على الدول التى اهتمت بالطيران قديما ، كما أنه لم يتناول هذه جميعا ، فقد ظهرت بعد الحرب ممالك جديدة نشطت فى هذا المضمار نشاطا كبيرا مثل هنجاريا وتشيكو سلوفاكيا والولايات الصغيرة التى على البلطيق والتى انتزعت من الروسيا مثل لتثيا ولتوانيا الخ ،



(شكل ٧٤) خريطة تبين الطريق الذى سلكه أعضاء البعثة الأمريكية وعلى رأسها ماجور مارتن فى الطيران حول الدنيا على مرحلات ست

كما أن أمما كثيرة مثل هولاندا ورومانيا لم تعن قبل الحرب بالطيران حولت أنظارها اليه بعد الحرب واهتمت بصناعاته، هذا الى أن بعض الأمم القديمة حرمت من الاشتراك فى هذا التسابق الدولى لأن الحلفاء ضمنوا معاهدة صلحهم مع أعدائهم ولا سيما الألمان شروطا قاسية تتعلق بالطيران كانت بمثابة قتل لمصانعه فى هذه الممالك المهزومة .

فحظر على ألمانيا بناء الطيارات الحربية من أى نوع، والطيارات الكبيرة على العموم حتى التجارية منها وكانت نتيجة ذلك أن أدرك أصحاب المصانع أن استمرار فتحها بألمانيا مستحيل فصفى بعضها وهاجر البعض من عمالها الى الممالك الأخرى مثل روسيا طلبا للرزق واحتال بعض أرباب المصانع الأخرى لنقل مصانعهم الى ممالك أوروبية أخرى مثل سويسرا وايطاليا وروسيا والدانمارك وهولاندا التى عاد إليها فكر لأنها وطنه الأصلى فافتتح مصانعه بها ونقل اليها معظم عماله الأصليين الألمان . وما بقى من هذه المصانع بألمانيا انصرف الى العمل تحت إشراف الحلفاء وقصر البعض الآخر نفسه على إصلاح الطيارات القديمة المستخدمة فى الخطوط التجارية الهوائية، وعلى إنشاء الطيارات الصغيرة الخفيفة التى لا تسرى عليها شروط الحظر الواردة فى معاهدة الصلح .

جهود ألمانيا بعد معاهدة الصلح — هذا وقد انصرف غواة الطيران الألمان الى معالجة الانحدار كما كان يفعل أسلافهم أيام الليتنال، ثم ركبوا لمنحدراتهم محركات خفيفة تساعدها على البقاء فى الهواء فصارت بذلك طيارات صغيرة أنشأ الألمان منها عددا عظيما واستخدمها الكثيرون وانصرفوا الى تجريبها وتحسينها . وكانت هذه خطوة الى الأمام عظيمة سيكون لها أكبر الأثر فى تقدم الطيران، ذلك لأن الطيارات الخفيفة الصغيرة رخيصة وسهلة البناء سريعته بحيث يمكن إنشاء كثير منها وتضمينه آراء جديدة فى التصميم لتجريبها، فاذا نجحت فبها، واذا فشلت كانت الخسارة فى الوقت والمال التى تترتب على هذا الفشل محتملة، أما فى الماضى فكانت

الصعوبة والنفقة الملازمتان بناء الطيارات الكبيرة تحملان المهندسين على عدم طرق أبواب جديدة فظلوا يحومون حول التقاليد والنظريات القديمة تخوفا من فداحة الخسارة إذا لم تكلل تجاربهم بالنجاح . من أجل ذلك أكتسبت ألمانيا خبرة كبرى بتحويلها جهودها الى الطيارات الصغيرة وتبعها فى ذلك معظم الدول الأخرى كفرنسا وانجلترا ، وتعقد الآن اجتماعات كبيرة فى كثير من مطارات هذه الدول سنويا تقريبا لتتسابق فيها الطيارات الخفيفة لما ظهرت فائدتها . ولو علم الحلفاء تلك الفائدة لحظروا على ألمانيا فى معاهدة الصلح صنع هذا النوع أيضا .

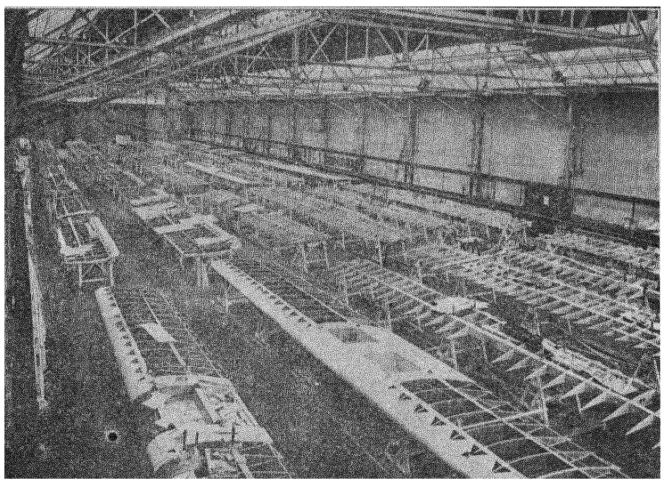
أما العلماء فى ألمانيا فانصرفوا الى العمل بهدوء يحررون التجارب ويجمعون نتائجها ، ويكدسون المعلومات حتى تسنح للبلدهم الفرصة لاستخدامها متى رفعت عن ألمانيا القيود . وقد خطا العلماء النظريون منهم فى الفترة التى أعقبت الحرب خطوات واسعة فى سبيل ترقية رياضة فن الطيران أو الايروديناميكا وهى فرع من ديناميكا الموائع أو الايدروديناميكا (hydrodynamics) الذى يعد من أكثر العلوم تأخرا لصعوبته ، فقد وضعت المعادلات الرياضية التى تمثل حركة الأجسام فى الموائع من زمن بعيد وعجز العقل البشرى عن حلها ، ثم بسّطها بعضهم وحاول حلها فأخفق ، ولم ينجح العلماء إلا فى درس حالات خاصة لا تفيد فى الحياة العملية ووقف علم الايدروديناميكا عند هذا الحد . غير أن البحث فى فرع هذا العلم المتعلق بالهواء وهو الايرودنياميكا أخذ سبيل إجراء التجارب العملية وتحليل نتائجها رجاء الوصول الى تعليل نظرى لها ، وفى مقدمة العاملين فى هذا السبيل بيرستو (Bairstow) الانجليزى و پرانتل (Prandtl) الألمانى وكان برايان (Bryan) ولانشستر (Lanchester) الانجليزيان قد جاءا قبل الحرب بآراء جديدة مبتكرة لم يتابعهم فيها بنو وطنهم ولكن علماء الألمان حينما فرغوا من الحرب تابعوا تلك الآراء وتقدموا بالايرودنياميكا تقدما عظيما فى هذه السنين الاخيرة .

الطيران من الوجهة المدنية أو الاقتصادية

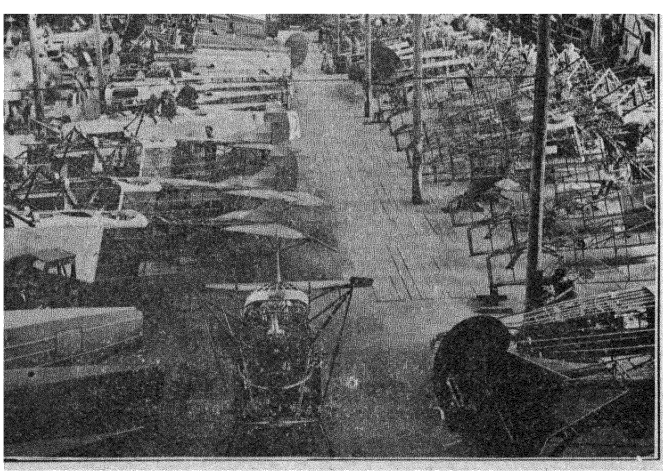
مشكلة العمال بعد الحرب — ذكرنا فى الباب الرابع أن الماليين من الناس قبيل الحرب كانوا يرون أن الطيارات لا تزال فى المهد وأن أمامها زمن تجريب وتحسين طويل قبل أن تتوافر لها الصفات التى تؤهلها للدخول فى عالم التجارة كوسيلة مربحة للنقل فضربوا صفحا عنها، ولما جاءت الحرب لم يراع فى تقدم الطيارة أثناءها غير الوجهة الحربية فقط، وما كادت الحرب تضع أوزارها حتى وجدت الدول (أو على الأصح الحلفاء منهم) صناعة جديدة قد نمت عندها نموا عظيما. فحين بدأت الحرب كان عدد المصانع التى تشتغل بصنع الطائرات فى العالم قليلا جدا، والطلبات على هذه المصانع ليست بالمشجعة، ولولا أن أصحابها كانوا من غواة الفن ولم يهتموا بالربح اهتمامهم بالتحسين لما استطاعوا المضى فى سبيلهم واستبقاء عمالهم واستمداد المعونة بعد الجهد من آن لآخر من حكوماتهم.

ولكن لما نشبت الحرب ووجدت تلك الحكومات فى صناعات الطيران ونتاجاتها آلة حربية قيمة كما وضحنا فى الباب الفائت، عندئذ جاء دور المجتهدين المشتغلين بهذه الصناعة، أولئك الذين كانوا مستضعفين راضين بشظف العيش، فخصتهم الحكومات بعظيم عنايتها وساعدتهم بكل الوسائل الممكنة من أموال تدفع كتلة واحدة الى معامل بنيها الحكومات لتمتحن لهم فيها المواد التى يستخدمونها، والأجنحة والأجسام التى يريدون تجريبها، كل ذلك بغير أجر، هذا الى الأثمان العالية التى كانوا يبيعون طياراتهم بها فى مبدإ الأمر، وغير ذلك من العوامل التى ساعدت على تنمية هذه الصناعة، وزاد هذا النمو تقدم الطيارات والمناطيد والمحركات، واستمرار الحرب.

ولكى نعطى للقراء فكرة عن عظم نشاط معامل الطيران الحديثة أثبتنا فى شكل (٧٤) صورة لاحدى الحظائر التى تبنى فيها الأجنحة وفى شكل (٧٥) صورة لحظيرة أخرى رص فيها عدد عظيم من أجسام الطيارات، بعد أن انتزع منها المحرك والأجنحة وأرسلت لورشها الخاصة، وفى هذه الحظيرة تمتحن الأجسام وتصلح وتشد أسلاكها وكلتا الحظيرتين كبير فسيح يظهر فيه الاستعداد العظيم كما أن الشكل الأخير يصور

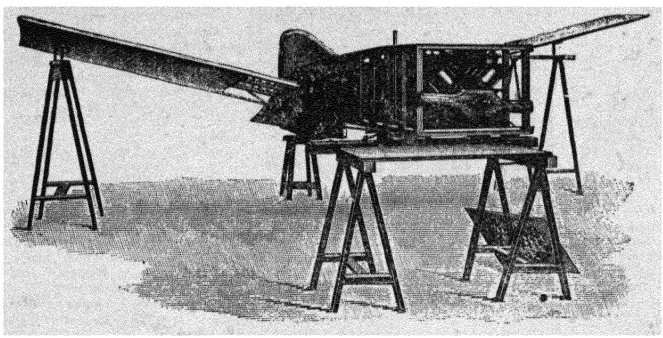


(شكل ٧٥) حظيرة تبنى فيها الأجنحة الخشبية وهى فى احدى مصانع فكر هولندا



(شكل ٧٦) حظيرة أخرى بمصانع فوكر الهولندى بها عدد عظيم من أجسام الطيارات بغير أجنحة أو محرّكات ويتبين المدقق فيها أن هيكل هذه الأجسام مصنوع من أنابيب معدنية

للقارئ العدد الذى تستطيع هذه المصانع أن تؤديه من الطيارات أما شكل (٧٧) فيمثل صورة لطيارة من طراز بلير يو فى دور الانشاء سنة ١٩٠٧ وفيها تتبين بساطة الصنع وعدم التدقيق ذلك لأن طيارة اليوم لا تنشأ كآلة واحدة كما هو الحال فى هذه ولكن تنشأ على أجزاء لكل جزء إخصائيون مهرة وعدد وآلات وقوالب دقيقة .



(شكل ٧٧) من طراز بلير يو أجزاؤها مستندة الى حوامل خشبية أثناء بنائها

لكن هذا النمو كان نمو ضرورة لا حاجة ماسة ، ولذلك لما انتهت الحرب ألفت الدول نفسها أمام معضلة شديدة : جيش جرار من عمال مهرة اختصوا فى صناعة نمت بأسرها نموا غير طبيعى لا يتفق مع تطلبات الحياة المدنية السلمية العادية ، وتمد العالم بطيارات كثيرة لا سوق لها تباع فيه ، وظهر أنه مهما بذلت المساعى فلن يستطيع العالم أن يستنفد عشر ما كان يستنفده من هذه الطيارات أثناء الحرب واذا كان فى وسعه استنفاد هذا العشر فمن المؤكد أنه لم يكن ليستطيع دفع ثمنه مع الحالة المالية السيئة التى خلفته الحرب عليها .

حل المشكلة — نظرت الدول الى هذه المعضلة وبدأت كل أمة تسائل نفسها عن خير ما يصح عمله بهذه المصانع وما فيها من عمال ، هل يتركون الى المقادير يجوع بعضهم ويحول البعض الآخر مجرى حياته فيعود الى ممارسة صناعة كان يعرفها من قبل أو يتعلمها من جديد ، وتخسر أمتهم التجارب القيمة النادرة التى حصلوا عليها أثناء الحرب ؟ وفى ظننا أنه لو اقتصر الأمر على هذا النوع من التفكير لترك العمال

وشأنهم . ولكن هناك شبح الخطر! الحرب القادمة، والتنازع فيها على البقاء، والشعور بأن التغلب فى الهواء سيكون العامل الأساسى فى الانتصار فيها . لذلك عقدت اللجان، وقدحت الأذهان، واحتدم الجدال ، للوصول الى تقرير مصير صناعة الطائرات والمحترفين بها، فاستقر الرأى على أنه لا بد من الاحتفاظ بأكثر عدد ممكن من هذه المصانع وعمالها .

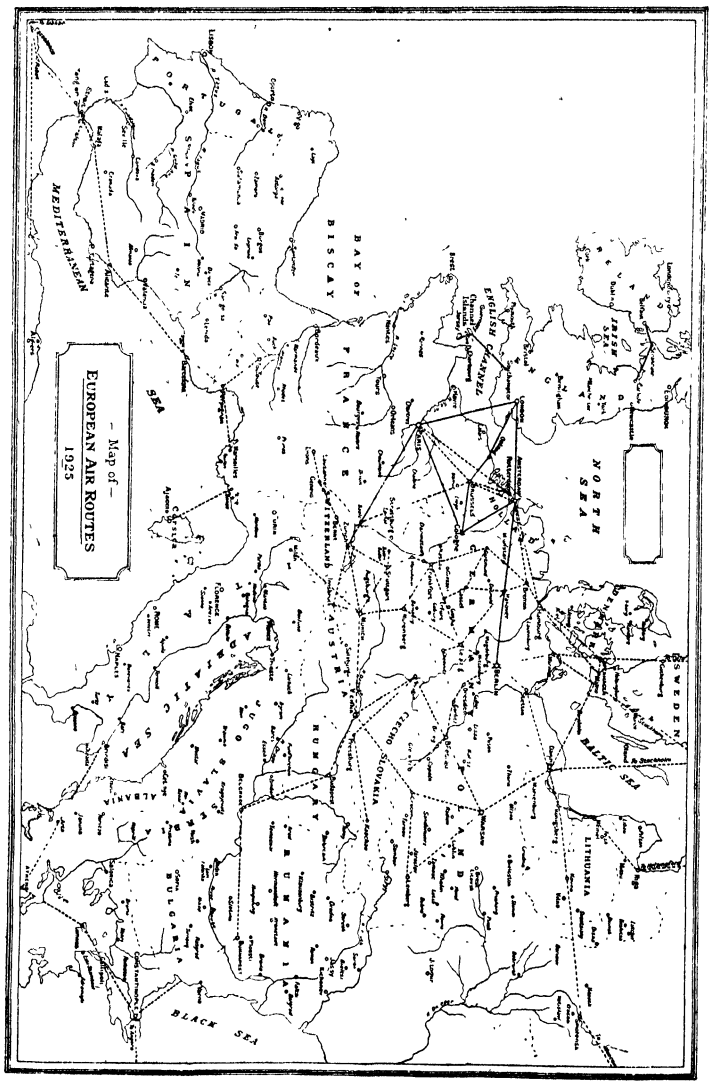
لذلك أوصت فرنسا التى تخشى ألمانيا دائما بصنع عدد كبير من الطائرات الحربية يكفى لاستمرار الحركة فى المصانع الفرنسية المهمة، ولتشجيع مهندسى الطيران الفرنسيين على الاستمرار فى أبحاثهم وابتكاراتهم حتى تأمن فرنسا شر ألمانيا وغيرها ، أما انجلترا فوجدت بالتجربة أثناء الحرب وبعدها ، فى الهند والعراق وغيرها، أن سلاح الطيران أرخص الطرق وأفعلها، وأكثرها استتارا، وأقلها حاجة للرجال لتمام السيطرة على الشعوب المجردة من سلاح الطيران بغير أن تحتفظ انجلترا بجيش كبير يعطل لهذا الغرض . ومن أجل ذلك أوصت بصنع طيارات حربية جديدة، كانت فى مبدإ الأمر قليلة ولكن زاد عددها باضطراد وسيزداد أكثر من ذلك على يدى حكومة المحافظين الحالية ، وقد قرأنا أن الاعتمادات المخصصة لوزارة الهواء الانجليزية قد زادت بالفعل، وأن الرأى السائد بانجلترا الآن هو ضرورة إيصال القوة الهوائية الانجليزية على الاقل الى مثلها فى فرنسا بدل أن تكون نحو ثلث الأخيرة كما هى عليه الآن . كذلك اتخذت إيطاليا نفس الوسيلة، ولكن تلك الدول رأت بعد قليل أن هذه الطلبات الحربية لا تكفى فى تشجيع صناعة الطائرات .

الطيران المدنى — بدأت تلك الدول عندئذ فى دراسة مسألة الطيران المدنى أو التجارى باهتمام كوسيلة لتشجيع هذه الصناعة، ولإيجاد عدد عظيم من الطائرات يسهل تحويله عند الضرورة الى طائرات حربية . نقول بهذه الروح الحربية فى المقدمة والعوامل الاقتصادية الأخرى من ورائها اهتمت الحكومات الأوربية بالطيران المدنى، ولما وجدوا أن الطيارات لا تزال بعيدة عن الصفات التى تجعلها أداة نقل ناجحة، تلك الصفات التى فصلناها من قبل، لما وجدوا ذلك بدءوا بحكم

حاجتهم الشديدة يبحثون عن وسائل لتعجيل تقدم الطيران المدنى بدل أن يتركوا الطيارات التجارية تتطور تطورا طبيعيا، وتتحسن تحسنا تدريجيا، ويعتاد الناس استعمالها بمرور الأيام . فلاستعجال تقدّم الطيران التجارى شجعته الحكومات بوسائل شتى تثقل كاهلها بالنفقات، وقد أشرنا الى بعض تلك الوسائل كعمل التجارب، واستكشاف الطرق الجوية، وبناء المطارات وامدادها بالمعدات، وغير ذلك ولكنّا لم نُشِر للان الاّ اشارة بسيطة الى أهم وسيلة اتبعت للتشجيع وهى :

الاعانات المالية (subsidies) — خصصت الحكومات لشركات الملاحة الجوية عندها إعانات مالية وجعلت تلك الإعانات بنسبة ما تحمل طيارات هذه الشركات من ركاب وبضائع، وما تطير من ساعات، وما تقطعه من مسافات، والغرض من هذه الإعانة تعويض الشركات عن بعض ما يصيبها من خسائر وتمكينها من موالاة التحسين وتخفيض الاجور حتى يقبل الناس على السفر فى الهواء فيزداد عدد الركاب ويصير ربح الشركات متناسبا مع ما تودعه فى أعمالها من أموال طائلة .

بهذه الوسيلة أمكن لشركات الملاحة أن تنشىء مواصلات عديدة آخذة فى الازدياد والنجاح، ففوق أوروبا الآن شبكة من الخطوط الهوائية شكل (٧٨) تمتد كل شهر تقريبا الى بلد جديد . والتنافس بين شركات انجلترا وفرنسا وهولاندا وألمانيا عظيم جدا، وقد ضمت انجلترا كل شركاتها التى تنقل الركاب والبضائع الى أوربا ومنها، ضمتها تحت لواء واحد فكوّنت منها شركة رئيسية اسمها السبل الهوائية (Air Ways) تدفع لها انجلترا الإعانة كلّة واحدة وبذلك منعت الشركات الصغيرة من التنافس فيما بينها تنافسا يعين المزاحمين الأجانب عليها . ولا يفوتنا أن نذكر هنا أن رومانيا، تلك المملكة الصغيرة التى لا يتجاوز عدد سكانها ١٧ مليونا، قد أنشأت بالاشتراك مع فرنسا شركة تجارية، اسمها الشركة الفرنسية الرومانية، مدّت خطا بين باريس والقسطنطينية وهى تشتغل بمد خطوط أخرى، ذلك لأن رومانيا أدركت سر



(شكل ٧٨) خريطة الطرق الجوية بأوروبا (سنة ١٩٢٥)

مستقبل الطيران ، واندفعت فى الاهتمام بصناعته بكل قوتها وقد روت الجرائد فى الصيف الماضى أن مصانعها قد أخرجت طيارات كاملة كلها من صنع رومانى .

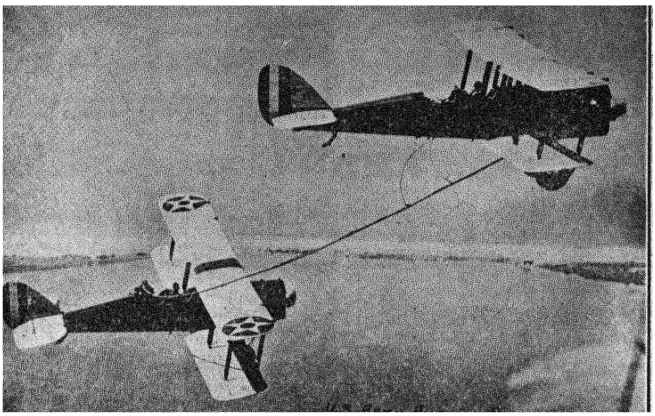
وأقدم المجهودات فى هذا المضمار، وهو انشاء المواصلات الهوائية، هو مجهود ألمانيا والولايات المتحدة . ففى الأولى مدت خطوط منذ سنة ١٩١٨ ونجحت نجاحا عظيما يدعو الى الاندهاش ، لأن الحكومة الألمانية عاجزة عن تشجيع الشركات تشجيعا ماليا كما تفعل الحكومات الأوروبية الأخرى ، وبالرغم من ذلك فالخطوط الهوائية الألمانية تزداد عددا ونجاحا . أما الولايات المتحدة فاهتمت منذ سنة ١٩١٨ أيضا بالمواصلات البريدية وهى تحسن الطيارات التجارية بترو وإمعان ، ويخيل الينا أن الطيارة التجارية البحتة ستظهر فى أمريكا قريبا وأن الطيران التجارى سيكون هناك أكثر نجاحا منه فى البلاد الأخرى للأسباب الآتية :

(أولا) لاتساع المملكة وهو مما يفسح المجال للطيارات فى أن توفر مقدارا محسوسا من الزمن تفضُل به القطارات فتجذب اليها بذلك الركاب .

(ثانيا) لأن الأمريكيين يقدرون هذا التوفير فى الوقت تقديرا عظيما .

(ثالثا) لأنهم أغنياء وهذا يمكن شركاتهم من إيجاد المال الكثير اللازم لمثل تلك المشاريع ولاجراء التحسينات المضطردة ، كما أن الغنى يمكن الركاب من دفع أجور عالية تعمل على نجاح الشركات .

وقد بدأت أشارات ذلك تظهر، فقد ذكرنا فيما سبق أن من عيوب الطيارة عدم قدرتها على حمل مقدار عظيم من البترول يكفى للطيران مسافة طويلة لثقل البترول ، فتضطر الطيارة للنزول الى الأرض ، ولو لأخذ الوقود اللازم ، وفى هذا من التعطيل والتقييد ما لا يخفى ، ولكنك تجد فى شكل (٧٩) كيف يحاول الأمريكان إمداد الطيارة بالبترول من طيارة أخرى تطير فوقها بسرعتها وتتدلى منها أنبوبة توصل البترول الى الطيارة المسافرة .



(شكل ٧٩) طيارة أمريكية تمد أخرى بالبترول وهما طائرتان

النشاط الحديث فى الطيران المدنى — ولا يفوتنا أن نذكر، ونحن فى معرض الكلام عن المواصلات الهوائية ، أن هناك نشاط عظيم فى هذه الأيام، وحركة ترمى الى افتتاح خطوط جديدة كثيرة ، فالانجليز بعد أن كانوا قرروا قفل مصانعهم الخاصة بالمناطيد أعادوا فتحها لإنشاء مناطيد يسيرونها بانتظام بين كلكتا ولندن، عن طريق القاهرة ، لتصل أجزاء الامبراطورية بعضها ببعض وسيمدون هذا الخط فيما بعد الى استراليا، وسينشئون مواصلات كثيرة بالطيارات تتفرع من محطات الخط الرئيسى المنطادى فتكون خطوطا تكميلية . وفرنسا تدرس مشروع انشاء مواصلات جديدة على سواحل البحر الأبيض وفوق أفريقيا. وسيرد ذكر الخط الذى ستسيّره ألمانيا من أسبانيا الى أمريكا الجنوبية، الى غير ذلك مما يدل على نشاط كبير فى العالم تجاه الطيران وسيزداد هذا النشاط بغير شك متى رفعت عن ألمانيا القيود.

التشريع الهوائى الدولى

أدركت دول الحلفاء العظمى أن الملاحة الجوية تتقدم بسرعة ، وأن عدد الطائرات التى تسبح فى الهواء يزداد من يوم لآخر، ورأت أن إعداد قواعد أو قوانين أو لوائح عامة لتتطبق على الجميع وتتبعها الطائرات على اختلاف جنسياتها يكون

فى صالح كل تلك الحكومات، من أجل ذلك عزمت هذه الحكومات على عقد اتفاق دولى تذكر فيه تلك القواعد وتتعهد الدول باتباعها، فدعت تلك الدول العظمى بقية الدول للنظر فى تنفيذ ذلك واجتمع مندوبون يمثلون الحكومات الآتية : الولايات المتحدة وبلجيكا وبوليڤيا والبرازيل والامبراطورية البريطانية والصين وكوبا واكوادور وفرنسا واليونان وجواتيمالا وهياتى والجاز وهندوراس وإيطاليا واليابان وليبيريا ونيكاراجوا وبناما وبيرو وبولاندا والبرتغال ورومانيا وولايات الصرب الجديدة وسيام وتشيكوسلوڤاكيا وارجواى — وجهزت لجنة من هؤلاء المندوبين تقريرا تمهيديا تبسط فيه هذه القوانين الدولية، وعُرض هذا التقرير على المندوبين فصاغوه فى القالب النهائى وأقروه فى ١٣ أكتوبر سنة ١٩١٩ بامضاءاتهم ريثما تعتمده دولهم المختلفة، وقد تم اعتماد معظمها له بالفعل .

وتتضمن هذه الاتفاقية الدولية الهوائية (International Air Convention) ما يأتى : —

(أولا) القواعد العامة التى تحدد مناطق النفوذ لكل مملكة وتبيح وتحظر الطيران فوق المناطق المختلفة للممالك المتعاقدة .

(ثانيا) القواعد التى تحدد جنسية الطائرات والعلامات التى تدل على هذه الجنسية .

(ثالثا) القواعد التى تصرف تبعا لها شهادات المقدرة (competency) للطيارين وشهادات الصلاحية (airworthiness) للطائرات والمحركات .

(رابعا) القواعد التى تتبع عند مرور الطيارة فوق أرض أجنبية .

(خامسا) القواعد التى تتبع عند الرحيل والنزول .

(سادسا) المواد التى يحرم نقلها بواسطة الطيارات .

(سابعا) تعريف الطيارات التى يصح أن تسمى حكومية .

(ثامنا) القواعد التى تنشأ تبعا لها لجنة لتنظيم الملاحة الهوائية والاشراف عليها وتحديد المسائل التى أشرنا اليها ونحن نتكلم عن المطارات وعلاماتها فى الباب الفائت .

(تاسعا) الاتفاق بشأن جمع الاحصائيات، والمعلومات الجوية، وطبع الخرائط الهوائية [ومن احداها نُقل الجزء الخاص بمصر المرسوم فى شكل (٨٠) بصفحة (١٦٥)]، واستعمال اللاسلكى، وتنظيم الجمارك وتوحيد سجلات السير (log books) الخ .

وهذه الاتفاقية حددت بالضبط العلاقات بين الطائرات و بين الممالك التى تطير فيها، والتى تنتمى لها، وأمّنت الطائرات ضدّ الاصطدام بعضها ببعض لأنها دلت الطائرات المتقابلة على الطريق الذى تسلكه كل منها، والاتجاه الذى تعرج فيه لتمتز بجانب الأخرى بسلام . وهذه الاتفاقية تشبه تلك الاتفاقيات التى كانت موجودة من قبل بشأن الملاحة المائية .

الآن وقد ذكرنا طرفا من الوسائل التى تُتسابق بها الدول لترقية الطيران والتى ينافس فيها بعضها بعضا والوسائل التى تتعاون بواسطتها على درء الشر عنها فلنذكر كلمة عن :

حالة الطيران فى الممالك المختلفة

مركز القوى الحربية — الى الآن لم يتحدّد مركز القوى الحربية الهوائية تماما، فبعض الممالك يجعل الطائرات البرية سلاحا تابعا لوزارة الحربية، والطائرات البحرية سلاحا تابعا لوزارة البحرية، ولكن بعض الممالك يجعل تلك القوى الهوائية هيئة مستقلة كالقوى البرية والبحرية تعاون هاتين القوتين كما يتعاونان هما فيما بينهما فى الدفاع والهجوم .

وتكون طريقة تأليف القوى الهوائية عادة كما يأتى : تقسم المملكة الى مناطق (areas) وكل منطقة تقسم الى مجموعتين أو أكثر (groups) وكل مجموعة الى جناحين أو أكثر (wings) وكل جناح الى فرقتين أو أكثر (squadrons) وكل فرقة الى ثلاثة أسراب أو أكثر (flights) وكل سرب يتألف غالبا من أربع طيارات على الأقل، وثمان على الأكثر، ويغلب أن يتألف من ست . وعلى هذا

الحساب لا يقل عدد طيارات الفرقة عن ١٢ ولا عدد طيارات الجناح عن ٢٤ ولا المجموعة عن ٤٨ ولا المنطقة عن ٩٦ عادة وتكون طيارات أسراب الفرقة الواحدة غالبا من نوع واحد، ولكن الفرق تختلف طياراتها فإما أن تكون محاربة أو مستكشفة الى غير ذلك من الأنواع التى فصلناها سابقا .

ويكون للقوى الحربية الهوائية، أو لأسلحة الطيران (air forces) كما تسمى أحيانا ، مدارس لتعليم الطيارين والملاحظين (flying training schools) تلقى عليهم فيها علاوة على دروس الطيران دروس علمية، نظرية وعملية، فى المحركات واستعمال الآلات ومبادئ الفلك والملاحة وضرب المدافع الى غير ذلك . كذلك تنشأ تبعا للسلاح مستودعات للتصليح والتوريد، (repair & supply depots) بعضها رئيسى كبير و بعضها صغير يستخدم لاجراء التصليحات البسيطة . ويكون مركز تلك القوى فى المطارات التى تكلمنا عن نظامها بإسهاب فى الباب الفائت .

جهود الامم الكبيرة — تختلف الممالك باختلاف مقدار الاستعداد فى هذه المدارس والمستودعات والمطارات، وباختلاف جودة طلاقة طيارات أسلحتها وضبط آلات تلك الطيارات، ومقدرة الطيارين والملاحظين وعدد أولئك، وحسن الإدارة بوجه عام . ولا نزاع فى أن فرنسا تبذل مجهودا يفوق مجهودات كل ممالك العالم فى سبيل تفوقها فى هذا المضمار، وقوتها الهوائية الآن أكبر من أى قوة أخرى وتعدل نحو ثلاثة أمثال قوة انجلترا، وتفوق طلاقة طياراتها طلاقة نظيراتها الانجليزية ولذلك يضاعف الانجليز مجهوداتهم الآن ليتفوقوا على فرنسا .

والغالب أن الآلات الفرنسية أقل ثمنا من الانجليزية، وأساس هذا غلاء المعيشة بانجلترا وارتفاع أجور العمال فيها ، ويتزاحم التجار الفرنسيون والانجليز على أسواق العالم التجارية للطيران ويتنافسان تنافسا عظيما، وبدأ يزاحمهما أيضا فكر الهولاندى حيث يوجد لديه عمال ألمان كثيرون يشتغلون بأجور قليلة . أما أمريكا فهى بعيدة

عن هذا الصراع ولا يتعدى استعمال طياراتها أمريكا نفسها ولكنها جادّة فى سبيل تحسين طياراتها والاكثار منها ، ولا سيما بعد أن عرفت فى السنتين الاخيرتين أن الروسيا واليابان نشطتا نشاطا عظيما .

فاليابان عدوتها الطبيعية تستعد حقيقة استعدادا كبيرا وتتكتم أعمالها تكتما يثير الشبه ، فلا تسمح بنشر أى معلومات عن أسلحتها وتسعى جهدها للحصول على معلومات عن أسلحة الغير، والدليل على ذلك أن اليابانيين أشد الناس فى العالم اقبالا على شراء كتب الطيران التى تطبع بانجلترا وفرنسا والولايات المتحدة والمانيا .

أما الروسيا فبعد أن قوّت جيشها ونظمته حتى صيرته مخيفا ، ركزت مجهوداتها فى الطيران وهى تحاول انشاء أسطول هوائى كبير تسيطر به على أوروبا يوما ما سيطرة انجلترا على البحار ، وهذا خطر كبير تحسب له أوروبا حسابا عظيما لا سيما وأن المشرفين على تنظيم تلك المجهودات الروسية وعلى الأعمال الهندسية فيها من تصميمات وانشاءات الخ هم المهندسون الألمان الذين دفعهم تضييق معاهدة الصلح عليهم وتصميم فرنسا على سحق الطيران بوطنهم الى المهاجرة الى حيث يرتزقون من مزاولة صناعتهم ، وهم يعملون الآن بجد ونشاط مؤملين أن ثمرة مجهوداتهم قد توجه فى المستقبل القريب الى محاربة أعدائهم القديمين . ولا شك فى أن فرنسا أحست بهذا الخطر فعضدت الأمم الصغيرة التى ظهرت فى غرب روسيا بعد الحرب ، والتى كانت هناك قبله ، وأقرضتها المبالغ العظيمة نظير تعهدها بشراء المعدات الحربية من عندها ، وبذلك تأمل فرنسا أن تحكم وسائل الدفاع فى تلك الممالك لتقوم كحاجز يصد روسيا عن اكتساح أواسط أوروبا والوصول الى غربها حين يأتى اليوم الذى يأنس فيه البلشفيك من أنفسهم القوة التى تمكنهم من تلك الإغارة الجريئة التى لا يستطيع أحد التنبؤ بنتائجها .

ولا شك أن وراء المجهودات الحربية الحالية فى الطيران نذير حروب تقشعر من هولها الأبدان .

جهود الأمم الصغيرة مثيلات مصر — نكتفى بهذا القدر عن جهود الأمم الكبيرة، ونحدّث القارئ قليلا عن جهود الأمم الصغيرة لأننا فى الواقع أحوج لتعرف مجهودات هذه الأمم منا الى الاحاطة بمجهودات الأمم الكبيرة، فنحن بطبيعة الحال أمة صغيرة، ونحن على وشك ولوج هذا الميدان وادخال الطيران بمصر، فيهمنا أن نعرف كيف بدأت الأمم المشابهة لنا فى ادخاله ببلادها حتى نتدبر ذلك ونختط خطة نافعة تعود على البلاد بالخير حقيقة و بالرقّ الفعلى .

لن نحدث القارئ عن مجهودات تشيكوسلوفاكيا أو رومانيا أو اليابان، تلك الأمم التى خطت خطوات واسعة فى ست سنوات فقط، ولكنا نكتفى بأن نحدّثه عن أمم أقل همة من هذه . ولما كان المجال لا يتسع للايضاحات الطويلة فسنقرر أوّلا القواعد العامة التى سارت عليها تلك الأمم ثم نشير لما يستحق الذكر من مجهودات بعضها والى القارئ تلك القواعد العامة .

(أوّلا) استغلت كل تلك الدول الصغيرة تنافس الدول الكبيرة، واستفادت من ذلك فائدة عظمى سواء أكان ذلك من حيث مقدرة الرجال الأجانب الذين انتقوهم للقيام بالتعليم فى مبدأ الأمر أم من حيث جودة المعدات التى اشتروها أو أثمان تلك المعدات .

(ثانيا) بدأت معظم تلك الدول بمجهودات صغيرة فى حجمها كبيرة فى الاستعداد والدقة والسهر على النجاح ونمتها ببطء واطراد يتناسبان مع الزمن والحاجة وتراكم تجارب الوطنيين ومرانهم على تحمل المسئولية .

(ثالثا) ركزت تلك الدول مجهوداتها الأولية فى تدعيم الأساس، أو تكوين النواة، واتخذت فى هذه المرحلة الأولى منتهى الحيطة، فبولغ فى إحكام تخير المعلمين الخبيرين الأكفاء، والطلبة المجيدين الأمناء، والمعدات البسيطة المضمونة بقدر الامكان .

وسنذكر الآن كلمة عن بعض تلك البلاد مبتدئين بجمهوريات جنوب أمريكا التى بدأت جهودها فى الطيران بعد الحرب :

(أولا) أرجواى — تعدادها نحو مليون ونصف فقط وجيشها نحو عشرة آلاف اشترت بضع طيارات قديمة وتعلم بعض أبنائها فى ممالك مختلفة ، ثم اشترت طيارات تعليم وفتحت مدرسة صغيرة يديرها رجل هو آمهر الطيارين فى الجمهورية ، وقد ذهب حديثا الى فرنسا للزيارة والاستفادة واشترى ست طيارات حديثة تكفى لمساعدة ذلك الجيش الصغير .

(ثانيا) شيلى — تعدادها نحو ٤ ½ مليون ، عهدت فى تعليم طيارها الى بعثة انجليزية مؤلفة من سبعة أشخاص على رأسهم خبير شهير اسمه الماجور سكوت (Scott) . ذهبت البعثة الى شيلى فى أواخر سنة ١٩٢٠ واستخدمت ١٣ طيارة تعليم (اڤرو) فعلمت بواسطتها ٧٤ طيارا فى بحر سنة واحدة وسلمت الثلاث عشرة طيارة فى آخر السنة كاملة سليمة ، وهو عمل جليل يدعو الى الفخر والاعجاب . وعند شيلى الآن مدرسة للتعليم وورش للتصليح كاملة المعدات بسيطتها ، وعندها نحو ٧٠ طيارة حربية انجليزية . وكان أولو الأمر فى أوائل سنة ١٩٢٥ يفاوضون فكر الهولندى فى شراء طيارات منه يستخدمون لها محركات انجليزية .

(ثالثا) الأرجنتين — تعدادها نحو ١٠ مليون ، وبها نهضة حديثة تامة أجلى مظاهرها الاهتمام بالطيران . علمت طيارها بواسطة الفرنسيين وأمدت سلاحها بطيارات فرنسية ثم رحبت بالايطاليين والانجليز فقدموا لها أنواعا جديدة ، فاختارت طيارات ايطالية لفرقها المحاربة ، وطيارات انجليزية لفرقها المستكشفة ، ولذلك سلاحها الآن قوى جيد المعدات ، وطيارها على جانب عظيم من الحذق والمهارة ، وعندها نحو ٨٠ طيارة من أنواع مختلفة وبها مدرسة تامة المعدات مركزها فى البالومار ، وأشهر طيارها الماجور زانى الذى حاول الطيران حول الدنيا على طيارة هولندية كما قدمنا .

وبعد أن أحكمت هذه الجمهورية تنظيم طيرانها البرى حولت اهتمامها الى الطيران البحرى فانشأته ونظمته . وتحاول كل من فرنسا وايطاليا وانجلترا منذ سنتين نوال امتيازات لمد خطوط هوائية بتلك الجمهورية واليها ، ولكن الحكومة تتلاعب بالثلاث حتى تستغل ذلك التنافس أعظم استغلال . وتستعد المانيا بالاشتراك مع اسبانيا ، الأولى تقدم المعدات والثانية تقدم المال ، لإنشاء مواصلات بالمناطيد بين بونس ايرس عاصمة الأرجنتين واشبيلية باسبانيا ، وسيفتتح هذا الخط قريبا لأن الاستعدادات له على وشك الانتهاء .

(رابعا) البرازيل — تعدادها نحو ٣٠ مليون نكتفى بأن نذكر عنها أنها عهدت الى بعثة فرنسية مؤلفة من ثمانية أشخاص بتعليم الطيارين الحربيين والميكانيكيين اللازمين لمساعدة جيشها ، أما الذين يتعلمون لمساعدة البحرية فعهدت بتعليمهم الى الأمريكان ، وفتحت للاثنين مدرستين مستقلتين وحديثا زاد اهتمامها بالطيران فأرسلت أربع بعثات الى فرنسا وانجلترا وايطاليا وأمريكا مؤلفة من الضباط المجيدين ليكملوا تعليمهم .

(خامسا) ننتقل الآن الى الكلام عن الممالك الصغيرة التى انتزعت من الروسيا على البلطيق : خلفت الحرب لكل من هذه الممالك بعض طيارات المانية واستعانت كل منها بطيارين من عند الحلفاء لمدة سنة واحدة يعلمون الطيارين الوطنيين ثم اشترت من الحلفاء ومن هولندا طيارات أخرى كونت بها أسلحة قوية .

وأكبر تلك الممالك فنلند وقد أرسلت بعثتين احداهما الى ألمانيا وعددها ٣٠ والأخرى الى فرنسا وعددها ١٢ ، ولما عاد هؤلاء أنشأت مدرسة للطيران عهدت الى المجيدين منهم بالتعليم فيها . كما أنشأت فنلند ورشا على أتم الاستعداد عهدت بالاشراف عليها الى أربعة مهندسين وطنيين كانت قد أرسلتهم الى باريس لإعدادهم لهذا الغرض .

(سادسا) سيام — هـذا وليس التقدم قاصرا على الممالك الأوروبية والأمريكية فهناك الشعوب الشرقيـة التى أمثلها بسيام وتعدادها ٨ مليون فقط — أرسلت سـيام الى فرنسا قبل الحرب بعثة مؤلفة من ثلاثة أشخاص ، ولما عادت البعثة نظمت لبلادها الطيران الحربى والمدنى . وعند سيام الآن سلاح حربى منظم على القواعد الفرنسية يستخدم طيارات فرنسية أيضا . وفى سيام مدرستان للطيران واحدة ابتدائية والأخرى عاليـة يقوم بالتعليم فيهما وطنيون . وقد أنشأت هـذه المملكة مواصلتين بريديتين هوائيتين داخل حدودها . ويقوم الطيارون السياميون باعداد مسح فوتوغرافى دقيق لبلادهم . وحدث هناك فى سنة ١٩٢١ وباء عظيم لم ينقذ البلاد من شره غير الطيارات التى كانت تعمل باستمرار فى نقـل الأطباء والأدوية من مكان لآخر بسرعة ، والمرضى كذلك لعزلهم عن الأصحاء . أوردنا ذلك لندل به على أن السلاح الذى تملكه سيام سلاح متين به طيارون مهرة .

الباب السادس

مصر والطيران

تمهيد :

طبعى أن القارئ المصرى بعد أن يأخذ فكرة عامة عن بسائط الطيران يسائل نفسه عن علاقته بوطنه، وعما اذا كان الطيران ضروريا لمصر، وهل هو مفيد لها أم ضار بها، وإن كان مفيدا لها فهل فى استطاعتها أن تغامر فيه، وما هى خير الوسائل لولوجها هذا الميدان ؟ بل إن هذه الأسئلة ومثيلاتها لا بد أنها كانت تجول بخواطر الكثيرين قبل اطلاعهم على هذا الكتاب، أثارتها فى نفوسهم قراءة التلغرافات تأتى بها الصحف كل يوم عن أخبار الطيران وتقدمه فى العالم، وجعلتها فى المقام الأول من المسائل الحركة التى تقوم بها الحكومة المصرية تجاه الطيران فى هذه الأيام، ويخيل الينا أن القارئ اذا لم يعثر عقب انتهائه من قراءة هذا الكتاب على ما يعينه على الاجابة عن هذه الأسئلة التى تجيش بصدره أحس بنقص عظيم فى الكتاب واستشعر أنه لا ينقع غلة . من أجل ذلك أضفنا هذا الباب الأخير الى الكتاب وقصدنا فيه الى معالجة تلك المسائل رجاء الوصول الى إجابة عنها شافية نافعة .

والرجاء عظيم فى أن تكون هذه المذكرات أتت فى وقتها، لا لكون الحكومة تنظر فى مشاريع للطيران كما قدمنا فحسب، بل لأن فى مصر الآن نهضة عامة ترمى الى مجاراة الأمم الحية فى الأخذ بأسباب التقدم والرقى والمدنية الحديثة بوجه عام، والطيران أجلى مظاهرها وأعظمها أثرا فى مستقبل الأمم . ومصر لم تخط بعدُ خطوة

واحدة فعلية فى سبيل تحديد علاقتها به ورسم سياسة عامة تسير بها فيه ، فهى الآن تقدّم رجلا وتؤخر أخرى ، والأمة ترجو بغير شك أن تقتنع أولا بفائدة اتخاذ هذه الخطوة ثم تخطوها فى الاتجاه الذى يضمن لها الاستفادة منها ويحميها عن أن يلحقها أى ضرر ناجم عنها .

علاقة الطيران بمصر

فلنفحص الآن هذه العلاقة من الوجهات الأساسية الأربع وهى : الحربية والتجارية والصناعية والسياسية .

الوجهة الحربية :

كانت تتألف القوى الحربية فى الممالك المختلفة قبل الحرب الكبرى الماضية من الجيوش والأساطيل ، ولكن لما نشبت هذه الحرب واشتركت فيها الطيارات ظهرت فائدتها كما قدّمنا بشكل جلى ، وتنبهت الأمم الى ما تقوى الطيارة على تأديته من أعمال يستحيل على غيرها القيام ببعضها واذا قام بالبعض الآخر احتاج الى أضعاف الزمن والنفقة اللازمين للطيارة ، ولذلك ألحقت بكل من الجيش والأسطول طيارات تعاونه فى حركاته ، وأصبحت بمثابة العين التى يبصر بها حركات العدو وخطوط دفاعه ومواقع استحكاماته ، واليد القوية التى يصب بواسطتها العذاب الأليم على رأس عدوه فيبطش به ، تارة فى ميدان القتال وأخرى فى داخل مملكة هذا العدو . ولم يقتصر عمل الطيارات على مساعدة الجيش والأسطول بل تألفت منها أسراب وفرق مُرنت طياراتها على محاربة طيارات العدو ، وبذلك أصبحت القوى الهوائية سلاحا ثالثا يناظر الجيش والأسطول .

وما كادت الحرب تضع أوزارها حتى كانت الدول قد اقتنعت بأن تنظيم خطوط الدفاع (وخطط الهجوم أيضا) فى أية مملكة لا يتم إلا بسلاح طيران

مؤسس على أحدث الطرق والاختراعات ، وأن الدولة التى تحتفظ بجيش وأسطول بغير سلاح طيران يعاونهـما يكون مثلها كمثل المرتكن فى الدفاع عن نفسه على رجل اعمى فاقد الساعد لا يستطيع دفع الشر عن نفسه أو عن غيره مهما كان قوى الجسم والعقل، كما اقتنعت بأن الطيران يملك المستقبل جميعه وأن الفوز فى الحروب القادمة سيكون من غير شك للأمم الأكثر استعدادا فى الطيران وآلاته ومعـدّاته ورجاله . من أجل ذلك نشطت الدول صـغيرها وكبيرها الى إنشاء أسلحة الطيران ببـلادها وأهتمت بها الأهتمام الذى تستحقه ، وكثير من هذه الدول أقل من مصر عددا وثروة وحضارة . وقد تكلمنا عن مجهودات بعض الدول فى هذا المضمار فى الباب الفائت .

فاذا كانت مصر تنوى الاحتفاظ بجيشها ، كما هو المعقول والمنتظر، وترغب فى تنظيمه وتحسينه وترقيته ، فلا مناص لها من الاقتداء بمثيلاتها من الدول، و بالدول الأقل شأنا منها، وتهتم بالطيران فتنشئ سلاحا جديدا وتمتزن رجال جيشها على التعاون مع رجاله فى الأعمال الحربية . ومثل هذا السلاح إن صح اعتباره مهما بالنسبة لمعظم بلاد الدنيا فهو حيوى بالنسبة لمصر، ووجوده لازم لكيانها ومسيطر على مستقبلها، وذلك بحكم مركزها الجغرافى الدقيق الذى أوجدها بين ثلاث قارات، ومناخها الطبيعى الجميل الذى يسهل على الطيارات الأجنبية مهاجمتها من الهواء، وكذلك بحكم كونها بلدا منبسطا مكشوفا محاطا من جميع الجهات تقريبا بعـدد عظيم من العربان المسلحين المدرّبين على معيشة الصحراء والمناورات الحربية فيها . ولئن توانت مصر عن ذلك أو عجزت عن القيام بمثـل ما قامت به تلك الممالك الصغيرة شرقيّها وغربيها ليكونن ذلك من عجائب الدهر ونكباته .

ولسنا فى حاجة الى أن نصف شعور العزه القومية التى يبعثها فى نفوس المصريين وجود سلاح كهذا يرفع فيه الطيارون المصريون علم مصر عاليا فى سمائها بعد أن طال أمد استشعارهم المذلة كلما حلقت فى سماء مصر طيارات الأجانب من مختلف الأجناس والجنسيات ، والمصريون لا يملكون شيئا منها . ولا أن نصف شـعور الاطمئنان

الذى يقوّى القلب ويبعث على الشجاعة التى يحس بها الجندى المصرى حينما يرى الطيارات المصرية تروح وتغـدو فوق رأسه تحميه من صواعق العدو أو على الأقل ترشده الى كيفية اتقائها .

الانجليز والسلاح المصرى — قد يُعترض على هـذا بأن فى مصر قوة هوائية أو سلاح طيران بريطانى وأن هذا السلاح يستطيع أن يقوم مقام السـلاح المصرى فى تأدية مهمته من هذه الوجهـة ، وإجابة على هذا الاعتراض نقول إن الأصل فى هـذا السلاح البريطانى أن وجوده مؤقت ومعلق على المفاوضات التى تجرى بين الحكومتين المصرية والانجليزية فى المستقبل ، وقد تقضى الاتفاقية التى تعقد بينهما عقب هذه المفاوضات بسحب تلك القوى الهوائية البريطانية من مصر وعندئذ يكون من صالح بريطانيا أن يكون لمصر سلاح طيران وجيش قوى يان حتى تأمن على سلامة مواصلات امبراطوريتها .

على أنه لو فرض أن هـذه المعاهدة لم تقض بذلك وأن انجلترا احتفظت فى مصر بقوة هوائية فان هذه القوة تكون دائمـا مهدّدة بالاضطرار الى مغادرة مصر فى وقت المحنـة للدفاع عن انجلترا نفسها أو عن أى جزء من أجزاء الامبراطورية يتهدّده خطر داهم . هذا من جهة ومن جهة أخرى نقول إنه من المعروف أنه لكى يستطيع الجيش أن يتعاون مع الطيارات فى الأعمـال الحربيـة لا بد له من تمرين طويل معها وقت السلم ، ولا بد أيضا من وجود رجال ذوى خبرة بالحركات والأساليب ووسائل الدفاع الهوائيـة بين رجال أركان حرب الجيش حتى تتصـل حلقات الدفاع وينم التعاون المنتج الفعال بين القوى الأرضية والقوى الهوائيـة على أكمل وجه ممكن . فاذا لم ينشأ بمصر سـلاح مصرى يتمـرّن الجيش المصرى على التعاون معـه ، ويتقلب الضباط الطيارون المصريون فى وظائفه حتى يلحق بعض الكبار المهرة الخبيرين منهم فى المستقبل بأركان حرب الجيش المصرى فهـل سيتمرّن الجيش المصرى على تلك المعاونة الحربية مع طيارات السلاح البريطانى ،

وينتخب من كبار ضباط هذا السلاح نفر يلحقون بأركان حرب الجيش المصرى ؟ لا نظن أن هـذا العمل يتفق مع كرامة أمة مستقلة مهما كان نوع استقلالها، ولا نشك فى أن هذا العمل من شأنه أن يضعف الروح المعنوية لرجال الجيش المصرى من الجندى البسيط الى ضابط أركان الحرب الكبير .

على أن الأصل فى التحالف أن يتعاون الفريقان المتعاقدان فى الدفاع والهجوم، وهذا الرأى الأخير يجعل الجيش المصرى ضعيفا لايملك تقديم مساعدة جدية للجيش البريطانى بل يكون فى الحقيقة عالة عليه ، فإن كانت مصر ترغب فى دفع هذا العار عنها وكانت بريطانيا تودّ أن تجد فى مصر حليفة نافعة، فالواجب عليهما أن يسعيا لتقوية مصر من هذه الوجهة حتى تكون قادرة على الدفاع عن نفسها وعلى مساعدة انجلترا مساعدة جدية فى تأمينها على مواصلاتها الامبراطورية والدفاع عنها .

فمن أية ناحية نقلب هذه المسألة وهى علاقة الطيران بمصر من الوجهة الحربية نجد أن حاجة مصر للطيران الحربى عظيمة لا تحتمل إهمالا أو تسويفا .

الوجهة التجارية :

المواصلات الجوّية التجارية التى تمس مصر نوعان : المواصلات الجوّية داخل القطر المصرى وحده (الملاحة الجوّية الداخلية) والمواصلات الجوّية العالمية الدولية التى تمرّ بمصر مرورا فقط (الملاحة الجوّية الخارجية) .

الملاحة الجوّية الداخلية — لا ينتظر لهذه فى مصر نجاح كبير لأن أساس النجاح فى حركة النقل الجوّية كما قدّمنا هو توفير مقدار كبير من الزمن فى الوقت الذى يصرف فى المواصلات الحالية الموجودة الآن، فعندنا فى مصر خطوط سكك حديدية تفى بحاجة السكان وهى قصيرة (نسبيا) لا تسمح باظهار تفوّق سرع الطيـارات بشكل يغرى النـاس على تحمل نفقات الانتقال فى الهواء بدل السكك الحديدية مع ما فى الأول من بعض خطر لا يزال الجمهور يتوهمه عظيما . هذا الى أنه ليس للوقت

عند معظم ذوى المصالح التجارية فى مصر تلك القيمة الذهبية التى تحملهم على ركوب الطيارات توفيرا لبضع ساعات — نعم إن هناك بعض استثناءات لهذه القاعدة، وقد تجدّ حالات فذة ولكن هذه شواذ لا يقاس عليها .

بقى اعتبار واحد وهو مسألة السوّاح فى فصل وفودهم على مصر، وهؤلاء قد يرحبون بمواصلة جوّية تقوم بها طيارات بحرية أو برية بحرية تنقلهم من القاهرة الى الأقصر على النيل ففضلا عما فى هذه الرحلة من السرعة فانها تشرح صدر السائح الذى يرى فى خلالها مناظر فى غاية الابداع . وقد تعين هذه المواصلات كثيرا من المسافرين المارّين بقنال السويس على تمضية ساعات فى أعالى الصعيد اذا نزلوا فى السويس وذهبوا بالطيارات البرية الى القاهرة ومنها الى الصعيد فى طيارات المواصلات التى نحن بصددها . فهل هذا كله يبرر النفقات التى تستلزمها انشاء تلك المواصلات ؟ لا نظن ذلك وفى رأينا أن مثل هذا الحظ يكون مفيدا اذا كان تكميليا أى اذا كانت هناك مواصلات جوّية منتظمة ناجحة واستعان به القائمون عليها للحصول على أرباح اضافية أثناء فصل السوّاح .

الملاحة الجوّية الخارجية — هذا هو النوع الذى ينتظر له النجاح الكبير، فموقع مصر الجغرافى ومناخها الجميل يجعلانها مركزا عالميا هاما للملاحة الجوّية التجارية لا تضارعها فيه أية مملكة أخرى، فمصر مفتاح الشرق على الباب الذى يصله بالغرب، والقطر الوحيد الذى قد ينتظر أن يزاحمه فى ذلك هو الشام ولكن هذه بعيدة عن أفريقيا من جهة وكثيرة الجبال من جهة أخرى وهذا مما يصعب عمل محطات للنزول الاضطرارى بها، وكثير من الحكومات والشركات فى العالم ترسم الآن كما قدّمنا فى الباب الفائت خططا عديدة لخطوط المواصلات الهوائية المختلفة وستكون القاهرة فى معظمها محطة فى غاية الأهمية . وقد شرعت بالفعل عدّة شركات فرنسية وانجليزية وألمانية تطلب من الحكومة المصرية تصريحات بمدّ خطوط جوّية جديدة ماڑة بمصر .

ولا نزاع فى أن هذه المواصلات الدولية تزيد تجارة مصر نشاطا وايراد حكومتها ازديادا، ولكنها قد توقع الحكومة المصرية فى ارتباكات سياسية خطيرة إن لم تكن على جانب عظيم من اليقظة والحكمة والكياسة والسداد . فالشركات التى تقوم بهذه المواصلات ستطلب التعاقد مع الحكومة المصرية على شروط تنفيـذ خططها ومدّ خطوطها بمصر، وقد يكون فى هذه الشروط ما يغل يد الحكومة المصرية ويحرمها الانتفاع من هذا الظرف الجديد بل قد تمس هذه الشروط استقلال البلاد، وقد يعجب القارئ من هذا القول ويقول فى نفسه ما للسياسة وهذه الشركات التجارية؟ وجوابا على هذا السؤال نقول : إن الحكومات تستخدم هذه الشركات التجارية من قديم الزمان لتحقيق مآربها السياسية وشركات الملاحة الجوية أشدّ تقيدا بأغراض حكوماتهـا من جميع الشركات الأخرى فان قوام شركات الملاحة الجوية التى نحن بصددها هو تعضيد حكوماتها بما تدفعه لها من إعانات مالية وما تمدّها به من مساعدات أخرى أشرنا اليها فيما سبق، فهى اذن فى قبضة حكوماتها ورهن اشارتها وإليها يجب أن تسلم طائراتها وقت الحرب لتستخدمها هـذه الحكومات فى أغراضها الحربيـة كيفما شاءت .

من أجل ذلك كانت الاتفاقات التى تعقدها الحكومة المصرية مع هذه الشركات والقوانين التى تسنها لتطبقها على الطيارات ورجالها القائمين بتلك المواصلات كلها فى غاية الدقة والخطورة وتقتضى تفكيرا دقيقا بطيئا هادئا لاسيما وأن الحكومة المصرية حديثة عهد بهذه المسائل الجديدة وصعوباتها وتقاليدها وتجارب العالم فيها .

بقى علينا قبل أن ننتهى من الكلام عن علاقة الطيران التجارى بمصر أن نبحث عما إذا كانت مصر تستطيع القيام بانشاء مثل تلك المواصلات، وفى رأينا أن هذا غير ميسور لها فى الوقت الحاضر، فالعمال المصريون الذين يستطيعون الخدمة فى مثل هذه المواصلات لم يوجدوا بعد، والطيران التجارى لا يحتمل نفقات إعداد أمثالهم، والماليون المصريون لا يمكن حملهم على ايداع أموالهم فى شركة كهذه. هذا من جهة الأهالى.

وأما الحكومة المصرية فلا تستطيع أن تأخذ على عاتقها القيام بمواصلات هوائية تجارية منتظمة بين مصر والأقطار الأخرى لأن هذا عمل خارج عن دائرة الأعمال العادية للحكومات ولم تسبقها اليه أية حكومة أخرى . هذا الى أنه يحتاج الى تجارب تجارية عديدة ليس لها أثر فى مصر الآن، كما يحتاج الى رأس مال كبير لا تجرؤ الحكومات عادة على صرفه فى عمل غير مضمون الربح كهذا .

فاحتمال قيام المصريين أنفسهم بمواصلات جوية لن يكون إلا إذا وجدت فى مصر نواة صالحة من العمال اللازمين (بواسطة الطيران الحربى) ورأى الناس بأعينهم نجاح الطيران وما تستطيع أن تقوم به الطيارات من أعمال نافعة وما يستطيع العمال المصريون النابهون القيام به فى إدارات هذه المشاريع من جهد نافع . عندئذ فقط يمكننا أن نتطلع الى إمكان حمل المصريين على تأليف شركات لهذا الغرض ويكون أملنا فى نجاحها عظيما . ولا يزال تحقيق هذا الأمل بعيدا واذا أخذنا فى أسباب تحقيقه من الآن فلن يتم لنا ما نرجو إلا بعد سنوات .

فمصر إذن وإن كانت ستستفيد بغير شك من هذه المواصلات الجوية الدولية فى تنشيط تجارتها وازدياد إيراد حكومتها (من رسوم تسجيل الطيارات ورسوم النزول الى المطارات وتحصيل الجمارك الخ) إلا أن هذه الفائدة وحدها لا تبرر النفقات التى يستدعيها اهتمام الحكومة بالطيران التجارى من تكاليف إنشاء المطارات وإمدادها بالمعدات واعداد الموظفين اللازمين لها . هذا الى أن اهتمام الحكومة المصرية بالطيران التجارى وحده يجر الى صعوبات كثيرة إذ كيف يتسنى لها تنفيذ قوانينها واسعاف الطيارات التجارية المارة بالقطر اذا اضطرت للنزول واحتاجت الى المساعدة السريعة اذا لم تكن لدى الحكومة نفسها طيارات تخف لهذه المساعدة أو تقوم بواجب البوليس الهوائى؟ فالحكومة ستكون بين أمرين: إما أن تظل بدون طيارات وهو ما يجعل موقفها دقيقا سخيفا . وإما أن تنشئ قوة هوائية خاصة

تستخدمها فى الطيران التجارى لأجل هذين الغرضين المشار اليهما (الاسعاف والبوليس) وهذا يجرّ الى نفقات كبيرة لا مبرر لها .

أما اذا كانت الحكومة قد اهتمت بالطيران الحربى وأنشأت سـلاحا حربيـا (أو أخذت فى أسباب إنشائه) فيكون عندئذ من السهل على الحكومة الاهتمام بالطيران التجارى بغير كبير نفقة ، لأن المطارات ومعدّاتها ورجالها تكون كلها موجودة ، وطيارات السـلاح المصرى أيضا تستطيع أن تؤدّى للحكومة أية خدمة كالتى أشرنا اليها تحتاج اليهـا فى التعامل مع الطيارات التجارية . هذا الى أن موظفى المطارات المصرية ينتفعون فنيا من مرور الطيارات التجارية المختلفة عليها وامتحانهم لهـا ودراستهم إياها .

ويحسن بنا أن نذكر القارئ قبل اختتام هذا البند بما قدناه فى الباب الخامس ونحن نتكلم عن الطيران المدنى (صفحة ١٢٠ ومايليها) من أن تقدّم الطيران من هذه الوجهة مستعجَلا ونموّه غير طبيعى ، لأن الحكومات تستحثه الى الامام قبل حاجة الجمهور اليه حاجة تتلاءم مع مجهودات الشركات فيه ، وغرض الحكومات من ذلك هو الاحتفاظ بمصانعـه التى فى بلادها والزيادة فى تجارب رجالها المشتغلين به مهما كلفها ذلك من الأموال التى تصرف فى تشجيع شركات الملاحة الجوية ، فهى تعلم أنها سـتحتاج فى أوقات الحرب الى هذه المصانع وتلك التجارب التى تحصل عليها رجال الصناعات المرتبطة بالطيران ، كما أن هذه المجهودات المدنية من شأنها أن تقدّم الطيران بوجه عام وتُحسن الطيارات ومنها الحربية .

الوجهة الصناعية :

الغرض من ذلك إيجاد ورش ومستودعات لتصليح الطيارات والمحرّكات يشتغل فيها عدد من المصريين ، وقد تنمو هذه فى المستقبل الى مصانع بها عدد كبير محترف لهذه الصناعة الجديدة كما أن قيادة الطيارات ستصبح حرفة أخرى يحترفها عدد آخر يزداد بنمو حركة الطيران فى البلد . وهـذه الوجهة الصناعية فى نظرنا أهم الوجهات

اذا نظر اليها من حيث النتائج العملية المادّية التى توصلنا اليها ، فنحن فى إبان نهضة صناعيـة وقد أدركنا أننا لانستطيع الاعتماد على الزراعة فى حياتنا الاقتصادية الى الأبد ، بل لابدّ لأبناء وطننا من أن يضربوا بسهم فى المرافق الأخرى للحياه ، ونحن نرى أن الأمم قد سبقتنا بمراحل واسعة فى معظم تلك المرافق ، فهـلا هيأنا لأبنائنا فرصـة للمغامرة فى هذا المضمار الجديد الشـيق فنفتح أمامهـم مجالا جديدا فسيحا للأعمال العلمية والفنية والادارية والاقتصادية لم يكن مفتوحا لهم من قبل . لاشك أننا اذا فعلنا ذلك نكون قد فتحنا لهم ميدانا فسيحا يلجونه بحماسة ونشاط و يظهرون فيه تفوّقا ومهارة وحسن ادارة .

ومن حسن الحظ أن شأننا تلقاء فنّ الطيران والصـناعة المتصلة به ليس كشأننا فى غيرهما من الفنون والصنائع التى مضى على الأمم قرون تتقدّم فيها ببطء . فقد يقعد بمصر أن تجارى فى بعض الفنون والصنائع كثيرا من الأمم أن هذه الأمم سبقتها فيها بمراحل عديدة اكتسبت فى خلالها خبرة ثمينة لا سبيل الى تحصيل مثلها إلا بمرور الزمن الطويل . ولكن فنّ الطيران والصناعة التى تتعلق به كلها جديدة لم تسبق مصرَ اليها الأمم إلا بسنوات قليلة كانت فى الحقيقة فترة تجريب وتغيير وتحسين ، فلو أخذت مصر الآن لباب ما وصلت اليـه تجارب غيرها من الأمم ولقنته أبناءها لاستطاعت أن تعوّض على نفسها ما فاتها وتسير مع غيرها من الأمم الراقية فى هـذا المضمار جنبا لجنب . تبـدأ بتدريب رجالها على التصليحات البسيطة ثم يتدرّجون الى أكبر منها حتى يصبحوا قادرين على عمـل بعض أجزاء الطيارة ولا يزال عدد الأجزاء التى يسـتطيعون صنعها يزداد مع الزمن والتمرين حتى يتنـاول جميع الأجزاء وهكذا تنمو الصناعة و يزداد المحترفون بها عدد ومهارة .

ولا يفوتنا أن نذكر أن استيراد المواد اللازمة لذلك الى مصر ميسور وقد نجحت هذه التجربة بالفعل أثناء الحرب ، فكانت ورش مستودع السلاح البريطانى تجدّد الطيارة بأسرها وتصنع كثيرا من أجزائها

الوجهـــة السياســـية :

أشرنا فى الكلام عن الوجهة التجارية الى ارتباطها بالسياسة والى احتمال وقوع الحكومة المصرية فى أغلاط تضر بموقفها السياسى أثناء تعاقدها مع الشركات الأجنبية التى تتقدم طالبة امتيازات لمدّ خطوط جوّية دوليـة تمرّ بمصر، ولكن هناك فوائد سياسية محققة تتبع اهتمام مصر بالطيران و إنشاءها قوة هوائية مصرية فانها تستطيع عندئذ أن تدخل فى زمرة الدول التى ترتبط بالاتفاقية الهوائية الدولية التى أشرنا اليها من قبل (راجع صفحة ١٣٠) ولن تجد صعوبة كبرى فى سبيل الانضمام الى هـذه العصبة من الدول والتوقيع معهم على تلك الاتفاقية . وهاك الفوائد التى تجنيها مصر من و راء ذلك :

(أولا) الانتفاع بهذا المظهر الجديد من مظاهر الاســتقلال والاندماج فى هيئة دولية تستطيع أن تظهر فيها شخصيتها .

(ثانيـا) التمتع بجميع الحقوق التى تنص عليها الاتفاقية وتتمتع بها الدول المستقلة من سلطان مطلق على هواء بلادها ومن تسهيل الأمور لطياريها فى المستقبل اذا رغبوا فى دخول بلاد المتعاقدين على الاتفاقية .

(ثالثـا) الانتفاع بقوة تستند عليها فى وضع قوانينها وتنفيذها و بهيئة تحكيم دوليـة ترفع اليها الشكوى من أى تصرف يضرها تأتيه أية حكومة أجنبية داخل حدود مصر أو خارجها .

(رابعـا) الحصول على المعلومات الثمينة والارشادات النافعة والمطبوعات القيمة التى توالى لجنـة الملاحة لهذا الاتحاد الدولى اصـدارها باستمرار فى مواعيـد مقررة . ومن هذه المطبوعات الخريطة التى نقلنا عنها الجزء الخاص بمصر المرسوم فى شكل (٨٠) بصفحة (١٦٥) .

(خامسا) تحصل مصر على حق انتخاب عضو مصرى يمثلها فى الهيئة التنفيذية لهذا الاتحاد الدولى ، وقد تظفر أيضا بوجود مصرى يمثلها فى اللجنـة الفرعية

التى تشرف على الملاحة الجوية وقوانينها . وهذان الموظفان الفنيان المصريان يستفيدان فائدة عظيمة فنية وسياسية ويكونان على اتصال دائم بحركة الطيران فى أوروبا ، ومايجد فى الطائرات من أجناس واختراعات ، ومايظهر فى أسواقها التجارية وغير ذلك من الفوائد التى ينعكس نورها على مصر بواسطة هذين الموظفين .

وبعد أن يتم لمصر الانضمام الى هذه العصبة والاستمتاع بكل تلك الفوائد ، وهى آخذة فى سبيل انشاء قوتها الهوائية ، تقتدى بمثيلاتها من الأمم الصغيرة وتستغل بمقدرتها السياسية تنافس الدول الكبرى وتزاحمها على أسواق العالم للطيران ، فستفيد فائدة عظمى من حيث مقدرة الرجال الأجانب الذين تنتقيهم لخدمتها فى مبدأ الأمر ومن حيث جودة المعدات التى تشتريها وأثمان تلك المعدات .

حاجة مصالح الحكومة للطيران :

بعد أن بحثنا علاقة الطيران بالنسبة لمصر من الوجهات الأساسية الأربع ، وهى الحربية والتجارية والصناعية والسياسية ، نقول كلمة فى ارتباطه بأعمال الحكومة نفسها فان كثيرا من مصالحها فى حاجة اليه : فوزارة الحربية تحتاج الى سلاح طيران للدفاع عن المملكة وقت الحرب ولحراسة الحدود الصحراوية المترامية الأطراف وقت السلم . ومصلحة خفر السواحل بحاجة الى طيارات لتشديد مراقبة الشواطئ والضرب على أيدى المهربين ، فان مقادير ما يدخل الى القطر من المواد المحظورة تزداد يوما عن يوم . ومصلحة البريد ستكون قريبا فى حاجة الى مواصلات بريدية جوية داخل القطر وخارجه (الى الشام والعراق مثلا فى أول الأمر وبعدها الى السواحل الأوروبية للبحر الأبيض المتوسط) . ومصلحة المساحة ستحتاج لعمل مسح فتوغرافى دقيق للبلاد . ووزارة الزراعة تستطيع أن تستخدم الطيارات (ولو بأجور) لمعاونة الأهالى على تطهير المزروعات من آفاتها الميكروبية برش المواد الكيمياوية المطهرة ، وهى طريقة استخدمها الأمريكان حديثا ولا سيما فى تطهير

القطن، ولعل حاجة مصر الى ذلك أكبر من حاجة الولايات المتحدة . والبوليس لن يستغنى فى المستقبل عن قوة هوائيـة دورية . ومصلحة المناجم تكون أقدر على أداء مهمتها ومساعدة الشركات (بأجور خاصـة) التى تبحث عن المعادن فى مصر اذا تيسر لهـا استخدام بعض الطيارات وهكذا . ويجب ألا ننسى كذلك أن الحكومات على العموم تكون دائما فى حاجة الى نقل كبار رجالها (ورسائلها المستعجلة) لأسـباب عديدة الى أقاصى حدودها على جناح السرعة ولا سبيل الى تحقيق ذلك إلا بالطيارات .

الخلاصـــــة :

نتضح ممـا سبق الأمور الآتية :

(أولا) أن مصر لا تستطيع أن تقف مكتوفة اليدين ومجهودات الطيران قائمة على قدم وساق حولها فى العالم كله، بل لا بد لها أن تغامر فى هذا الميدان الجديد .

(ثانيـا) أن الطيران يفيدها أكبر فائدة من الوجهات الحربية والصـناعية والسياسية كما أنه ضرورى لبعض مصالحها الخاصة .

(ثالثـا) أن الطيران التجارى يفيدها أيضا فائدة محققة ولكنها فائدة صـغيرة لا تبرر النفقات التى ستصرفها عليه . أما فائدته الكبرى فتعود على الأجانب وحدهم . والطيران التجارى محفوف بالأخطار السياسية ولذلك تقتضى معاملة الحكومة المصرية لشركات الملاحة الجوّية الأجنبية منتهى الحذر والمهارة السياسية .

(رابعـا) أن كل تلك الفوائد التى يصح أن تعود على مصر من الطيران لا يتصوّر أن تجنيها مصر إلا اذا كان الرجال القائمون على مصلحة الطيران مصريين . نعم ان الوزير المصرى مشرف على أعمـال وزارته كلها ولكن مشاغله الكثيرة تمنعـه من الاهتمام بالدقائق والتفاصيل التى يوكل درسها عادة الى رؤساء المصالح، وهذه الدقائق هى التى يأتى الخير، والشر أيضا، من خلالها .

نوع المجهود المناسب

بعد أن عرفنا فوائد الطيران لمصر وحاجة مصالح حكومتها له بقى علينا أن نبحث عن خير الطرق التى يصح أن تبدأ بها الحكومة مجهوداتها. إن على الحكومة واجبين: أولهما وأجدرهما بالعناية والبحث والاهتمام هو اعداد المصريين اللازمين للعمل فى هذا الميدان على أكمل وجه، وثانيهما سدّ حاجة مصالحها المختلفة. ولا تستطيع كل واحدة من هذه المصالح القيام بتأسيس سرب خاص من الطيارات وادارته لخدمتها، بل ان كان هذا ميسورا لبعضها بالفعل فليس من حسن الادارة أو من الاقتصاد فى شىء تشتيت المجهود الذى تبذله الحكومة فى هذا السبيل. فما خير الوسائل للجمع بين رغبات جميع المصالح و بين حسن الادارة والاقتصاد وضمان حصول الموظفين على أحسن التجارب وأكثرها حتى يصيروا على علم تام و فى درجة عالية من المقدرة ؟

خير وسيلة لذلك فى نظرنا هى انشاء مصلحة طيران واحدة بمصر وتركيز كل المجهودات فيها حتى تكون بمثابة نواة صالحة تخلق الطيران فى البلد، وتسهر على حراسته وتنميته، وتقوم لكل مصلحة من تلك المصالح التى أشرنا اليها بما تتطلبه من خدمات هوائية، وتقوم كذلك باعداد كل مايلزم لتشجيع الطيران التجارى ومراقبته وتنفيذ قوانينه من معدّات و رجال، كل ذلك نظير أجور خاصة تخفف عبء الصرف عن عاتق مصلحة الطيران نفسها، وكل هذه أعمال تزيد رجالها تجربة ومقدرة وكفاءة. هذا و يجب أن يبدأ المجهود صغيرا ثم ينمو مع الزمن والحاجة وتراكم تجارب الموظفين المصريين.

إنشاء سلاح طيران حربى :

فاذا أنشئت مصلحة الطيران فخير طريق تبدأ به العمل هو إنشاء سلاح طيران حربى، وهذا هو الطريق الذى سلكته ممالك العالم كبيرها وصغيرها، ذلك لأن الطيران الحربى هو خير وسيلة لتكوين النواة الصالحة وخلق الاخصائيين والفنيين المهرة

فى جو (أو وسط) يضمن حسن تهذيب الموظفين وتدريبهم على الطاعة والدقة والنشاط والأمانة فى العمل وتقدير المسئولية واحتمال أشدّ العقوبات، وكلها صفات لا غنى لرجال الطيران عنهـا لخطورة العمل الذى يقومون به، ومن أجل ذلك اقترن تقدّم الطيارة بالمجهود الحربى الى يومنا هذا حتى أن الطيارات لا تزال أقرب الى الصبغة الحربية منها الى الصبغة المدنية، فالطيارة المنشأة إنشاءا يجعلها صالحة للنقل التجارى صلاحية تامة لم تظهر بعد فى عالم الوجود كما قدّمنا .

فلنبحث الآن عن مستلزمات القوى الهوائية أو أسلحة الطيران لنقرر الخطة التى يجمل بالحكومة أن تسلكها لانشاء سلاح مصرى صغير فعال بغير كبير نفقة :

مستلزمات سلاح الطيران :

يحتوى السلاح كما قدّمنا (أنظر صفحة ١٣١) على مناطق أو مجاميع أو أجنحة أو فرق من الطيارات بأسرابها المختلفـة تقوم بأعمالهـا العسكرية، وبالسلاح أيضا مستودع تعمل التصليحات فى ورشه، ويقوم رجاله باستيراد الأدوات والمعـدّات اللازمة وخزنها، وهناك مطارات وإدارة عامّة أو مركز قيادة (headquarters)، وهذه كلها تحتاج عقلا الى مبان ومعدّات (من طيارات ومحرّكات وآلات وعدد) وموظفين (اداريين ومهندسين وطيارين وملاحظين وميكانيكيين mechanics). أما المبـانى فأمرها ميسور، وأما المعـدّات والأجزاء الاحتياطية (spare parts) اللازمة لهـا فيجب فى مبـدأ الأمر اسـتيرادها من الخارج لمدّة طويلة حتى يتمرّن الميكانيكيون المصريون على صنع بعض تلك الأجزاء بالتـدريج فى مصر كما قدّمنا، فأمرها إذن سهل ليس فيه سوى حسن اختيارها وحسن انتخاب المصانع الأوروبية التى تشترى منهـا . بقيت مسألة إعداد رجال السلاح أو موظفيه (personnel) وهى أصعب بكثير من إعداد المعدّات إن لم تكن عقدة العقد .

إعداد رجال السلاح أو موظفيه

لتعليم هؤلاء الموظفين المصريين طرق ثلاثة : فإما أن يرسلوا الى أوروبا ، و إما أن تفتح لهم بمصر مدارس ، و إما أن يلحقوا بسلاح الطيران البريطانى فى مصر ليتلقوا هذا التعليم هناك ، اذا سمحت بذلك القيادة العليا للسلاح البريطانى . وفى رأينا أنه يجب ألا يبحث فى طرق تعليم كل الموظفين دفعة واحدة بل يحسن أن تفصل طريقة تعليم كل فريق من الموظفين وتفحص كل واحدة منها على حدة ، فان ما يصلح لطائفة منها قد لا يكون الأصلح للأخر .

رجال السلاح كما قدّمنا على أنواع عديدة : من طيارين وملاحظين ومهندسين وميكانيكيين واداريين ، وفى المطارات فوق هذه الأنواع مفتشون للملاحة ومفتشون فنيون لامتحان الطائرات وامتحان الرخص وشهادات المقدرة والصلاحية للطيران ، ولكن أهم أنواع هذه الطوائف هم الطيارون (والملاحظون معهم) والميكانيكيون والمهندسون الذين يشرفون على عمل الميكانيكيين فى مختلف الورش ، ومن هاتين الطائفتين الأخيرتين يصح انتخاب رجال ليتدرّبوا على وظائف التفتيش الفنى فى المطارات كما يصح انتخاب بعض الطيارين (والملاحظين) للتدرّب على وظائف التفتيش على الملاحة ، هذا الى أن الرجال الذين قد يصيبهم أى ضرر يعطلهم عن الاستمرار فى الخدمة الفعلية كطيارين أو ملاحظين أو ميكانيكيين يمكن اعدادهم للقيام ببعض الوظائف الادارية التى لها مساس بسيط بالفنيات .

فلنفحص إذن طرق تعليم الطيارين (ومعهم الملاحظون) والميكانيكيين لنقرر أليقها بكل منهم وأنفعها له .

تعليم الطيارين :

أما إرسال هؤلاء الى السلاح البريطانى المقيم بمصر فيكلف الحكومة المصرية نفقات باهظة ، فقد نشرت الجرائد فى العام الماضى وذكر الثقات أيضا أن الحكومة

الانجليزية تطلب عن كل طيار واحدمبلغ ٣٠٠٠ جنيه فى السنة أجرا فقط، أى عدا مصاريف التعييش (maintenance) . وأما تعليمهم فى الخارج فتتفاوت تكاليفه فى الممـالك المختلفة وقد روت الجرائد فى الأيام الأخيرة، بمناسبة ما شاع عن اعتزام الحكومة ارسال بعثة الى انجلترا، أنه تقرر لذلك مبلغ ٢٠٠٠ جنيه لكل طيار واحد. أما اذا أرسل الطيار الى ممـالك غير انجلترا فلن تصل جميع نفقاته الى نصف ذلك القدر (ألف جنيه)، بل إن هناك بعض حكومات تتمنى أن ترسل هـذه البعثة اليها فتعلمها بنفقة قليلة جدا ، ولا غرابة فى ذلك فالحكومة التى تنال من مصر هـذا الامتياز وهو تعليم الطيارين المصريين تضمن فى نفس الوقت (أدبيا وعمليا) لنفسها أو لمواطنيها جميع الطلبات التى ستطلبها الحكومة المصرية من المعدّات، ولو فى أوّل الأمر، ليستخدمها فى السلاح المصرى هؤلاء المتعلمون المصريون، وهذا فى الحقيقة هو مصدر الربح لها.

ومع كل هـذا فخير الوسائل لتعليم هـؤلاء الطيارين والملاحظين هى فى نظرنا تأسيس مدرسة للطيران من أوّل الأمر وذلك للأسباب الآتية :

(أوّلا) لأن الحكومة ستشعر بالحاجة القصوى الى هذه المدرسة إن عاجلا وإن آجلا كما تدل على ذلك تجاريب جميع الأمم الأخرى، وقد أنشأت بالفعل مثل هذه المدارس كل الحكومات الصغيرة التى بدأت الطيران العسكرى ببلادها (راجع صفحة ١٣٥ وما يليها) ولا شك أن مصر ستضطر الى فتح هذه المدرسـة يوما ما وتصرف عندئذ فى سبيل انشائها مبالغ تساوى ما يصرف فى سبيل ذلك اذا فتحت المدرسـة من أوّل الأمر، فكأن المبالغ الطائلة التى ستصرف فى تعليم الطيارين قبل إنشاء المدرسة ضائعة كان يصح توفيرها اذا أنشئت المدرسة حالا .

(ثانيـا) لأن جوّ مصر خير الأجواء لتعليم الطيران وكانت انجلترا أول من قـدّر هذه الحقيقة، قدرها وقليل جدا من الناس من يعرف أن ٦٠٪ تقريبا من مجموعة ضباط أسلحة الطيران فى الامبراطورية البريطانية عقب انتهاء الحرب الكبرى كانوا

قد تعلموا الطيران فى مصر . اذا تقرر هذا فما الذى يحملنا على أن نزج بأبنائنا فى بلاد قل أن نجد فى أيامها يوما صالحا للطيران صلاحية جميع أيام السنة فى مصر تقريبا ، ومعظم أيامها معتمة ممطرة ممتلئة بالغمام وكثيرا ما يصحب ذلك رياح غير منتظمة ، فالطيران هناك يكون أصعب منه هنا وتعرض المتعلم للأخطار يكون أكثر منه فى مصر فلماذا نعرض أبناءنا لهذه الأخطار ؟

زد على ذلك أن هذه العوامل الجوية التى تغلب فى انجلترا تطيل زمن تعليم الطيارين لانقطاعهم عن الطيران فى كثير من الأيام ولصعوبة مغالبة الريح فى بعض الأيام الأخرى ، ولتأثير هذا الجو المقبض على الأعصاب .

(ثالثا) لأن فى وجود الطيارين بمدرسة مصرية داعيا لاهتمام الناس فى مصر بمصيرهم ومرغبا لهم فى العمل بجد ونشاط ، وهو فى ذاته ينشر دعوة صادقة نافعة بين السكان للاهتمام بهذا الفن الجديد .

(رابعا) لأنه لما كان العمل الذى سيقوم به هؤلاء الطيارون فى غاية الأهمية والخطورة وجبت مراقبتهم أثناء التعلم مراقبة شديدة ، وفصل من يظهر عليه أى تراخ ومن لا يكون عمله فى المرتبة المرغوب فيها من الاتقان ، كل ذلك يكون سهلا ميسرا اذا تعلموا بمصر أما اذا أرسلوا الى الخارج فالمراقبة عليهم لن تكون فى دقة المراقبة هنا من جهة ، والخسارة المالية التى تنجم عن فصل أحدهم تكون عظيمة ، بل إن النفقات الباهظة التى تصرف على الواحد منهم قد يكون اعتبارها حاملا لأولى الشأن على التساهل معه وعدم فصله اذا بدا منه ما يدعو لهذا وفى ذلك مجازفة قد تضر فى المستقبل بسمعة السلاح إن ترتب عليه حادث سببه اهمال هذا الشخص .

(خامسا) لأنه متى وجدت المدرسة أمكن تعليم أى عدد يرادمن الطيارين بغير مضاعفة النفقات كما فى الحالتين الأخريين ، فالمدرسة اذن تزيل القيود التى تحدد عدد المتعلمين .

تعلـــيم المهندسين :

هم الذين سيشرفون على جميع الأعمال الفنية فى الورش ولا مناص من ارسالهم الى أوروبا يتعلمون فى الجامعات التى بها أقسام مستعدّة للطيران — وهى قليلة العدد — أو يتمرنون فى أحد المصانع الكبيرة والأحسن أن يجمعوا بين الاثنين وينتفعوا بالتعليمين. ومتى عاد هؤلاء تسلموا وظائفهم كمساعدين للأجانب الذين سيشرفون على مستودع التصليح والتوريد وورشه فى مبدأ الأمر، فيتمرّنون معهم على العمل حتى يستطيعوا الحلول محلهم متى انتهت مدد عقود خدمتهم. واذا أجيد تعليم هؤلاء المهندسين أمكنهم القيـام بتجارب وأبحاث قد تؤدّى الى ابتكارات نافعـة وبذلك يكون لهم قسـط فى تقدّم الطيران العملى والعلمى.

هذا وإنا نرى من المستحسن تعليم هؤلاء المهندسين فى ممالك مختلفة حتى تكون الهيئة المصرية على علم بالمجهودات المتنوّعة والأجناس المختلفة من الطائرات والمحرّكات وآلاتها فى العالم.

تعلـــيم الميكانيكيين :

هؤلاء يقومون بعمل على جانب عظيم من الأهمية، ولذلك لا بدّ من ضرورة الاعتناء الشديد فى انتخابهم والمراقبة البالغة أقصى درجات الدقة على تقدّمهم ونموّهم (فنيا وخلقيا) فغلطة الواحد منهم لا يترتب عليها ضياع أموال فحسب، بل ضـياع أرواح وتجارب قد يصعب علينا تعويضها، كما أنها ترغب الناس عن السلاح والخدمة فيه وتقلل الثقة به أو تعدمها والثقة فى أمر كهذا أساس النجاح.

أمّا تعليم الميكانيكيين فى أوروبا فليس من الحكمة فى شىء فهم غالبا من طبقة لا تعرف لغـة أجنبية وإن عرفتها فتكون معرفة سطحية جدّا، وعلاوة على ذلك فعددهم كبير وذهابهم الى أوروبا وإيابهم منها يكلف الحكومة كثيرا فضلا عن أجر تعليمهم ونفقات تعيشهم التى تزيد كثيرا عن مثلها فى مصر، هذا الى أنه اذا احتاج

الأمر الى فصل أحدهم بسبب إهمال أو غير ذلك من الأسباب والاستعاضة عنه بآخر ضاعت على الحكومات نفقات كثيرة كما فصلنا فى حالة الطيارين .

فلم يبق إلا أن يتعلموا بمصر، و فى ذلك ميزة أخرى وهى تمكن مدير مصلحة الطيران وغيره من الرؤساء من مراقبة عملهم باستمرار وفصل من لا يرجى منهم فلاح وتشجيع من يظهرون تفوقهم و يمتازون بحسن سيرهم . ويتم تعليم هؤلاء بمصر باحدى طريقتين فاما أن يرسلوا الى السلاح البريطانى بمصر اذا كان أولو الأمر فيه راغبين فى ذلك ، و إما أن تفتح لهم مدرسة فنية يجلب لها مشرفون من الأجانب فى مبدأ الأمر، ريثما يتم تعليم المصريين الأكفاء ليحلوا محلهم ، كما تجلب لها الآلات والنماذج والعدد اللازمة ، و بعد تعليم العدد اللازم فى مبدأ الأمر تندمج هذه المدرسة فى المستودع الرئيسى المصرى للتصليح والتوريد الذى سينشأ فى السلاح ، وفى هذا المستودع يتعلم الميكانيكيون الزائدون الاحتياطيون على يدى المصريين المشرفين عليه والقائمين بادارته بعد رحيل الأجانب عنه .

تكوين السلاح المصرى

الآن وقد عرفنا مستلزمات سلاح الطيران بوجه عام، واستعرضنا طرق تعليم الموظفين و بسطنا آراءنا فيها، ونوهنا بالطرق التى تنفع مصر فلنتكلم عن كيفية تكوين السلاح المصرى :

أول ماتحتاج اليه الحكومة المصرية أن تنشئ مصلحة طيران خاصة، وتعين لها مديرا مصريا يكون خبيرا فنيا مهمته تكوين السلاح تكوينا مصريا من مبدأ الأمر، أذكر هذه النقطة وأكررها وأؤكد بضرورتها لأنه إذا كانت مصر ستعين لهذه المصلحة مديرا أجنبيا فلن تحصل من الفوائد التى ذكرناها على شىء يذكر، وهى ستقع من غير شك فى الشباك التى تنصبها لها الشركات الأجنبية لأنها لا تستطيع أن تعتمد على أجنبى فى السهر على مصلحة مصر من هذه الوجهة .

وبعد أن تنشئ الحكومة هـذه المصلحة تفاوض الحكومات المختلفة، بطريق غير رسمى فى مبـدأ الأمر ، للحصول على بعثة أجنبية فنية مؤلفة من طيارين فنيين وحربيين ومن مهندسى طيران وميكانيكيين ومن خبير بادارة المطارات بوجه عام . وهؤلاء يقومون بانشاء السلاح على الوجه الذى سنفصله بعـد قليل تحت اشراف مدير مصلحة الطيران المصرى .

ولا بد للســلاح من مطار كبير ومدرســة للطيران لتعليم الطيارين والملاحظين ومدرسة فنية لتعليم الميكانيكيين إن لم يلتحقوا بورش ســلاح الطيران البريطانى ، وهـذه المدرسة تتطور بعد اتمـام التعليم فتصبح مستودع التصليح والتوريد اللازم للسلاح أو تندمج فيـه . ويقوم مدير مصلحة الطيران (بمشورة أعضاء البعثة الفنية الأجنبية قبـل وصولهم الى مصر وبعده فى كل ما له مساس بمهمتهم) بانشاء المبانى وإعداد المعدّات اللازمة، ينشأ المطار والمدرستان قرب القاهرة ما أمكن حتى يكون الكل موضع المراقبة الفعلية باستمرار ، وفيها تركز جميع المجهودات الفنية عند البـدء حتى يكون الأساس الذى سنبنى عليه متينا ويكون المتخرجون من هـذه المعاهد أكفاءً بالمعنى الصحيح .

ويجب أن تتبع مصر فى هـذه المرحلة القواعد التى اتبعتها مثيلاتها من الدول الصغيرة والتى ذكرناها فى صفحة (١٣٤) فتبدأ بمجهود صغير وتبذل جهودها الأولية فى تدعيم الأساس وتكوين النواة، فيكفى أن ترمى فى مبدأ الأمر الى إنشاء سلاح صغير مكوّن من فرقة واحدة تتألف من نحو ثلاثة أسراب أو أربعـة على الأكثر وأن تطالب الهيئة الفنية بتركيز مجهوداتها فى تعليم رجال هـذا السلاح الصغير، وعددهم قليل، تعليما صحيحا عاليا يعدّهم لأن يصيروا خبيرين مهرة يستطيعون أن يخلفوا الأجانب بعـد سنوات قليلة فى الادارة والاشراف على السلاح، بعد أن يتمرنوا على ذلك معهم ، ثم يتحملوا بعدهم المسئولية وحدهم ، فالمسئولية هى التى تعرك الرجال وتشحذ أذهانهم وتكسبهم الخبرة الحقيقية .

هذا ويجب ألا يشرع فى تمية السلاح وتكبيره الى أى حجم نريده إلا بعد الحصول على هؤلاء الرجال المصريين الخبيرين الأكفاء ليُعهد اليهم بالقيام بهذه المهمة فيرقون بالسلاح على الطريق الذى ينفع مصر حسب ما توحيه اليهم تجاربهم، ومن ثم تظهر أهمية عدم ادخار أى وسع فى إجادة تعليمهم لأن على مقدرتهم يتوقف نجاح السلاح فى المستقبل .

والآن فلنقل كلمة عن كل من المطار والمدرسة والمستودع .

المطار :

تكلمنا عن المطارات فى الباب الرابع (راجع صفحة ٩٧) وعرفنا ما يلزم لها من مبانٍ وآلات ومعدات وموظفين ، ولن تجد الحكومة صعوبة فى إعداد ذلك كله تحت اشراف الخبيرين القائمين بالأمر فى مصلحة الطيران الجديدة وبمعاونة الهيئة الفنية الأجنبية التى ستشرف على التعليم فى مبدأ الأمر وفيما كما قدمنا من يستطيع تعليم بعض المصريين واجبات الموظفين الادارين والفنيين بالمطار. ويصح أن يرسل بعض هؤلاء (المجيدين منهم بالطبع) الى أوروبا فيما بعد لزيارة أشهر المطارات الأوروبية والتعمق فى درس نظمها وقوانينها علهم يقتبسون منها شيئا جديدا ويُدخلون على مطارات مصر فى المستقبل ما يرونه من تحسينات .

مدرسة الطيران :

تنشأ هذه كما قدمنا قرب القاهرة ويُجلب لها طائفة (نحو ستة) من الخبيرين الماهرين الأجانب يقومون بالتعليم فيها فترة من الزمن لا تتجاوز الأربع السنين ، ويتعهدون بأن يعلموا فيها فى هذه الفترة عددا من الطيارين لا يقل عن قدر معين (ستين مثلا) وأن يصلوا ببعض هؤلاء (نحو ستة) فى بحر الثلاث السنوات الأولى الى درجة من المهارة والمقدرة تمكنهم من الحلول محلهم .

فاذا دخل الى المدرسة فى مبدأ الأمر خمسة وعشرون طالبا مثـلا فإن ثمـانية أشهر تكفى لأن يتم ثلثاهم تقريبا التعليم الابتدائى ، وعندئذ يصح انشاء سرب واحد يستخدم فيه خبرة هؤلاء (نحو ثمـانية) وتكون قاعدة هـذا السرب بجوار المدرسة حتى يشرف المعلمون الأجانب على سيره ونظامه وعمله ، ويلقنون الطيارين المصريين فيه دروس الطيران العالية أثناء قيامهم بالخدمة الفعلية . أما بقية الذين أتموا دراستهم الابتدائية فيواصلون دراستهم العالية فى المدرسة ، فاذا مضت نحو ستة أشهر أخرى أمكن تكوين سرب آخر بقرب المدرسة بدل السرب الموجود هناك الآن بعد أن ينقل هذا الى مكان بعيـد عن قاعدة المدرسة وينتقل معـه فى بادئ الأمر أحد المعلمين ليراقب استقراره الى الحياة العملية والخدمة الفعلية مستقلا عن غيره وعن مرشديه نوعا ما .

وهكذا يتدرج الطيارون المصريون فى تحمل المسئولية ويتبدلون فيما بينهـم فى مختلف الأماكن (المدرسة والسرب القريب والأسراب البعيدة) ويكونون دائما تحت المراقبة الدقيقة حتى يستطيع معلموهم انتقاء الأكفاء منهـم وهؤلاء الأكفاء الذين يظهر تفوقهم يعدّون للحلول محل معلميهم بتعليم خاص . ولكى يتفرغ المعلمون الأجانب لذلك لايدخل المدرسـة من المستجدين كل ستة أشهر إلا العـدد القليل الذى يسمح لهم وقتهم بتعليمه علاوة على تعليم الطيارين تعليما عاليا . فاذا مضى نحو الثلاثين شهرا انتقوا نخبة (نحو الستة) من خيرة طيارى السلاح وهؤلاء النابهون يرسلون الى أوروبا ليمضوا بضعة أشهر ، يختبرون فى خلالهـا طرق التعليم المختلفة ، ويشاهدون المجهودات التى تبذلهـا الأمم الأوروبية فى سبيل ترقية الطيران من كل وجوهه ، وتسنح لهم بهذا السفر فرصة الطيران فى أنواع مختلفة من الطيارات فى أجواء متباينة وبذلك يكتسبون خبرة لاغنى لمعلمى الطيران عنها ، ومتى عاد هؤلاء الى مصر تقلدوا وظيفة التعليم تحت اشراف المعلمين الأجانب الأصليين حتى تنتهى مدّة خدمتهم فيحلوا محلهم وينفردوا وحدهم بتعليم بقية الطيارين اللازمين والطيارين الاحتياطيين فى المستقبل الذين يحلون محل من يخرج من الخدمة أو من يموت .

أما طيارات التعليم فلا بد أن تكون جيدة سهلة القيادة ويحسن أن تكون بسيطة ومدرجة، فيها السهل للتعليم الابتدائى وفيها الصعب للتعليم العالى. وتكون هذه الطيارات مجهزة بأجهزة قيادة مزدوجة و بمعدّات وآلات من أحدث طراز، كما يجب أن تكون محرّكاتها مجرّبة مضمونة موثوقا بها. ولا بد من أن تكون الطيارات ومحرّكاتها جديدة لم يسبق استعمالها فى أسلحة أخرى فهذه مخاطرة لا يصح أن نساق اليها، ولأن تدفع الحكومة بضعة آلاف من الجنيهات فى السنين الأولى فى نظير الحصول على أنواع جيدة جديدة خير من أن توفرها بشراء الآلات القديمة وتعرّض أبناءها للخطر، فحادثة واحدة يعقبها موت أحد الطيارين تقضى على سمعة السلاح وتنفر الناس منه وقد تكون سببا فى فشل سياسة الطيران المرسومة للبلد.

أما الطلبة الذين يدخلون المدرسة فيحسن أن يكونوا ضباطا حربيين لأن نظام العمل بالمدرسة يجب أن يكون نظاما حربيا دقيقا واذا حدث وانتخب للمدرسة شخص من غير الضباط فليرسل قبل التحاقه بمدرسة الطيران الى مكان يتلقى فيه مبادئ النظم العسكرية مدّة ستة أشهر مثلا.

المستودع الرئيسى للتصليح والتوريد :

ينشأ هذا بجوار مدرسة الطيران وتفتح فيه ورش جيدة المعدّات والعدد والآلات كاملتها بقدر الامكان، وفيه تركز المجهودات الفنية كلها، وتصلح الطيارات والمحرّكات، وتمتحن المواد والآلات، واليه تجلب الأجزاء الزائدة الاحتياطية وكل لوازم السلاح وفيه تخزن ومنه توزع على الطيارات والموظفين. ويقوم مقام المستودع فى مبدأ الأمر المدرسة الفنية اذا أريد تعليم الميكانيكيين المصريين فيها، وعندئذ يقوم بعض أعضاء البعثة الأجنبية الفنية بالتعليم فيها.

وتتكوّن الهيئة المشرفة على هذا المعهد من رئيس ماهر ومساعدين أو ثلاثة وبعض الميكانيكيين المهرة فى الحرف المختلفة مثل النجارة والبرادة والسباكة والخراطة الخ.

يؤتى بهم جميعا بعقود لمدّة محدودة من الزمن أيضا يتعهدون بتعليم العدد الكافى من المصريين فى خلالها وبتمرين بعض المهندسين الذين سيحلون محلهم. ومتى تم تعليم الميكانيكيين اللازمين اندمجت المدرسة فى المستودع وأصبح هو المكان الدائم وفيه يعلم الميكانيكيون الاحتياطيون اللازمون فى المستقبل .

أما الذين يلتحقون بهذه المدرسة الفنية فى أول الأمر فيحسن أن يكونوا مجموعة منتقاة من العمال الذين لهم تجربة ومقدرة لاشك فيها، وإلمام بأعمال محرّكات السيارات أو التركيبات الكهربائية أو النجارة الدقيقة . وهناك طبقة من العمال يجب إدماجها فى سلك هؤلاء وهم العمال الميكانيكيون الذين سبق لهم الاشتغال مع سلاح الطـيران البريطانى فى مصر أثنـاء الحرب وبعده وبرهنوا على كفاءتهم، هؤلاء يكونون نواة طيبة يبنى عليها .

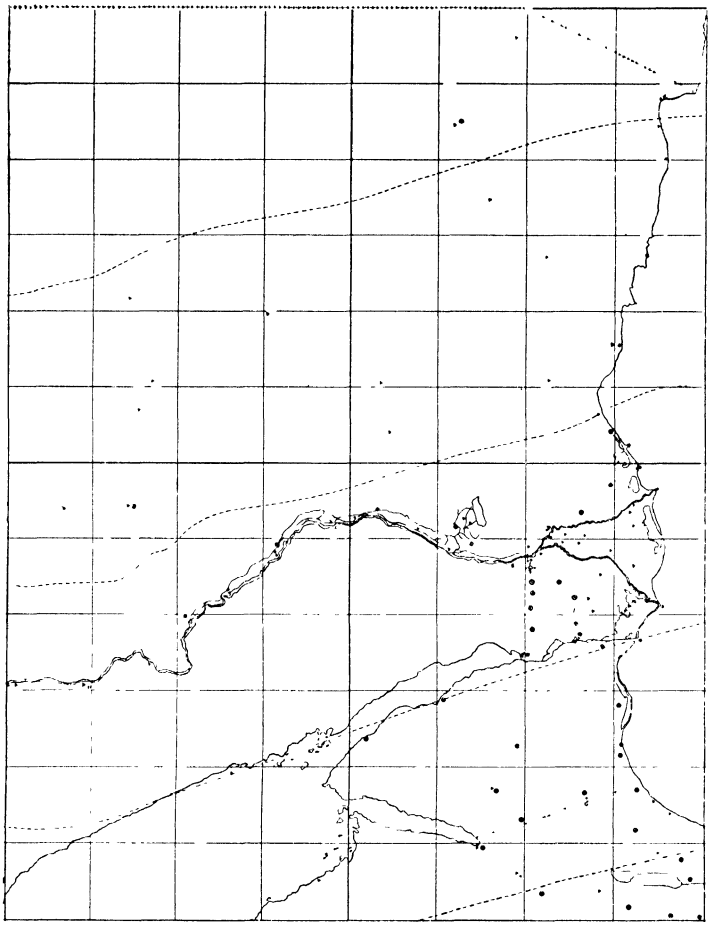
هذا ولضمان حسن ادارة هذا المستودع ودوام تقدّمه فى المستقبل تقدّما علميا وفنيا يحسن أن ينتقى كما قدّمنا من خيرة المهندســين الحاصلين على دبلوم مدرسـة الهندسة من القسم الميكانيكى، ويفضل الذين لهم خبرة عملية بعد الدراسة، ينتقى منهم ثلاثة أو ستة (على الأفضل) يرسلون الى أوروبا، فيتخصص منهم واحد أو اثنان فى المحرّكات الهوائية، وواحدا أو اثنان فى تصميم الطيارات وبنائها، وواحدا أو اثنان فى التركيبات الكهربائية (وفيها اللاسلكى) والآلات الصغيرة المختلفه . وتكون مدّة الدراسة لكل منهم حوالى ثلاث سنوات حتى يصيروا مهرة فى العمل، ومتى أتموا دراستهم وزاروا بعض المستودعات الأوروبية عادوا الى مصر وتسلموا ادارة المســتودع تحت اشراف المعلمين الأجانب، يلقنونهم نظام الادارة التبع ويوقفونهم على دقائق المستودع ومقدار تقدّم موظفيه، ومتى انتهت مدد خدمة الأجانب تحمل المهندسون المصريون المسئولية الفنية كلها فى المستودع وبذلوا جهدهم لرفع مستواه وتسييره على أكمل وجه .

الخاتمة

هذا هو الطريق الذى رأينا أن ننصح لمصر بالسير عليه فى إعداد سلاحها الحربى، توخينا فيه التبصير و إحكام الأساس بقدر الامكان، فيجد القارئ أنه لا تمضى بهذه الكيفية أربع سنوات إلا ونكون قد بلغنا غاية القصد من انشاء سلاح طيران صغير قوى فعال، يكون فخر مصر حقيقة و يعود عليها بكل الفوائد التى ذكرناها من قبل، تديره أيد مصرية بحتة متعلمة خير التعلم ومتمرنة أحسن المران تستطيع أن تنميه الى أى حدّ تريده الحكومة المصرية وتطلبه الظروف الحربية والسياسية .

أما التكاليف التأسيسية لكل ذلك فليست بما ينوء ظهر مصر بحملها فهى أقل مما تنفقه بسخاء سخاء على أمور أقل انتاجا من هذه، وليس هذا محل تفصيل ميزانية عمل كبير كالذى نحن بصدده، ويكفى أن نقول هنا أن ١٢٠,٠٠٠ جنيه تصرف فى مبدأ الأمر واعتمادا سنويا يبلغ نحو ثلثى هذا القدر كفيل بانشاء قوة هوائية كالتى صوّرناها هنا على أكمل وجه ممكن .

وفق الله القائمين بالأمر الى تحقيق آمال البلد والى تنفيذ ما يعود عليها بالخير و يدفع عنها الشر إنه سميع مجيب ؏



(شكل ٨٠) الجزء الخاص بمصر من خريطة هوائية من الخرائط التى تصدرها لجنة الملاحة الدولية .

وعلى هـــذه الخرائط تعلم المطارات بعلامات مختلفة تدل على أنواعها واستعداداتها كما تعـــلم المبانى المهمة والأشجار العالية الظاهرة والمنارات والمداحن والعيون أو الآبار والكبارى الخ . كل هذا علاوة على ما يوجد فى الخرائط العادية من بيان للجبال والصحراوات والأنهار والسكك الحديدية والغابات الخ .

والعلامات التى فى هـــذه الخريطة تشير الى المطارات وأكبرها فى هليوبوليس والى أماكن البترول المبعثرة فوق أرض مصر جميعها وكذلك عليها نقط كثيرة تدل على وجود الأشجار الخ .

قائمـــة
المصطلحات الفنيـــة الموجودة فى الكتاب
List of technical terms in the book.

A

page		
12-22	accessories	الأجزاء الملحقة
22	acrobatics	ألعاب بهلوانية
97	active service	الخدمة الفعلية
98	administrative	ادارى
19	aerodromes	مطارات
55	aerodynamics	رياضة الطيران — ايروديناميكا
22	aero-engine	محرك هوائى
8-9	aeroplane	طيارة (برية)
17	ailerons	جنيحات
1	aircraft	طائرة
132	airforce	قوة هوائية . سلاح طيران
97	air navigation	ملاحة جوّية
101	„ services	مواصلات جوّية
4	airship	منطاد
130	airworthiness	الصلاحية للطيران
22-84	alloys	سبائك
19	altimeter	مقياس العلو أو الارتفاع
92	ambulence machine	طيارة اسعاف
9	amphibion	طيارة برية بحرية
19	anemometer	دليل السرعة
20	angle of incidence	زاوية السـقوط
131	areas	مناطق
85	asbestos	الحرير الصخرى
96	aspect ratio	نسبة التطاول
79	attitude	وجهة

B

page		
4	bag	كيس
7	ballast	الصابورة
2	balloon	بالون
2	„ , captive	» مقيد
2	„ , free	» مطلق
2	„ , kite	» منطاول
2	„ , spherical	» كرى
49	balloonets	بلينات
18	banking	الميلان
2	basket	سبت . سلة
4	bays	محصرات . خانات . عنابر
15	biplane	ذات السطحين
16-41-82	blades	ريشات
49	blowers	منافيخ
12	body	جسم الطيارة
88	bombing machine	طيارة حاملة مفرقعات أو قاذفتها
82	bomb throwing	قذف القنابل
16	boss	سرة
6	bow	المقدّمة

C

page		
94	calculations	حسابات
14	cambered	مقوّس
82	cameras	كمرات التصوير
33	capacity	السعة
44	captain	القبطان
4	captive balloon	بالون مقيد
19-27	carburettor	المبخر
4	cars	العربات
52	ceiling	أعلى ارتفاع
96	centre of gravity	مركز الثقل
96	„ „ pressure	مركز ضغط الهواء
98	certificates	شهادات
111	characteristics	مميزات
98	charts	خرائط
110	chasse (or scout) machines	الطيارات الكشافة (أو المطاردة)
19	climb	تسلق
12	climbing speed	سرعة تسلقية
14	cockpit	منعزل الطيار
12	comfort	الراحة
19	compass	البوصلة
130	competency	المقدرة
25	connecting rod	ذراع التوصيلة . الدراع
79	construction	الانشاء
79	consumption, fuel	استهلاك الوقود
4	control	قيادة . ضبط
16	„ car	عربة القيادة
17	„ column	عمود „
12	„ dual	أجهزة قيادة (أو ضوابط) مزدوجة
7	control planes	سطوح ضابطة
14	controls	أجهزة القيادة
97	costs initial	اثمان (أو تكاليف) تأسيسه
15	cowling	الغطاء الواقي . (الكوت)
25	crank shaft	عمود المحور (أو الكرنك)
„	„ case	صندوق الكرنك (بدنه)
20	crash	حطمة
14	crew	رُوّاد
98	customs	الجمارك
23	cylinder	اسطوانة

D

132	depot, repair & supply	مستودع التصليح والتوريد
12	design	تصميم
73	dihedral	زاوية زوجية
4	dirigible	مسيّر
20	diving, nose	الغوص بالرأس

D (*continued*)

page		
45	dope	دوپ (١)
14	drag	المنع
12	dual control	أجهزة قيادة (أو ضوابط) مزدوجة
4	duralumin	الدورالمن

E

12	elevator	الرافع
12	empennage	السطوح الخلفية
4-12	engine	محرك
22	„ , aero	« هوائى
22	„ , internal combustion	محرك ذو احتراق داخلى
2	envelope	غلاف
16	equilibrium	الاتزان
14	equipment	معدّات
29	exhaust	الغاز العادم . الهالك
27	explosive mixture	مخلوط مفرقع

F

45	fabric	مسوح
12	fighting machine	طيارة محاربة
12	fin	زعنفة
12	fire prevention	منع شبوب النار
20	flattens it out	يعدلها فى مستو أفقى
36-71	flight	طَيرة
131	„	سرب
9	float	عوّامة
98	flying	الطيران
9	flying boat	سفينة طائرة
100	fog	شابورة
96	forced landing	نزول اضطرارى
4	frame	هيكل
4	free balloon	بالون مطلق
46	fuel	وقود
97	„ consumption	استهلاك الوقود
12	fuselage	جسم الطيارة

G

8-55	glide	يخدر
8	glider	مخدرة
45	goldbeaters skin	الغشاء الداخلى لأمعاء الثور
4	gondolas	الجندولات
96	gravity, centre of	مركز الثقل
131	ground, landing	محطات (أو أراض) للنزول والصعود
19-131	group	مجموعة
82	gun, machine	مدفع رشاش
83	gust	لفحة (من الهواء)

(١) لفت نظرى صديق بعد طبع الكتاب الى كلمة عربية يصح استخدامها لهذا المعنى وهى الدِمَام ومعناها ما طلى به والفعل منها دَمَّمَ ودَمَّ . فيكون (doping) إذن هو التدميم .

H

page		
19-42	hangar	الحظيرة
153	headquarters	مركز قيادة
8	helicopter	طائرة ذات مروحة أفقية
5-106	helium	الهليم
94	honeycombs	خلايا
12	horizontal speed	السرعة الأفقية
22	horse power — H. P.	قوة حصانية — ق ص
15	hub	الجولق
121	hydrodynamics	ديناميكا الموائع (الايدرو ديناميكا)
5	hydrogen	الايدروجين
102	„ plant	آلات لتوليد الايدروجين

I

45	impermeability	عدم انهاد الغاز
20	incidence, angle of	زواية السقوط
19	inclinometer	مقياس الميل
83	inherent stability	ثبات متلازم
97	initial costs	الأثمان (أو التكاليف) التأسيسية
25	inlet valve	صمام الحر أو الشحن
12	installations	التركيبات
19	instruments	العدد أو الآلات
22	internal combustion engine	محرك دو احتراق داخلي

J

30	jacket, water	قميص
103	joint, universal	مفصل عام
17	joystick	عمود القيادة

K

7-48	keel	القرينة
2	kite balloon	البالون المتطاول
1	kites	طيارات الأولاد

L

13	landing	النزول
96	„ „ forced	„ الاضطراري
13	„ „ gear	جهاز النزول
19	landing grounds.	محطات (أو أراض) للنزول والصعود
98	licenses	وخص
5-14	lift	الرفع

L (*continued*)

page		
79	lifting surface	مساحة رافعة
100	lighthouses	منارات (فارات)
6	load	حمـــل
6	„ , useful	« نافع
39	lobes	انتفاخات
131	log book	سجل السير
40	longitudinal members.	أعضاء طولية
79	looping the loop.	اتمام الخلبة الكاملة . عقد الاشوطة

M

4	machine	آلة (وتأتى بمعنى طيارة)
82	„ gun	مدفع رشاش
92	machines, ambulence.	طيارات اسعاف
88	„ , bombing	طيارات حاملات المقرقعات أو قاذفاتها
12	machines fighting	« محاربة
74	„ , pusher	« دافعة
12	„ , racing	« ساق
87	„ , reconnaissance	طيارات الاستكشاف
110	„ , scout	طيارات محاربة خفيفة (ذات مقعد واحد كشافة (أو مطاردة)
12	machines, sporting	طيارات اللعب والتسلى
73	„ , tractor	« جارّة
11	„ , training	« التعليم
12	„ , transport	« النقل التجارية
29	magneto	محنيتو
8	maintaining equilibrium	حفظ الاتزان
95	maintenance	التعهد
155	„	التعييش
16-49	manœuvre	المناورة
102	mast, mooring	صارى الرسو
55	mathematician	رياضى
153	mechanic	ميكانيكى
40	members, longitudinal	أعضاء طولية
40	members, transverse	أعضاء مستعرضة
98	meteorological stations	محطات الأرصاد
50	meteorologists	علماء الأرصاد الجوية
100	mist	ضباب
111	models	نماذج
15-55	monoplane	ذات سطح واحد
73	movement, pitching	حركة متوجية
73 .	„ , rolling	« تقلبية
15-79	multiplane.	ذات سطوح متعددة أو متعددة السطوح

N

82-98	navigation	الملاحة
97	„ , air	« الجوية
4	non-rigid	غير متماسك
4-15	nose	المقـــدمة
20	„ diving	الغوص بالرأس

O

page		
12	observer	ملاحظ

P

page		
153	parts, spare	الأجزاء الاحتياطية
12-77	performance	طلاقة
153	personnel	الرجال أو الموظفون
19	picks up speed	تستجمع السرعة
12	pilot	طيار
25	piston	مكبس
16	pitching	التقوح
73	„ movement	حركة تموجية
4	planes	سطوح
7	„ , control	» ضابطة
102	plant, hydrogen	آلات لتوليد الايدروجين
29	plug	شمعة
96	pressure, centre of	مركز الضغط
52	„ height	ارتفاع ضغطي
100	prevailing winds	الرياح العالبة
12	propeller	مروحة
30	pump	مضخة
74	pusher machine	طيارة دافعة

R

page		
12	racing	السباق
23	radial	متشعب
30	radiator	مبرد
96	ratio, aspect	نسبة التطاول
87	reconnaissance machine.	طيارة استكشاف
12-22-96	reliability	الاستيثاق
98-107	repairs	تصليحات
111	research	البحث (العلمي)
4	resistance	المقاومة
19	revolution counter	عداد الدورات
101	rigging	شدّ الأسلاك
4	rigid	متماسك
4	„ , non	غير متماسك
4	„ , semi	شبه متماسك
25	rod, connecting	ذراع التوصيلة (أو الدراع)
18	rolling	التقلب
18	„ movement	حركة تقلبية
23	rotary	دوّار
40	rubberised	ممطط
12	rudder	الدفة
18	„ bar	قضيب الدفة

S

page		
12-96	safety	الأمن
110	scout (or chasse) machine	طيارة محاربة خفيفة (ذات مقعد واحد) كشافة (أو مطاردة)
9	seaplane	طيارة بحرية
111	section, wing	مقطع الجناح
4	semi-rigid	شبه متماسك
97	service, active	الخدمة الفعلية
97	„ , air	مواصلة جوّية
86	sesquiplan	ذات سطح ونصف
12-89	set	مجموعة
25	shaft, crank	عمود الكرنك أو عمود المحور
16	shockabsorber.	مانق الصدمات أو مبيدها
100	signals	إشارات
100	signs	علامات
29	silencer	المسكت
14	skid, tail	عود الاصطدام
87	span	الامتداد العرضى
153	spare parts	الأجزاء الاحتياطية
29	spark	شرارة
85	specialisation	التخصيص
12	speed, climbing	سرعة تسلقية
18	„ , horizontal	« أفقية
19	„ indicator	دليل السرعة
19	speed, picks up	تستجمع سرعتها
2	spherical balloon	بالون كرى
12	sport	اللعب والتسلى
28	spring	ياى
131	squadron	فرقة
3	stability	الثبات
83	„ , inherent	الثبات المتلازم
73	„ in yawing	« التعرجى
96	stagger	التراجع
20	stalling	الانهيار
74-80	standardisation	التقيس
19	starter	مفتاح بدء الحركة
23	stationary	قائم . ثابت
35	steam injector	الحاقن البخارى
6	stern	المؤخرة
7	stiffeners of the bow	مقويات المقدمة
102	straps	سيور
4-77	streamlined	مسحوب . منسحب
79-94	stressing	حساب الجهود
95	struts	دعامات
75	stunts	حركات بهلوانية
126	subsidies	اعانات مالية
133	supply	التوريد
79	surface, lifting	مساحة رافعة

T

12	tail	الذيل
14	„ skid	عود الاصطدام
19	takes off	تستقل الهواء
46	tanks	صهاريج
19-97	taxing	الجرى كالسيارة
98	technical	فنى

T *(continued)*

page		
19	throttle control	ضابط صمام الخناق
27	thrust	قوة دافعة
73	tractor machine	طيارة جارة
98	traffic	حركة المرور
11	training machine	طيارة تعليم
12	transport machine	طيارة نقل تجارية
40	transverse members.	أعضاء مستعرضة
85	trigger	الزناد
1	types	الأجناس

U

13	undercarriage	عربة سفلية
103	universal joint	مفصل عام
90-97	upkeep	الصيانه
79	upside down flying.	تسيير الطيارة وهى مقلوبة
6	useful loads	أحمال نافعة

V

25	valve	صمام
25	„ , exhaust (الطالك)	« العادم
25	valve, inlet	صمام الجر أو الشحن

W

64	warping	اللوح أو الفتل أو الورد
30	water jacket	قميص
98	weather reports	تقارير جوّية
91-111	wind channel (or tunnel)	مجرى هوائى
100	winds, prevailing	الرياح العالبة
12-131	wing	الجناح
17	„ flaps	جيبات
111	„ section	مقطع الجناح
98	wireless	لاسلكى
95	wires	أسلاك
101	workshops	ورش

Y

16	yawing	التعـــرح

Z

98	zone	منطقـــة

قائمـــة

أسمـاء الأشخـاص والمصـانع والطيـارات الخ
الواردة فى الكتاب

A

Ader 57 — Air Ways 126 — Albetross 80 — Antoinette 69 — Anzani 26— Archdeacon 65 — Armstrong-Siddley 23 — Astra Torres 39 — Aviatik 82 — Avro 504 K 89 — A.V. Roe 70.

B

Baden Powell 68 — Bairstow 121 — Barabazon, Moore 66 — Barling 88 Bayard, Clement 38 — Besnier 54 — Black 31 — Blanchard 35 — Bleriot 69 — Borelli 54 — Bourget, le 98 — Breguet 84 — Bristol 82— Bristol Jupiter Fighter 86 —Bryan 121.

C

Cavello 31 — Cavendish 31 — Cayley 55 — Chanute 60 — Charles 33 — Chavez 71—Clement Bayard 38—Cody 70—Croydon 100—Curtiss 70.

D

Daimler 37 — D'Arlandes 33 — Delagrange 66 — De Lesseps 69 — Deperdussin 77 — Dixmode 107 — Douglas 117.

F

Farman 66 — Fiat B.R. 115 — Fokker 81 — Ford 80 — Francesco Lana 31.

G

Giffard 35 — Gnome 69 — Goliath 67 — Gordon Bennet 70 — Graham White 70 — Gross 39 — Gustav Lilienthal 58.

H

Halberstad 82 — Havilland, de 82 — Henson 55 — Herring 60.

I

Institute of Aeronautical Engineers 66—International Air Convention 130.

J

Jeffries 35 — Junkers 84 — Jupiter, Bristol Fighter 86.

L

Lambert, de 70 — Lana, Francesco 31—Lanchester 121 — Langley 62 — Latham 69 — Lebaudy 37 — Leonardo da Vinci 31 — Liberty 88 — Lilienthal, Otto & Gustav 58 — Lorraine Dietrich 118 — Lynx 90.

M

Mac Laren 116 — Maloney 61 — Martin 117 — Meusnier 38 — Moissant 71 — Mongolfiers 32 — Moore Barabazon 66 — Montgomery 61.

N

Napier Cub 25 — Napier Lion 24 — National Physical Laboratory 95— Nieuport 77.

O

Otto Lilienthal 58 — D'Oisy, Peltier 118.

P

Paprier 71 — Parashute 54 — Parseval 39 — Patrie 38 — Paulhan 70— Peltier D'Oisy 118 — Pilatre de Rozier 33 — Pilcher 60 — Prandtl 121 — Pulzer 113 — Puma 23.

R

Reed 114 — Republic 38 — Rheims 69 — Rolls Royce Eagle VIII 113— Ross Smith 115 — Royal Aeronautical Society 57 — Rozier, Pilatre de 33.

S

Santos-Dumont 37 — Schneider 93, 113 — Schultz 8 — Schutte Lanz 43 — Scott 44,135 — Short 84 — Smith, Roso 115 — Spad 82 — Stringfellow 55.

T

Tampier 87 — Taube 80 — Torres, Astra 39.

V

Védrine 72 — Vickers Vimy 113 — Ville de Bordeaux 38 — Vinci, Leonardo da 31 — Virginia 114 — Voisin 66 — Vulture 116.

W

Wenham 57 — World cruiser 117 — Wrights 60 — Wright T. 3 15.

Z

Zeppelin 37.