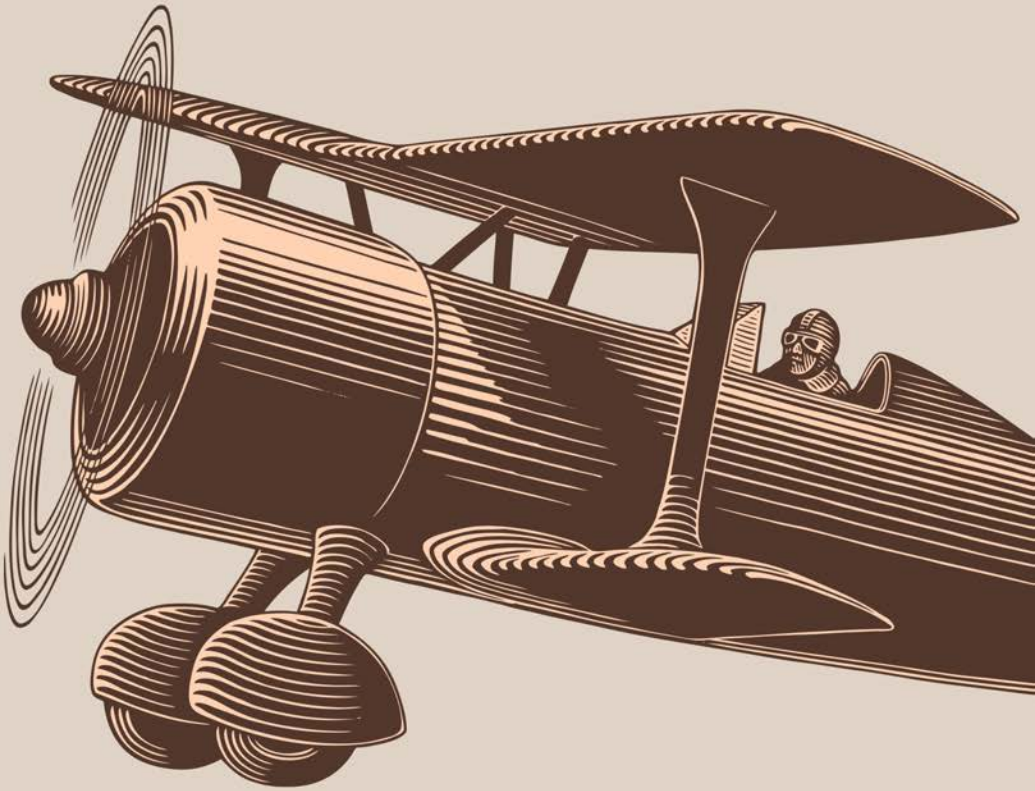
بسائط الطيران

أحمد عبد السلام الكرداني



بسائط الطيران

تأليف
أحمد عبد السلام الكرداني

هنـــداوي

بسائط الطيران

أحمد عبد السلام الكرداني

الناشر مؤسسة هنداوي
المشهرة برقم ١٠٥٨٥٩٧٠ بتاريخ ٢٦ / ١ / ٢٠١٧

يورك هاوس، شييت ستريت، وندسور، SL4 1DD، المملكة المتحدة
تليفون: ٨٣٢٥٢٢ ١٧٥٣ (٠) ٤٤ +
البريد الإلكتروني: hindawi@hindawi.org
الموقع الإلكتروني: https://www.hindawi.org

إنَّ مؤسسة هنداوي غير مسئولة عن آراء المؤلف وأفكاره، وإنما يعبِّر الكتاب عن آراء مؤلفه.

تصميم الغلاف: عبد العظيم بيدس

الترقيم الدولي: ٩ ٢٠٤٩ ٥٢٧٣ ١ ٩٧٨

صدر هذا الكتاب عام ١٩٢٥.
صدرت هذه النسخة عن مؤسسة هنداوي عام ٢٠٢٠.

جميع حقوق النشر الخاصة بتصميم هذا الكتاب وتصميم الغلاف مُرَخَّصة بموجب رخصة المشاع الإبداعي: نَسْبُ المُصنَّف، الإصدار ٤,٠. جميع حقوق النشر الخاصة بنص العمل الأصلي خاضعة للملكية العامة.

المحتويات

مقدمة الكتاب ٧

الباب الأول: أجناس الطائرات ١١
١- الطائرات الأخفُّ من الهواء ١٣
٢- الطائرات الأثقل من الهواء ١٩
٣- كيف تركب الطيارة متن الهواء ٣١
٤- ذيل للباب الأول ٣٣

الباب الثاني: المنطاد ٤٣
٥- نبذة تاريخية ٤٥
٦- المنطاد ٥١

الباب الثالث: نشوء الطيارة وارتقاؤها ٦٥
٧- ملخص تاريخها قبل القرن العشرين ٦٧
٨- في القرن العشرين ٧٩
٩- خلاصة الباب الثالث ٨٩

الباب الرابع: التقدم الحديث للطيارة ٩١
١٠- الانتقال من الهزل إلى الجد ٩٣
١١- فترة الحرب ٩٩
١٢- التخصيص ١٠٥

١٣- المطارات ١١٩
١٤- ذيل للباب الرابع ١٢٣

الباب الخامس: الجهود الحالية في سبيل الطيران ١٣١
١٥- الأنفاق الهوائية ١٣٣
١٦- التسابق الدولي ١٣٥
١٧- الطيران من الوجهةِ المَدَنيَّة أو الاقتصادية ١٤٥
١٨- التشريع الهوائي الدولي ١٥٣
١٩- حالة الطيران في الممالك المختلفة ١٥٥

الباب السادس: مصر والطيران ١٦١
٢٠- علاقَة الطيران بمصر ١٦٣
٢١- نوع المجهود المناسب ١٧٥
٢٢- تكوين السلاح المصري ١٨١
الخاتمة ١٨٧
قائمة المصطلحات الفنية الموجودة في الكتاب ١٨٩
قائمة أسماء الأشخاص والمصانع والطيارات إلخ الواردة في الكتاب ٢٠٥

مقدمة الكتاب

الحمد لله، والصلاة والسلام على رسول الله، أما بعد؛ فقد هيَّأ الله سبحانه وتعالى لي دراسة الطيران من وجهاته العلمية والعملية. بدأتُ الدراسة النظرية في جامعة برستل عام ١٩١٨، ثم واصلتُها مع الدراسة الهندسية العملية في جامعة لندن منذ سنة ١٩٢١، وقضيتُ فترة التمرين العملي في أكبر مستودعات إنجلترا للتصليح والتوريد بقرية هنلو من مقاطعة بدفردشير، ثم سنحتْ لي بعد أن أتممت الدراسة العلمية والعملية بلندن فُرص عدة للوقوف على المجهودات التي تبذلها إنجلترا وفرنسا وبلجيكا وهولندا في سبيل ترقية الطيران وتنظيمه، وكان كل هذا بفضل ما تكرَّم به عليَّ أولو الأمر في تلك البلاد من تصريحات بزيارة المعاهد والمدارس والمصانع والمعامل وأسلحة الطيران الحربية ومحطات النقل التجاري الهوائي.

ولَمَّا كانت كل مجهودات الطيران في العالم حديثة، وما تنشره عنها الصحف والمجلات المصرية من آنٍ لآخر لا يكفي لتفهيمها للرأي العام بشكلٍ جليٍّ، وإعطاء المتعلِّم فكرةً صحيحة واضحة عن الأجناس المختلفة لهذه الآلات التي تسبح في الهواء، وعن أجزائها الرئيسية ونظرية عملها، وليس أمام القارئ كتب عربية يرجع إليها إذا أراد؛ لذلك كله أحسَست بأن الواجبَ يقضي عليَّ بأن أبذُل جهدي في سبيل مساعدة المتعلم الراغب في تحصيلِ شيء من المعلوماتِ الصحيحة الواضحة عن هذا الفن الجديد.

وبعد البحث عن خير وسيلة لتحقيق ذلك، استقر الرأي على إلقاء سلسلة من المحاضرات تتناول ما يجِب على كل متعلم معرفتُه عن الطيران بوجهٍ عام، عن ماضيه وحاضره ومستقبله وأُسُسِه، وقد وضعتُ هذا الغرضَ نُصبَ عيني، فأعددتُ سلسلة من المحاضرات ألقيتُها بدار الجامعة الأمريكية في أوائل هذا العام، وكان لي من كثرة المستمعين

لها وإقبالهم عليها بمُوالاة الحضور وبالإصغاء والسؤال والنقد خيرُ عِوَض هما لاقيتُه من عناءٍ في تحضيرها وإلقائها.

وكنتُ أظنُّ أن المجهودَ سيقف عند هذا الحدِّ، ولكن ما كادت المحاضرات تنتهي حتى بدأ كثير من الناس يُلحُّون عليَّ في وجوبِ طبعها تعميمًا لفائدتها، فتلبيةً لنداء الواجب أخذتُ في إعدادها للطبع في شكل كتاب، فاقتضى ذلك بعض إضافاتٍ وتغييرات في المادة وترتيبها، ولَمَّا تمَّ ذلك قدَّمت الكتاب إلى لجنة التأليف والترجمة والنشر فأقرَّتْ طبعَه، وأشارت بأن يُضاف له فصلٌ عن علاقة مصر بالطيران، وقد كان في النية من مبدأ الأمر إلقاء محاضرة في هذا الموضوع، ولم تسمَح الظروف بتنفيذ هذا العزم، غير أن الرغبة كانت لا تزال باقية؛ ولذلك قوبل رأي اللجنة، وهو اقتراح حضرة صاحب الفضيلة رئيسها بالارتياح، وقد أُضيف فعلًا إلى الكتاب هذا الفصل، والقصد منه إعانة القارئ على أن يُكوِّن لنفسه فكرةً عن السياسة التي يحسُن بمصر اتخاذها إزاءَ الطيران.

هذا وقد أفرغتُ قُصارى الجهد في تجنُّب التعمُّق في التفاصيل الفنية، مع الحِرص على ذكر الأساسيَّات وتبسيطها بقدر الإمكان، حتى يكون الكتاب في متناول المتعلِّم العادي.

صادفتني صعوبات كبيرة في الحصول على المصطلحات العربية التي يستخدمها المهندسون الميكانيكيُّون، وكثيرًا ما كنتُ أسمع من المهندسين عدة تراجم للاصطلاح الإفرنجي الواحد، مما يدل على أن آراء المهندسين المصريين لم تستقرَّ بعد على المصطلحات العربية، هذا إلى أن كثيرًا من المصطلحات الخاصَّة بالطيران لم تكن قد تُرجمت من قبل، فاستخدمتُ لها اللفظ العربي الذي رأيته مناسبًا. ومن أجل هذين الأمرين وضعتُ في الكتاب كلَّ لفظ إفرنجي عقب مدلوله العربي، ثم جمعت كل تلك المصطلحات في قائمة واحدة ورتَّبتُها ترتيبًا أبجديًّا، وذيَّلتُ الكتاب بها ليرجع إليها من شاء. فإذا حان الوقت لمناقشة الألفاظ الاصطلاحية في مختلف العلوم والفنون، تمهيدًا لتوحيدها كما هو الواجب، فإني أكون قد قدَّمت بين يدي الباحث ما يكون مادة للمناقشة في مصطلحات هذا الموضوع الذي نحن بصَدَده.

فإن كنتُ قد حققتُ الغرضَ الذي رميت إليه من تقريب فنٍّ صَعب كهذا إلى الأذهان، فحسبي ذلك السرور الذي يبعَثه النجاحُ في النفس، وإن كان في عملي تقصيرٌ فعسى أن يعذرني الناقد، فالغابةُ التي كنتُ أَهيم فيها كثيفة وَعرَة، وشقُّ الطريق فيها لأول مرة

صعبٌ مُتعب، وها هو ذا قد فُتح الطريق على عِلَّاته، فليتعهَّده المصلحون حتى يبلغ الكمال ويوصلنا إلى حيث نرجو لمصر. سدَّد الله الخُطا في سبيل رفع المستوى الفكري والعلمي والفني في مصر، حتى تصل الأمة إلى المكان اللائق بها.

بقى عليَّ قبل الختام أن أُسجِّل جزيلَ الشكر لجميع حضرات الذين ساعدوا في إخراج هذا الكتاب على الوجه الذي أردته: فأبدأ بشكر حضرات القائمين على الجامعة الأمريكية الذين قدَّموا دارَها للمحاضرات التي هي نواة هذا الكتاب عن طِيب خاطر، وبذلوا جهدًا عظيمًا في توفير أسباب الراحة لجميع الحاضرين، وأخصُّ بالذكر جناب المستر و. كليند رئيس قسم الخدمة العامة ومساعديه.

ثم لجنة التأليف والترجمة والنشر التي تدأب على نشر العلم وخدمة الجُمهور المصري، وتشجيع كل من يسعى وراء تحقيق آمالها في رفع المستوى العلمي والأدبي، تلك اللجنة التي يتجلَّى في جميع أعمالها الإخلاص ومبدأ التضحية وتقديم الصالح العام على كلِّ اعتبار آخر. رعاها الله وقوَّاها وجزى أعضاءها عن العلم والوطن خير الجزاء، إليهم أقدم خالص الشكر، وأخصُّ بالذكر فضيلة الرئيس الأستاذ الشيخ أحمد أمين الذي أمدَّني بكثير من آرائه الثَّاقبة ونصائحِه الغالية.

أما نظامُ الطبع وإتقانه فالمؤلف مدين بهما إلى المجهود العظيم الذي بذله حضرة الفاضل محمد أفندي نديم، ملاحظ المطبعة الأميرية بدار الكتب المصرية، فهو لم يترك بابًا للتحسين إلا سلَكه مهما كلَّفه من عناء، هذا عِلاوة على ما كان لذوقه الفني السليم من الأثَر الجميل، فإليه أتقدَّم بالشكر العظيم.

والحمد لله الموفِّق الهادي.

أحمد عبد السلام الكرداني
أكتوبر سنة ١٩٢٥

الباب الأول

أجناس الطائرات

الأجسام التي تطير في الهواء في هذه الأيام على أنواعٍ كثيرة، ولا بد من التمييز بينها. والغرض من هذا الباب هو عرض صور هذه الأجناس المختلفة types وسرد مميزاتها والأجزاء الأساسية في كل جِنس، والقواعد العلميَّة العامة التي تتصل بها، وقد ختَمنا هذا الباب بملخص جدولي [الباب الأول: أجناس الطائرات – الفصل الثالث: كيف تركب الطيارة متن الهواء] بيَّنَّا فيه تلك الأجزاء المختلفة.

تُطلق كلمة aircraft الإنجليزية على كل ما يطير في الهواء من أيِّ نوع من الأنواع، وسنستخدم لذلك لفظة «طائرة»، وجمعها طائرات، وهي تنقسم إلى قِسمين رئيسيَّين، وهما: «الطائرات الأخفُّ من الهواء»، و«الطائرات الأثقل منه».

فطائرات القسم الأول تعلو في الهواء بحكم خِفتها في ذلك، كمثل البالون الذي يلعب به الأطفال فيربطونه بخَيط، كلما أطالوه زاد ارتفاع البالون. أما طائرات القسم الثاني فتستمد القوة اللازمة للتغلُّب على جاذبيَّة الأرض من الهواء نفسه، مثلها في ذلك كمثل طيارات الأولاد kites يصنعونها من الغاب والورق ويجعلُون لها ذيلًا، ويربطونها بخيطٍ طويل، فتظل ثابتة على الأرض ما دامت ساكنة، فإذا أراد الصبي لها الطيران خرج بها إلى العَراء مع زميل له عادةً، فيُمسكها أحدهما مواجهًا الريح بها، ويجذِبها الآخر بخيط وهو يعدو، فترتفع في الهواء شيئًا فشيئًا، وهو يُطيل لها الخيط بالتدريج تبعًا لسرعة ارتفاعها التي تزداد بازدياد سرعة عَدْو الصبي وسرعةِ الريح الذي يواجههما، وهذه الحقيقة معروفة لكلِّ صبي يلعَب بهذه الطيارات.

والآن فلنتكلم عن أنواع كلٍّ من القسمين.

الفصل الأول

الطائرات الأخفُّ من الهواء

(١) البالون

أبسط أنواع هذا القسم وأقدمها هو البالون balloon، ويكون كُرِّيًّا sphereal balloon، أو متطاولًا kite balloon، ويتركب من جزأين رئيسيَّين، أحدهما يحتوي غازًا أخفَّ من الهواء كالأيدروجين، ويُسمَّى بالغِلاف envelope، والآخر يجلس فيه الراكب ويُسمَّى بالسلَّة أو السَّبَت basket، يتصلان بواسطة أحبال تكوِّن في البالون الكُرِّي شبكة تغطي نصف الغلاف العلوي، وتتدلَّى أطرافها فتحمل السَّبَت أو السلة. ويوضح شكل ١-١ البالون الكري، وشكلي ١-٢ و١-٣ البالون المستطيل، والأخير أكثر ثباتًا stability من الأول لتطاوله، ولوجود تلك الانبعاجات الخلفية التي هي في الحقيقة الجزء الظاهر من أكياس تمتلئ بالهواء لتعرض فوهتها له (وهذه الفوهة واضحة في شكل ١-٣ في أسفل الانبعاجات)، أما بقية الغلاف فتمتلئ بالغاز كما قدَّمنا. ويتدلَّى السَّبَت في هذا البالون المستطيل بواسطة أحبال مرتبة ترتيبًا آخر كما ترى في الشكل، وكِلا النوعين من البالون يحتفظ بشكله بتأثير ضغط الغاز داخله.

(٢) المنطاد

النوع الثاني من الطائرات الأخفِّ من الهواء هو المنطاد airship، وهو مُسيَّر dirigible، أي أنه يختلف عن البالون في أن هذا تحت رحمة الهواء؛ ولذا لا يكون دائمًا مُطلقًا free، بل يكون أحيانًا captive، أي مقيَّدًا كما نراه في شكل ١-٢ مربوطًا إلى عوامة على سطح البحر، ويكون ذلك إذا أُريد إيقاف البالون مدة للمراقبة. أما المنطاد فيحمل محركًا engine، أي آلة machine تدفعه في الهواء أو تُسيِّره، وله أجزاء تُعين على ضبطه أو

شكل ١-١: البالون الكري.

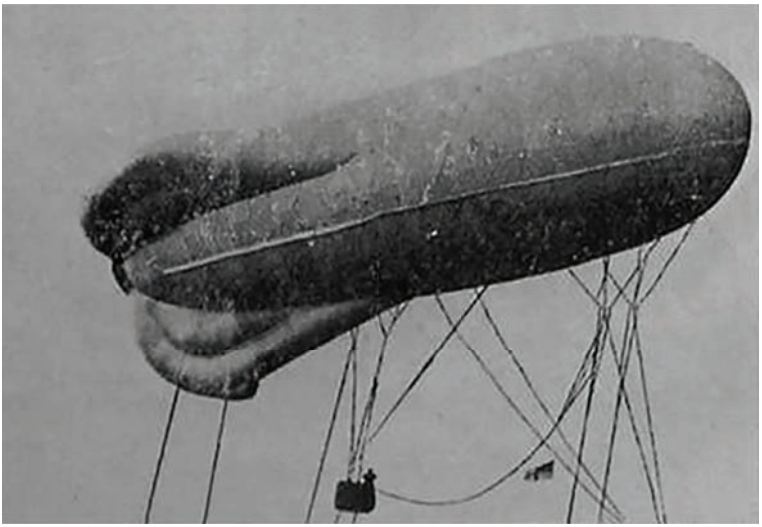
قيادته control وتوجيهه حيث شئنا، وفيما عدا ذلك فالمنطاد كالبالون، يتركب من جزأين رئيسيَّين؛ وهما الغلاف الذي يحتوي الغاز، والعربات أو الجندولات cars or gondolas التي تحل محل السَّبَت أو السلة، وتحمل الركاب والمحركات التي يختلف عددها وقوتها. ولَّما كان المنطاد مُسيَّرًا هُذِّبَ شكله بحيث صار مسحوبًا streamlined كما ترى في الأشكال ١-٤ و١-٥ و١-٦ و١-٧، وهذا السحب يُقلِّل مقاومةَ resistance الهواء له أثناء حركته فيه، وركبت له في الخلف سطوح planes ضابطة كدفَّة أفقية ودفَّة رأسية.

ويكون المنطاد غير متماسك non rigid، أو متماسكًا rigid، أو بينهما semi-rigid: أي شبه متماسك.

فالأول شكل ١-٤ كالبالون، يحتفظ بشكله بتأثير ضَغطٍ ما به من غاز، وحجمه لذلك محدود. أما الثاني شكلي ١-٥ و١-٦ فكبير جدًّا، ويحتفظ بشكله بطبيعة صنعه

شكل ١-٢: البالون المستطيل مربوطًا إلى عَوَّامة على سطح الماء.

بغضِّ النَّظَر عن ضغط ما به من غاز، فإن له هيكلًا frame متينًا مصنوعًا من معدِنٍ خفيف اسمه الدورالُمين duralumin، يُنشر عليه غلاف المنطاد الخارجي الذي لا ينفذ الماء ولا الغاز منه، وهذا الهيكل المعدني مُقسَّمٌ كما ترى بوضوح في شكل٦-٢ إلى عنابر أو منحصرات أو خانات bays، يبلغ عددها نحو العشرين في المناطيد التي في الأشكال ١-٥ و١-٦ و٦-٢، وفي كل واحدٍ من هذه المنحصرات كيس bag أو بالون قائم بذاته، مملوء كذلك بغاز أخفَّ من الهواء هو الأيدروجين hydrogen أو الهيليم helium، ويبلغ وزن هذه المناطيد عدة طنولاتات (نحو ٣٠ مثلًا)، كما أن دفعَ الهواء لها إلى أعلى، وهو ما سنعبر عنه بالرفع lift، يبلغ ضعف هذا القدر من الطنولاتات؛ ولذلك في استطاعة المنطاد أن يحمل أحمالًا نافعة useful loads في صورة ركاب أو بضائع أو مقذوفات بقدر وزنِه تقريبًا، وقد برع الألمان في إتقان هذا النوع من المناطيد.

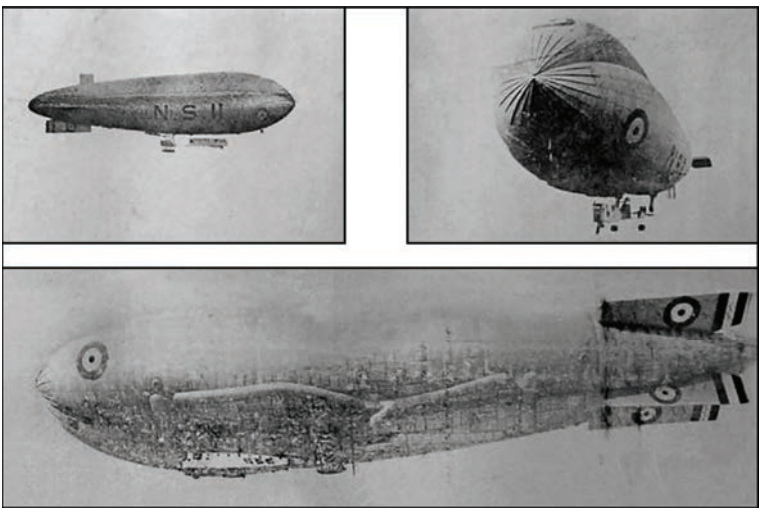


شكل ١-٣: البالون المستطيل مُكبَّرًا.

وأما المنطاد الشبه المتماسك (شكل ١-٧) فهو بين النوعين السالفين، فله عمود فِقَري من المعدِن يُسمَّى بالقرينة keel، يمتدُّ من أوله إلى آخره، ويُربط فيه الغلاف الخارجي كما تُربط فيه أيضًا العرَبات أو الجندولات والسطوح الضَّابطة control-planes، ومقوِّيات مقدِّمة المنطاد stiffeners of the bow، وتظهر هذه بوضوح في شكل ١-٤ في الصورة العُليا من جِهة اليمين، وقد اختصَّ الطليان في صنع هذا النوع وتفوَّقوا على غيرهم فيه.

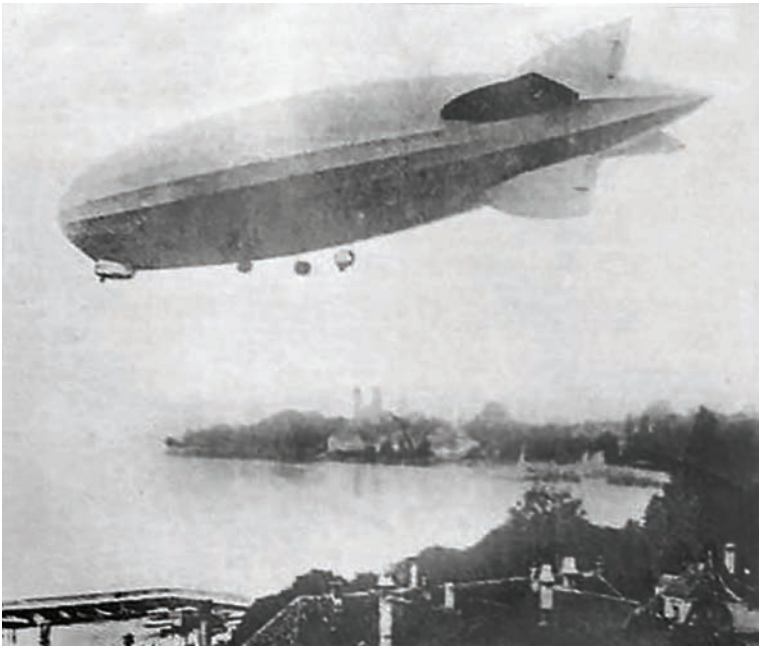
(١-٢) نظرية حركة المنطاد

هي كنظرية حركة البالون تمامًا، فهو يرتفعُ في الهواءِ بحكم الغاز الذي يملؤه، فإذا كان مُتَّزنًا في ارتفاعٍ خاص، وأُريد زيادة ارتفاعه أو إصعاده أُلقي منه إلى الأرض بعض ماء يُحمل كصابورةٍ ballast لهذا الغرَض، فيقل وزن البالون وما به عن رَفع الهواء له فيرتفع، وأما إذا أُريد تقليل ارتفاعُه أو خفضه فيُطرد بعض غازه الخفيف حتى يقلَّ رفع الهواء له عن ثقله، فيتغلب الأخير فيهبط المنطاد.



شكل ١-٤: المنطاد الغير المتماسك الإنجليزي ن. س. ٢ N. S. 2 مرسوم من ثلاث جهات لتستبين أجزاؤه.

شكل ١-٥: المنطاد المتماسك ر. ٣٤ R. 34 الإنجليزي، يبين المقدمة bow.



شكل ١-٦: المنطاد المتماسك ز. ر. ٣ Z. R. 3 الأمريكي، يبين المؤخرة stern.

شكل ١-٧: المنطاد الشبه المتماسك ن. ١ N. 1، أحدث ما بنته إيطاليا من هذا النوع.

وسنعود إلى الكلام عن ذلك بتفصيلٍ أوفَى في الباب الثاني.

الفصل الثاني

الطائرات الأثقل من الهواء

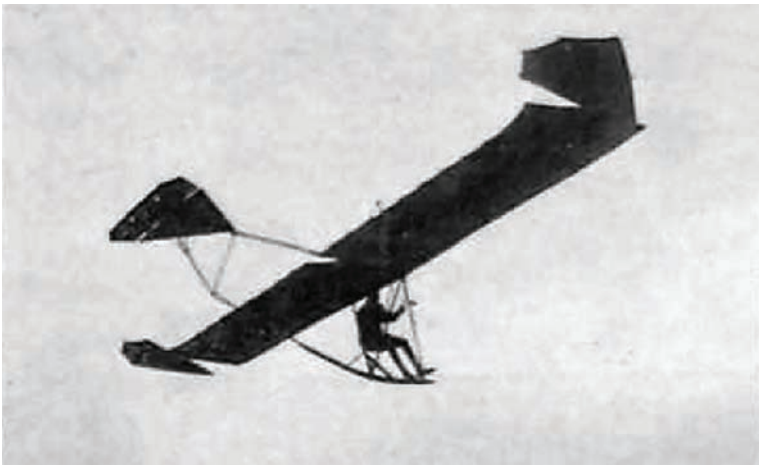
(١) المنحدرة Glider

هي أبسط أنواع هذه الطائرات وأقدمها تاريخًا، وتتركب (شكل ٢-١) من سطوح فقط أطرافها متحرِّكة لضَبط الحركة وحفظ الاتزان maintaining equilibrium، ونظرية عملها تشبه نظرية عمل الأنواع الأخرى من الطائرات الأثقلِ من الهواء التي سنشرَحُها بعد قليل. كما أننا سنعود إلى الكلام عن المنحدرات بتوسُّع في الباب الثالث (الخاص بتاريخ الطيران).

وأكثر أنواع الطائرات الأثقل من الهواء تعقيدًا هي التي تُسمَّى بالطائرة ذات المروحة الأفقية helicopter، وسنُهمل الكلام عنها؛ لأنها خاملةُ الذِّكر وليس لها في نظرنا مستقبل عظيم، بل يُخيَّل إلينا أن عمرها أصبح الآن قصيرًا.

(٢) الطيَّارة

بقيَت الثلاثة الأنواع المهمة للطائرات: وإحداها بريَّة، والأخرى بحرية، والثالثة برية بحرية. وهناك فريق من الإفرنج يُطلق كلمة aeroplanes، أي طيارات على هذه الأنواع الثلاثة، وإذا أراد تخصيص أحدها أضاف كلمة: بريَّة أو بحرية أو برية بحرية. وهناك جماعة أخرى يقصرون كلمة aeroplanes — وهي الطيَّارة — على النوع الأول فقط، وهو البري، ويسمون النوعين الآخرَين طيارات بحرية seaplanes، وطيارات برية بحرية arophibions، ويظل اسم الثلاثة جميعًا: طيارات أثقل من الهواء، وسنتبع هذه التسمية الأخيرة، حتى إذا ذُكرت كلمة «طيَّارة» كان المقصود بها الطيارة البرية فقط. ويجد القارئ في الأشكال ٢-٢ و٢-٣ و٢-٤ و٢-٥ و٢-٦ صورًا للثلاثة الأنواع، وهي لا تختلف

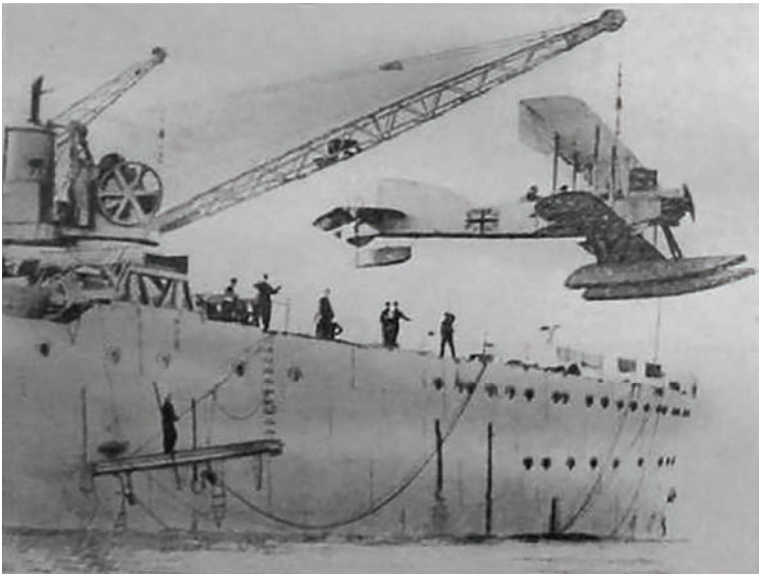


شكل ٢-١: أحدث منحدرة، وهي ألمانيَّة وعليها الطيار شلتز Schultz.

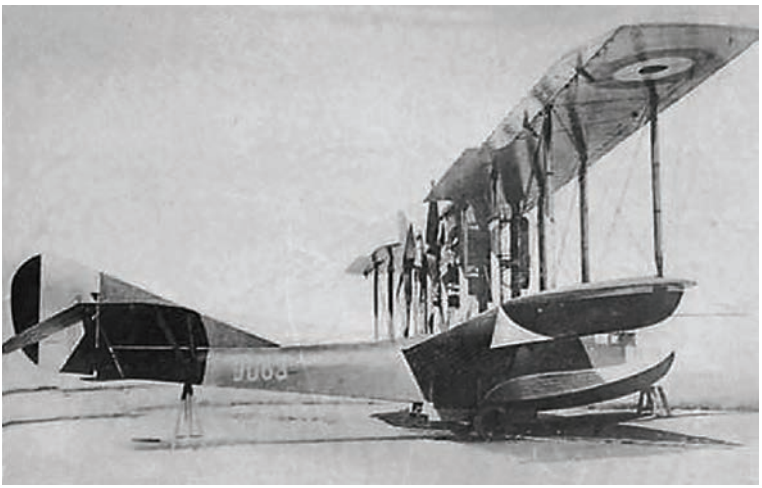
من حيث البناء الظاهري إلا في الجزء السفلي، فللطيارات (شكلي ٢-٥ و٢-٦) عجل تقف به على الأرض، وللطيارات البحرية (شكل ٢-٢) بدل العجل عوامات floats تُمكِّنها من الحط على سطح البحر، وقد يُبنى جسم الطيارة في صورة القارب (شكل ٢-٣)، وعندئذٍ ترسو الطيارة على الماء كالقارب العادي، وتُسمَّى الطيارة البحرية عندئذٍ: سفينة طيَّارة flying boat. أما الطيارة البرية البحرية (شكل ٢-٤) فتستطيع النزول إلى البر والبحر لأن جسمها يشبه القارب (كالسفينة الطائرة)، ولها عجل أيضًا (كالطيارة البرية). ويتبيَّن من الشكل كذلك طريقة طي الجناحين، حتى يقل الامتداد العرضي للطيارة.

ولما كان كل ما نقولُه عن نوعٍ من الأنواع الثلاثة ينصرِف إلى الاثنين الآخرين، فسنقتصر فيما يلي من التفاصيل البسيطة على الطيَّارة وحدَها. (شكلي ٢-٥ و٢-٦).

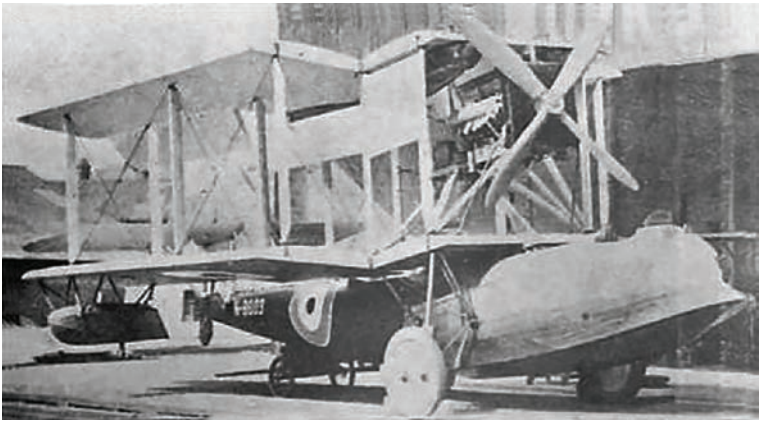
ويختلف تصميم هذه الطيارات اختلافًا عظيمًا حسَب الغرَض الذي تنشأ لأجله، فطيارات التعليم training مثلًا تكون صغيرة الحجم سهلة التوجيه مزدوجة القيادة dual control، أي لها من أجهزة القيادة زَوجٌ من كل نوع حتى يتولى المتعلم مجموعةً منها one set، ويتولى المُعلم المجموعة الأخرى، وتكون هذه أفعل من تلك حتى يسهُل على المعلم



شكل ٢-٢: طيارة بحرية حربية ترفعها الآلات من سطح الماء إلى سطح بارجة حربية، مُعدَّة لحمل مثل هذه الطيارة لمعاونة الأسطول.



شكل ٢-٣: سفينة طيَّارة.

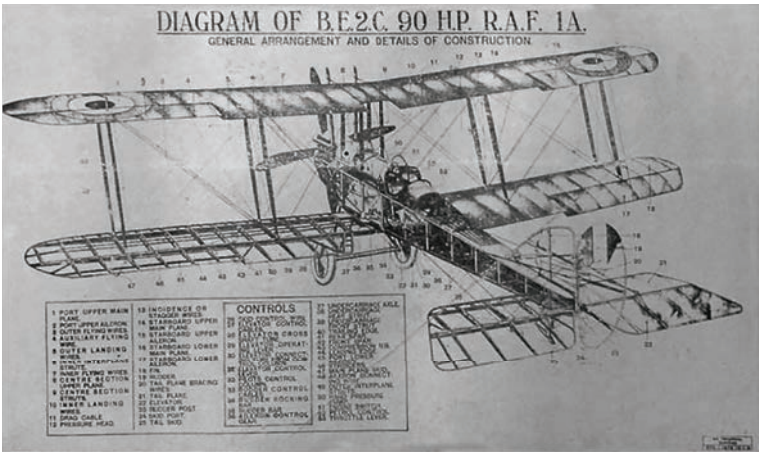


شكل ٢-٤: طيارة برية بحرية مطويَّة الجناحين.

شكل ٢-٥: طيارة بخارية هولندية من ذوات السطح الواحد (لاحظ النوافذ في ظل الجناح الأيمن).

هداية تلميذه إن أخطأ. والطيارات المحاربة fighting machines[1] تمتاز بسرعتها أفقيًّا horizontal speed وسرعة تسلُّقها الطبقات العُليا من الجو climbing speed، ويُطلق

[1] كثيرًا ما يطلق الإنجليز لفظة machine على الطيارة كما في هذه الحالة.



شكل ٢-٦: طيارة محاربة إنجليزية توضح أسماء الأجزاء المختلفة (ويجد القارئ ترجمة ما تكلمنا عنه منها في القائمة الأخيرة للمصطلحات الفنية).

على الاثنين معًا: performance، وسنسميها: «طلاقة». كذلك تمتاز هذه الطيارة بما تحمل من مدافع، وباتساع مدَى البصر أمامَ كل من الطيار pilot والملاحظ observer، وبما يُتخذ فيها من الاحتياطات لمنع شبوب النار fire prevention أو انتشارها، إلى غير ذلك. وطيارات النقل التجارية transport تراعى فيها راحة الركاب comfort، وأمنهم safety، والاستيثاق reliability وهلُمَّ جرًّا. وطيارات السباق أو اللعب والتسلِّي racing or sporting، وتُراعى فيها السرعة قبل كل شيء، وجَمال المنظر، ومِزاج طيارها (ويكون غالبًا المالك لها)، وخفة قيادتها حتى تسهُل عليها المناوَرة، وسنعود للكلام عن هذه الأنواع ومميزاتها في الباب الرابع. على أنَّه مهما اختلفَتْ تلك الأغراض والتصميمات designs التي تتبعها، فلا بدَّ للطيارة من ستة أجزاء رئيسية ضرورية.

(٣) الأجزاء الرئيسية في الطيارات: انظر شكلي ٢-٥ و٢-٦

(١) الجسم body or fuselage.

(٢) الأجنحة wings وما يربطها بعضها ببعض وبالجسم.

(٣) المحرك engine، والمروحة propeller التي يديرها، والأجزاء والتركيبات المُلحقة به installations & accessories.

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

(٥) الأجزاء السفلية التي ترتكز على الأرض أو جهاز النزول landing gear، وتكون عادة عربة سفلية underearriage ذات عجلتين (أو عربتين في الطيارات الكبيرة كما في شكل ١٢-٤، وشكل ١٦-٢)، وقائم خلفي تحت السطوح الخلفية يُسمَّى بعود الاصطدام tail skid. وقد يكون في الأمام أيضًا تحت المقدمة عود كما في شكل ١٦-٢، أو عجلتان كما في شكل ١٢-٤.

(٦) جهاز القيادة controls المتجمع أمام الطيار، (والملاحظ أحيانًا) في منعزله الصغير cockpit، وما يتبع هذا الجهاز من روافع levers، وأسلاك، وغير ذلك. انظر شكلي ٢-٨ و٢-٩.

والآن فلنذكر كلمةً صغيرةً عن كل جزء من هذه الأجزاء لنوضح الوظيفة التي يؤدِّيها، وكيف يتسنَّى له القيام بها:

(٣-١) جسم الطيارة

هو الذي يحمل الأجزاء الخمسة الأخرى، ويحمل ما بالطيارة من معدات equipment ورواد crew وركاب وبضائع، وقد أُعدَّ لذلك وبُنى بحيث يتحمَّل كل جزء من أجزائه ما يُنتظر أن يقَع عليه من الأحمال loads. ويكون للطيارة في الغالب جِسم واحد.

(٣-٢) الأجنحة

بها تكتسب الطيارة من الهواء قوةً رأسية تدفَعُها نحو السماء، فتتغلب بواسطتها على جاذبية الأرض التي تجذِب الطيارة أو تشدُّها إلى أسفل. وكيفية اكتساب الأجنحة لهذه القوة من الهواء أن شكلها مُقوَّس cambered، وتستقبل الهواء في سيرها بميل بسيط فيتصادمان، هي تدفعه إلى أسفل، وهو يثأر لنفسه في الحال فيدفَعُها إلى أعلى بقدر ما تدفعه هي إلى أسفل — الجزاء على قدر العمل، أو كما قال نيوتن: الفعل ورد

الفعل متساويان — وهذه القوة المتفاعلة بين الأجنحة والهواء تختلف باختلاف السُّرعة، فإذا ضاعفت السرعة كانت القوة أربعةَ أمثالِها من قبل.

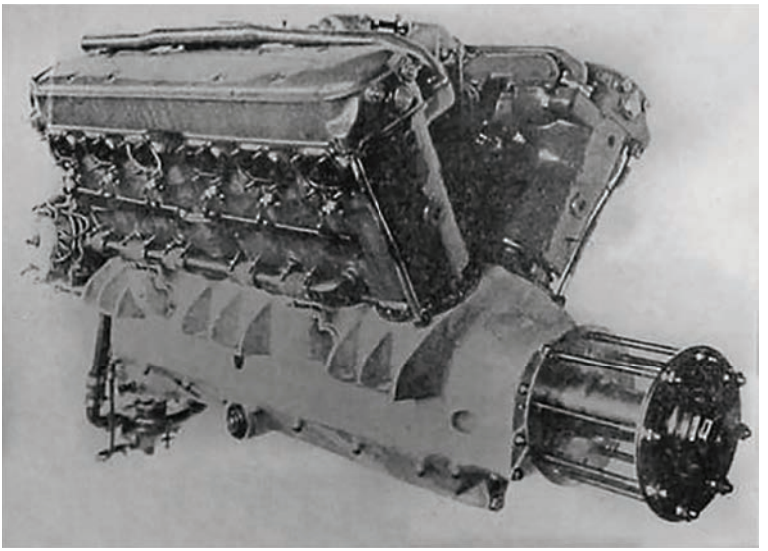
وهذه القوة التي يؤثر بها الهواء على الأجنحة فيدفَعُها إلى أعلى تُسمَّى بالقوَّة الرافعة lift، وتصحبها مع الأسف قوة تدفَع الأجنحة وبقية أجزاء الطيارة إلى الوراء، وتُسمى بالقوة المانعة drag، وهي التي يُجاهد في التغلُّب عليها الجزءُ الأساسي الثالث من الطيارة، أي المحرك.

وقد يكون للطيارة جناحان في مستوًى واحد، وتُسمى عندئذٍ: بذات السطح الواحد monoplane، ويغلب في الطيارات الحديثة أن يكون الجناحان كتلةً واحدة كما في شكل ٢-٥، وقد يكون لها أربعة أجنحة كل اثنين منها في مستوًى واحد، وتُسمى: ذات السطحين biplane كما في شكل ٢-٥، أو أكثر من ذلك، وتسمى: ذات السطوح المتعددة multiplane كما في شكل ١٢-٤.

(٣-٣) المحرِّك

هو ينبوع الحياة أو الحركة في الطيارة؛ ولذلك ذيَّلنا هذا الباب بفصلٍ عنه، ويغلب أن يكون واحدًا تختلف قوَّتُه باختلاف الطيارة التي هو فيها، كما يغلب أن يكون مُتصدِّرًا في مقدمة الطيارة nose، إلا إذا كانت كبيرة، فيُستعاض عنه بمحرِّكين بين الجناحين كما ترى في شكل ١٦-٢، أو يُضاف هذان إلى جانبي المحرك الأوسط، وقد يكون في الطيارة أكثر من ثلاثة محركات. والمحرك لا يظهَر في شكلي ٢-٥ و٢-٦ لأنه مُغطًّى بغطاء معدني كما يُغطَّى محرك السيارة، واسم هذا الغطاء الواقي cowling، فإذا رُفع هذا ظهر المحرك، وترى نوعًا منه في شكل ٢-٧، والجزء البارز في طرفه الأيمن هو الذي يخرج من الواقي، واسمه الجولق hub، وتُركَّب فيه سرة boss المروحة[٢] التي يديرها المحرك أثناءَ تشغيله، فتعمل عمل الرفَّاص في المراكب الآلية المائية، وهو شبيه بعمل الأجنحة لاكتساب قوة الرفع من الهَواء، فالمروحة تدفع الهواء إلى الوراء تجاه جسم الطيارة، فيقاوم الهواء هذا العمل ويدفع المروحة إلى الأمام، فتجرُّ معها الطيارة كلَّها في هذه الحركة الأمامية،

[٢] تكون المروحة ذات ريشتين blades كما في شكل ٢-٦ ومعظم أشكال هذا الكتاب، أو ثلاث ريش أو أربع كما في شكل ٢-٥ وقليل غيره.

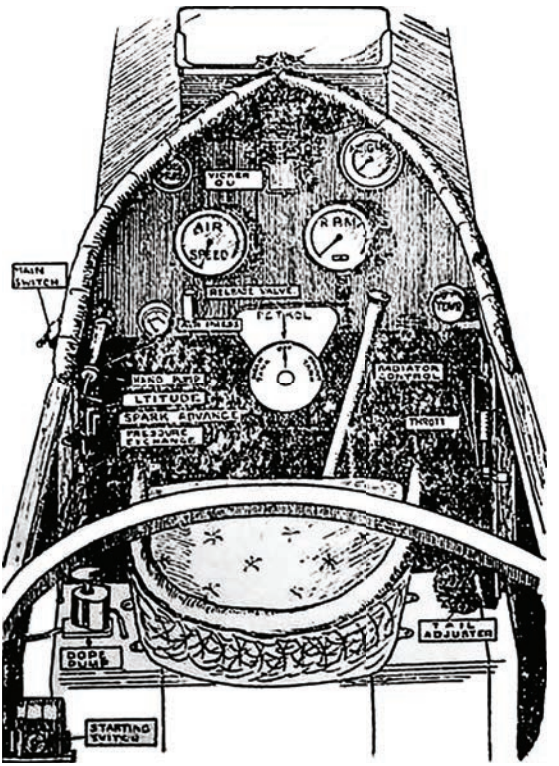


شكل ٢-٧: المحرك الأمريكي رايت ت. ٣ Wright T. 3 وقوتها نحو ٦٥٠ حصانًا.

ويتوقف مقدار هذه الحركة على أَمرين، وهما: القوة الحصانية للمحرك، وقوة المنع التي يؤثر بها الهواء في جميع أجزاء الطيارة، وهذه القوة المانعة تزداد بازدياد السرعة كما قدمنا حسب مربع الأخيرة.

(٣-٤) السطوح الخلفية

اثنان ثابتان تقريبًا، وهما: الذيل والزعنفة. واثنان متحركان، وهما: الرافع والدفة. والغرض من الأولين المحافظة على ثبات الطيارة stability، واتزانها equilibrium. وأما الأخيران فالغرض منهما ضبط حركتها وإعانتها على المناورة manævres، فالرافع يحملها على رفع مقدمتها أو خفضها كلما ارتفع هو أو انخفض، وسنعبر عن هذه الحركة بالتموُّج pitching. أما الدفة فتؤدي عملها بنفس الطريقة التي تعمل دفة السفينة بمقتضاها، فهي إذا انحرفت إلى اليمين صدمها الريح بقوة تحمل الطيارة على أن تعرج يمينًا والعكس بالعكس، وتُسمَّى الحركة يمينًا وشمالًا بالتعرُّج yawing. وإذا

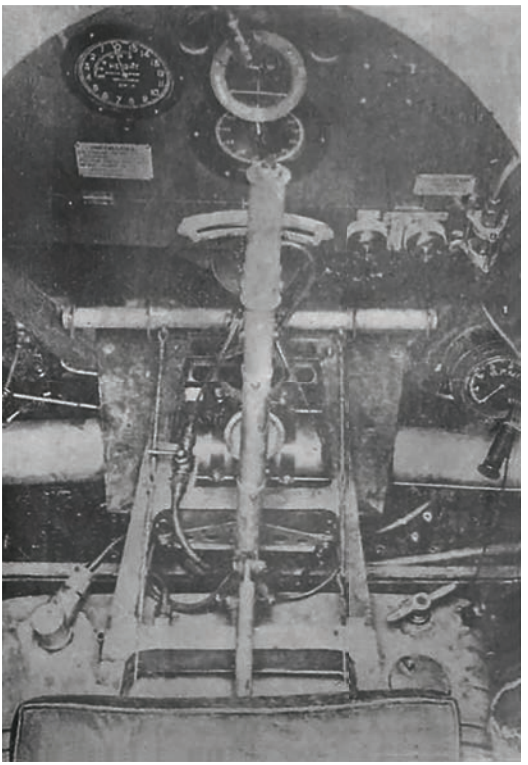


شكل ٢-٨: جهاز القيادة، صورة تبين منعزل الطيار وما به من آلات بوجهٍ عام.

تأملنا وجدنا أن عمل الرافع كعمل الدفة تمامًا. هذا وقد يتضاعف عدد هذه السطوح في الطيارات الكبيرة كما في شكل ١٦-١.

(٣-٥) الأجزاء السفلية

وظيفتها مزدوجة، فهي تعين الطيارة على السَّير فوق الأرض، فلولاها لاضطرت للزحف على جسمها، وهو غير عملي، وهي كذلك تحمي جسم الطيارة عند نزولها إلى الأرض من الصَّدمة التي تتصدَّى لها، وقد يكون فيها القضاء على الجسم، فالعربة السفلية هي وعود الاصطدام يستهدفان لهذه الصدمة، وقد بُنيا بنيانًا خاصًّا يعينهما على ذلك بواسطة جهاز خاص



شكل ٢-٩: جهاز القيادة، صورة تبين الجزء الذي تحت قدمي الطيار بوجهٍ خاص.

سنُطلق عليه اسم: متلقِّي الصدمات أو مبيدها shock absorber. أما العود أو العجلة الأمامية (شكلي ١٢-٤ و١٦-٢)، فتحمي المقدمة والمراوح من أن يلمسا الأرضَ عند النزول.

(٣-٦) جهاز القيادة

يتركب جهاز القيادة (شكلي ٢-٨ و٢-٩) الذي أمام الطيار من:

أولًا: عمود القيادة joystick or control column المتصل بالرافع بواسطة أسلاك، فإذا جُذب هذا العمود إلى الوراء ارتفع الرافع وصدمه الهواء بقوة ترمي إلى خفض مؤخرة الطيارة ورفع مقدمتها، فتبدأ الطيارة في التسلُّق، أما إذا دُفع العمود إلى الأمام

فإن الرافع ينخفض، وتطرق الطيارة برأسها إلى الأرض وتنحدر نحوها. ويتصل عمود القيادة كذلك بأطراف الأجنحة الخلفية، واسمها: الجنيحات ailerons or wings flaps، وتراها بوضوح في شكل ٢-٦، فإذا مال العمود يمينًا ارتفعت أطراف الأجنحة اليمنى، وانخفضت أطراف اليُسرى، فمالت الطيارة يمينًا والعكس بالعكس، وتُسمَّى هذه الحركة إذا كانت خفيفة بالميَلان banking، وإذا كانت شديدة سُمِّيَتْ بالتقلُّب rolling.

ثانيًا: قضيب الدفة rudder bar: ويُحركه الطيار برجليه.

ثالثًا: ضابط صمام الخناق throttle control الذي يُحكم مقدار البترول المتسرب إلى المبخر carburettor وما يصحبه من هَواء.

رابعًا: المفاتيح التي تبدأ بها الحركة starters.

خامسًا: العدد instruments الكثيرة اللازمة لقيادة الطيارة، كالبوصلة compass، ومقياس العلو أو الارتفاع altimeter، ودليل السرعة speed indicator or anemom-eter، وعدَّاد دورات المحرك revolution counter، ومقياس الميل inclinometer، وغير ذلك من الآلات التي تراها في اللَّوحة التي تكون أمام الطيار، وهي المرسومة في شكلي ٢-٨ و٢-٩.

الفصل الثالث

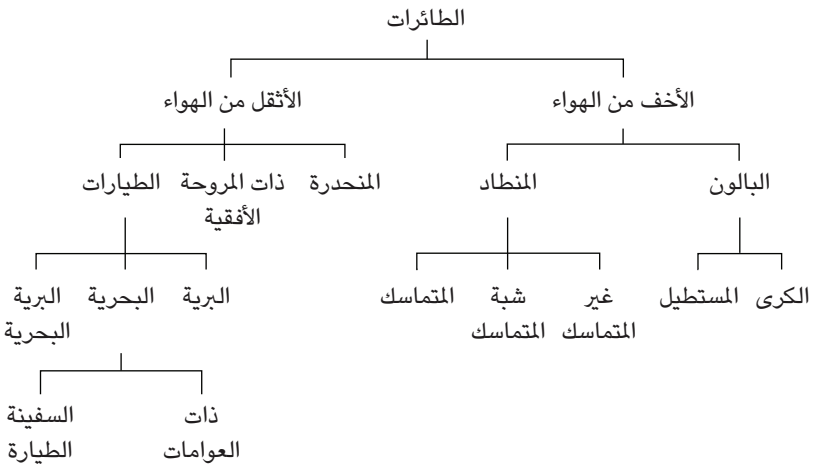
كيف تركب الطيارة متن الهواء

لا بدَّ للطيارة — مع الأسَف الشديد — أن تجري على الأرض كالسيارة العادية مسافة طويلة taxying قبل أن تبرحَ الأرض وتستقلَّ الهواء takes off، فتتسلق لتعلو شيئًا فشيئًا climb؛ ومن أجل ذلك أُنشئت المطارات aerodromes في الممالك، وبعثرت بينها محطات للنزول والصعود landing grounds عند وقوع الخطر، مكوَّنة من أرض مُمهَّدة غير مُحاطة بأبنية عالية.

والسبب في هذا الجري على الأرض أن الطيارة كما قدَّمنا تستمد القوة الرافعة من الهواء بواسطة الأجنحة، وهذه القوَّة تختلف باختلاف سرعة سير الطيارة، فلا بدَّ من بلوغ هذه السرعة حدًّا أدنى قبل أن تصير القوة الرافعة مساوية لوزن الطيارة وما فيها؛ لذلك نرى الطيار يخرج بها من الحظيرة hangar إلى أرض المطار، ثم يواجه الريح ويشغِّل المحرك ويجري، فتستجمع الطيارةُ سرعتها شيئًا فشيئًا picks up speed، وكلما زادت هذه خفَّت الطيارة من على الأرض، حتى إذا بلغت سرعتها ذلك الحد الأدنى الذي أشرنا إليه فارقَتْ عجلتاها أرضَ المطار واستقلَّتْ الهواء، وكلما زادت سرعتها زادت زاوية تسلُّقِها، ويعينها الطيار على ذلك أيضًا بجذب عمود القيادة إلى الوراء قليلًا[1] حتى يرتفع السطح الرافع فتشمخ الطيارة بأنفها وتتوغَّل في طبقات الهواء العالية، فإذا بلغت العلوَّ الذي يريده لها

[1] نقول قليلًا حتى لا ترتفع مقدِّمة الطيارة كثيرًا فتكبر زاوية السقوط angle of incidence كثيرًا، وهي الزاوية التي يميل بها الجناح على اتجاه السير وإلا حدثَ ما لا تُحمَد عُقباه، فإن لزاوية السقوط هذه حدًّا أعلى (لكل جناح حده الخاص) لو تجاوَزتْه حدث للطيارة ما يُسمَّى بالانهيار stalling، وهو نقص فُجائي في مقدار الرفع المُكتسب من الهواء بسبب انخفاض المقدمة، وغوص الطيارة برأسها nose diving في الهواء نحو الأرض، لا سبيل إلى إنقاذها منه وهي قريبة من الأرض، فيتحتم عندئذٍ وقوعها

ملخص جدولي لأجناس الطائرات



هذا إلى أن الطيارات تختلِف باختلاف الأَغراض، فمنها: المحاربات، والمستكشفات، وحاملات المفرقعات، والتوربيد، والمستخدمة للتعليم، والإسعاف، وللمسابقات، وللعب والتسلِّي، وفي الخطوط الجوية التجارية.

الطيار (ويدلُّه عليه المقياس الذي أمامه)، كفَّ عن جذب عمود القيادة وضبطه بحيث تسير الطيارة أفقيًّا كما يدله على ذلك جهاز آخر، فإذا أراد الهبوطَ قليلًا فإما أن يقلل من قوة سير المحرك، أو يدفع عمود القيادة إلى الأمام إن كان يريد أن يهوي بسرعة كبيرة، ولكن إذا أراد الطيار النزولَ فلا بدَّ من اتخاذ السبيل الأوَّل حتى تقل سرعة الطيارة شيئًا فشيئًا، فالمحافظة عليها تقتضي أن لا تنزل إلى الأرض إلا بأقلِّ سرعة ممكنة تقليلًا لوطأة الصَّدمة، فإذا ما قربت الطيارة من الأرض عدلها الطيار في مستوًى أُفقي 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 إذا سارت على أرض غير ممهدة.

واصطدام مقدمتها بها، فتحدث لها حطمة crash شديدة. أما إذا كانت عالية فإن الطيار يدعها تهوي مسافة طويلة نحو الأرض حتى تستجمع سرعتها ثانيةً، وعندئذٍ يستطيع أن يعدلها كيفما شاء.

الفصل الرابع

ذيل للباب الأول

المحرِّك الهَوائي

المحرك كما قدَّمنا هو الجزء الفعال في تسيير كل من المناطيد والطيارات، وكذلك في تعطيلِها، فوقوفه لأيِّ سببٍ من الأسباب هو ينبوع الخطر الأساسي في الطيارات، ولا سيَّما التي تحتوي محركًا واحدًا، وهي الأغلبية العُظمى منها، فلأهمية المحرك هذه رأينا أن نُذيِّل البابَ الأول وهو باب استعراض أجناس الطائرات بوجهٍ عام، وذكر الأجزاءَ الأساسية في كلٍّ منها والقواعد العلمية العامة التي تتَّصل بها، نقول: رأينا أن نذيِّلَه بفصلٍ صغير عن المحرك الهوائي aero-engine نتناوله فيه من هذه الوجهةِ نفسها.

الصفات الأساسية في المحركات الهوائية هي:

(١) الخفة: حتى يُنتفع من المحرك بأكبر قوة حصانية – قص horse power – H. P. ممكنة بالنسبة لثقل المحرك وملحقاته accessories؛ ومن أجل ذلك كانت كل المحركات الهوائية من ذوات الاحتراق الداخلي internal combustion كالمستخدَمة في السيارات، ويُصنع هيكلها الخارجي من السبائك alloys الخفيفة المتينة.

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

(٣) ملاءمة شكلها لأن توضع في الطائرات مع ضِيق الأمكنة المتعددة لها فيها، ومع الحاجة القُصوى لتقليل مقاومة الهواء كما سنبينه في الأبواب التالية. وتطوُّر أشكال

المحركات الهوائية ميَّزها كثيرًا عن المحركات العادية، والتفنُّن في تحسين الشكل مع الاستمرار في زيادة القُوى الحصانية الناتجة هو الذي أدَّى إلى خَلق كثير من الأنواع الجديدة للمحرِّكات.

(١) أجناس المحركات

المحركات الهوائية على ثلاثة أجناس رئيسية، وهي:

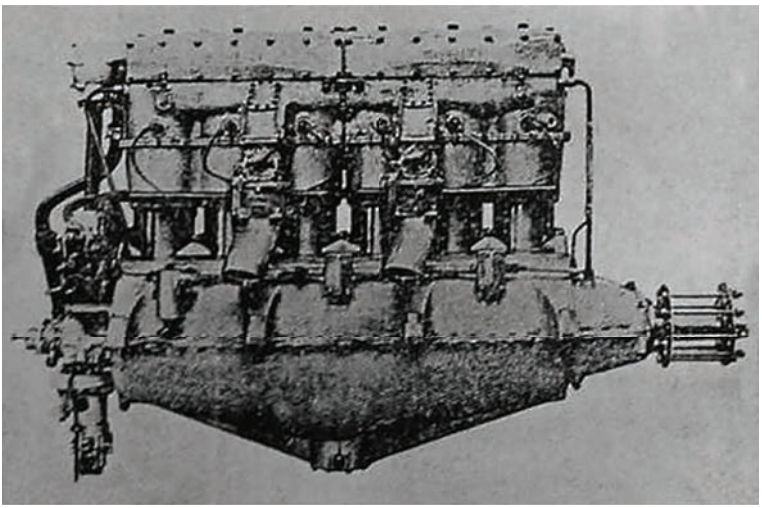
(١) المحركات القائمة أو الثابتة stationary: ومثلها ما رأيتَه في شكل ٢-٧ وما تراه في الأشكال ٤-١ و٤-٢ و٤-٣.
(٢) المحركات المتشعِّبة radial: كالتي في شكل ٤-٤.
(٣) المحركات الدوَّارة rotary: كالتي في شكل ٤-٥.

(٢) الجزء الأساسي في المحرك

ومع اختلاف هذه الأنواع في طُرق التصميم اختلافًا عظيمًا، فالجزء الأساسي فيها جميعًا هو: الأسطوانة cylinder، ويحتوي كلٌّ منها على عدَد من هذه الأسطوانات تكون على صفٍّ واحد، كما ترى في شكل ٤-١.

أو على صفين مائلين كما يميل جزءًا العدد ٧ أحدهما على الآخر، كما رأيتَ في شكل ٢-٧، أو يُزاد على هذين الصفين صف ثالث يُنصب بينهما رأسيًّا (شكل ٤-٢)، أو صفَّان آخران بعكس الأولين، يكونان شكلًا يشبه رقم ٨ تحت رقم ٧ العلوي، كما ترى في شكل ٤-٣.

وفي كل من الأسطوانات فتحتان مُركَّبٌ عليهما صمامان valves، صمام للشَّحن بالغازات، واسمه صمام الشحن أو الصمام الحر inlet، وصمام لتفريغها، واسمه صمام العادم exhaust. وتظهر إحدى هاتين الفتحتين وصمامها (الصمام الحر) (ح وص) في شكل ٤-٦، ويتحرك في كل أسطوانة مكبس piston (م في شكل ٤-٦)، يتصل بواسطة عود من الصلب (ع) اسمه ذراع التوصيلة أو الذراع connecting rod بجزء من المحرك يسمى بعمود الكرنك، أو عمود المحور crank shaft (كر في شكل ٤-٦)، ويكون العمود في المحرك القائم، أو الثابت طويلًا ممتدًّا من أوله إلى آخره وسط صندوق الكرنك، أو

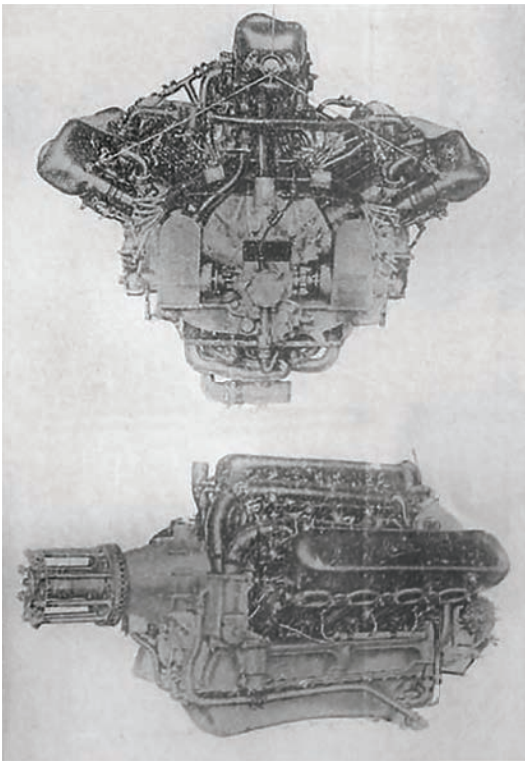


شكل ٤-١: المحرك القائم أو الثابت بوما Puma، صنع أرمسترنج سدلي Armstrong-Siddley، له ست أسطوانات، وقوته نحو ٢٣٠ قص.

بدنه crank-case (صك في الشكل نفسه)، وفي الجزي العلوي من هذا الصندوق فتحات تُركب عليها الأسطوانات وتدخل منها الأذرُع.

أما في نوعَي المحرك الآخرَين وهما المرسومان في شكلي ٤-٤ و٤-٥: فيكون عمود الكرنك، أو عمود المحور قصير، والأسطوانات في مستوى رأسي عمودي على اتجاه عمود الكرنك، مرصوصة على شكل أنصاف أقطار دائرة موزعة بانتظام هندسي. ويختلف النوع المتشعِّب من المحركات عن النوع الدوَّار في أن الأسطوانات ثابتة في الأول، وعمود الكرنك يدور تبعًا لاختلاف مواضع المكابس في الأسطوانات المختلفة. أما في الدوَّار فيكون العمود ثابتًا والأسطوانات كلها تدور حولَه كذلك تبعًا لاختلاف مواضع المكابس المختلفة في أسطواناتها.

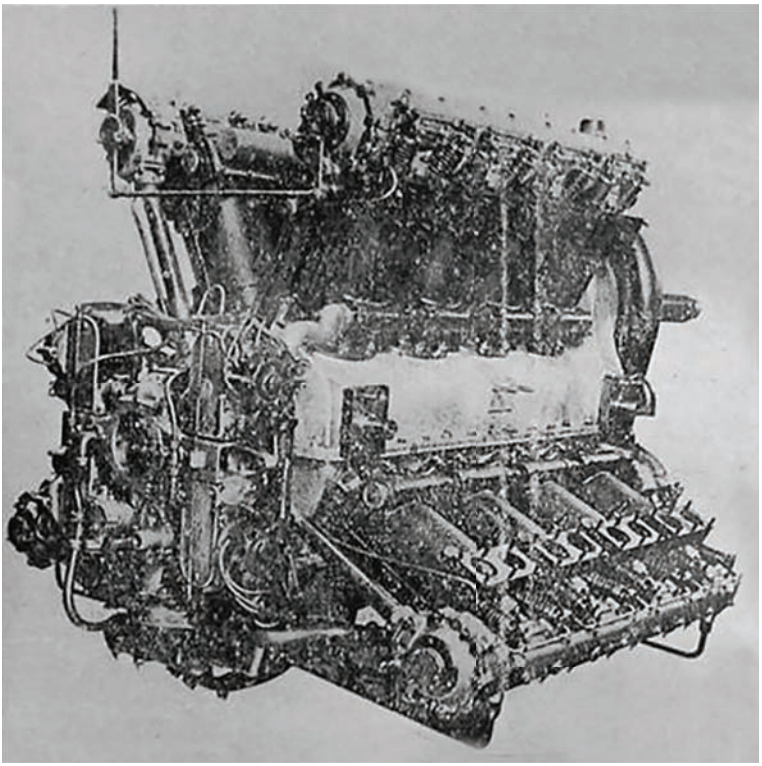
وعلى هذا فالمروحة التي بدورانها تكتسِب من الهواء القوة الدافعة إلى الأمام thrust تثبت في الجُزء الدائر من المحرك، وهو العَمود في حالتي المحركين الثابت والمتشعب، وغطاء الكرنك هو وكتلة الأسطوانات في حالة المحرك الدوَّار.



شكل ٤-٢: المحرك القائم نابيرلين Napier Lion، له ١٢ أسطوانة، وقوته نحو ٤٥٠ قص.

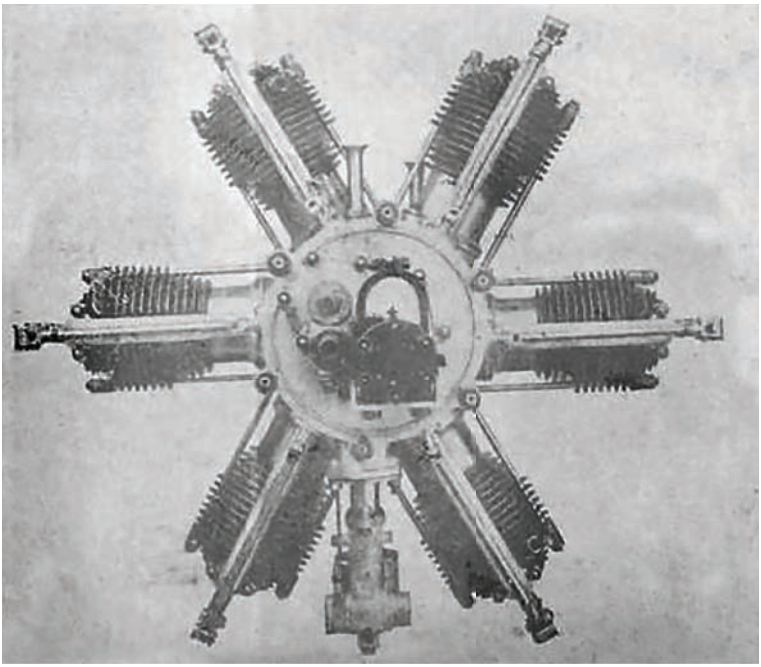
(٣) نظريةُ عمل المحرِّكات

الذي يحدُث في المحركات عملية واحدة تتكرر في كلِّ أسطوانة من أسطواناته، وتنحصر في أن كمية زيت من زيوت الوقود تدخل في جهاز يُبخرها ويخلط معها قدرًا مناسبًا من الهواء، واسم هذا الجهاز المبخِّر carburettor، ويسيطر عليه الطيار من مقعده بواسطة ضابط صمام الخناق — كما قدَّمنا — ويدخل المخلوط المُفرقع explosive-mixture الذي يتكون من اختلاط بخار الزيت بالهواء إلى الأسطوانة من فتحة الشحن (أو المدخل الحر ح في شكل ٤-٦)، والصمام الحر «ص» مفتوحًا كما في الشكل، ويكون المكبس «م»



شكل ٤-٣: نابير كب Napier Cub، له ١٦ أسطوانة، وقوته نحو ١٠٠٠ قص.

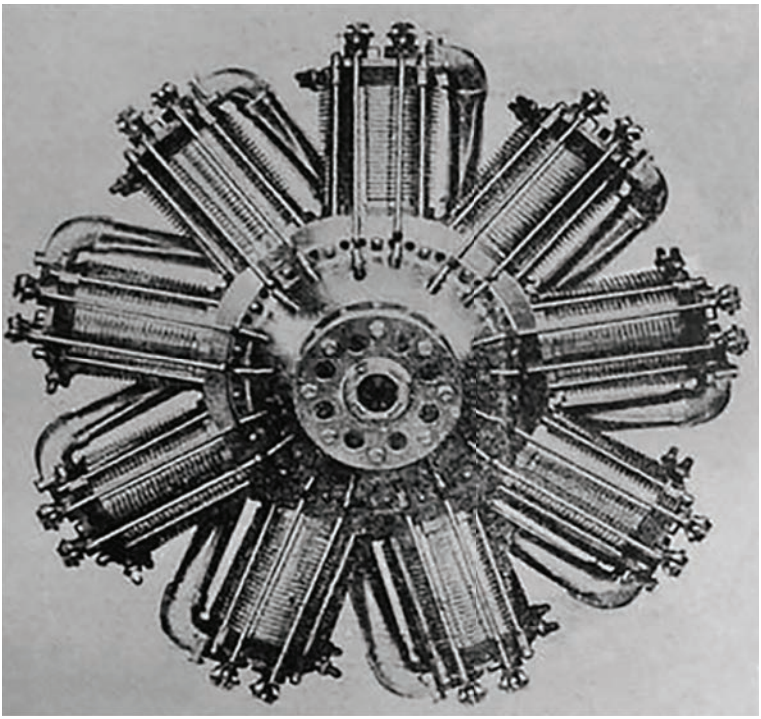
عندئذٍ متراجعًا، حتى إذا ما وصل إلى النهاية السفلى للأسطوانة أغلق الياي «ي» spring الصمام، ويعود المكبس إلى الصعود فيكبس المخلوط المفرقع إلى حجمٍ صغير، ومتى بلغ المكبس أعلى موضع له (وهو معلَّمٌ في الشكل بخط متقطع)، وشغل الغاز المكان (مف) الذي فوق المكبس، والذي يمتد إلى ما فوق الصمام، عندئذٍ يكون حجم الغاز أقله، وتمر في المخلوط شرارة كهربائية spark يُحدثها مرور تيار كهربائي في الشمعة «س» plug يولده في تلك اللحظة جهاز اسمه المجنيتو magneto، عندئذٍ يحترق الغاز فجأة، ولازدياد حجمه يدفع المكبس إلى الوراء بقوَّة هائلة، حتى إذا ما بلغ المكبس أسفل موضع له فتح



شكل ٤-٤: المحرك المتشعب أنزاني Anzani ذي الست الأسطوانات، وقوته نحو ٥٠ قص.

صمام العادم في 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 في شكل ٤-٦ لأنهما في الناحية الأخرى وراء الوجهة التي يراها القارئ، ولكن هذه الفتحة — فتحة العادم — تظهر جليًّا في جميع الأسطوانات في شكلي ٢-٧ و٤-١، ويُركب عليها عادة أنبوبة غليظة يمر منها هذا العادم إلى الخلف[١] تظهر

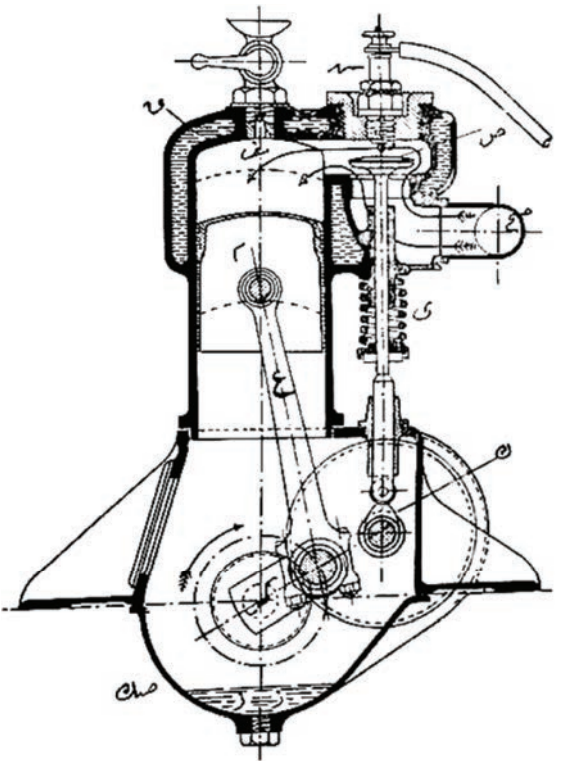
[١] وحديثًا حاول البعض إمرارَ الغازات العادمة عند خروجها من هذه الأنبوبة في جهازٍ خاص اسمه المُسكت sileneer لينعدم ضجيج المحرك أو يضعف، ولكن هذا الجهاز لم يمنع الغوغاء المريعة التي يُحسُّ بها راكب الطيارة، ولا سيما الطيار نفسه؛ ذلك لأن تلك الغوغاء لم تكن ناشئة عن خروج الغاز



شكل ٤-٥: المحرك الدوار الإنجليزي ب. ر. B. R. 2 ٢، له تسع أسطوانات، وقوَّته نحو ٢٢٠ قص.

خارج الواقي (وهو المعروف بالكبود) في شكلي ٢-٦ و١٠-١)، وفي الوقت الذي يغلق فيه صمام العادم والمكبس في أعلى مواضعه، يُفتح الصمام الحر الذي ظل مغلقًا طول مدة انفتاح الآخر، يفتحه الكام (ك)، وتدخل إلى الأسطوانة أثناء نزول المكبس كمية جديدة من مخلوط بخار الزيت بالهواء، فتتكرر العملية السالفة تمامًا.

العادم فحسب كما يتصور البعض، ولكن كثيرًا منها ناشيء عن أزيز المحرك أثناء دورانه في الهواء بتلك السرعة الهائلة، ولا سبيل إلى إسكات هذا الصوت.



شكل ٤-٦: مقطع للأسطوانة والكرنك وما يتبعهما، يوضح نظرية عمل المحركات.

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

ولا شك أن احتراق الغاز يصحَبه تولُّد مقدار عظيم من الحرارة، لو توالى تراكمه على الأسطوانة لصهرها، فلا بدَّ من اتخاذ الوسائل لتبريدها؛ ولذلك طريقتان: ففي بعض المحركات يُعتمد في التبريد على التيار الهوائي المتولِّد من الحركة تُعَرَّض له مساحة كبيرة، وهذه هي الطريقة المتبعة في النوعين الأخيرين من المحركات، أي المتشعبة والدوَّارة، أما

النوع الأول فيغلب استخدام الماء لتبريد أسطوانته كما هو الشأن في محركات السيارات، فيغلف الأسطوانات — لا سيما عند رأسها — جراب (ق في شكل ٤-٦) اسمه القميص water jacket ممتلئ بالماء الجاري، تدفعه على الجري مِضخَّة pump خاصة يُسيِّرها المحرك أثناء حركته، فيمر الماء في دورته على المبرد radiator الذي ترى نظيره في الغالب مُتصدِّرًا في وجه السيارات ليستقبل التيار الهوائي الذي يُبرِّده، وتراه متصدِّرًا أيضًا في الطيارات، كالتي في شكل ١٦-٢.

الباب الثاني

المنطاد

عرفنا في الباب الأول أن الطائرات تنقسم إلى قسمين: ما هو أخف من الهواء، وما هو أثقل منه، وسنقصر الكلام في هذا الباب على الأخف من الهواء، وبخاصة: المناطيد، فهي أهم أنواع هذا القسم، وسنبدأ بنبذة تاريخية ثم نُتبعها بتفصيل بعض ما أجملناه في الباب السابق عن نظام المنطاد وتسييره.

الفصل الخامس

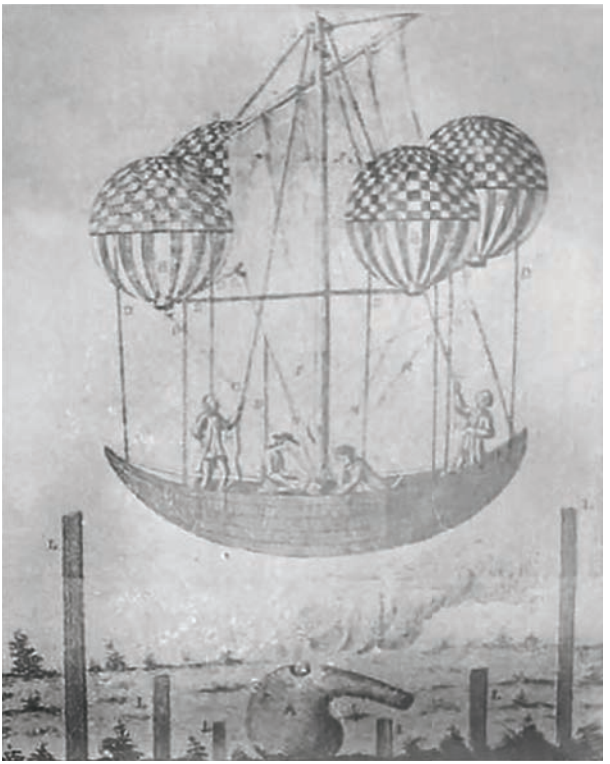
نبذة تاريخية

قُلنا في الباب الأول إن البالون هو أقدم أنواع الطائرات الأخف من الهواء، وأول من عرضَتْ له فكرة البالون هو لناردو دافنسي Leonardo da Vinci الإيطالي، ولكنَّه كان مشغولًا عن هذه الفكرة بغيرها مما سيَرد ذكره في الباب الثالث، وكان ذلك في القرن الخامس عشر، ثم أتى بعد لناردو بقرنين عالم طبيعي رياضي إيطالي أيضًا اسمه فرنسسكو لانا Francesco Lana، درس آراء سابقه وطبَّق عليها علمه، ثم فكر في طريقة يتمكَّن الإنسانُ بها من الصعود في الهواء، لم يجربها ولكنه صورها على شكل قارب تُربط فيه كرات من النحاس رقيقة مُفرَغة من الهواء لتكون خفيفة، فيدفعها الهواء إلى أعلى، فتحمل معها القارب وما به (شكل ٥-١).

مضى بعد ذلك قرن آخر ثم استكشف كافندش Cavendish غاز الأيدروجين، وسرعان ما اقترح الدكتور بلاك Dr. Black أنه لو مُلئت أوانٍ خفيفة بهذا الغاز فإنها تعلو في الهواء، وجرب ذلك بعده كافللو Cavallo، فبدأ بملء فقاقيع من محلول الصابون، وتدرَّج إلى ما هو أكبر.

(١) منجفلييه

وفي ذلك الوقت (سنة ١٧٨٢) ظهر أَخَوَان فرنسيَّان ببالون بهر الناس بارتفاعه إلى الجوِّ حقًّا لا وهمًا. استرعتِ السحب وشكلها الدخاني وجريها في السماء نظر الأخوَين منجفلييه Mongolfiers، وقيل: بل أثرت فيهما رؤية الدخان المتصاعد من المداخن، فبعثتهما على التفكير في إمكان صعود ما امتلأ بمثل هذا الدخان، فبدآ يصنعان أكياسًا من الورق، ثم من القماش، ويملآنها بالدُّخَان الذي ينبعث بكثرة عند إحراق بعض المواد كالأقمشة، فوجدا بالفعل أن تلك الأكياس تعلو في الجو، فظلَّا يزيدان في حجمها ويجربان هذا وذاك



شكل ٥-١: قارب فرانسسكو لانا.

سنة كاملة قبل أن يخرجا للناس لأول مرة بذلك البالون الذي كان أُعجوبةَ العصر، أشعلا النار تحته فملآه بالدخان أو بالأحرى الهواء الساخن المتصاعد معه، ثم خلَّيا سبيله، فأدهش الناس بارتفاعه نحو كيلومترين، ثم نزل على بُعد نحو كيلو مترين من نقطة الابتداء. أما ارتفاعه فكان خفة الهواء الساخن الذي يملؤه، وأما هبوطه بعد ذلك فلأنَّ الهواء الذي كان يملؤه أخذ يبرد وتزداد كثافته، فلم يعُد وزن الهواء المزاغ يربو على وزن البالون، فهبط الأخير.

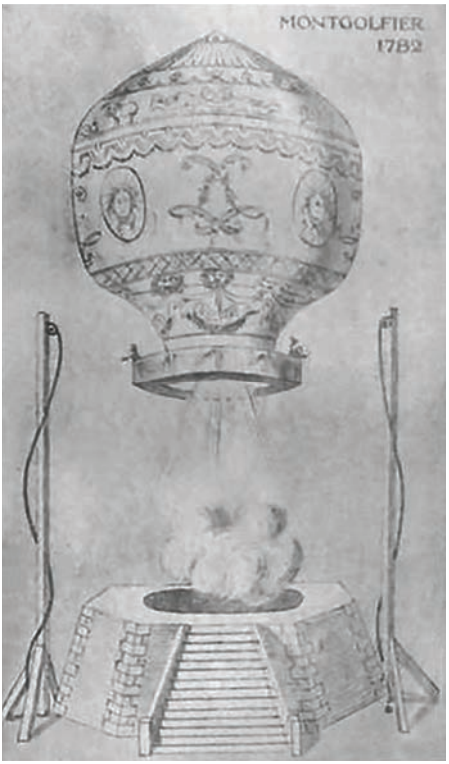
أعقب ذلك ظهور بالون آخر بقُرب باريس أيضًا، صنعه الأستاذ شارل Charles من الحرير وغطَّاه بغَمسه في محلول من المطاط بطبقةٍ منه حتى لا يتسرَّب غازُه إلى الجو، ثم ملأه بالأيدروجين وعرضه أمام جمعٍ غفير من الناس، فصعد حتى غاب عن الأنظار.

بعد ذلك عاد الأَخَوان إلى الظُّهور وعرضا للناس بالونهما الهوائي في حضرة الملك والملكة، وأصعدا معه ثلاث ركاب: شاة، وبطة، وديكًا. ولما عاد البالون إلى الأرض كان الديك في حالة إغماء عزَاها البعض إلى عِظَم الارتفاع، وتفنَّن غيرهم فأكد أن الشاه دهسته، وأصر آخرون على أن البطة لا بد أن تكون عضَّته.

بدأ الناس يتطلعون بعد ذلك لرؤية ابن آدم يصعد في السماء، وفكَّر المشتغلون بالأمر أن يوضع في البالون سجينان، على أن يُطلق سراحهما إن عادا سالَمَين، ولكن هذه الفرصة أُفلِتَتْ من يد السجينين بظهور متطوِّع لركوب البالون، وهو المسيو بلاتر دي روزييه Pilatre de Rozier، صعد في بالون من طراز منجلفييه سعته capacity نحو ١٠٠٠٠٠ قدم مكعب (أو نحو ٢٨٤٠ مترًا مكعبًا)، بعد أن رُبط البالون بحبلٍ طويل لتقييده وتحديد الارتفاع الذي يصِل إليه، وكرر بلاتر صعوده مستصحبًا معه آخرين، ثم طار مع المركيز دارلند D’Arlandes في نفس البالون وهو طليق غير مُقيَّد، وتجد في شكل ٥-٢ صورتهما وهما يُحيِّيان الناس. وكان هذا الحادث فاتحةَ عصر جديد وأذانًا بانتصار الإنسان على الهواء، وقرُب اليوم الذي يُسيطر فيه عليه.

ظهر بعد ذلك الأستاذ شارل مرة أخرى ببالونه الأيدروجيني، وكان قد هذبه في الفترة التي انزوى ليعمَل فيها، فلتوزيع الضغط عليه بانتظام غطَّاة بشبكة تتدلَّى أطرافها فتحمِل طوقًا من خشب شُدَّ إليه سبَت أو سلة للركاب، وركَّب في قمة غلاف البالون صمامًا يُحرِّكه الراكب وهو في السبَت بواسطة حبال، فيسمح بذلك لبعض الغاز بالتسرُّب إلى الهواء فيثقُل البالون، أو بالأصح يقل رفعُ الهواء له. هكذا هذَّب شارل البالون حتى قرَّبه من الشكل الذي هو عليه في يومِنا هذا، وصعِدَ بواحدٍ من هذا النوع في ديسمبر سنة ١٧٨٣ مع راكبٍ آخر، وظلَّا في الهواء نحو أربع ساعات قطَعا فيها نحو أربعين ميلًا (٦٤ كيلومترًا)، ثم أنزل الراكب واستأنف شارل الصُّعود حتى وصل إلى عُلوٍّ أحسَّ فيه بتأثير الارتفاع (برد وألم في آذانه)، ففتح الصمام الذي أشرنا إليه ونزل بعد أن قضى في الهواء نحو نصف ساعة أخرى.

لَمَّا وصل البالون إلى هذا الحدِّ من التقدُّم وعرف الإنسان كيف يحمله على الهبوط بفتح الصمام العلوي، وكيف يحمِله كذلك على الصُّعود بتخفيفِه برمي بعض ما به من



شكل ٥-٢: البالون الذي صعد فيه بلاتر دي روزييه ودارلند، وهو من طراز منجلفييه.

أثقال تُحمل كصابورة لهذا الغرض، بعد أن عرَف الناس ذلك اتجهت أنظارهم إلى عبور بحر المانش معتمدين على الرِّياح في قطع المسافة الأفقية، وأول من تمَّ له هذا العبور: بلانشار Blanchard، وكان معه أمريكي اسمه جفري Jeffries، وقد أشرَفا على الهلاك كلاهما أو أحدهما على الأقل؛ فبالرَّغم من أنهما رميا كل ما كان معهما من مأكولات ومُعدَّات احتياطية ظلَّ البالون ثقيلًا ينزِع إلى الهُبوط، فاستعدَّا لخَلع ملابسهما ليرمياها تخفيفًا له، ولكن جفري أحسَّ بأنَّ هذا لن يُجدي وأن الموقفَ رهيب، فعرض بكل جرأة

وشجاعة أن يَرمي نفسه في البحر ليُنجي زميلَه، ولكن العناية لحظتهما فوصلا إلى الشاطئ قبل أن يحتاج الأمر لهذه التضحية.

إلى هنا انتهت المرحلة الأولى في تقدُّم البالون، وبدأت الثانية، وهي:

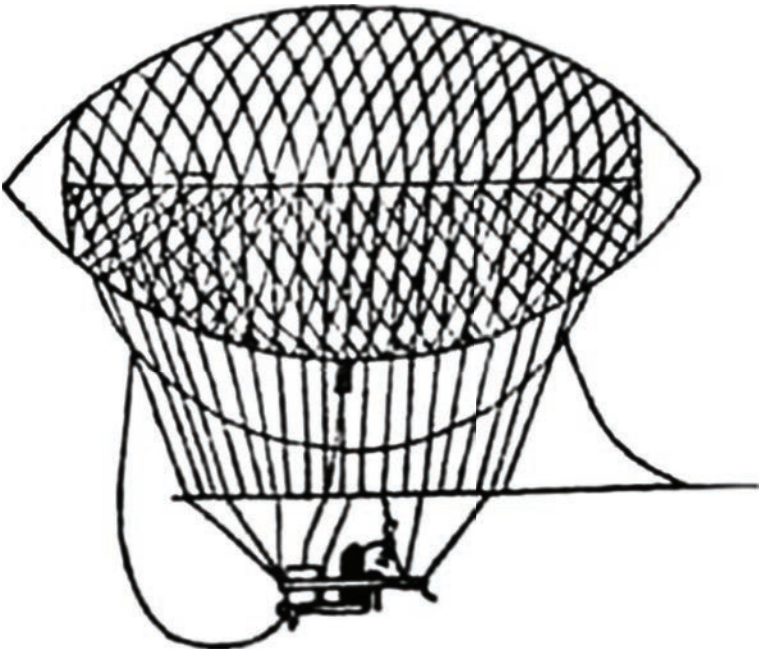
(٢) تسيير البالون وتهذيب شكله

بعد أن أَلِفَ الناس رؤية البالون في الهواء وهدأَتْ أعصابهم من هزَّة الاندهاش، تنبَّهوا إلى أن البالونَ إن لم يستطِع الإنسان توجيهه حيث شاء قليل النفع، فبدءوا يُفكرون في تسييره، ثم تنبَّهوا أيضًا إلى أن مقاومة الهواء للبالون تقلُّ كلما تطاول شكله.

(٢-١) جفرد

ويرجع الفضل في تسيير البالون إلى جفرد Giffard مخترع الحاقن البخاري steam injector، فإنه أنشأ محركًا بخاريًّا قوَّتُه نحو خمسة أحصنة وزنته نحو مائة رطل، ووزنه بالأوزان وغيره من اللوازم نحو ٣٥٠ رطلًا، ثم أنشَأ بالونًا جديدًا مدببًا سعته ٨٨٠٠٠ قدم مكعب (نحو ٢٥٠٠ متر مكعب)، وضمَّنه تحسينات شارل، فغطى غلافه بشبكة تتدلَّى أطرافها فتحمل عارضة طولها نحو نصف طول البالون (شكل ٥-٣)، وفي آخرها قلع ثلاثي يعمل عملَ الدفة، وتحتَها عربة متدلية فيها المحرِّك البخاري يدير مروحة بسرعة ١١٠ لفة في الدقيقة، واحتاط جفرد من التهاب الأيدروجين بأن وجَّهَ الغازات الهالكة (العادمة) المنبعثة من المحرِّك في أنبوبة إلى أسفل حتى لا تمر بغلاف البالون، وطار به في سبتمبر سنة ١٨٥٢ في باريس طيرة flight ظهر فيها أن البالون سهل القيادة في الريح العادي، وبهذا النجاح برهن جفرد للعالم أن مستقبل المسيَّرات لا شك في إزهاره، وأن الأمر متوقف على وجود الآلة الخفيفة. أما السرعة التي وصل إليها جفرد فبلغت نحو الستة أميال في الساعة (سرعة الرجل مشيًا حثيثًا تساوي نحو أربعة أميال في الساعة).

ومما يجدُر ذكره في هذا المقام أن جفرد كان فقيرًا، ولما شرع في بناء بالونه الثالث الكبير قعد به الفقر عن تتميمه، فتركه وانكبَّ على مخترعه السابق ذكره وهو الحاقن البخاري، يعمل بجد ونشاط ويجمع المال حتى تكامل عنده ما يكفي لاستئناف إنشاء البالون، فعاد له وكمَّله وبُعث به إلى معرض لندن الذي أُقيم بها سنة ١٨٦٨، ثم أفسح



شكل ٥-٣: مسيَّرة جفرد.

له الأَمَل فصمَّم بالونًا كبيرًا سعتُه نحو ١٢/٥ مليون قدم مكعب (نحو ٤٥٤٠٠ متر مكعب)، وقدَّر لتكاليفه نحو أربعين ألف جنيه، وأعدَّ نفسه لإنشائه، ولكن العمَى حال دون تحقيق أمنيته، وسرعان ما عاجله الأجل فمات سنة ١٨٨٢.

الفصل السادس

المنطاد

ولَمَّا ظهر المحرك ذو الاحتراق الداخلي في ذلك الوَقت وجد فيه الباحثون طَلِبتَهم؛ لأنهم كانوا يدركون أن النجاح الحقيقي للطائرات مقرون بنجاح الإنسان في ابتكاره محرِّكًا خفيفًا تكون نسبة ثقله إلى القوَّة التي يولِّدها صغيرة، ولَمَّا ظهر هذا دخل البالون في مرحلته الثالثة التي استُعين فيها على تسييره بالمحركات الخَفيفة بعد أن تطوَّر شكله وصار متطاولًا، وأُطلق على هذا النوع الجديد لفظة: المنطاد. وأول نجاح حقيقي للمناطيد تمَّ على يدَي سانتو دومو Santos-Dumont البرازيلي بفرنسا، والكونت زبلن Zeppelin الشهير بألمانيا، وإلى الأخير يرجع الفضل كله في نجاح النوع الذي سميناه بالمتماسك.

(١) الجهود الفرنسية

أما دومو فقضى في البحث والتجريب ثمانية أعوام، بنى فيها أربعة عشر مسيرًا صادفَتْ نجاحًا وتدرَّجَتْ في الكبر حجمًا وقوة (من سعة قدرها نحو ٢٠٠ متر مكعب وقوة قدرها نحو ٣ قص، إلى سعة قدرها نحو ١٠ أمثال السعة الأصلية وقوة تساوي ضِعف الأولى عشرين مرة، أي نحو ٦٠ حصانًا). وقد طاف بأحدها حول برج إيفل مسافة تسعة أميال استغرقت نحو نصف ساعة، ولكن دومو عجز عن تضمين مناطيده المزايا الحربية التي أعلنت حكومة فرنسا عندئذٍ ضرورة توافرها فيما تتعرض لشرائه من المناطيد، وكان في فرنسا في ذلك الحين أَخَوان اسمهما: لبودي Lebaudy يشتغلان بتكرير السكر، فبدا لهما أن يضربا في هذا المضمار الجديد بسهم، فاستعانا بآخرين وشرعا في سنة ١٨٩٩ في البَحث والتجريب، وأخرجا بعد ثلاثة أعوام منطادًا من الجنس الشبه المتماسك سعته نحو

٨٠٠٠٠ قدم مكعب (نحو ٢٢٧٠ مترًا مكعبًا)، يُسيِّره محرِّك من طراز دملر Daimlér قوته أربعون حصانًا ويدير مروحتين، ووصلت سرعته إلى ٢٦ ميلًا (نحو ٤٢ كيلومترًا) في الساعة، وطار ٢٩ مرَّة ثم اصطدم بشجرة كسرَتْه. وقد أحدث ظهور هذا المنطاد هِزة كبرى في أوربا.

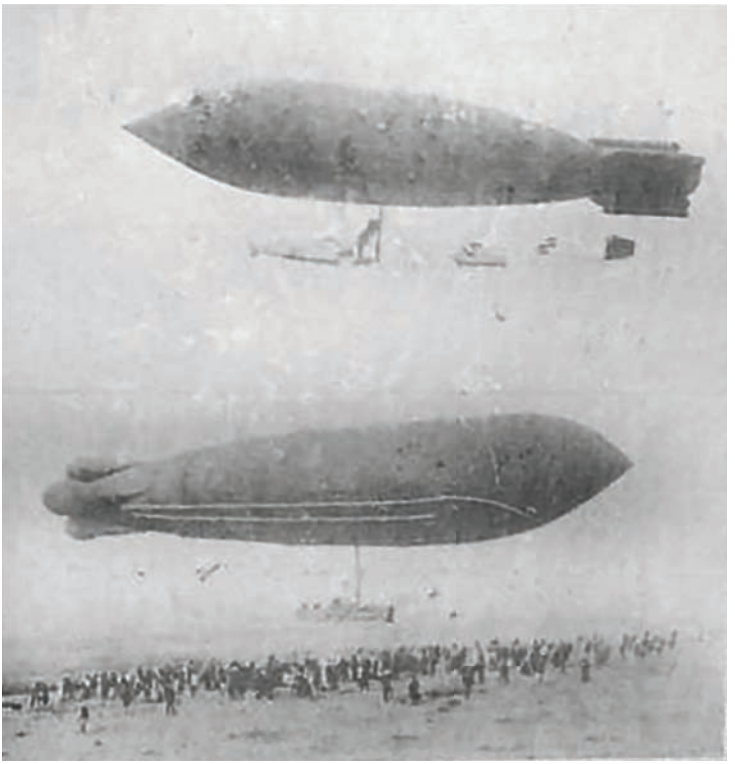
بُني بعده آخر أكبر منه بقليل، ولكنه يتضمن تحسينًا في غاية الأهمية، وهو احتواؤه أكياسًا ابتكرها المسيو موزنييه Measnier تدخل وسط غلاف الأيدروجين وتمتلئ بالهواء، وسيرد شرح فائدتها فيما بعد، وهذا المنطاد صادف هوًى من الحكومة الفرنسية لأنه وفَّى بأغراضها الحربية، فبلغت سرعتُه إلى حوالي ٢٨ ميلًا (نحو ٤٥ كيلومترًا) في الساعة. وبنى اللبوديان بعد ذلك منطادين آخرين، هما: باتري وريبلك Patrie and Republic، صادفت الأول زوبعة هشَّمته، وانكسرت مروحة الآخر وهو طائر، فارتفعت الشظية ثم ارتدَّت إلى الغلاف فشقَّته، فهوى المنطاد ومات من كان فيه. وترى في شكل ٦-١ صورة لمنطادين من النوع الذي طلبت الحكومة الفرنسية مناطيد على شاكلته.

ظهر في فرنسا بعد ذلك بايار وشركة الأَسترا، فاختصَّا في بناء المناطيد غير المتماسكة، واشتهرا قُبيل الحرب، وسُميت مناطيد هذه الشركة بالأستراتوريس Astra Torres نسبةً إلى اسمها واسم المهندس المصمم الموسيو توريس الأسباني، وامتاز هذا النوع بشكله ذي الثلاثة الانتفاخات three lobes الممتدة على طول السفينة، وكان الغرض منها أن تكونَ وسيلة لرَبط العربات بواسطة أحبال يكون معظمها داخل المنطاد، فتقل مقاومة الهواء له، والمنطاد الإنجليزي الذي رأيته في شكل ١-٤ بُني على أساسها.

ذلك ملخص تقدُّم المنطاد في فرنسا، ومنه ترى أنها اهتمت بكل من النوعين غير المتماسك وشبه المتماسك فقط، وكان معظم نجاحِها في النوع الأول.

(٢) الجهود الألمانية

أما في ألمانيا فاختص الماجور بارسفال Parseval بإنشاء المناطيد غير المتماسكة، وكانت أول مُسيَّرة أخرجَها للناس سنة ١٩٠٦ تمتاز بأنَّ راكب السبَت يستطيع أن يُطيل الأحبالَ التي تصِلُ العرَبة بمقدَّم المنطاد، فيرتفع هذا المقدم وتظل العربة أفقية، ثم أنشأ بعدها كثيرًا من المسيرات صادف نجاحًا عظيمًا في صلاحيته للاستخدام في المواصلات الهوائية لنَقل الركاب، فكان المنطاد غير المتماسك هذا يحمل اثني عشر راكبًا عدا ما به من رُوَّاد (نوتيَّة). وهذا النوع استُخدم أيضًا للاستكشاف في الحَرب العُظمى، وأقصى طولٍ وصل



شكل ٦-١: العليا: صورة المنطاد فيل دي بردو. Ville de Bordeaux والسفلى: صورة كليمان بايار Clement Bayard.

إليه هو ٣٠٠ قدم (نحو ٩١ مترًا)، كما أن الحدَّ الأعلى لسُرعته بلغ ٥٠ ميلًا (نحو ٨٠ كيلومترًا) في الساعة.

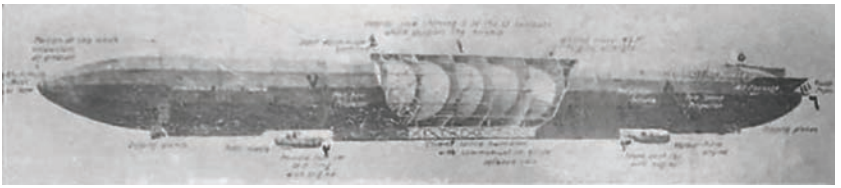
وظهر أثناء الحرب أشباه متماسكات ألمانية حربية بناها الماجور جروس Gross، ولكن النوع الذي امتاز به الألمان وذاع صيت الكونت زبلن في العالم من أجله هو المتماسك، وهو الذي اعتمدت عليه ألمانيا في الحرب، وسيعتمد عليه العالم في السلم أيضًا.

(٢-١) زبلن

بدأ زبلن بجمع المال وتأليف شركة تحدَّد غرضُها من مبدأ الأمر بإنشاء المناطيد المتماسكة، ثم بنى سنة ١٨٩٨ منطادًا طويلًا سنجاري الشكل (شكل ٦-٢)، ذا هيكل معدني مصنوع من أنابيب ألومنيوميَّة، تمتد أعضاؤه الطولية longitudinal members من مقدِّمة البالون إلى مؤخِّرته على أبعادٍ متساوية، ويربطها بعضها ببعض أعضاء أخرى تُكوِّن قطاعات مستعرضة transverse members عامودية على الأعضاء الطولية متباعدة بعضها عن بعض، فينقسم البالون بها إلى عدة خزَّانات أو منحصرات تشغلها أكياس من القماش (أو النسيج القطني) الممطط rubberised، أي: المغطَّى بطبقةٍ من المطاط والمبطن بغشاء آخر حتى لا ينفذ منه غاز الأيدروجين الذي تُملأ به الأكياس التي تبلغ سعتها جميعًا نحو ٤٠٠٠٠٠ قدم مكعب (نحو ١١٣٥٠ مترًا مكعبًا)، ويُغطي المنطاد جميعه والمنشأة المعدنية غلاف مصنوع من قماش ممطط كسابقه ومتين جدًّا؛ ليقاوم المؤثرات الجوية وفعل ضغط الهواء أثناء الحركة فيه. ويبلغ طول المنطاد نحو ٤٢٠ قدمًا (نحو ١٣٦ مترًا)، وأكبر قُطر فيه نحو ٣٨ قدمًا (نحو ١٢½ مترًا)، ورُكِّبَتْ له عربتان تحمل كلٌّ منهما مُحرِّكًا قوته ١٦ حصانًا، كما أن في داخله ثقلًا تحركه آلة فينزلق من مكانٍ إلى آخر ليغير موضع مركز ثقل المنطاد، فيعين بذلك على رفع مقدِّمته أو خفضِها. ولَمَّا تمَّ بناؤه وأُصعد في الجو لاختباره سنة ١٩٠٠ صادفه سوء الحظ، فانكسرت الآلة التي تُحرِّك ذلك الثقل المنزلق، وسببُ الانكسار انحناء في هيكل البالون عاكس سير المراوح، ولَمَّا نزل البالون إلى الأرض اصطدم بأكوامٍ أتلفته تلفًا استغرق إصلاحه شهرين.

من ذلك يرى القارئ أن الشدائد واجهت زبلن منذ بنائِه لأول منطاد، ومن الغريب أن الحوادث توالت تِباعًا على مُعظم ما بنى من مناطيد، فكان يبحثُ عن أسبابها ويتعلم من أغلاطه ويتعرف كيفيةَ تجنُّب تكرارها، ثم يعود إلى العمل بنفس الهمة الأصلية إن لم يكن بأضعافها.

جمع زبلن أموالًا أخرى بمشقَّة زائدة وأتمَّ منطاده الثاني سنة ١٩٠٥، وعندئذٍ كان المحرك ذو الاحتراق الداخلي قد شاعَ استعماله وتقدَّم تقدُّمًا محسوسًا، فركَّب زبلن محركين، قوة كلٍّ منهما ٨٥ حصانًا على منطاده الجديد الذي كان به ١٦ كيسًا، سعة ما بها من غاز نحو ٣/١ مليون قدم مكعب (نحو ٩٤٦٠ مترًا مكعبًا)، وبلغ وزن هذا المنطاد ٩ أطنان (هذا أقل من وزن السابق بطن واحد)، وركَّب له ثلاثة سطوح رأسية في الأمام والخلف تُعين على قيادته في المستوى الأفقي، أي على تعرُّجه، وسطوحًا أخرى



شكل ٦-٢: صورة زبلن ٤ أقدام أمثالها. أُزيل الغلاف عند «١» عن ٥ خزانات ليرى القارئ ما فيها من أكياس، ويتبيَّن الهيكل المعدني بأعضائه الطولية والمستعرضة (٤). «٢» و«٣» العربيتان الأمامية والخلفية وفي كلٍّ منهما محرك. «٥» و«٦» السطوح الخلفية الضابطة.

أفقية لإحداث الحركة التموُّجيَّة. وهذا المنطاد أصابَتْه كارثة عطَّلته لم يكد يُفيق منها، حتى هبَّتْ عليه ريح وهو مربوط في العراء فهشَّمته، فلم يجد زبلن بعد ذلك فائدةً من إصلاحه فحطَّمه.

بعد ذلك بدأ زبلن في صنع منطاده الثالث وأصاب به نجاحًا، ثم بنى الرابع، وكانت له شهرة لدقَّة صُنعه ولمآله الذي سنذكره بعد قليل، أما ميزته فكانت القدرة على الطيران في الهواء مدة طويلة فاق سابقاته فيها، فقد رُكِّب له مُحرِّكان قوة كلٍّ منهما ١١٠ حصانًا، يدير كلٌّ منهما زوجًا من المراوح ذات الريش الثلاث 3 blades، وكان يحمل وقودًا يكفيه ستين ساعة، وله دفة رأسية وسطوح أفقية ضابطة في المؤخرة، وتراه واضحًا في شكل ٦-٢، وقد طار في صيف سنة ١٩٠٨ إلى سويسرا طيرة استغرقت ١٢ ساعة، قطع فيها نحو ٢٣٥ ميلًا، ثم أعاد الكَرَّة بعد أيام بقصد أن يظلَّ سابحًا في الهواء حذاءَ نهر الرَّين ٢٤ ساعة، وهي المدَّة التي اشترطتها الحكومة الألمانية لقَبول شراء المنطاد من زبلن، ولكنه اضطر في اليوم الأول للوقوف ثلاث ساعات لتصليح المحرك ثم استأنف الطيران، ولَمَّا عاد أدراجه لم يقوَ على إتمام الرحلة لمعاكسة الرياح له، فاضطر للنزول بقرب الأرض ورُبط إلى مراسي فيها،[١] وبينما هو كذلك إذ هبَّتْ عاصفة اقتلعت تلك المراسي وأطلَقت المنطاد في الهواء فانفجر، ولسببٍ لم يُعرف بعد اشتعل ما به من غازٍ وهوَى هيكله إلى الأرض تالفًا، وكان قد قطع في رحلته تلك نحو ٣٨٠ ميلًا ومكَث طائرًا نحو ٢١ ساعة.

[١] راجع شكل ١-٥ فتلاحظ ربط المنطاد ر. ٣٤ بهذه الكيفية.

أثارت هذه الكارثة هِممَ الألمان، وأذْكَت نارَ الوطنية في صدورهم، فافتُتِحتْ في الحال اكتتابات وجُمع في زمنٍ يسير مبلغ عظيم من المال (نحو ٣ / ٤ مليون جنيه)، وأُلِّفَتْ جمعية لصرفه، فاشتُريتْ ببعضه أراض وأُقيمَتْ ببعضه وِرَش جديدة، وأُعلن أن زبلن سيُتم بناء ثمانية مناطيد في بحر سنة واحدة.

أُعيد المنطاد زبلن ٣ إلى الخِدمة الفعلية عِوضًا عن زبلن ٤، واهتمَّ به الإمبراطور وولي عهده الذي ركبه بالفعل، وأنعم في ذلك الوقت على الكونت بنشان النسر الأسود، وتكوَّنَتْ هيئةٌ لها فروع في جميع أنحاء ألمانيا لتشجيع بناء أسطول هوائيٍّ 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 نشِبَت الحرب الكبرى كانت السعة قد وصلت إلى نحو مليون قدم مكعب (نحو ٢٨٤٠٠ متر مكعب)، والقوة إلى نحو ١٠٠٠ حصان، والسرعة إلى نحو ٥٠ ميلًا (نحو ٨٠ كيلومترًا) في الساعة.

وكان مجموع ما بنَتْه ألمانيا من هذه المناطيد نحو ٣٠، تلف أكثر من نصفها، فما كان يزيدهم ذلك إلا خبرةً وإيمانًا بالمستقبل تجسَّم في شخص الكونت زبلن، فكانت حياته من أجل ذلك أكبر عبرة، فهو لم يجعل لليأس سبيلًا إلى قلبه، ولم يفت في عضده توالي الكوارث، ولم يزدْه الفشَل إلا رغبةً في التحسين. وهكذا خلق زبلن سمعته بنفسه واغتصب النجاح اغتصابًا، وبعد أن كان أُضحوكةَ إخوانه وذويه، وهدفًا لسخط المحافظين من بني وَطنه، صار موضع احترامهم وإعجابهم إلى حدٍّ وصَل قريبًا من العبادة.

وطبَعي أن يبعث نجاح زبلن في غيره من الألمان الرغبة في التقليد، فظهر سنة ١٩١٢ بعض أفراد أشهرهم شوتا لانز Sehutte Lanz الذي أخرجت معامله منطادًا ذا هيكل خشبي تُقوِّيه أسلاك، وكان شكله كشكل زبلن القديم [راجع الباب الثاني: المنطاد – الفصل السادس: المنطاد – الجهود الألمانية – زبلن]؛ ذلك لأن منطاد زبلن كان قد تطوَّر شكله، بحيث صار أقرب إلى البيضاوية منه إلى السيجارية، وقد رأينا في شكل ١-٦ صورة آخر منطاد Z. R. 3 بناه الألمان من هذا النوع للولايات المتحدة.

(٣) الجهود الإنجليزية

الواقع أن إنجلترا لم تضرِب في هذا المضمار بسهمها إلا بحُكم الضرورة، فظلَّت ترقب فرنسا وألمانيا يتسابقان ويُجرِّبان ويخسران ويُضحِّيان، ولم تُحرِّك ساكنًا إلا قُبيل الحرب، فأنشأتْ بضعة مناطيد لم تبلُغ شأوَ نظيراتها في الممالك الأخرى، ثم اشترت من فرنسا

مناطيد من طراز ليبودي وبايار وأسترا توريس، وآخر من ألمانيا من طراز بارسفا، وعلى هذه المناطيد الأجنبية اعتمدت في مراقبة شواطئها ومساعدة أسطولها عند ما نشِبت الحرب الماضية، وعندئذٍ اضطرت لخوض الغمار، فنجحت في إخراج مناطيد من غير المتماسكة نفعتها في مراقبة شواطئها، ثم ظلَّت تحاول عبثًا مجاراةَ زبلن في مناطيده المتماسكة، حتى ساق القدر إليها منطاد زبلن المسمى ل. ٣٣ L. 33 بعد إنشائه بستة أسابيع فقط، وكان يحتوي زبدة مجهودات الألمان ونتائج تجاريبهم والمثل الأعلى لدِقَّة صُنعهم، ذهب ليُغير على إنجلترا فأصابتْه مدافعُها فاضطر إلى النزول، ولمَّا وصل إلى الأرض خرج منه رُوَّاده وأحرقوه قبل تسليم أنفسهم، ولكن هيكلَه المعدني بقى سليمًا ونسج الإنجليز على منواله، فبنوا المنطادين ر. ٣٣ و٣٤ R. 33 & 34 على صورة تكاد تكون طبق الأصل، وهذا المنطاد الأخير[٢] (راجع شكل ١-٦) هو أول منطاد عَبَر المحيط الأطلانطيقي، وتمَّتْ هذه الرحلة على يدي سكوت Scott ومساعديه، واستغرقَتْ نحو ١٠٨ ساعات ذهابًا، و٧٥ ساعة إيابًا، وفرق الزمنين ناشئ من معاكسة الرياح في الحالة الأولى ومساعدتها في الثانية، وكان ذلك بين ٢ يوليو سنة ١٩١٩ و٦ منه، والمسافة بين أمريكا وإنجلترا من طريق نيوفاوند لاند تبلغ نحو ٣٠٠٠ ميل. وكانت هذه الرحلة هي الكلمةَ الفاصلة في إثبات مقدرة المنطاد وأمنه.

أما المجهودات الإيطالية فقد أُفرغ معظمُها في تحسين النوع الذي سمَّيناه شبه المتماسك، والذي تفوَّق الإيطاليُّون في صُنعه على الممالك الأخرى، وسترِد الإشارة له ثانيةً فيما بعد.

هذا موجز لتاريخ المنطاد وتطوُّره، ننتقل بعده إلى الكلام عن نظامه وتسييره.

(٤) نظام المنطاد وتسييره

الأجزاء الأساسية في المنطاد هي:[٣]

(١) الغلاف الذي يحوي غازًا أخف من الهواء.

---

[٢] طوله نحو ٦٥٠ قدمًا، وأكبر قُطر فيه يُساوي نحو ٨٠ قدمًا، وسعة الغازية نحو ٢ مليون قدم مكعب مُوزَّعة على ١٨ كيسًا، ورفع الهواء له إلى أعلى يُعادل وزن ٦٠ طنًّا تقريبًا، منها نحو النصف للأوزان الثابتة والنصف الآخر للأثقال النافعة.

[٣] راجع ما جاء عنه في الباب الأول.

(٢) العربات أو الجندولات التي تحمل الركاب والمحرِّكات.
(٣) السُّطوح الخلفيَّة الضابطة.
(٤) أجهزة القيادة المتجمعة في غرفة القيادة أمام رئيس الروَّاد أو القبطان captain.

ولنذكر كلمة صغيرة عن كل جزءٍ منها:

أولًا: الغلاف: يغلب أن يكون على طبقتين، غلافًا خارجيًّا وأكياسًا داخلية، ويُشترط في كلَيهما صعوبة إنفاذ الغاز impermeability، ولكن هذه الصعوبة يجب أن تكون كبيرةً في الأكياس الداخلية؛ ولذا تُصنع من الغشاء الداخلي لأمعاء الثَّور goldbeaters skin، وهو خير مادة لا تُنفذ الغاز وتمتاز كذلك بخفتها، ولعدم متانتها تغلَّف بطبقة أخرى من منسوج ممطَّط rubberised لتتلقى عنها الأحمال التي تقع عليها، سواء أكانت من أثَر ضغط الغاز الداخلي أو من عبث الأيدي العاملة. أما الغلاف الخارجي فيُصنع من مادة ثالثة مكوَّنة من منسوج fabrie أقوى من الفائت لتعرُّضه لأحمال أشدَّ من التي يتعرض إليها الداخلي، وهذا الغلاف ممطَّطٌ كذلك، ويُدهن بطلاء اسمه الدوب dope يشدُّه ويُصقله ويسدُّ مسامه، كما يُدهن بطبَقةٍ تحميه من حرارة الشمس وأشعَّتها التي لها أثر كيميائيٌّ سيئ، ولا يدخل غشاء أمعاء الثور في تركيب هذا الغلاف الخارجي. وبالأكياس الغازية فتحات تُستخدم وقت ملئها بالأيدروجين وتُقفل بعد ذلك، كما أن بها صمامات مُحكمة الصنع ينفتح بعضها من تلقاء نفسه إذا زاد الضغط داخل الأكياس عن الحد الذي يُعرِّضها للانفجار، كما أن هناك صمامات أخرى يُحركها رُبَّان السفينة وهو في غُرفة القِيادة ليستعين بذلك على عمَل المناورات.

ثانيًا: العربات أو الجندولات التي تحمِل الرُّكاب والبَضائع: تكون عادةً على شكل جِسم الطيارة، أي مسحوبة؛ لتقلَّ مقاومة الهواء لسيرها فيه.

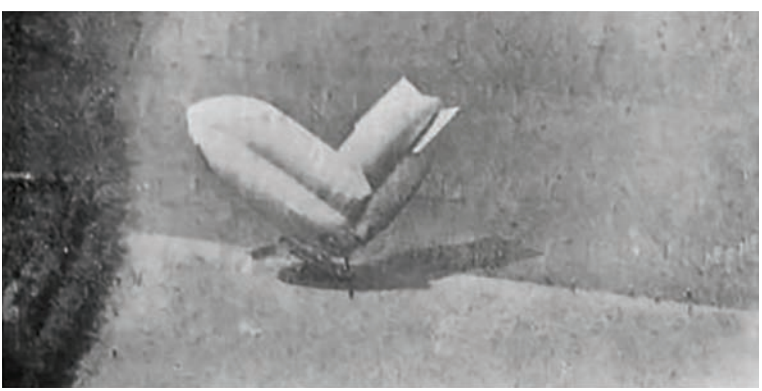
ثالثًا: السطوح الضابطة: وهي الدفَّتان والزعنفتان، وتشبه نظيراتها في الطيارة، كما أن نظرية عملِها جميعًا واحدة، فالزعنفتان الأفقية والرأسية تحافظان على اتزان السفينة، ويُعينهما في ذلك كلٌّ من الدفة الأفقية والدفة الرأسية، وهاتان تقومان أيضًا بتوجيه المنطاد، فتساعد الدفة الأفقية في إحداث الحركة التموُّجية، والدفة الرأسية في إحداث الحركة التعرُّجية.

رابعًا: غرفة القيادة control car: شكل ٦-٤ فسيحة وبها أجهزة أكثر من التي بمنعزل الطيار في الطيارة، ومنها يُحرِّك الرائد الدفتين، ويفتح الصمامات، ويقذف ببعض

الصابورة إما قليلًا قليلًا، وإما كثيرًا يُلقيه دفعة واحدة للنجدة عندما يخشى على السفينة اصطدام عرباتها مع الأرض إذا وصلَتْ إلى سَطحها وهي ثقيلة. ومن تلك الغرفة يُسيطر الرُّبَّان على صمامات الخناق لوقود fuel المحركات، وعنده آلات تسجل له من غير عناء سرعة المنطاد، وارتفاعه، وعدد دورات كلٍّ من محرِّكاته، ومقدار ما تبقَّى في صهاريج tanks البترول والزيت، ودرجة نقاء الأيدروجين الذي بالأكياس (مقدار ما اختلط به من هواء) ومقدار ضغطه، كما أن عنده بتلك الغرفة الخرائط الضرورية والبوصلة، وغير ذلك من أدوات المِلاحة.

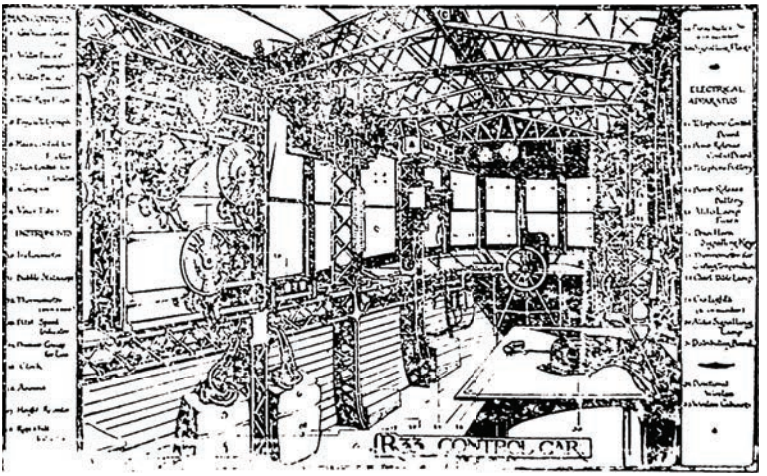
هذه هي الأجزاء الأربعة الأساسية في كل منطاد، أما مميزات أجناسه الثلاثة فهي:

أولًا: المنطاد الغير المتماسك: يعتمد هذا النوع في الاحتفاظ بشكله كما قدَّمنا في الباب الأول على ضَغط الغاز داخله، بحيث لو قلَّ هذا الضغط كثيرًا انثنى المنطاد كما ترى في شكل ٦-٣، فانخفض وسطه حيث تُعلَّق الأثقال وارتفع طرفاه.



شكل ٦-٣: منطاد غير متماسك انثنى لقلة ضغط الغاز داخله.

على أنه يجب أن نذكر هنا أنَّ مقدمة هذا النوع من المناطيد تُركَّب لها أعضاء خاصة تُقوِّيها؛ حتى تتحمل ما تتعرض له من ضغطٍ شديد أثناء إسراع البالون (انظر شكل ٦-٥).



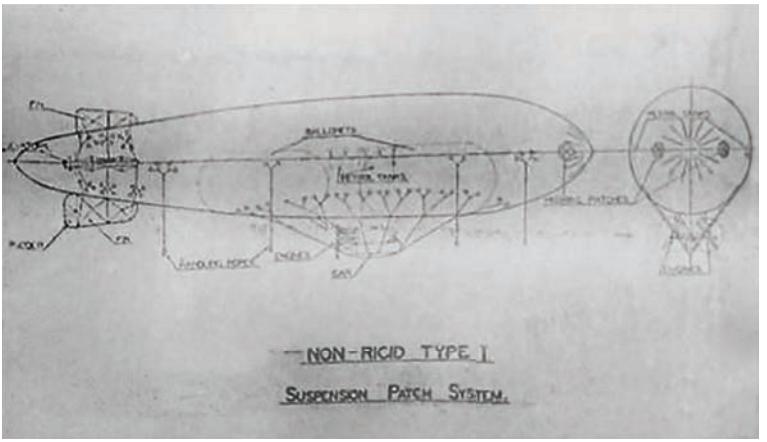
شكل ٦-٤: غرفة القيادة في المنطاد ر. ٣٣ R. 33 الذي في شكل ١٤-٢، رسم يوضح الأجزاء المختلفة.

وهذا النوع رخيص في ثمنه ومحدود في كِبَر حجمه، ومن ثم فهو محدود أيضًا في ثقل حمولته.

ثانيًا: المنطاد الشبه المتماسك: فيه — كما قدَّمنا — عمود فقري من المعدن يمتد من مقدمته إلى مؤخرته اسمه: القرينة keel، ويُربط فيه الغلاف وتتصل به العربات أو الجندولات وكذلك مقوِّيات المقدمة، وإليه تُربط أيضًا السطوح الخلفية الضابطة. وهذا النوعُ من المناطيد أغلى في ثمنه من السابق، ولكنَّ إنشاءَه يسمح بأحجام أكبر من الأحجام الممكنة في النوع السابق.

وطريقة ربط العربات بالغلاف في المنطاد غير المتماسك وبالقرينة في شبه المتماسك من أصعب الأمور، وآراء المهندسين تختلف فيها كثيرًا، ولا يسمح المقام هنا بتناول دقائق لا يعبأ بها سوى الفنيِّين فقط؛ ولذا نكتفي بعرض صورة لواحدة من هذه الطرق المستخدمة في ربط العربات بالغلاف (شكل ٦-٥).

كذلك يوجد في كلٍّ من هذين النوعين — كما ذكرنا في الباب الأول — أكياس يصح أن نسميها بالبُلينات تصغير بالون balloonets، ويبلغ حجمها نحو ربع حجم أكياس



شكل ٦-٥: يوضح إحدى طرق ربط العربات بالغلاف في المنطاد غير المتماسك. والصورة توضح أجزاء المنطاد أيضًا.

الغاز الخفيف، وهي تُملأ بالهواء إما بواسطة منافيخ blowers تُشغِّلها محركات ثانوية صغيرة، أو بواسطة أنابيب تتدلى فتميل فتتلقى تيار الهواء المندفع إلى الوراء من أثَر حركة المروحة التي يديرها المحرك، وهذه البُلينات مُعلَّمة بخطوط منقوطة في شكل ٦-٥، وفيه ترى تلك الأنبوبة المائلة تجاه المروحة، وقد يكون ملء البلينات بواسطة فتحات أو ثقوب في أقصى مقدمة البالون، يسيطر عليها الرائد فيسدها ويفتحها متى شاء، وهذه هي الطريقة المستخدمة في المناطيد الإيطالية.

ثالثًا: المنطاد المتماسك: يحتفظ بشكله — كما قدمنا — بواسطة الهيكل المعدني الكامل الذي شرحناه، وهذه طريقة تستلزم نفقات كبيرة، فهو من أجل ذلك أكثر الأنواع نفقة، ولكن طريقة إنشائه هذه تُعين على تكبير حجمه لدرجة لم تعرف لها حدود بعد، وكلما ازداد حجم المنطاد زاد ثقله وثقل المحرك الأقوى اللازم لتسييره، ولكن الزيادة في الرفع المكتسبة من زيادة الحجم تعدل كل هذه المضار ويتغلب النفع؛ ولذلك لا مندوحة من اختيار هذا الجنس المتماسك إذا أريد بناء مناطيد كبيرة جدًّا لنقل الركاب أو البضائع أو الجنود وما يلزمها.

(٥) المناورات Manævres

بقي علينا أن نقول كلمة عن الكيفية التي يرتفع بها المنطاد وينخفِض، وكيف يعمل مناوراته في الهواء:

إذا كان البالون ممتلئًا أيدروجينًا؛ فإن هذا الأيدروجين وزنه يساوي السعة الغازية × كثافة الأيدروجين، ودفع الهواء له إلى أعلى يساوي نفس هذه السعة × كثافة الهواء. ولمَّا كان وزن الألف قدم مكعب[٤] من الأيدروجين النقي (في درجة حرارة خاصة وعند ضغط خاص) يساوي نحو ٥ ½ أرطال، ووزن نفس هذا المقدار من الهواء يساوي نحو ٧٦ ¾، وهذا يساوي دفع الهواء إلى أعلى الكيس، فمن هذا القدر ٥ ½ أرطال تقاوم وزن الأيدروجين، والباقي — وقدره ٧١ ½ رطلًا — هو مقدار القوة التي نسميها بالرفع، أي أن هذا الكيس الذي يحتوي ١٠٠٠ قدم مكعب من الأيدروجين النقي يستطيع أن يحمل أي ثقل أقلَّ من ٧١ ½ رطلًا ويطير به إلى أعلى، فإذا علقت فيه ٧١ ½ رطلًا كان عندئذٍ في حالة اتِّزان.

هَبِ الآن أن بهذا الكيس صمامًا ينفتح من تلقاء نفسه إذا زاد الضغط داخلَه، وهب أن الكيس لم تُعلق به أثقال ما، بل سُمح له بالصعود وهو مملوء أيدروجينًا، فكلما ارتفع صادف هواءً مخلخلًا ضغطه أقل من ذي قبل، فينفتح الصمام ويخرج بعض غاز الكيس حتى يتساوى الضغط داخله وخارجه، وعندئذٍ يكون رفع الهواء لهذا الكيس قد قلَّ لنقصان كثافة الهواء الجوي عند الارتفاع الذي وصل إليه الكيس، وهكذا يكون الرفع الواقع على كل ما سعته ١٠٠٠ قدم مكعب في الارتفاعات المختلفة محدودًا، يمكن حسابه بالضبط ما دُمنا نعلم كثافة الهواء عند ذلك الارتفاع، وعلماء الأرصاد الجوية meteorologists يدلوننا عليها.

خذ الآن مثلًا خاصًّا: بالونًا سعته ٢٠٠٠٠ قدم مكعب ممتلئ بالغاز في ارتفاع يكون عنده الرفع الواقع على كل ١٠٠٠ قدم مكعب يساوي ٦٨ رطلًا، فيكون الرفع الواقع على البالون كله يساوي ١٣٦٠ رطلًا، فإذا كان وزن البالون وما علق به من أثقال يساوي ٦٢٠ رطلًا، فيكون رفع الهواء له يزيد على هذا البالون بمقدار ٧٤٠ رطلًا، فإذا أُريد بقاء البالون مُتَّزنًا فلا بدَّ من أن يوضع فيه شيء وزنه ٧٤٠ رطلًا، ويكون ذلك عادةً ماءً

[٤] نحو ٢٨,٤ مترًا مكعبًا.

يُطلق عليه اسم: صابورة، فكلما رميت من هذا الماء شيئًا خفَّ البالون بمقدار ما رميت، فإذا أردت الوصول مثلًا إلى علو يبلغ نحو ٨٠٠٠ قدم، فمن السهل أن نحسب القدر الذي يتحتم عليك رميُه من هذا الماء: فإذا كان الرفع الواقع على ١٠٠٠ قدم مكعب في هذا العلو يساوي ٣ / ٤ مقداره عند الارتفاع الأصلي، فيكون الرفع الواقع على البالون في علو ٨٠٠٠ قدم هو ١٠٢٠ رطلًا، ومن ذلك ثقل ثابت يساوي ٦٢٠، فكأن المقدار اللازم استبقاؤه من الصابورة هو ٤٠٠ رطل، ولمَّا كان أصل وزنها ٧٤٠، فلا بد لنا أن نرمي منها ٣٤٠ رطلًا قبل الوصول إلى هذا الارتفاع. فإذا وصل البالون إليه وأُريد حمله على الهبوط فيكفي أن يفتح أحد صمامات الغاز لإخراج قدر يسير منه (نحو ١٠٠٠ قدم مكعب فقط) ثم يُقفل الصمام، فيثقل المنطاد بمقدار وزن هذه الألف قدم ويهبط. وبالتأمُّل قليلًا نرى أنه يصل إلى الأرض وهو أثقل بقليل منه عندما كان في ارتفاع يساوي نحو ٨٠٠٠ قدم.

نرى مما سبق أنه إذا كان البالون عند بَدئه في الصعود ممتلئًا بالغاز فلا بد من خروج بعض غازه كلما ارتفع، وهذا أمر يجر لنفَقات كبيرة بسبب غُلُوِّ الأيدروجين (غلوًّا نسبيًّا)، فتفاديًا من ذلك تُستخدم في المناطيد الغير المتماسكة والشبه المتماسكة البُلينات التي أشرنا إليها سابقًا، والتي تُملأ بالهواء حتى إذا صعِد المنطاد وتمدد أيدروجينه ضغط على أكياس الهواء التي لها صمامات معدَّلة بحيث تنفتح عند ضغوط أقل من اللازمة لفتح نظيراتها في أكياس الأيدروجين، وبذلك يتسرَّب الهواء إلى الجو بقدر تمدُّد الأيدروجين، وهذا يكفينا مئُونة حمل صابورات كثيرة.

فإذا كان البالون الذي سبق أن تكلمنا عنه لم تُملأ أكياسه بالأيدروجين إلا بقدر ٤ / ٥ سعتها الغازية وشغل هواء البلينات الخمس الباقي، فإن الرفع الكلي الواقع على البالون عند بدء صعوده يساوي ١٦ × ٦٨، أي: ١٠٨٨ رطلًا، وإذا كان وزن الأثقال والبالون لا زال ٦٢٠ فإن وزن الصابورات التي يجب حملها في هذه الحالة = ٤٦٨ رطلًا، فكأننا وفرنا ٤٠٠٠ قدم مكعب من الأيدروجين وكفينا أنفسنا مئونة حمل صابورات وزنها ٢٧٢ رطلًا، وهذا البالون حين يصل إلى علوٍّ يبلغ نحو ٨٠٠٠ قدم يكون كل هواء أكياسه قد تسرَّب إلى الجو، وتبعه من الغاز مقدار أصل حجمه ١٠٠٠ قدم مكعب، ويكون وزن ما رمى من صابورته إذًا نحو ٦٨ رطلًا.

من ذلك يتضح أن حجم أكياس الهواء متوقف على الارتفاع الذي نريد أن يصل إليه البالون قبل أن يبدأ أيدروجينه في التسرُّب إلى الجو، ويسمى هذا الارتفاع بالارتفاع الضغطي pressure height، وهو ثابت ما دام البالون لا تتخطَّاه، وإلا خرج بعض أيدروجينه وتزايد هذا الارتفاع الضغطي.

ولا يفوتُنا أن السببَ في وضع أكياس الهواء في نوعي المنطاد هذين: اعتمادهما في الاحتفاظ بشكلهما على الضغط داخلهما، أما في المناطيد المتماسكة حيث الشكل محفوظ بالهيكل المعدني فلا يدعو الحال للأكياس الهوائية، بل يُكتفى بشحن أكياس الغاز بمقدار ما يكفي لنَفخها إلى أقصى حدٍّ حين تصل إلى أعلى ارتفاع يُراد منها ceiling.

هذا هو ملخص كيفية عمل المناورات بتأثير تغيير حجم الغاز ومقداره، أما بقية المناورات فتتمُّ بواسطة السطوح الخلفية الضابطة، كما هو الشأن في الطيارة.

بقيَتْ لنا كلمة عن إيواء المناطيد ومحطاتها وعن المقارنة بينها وبين الطيارات، أرجأناها إلى ما بعد دراسة الأخيرة وذيَّلنا بها الباب الرابع، فليرجع إليها من شاء في [الباب الرابع: التقدم الحديث للطيارة – الفصل الرابع عشر: ذيل للباب الرابع – محطات المناطيد أو السفن الهوائية] والصفحات التي تليها.

الباب الثالث

نشوء الطيارة وارتقاؤها

الفصل السابع

ملخص تاريخها قبل القرن العشرين

الطيران كعلم وفن هو بلا شك وليد القرن العشرين، ولكن فكرته قديمة جدًّا، فالإنسان منذ نشأته يغبط الطيور لتحليقها في الهواء، ويتمنى لو أُتيح له أن يُجاريها في ذلك. يدل على هذه الرغبة عند الإنسان من قديم الزمان ما نشاهده في الآثار القديمة من الرسوم وما نقرأه في حكايات وخرافات العصور المختلفة، وهذه الحكايات والخرافات كثيرة، مختلط بعضها ببعض وممتزجة بالتاريخ. ومن هذه الحكايات ما ذكره ابن سعيد في كتابه «المُغرب في أخبار المغرب» من أن عباس بن فرناس التاكرني «احتال في تطيير جثمانه، فكسا نفسه الريش على سَرَق[1] الحرير، فتهيَّأ له أن استطار في الجو من ناحية الرصافة واستقل في الهواء، فحلَّق فيه حتى وقع على مسافة بعيدة»، وكان ذلك في منتصف القرن الثالث الهجري، وليس هنا محل سرد هذه الحكايات وتلك الخرافات؛ ولذا فإنَّا نقتصر على الكلام عن الأشخاص الذين كانت لهم يد لا تحتمل الشك في خروج الطيران من حيز الخيال والفكاهة وحديث السمر إلى حيز الحقيقة والعمل.

(١) دافنسي

أول هؤلاء لناردو دافنسي الإيطالي الذي عاش في أوائل القرن الخامس عشر وأوائل القرن السادس عشر، وكان مُصوِّرًا ورسَّامًا ومعماريًّا ورياضيًّا وفيلسوفًا سبق أهل زمانه في تفكيره وبحثِه، حتى إن كتاباته لم تُقرأ بعناية إلا بعد موته بقرنين أو ثلاثة ولم تُعرف قيمتها العلمية إلا قريبًا.

---

[1] السَّرق: الشُّقَق.

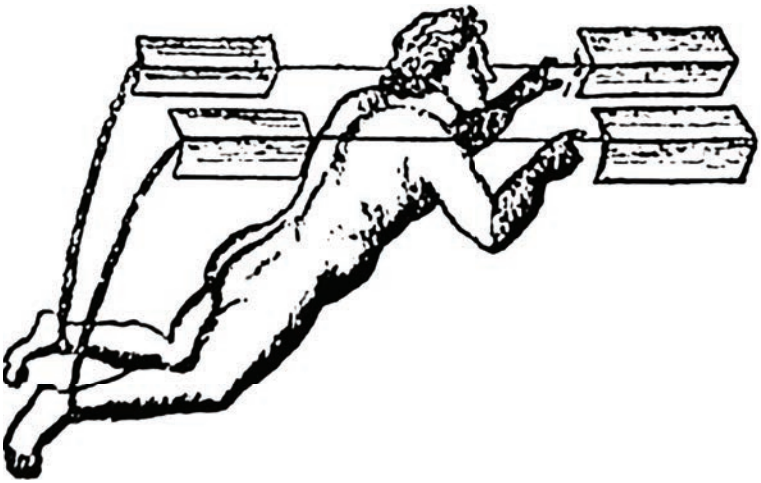
وكانت الفكرة المستحوزة على عقله: إمكان الطيران متى نجح الإنسان في تقليد الطيور في الرفرفة بأجنحة، وهذه الفكرة وُجدت عند كثير قبله وبعده، ولكنها لم تتملَّك عقيدة شخص كما تملكت دافنسي. والذي يميزه على غيره كونه بدأ يدرس المسألة بدقة وبطرق علمية، فحوَّل همته إلى دراسة الهواء وخواصه، وإلى تشريح الطيور وتعرُّف تركيب أجسامها ووظائف أعضائها وتحليل حركاتها في الهواء، كل ذلك بقصد استنتاج طريقة لعمل أجنحة يرفرف بها الإنسان فيطير، وفعلًا وضع رسومًا لذلك وبيَّن كيفية اتصال الأجنحة بالجسم وكيفية تحريكها باليدين والرجلين، غير أنه لم يُوفَّق إلى تحقيق غرضه، ولو أن بحثه جدير بأن يُطالع باهتمام. ومن العجيب أنه اخترع المهبطة parashute واكتشف فكرة البالون، ولكنه أهمل هذين الأمرين لانغماسه في التفكير في مسألته الرئيسية الأولى.

وقد عُثر على أن أُناسًا ظهروا بعد دافنسي بقرنين وحاولوا أن يطبقوا آراءه عمليًّا، وقد ذكرنا منهم في الباب الثاني فرنسسكو لانا، وعرضنا في شكل ٥-١ صورة القارب الذي اقترح رفعه بواسطة كرات من النحاس رقيقة مفرغة من الهواء، وقيل إن بزنييه Besnier بنى في آخر القرن السابع عشر منحدرة بأجنحة رفرافة، وتمكَّن من الطيران بها إلى مسافات طويلة، وارتفع إلى عُلُوٍّ ليس بالقليل، وقد عثرنا على رسم للمنحدرة (أو على الأصح: الجهاز) الذي استخدمه بزنييه، قيل إنه الرسم الوحيد الذي وصل إلى أيدي الباحثين، فأثبتناه هنا في شكل ٧-١ على سبيل التمثيل على عِلَّاته، فواضح أن السطوح التي حملت بزنييه لا بد وأنها كانت أكبر مما في الرسم بكثير. وكان بزنييه يحرك الأربعة السطوح بواسطة حبال يقبض عليها بيديه، على أن هذه لا شك تجربة محفوفة بالأخطار واحتمال نجاحها ضعيف؛ ولذلك لم يُسمع أن إنسانًا تبع بزنييه وكررها.

وفي ذلك الوقت ظهر أيضًا رجل اسمه بوريللي Borelli برهن للناس بطريق رياضي (على قدر علمه) أن الإنسان لا يمكن أن يطير باستعمال عضلاته.

(٢) كيلي Cayley

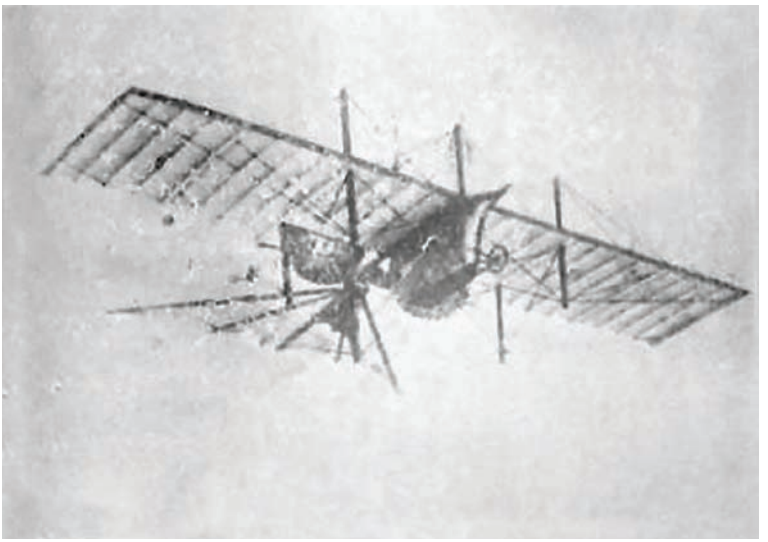
والرجل الذي يلي دافنسي في العظمة العلمية في تاريخ الطيران هو السير جورج كيلي الإنجليزي الذي عاش في أواخر القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر، وكان رجلًا رياضيًّا mathematician له إلمام عظيم بالهواء وتأثيره على الأجسام المختلفة المتحركة فيه، وساعده ذلك على تحديد الأجزاء الضرورية للطيارة واقتراح أشكالها، وقد



شكل ٧-١: رسم لجهاز بزنييه.

أقرَّه العلم الحديث على كثيرٍ من آرائه، فهو في الحقيقة واضع أساس علم الأيروديناميكا aerodynamics. ومن الأمور التي قال بضرورتها للطيران: الآلة المحركة، وكان يعتقد بأنها ستوجد يومًا ما؛ ولذا كان إيمانه بإمكان الطيران عظيمًا، وفعلًا صنع طيارة وظل ينتظر مجيء الآلة اللازمة لتحريكها. ولَّما اختُرع المحرك البخاري في زمنه زاد يقينه في مستقبل الطيران، برغم كون هذه الآلة لم تفده في تحريك طيارته التي مات قبل أن يراها تسبح في الهواء؛ وذلك لتأخُّر ظهور المحرك البنزيني. ولو أن كيلي تنبَّه إلى الانحدار gliding وعالجه لنجح، ولتبعه الناس فيه وترك أثرًا كبيرًا في التقدُّم العلمي.

وأول من خطا خطوة عملية في سبيل الملاحة الجوية: هنسن Henson، وسترنجفيلو Stringfellow، فقد صنع الأول سنة ١٨٤٢ نموذجًا لطيارة تشبه ذات السطح الواحد monoplane في هذه الأيام، تراها في شكل ٧-٢، وهذا النموذج لم يقوَ على الطيران أبدًا، غير أن سترنجفيلو حسَّنه، وبنى سنة ١٨٤٨ نموذجًا آخر صغيرًا (شكل ٧-٣) وضع فيه آلة بخارية تمتاز بخفة مدهشة، ساعدت على طيران هذا النموذج بالفعل لأول مرة في التاريخ.

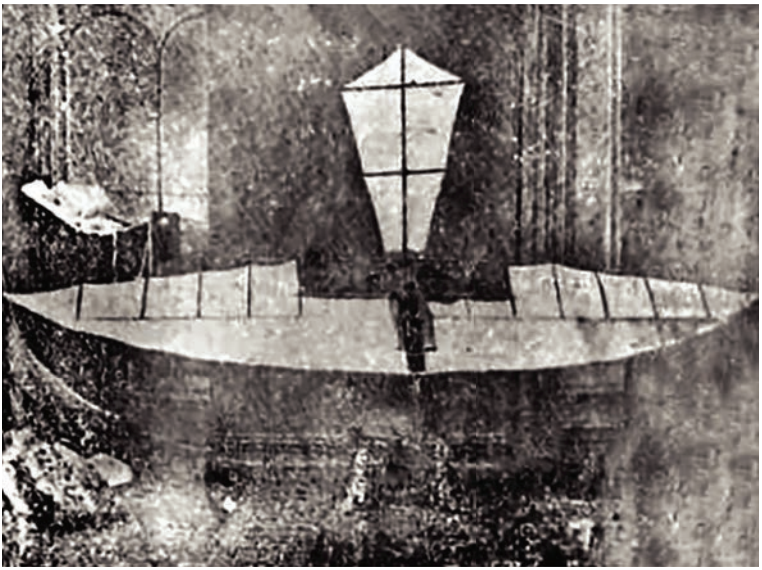


شكل ٧-٢: النموذج الذي بناه هنسن.

وبعد ذلك بقليل أسست الجمعية الملوكية للطيران Royal Aeronautical Society بإنجلترا وهي أقدم أمثالها في العالم، ومن مؤسسيها رجل اسمه المستر ونهام Wenham بدأ يفكر في الطيران ويشغل به باله وهو على ضفاف النيل في رحلة له بمصر، وهو أول من ألقى محاضرة عملية قيِّمة في تلك الجمعية.

(٣) آدر ولينثال

وإذا مررنا على معظم مَن ظهروا في أواخر القرن التاسع عشر فلا بدَّ لنا أن نذكر اثنين، أحدهما فرنسي والآخر ألماني، ففي سنة ١٨٩٠ بنى آدر Ader المهندس الكهربائي الفرنسي الشهير طيارة على شكل الوطواط اسمها «الأفيون»، وركَّب لها محركًا بخاريًّا، ونطَّ بها إلى مسافات طويلة — وتراها في شكل ٧-٤ مبسوطة الجناحين، وفي شكل ٧-٥ مطويَتهما — فساعدتها الحكومة الفرنسية فبنى غيرها. وفي سنة ١٨٩٧ عرضها أمام لجنة عيَّنتها الحكومة، وكان أعضاء هذه اللجنة ينتظرون أن يروا الطيارة مُحلِّقة في

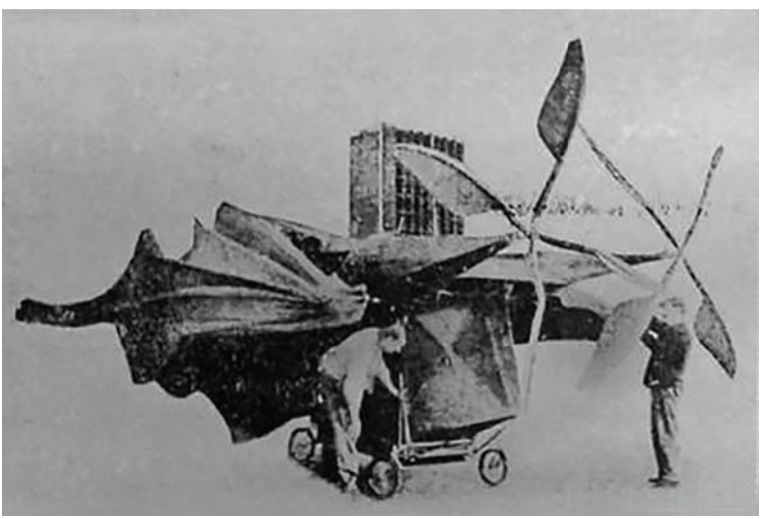


شكل ٧-٣: النموذج الذي بناه سترنجفيلو وطار فعلًا.

الجو، ولكنها لم تطِر غير ٣٠٠ متر في خطٍّ مستقيم ثم نزلت إلى الأرض، فلم يرُق ذلك في أعيُن الأعضاء وكتبوا عن آدر تقريرًا سيئًا سبَّب إهمال الحكومة له، ويُقال أن ذلك هاج أعصابه ودفعه إلى حرق أوراقه ورسومه، وكاد يحرق طيارته لولا أن توسَّل إليه صديق بحُرمة الوطنية أن يُبقي عليها.

وفي نفس الوقت الذي بنى فيه آدر طيارته بدأ أتو للينثال Otto Lilienthal الألماني بمعونة أخيه جوستاف Gustav في دراسة طيران العصافير بعناية، وبحثا عن شروط الاحتفاظ بالتوازن أثناء الطيران. وكان أتو للينثال أول رجل صنع أجنحة بدقة وتفنَّن في استخدامها بطُرق عملية، بدأ كما بدأ غيره يحاول الرفرفة بأجنحة، ثم هداه البحث والعناية الإلهية إلى طَرق بابٍ لو أن كيلي طرَقه من قبل لغيَّر معالم تاريخ الطيران كما قدمنا، وذلك الباب هو: الانحدار. وبدا للينثال أن المهارة في ضبط الطيارة أو المنحدرة أهم من العناية بتصميمها، فاهتمَّ بالأولى كثيرًا، وساعده في ذلك أنه كان قوي العضلات رشيق الحركات.

شكل ٧-٤: طيارة آدر مبسوطة الجناحين.



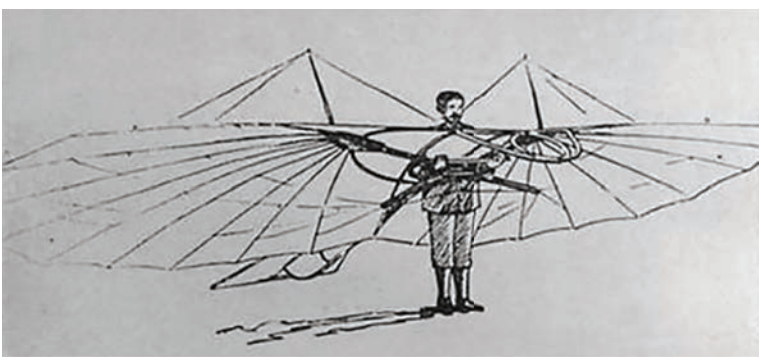
شكل ٧-٥: طيارة آدر مطوية الجناحين.

(٣-١) طريقة للينثال في الانحدار

وهي الطريقة التي نسج على منوالها بعده كل معالج للانحدار. كانت تنحصر في قبضه على عود متصل بالجناحين وجريه على سَفح جبل، حتى يحس بأن الهواء يرفعه بقدر يُمكِّنه من الطيران، فيقفز إلى الهواء ويبدأ في الانحدار تحت تأثير جاذبية الأرض، وكان يتوخَّى الأماكن التي يهب فيها نسيم لطيف ثم يواجهه عند انحداره، فتزيد بذلك مدة

بقائه في الهواء. وما زال بمنحدرته يُحسِّنها وبالتلال يتخيَّر أنسبها، حتى تمكَّن من أن ينحدر بزاوية ظلها ١ / ٨، أي إنه قطع قبل أن ينزل إلى الأرض مسافة أفقية قدرها يساوي ثمانية أمثال ارتفاعِه حين قفز في الهواء، كما أن مدة بقائه في الهواء اطَّردت زيادتها.

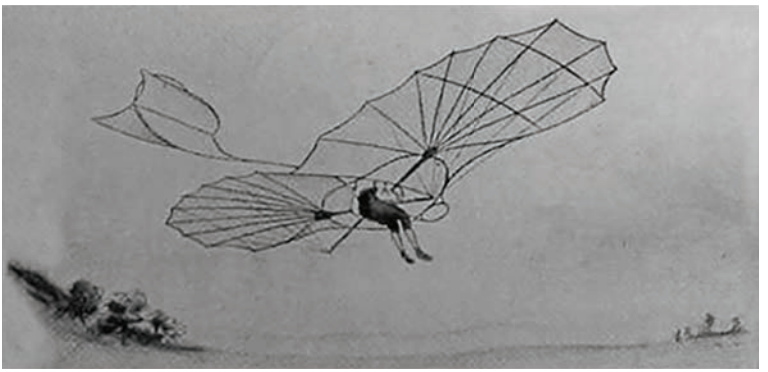
وتراه في شكل ٧-٦ وهو لا يزال على الأرض، أما في شكل ٧-٧ فتراه وهو في الهواء. ويحسُن بالقارئ أن يقارن بين منحدرته هذه وأحدث المنحدرات التي بناها أحفاده الألمان، وهي المرسومة في شكل ٢-١، وقد تمكَّن شلتز من البقاء عليها في الهواء أكثر من ٨ ساعات بفضل حُسن تخيُّر المكان الذي ينحدر فيه (ومن أهمِّ شُروطه هبوب ريح منتظم مستمر)، وحُسن قيادته لمنحدرته بحيث يستفيد من الرياح لرَفعها إلى أعلى كلما خفَّضتها جاذبيةُ الأرض إلى أسفل.



شكل ٧-٦: للينثال واقفًا على الأرض قابضًا على منحدرته.

عندئذٍ أراد للينثال أن يعمل آلةً يُركبها على الطيارة فتساعده على ضبطها، فيتسنَّى له توجيهها حيث شاء، وبذلك يستفيد من الرياح فائدة كبرى تطيل مدة بقائه في الهواء، وفعلًا صنع محركًا قوته حصانين ونصف حصان، ولكنه للأسف مات قبل أن يدرس هذا النوع من الطيران.

حُرم العلم بموت للينثال من عالِم ذكي جريء، ولكن هذه الوفاة أنارت همم الكثيرين مثل: بلنشر Pilcher الإنجليزي، وتراه مُحلقًا في الجو بمنحدرته في شكل ٨-٣أ،

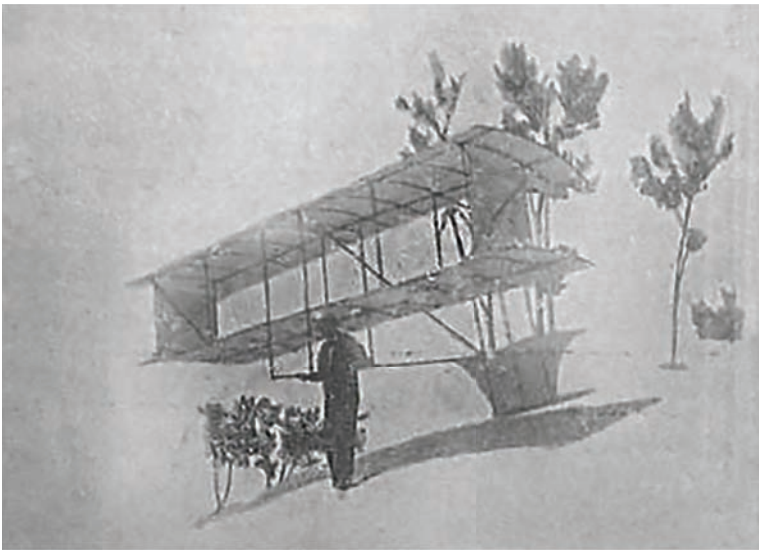


شكل ٧-٧: للينثال مُنحدرًا.

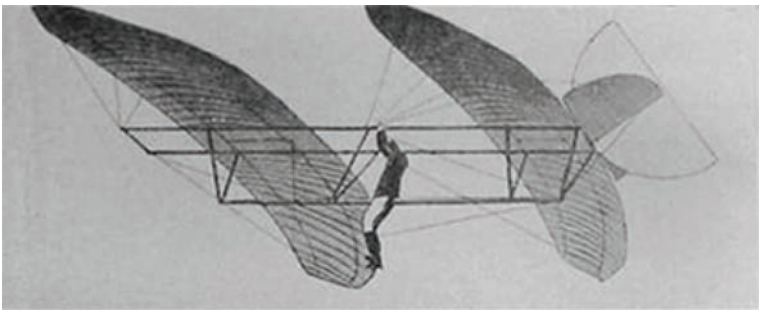
وشانوت Chanute، وأَخَوان رايت Wrights الأمريكيَّين لاقتفاء أثره، ومكافحة الهواء بأمل التغلُّب عليه ومجاراة الطيور في اختراقه. والدليل على عِظَم تأثير أعمال للينثال في الناس أن شانوت — وهو ثاني من ذكرنا الآن ممن نسج على منوال للينثال — كان قد تخطَّى الستين من عمره، ولكن كِبَر سنه لم يمنعه من تصميم المنحدرات وبنائها وتأجير شخص ليطير بها، وكان اسمه هرنج Herring، وتراه في شكل ٧-٨ يستعد للجري على سفح الجبل تمهيدًا للانحدار، كما تراه في شكل ٧-١٠ منحدرًا بالفعل. وليس شانوت بالرجل الوحيد الذي فعل ذلك، فهناك أمريكي آخر اسمه منتجومري Montgomery كان يستخدم طيارًا اسمه مالوني Maloney لتجريب طياراته (انظر شكل ٧-٩).

(٣-٢) لانجلي Langley

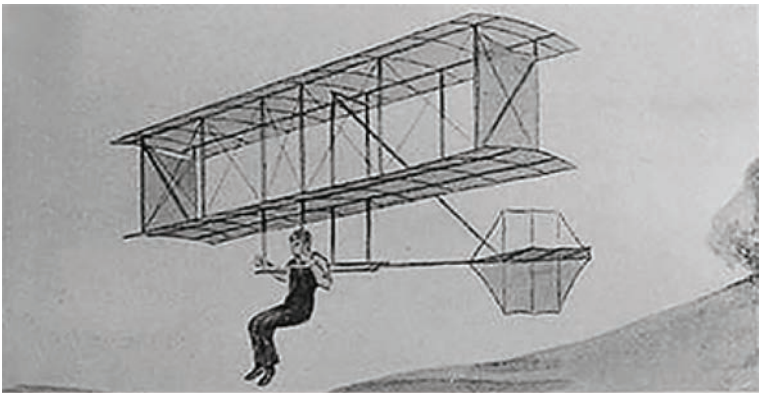
ننتقل بعد ذلك إلى لانجلي الأمريكي أيضًا، حيث يجد الإنسان حياة علمية يصح أن تُتخذ نموذجًا، فالمجهودات التي كان يبذلها هذا الرجل مثال من أحسن الأمثلة للبحث المنطقي المنتظم، والذي يستحقُّ أن يوصف بأنه عِلمي. كان لانجلي مخلوقًا عاديًّا له من الذكاء قسط غير وافر، ومن هذه الوجهة تكون دراسة حياته مفيدة للرجل العادي ليتعلم منها الصبر والمصابرة والاحتيال للتغلُّب على الصعوبات وتحمُّل الخيبة من آنٍ لآن، بل الترحيب



شكل ٧-٨: هرنح يستعد للانحدار.



شكل ٧-٩: مالوني يطير بالمنحدرة التي صممها منتجومري.



شكل ٧-١٠: هرنج يطير بالمنحدرة التي صممها شالوت.

شكل ٧-١١: رايت نائمًا على بطنه في منحدرته، وفي مقدمتها الرافع.

بها والاستفادة منها. ولكي نُقرِّب للقارئ نوع الصعوبات التي اعترضته نروي له أن أهل أمريكا في ذلك الحين كانوا يعتقدون باستحالة الطيران، بدليل أنه لم يكن مسموحًا لأحد بأن يسجِّل لنفسه أيَّ اختراع يتعلق بالطيران؛ فرأي الأمريكان فيه عندئذٍ كان كرأيهم في الحركة الدائمة الأبدية الآن، فهم كذلك لا يسمحون في الوقت الحاضر بتسجيل جهاز يدعي صاحبه استطاعة توليد الحركة الأبدية بواسطته.

وإذا عُدَّ كيلي واضع أساس علم الأيروديناميكا فلانجلي أول من وضع فيه كتابًا قيِّمًا، وهو أول من أثَّر في الناس وجعلهم يعتقدون بإمكان الطيران، وأراهم ذلك عمليًّا بنموذج صنعه بيده وتراه في شكل ٧-١٢، لطيارة ذات سطح واحد مُكون من جزأين أحدهما وراء الآخر، وكان طول هذا النموذج نحو خمسة أمتار وعرضه نحو أربعة، وبه آلة بخارية من صنعه تُولِّد قوةَ حصان أو حصانٍ ونصف، ووزنها نحو ربع الوزن الكلي للنموذج. طار هذا النموذج، ولو أن الطيارة الكاملة التي بُنيَتْ طبقًا له لم تقوَ على الطيران. ولكن من غرائب الأمور أن كريتس (صاحب المصنع الشهير بأمريكا الآن) أخرج في سنة ١٩١٤ نفسَ تلك الطيارة التي بناها لانجلي وركَّب لها محركًا قويًّا وطار بها، فبرهَن للناس أن لانجلي لم يكن بعيدًا عن الصواب في تصميمها. وفي أواخر سنة ١٩٢٢ مكث مانيرول في الهواء محلقًا بمنحدرته زمنًا لم يسبقه إليه أحد، وكانت هذه المنحدرة تشبه طيارة لانجلي في كونها ذات سطح واحد مكون من جزأين أحدهما وراء الآخر.

شكل ٧-١٢: أول نموذج طار بمحرك (بخاري)، بناه لانجلي وطيَّره سنة ١٨٩٩.

وقد عاش لانجلي في الوقت الذي عاش فيه آدر ولينثال بالتقريب، ولكنه بلا شك لم يعرف عنهما شيئًا؛ لبُعد المسافة أوَّلًا، ولأنه لم يذكر عنهما شيئًا في كتاباته مع ما عُرف عنه من نَزاهة وأمانة نادرتَيْن.

(٤) الأخوان رايت

وفي أواخر القرن التاسع عشر صنع رجل فرنسي اسمه لينو لعبةً على شكل نموذج لطيارة، تُستخدم فيها قطعة من المطاط لإدارة المروحة التي تدفع اللعبة إلى الأمام في الهواء، وانتشرت هذه اللعبة في أوروبا ثم انتقلت إلى أمريكا، واشترى رجل هناك اسمه مستر رايت واحدة منها إلى ولديه: ولبر وأورفل، فأعجبتهما كثيرًا وأوجدت فيهما ولعًا بالحركة في الهواء، فقرءَا بعض الكتب التي لها مساس بذلك. ولما مات للينثال في ألمانيا سنة ١٨٩٦ وطيَّرت الشركات خبر موته في العالم ونشرت تاريخَ حياته، وقرأه هذان الشابان وعرفا أنه نجح في التحليق في الهواء بمنحدرته، ذكت في نفسَيهما جذوة الولوع بالطيران، فقرءا الكتب التي عندهما عنه واشتريا غيرها، وتعلَّما الألمانية وقرءا ما كتبه للينثال، وبدءا يدرسان أعماله وأعمال مَن نسجوا على منواله في أوروبا، واستنتجا من كل ذلك خير نوع للمنحدرة، ثم جاء دور العمل بعد القراءة، فبدءا فيه بعقل، وعملا تصميمًا خاصًّا لمنحدرة جمعت كل المحاسن في نظرهما، وبدءا تجاريبهما العملية سنة ١٩٠٠، وعندئذٍ غابت شمس القرن التاسع عشر ولاحت شمس القرن العشرين الذي شاء الله أن يختصه بالتقدُّم الحقيقي للطيران.

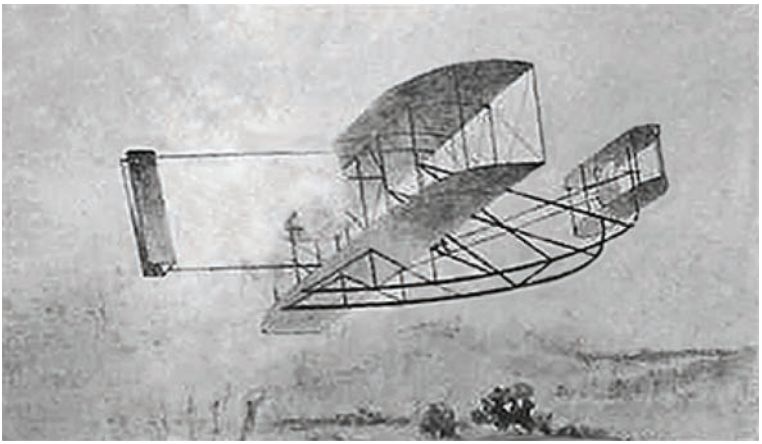
الفصل الثامن

في القرن العشرين

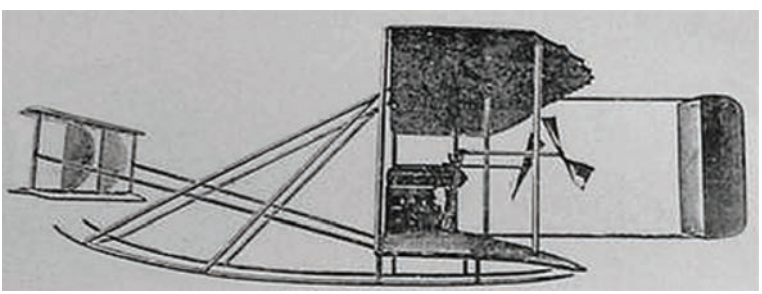
ظل الأخوان رايت يواصلان تجاريبهما العملية بهدوء وتفكير إلى سنة ١٩٠٣، فأدخلا على تصميم منحدرتهما وطريقة ضبطها أو قيادتها تحسينات كثيرة، تحاشيا بواسطتها كثيرًا من مسببات الأخطار، ثم ابتكرا فكرة نوم الطيار على بطنه حتى تقل مقاومة الهواء لمنحدرته، ولمَّا كان نومه هذا يحرمه من الانتفاع بتحريك جسمه لحفظ الاتزان كما كان يفعل للينثال؛ فقد أنشآ سطحًا رافعًا في مقدمة الطيارة (شكل ٧-١١)، وعملا ترتيبًا يُمكِّنهما من فتل أو ورب أو لوح warping طرف الجناح.

وبعد أن أتقنا الانحدارَ اتجهت أنظارهما إلى المحرك، فدرسا المحرك ذا الاحتراق الداخلي الذي كان حديثَ العَهدِ بالتركيب على السَّياراتِ، ثم صمَّما واحدًا يصلح لغرضهما وأنشآه وركَّباه على آخر طراز لطيَّارتهما ذات السطحين، وترى صورة لها في شكل ٨-١، ورسمًا كروكيًّا لها في شكل ٨-٢. وفي ١٧ ديسمبر سنة ١٩٠٣ طارا بها لأول مرة في التاريخ، وأعادا الكرة أربع مرات في نفس اليوم، وانتشر هذا الخبر في العالم فأدهش الناس، وأعلن ظهور عصر جديد.

ظل ولبر وأورفل يعملان بهدوء، واستمرَّا في تحسين الطيارة ومحركها وطرق قيادتها، حتى بلغت سنة ١٩٠٥ من الكمال مبلغًا جعلها ذات سلطان على الهواء بدل أن تكون أُلعوبة في يده، فكانت طيارتهما دليلًا على أن الإنسان هَزم الهواء حقًّا، ووجد السبيل لمزاحمة الطيور فيه، واتجهت الجهود بعد ذلك لتحسين الطيران بدل الاقتصار على محاولته. عندئذٍ عاد الأَخوان إلى انزوائهما وصمتا صمتًا عميقًا مكثَ سنتين، بدأ الناس في خلالهما يشُكُّون فيما رُوي عنهما ويتشكَّكُون في مقدرتهما، وحدث في ذلك الحين تقدُّم عظيم للطيران بفرنسا حوَّل الأنظار إليها بدلًا من أمريكا.



شكل ٨-١: طيارة رايت، وهي أول ما طار في الجو حقيقةً بمحرك بنزين.



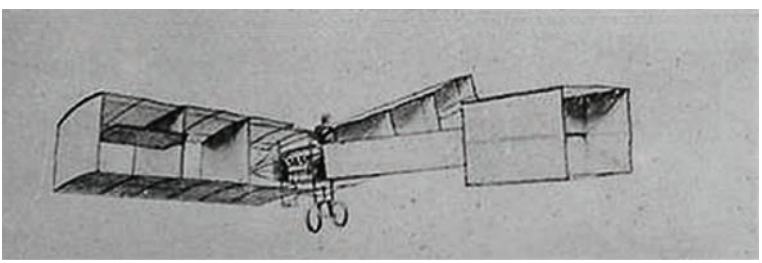
شكل ٨-٢: رسم كروكي لطيارة رايت.

(١) الجهود الفرنسية

في سنة ١٩٠٦ طار سانتو دومو البرازيلي بباريس لأوَّل مرة في حفلة رسمية (وكان قد حوَّل وجهته إلى الطيارة بعد أن أخفَق في إنشاء المنطاد الحربي الذي تطلبه الحكومة الفرنسية كما ذكرنا في الباب الثاني)، فبعَث في الناس نشاطًا كبيرًا وروحًا جديدة، وكسب دومو الكأس الذي قدَّمه أرشديكن Archdeacon — أحد المشتغلين بالطيران ومشجعيه

في ذلك الحين — كجائزةٍ لأول من يطير مسافة قدرها ٢٥ مترًا وهو مراقب، وتُرى طيارته في شكل ٨-٣ب وهي من النوع المسمى بالصندوقي؛ لمشابهة أجزائها بالصندوق. وأرشديكن هذا أدخل فكرة جميلة حافظت على أرواح الكثيرين من غُواة الطيران، وهي عمل التجارب فوق نهر السين بدلًا من إجرائها فوق الأرض، فشتَّان ما بين الوقوع فوق هذه وتلك. وكان لأرشديكن طياران خصوصيَّان هما: فواسان وبليريو.

(أ)



(ب)

شكل ٨-٣: أ: بلتشر في منحدرته. ب: دومو في طيارته.

وفي سنة ١٩٠٧ فتح فواسان Voisin مع أخ له ورشة لصنع الطيارات، وكانت الأولى من نوعها ونجحت نجاحًا باهرًا يرجع معظمه إلى مقدرتهما ومهارتهما وإلى التجارُب التي أجرياها وللطيران الذي مارساه بأنفسهما، مما جعلهما يُقدران الصعوبة الحقيقة، ويعرفان مواضع الزلل فيُصلِّحانها بالتدريج. وأول نوع أنشآه من الطيارات كان النوع

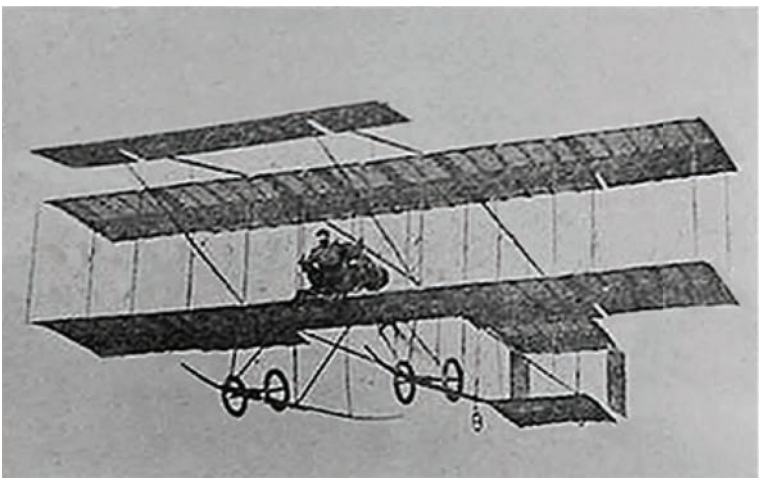
الصندوقي الذي استخدم مثله دومو: شكل ٨-٣ب، والذي ابتكره هارجريف في أستراليا سنة ١٨٤٥، وقد أجريا تجارب عديدة فوق نهر السين على طيارة أطفال من هذا النوع، واستنتجا من ذلك نتائج عديدة نفعتهما في تصميماتهما المستقبلة. وكانت مميزات طيارة فواسان التي خدمت الطيران أكبر خدمة هي رافع أمامي على امتداد الحامل الذي عليه المحرك والطيار، وفي الخلف ذيل ودفة، وليس بالجناح لوحة (أو وربة أو انفتال)؛ ولذا كانت هذه الطيارة بغير ضابط جانبي يُميلها عند اللزوم.

ومن أول الطَّيارات التي أنشآها اثنتان لبطلين من أبطال الطيران في ذلك الحين بفرنسا، هما: دلاجرانج Delagrange، وفارمن Farman، وكذلك المحرك الذي رُكب على طيارة الأخير من طراز أنتوانيت، قوته نحو ٥٠ حصانًا. وكان من «زبائن» فواسان الأسبقين رجل من أوائل الطيارين الإنجليز، اسمه مور بارابازون Moore Barabazon الذي انتُخب عضوًا بالبرلمان الإنجليزي مِرارًا، وهو الآن رئيس جماعة مهندسي الطيران بإنجلترا Institute of aeronautical Engineers، تعلم الطيران بفرنسا، واشترى طيارته وعاد بها إلى إنجلترا، حيث طار بها فوق أرض كان قد اشتراها عندئذٍ النادي الملكي للهواء بإنجلترا.

(١-١) فارمان

حذا فارمان حذو فواسان، فبعد أن أجهد نفسه في الطيران وبرع فيه بالنسبة لأهل زمانه، وكسب جائزة لإتمامه لأول مرة وهو طائر دائرة قُطرها كيلو متر، ونجح في الطيران كذلك مسافة ٢٧ كيلومترًا، بعد ذلك نصَّبَ هنري فارمان نفسه لبناء الطيارات مع أخيه موريس، فأسسا مصنعًا فاق مصنع فواسان. وكانت طيارات فارمان (شكل ٨-٤) تشبه طيارات سابقيهما من عدة وجوه، وتختلف عنها في عدم التقيُّد بالشكل الصندوقي، وبابتكار فكرة الجُنيحات المتحركة في الأطراف الخلفية للأجنحة؛ لإحداث حركات التمايُل الجانبية التي كان يُحدثها الأخوان رايت بواسطة فتل الجناح أو لوحه. هذا ولا يزال مصنع فارمان قائمًا إلى يومنا هذا وتُصنَّع فيه الطيارات على اختلاف أنواعها من الجولياث Goliath الكبيرة المستخدمة في المواصلات الجوية بين لندن وباريس، إلى طيارات اللعب والتسلِّي الصغيرة جدًّا. ويبني فارمان محركات أيضًا، ومصانعه من أكبر وأضخم المصانع الأوروبية، وقد استلفَتَ نظرنا منذ أشهُر قليلة لأول مرة في القاهرة، بالعمارة الجديدة في

أول شارع سليمان باشا من ناحية قصر النيل من الجهة القبلية، شباك معروضات كُتب في أعلاه: «طيارات فارمان.»



شكل ٨-٤: طيارة فارمن.

(١-٢) إخوان رايت بفرنسا

وفي سنة ١٩٠٨ حدَث نشاط عظيم في الطيران، فقد عبر ولبر رايت المحيط الأطلسي (في مركب بخارية بالطبع)، ونزل في فرنسا ليعرض عمله على أولي الشأن، علَّه يفوز منهم بطلبات لصُنع طياراتٍ للحكومة الفِرنسية، وكانت حكومة الولايات المتحدة في ذلك الحين أوصَتْه بصنع بعض طيارات لجيشها، فترك أخاه أورفل يشتغل فيها وسافر إلى فرنسا، وقد أحدث مجيئُه إليها دهشةً كُبرى عند الذين كادوا ينسونه وينسون طيرانه سنة ١٩٠٣ وسنة ١٩٠٥؛ لاهتمامهم بما يحدُث حولهم في فرنسا وعدم تردد ذكر الأخوَين الأمريكيَّين؛ ولذلك تهافت الناس على مكان نزول ولبر وكلهم شوق لرؤيته يطير، ولكنه صرف زمنًا طويلًا جدًّا في التحضير بغاية التأنِّي والهدوء، غير مكترث باهتمام الشعب الفرنسي الذي كاد يتميَّز غيظًا من طول الانتظار، وأخيرًا طار ولبر مدة دقيقتين أول مرة، ثم أتبعها بعد أربعة أيام بطيرة أخرى استغرقت أربع دقائق، وما زالت مدة تحليقه في الجو تزداد

ببطء حتى مضى شهر وإذا بأسلاك البرق تهتزُّ بنبأ غريب من أمريكا، وهو أن أخاه أورفل مكَثَ في الهواء فوق الساعة، وكأنما كان ولبر ينتظر هذا الخبر بفارغ الصبر حتى تَشرُفَ أمريكا بهذا العمل قبل غيرها، فبعد أيام قليلةٍ ركب ولبر متن الهواء وظلَّ طائرًا أكثر من ساعة، فسحر أعيُنَ الناس وأدهشهم، وأكَّد للعالم أن معالم المدنية لا بدَّ أن تتأثر قريبًا بهذا المخترع الجديد، ثم سمح لبعضهم بالركوب معه، وكان من جملة من سارعوا لاغتنام هذه الفرصة: بادن باول Baden Powell، وهو السير روبرت، الكشاف الأعظم الحالي.

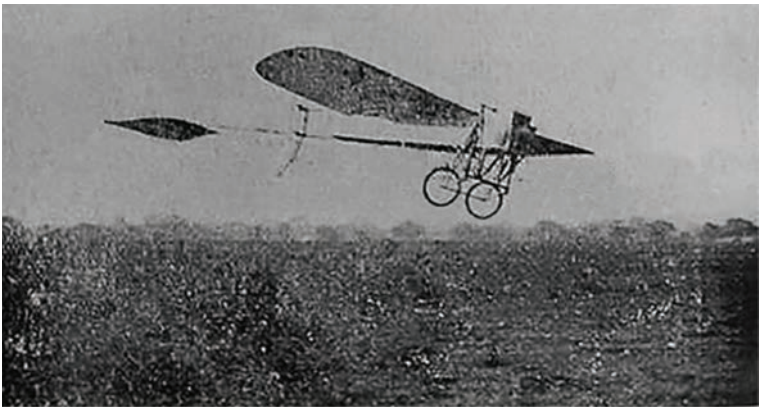
وكان لاجرانج وفارمان يشتغلان في ذلك الحين بنشاطٍ وحماس، وكأن نجاح ولبر بعث فيهما قوةً على قوتهما فضاعفا مجهوداتِهما، ولكن عبثًا حاولًا أن يأتيا بما يقرب من عمل ولبر رايت منافسهما، وبعد أشهُر قليلة استطاع الأخير أن يبقى طائرًا في الهواء مدة تزيد عن الساعتين. ولَّما ثبتت قدم ولبر رايت إلى هذا الحد وظهر تفوُّقه بدأ بتعليم بعض الطيارين الفرنسيين، وعلم كذلك تليانيا. وانهالت الجوائز في ذلك الوقت على الطيارين فزادتهم حماسًا ونشاطًا وانغماسًا في العمل.

(١-٣) عبور بحر المانش

وفي سنة ١٩٠٩ عبر بليريو Bleriot بحر المانش (فقطع مسافة قدرها نحو ٢٠ ميلًا في نحو ٣٥ دقيقة) بطيَّارته المرسومة في شكل ٨-٥، وتلك حادثة اهتمَّ بها الإنجليز كثيرًا لكونها وصَّلتهم بالقارة الأوروبية بعد أن كانوا يظنون أنهم في مَعزلٍ عنها، وقد حاول لاثام Latham عبور المانش قبل بليريو وبعده بطيارة من طراز أنتوانت Antoinette، ولكنه أخفق في المرتين بسبب وُقوف محرك طيارته، ونجا من البحر في المرتين. ومن الغريب أنه لم يعبر أحد بحر المانش بعد بليريو إلا سنة ١٩١٠، وكان أول من عبرة بعده هو جاك ديليسبس De Lesseps ابن المهندس الكبير الذي فتح قنال السويس، وكانت طيارته من طراز بليريو أيضًا وعليها محرك جنوم Gnome.

(١-٤) أسبوع الطيران في ريمس

من ذلك يتَّضح أن المشتغلين بالطيران كانوا في سنة ١٩٠٩ في غاية النَّشاط؛ ولذلك عُملت ترتيبات لاجتماع الكل في مدينة ريمس Rheims مدة أسبوع، يعرض كلٌّ منهم أمام



شكل ٨-٥: طيارة بليريو تعبر بحر المانش.

المتفرجين ما عنده من الحركات التي تُثبت القدرة والمهارة، وقد اشترك في أسبوع الطيران هذا أشهَرُ الطيارين الفرنسيين في ذلك الحين وغيرهم، حتى بلغ العدد نحو ٣٠، منهم: رايت وكيرتس Curtiss الأمريكيَّان، وفارمان وبليريو ولثام وديلامبيرت de Lambert — أول تلميذ من تلامذة ولبر رايت حاز شهرة بأوروبا — وكان هذا الأسبوع بمثابة حجر من الأحجار الأساسية في تقدُّم الطيران، وفيه تتابعت سلسلة من المغالبات، لم يكد أحد الطيارين يفرح لتفوُّقه على أقرانه في أقصى سرعة بلَغوها أو أقصى ارتفاع وصلوا إليه أو أقصى مدَّة بَقُوها في الهواء، حتى يسمع بعد ساعات أن آخر اغتصبه ذلك الفخر وغلبه في ذلك السباق. وقبل انتهاء الأسبوع بيوم تسابق الكل في الحصول على كأس جوردون بنت Gordon Bennet، فكسبه كيرتس إذ قطع العشرين كيلومترًا في نحو ١٦ دقيقة (أي بسرعة تساوي نحو ٧٥ كيلومترًا أو ٥٢ ميلًا في الساعة)، وحدَث في نفس الأسبوع أن حمل فارمان راكبين مسافة ستة أميال لمدة عشر دقائق، ووصل لثام وكان موضع إعجاب الجميع إلى ارتفاع بلغ نحو ١٥٠ مترًا. وهذه النهايات القصوى لم يتوصل إليها الطيَّارون إلا بالتدريج، وكانت كل خطوة يَخْطُوها الواحد منهم تهزُّ المتفرِّجين وتثير حماسهم إلى حدٍّ كبير.

(٢) جريدة «الديلي ميل» والطيران

وحدث في سنة ١٩١٠ حادثةٌ مهمَّة، وهي أن جريدة الديلي ميل كانت قد حددت منذ سنة ١٩٠٦ جائزة قدرها ١٠٠٠٠ جنيه لأول طيار يقطع المسافة بين لندن ومانشستر، وقدرها ١٨٣ ميلًا (والمسافة بين القاهرة والإسكندرية تساوي نحو ١٣٥ ميلًا)، من غير أن ينزل إلى الأرض أكثر من مرتين. ففي سنة ١٩١٠ ظهر طيار فرنسي جديد لم يكن مضى عليه في التمرين زمن طويل اسمه بولان Paulhan قيَّد اسمه في هذه المسابقة، وفي ذلك الوقت كان قد ظهر في إنجلترا طيارون، منهم موربارابازون الذي ذكرنا اسمه من قبل، وكودي Cody الأمريكي الأصل، ورو A. V. Roe صاحب طيارات أفرو الحالية، وجراهام هوايت Graham White، وهذا الأخير نافس بولان في جائزة الديلي ميل، ولكن محرك طيارته عاكسه كثيرًا فاضطر للنزول مِرارًا، وكسب بولان الجائزة في طيارة أصلها من طراز فواسان، ولكن فارمان حسَّنها فغيَّر سطوحها الضابطة، وأصلح عربتَها السفلى، واستخدم فيها محرك جنوم بدل أنتوانت. والواقع أن محرك جنوم هذا كان لظهوره أثر عظيم في تقدُّم الطيران لخفَّته وجودة صنعه التي جعلت احتمال وقوفه في الهواء أقلَّ من ذي قبل.

ومن لطيف ما يُروى بهذا الصدَد ويبين مقدار تلاعب الأحوال الجوية بسكان إنجلترا: لأنه لَمَّا عزم بولان وهوايت على الطيران إلى مانشستر كان الجوُّ لا يشجع على الرحلة، وأجمع مستشارو هوايت على أنه لا تحسُن به المخاطرة، ونصحوا له أن يذهب فينام ليستريح ويستأنف العمل في الصَّباح التالي، ففعَل. وأما بولان ففرَغ من إعداد طيارته للسفر ونظر إلى الجو فشك في أمره، ولكنه قال في نفسه: إن كانت الحالة لا تسمح بالطيران إلى مانشستر فيحسُن أن أطير ولو قليلًا بعد هذا الاستعداد على سبيل التجربة والتمرين، وبمجرد ما صعد إلى الجو دفعَته الجرأة والشباب وحب التفوُّق وتطلُّعه للجائزة إلى متابعة السفر ففعل، ولكنه لاقى صعوبات كثيرة في الطريق، ووصل مانشستر منهوك القوى بدرجة عظيمة. ورُوي أنه قال: «لم أكن لأستطيع الاستمرار في الطيران ميلًا آخر، ولن أعيد الكَرَّةَ مهما عَظُمت الجائزة.»

ولما كسب بولان الجائزة كادت تهبِط عزائم كثير من الطيارين الذين كان يدفعهم على النشاط تطلُّعهم إلى العشرة الآلاف جنيه، غير أن الديلي ميل أعلنَتْ عزمها على تقديم جائزة أخرى بنفس المبلغ سنة ١٩١١، وأنها ستُعلن عن التفاصيل فيما بعد.

وفي نفس هذا العام قطع بابرير Paprier المسافة من باريس إلى لندن في طيرة واحدة one flight، وكان قد سبقه مواسان Moissant في قطعها سنة ١٩١٠، ولكن في

زمن طويل جدًّا لتكرار اضطراره للنزول وانتظاره ريثما يُصلح المحرك. وفي سنة ١٩١١ أيضًا عبر شافيه Chavez جبال الألب طائرًا، ولكنه قُتل عند نزوله إلى الأرض بعد إتمام مُهمته. وكسب في هذا العام كذلك جراهام وايت كأس جوردن بنت.

(٣) الطيران في مصر

وفي أوائل سنة ١٩١٠ قدم على مصر عدد كبير من الطيارين، فيهم لاثام، وروجييه، ومدام لاروش، وقضوا مدة بها، وخُصص الأسبوع من ٦ فبراير إلى ١٣ منه لمشاهدة طيرانهم، وكان أسبوعًا ناجحًا مرَّ على أحسن ما يُرام إذا نظرنا إليه من وجهة الطيارين أنفسهم، أما من وجهة مصر فقد مرَّت المظاهرة بغير جدوى عملية، ولم تتوجَّه أنظار المصريين أو حكومتهم في ذاك العهد إلى الضَّرب في هذا الميدان الجديد بسهم.

(٤) النهايات القصوى لسنة ١٩١٠

وبلغت أعظم سرعة في ذلك العام ٦٥ ميلًا (نحو ١٠٤ كيلو مترات) في الساعة، ووصل أقصى ارتفاع إلى ١٠٠٠٠ قدم (نحو ٣٠٠٠ متر)، وامتدَّ زمن البقاء في الهواء إلى نحو ٨ ١/٤ من الساعات، وكانت أطول مسافة قُطعت في طيرة واحدة ٣٦٥ ميلًا (نحو ٥٨٤ كيلومترًا).

وفي سنة ١٩١١ تحددت جائزة الديلي ميل (١٠٠٠٠ جنيه) لمن يدور حول بريطانيا كلها، وتبارى في هذا العمل: كونو (وهو معروف أيضًا باسم برمو) وفيدرين Védrine الفرنسيَّان — وأخيرهما معروف بمصر كثيرًا — وكودي الإنجليزي السابق الذكر، وغيرهم، وكسب كونو هذه الجائزة في آخر لحظة، بعد جهاد شديد ومواجهة صعوبات كبيرة.

من ذلك يرى القارئ أن اللورد نورثكلف (صاحب جريدة الديلي ميل) ساعد مساعدة كبيرة على تقدُّم الطيران بما قدَّمه من الجوائز العظيمة التي كان يرمي فيها لمصلحة إنجلترا، وسمح للأجانب بالاشتراك فيها ليكون ذلك دافعًا للإنجليز على مضاعفة جهودهم، ولكن الفرنسيين ربحوا كل الجوائز التي قدمها نورثكلف إلى هذا التاريخ، وهي ١٠٠٠ جنيه لعبور المانش، و١٠٠٠٠ جنيه لقطع المسافة بين لندن ومانشستر، ومثلها للدوران حول بريطانيا.

الفصل التاسع

خلاصة الباب الثالث

الآن نُلخِّص التطوُّراتِ الفنية التي مرَّت بالطيارة وذكرناها في هذا الباب: الفكرة الأولى للطيران نبتَتْ مع الرغبة في تقليد الطيور في الأجنحة الرفرافة، ولم تصادف نجاحًا، ثم اتجهت الأفكار إلى الانحدار، وتهذَّبَت المنحدرة ثم رُكِّبَ لها محرك بنزيني فصارت طيارة، وتم ذلك في سنة ١٩٠٣ على يدي الأخوَين رايت اللذَين بنيا طيارتهما ذات السطحين المشهورة، ثم بدءا يُحسنانها تحسينًا عمليًّا، فجعلا لها رافعًا أماميًّا، واتخذا سبيلًا لفتل أطراف الأجنحة ليضمنا بهاتين الوسيلتين ثبات الطيارة في كلٍّ من الحركة التموُّجية pitching movement والحركة التقلُّبية rolling movement، كما أنهما أضافا للطيارة زعنفة رأسية تساعد على الثبات التعرُّجي stability in yawing.

بعد ذلك جاء الفرنسيون فخصُّوا النوع الصندوقي بعنايتهم، وأدخلوا إلى طياراتهم فكرة إمالة الجناحين الأيمن والأيسر حتى يحصُرا بينهما زاوية زوجية dihedral ثم وضع فواسان ذيلًا أفقيًّا ثابتًا لحفظ التوازن، وأضاف إليه فارمان فيما بعد سطحًا آخر أفقيًّا هو الرافع، وانتقلت بذلك سطوح التوازن من الأمام (حسب طريقة رايت) إلى الخلف، ثم أبطل فارمان طريقة رايت في فَتل أطراف الأجنحة، واستعاض عن ذلك بجُنيحات مُركَّبة على طرفي الجناحين يُحركها الطيَّار كيفَ يشاء.

بعد ذلك انبعثت ذات السَّطحِ الواحد من المصانع الفرنسية، وأثار ظهورُها جدالًا عنيفًا في المقارنة بينها وبين ذات السَّطحين، أيهما أمتن وآمن وأكثر طلاقة، ففضلت ذات السطح الواحد، وشاع هذا النوع في فرنسا مدة طويلة، ومن المصانع التي انصرفت إليه: مصنع بليريو، وقد ضمَّن طياراته آراء جديدة، كتخفيض مكانِ الطيار والمحرك في بعض الأحايين عن الجناح، وفيما عدا ذلك انتقى حسنات طيارات كلٍّ من رايت وفواسان، ونقل

المحرك إلى الأمام لتصير الطيارة من طراز الجارَّة tractor بدل الدافعة pusher،[1] ثم ظهر مصنع أنتوانيت فجعل الأجنحة تشبه أجنحة العصافير، وابتكر فكرة جديدة لتثبيت الجناح وتقويته كانت أدعى لصلابته وأعوَن على تكبير سطحه.

كل ذلك يدل على أن الطيارات في ذلك الحين بدأت تقطع مرحلة هامَّةً، وتدخل في دور تحسين أجزائها تمهيدًا لبقاء الأصلح من أشكالها المختلفة، فالإنسان كان في ذلك الوقت لا يستطيع أن يحكم على طيارة ما بعد بنائها بأنها ستطير إلا إذا جُرِّبت فعلًا وظهرت مقدرتها على ذلك. وكانت شخصية الطيار من أكبر العوامل في النجاح؛ ومن أجل ذلك اعتاد الناس الكلام عن الطيارين في ذلك الوقت، ونسبة كل ما تقوم به الطيارة من عمل إلى شجاعة ومهارة الطيار، ولكن لَمَّا تحسنت الطيارات وأجزاؤها المختلفة وسهُلَتْ قيادتها وأخذت أشكالها الناجحة تستقر وتدخل في دور التقنين standardisation، بل وأصبح من المستطاع التنبُّؤ ببعض المميزات للطيارة من رسومها التَّصميمية قبل إنشائها وتجربتها، نقول: بعد أن دخلت الطيارة في هذا الدور كفَّ الناس عن الكلام على الطيارين، وبدءوا يتكلمون عن مميزات الأجناس المختلفةِ للطيارات، وما تستطيع أن تقوم به من الأعمال، وتصِل إليه من السُّرَع أفقية أو تسلُّقية بغض النظر عن الطيار الذي يقودها.

هذا ملخص لتطور الطيارة في مرحلة التجريب الأولى، أي من بدء نشأتها إلى قُبيل الحرب.

[1] تكون المروحة في الطيارة الجارَّة في مقدمة المحرك والطيارة كما في معظم الأشكال التي مرَّتْ علينا، أمَّا في الدافعة فتكون المروحة وراء المحرك والجناحين (انظر شكل ١٦-٣)، فتدفع الطيارة إلى الأمام بدل أن تجرها كما في الحالة الأولى. وهذا النوع (الدافع) بطل استعماله الآن تقريبًا إلا في متعددة المحركات، فتكون بعض المراوح أمامية تجر وبعضها خلفية تدفع، كما في طيارة بارلنج (شكل ١٢-٤).

الباب الرابع

التقدم الحديث للطيارة

الفصل العاشر

الانتقال من الهزل إلى الجد

بعد سنة ١٩١١ دخل الطيران في شكلٍ جديد، فبعد أن كان للَّعبِ والتسلِّي وعرض أعمال الفروسية، ينجذب إليه المتفرِّجون انجذابهم إلى مسابقات الكُرَة أو ما شاكَلها، أصبحَ معظم الأعمال البهلوانية aerobatics or stunts الهوائية والسعي وراء تجاوز أقصى السُّرَع والارتفاعات، كل ذلك يستدعي المرور بسرعة والوصول إلى ارتفاعات كبيرة، وهذا مما يُقصي الطيارة عن نظر المتفرجين ويقلِّل من زمَن تأمُّلهم فيها عن كثَب، زِد على ذلك أن الناسَ أَلِفوا الطيران، فبعد أن كانوا يُهرعون لرؤيته كعجيبة من عجائب القرن العشرين صاروا ينظرون إليه نظرَهم إلى الأمر المألوف، فهبَط الحماسُ له وقلَّ الإقبال على مشاهدته، ولم يعُد في وسع القائمين بالاستعراضات العامة أن يُوفَّقوا إلى جَذبِ عدد كافٍ للحصول على مجموعة أجور تفي بسَدِّ نفقات الاستعداد له. هذا من جهة الجمهور العادي، أما خاصة الناس: فالماليُّون منهم كانوا يرون أن الطيارات لا تزال في المهد، وأن أمامها زمن تجريب وتحسين طويل قبل أن تتوافر لها الصِّفات التي تؤهلها للدخول في عالم التجارة كوسيلة مُربحةٍ للنقل. وأما رجال الحكومات فبدءُوا ينظرون إلى الطيران بتخوُّف وتحفُّظ، ويرون فيه خطرًا من الوجهة الحربية، وبدأتْ كل حكومة تُضمر الاستعداد له وتنميته سرًّا، والانصراف إلى تشجيع مواطنيها فحسب.

كل ذلك زاد في تقليل حدَّة الاهتمام بالطيران، ذلك الاهتمام الذي كان يبدو على جميع الطبقات، ولكنه بذَر بذور العمل، وبعَث في العاملين وفي الحكومات روح الرغبة في التَّحسين، وصرَفهم إلى البحث بهدوء وتفكير. وسرعان ما اختمرت فكرة استخدام الطيارات لمساعدة الجيش في الكشف وتبيُّن مواقع العدو وقُواه، وبدأ البعض يشير إلى إمكان إلقاء القنابل من الطيارات، ولكن بشكل غير جدِّي، أما مسألة تركيب المدافع في الطيَّارات ليقاتل بعضها بعضًا كأفراد سلاح حربيٍّ مستقلٍّ فلم تخطر على بالِ أحد.

عندئذٍ وضعت وزارات الحربية في الممالك المختلفة الاشتراطات التي تريد توفُّرها فيما تتعرض لشرائه من الطيارات، وحددت جوائز لأصحابها. ونذكر هنا على سبيل التمثيل اشتراطات وزارة الحربية الإنجليزية سنة ١٩١٢:

أولًا: أن يكون في وسع الطيارة أن تحمل أثقالًا وزنها ٣٥٠ رطلًا نافعة نفعًا حربيًّا، فلا تدخل فيها المعدَّات ولا الوقود والزَّيت اللازمان للطيران مدة أربع ساعات ونصف.

ثانيًا: أن تصعد الطيارة من سطح الأرض إلى ارتفاع ١٠٠٠ قدَم في خمس دقائق، وأن تظل طائرة مدةَ ساعة في ارتفاع قدره ١٥٠٠ قدم، وأن تُواصل الطيران وفيها الأثقال النافعة حربيًّا المذكورة في البند السابق مدةَ ثلاث ساعات متتالية، تصل أثناءها إلى عُلُوٍّ قدره ٤٥٠٠ قدَم.

ثالثًا: أن تصل سرعتها إلى ٥٥ ميلًا في الساعة في الطقس العاديِّ الهادئ، وأن تكون قادرة على الانحدار والمحركُ واقفٌ عن الدوران من علوٍّ قدره ١٠٠٠ قدم، فتصل إلى الأرض بعد أن تجتاز مسافةً أفقية قدرها ٦٠٠٠ قدم، أي تنحدر بزاوية ظلها ١ / ٦.

رابعًا: أن تكون قادرة على بَدء الطيران وإنهائه في أرضٍ بها حشائش طويلة أو مزروعة أو مقلقلة من غير أن تُصاب الطيارةُ بأذى، وإذا نزلت على أرض ممهدة وجب أن تقف قبل أن تزيد المسافة التي تقطَعها على الأرض عن ٧٥ ياردة.

خامسًا: أن يكون مدى البصر أمام كلٍّ من الطيار والملاحظ من الأمام والجانبين مُتسعًا، وأن يكون الاثنان محميَّين من تيار الهواء حتى يتسنَّى لهما التخابُر.

(١) الطلاقة وتحسينها

أوردنا هذه الشروط لنوضح للقارئ ما كانت عليه الطيارة في ذلك الوقت من المقدِرة، وما كان يُراد لها من تحسين، ولا سيما فيما يسمى بالإنجليزية performance، ويشمل: سرعة الطيارة أفقيًّا وتسلُّقيًّا، واستخدمنا لها لفظة: «طلاقة». والعوامل التي تُحسن الطلاقة كثيرة، منها الصغير ومنها الكبير، ومن أهم تلك العوامل: زيادةُ قوة المحركات بغير ازدياد نسبيٍّ في الوزن، بل العمل على تقليل نسبة وزنها إلى ما تولِّده من قوة. ومن هذه العوامل تخفيف وزن الطيارة بقَدر الإمكان في كل جزءٍ من أجزائها بغير إضرار بمتَانته. وهناك عامل في غاية الأهمية لم ينل في بادئ الأمر القسط الذي يستحقه من العناية، وهو سحب جسم الطيارة بوجهٍ عام، وأجزائها المختلفة بوجهٍ خاص.

(١-١) السحب Streamlining

نقصد به جعل جسم الطيارة ملفوفًا متطاولًا حتى تقلَّ مقاومة الهواء لمرور الطيارة فيه، وتجد في شكل ١٠-١ صورة لطيارة جسمها مسحوب سحبًا لطيفًا يوضِّح الغرضَ المقصود من هذه التسمية. وكانت أول الشركات اهتمامًا بهذا الأمر شركة نيوبور Nieuport الفرنسية، راعت هذا السحب في إنشاء طيارةٍ قادها ويمن وكسب بها كأس جوردن بنت عام ١٩١١ بسرعة ٧٨ ميلًا في الساعة، وبعدها تنبَّهَت الأفكار لهذا العامل الأساسي في تحسين الطلاقة، وظهرَت في الطيارات المختلفة التي عُرضت بباريز في أوائل سنة ١٩١٢ وأواخرها محاولات متباينة ترمي إلى تحقيقِ هذا الغرَض. وطيارة دبردوسن Deperdussin التي احتوَتْ أحسن تلك الآراء لسحب الجسم وبقية الأجزاء هي التي كسب بها فيدرين كأسَ جوردن بنت عام ١٩١٢ بسرعة ١٠٥½ أميال في الساعة، أي بزيادة ٢٧½ ميلًا في الساعة على سرعة ويمن في العام السابق وذلك تحسُّن سريع، وقد استمرت طيارات دبردوسن في تحسين هذا السحبِ، وكسبت إحداها نفس الكأس عام ١٩١٣.

ومن الأمثلة التي توضح المبالغة في الاهتمام بالدقائق في هذا الصدَد أن هذه الشركة لاحظت أن بروز رأس الطيارة خارجٌ منعزله تستلزم زيادةً مقاومة الهواء؛ لأن رأس الطيار ليست منسحبة. فمن الغريب أن القرص والكرة التي أكبر مقطع فيها يساوي ذلك القرص إذا تحرك أحدهما في الهواء، كانت مقاومة الأخير له أكثر بكثير منها لجسم بيضوي أو منسحب على العموم، بفرض أن أكبر قطاع لهذا الجسم يساوي القرص المستوى الأوَّل؛ من أجل ذلك ابتكرت شركة دبردوسن طريقة لتقليل مقاومة الهواء الناشئة عن بروز رأس الطيار، فأعدت مخروطًا خفيفًا متطاولًا وركَّبته مائلًا على جسم الطيارة وجعلت قاعدته مجوَّفة قليلًا، حتى يتَّكئ عليها الطيار بمؤخر رأسه، فيخالها الرائي مُلتحمة مع المخروط؛ وبذلك يمرُّ الهواء عليهما بسهولة وقليل مقاومة، كما يمر عادةً على الأجسام المنسحبة. وترى هذا المخروط في الطيارة التي في شكل ١٠-١، ورأس الطيار مُبعدة عنه قليلًا ليراه الناظر إلى الصورة بسهولة، وهذه الطريقة اتُّبعت في معظم طيارات السباق بعد ذلك الحين. وهكذا يتناول العمل على تقليل مقاومة الهواء كلَّ جزء من الأجزاء الظاهرة في الطيارة، حتى الأسلاك التي تربط الأجنحة بعضها ببعض وبالجسم.

شكل ١٠-١: طيارة سباق أمريكية صنع كريس.

(١-٢) تعدُّد الأنواع

وفي بحر الثَّلاثِ السنوات التي تقدَّمت الحرب بدأت الطَّيارات ذات السطحين تعود إلى الظهور وتحل محل ذات السطح الواحد، وأول طياراتٍ ظهرت من هذا النوع ونجَحت كانت إنجليزية، فبلغَت سرعتُها سرعةَ ذات السطح الواحد المناظرة لها، وفاقَتْها في المتانة وفي قلَّة السرعة التي تنزل بها إلى الأرض (وهذا مما يقلِّل وطأةَ صدمتِها بها)، فمنها واحدة رُكِّب عليها محرك قوتُه ٨٠ حصانًا فقط، واستطاعت أن تطير وفيها ثلاثة ركاب ومقدار من البترول يكفيها أربعُ ساعات، وبلغتِ النهاية العظمى لسرعتها ٨٠ ميلًا في الساعة والنهاية الصغرى ٣٠، وهي تقريبًا السرعة التي تنزل بها إلى الأرض. وبهذه المناسبة نذكُر أن تعدُّد السطوح من شأنه أن يزيد في مساحة الأجنحة، فيزيد في الرفع المكتسب من الهواء، ولكنه يزيد في أجزاء الطيارة المعرضة للتيار الهوائي، وبذلك يعمل على إكثار المقاومة أو المنع. وهناك أمر آخر جدير بالذكر في معرض المقارنة بين ذات السطح الواحد وذات السطحين، أو متعدِّدة السطوح multiplane: وهو أنك إذا أردتَ أن تكون المساحة الرافعة lifting surface قدرًا معينًا كان الأسهل، والأمتَنُ من الوجهة الإنشائية أن تُقسم هذه المساحة إلى قسمين، وتُبنى الطيارة ذات سطحين صغيرين بدَل سطح واحدٍ كبير. كل ذلك يبيِّن أنه من الصعب تفضيلُ أحد النوعين على الآخر، ولكل منهما أنصار يدَّعون له الأفضلية على منافسه.

ثم بدأ الناس أيضًا في ذلك الحين يفرِّقون بين الطيارات من حيث تصميمُها حسب الأغراض التي أُنشئَت لها، فمثلًا كان يُشترط في الطيَّارة المحاربة جودة الطلاقة وإمكان تشغيل المحرك بسهولة إن وقف، وهكذا مما سنعود إلى تفصيله بعد قليل، وقد ساعد ذلك على تقدُّم التصميم وحساب الجهود stressing، والإنشاء construction بوجهٍ عام، والزيادة في طلاقة الطيارة وفي تسهيل قيادتها وتمكين الطيار من التحكُّم فيها والتلاعُب بها. ولَمَّا تمَّ للماهرين من الطيَّارين النجاحُ في قيادةِ الطيارة وتسييرها وهي مقلوبة upside down flying، وفي حملها على إتمام الحلبة الكاملة looping the loop، أو ما عُبِّر عنه «بعقد الأنشوطة». كل ذلك أبان أن الإنسان أصبح قادرًا على أن يُوجِّه الطيارة أيَةَ وجهةٍ attitude يريدها، ثم يغيرها حسَب إرادته، وهذه الوجهات الجديدة للطيارة تجهد أجزاءَها إجهادًا عظيمًا، ولا بدَّ للمُهندس من أن يعمل لها حسابًا دقيقًا.

الفصل الحادي عشر

فترة الحرب

كان لهذه الفترة أكبرُ الأثر في تقدُّم الطيران، فإنَّه ما كادت هذه الحَرب تبدأ وتشترك فيها الطيارات حتى ظهرَت فائدتُها بشكلٍ جَليٍّ، وتنبَّهَت الأمم إلى ما تقوى الطيارة على تأدِيَته من أعمال يستحيل على غيرها القيامُ ببعضها، وإذا قام بالبعض الآخر احتاج إلى أضعاف الزَّمَن والنفقة اللازمَين للطيارة؛ ومن أجل ذلك خطَتِ الطيارة أثناء الحرب خُطوات واسعة، وتقدَّمت في بضع سنين تقدُّمًا كان يحتاج إلى بضع عشرات السنين أو أكثر.

لما بدأت الحرب كانت فرنسا قائدةَ الأُمم في التقدُّم العلمي والفَنِّي للطيران، وكان عندها أكثر من ٦٠٠ طيارة من أنواعٍ شتَّى وتصميمات مُختلفة، كل نوع يتضمَّن محاسن خاصة، وكل نوع سائر في طريق التَّحسين بهمَّة واجتهادِ مبتكريه والعاملين فيه. أما ألمانيا فلم تنتبه إلى الطيَّارات بشكلٍ جِدِّي إلا حوالي سنة ١٩٠٩؛ لأن الكونت زبلن كان قد ملَك عليها حواسَّها وصرفها إلى الاهتمام بأعماله، ولَّما تنبهت إلى الطيارات كان ذلك في الوقت الذي بدأت النزعة الحربية تمتزج بها وتسود على الوجهات الأخرى؛ ولذلك لم تعن ألمانيا بالطيران كفَنٍّ أو وسيلة للتسلِّي وقَدْح الفكر فيما يلذُّ الاشتغالُ به، ولكنها عنيت به كآلة حربيَّة قبل كل شيء؛ ولهذا السبب لم تخرج أنواعًا كثيرة، بل اقتصرَتْ على قليلٍ جدًّا، كالألبتروس Albetross، وتوبا Taube، ومن هذا النوع الأخير وحدَه أنشأَتْ نحو ٦٠٠ طيارة تكاد تكون كلُّها من طراز واحد من ذواتِ السطحين والمقعدين، مُجهَّزة تجهيزًا حربيًّا بمعدات الفوتوغرافيا وإلقاء القنابل، وكانت أجزاءُ توبا موحَّدة أو مقننة standardised حتى يسهُل تغييرها أو تصليحُها، مثلها كمثل سيارات فورد Ford الآن، ورتبت الحكومةُ مصانعَ الإمبراطورية بحيث تقوى على سدِّ العجز الذي يحصل في تلك

الطيارات، كلما خسر الألمان في الحرب شيئًا منها. ومما استدل به الحلفاء على أن ألمانيا كانت مستعدة للحرب وألقوا عليها من أجله مسئوليةَ حدوثها: إحكام تلك الترتيبات ودقة نظامها، وكذلك العناية بتعليم الطيارين الألمان جميع الأساليب الحربية، مما جعلهم يتفوَّقون على أعدائهم في مبدأ الأمر.

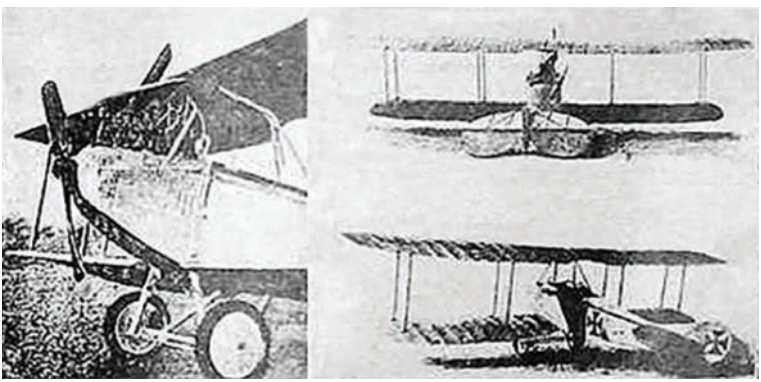
عرفنا إذًا أن الفرنسيين والألمان دخلوا إلى الحرب وعند كل منهما نحو ٦٠٠ طيارة، أما إنجلترا فقد أرسلت إلى ميدانه نحو ٨٠ طيارة، كما أرسلت بلجيكا وإيطاليا عددًا أصغر من ذلك بكثير، وكانت طيارات إنجلترا وبلجيكا وإيطاليا معظمها من صنع فرنسي، أما روسيا فكانت في الحقيقة متقدمة في الطيران، وكان عندها أنواع جيدة مُتقنة قوية، بعضها مصنوع في الروسيا نفسها ومئات أخرى اشترتها من فرنسا، ولكن الحُلفاء لم يستفيدوا من هذه القوة العظيمة؛ لِما كان بروسيا من الفوضى ومن نفوذ ألماني عمل على شَلِّ الحركة العدائية ضد ألمانيا.

(١) أثر الصراع الدولي في تحسين الطيارة ومحرِّكها

دخلت الدول في الحَرب، واهتمَّت إنجلترا بالطيران اهتمامًا عظيمًا جدًّا، حتى أمكنها في زمنٍ قليل أن تشترك في السباق بين المانيا وفرنسا، واستمرت الحرب العوَان من أجل التفوُّق الهوائي بين ألمانيا وعدوَّتيها نحو ثلاث سنين، فكان للألمان السَّبق في مبدأِ الأمر، ولكن سرعان ما رجَّحت كفة عدوَّتيها لأن توحيد أجزاء الطيارة توبا أو تقنينها على الصورة التي عمَدت إليها ألمانيا كان سابقًا لأَوَانه ضارًّا بها؛ ذلك لأنَّ الطيارات كانت شيئًا جديدًا قابلًا للتحسين والتغيير بعد تجربةٍ قليلة، وقد حال دون تنفيذ ذلك في طيارات الألمان كِبَر عددها وتقنين أجزائِها بهذه الكيفية، فانصرف الألمانُ إلى إخراج أنواعٍ جديدة، وبقي طراز توبا كما هو بتحسينات طفيفة يعمل مع الأنواع الجديدة التي أخرجَتْها ألمانيا، لتقاوم بها الطيارات الفرنسية والإنجليزية التي تفوَّقت على توبا، وتمَّ ذلك لألمانيا على يدَي فُكَّر Fokker الهولنديِّ الأصل، وكان قد نزَح إلى ألمانيا لَمَّا لم تُعضده بلاده، وفتح مصنعًا اعتمدَتْ عليه ألمانيا كثيرًا وقتَ الحرب.

بعد ذلك أخرج الفرنسيُّون على يدي فارمان وبليريو وغيرهما، وإنجليز على يدي دي هافيلند de Havilland، وشركة برستول Bristol وغيرهما أنواعًا هزموا بها طيارات فكر، وظلوا يكيدون لألمانيا حتى ظهر عندها ما فاق طياراتهم في الطَّلاقة، كطراز الألبتروس الجديد، وهلبرشناد Halberstadt، وطراز أفياتيك Aviatic، وترى صورة من

الأخيرة في شكل ١١-١، فرجحت بذلك كفة ألمانيا، ثم ارتدَّ عاتقُ الميزان بظُهور المحاربة الفرنسية سباد Spad والمحاربة الإنجليزية برستول وغيرهما. وهكذا ظلت القرائح تكد، والطيارة تتحسن، والإنسانية تتعذَّب، حتى انتهتِ الحرب الكبرى، وقد وصلَت سرعة الطيارات إلى ما فوق ١٥٠ ميلًا في الساعة، وتحارب البَعض منه في ارتفاعات بلغت ٢٢٠٠٠ قدم.



شكل ١١-١: طيارة أفياتيك المحاربة الألمانية التي ظهرت أثناء الحرب، مرسومة من ثلاث جهات لنتبيَّن مقدمتها ومؤخرتها (لاحظ أنبوبة العادم تقوده إلى ما فوق الجناح).

هذا ولم يكن تحسُّن الطيارات قاصرًا على طَلاقتها، بل تناول الآلات المختلفة التي رُكِّبت فيها، مثل معدَّات الملاحة navigation، وكاميرات التصوير cameras، وآلات قَذْف القَنابل bomb throwing، والمدافع الرشَّاشة machine guns، وأكبر اختراع صحِبَ الأخيرة هو إمكان وضعِها في الأمام، وتوقيت (موعد) خروج الرصاص وتتابعه بواسطة المحرِّك الذي يُدير المروحة، وبذلك أمكن إخراج القذائف من بين ريشات blades المروحة وهي تدور بتلك السُّرَع الهائلة (فوق الألف لفة في الدقيقة) من غير أن تُصاب تلك الرِّيَش بأذًى، وكانت قبل ذلك توضع فوق الجناح العلوي كما ترى في شكل ١١-٢.

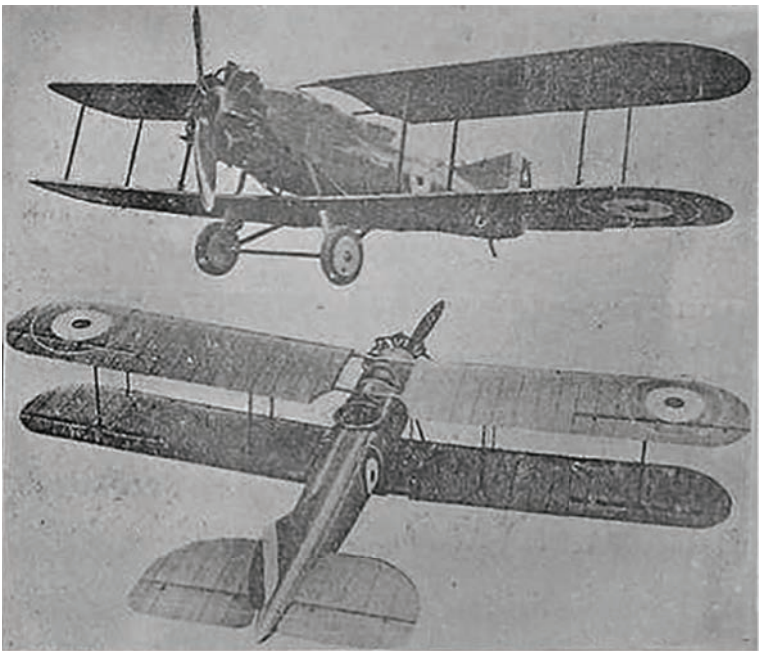
ومن الأمور التي بُذلت العناية في تحسينها: العملُ على ثباتِ الطيارة ثباتًا متلازمًا مع إنشائِها inherent stability بغضِّ النظَر عن الطيار، حتى إذا كانت الطيارة سائرة

شكل ١١-٢: محاربة فرنسية خفيفة من طراز نيو بور، على جناحها العُلوي مدفَع يُطلقه الطيار بواسطة سِلكٍ يصله إلى منعزله.

أفقيًّا في خطٍّ مستقيم وربط الطيار أجهزة قيادتها ثم تركها وحدها، ظلَّتْ سائرة في ذلك الخط المستقيم برغم تلاعُب الرياح بها، فإذا صدمتِ الجناحَ الأيسر مثلًا لفحةٌ gust شديدة من الهواء أمالت الطيارة يمينًا، فيكون من شأنِ ثباتها المتلازم أن طبيعةَ تصميمها وإنشائها تحمِلها على العَودة إلى الوجهة الأفقية الأصلية، فبهذا الثبات المتلازم يستطيع الطيار أن يترك جهاز القيادة رَيثما يستعد لإطلاق المدفع أو لقذف قنبلة أو ينظر في خريطة أو يستريح، إلخ. وقيل: إن طيارة نزلت إلى الأرض مرة مُنحدِرة بزاوية صغيرة ولَمست الأرض برِفق، ولما وَقَفت لم يخرُج منها أحد، وبالبَحث وُجد أن الطيار الذي فيها ميِّت في مكانه، فكأنه عدَّل أجهزة القيادة حين أُصيب، ومات قبل أن تصل الطيارة من تلقاءِ نفسها إلى الأرض.

هذا ولم يكن تقدُّم المحركات بأقل من تقدم الطيارات، بل كاد يفوقه، ومن أهم العوامل التي ساعدت على تحسين المحركات البترولية من وجهة الطيارة، ما توفَّق إليه الباحثون من العثور على معادن أو سبائك alloys تجمع إلى المتانة والقوة خفة مدهشة، والخفة من أعظم الأمور التي نرمي إلى توافرها في كل ما يُستخدم في صُنع الطيارات ومحركاتها، وقد كان ظهور تلك المعادن الخفيفة باعثًا لتجريب صنع الطيارات كلها من تلك المعادن، وقد ظهرَت بالفعل عدة أنواع من الطيارات المعدنية الصرفة، ويختصُّ بصناعة هذا النوع مصانع كثيرة، منها شورت Short بإنجلترا (انظر شكل ١١-٣)، وبريجيه Breguet بفرنسا. ولعل أكبر مصانع ينكرز Junkers بألمانيا، وتجد في شكل ١١-٤ صورة لإحدى طياراتها، ولكن معظم الطيارات إلى يومنا هذا تُصنع من الخشب،

وقد توسط فكر الهولاندي بين الفكرتين، فعمد إلى صنع هيكل جسم الطيارة كله من أنابيب معدنية (من الصلب) مغطاة بالخشب؛ لتأخذ الشكل الملائم لتقليل المقاومة.



شكل ١١-٣: الطيارة المعدنية الإنجليزية springbok من صُنع شورت.

شكل ١١-٤: طيارة معدنية ألمانية (صنع ينكرز) من النوع ت T.

الفصل الثاني عشر

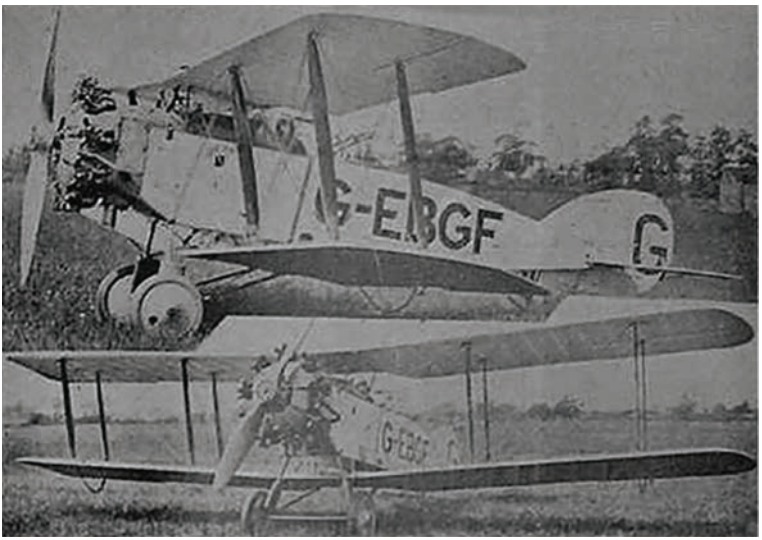
التخصيص[1]

وآخر تهذيب أو تطور نتناوله هو التدرُّج في التخصيص، فبعد أن ظلت الطيارة تتهذَّب بوجهٍ عام إلى العَهد الذي وصلنا بالقارئ إليه في الباب السابق، حين كان الغرض من تحسين الطيارة جعلها أقدر على الطيران والمناورة والثبات وحمل الطيار ومن معه، بعد ذلك دخلت في دور التفريق بين أنواعها بتخصيص كل نوع لغرض محدود، ومراعاة ذلك الغرض في التصميم والإنشاء، فظهرت الأجناس الآتية:[2]

أولًا: المحاربة: وتكون خفيفة ذات مقعد واحد، أو أثقل من هذه بجعلها ذات مقعدين، وتحميلها معدات حربيةً أكثر. وتُراعى فيها جودة الطلاقة بقطع النظر عن الثبات، كما يُراعى اتساع مدَى البصر أمام كل من الطيار والملاحظ، واتخاذ احتياطات لمنع شُبوب النار أو انتشارِها إن حدثت بالفعل، فمن هذه الاحتياطات مثلًا: وضعُ حاجز سميكٍ من الحرير الصخري asbestos بين المحرك وبين الطيار وبقية أجزاء الطيارة، والحرير الصخري مادة لا تنال منها النار. ويمتاز هذا النوع أيضًا بما يحمل من مدافع، وتكون واحدًا أو اثنين أو ثلاثة، أحدهما فوق منعزل الملاحظ وهو وراء منعزل الطيار، وترى حامل هذا المدفع في شكلي ١٢-١ و١٢-٢، وآخر في الأمام ينبعث رصاصه من بين ريشات المروحة، ويكون زناد trigger، هذا المدفع على عمود القيادة قريبًا من مِقبض الطيَّار له. وفي هذا النوع من الطيارات تكون الأسلاك وصهاريج البترول كلُّها مُزدوجة، حتى إذا أصابتْ أحدَها رصاصةٌ نابَ الآخر عنها.

---

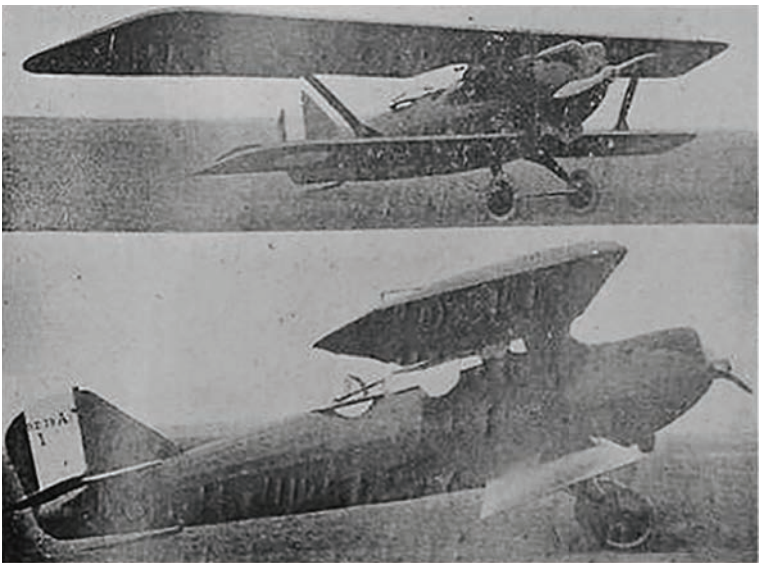
[1] specialisation.



شكل ١٢-١: محاربة برستل جوبيتر Bristol Jupiter Fighter، وعليها محرك برستل جوبيتر المتشعب، وقوته ٤٠٠ قص.

ثانيًا: طيارات الاستكشاف reconnaissance: وتكون عادةً أثقلَ من المحاربة لِما تحمِل من مُعدَّات للفوتوغرافيا ومدافع وأجهزة لاسلكيَّة قوية، ومهمتُها كشف خطط العدوِّ وتبيُّن مواقعه وتصوير خطوط دفاعه، وقد يكون الفرق بينها وبين المحاربة قليلًا كما ترى في المستكشفة الفرنسية بريجيه ١٩ التي في شكل ١٢-٢، أو قد يكون الفرق كبيرًا. وقد استطاع بعضُها أثناءَ الحَرب الماضية التوغُّلَ فوق أراضي العدو وراء خطِّ القتال مَسافات بعيدة. وتحمل هذه الطيارات وقودًا كثيرًا (أي 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 هجَمات طيارات الأعداء. وهذه

[٢] راجع ما ورد عنها في الباب الأول.

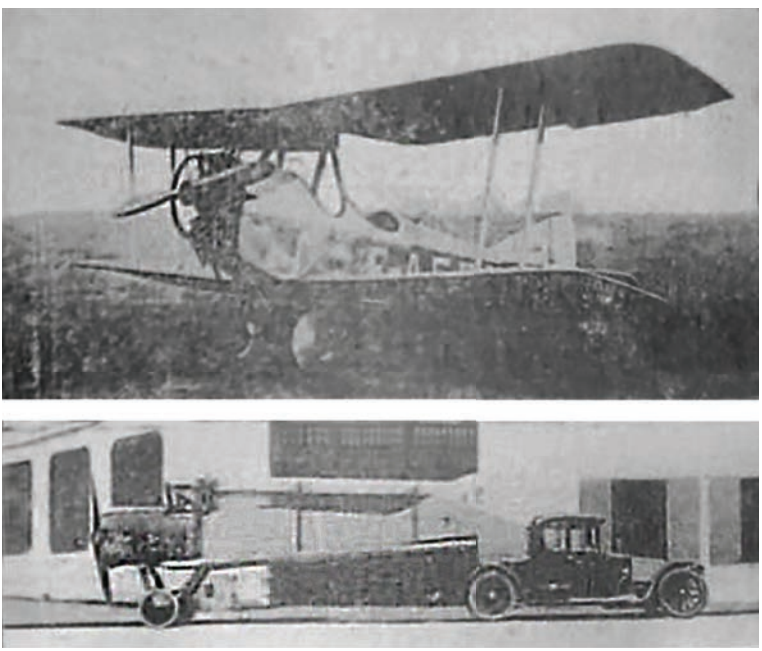


شكل ١٢-٢: المستكشفة الفرنسية بريجيه ١٩ (لاحظ قِصَر الجناح السفلي، فالطيارة ذات سطح ونصف، وهو ما يسميه الفرنسيون sesquiplan).

الطيارات الخفيفة تكون كثيرةً وتتناوب العمل، فإذا أشرف وقود بعضها وذخيرته على النفاد تكون جماعة أخرى أتتْ لتحلَّ محلها، فتنطلق هذه عائدة إلى مخازن الوقود والذخيرة فتأخذ منها ما تريد وتعود إلى الدِّفاع عن المستكشفة، وهكذا. وطريقة التناوُب هذه تُستخدم أيضًا إذا أُريد حراسة مكان معيَّن كطريق أو مضيق أو كبري باستِمرار.

وقد ظهر حديثًا نوعٌ فرنسي جديد من طيارات الاستكشافِ الخفيفة من صنع المسيو تامبير Tampier، ابتُكرت فيه فكرتان جديدتان، أولاهما طيُّ الجناحين، وثانيتهما وضع محرِّك ثانوي مع المحرك الأصلي للطيارة، تتصل به عجَلتا العربة السفلية عند اللزوم، فإذا أراد مركز القيادة العامة للجيش أن يُغيِّر مواقع الطيارات تحت جنح الظلام طُويَت الأجنحة لتقليل الامتداد العرضي span للطيارات، واستُعيض عن عيدان الاصطدام الخلفية بعجلات فردية صغيرة، وشُغِّل المحرك الثانوي، فتسير الطيارات في الطرق العادية متنقلة ليلًا من مكان إلى آخر. وتُستخدم نفس هذه الطريقة

إذا حال الضباب نهارًا دون الطيران وكان انتقالُ الطيارات من موقع إلى آخر متحتِّمًا. وترى في النصف الأسفل من شكل ١٢-٣ إحدى طيارات تامبير كانت معروضة في آخر معرض أُقيم بباريس (أواخر سنة ١٩٢٤)، وهي مطويةُ الجناحين وبجانِبها سيَّارة تجرها، ليقارِن الرائي بين حجمَيهما وامتدادَيهما.



شكل ١٢-٣: العليا طيارة لعب وسياحة [راجع الباب الرابع: التقدم الحديث للطيارة – الفصل الثاني عشر: التخصيص]، صنع بوتي Potez والسفلى طيارة مطوية الجناحين صنع تامبير تجرها سيارة.

ثالثًا: حاملات المفرقعات أو قاذفاتها bombers: وتكون أثقل بهذه المفرقعات من النوع السابق الذِّكْر، وهي التي تُستخدم في الغاراتِ على بلاد الأعداء، لا سيما حين تُخزَّن الذَّخائر، وهي التي تطارد المراكبَ الحربية لتصيبها بالطوربيد. وتكون هذه الطيارات متينة جدًّا ومتعددة السطوح لزيادة الرَّفع المكتسب من الهواء؛ لأنه أكبر عامل في

حمل الأثقال. ويجد القارئ في شكل ١٢-٤ طيارة من هذا النوع، وهي أكبر طيارة في العالم الآن، وهي أمريكية واسمها بارلنج Barling، طولها عشرون مترًا، وعَرضها ٣٦ وارتفاعها ٨½، ووزنها بما فيها يبلغ نحو ٤٠٠٠٠ رطل، منها نحو ٥٠٠٠ رطل زِنة القنابل، وبها ستة محركات من طراز لبرتي Liberty قوة كل منها نحو ٤٠٠ حصان، وهي تحمِل ١١ مدفعًا موزَّعة في عدة أماكن، وتتفاوت سرعتُها بين ١٥٠ و٥٦ كيلومترًا، أو نحو ٩٣ و٦٠ ميلًا في الساعة.

شكل ١٢-٤: بارلنج حاملة المفرقعات الأمريكية، وهي أكبر طيارة في العالم.

رابعًا: طيارات التعليم: وتكون خفيفة سهلةَ القيادة ثابتة، ويُراعى فيها ازدواج كل أجهزة القيادة، حتى يتولى المتعلم مجموعة منها one set ويتولى المعلم المجموعة الأخرى، وتكون هذه أفعل من تلك حتى يسهُل على المعلم تصحيح تلميذه إن أخطأ كما قدمنا، ويجلس المعلِّم عادةً وراء تلميذه؛ ليراقبَه من غير أن يراه الأخير. وطيَّارات التعليم في هذه الأيام نوعان: نوع ابتدائي، يكون صغيرًا سهلَ التوجيه متوسط السرعة، كالذي تراه في شكل ١٢-٥. ونوع تكميلي يكون أكبر من الأول وأكثر طلاقة كالذي تراه في شكل ١٢-٦، وقد تستخدم نفس الطيارة للغرضين حسب قوة المحرك الذي يُركَّب فيها، وهذا هو الحال تقريبًا في الطيارتين المعروضتين في الصورتين الفائتتين.

شكل ١٢-٥: طيارة التعليم أفرو ٥٠٤ك Avro 504K، وعليها محرِّك جنوم قوته نحو ١٠٠ حصان.

خامسًا: الطيارة التجارية: وتُراعى فيها علاوة على السرعة الأمور الآتية:

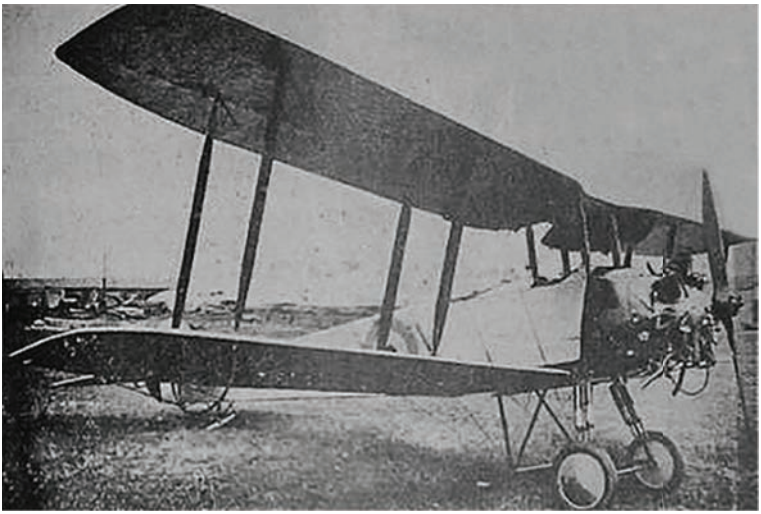
(١) الرخص سواء أكان في ثمَن الطيارة الأساسي، أم فيما تستهلكه كل ساعة من بنزين، أم في نفقات تعهُّدها maintenance وصيانتها upkeep وهي في الخدمة الفعلية. كل ذلك لكي يمكن تخفيض أجورِ السفر للترغيب فيه.

(٢) الثبات والأمن حتى لا يتردَّد المسافر في رُكوبها خوفًا من الدوار أو من الأَخطار.

(٣) سعة الصالونات ووثارة مقاعدها وضَمان تَهويتِها وتدفئتها، والإكثار من النوافذ وتنظيم مقادير فتحها، وغير ذلك من وسائل الراحة وانشراح الصَّدر.

(٤) الاستيثاق حتى يضمن الراكب أن الطيارة ستقوم فعلًا في الميعاد المحدد لها، وتصل كذلك في الوقت المذكور بالجداول التي بأيدي الناس، والعامل المهم في ذلك حُسن اختيار المحرك.

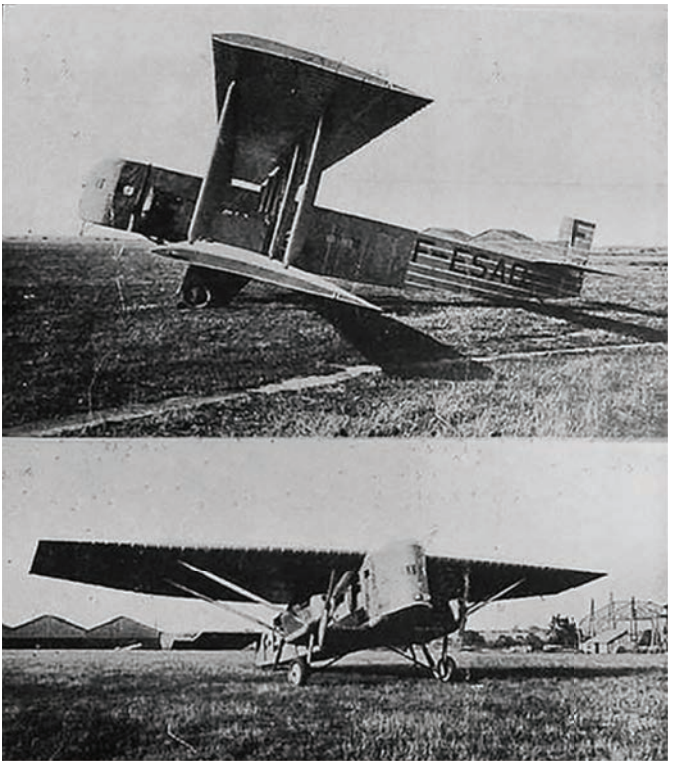
كل ذلك يجب توافرُه في الطيارات إذا أُريد نجاحُها كوسيلة للنقل، فالاعتمادُ على تفوُّق سرعتِها على سُرَع القطارات لا يكفِي وحدَه في حمل الجمهور على الإقبال عليها، وقد رأينا في شكل ٢-٧ صورة أحدث طيَّارة هولندية من هذا النوع، كما نجِد في شكل ١٢-٧ صورة لطيارتين فرنسيَّتين منه أيضًا إحداهما ذات سَطحين والأخرى ذات سطح واحد، والأخيرة من صُنع حديث، أما الأولى فقديمة من نوعِ الجلياث، كانت مُستكشفة حربية تحوَّلت بعد الحرب إلى طيَّارة نقل بعد أن هُذبَتْ وعُدِّلتْ.



شكل ١٢-٦: طيارة التعليم أفرو ٥٠٤ن 504N، وعليها محرك لنكس Lynx وقوته نحو ١٧٠ حصانًا.

سادسًا: طيارات السِّبَاق وطيارات اللعب والتسلِّي: ويُراعى في الأخيرة علاوة على السرعة جمالُ المَنظر ومِزاجُ صاحبها وخفة القيادة، وترى صورة لواحدة منها في النصف العلوي لشكل ١٢-٣. ويُراعى في الأولى الاهتمامُ بكل الدَّقائق التي من شأنها تذليلُ مقاومة الهواء لجريها فيه حتى تزدادَ سرعتها، وترى في شكل ١٢-٨ صورة لطيارة سباق أمريكية، يتبيَّن ذلك فيها بجلاء، لا سيما عند المقدمة.

سابعًا: طيارات الإسعاف ambulence: وتتحوَّل إليها بعضُ الطيارات التجارية الفسيحة المريحة، فتُستخدم لنقل المرضى، وتجد في شكل ١٢-٩ طيارة من هذا النوع أصلُها طيارة برستل ذات العشرة المقاعد، أصبحت الآن للإسعافِ وتَسَع نقالتين وأربعة مرضى جالسين. وليس استعمالها قاصرًا على زمَن الحَرب فقط ولكنها تُستخدم في السلم أيضًا.

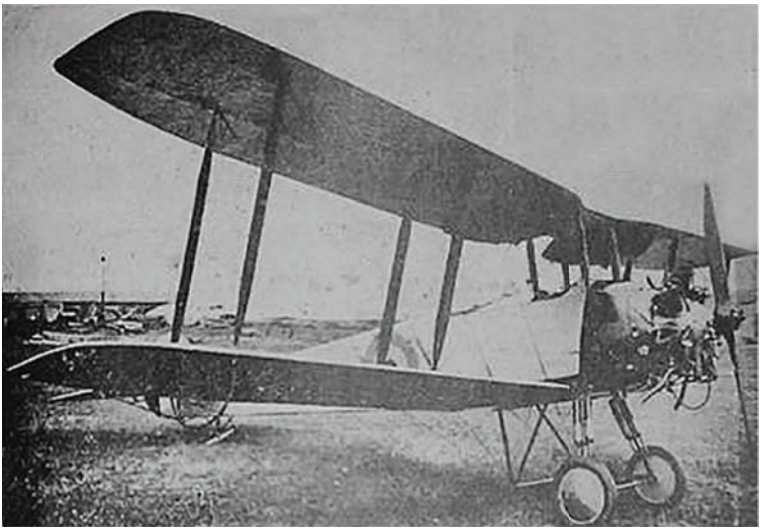


شكل ١٢-٧: طيارتا نقل فرنسيَّتان من صنع فارمن، لكلٍّ منهما ٤ محركات، اثنان عن يمين الجسم واثنان عن يَساره الواحد وراء الآخر.

هكذا تطورت الطيارة من حالٍ إلى حال، ولكن أجزاءها الرئيسية كانت دائمًا ولا تزال هي بعينها الأجزاء الستة التي ذكرناها في الباب الأول، ونعني بها:

(١) الجسمُ الذي يحمِل كل ما بالطيَّارة من معدَّات ورُكَّاب وبضائع.

(٢) الأجنحة وما يربطها بعضها ببعض وبالجسم، وهي وسيلة اكتسابِ الرفع من الهواء.



شكل ١٢-٨: طيارة سباق (ومحاربة أيضًا) أمريكية صنع رايت.

شكل ١٢-٩: طيارة إسعاف إنجليزية.

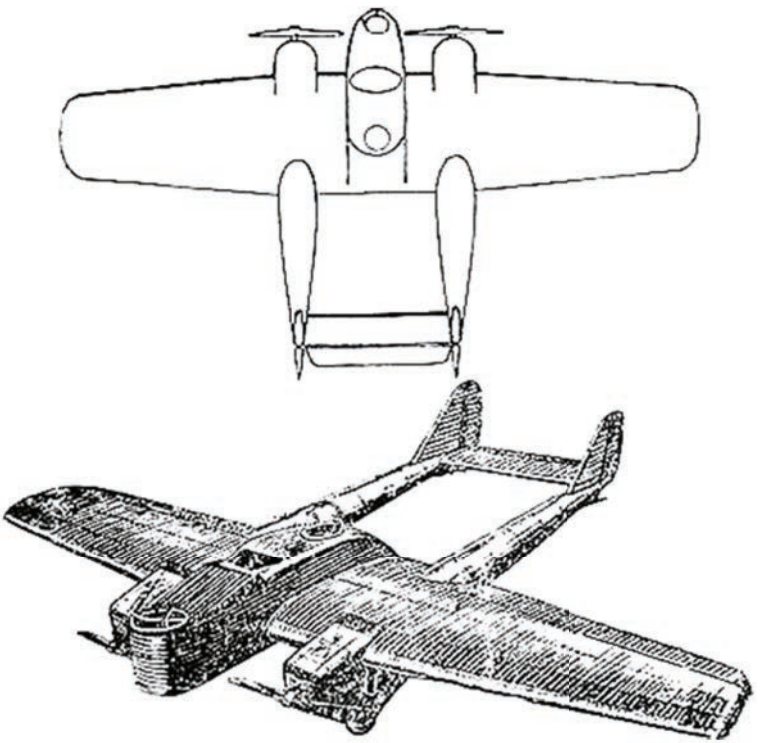
(٣) المحرِّك والمروحة التي يُديرها، وهو الذي يدفع الطيارة إلى الأمام متغلِّبًا على مقاومة الهواء لها.

(٤) السطوح الضابطة التي تُمكِّن الطيارَ من قيادة الطيارة وتوجيهها حيث يشاء وتحفظ لها ثباتها.

(٥) الأجزاء السفلية التي ترتكز على الأرض أو الماء، وتحمي جسم الطيارة من أثر الصدمات.

(٦) جهاز القيادة وما يتبعه من آلات وعِدد ورَوافع وأسلاك وغير ذلك.

وإذا أجال القارئ نظرَه في الرسومات التي أوردناها في هذا الكتاب تبيَّن فيها هذه الأجزاء الستة، وقد مرَّتْ أمثلة تكرر فيها بعض هذه الأجزاء في الطيارة الواحدة، ولكن لم ترد علينا طيارة بجسمين كالتي في شكل ١٢-١٠؛ فهذا نوع جديد لم يظهر إلا في معرض باريز الأخير.



شكل ١٢-١٠: طيارة ذات جسمين وسطح واحد، وهي من صنع شنيدر Schneider بفرنسا من طراز ش١٠ She10.

(١) وجوه التحسين وأغراضها

وجوه تطوُّر الطيارة وتحسينها تنحصِر في تهذيب تلك الأجزاء الستَّة بقصد تحقيق الأغراض الآتية:

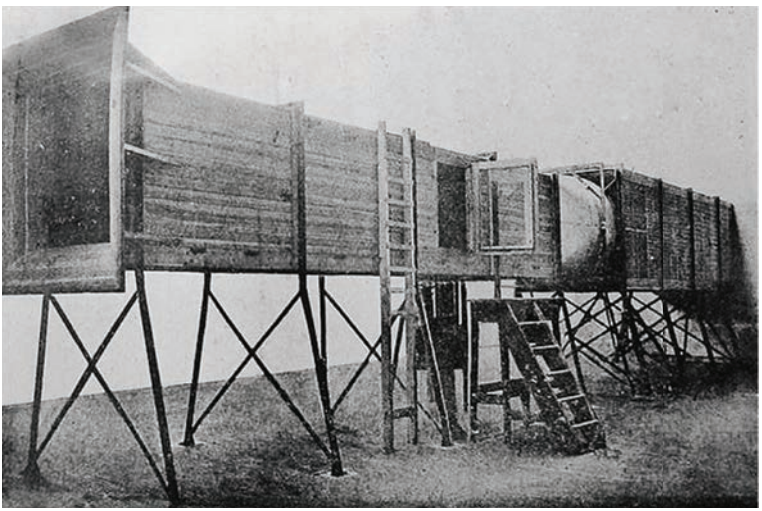
أولًا: التخفيف في ثقل الأجزاء المختلفة، إما بواسطة تصميماتٍ مبتكرة أو بواسطة تخيُّر موادَّ جديدة، فكلما خفَّت الطيارة في غير ضَعف أمكننا أن نختار بين أحَد أمرين: إما تسييرها بمحرك أخفَّ وأرخص مع الحصول على نفس الطَّلاقة التي كانت لها من قبل، وإما الاحتفاظ بمحركها الأصلي والاستعاضة عن مِقدار الوزن الذي نقص بثقل نافع في صورة مدفع أو راكب أو طرد، إلخ، أو استخدام هذه الخفة في تحسين طلاقة الطيارة، بشرط أن تتذكر أن هذا التحسين في الطلاقة يزيد في الجهود stresses الواقعة على الأجزاء المختلفة، فنراجع حساباتها calculations لنتأكد من أنها تتحمل تلك الجهود الجديدة.

ثانيًا: تقليل المقاومة التي يجاهد المحرك في التغلُّب عليها، ويتم ذلك بواسطة دراسة اختلاف مقاومة الهواء للأجسام باختلاف أشكالها. ومعظم هذه الأبحاث عملية أكثر منها نظرية، وقد أُنشئتْ لهذا الغرض أنفاق هوائية wind tunnels خاصة متطاولة، تجد صورة لأحدها في شكل ١٢-١١، «يُشفَط» الهواء فيها من أحد طرفي النفق بواسطة مروحة أو مراوح، فيندفع داخلًا من الطرف الآخر، وهو الأيسر في شكل ١٢-١١، فيمر في خلايا honeycombs تنظم سيره، حتى إذا وصل إلى وسط النفق وهو عند السلم، كانت سرعتُه منتظِمة تقريبًا ويمكن قياسُها بالضبط، وهناك يوضع الجسم الذي يُراد معرفة القوة الواقعة عليه بسبب مرور ذلك التيار الهوائي، وهي نفس المقاومة التي كان يؤثر بها الهواء على الجسم إن كان الأخير هو المتحرِّك في الهواء الرَّاكِد.

يُنصب الجسم بواسطة أسلاك وعيدانٍ تصِلُه بروافعَ إلى ميزانٍ خاص خارج النَّفَق (تحته أو فوقه)، فكلما زاد ضغطُ الهواء على الجسم تبيَّن ذلك في كِفة الميزان المناظرة لموقع الضغط، فنعادلها بأوزان نعرف منها مقدار ضغط الهواء بالضبط، بهذه الطريقة تُقاس قُوَّتا الرفع والمنع الواقعتان على الأجنحة ذوات المقاطع المختلفة، وبها يمكن اختبار أشكال الأسلاك wires، والدعامات struts[٣] والأجسام بوجهٍ عام

[٣] مثلها تلك الأعضاء القائمة بين الأجنحة العلوية والسفلية، وبين جسم الطيارة والعربة السفلية.

(سواء أكانت للطيارات أم للمناطيد) لتعرُّف خير هذه الأشكال، كما تستنتج أحسن الطرق لربط الأجزاء المختلفة بعضها ببعض، بحيث تقِلُّ المقاومة إلى أصغر حدٍّ ممكن.



شكل ١٢-١١: النفق الهوائي، وهو أحد الأنفاق الإنجليزية التي في قسم الطيران بالمعمل الطبيعي الوطني National Physical Loboratory بجوار لندن.

وتعظُمُ أهمية هذه المسألة الأخيرة في طيارات السباق كما قدَّمنا، وكانت أسرعها في السنين الأخيرة أمريكانية، فقد رفعت هذه الطيارات أقصى سرعة من ٢١٢ ميلًا في الساعة إلى ٢٣٠، ثم رَفعت هذا الحد الأعلى ثانيةً إلى ٢٦٧، ولكن الفرنسيين تغلَّبوا على الأمريكان في ديسمبر الماضي سنة ١٩٢٤، فوصلت طياراتهم إلى سرعة قدرها ٢٧٨ ميلًا في الساعة، وذلك كله بفَضل التحسينات المختلفة التي من أهمِّها عامل تقليل المقاومة.

ثالثًا: ضَمان الاتزان وسهولة القيادة: ويتمُّ ذلك بتهذيب السطوح الضابطة، وهي: الذيل، والرافع، والدفة، والزعنفة، والجُنيحات، من حيث شكلها ومساحتها ونسبة التطاول فيها aspect ratio، وكذلك بإمالة الجناحين ليَحصُرا زاويةً زوجية بينهما dihedral، وبتغيير موضع مركز الثقل centre of gravity بالنسبة لمركز ضَغط الهواء centre

of pressure على الأجنحة، ويُعين على ذلك في الطيارات ذات السطحين تغيير مقدار تراجُعِ أحدهما عن الآخر stagger[٤].

رابعًا: زيادة الأمن والاستيثاق safety and reliability: ويتم ذلك بمراعاة ما جاء بالبند السابق وبتَحسين المحرِّك وكل آلة من الآلات المستخدمة على الطيَّارة، حتى يضعف احتمال وقوع خلَلٍ بها وما يتبعه من نزول اضطراري foreed landing، ذلك لأن وقوف المحرك لأي سببٍ من الأسباب من أهم دواعي الخطر التي يجب تلافيها. ومن المسائل التي تزيد في أمن الطيارة كلَّ ما يجري في المطارات مما سنشرحه بعد قليل.

خامسًا: مراعاة الوجهة الاقتصادية: وهذا أمر لم ينل اهتمامًا عظيمًا وقت تقدم الطيارة في الحرب الماضية؛ لأنها كانت تنازُعًا على البقاء، فلم تكن دولة من الدول تتردَّد في استعمال طيارة تفوق في سُرعتها طيارات الأعداء ببضع أميال في الساعة، ولو كان ثمنها يزيد كثيرًا على الأقلِّ طلاقة منها. أما بعد الحرب فقد صارت الوجهة الاقتصادية في المقدمة، فالدُّول بطبيعة الحال مُفلسة، والتزاحُم التجاري والتدافُع على السيطرة على أسواق العالم يَقتضي تخفيضَ النفقات، سواء أكان ذلك في الأثمان التأسيسية initial costs للطيارة والمحرِّك وأجزاء كلٍّ منهما، أو في تكاليف تعهُّد الطيارة والمحرك وصيانتهما maintenance and upkeep مع أجزائهما وهما في الخدمة الفعلية active service، أو في مقدار ما يستهلكه المحرك من بنزين أو وقود على العموم fuel consumption، أو بواسطة استكشاف مواد جديدة للوقود أرخص من المواد الحالية، أو ابتكار محرِّكات يمكن إدارتُها بواسطة الزيوت الرخيصة الموجودة الآن.[٥] ويدخُل تحتَ هذا النوعِ من التَّحسين كل ما من شأنه توفير أسباب الراحة للركاب، التي هي أساس نجاح الملاحة الهوائية air navigation التجارية كما هي أساس الملاحة المائية.

---

[٤] يكون هذا التراجُع في الغالب أماميًّا forward، وفيه يتقدَّم الجناح العلوي عن الجناح السفلي إلى الأمام، وقد يحدث العكس.

[٥] وقد ظهَر بالفعل المحرك الذي يُدار بالزيوت الثقيلة، ولكنه لا يزال في دور التجريب.

الفصل الثالث عشر

المطارات

قلنا في الباب الأول ونحن نتكلَّمُ عن الكيفية التي تطير بها الطيارة: إنه لا بدَّ لها مع الأسَف الشديد من أن تجري على الأَرض taxying كالسيارة العاديَّة مسافة طويلة قبل أن تبرَح الأرض وتستقل الهواء؛ ومن أجل ذلك أُنشئَت المطارات في الممالك، وبُعثر بينها محطَّات للنزول والصعود عند وقوع الخطَر، مكوَّنة من أرض مُمهَّدة غير مُحاطة بأبنية عالية. كان هذا هو الغرض الأول من المطارات، ولكنها كِبرت شيئًا فشيئًا حتى صارت الآن كالمواني البحرية في الاستعدادات لهداية تلك الجواري المنشآت وإسعافها.

والمطارات في الممالك المختلفة بعضها حربي صِرف وبعضها مدني صِرف وبعضها مشطور شطرين، أحدُهما خاص بالطيارات الحربية ولا يُسمح للجمهور بدخوله، والآخر مُعدٌّ للملاحة الجوية التجارية، على أن الفرق بين الاثنين صغير؛ ولذلك سنتكلم عن نظام المطار بوجهٍ عام. وستجد في شكل ١٣-١ رسمًا لأحدث مطارات العالم وأكثرها استعدادًا في الوقت الحاضر، وهو مطار لبرجيه Le Bourget، الميناء الجوي لباريز.

للمطار مدير عام هو فيه الآمر الناهي، وتحت إشرافه موظفون على أنواعٍ ثلاثة: مراقبون لإدارة المطار بوجهٍ عام administrative، ومراقبون للملاحة الجوية navigation، ومراقبون للمسائل الفنية الميكانيكية technical.

فعلى موظفي القِسم الأول تقع واجبات تنظيم المطار، وتنفيذ اللوائح والقوانين المتعلقة بحركة المرور traffic، وبالجمارك customs، وبالصحة، وبأجور النزول إلى المطار والمبيت فيه، واستخدام عماله في بعض التصليحات repairs، إلخ.

شكل ١٣-١: مطار لبرجيه، وهو الميناء الهوائية لباريس. ويجد الناظر إلى الرسم مبانيَ حربيةً على اليسار، وإلى اليمين قليل من المباني الحربية أيضًا في الجزء الأسفل فقط، وعدة حظائر وأمكنة أخرى معلمة بنِمَرٍ وُضع لها دليل أسفل الرسم نترجمه هنا بالعربية، وسنذكر النمرة العربية وإلى جانبها صورتها الإفرنجية ليرجع إليها في الرسم مَن لا يعرف العربية: (١) قاعدة البوصلة. (٢) مكان الركوب في الطيارات والنزول منها. (٣) مكتب تحصيل العوائد (الجمرك)، ومطعم. (٤) مكتب قلم المرور. (٥) مخروط القماش الأجوف الذي يشير إلى اتجاه الريح. (٦) صاري الإشارات. (٧) برج المراقبة والقيادة. (٨) العلامة المستديرة التي تشير إلى عدم هبوب الريح. (٩) مكتب الأرصاد الجوية. (١٠) الأسلاك التي تتلقَّى الأمواج الأثيرية عند مكتب التلغراف اللاسلكي. (١١) ذراع السيمافور. (١٢) قوائم الفنارات. (١٣) علامة T للنزول — تدل على قوة الريح. (١٤) العلامة الدائرية الوسطى، وعليها اسم المطار.

وعلى موظفي قسم الملاحة تقَع واجبات الطيران نفسه flying، وتنفيذ قوانينه، وإصدار التعليمات الخاصة به إلى الطيارين، وامتحان رخصهم licenses وشهاداتهم certificates، وجمع التقارير الجوية weather reports من كل محطات الأرصاد meteorological stations التي يستطيع جهاز المطار اللاسلكي wireless apparatus أن يتخابر معها، ورصد تلك المعلومات على خرائط خاصة charts، وكذلك تتبُّع حركات جميع الطيارات التي تطير في منطقة zone خاصة حول المطار بواسطة اللاسلكي أيضًا، وإعلان كل ذلك من ساعة إلى أخرى في مكانٍ ظاهر؛ ليطَّلع عليه الطيَّارون النازلون بالمطار وغيرهم ممن يهمهم ذلك.

وعلى موظَّفي القسم الفني الميكانيكي تقع واجبات تنفيذ اللوائح والقوانين الخاصة بما يجب توافره من الشروط، ومراقبة ما يجب حمله من الشهادات والرُّخَص فيما يدخل إلى المطار وما يخرُج منه من طائرات ومحرِّكات، ولا بدَّ أن يكونوا قادرين على امتحان هذه الطائرات والمحرِّكات امتحانًا فنيًّا دقيقًا للتأكُّد من أَمنها وصلاحيتها للطيران، بغير أدنى خطر على الركاب الذين تحملهم، وعلى السكان الذين ستمر فوقهم.

والمطار الكبير المستعد المنتظم مساحته عادةً لا تقل عن ٩٠٠ × ٩٠٠ متر مربع، أي حوالي ٢٠٠ فدان، وتُراعى في اختيار موقعه أمور كثيرة، منها: خلوُّ الأماكن المجاورة له من مُعترضات عالية، أبنية أو أشجار أو غير ذلك، ومنها القُرب من المواصلات العامة والسكك الحديدية والطرق الفسيحة والمدن الشهيرة والأسواق التجارية، ومنها انتظام الرياح الغالِبة في المكان prevailing winds. ولا بد أن تكون أرضه ممهَّدة جافة جامدة في غير تشقق صيفًا وشتاءً، لا سيَّما عند الجزء المُعد لنزول الطيارات وصعودها، ويكون مربعًا أو متطاولًا في الاتجاه الذي يغلب فيه هبوب الريح، ويُعلَّم هذا الجزء في وسطه بدائرة بيضاء كبيرة قطرُها نحو ٣٠ مترًا، وعلى محيط هذه الدائرة تقريبًا تثبت في الأرض، في بعض المطارات كمطار كرويدن Croydon مدخل لندن الهوائي، كرات بلورية سميكة الجدر أعلاها في مستوى الأرض، وتحتوي مصابيح كهربائية تُنار بالليل وتتلون بألوان مختلفة تستخدم كإشارات للطيارين. ويُنصب في مدخل المطار صارٍ عال ينتهي بمخروط أجوف قُماشي مركب على أطواق خفيفة تدخُل الريح من فتحته الكبرى وتخرج من الصغرى، فيظل ممتدًّا في اتجاه الريح ليعرفه الطيارون فيواجهونه في صُعودهم ونزولهم، ولا بدَّ أن يكونَ القارئ قد لاحظ وجود مثل هذا المشير فوق مطار مصر الجديدة، ويُستعاض عنه ليلًا بنيران يتَّجه لهيبها ودُخَانها مع الريح، وهناك إشارات signals، وعلامات signs

نهارية، ومنارات (فنارات) light houses، وعلامات ليلية تتعلق بالملاحة الهوائية، يرسلها موظفو المطار ويعرفها الطيَّارون فيتبعونها.

وبالمطار أبنية للإدارة العامة ولموظَّفي الأقسام الفنية، ولمحطة التلغراف اللاسلكي التي تتلقَّى الرسائل والأخبار من الطيارات، والأرصاد وغير ذلك. وقد لا تظهر لنا نحن بمصر فائدة التقارير الجوية لأننا لم نتعود تقلُّبات جوية فُجائية شديدة مستمرة، أما في أوروبا فالجو يتغيَّر كثيرًا وبسرعة، وهناك أجزاء لا يصلح الطيران فيها أو يتعذر، وقد يستحيل. كما إن غلَّفَتِ الجوَّ شابورة fog أو ضباب mist كثيف، فالتقارير الجوية تدل الطيارين على قُرب موعد تكاثُف الضباب، فيمتنعون عن الطيران حتى ينجلي، كما أنها تدلُّهُم على الأماكن التي يُنتظر أن تحدُث فيها انخفاضاتٌ في البارومتر بسبب شدَّة الرياح وسُرعتها، إلى غير ذلك من المعلومات التي لا غِنى لهم عنها في الملاحة الجوية، فهم في الحقيقة أحوَج إليها من رُوَّاد البواخر المائية.

وبالمطار حظائر hangars متَّسعة تأوي إليها الطيارات إذا لم يكن هناك داع لطَيَرانها، وكذلك إذ أُريد امتحانها أو شد أسلاكها rigging أو تصليحها repairing. ويلحق أيضًا بالمطار عادة وِرَش workshops لعمل التصليحات — ولو الصغيرة منها — للمحرِّكات والطيارات التي تنزل بالمطار، نظير أجور خاصة، وقد يحدث في بعض الأحايين أن يكون للشركات الكبيرة حظائر خاصة، وبها عُمَّال الشركة الميكانيكيُّون يتعهَّدون طياراتها التي تمر بالمطار، هذا إذا كان للشركة طيارات تقوم بمواصلات جوِّيَّة air services بين هذا المطار وغيره بانتظام.

الفصل الرابع عشر

ذيل للباب الرابع

عودة إلى المنطاد

تكلمنا في الباب الثاني عن المنطاد، وفي البابين الثالث والرابع عن نشوء الطيارة وارتقائها قديمًا وحديثًا، وبيَّنَّا أجزاءهما ووظائف هذه الأجزاء وكيفية أدائها لهذه الوظائف. ونريد الآن أن نتكلم عن محطات المناطيد، ثم نقارن بينها وبين الطيارات، ونذكر أثرهما في الحضارة.

(١) محطات المناطيد أو السفن الهوائية

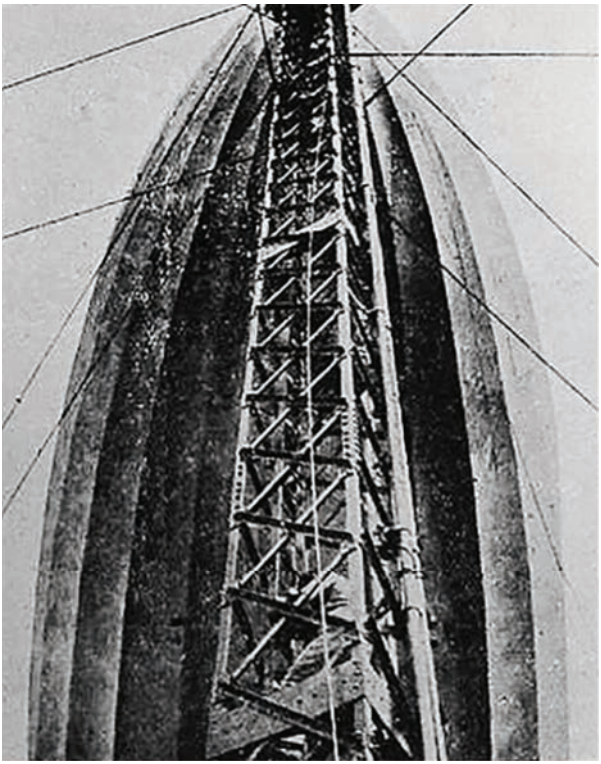
هي كمطارات الطيارات إلا في اختلافات بسيطة، منها أن بها آلات لتوليد الأيدروجين hydrogen plant وتنقيته وملء أكياس المناطيد به، ومنها أن الحظائر أكبر وأفسح؛ حتى تسع ذلك الحجم العظيم للمناطيد، وبها سيور straps طويلة مُدلَّاة من السقف تحزم المنطاد وتربطه مُعلَّقًا إن فرغت أكياسه من الأيدروجين. غير أن عملية إدخال المنطاد إلى الحظيرة وإخراجه منها في غاية الصُّعوبة وتحتاج لأنفار كثيرين، لا سيما إذا كانت هناك ريح شديدة، وعندئذٍ تكون العملية خطرة يُخشى منها على بعض أجزاء المنطاد من الاصطدام بحِيطان الحظيرة، فتكسرها (انظر المنطاد الذي في شمال الجزء العلوي من شكل ١٤-٣ أثناء إدخاله في الحظيرة)؛ ولذلك كان يضطر القائمون على المنطاد إلى ربطه بواسطة أحبال تتدلَّى منه، فتُربط في مَرَاسٍ إلى الأرض كما رأيتَ في شكل ١-٥ ريثما تقلُّ حدَّةُ الريح. ولكن ابتكار فكرة صاري الرُّسُوِّ mooring mast سهَّل هذه المهمة وكفانا

مئونةَ التعب، وجعل الالتجاءَ إلى إيواء المنطاد بالحظيرة قاصرًا على الأحوال التي يُراد فيها خَزْنُه بغير عمل أو تصليحه، وإلا فما دام في الخدمة الفعلية فيكفي ربطُه في الصاري.

(١-١) صاري الرُّسُوِّ

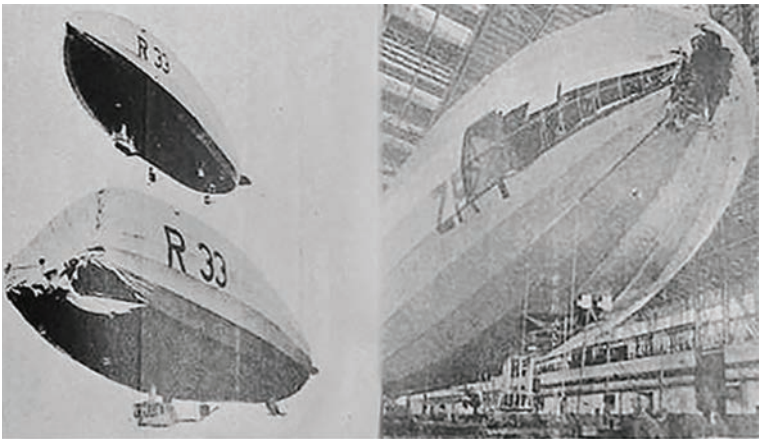
هذا الصاري منشأة هندسية رفيعةٌ عالية، في قمَّتها قطعة مَعدنية جوفاء تتحرك بسُهولة في مُعظم الاتجاهات، فتكون مفصلًا عامًّا تقريبًا nearly universal joint، والمنطاد المُعد لأن يُربَط بالصاري يكون في أقصى مقدمته كتلةٌ معدنية كُرِّية حجُمها كحجم الفراغ داخل التَّجويف الذي في قمَّة الصَّاري تقريبًا، فإذا أُريد رسوُّ منطاد يسبح في الهواء: وجَّهه رواده نحو الصاري، واتجهت مقدمتُه الكرية المعدنية نحو هذا المفصل الذي في أعلى الأَخير، وتحرَّرَتْ حتى تدخُلَ في ذلك التجويف المعدنيِّ، فينطبق عليها عندئذٍ بسرعة، ويمسكها بقوَّة ويحبِسها والمنطاد معها مشدودٌ إلى الصَّاري. وترى في شكل ١٤-١ رسمًا يوضِّح جزءًا في وسط الصاري الذي شُدَّ إليه المنطاد الظاهر في الشكل، كما يظهر أيضًا رجل نازل من المنطاد على سُلَّم الصاري، وهذا السلم سيُستعاض عنه بلا شكٍّ في المستقبل بمِصعد في وسط الصَّاري يرقَى به الركَّاب إلى القِمَّة، ومنها يدخلون إلى المنطاد من أبواب خاصة تفتح عند مقدِّمته، ومنها كذلك تُشحَن البَضائع. ويُركَّب في الصاري عدة أنابيب بعضُها يتَّصل بجهاز توليدِ الأيدروجين حتى تُملأ منها الأكياسُ الفارغة، وبعضها يتَّصل بأنابيب الماء العادية، إلخ.

وفكرة صاري الرسو حديثةُ العهد؛ ولذلك لم تصل بعد إلى حدِّ الكمال، فقد حدث مِرارًا أن إنشاء المنطاد لم يقوَ على مقاومة الجُهود الناشئة من فِعل الرياح، ففي شكل ١٤-٢ صورتان للمنطادين شننذو (أو ز. ر. أ) الأمريكي (إلى اليمين) و«ر. ٣٣» الإنجليزي (إلى اليسار)، وقد مُزِّقا عند المقدمة من أثَر ربطهما بالصاري أثناء هُبوب عاصفة. ويلاحظ القارئ أن المنطاد «ر. ٣٣» لا يزال في الهواء، فقد ظلَّ طائرًا وهو بهذه الصورة فوق الثلاثين ساعة، وهذا يوضح فائدة تقسيم المنطاد إلى خزَّانات يشغَل كلًّا منها كيسٌ قائمٌ بذَاته، فلو أن غاز المنطاد كان يحتويه كيس واحد ومُزِّق هذا الكيس عند مقدِّمته؛ لتسرَّب كل غاز المنطاد إلى الهواء وهوى إلى الأرض، ولكن هبوط كيس أو اثنين أو ثلاثة من التسعة عشر كيسًا التي في مثل هذا المنطاد لا يَقضي عليه، فتظلُّ الأكياس الباقية ممتلئة أيدروجينيًّا، وما على الرُّواد إلا أن يرموا بعضَ الصابورة تخفيفًا للمِنطاد، وينقلوا البعضَ من مكانٍ إلى آخر حِفظًا للاتزان.



شكل ١٤-١: صاري الرُّسوِّ مربوطًا إليه المنطاد «ر. ٣٣».

وقد عثَرنا على صورةٍ خياليَّة لِما ستكون عليه محطة المناطيد في المستقبل أثبَتْناها هنا في شكل ١٤-٣ لفائدتها، فهي توضِّح أهميةَ قُربِ المَطار من المُدن الكبيرة والسِّكك الحديدية والطرق الممهدة. كما توضح شكل الحَظائر والصاري والمنطاد نفسه، ففي أعلى الصُّورة إلى اليسار تجِد المنطادَ يُدخلُه رجالٌ كثيرون إلى الحَظيرة، وفي وسط الصورة تجد الصاري قائمًا على بنيان يمثل فندقَ المطار (أو المحطة الهوائية)، وتحت هذا الفندق محطة للسكة الحديدية ترى قطارًا خارجًا منها. ويسهُل على القارئ أن يُقدِّر عِظَم ارتفاع الصاري وعِظَم حجم المنطاد إذا قارنهما بالقطار.



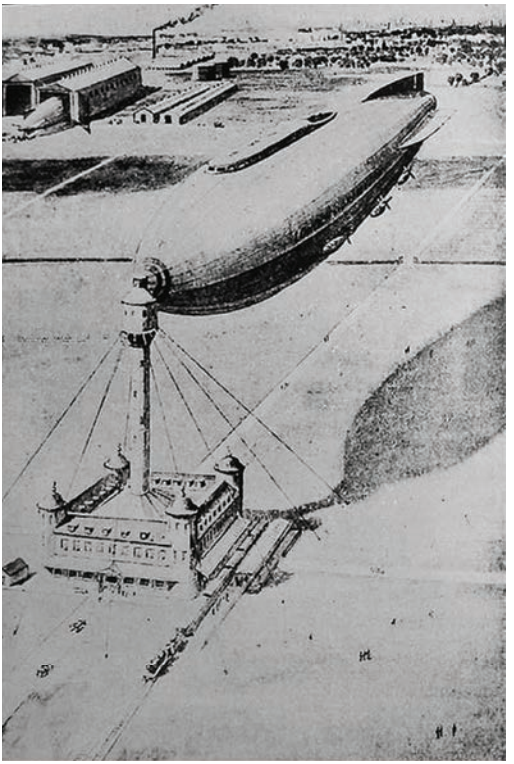
شكل ١٤-٢: المنطادان شنندر الأمريكي (يمينًا) و«ر. ٣٣» الإنجليزي (يسارًا) مُمزَّقان على أثر انفصالهما من صاري الرسو، والمنطاد شنندر مرسوم وهو داخل حظيرته، أما «ر. ٣٣» فمرسوم في أعلى الصورة قبل الكارثة، وفي الأسفل بعدَها.

وفي أعلى الصاري يجِدُ الإنسانُ المنطادَ على الشكل الذي يظنُّ مؤلف الصورة أنه سينتهي إليه، فالعرَبات أو الجندولات التي تحمِل المُحرِّكات قد شُدَّتْ إلى الجَنب بدَل أن تكون في الأسفل، أما غُرف الركاب وصالوناتهم ومماشيهم وملاعبهم، فقد شغَلَت سقف المنطاد.

(٢) المقارنة بين الطيارات والمناطيد

أولًا: من حيث السرعة: الطيارات أسرَع بكثير من المناطيد، فسرعة هذه لما تتجاوَز بعد ٩٠ ميلًا في السَّاعة، أما سرعةُ الطيارات فقد بلغَت كما قدمنا نحو ٢٨٠، ولو أن ذلك في طيارات السِّباق، ولكن ١٨٠ ميلًا في الساعة أصبَحت مُمكنة في الطيارات العادية السريعة.

ثانيًا: من حيث الأَمن: المنطاد آمنٌ من الطيَّارة؛ لأنه غيرُ متوقِّف على المحرك كالطيارة التي تضطر للنزول إلى الأرض لأيِّ خلَلٍ يُصيب محركَها، وهذا مصدر خطرٍ عظيم؛



شكل ١٤-٣: صورة خيالية لما ستكون عليه في المستقبل محطة المناطيد.

لأنه قد لا يكون قريبًا من الطيَّارة عندئذٍ مكان يَصلح لنزولها، أما إذا تعطَّل بعض محركات المنطاد فيزلُّ معتمِدًا على المحركات الأخرى، حتى يُصلح الميكانيكيُّون فيه المحركات المُختلَّة، أو يصل إلى محطة مناسبة يغيِّرها فيه. أما الأخطارُ التي يتعرَّض لها المنطاد بسبب قابلية الأيدروجين للاحتراق، فاحتمالُها ضعيف ويَزداد ضَعفًا بمرور الأيام وإدخال التحسينات، وإذا أمكنَ تحضير الهيليم helium بطريقةٍ رخيصة فإنه يُستخدَم عندئذٍ بدل الأيدروجين في مِلء أكياس المناطيد، فميزة الهيليم كونه لا يحترق ولا يساعد على الاحتراق، ولو أنه أثقل من الأيدروجين مرتين. نعم إن هناك مناطيد مثل

ر. ٣٣ الإنجليزي انكسَرت وهي طائرةٌ ومات من فيها، ولكن ذلك أمر غير عاديٍّ وبعيد الاحتمال، وسببُه راجع إلى إهمال في استخدام نتائج علميةٍ كانت معروفة أيامَ صنعه، ويبعُد تكرار مثل هذه الغلطة. وهناك كارثةُ المنطاد دكسمود Dixmode الفرنسي الذي اختفَى ولم يُعثَر له على أثَر، وترجَّح أن البَرق أصابه فسَرَتْ فيه شُحنة كهربائية هشَّمته، ولكن هذه أيضًا حوادث فذَّة يحدث مثلها للمَراكب المائية الكبيرة.

ثالثًا: من حيث راحة الركاب: المنطاد لكِبَره فسيحُ الصالونات، وهذا مما يهيِّئ السبيل لجعلِه مريحًا، زِد على ذلك أنه من الممكن للراكب فيه إلى مسافات طويلةٍ أن يتحرك ويأكل ويمشي ويلعب كما يفعل في البواخر الكبيرة، أمَّا في الطيارات فالمسافاتُ محدودةٌ والمقاعد مزدحمة.

رابعًا: من حيث مدة البقاء في الهواء: المنطاد يفُوق الطيَّارة في هذه؛ لأن في قدرته أن يحمل مقدارًا عظيمًا من البترول، ويزداد هذا المقدار بازدياد حجم المنطاد، تلك الزيادة التي لم توضع لها حدود بعدُ، بل لا تزال في حيز الإمكان. أما ما تستطيع الطيَّارة حملُه فقليلٌ محدود، ولو أنَّ محاولة إمداد الطيارة بالوقود وهي طائرة كما سنشرحه في [الباب الخامس: الجهود الحالية في سبيل الطيران – الفصل السابع عشر: الطيران من الوجهةِ المَدَنيَّة أو الاقتصادية – الطيران المدني] يمهِّد السبيلَ لتغلُّب الطيَّارة على هذه الصعوبة في المستقبل.

(٢-١) أثرهما في الحضارة

كل ما ذكرناه من الكلام في المقارنة بين المناطيد والطيارات يُشير إلى أن المرجَّح أن المستقبل للمنطاد في الأسفار الطويلة، كالمواصلات التي تربط القارات المتنائية بعضها ببعض؛ فعدد الركاب يكون عندئذٍ أكبر، وفيها تكون المناطيد آمَنُ وأريحَ وأوثقَ وأرخَصَ. والتوفير في زمن السَّفر يكون عظيمًا إذا قورن بالزمن اللازم للبواخر والقطارات لقَطع المسافات نفسها؛ من أجل ذلك كُتبَ على المنطاد في شكل ١٤-٣: «لندن-نيويورك»، دليلًا على أنه أحد المناطيد التي تقوم بمواصلةٍ بين أوروبا وأمريكا، أما الأسفار القصيرة حيث سُرَع القطارات عظيمة فلا بدَّ للتفوق عليها من استخدام الطيَّارات. وعلى ذلك فيغلُب أن تكون خطوط المواصلات بالطيارات تكميليةً للخطوط الرئيسية للمَناطيد، أمثال الخطِّ من فرنسا وإنجلترا إلى أمريكا الشمالية، ومن إسبانيا إلى أمريكا الجنوبية، ومن لندن

إلى القاهرة ثم إلى كلكتا، ومن برلين إلى القاهرة ثم إلى جنوب أفريقيا، ومن باريس إلى وارسو ثم إلى اليابان فوق سيبيريا أو الصين، إلخ. أما الخطوط التكميلية فتكون أمثال الخطوط الحالية فوق أوروبا تصل البلاد الرئيسية بعضها ببعض، وبالمدن الأصغر منها. وهذا العهد عهد المواصلات الهوائية لم يصِر بعيدًا، وسيرى الجيل الحاضر بلا شكٍّ هذه المواصلات تُزاحم المواصلات البرية والبحرية الحالية، وتتغلب عليها.

هذا من جهة المواصلات الهوائية كأداةِ نَقل، ويتبَعها في ذلك المواصلات البريدية، ولكن للطائرات فوائد أخرى: فالطيارات تستطيع القيام بإعداد المسح الفُوتوغرافي الدَّقيق للأراضي، وهي مستخدَمة في ذلك كثيرًا الآن، وفي شكل ١٤-٤ صورة لميدان واشنجتن في نيويورك مأخوذة بالفتوغرافيا من طيارة. والواقع أنَّ هذه الصور تكون أوضح وأمتع من الصور الأخرى العادية، وحديثًا استُخدمت الطيارات في أمريكا لغرض زراعي جليل، وهو رشُّ بعض المزروعات كالقطن مثلًا بالمواد الكيميائية المطهرة، فيتم بذلك تطهير مساحات كبيرة من الأفدنة في زمنٍ قليل. وكثيرًا ما تُستخدَم الطيارات في هذه الأيام للإعلان، فتُحلِّق في السماء فوق المدن وتطير في اتجاهات خاصَّة، بحيثُ يرسُم جسمها أثناء مروره في الجو حروفًا خاصَّةً، وفي أثناء قيامِ الطيارة بهذه الحركات يخرُج من أنبوبةٍ خلفَها باطِّراد دخان أبيض يُظهر مسار الطيارة في الهواء بوضوح، فيقرأ سكان المدينة كلهم ما تكتَبُه الطيارة من حروف، ويكون غالبًا أسماء المحلات التجارية أو الجرائد التي تُعلن عن نفسها بهذه الواسطة، إلى غير ذلك من الفوائد المدنية.

على أن فائدة الطائرات الحربيَّة على جانبٍ عظيم من الأهميَّة، إلى حدِّ أنه أصبح من المقرَّر الثابت أن التفوُّقَ في حروب المستقبل سيكون من نصيب الأمم المتفوقة في مجهوداتِها الهوائية. وكل أنواع الطائرات تستطيع أن تشترك في الأعمال الحربية: فالبالونات تقوم بالحراسة المستديمة لبعض المناطق الحربية المهمَّة، فما علينا إلا أن نُصعدها في الجو ونَربطها إلى الأرض أو إلى عوَّامة على سطح البحر كما رأيت في شكل ١-٢، ونمد من فيها بمعدات المراقبة عن بُعد وبالآلات اللاسلكية يستخدمونها في تلقِّي التعليمات وإرسال ما عندهم من معلومات أو مُلاحظات.

والمنطاد غير المتماسك وشِبْه المتماسك يقوم بحراسة المناطق المتَّسِعة؛ لأنها طائرات مُسيَّرة تستطيع أن تغدو وتروح فوق مساحات كبيرة، وعليها اعتمدت إنجلترا في حراسة شواطئها في الحرب الماضية. والمناطيد المتماسكة هي والطيارات الكبيرة الثقيلة تنقل الجنود وتقوم بالغارات على مواقع الأَعداء واستكشافها، والطيارات الأخفُّ من هذه تقوم

شكل ١٤-٤: منظر ميدان واشنجتن في نيويورك مأخوذًا بالفتوغرافية من طيارة.

بمحاربة نظيراتها عند العدو، أما أصغَر الطيارات الحربية وهي: المحاربة الخفيفة أو (الكشافة إذا لم تختلط على القارئ بالمستكشفة)، واسمها بالإنجليزية scout، وبالفرنسية chasse، فإنها تقوم بالأعمال التي تحتاج إلى نشاط كبير وسرعة عظيمة، من محاربة (بهلوانية) إلى مُساعدة الطائرات الأكبر منها في إتمام مهمَّاتها بمطاردة طيَّارات العدو، عنها إلى نقل الرَّسائل والأوامر العسكرية وكِبار أركان الحرب من مكانٍ لآخر على جَناح السرعة، إلى غير ذلك.

الباب الخامس

الجهود الحالية في سبيل الطيران

قلنا في الباب الرابع: إن الطيرانَ تقدَّم تقدُّمًا سَريعًا جدًّا بسببِ الحَرب التي استمرَّت زمنًا طويلًا، وبيَّنَّا كيف تصارعتِ الدول أثناءه، كلٌّ واحدة ترمي إلى التفوُّق على الآخرين، وأشرنا إلى وجوه التَّحسين الذي يُراد إدخالُه على الطائرات من حيث التخفيف وتقليل المقاومة وضمان الاتِّزان وزيادة الأَمن والاستيثاق وتخفيض التكاليف، وقلنا: إنَّ ذلك كله يَقتضي دِراسة وتنقيبًا وبحثًا research، وهذه الأبحاث تتناولُ امتحانَ الأشكال المتباينة لأجزائها وطُرقَ لحم تلك الأجزاء خشبية كانت أم معدنية، واختبار الزُّيوت المستخدمة للوقود في المحرِّكات، ودرس الأجنحة رقيقها وسميكها، ومميزات مقاطعها المختلفة characteristics of different wing sections. ونتائج كل تلك الأبحاث تقدَّم إلى المهندسين الذين يقومون بعمل التصميمات، وإلى المهندسين الذين يُشرفون على إنشاء الطائرات ليَسترشدوا بها. وتجري هذه الأبحاث في معاملَ خاصة، وتُستخدم لها آلات بعضها قديم ومعظمها حديث، وقد ذكرنا في الباب الفائت كلمةً عن أهمِّ تلك الآلات، وهي الأنفاق الهوائية wind tunnels or channels التي تُمتحن فيها نماذج الأجنحة والطيارات models لقياس مِقدار القُوى الواقعة عليها في الاتجاهات المُختلفة.

الفصل الخامس عشر

الأنفاق الهوائية

بدأ ظهورُ هذه الأنفاقِ في فرنسا سنة ١٩١٠ على يدَي إيفل، وفي هذا الطراز من الأنفاق يكون الجزء الأوسط الذي تُجرى فيه التَّجارب مفتوحًا، أي متَّصلًا بالقاعة التي بُني فيها النفق. بعد ذلك بنَى الألمان والأمريكان والإنجليز نوعًا مُحكمَ القفل (شكل ١٢-١١) شاع استعمالُه وفضَّلته معظم الممالكِ على النوع الأصلي، إلا فرنسا التي لا تزال إلى اليوم تَستخدم طراز إيفل. ويجب أن نذكر هنا أن النتائج التي نحصل عليها في هذه الأنفاق لِقياس القُوى الواقعة على النماذج الصغيرةِ لا تُطبق على الأجسام الأصلية الكبيرة إلا بعد أن تُجرى عليها تحويلات رياضية دَقيقة تتوقَّف على حَجم النفَق، وعلى نسبة حجم النموذج إلى أصله، وعلى سرعة الهواء في النفَق. ولَّما كان لهذه السُّرعة الأخيرة حدٌّ لا نستطيع تجاوزه عجَز العُلماء عن التنبُّؤ (جزمًا لا تخمينًا) بالقُوى التي تقَع على الأجزاء المختلفة للطيَّارة عند السُّرَع الكبيرة في الهواء، ولكن أمريكا ابتكرَت حديثًا نوعًا جديدًا من الأنفاق يمَكِّننا من التغلُّب على تلك الصُّعوبة، لا بزيادة السُّرَع نفسها، بل بزيادة كثافة الهواء في النفَق، وذلك بجعلِه مُحكمَ القَفل وضغطِ ما به من هواء، ولا شكَّ في أن بقيةَ الممالك ستحذو حذوَ أمريكا في بناء هذا النوع المُفيد من الأنفاق، ولا يُقعِد بعضَها الآن عن بنائه إلا كبيرُ نفَقاته.

الفصل السادس عشر

التسابق الدولي

هذا مثل يوضح كيف يكون التسابق الدولي في الطيران، وهو مجالٌ فسيح للتجديد والابتكار؛ ولذلك يتلقى المهندسون والصُّنَّاع والعلماء الباحثون من كل دولةٍ أخبارَ أقرانهم في الممالك الأخرى بشغَفٍ زائد، وينتهزون الفُرص لزيارةِ بعضهم بعضًا وتعرُّف الطرق والآلات التي يستخدمها كلٌّ منهم.

(١) المؤتمرات والمعارض

ومن الوسائل النافعة في هذا التسابق العِلمي والفني معارض الطيران ومؤتمراته الدولية التي تُعقد سنويًّا تقريبًا، فيُهرع المهندسون لمشاهدة الأولى ودرس الأنواع الجديدة درسًا دقيقًا، ويجتمع في المؤتمرات العلماء من جميعِ الأنحاء، فيشرَح كلٌّ منهم للآخرين طرقَ بَحثه، والنتائج التي وصَل إليها، والصعوبات التي اعترضته وكيف تغلَّب عليها، والأغلاط التي وقَع فيها وكيف كشفها وصحَّحها، وبهذه الوسيلة يتم التعاون والتسانُد في البحث، ويتوفر على الكثير من العلماء إضاعة الوَقت في البحث بطرق جرَّبها غيرهم ففشِل، كما أنها تفتح أذهانهم إلى أغلاطٍ وقعوا فيها وإلى طرق لتلافي مثلها. وتبادُل المنفعة هو الذي يُهوِّن على العلماء الإباحةَ لغيرهم بشيء مما يعرفونه، علَّهم يظفرون بمعرفة ما يُذلِّل الصعوبات التي أمامهم ويُعينهم على حل مُعضِلاتهم. نعم إن هناك أسرارًا لا يذكرها العلماء، ورسومًا لا تُبيح حكوماتُهم نشرها، ولكن يوجد بجانب هذا كثير لا بأس من نشره؛ ليطَّلِع الغير عليه فيبوح بما يدل على نوعِ مجهوداته هو واتجاهاتها.

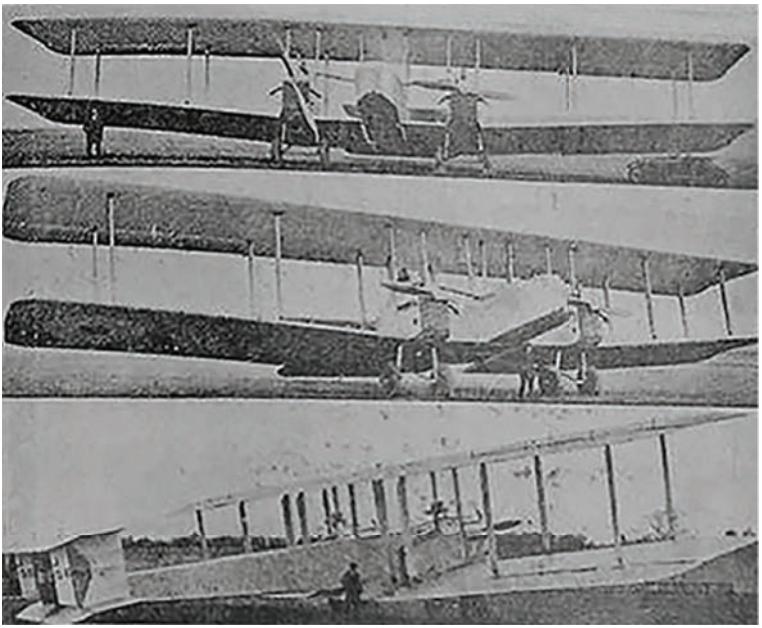
(٢) المسابقات

هذا إذن أولُ مجال للتسابق الدولي، وهو المجال العلمي الفني، وهناك وسائل التسابق الأخرى القديمة: كاجتهاد كلِّ دَولة في أن تتجاوز طيَّاراتها أقصى السُّرَع والارتفاعات التي بلغَتْها طيارات الدول الأخرى، وتزيدَ عنها في مدة البقاء في الهواء وفي مقدار الأثقال النافعة التي تحملها، إلى غير ذلك من طرُق التَّنافس التي وُضعت لها جوائز دوليَّة عديدة، مثل جوردن بنت وشنيدر Schneider، وبلتزر Pulzer، وغيرها. كذلك تسعَى الأمم المختلفة في أن يقوم طيَّاروها برحلات طويلة لم يسبق لأحَد أن أتمَّها قبلَهم.

(٢-١) عبور المحيط الأطلسي

وأهم ما حدَث من هذا القبيل: عبور المحيط الأطلسي بالطيارة بعد أن عبره المنطاد [راجع الباب الثاني: المنطاد – الفصل السادس: المنطاد – نظام المنطاد وتسييره]، وتم ذلك في طيرة واحدة على يد ألكُكْ ومساعده براون الإنجليزيَّين في منتصف يونية سنة ١٩١٩، عبَراه في خطٍّ مستقيم تقريبًا من أمريكا إلى إنجلترا في نحو ١٦½ ساعة بمتوسط سرعة تقرب من ١٢٠ ميلًا في السَّاعة (المسافة تبلغ نحو ٢٠٠٠ ميل)، أما طيارتهما فكانت من طراز فيكرز، وهي فيمي Vickers Vimy الشهيرة (قاذفة القنابل)، وعليها محرِّكان من طراز رولزرويس إيجل ٨ Rolls Royee Eagle VIII، قوة كلٍّ منهما ٣٧٠ حصانًا. وكسب ألكُكْ وزميله بذلك الجائزة التي كانت خصَّصتها الديلي ميل لهذا الغرض، وقدرها ١٠٠٠٠ جنيه، وترى في شكل ١٦-١ صورة تشبه طيارتهما مرسومة من ثلاثِ جهات لتتَّضح أجزاؤها بالضَّبط (التفت إلى ازدواج السطوح الخلفية الضابطة).

هذا ولم تكن محاولتُهما هي الأولى من نَوعها، فقد سبَقهما بشَهرٍ تقريبًا إليها بعض الأمريكان وإنجليزيَّان، نجَح من الأمريكان واحدٌ اسمه ريد Reed على طيَّارة من طراز N. C. 4 في عبور المحيط من ترباس في نيو فوندلند إلى زِبلِنْ عاصمة البرتغال، ثم إلى بليمث بإنجلترا، ولكن على مرحلاتٍ خمس يبلُغ طولُها بالتقريب ١٤٠٠، ٢٠٠، ٩٠٠، ٣٤٠، ٤٠٠ ميل، فتكون المسافة كلها التي قطعها ريد نحو ٣٢٤٠ ميلًا، ولكنه لم ينل شيئًا من جائزة الديلي ميل التي اشتُرط فيها قطع المسافة في مرحلة واحدة. أما الإنجليزيَّان وهما: هوكر وجريف، فبدَءَا بعد الأمريكان بأيام من نيو فوندلند أيضًا بقصد قطع المسافة في خطٍّ مستقيم، والوصول إلى إنجلترا قبل N. C. 4 الأمريكية، ولكن أخبارهما انقطعت في

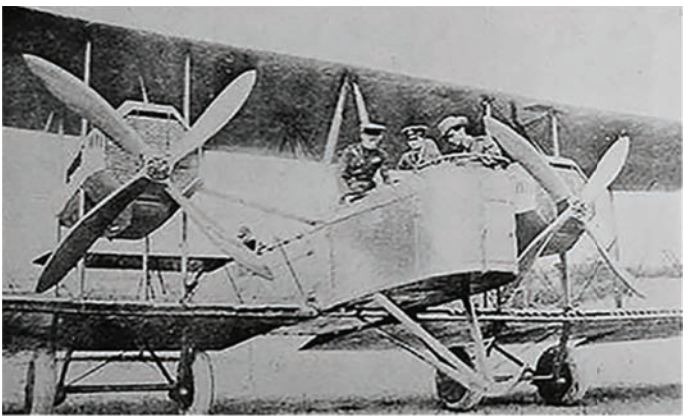


شكل ١٦-١: طيارة فيكرز فرجينيا Virginia قاذفة القنابل، تصميمها مثل فمي، ولكنها تتضمن تحسيناتٍ عليها.

اليوم الثاني لرحيلهما، وظل العالم أسبوعًا يعتقد أنهما هلكا، حتى ظهرا في آخر الأسبوع أنهما على قيدِ الحياة، وتبيَّن أن محرك الطيارة خانهما فاضطرا للنزول، ففعلا ذلك بقُرب باخرة صغيرة انتشلتهما، ولم يكن بها جهاز لاسلكي، فلم يُذَع خبرُ نجاتهما حتى وصلت الباخرة إلى الشاطئ، وكان الباقي لهما من المسافَة عند نزولهما إلى البحر ٧٥٠ ميلًا، أي نحو ٣/٨ المسافة كلها، وقد دفعت لهما الديلي ميل نصف الجائزة، وهو ٥٠٠٠ جنيه على سبيل التشجيع، وأُنعم عليهما بنيشانَين عظيمَين.

وفي يوليو من السنة نفسها (سنة ١٩١٩) قامَت من إيطاليا طيارة إيطالية من طراز فيات ب. ر .Fiat B. R وعليها محرك فيات الكبير الذي تبلغ قوته ٧٠٠ حصان، فوصلت إلى إنجلترا بعد أن قطعت ١١٠٠ ميل دفعة واحدة بسرعة عظيمة بلغَت في بعض الأوقات

١٦٠ ميلًا في السَّاعة. وفي أواخر هذه السنة تمَّ الطيران حول أستراليا على يدي روس سمث Ross. Smith ورفاقه، وتجد في شكل ١٦-٢ صورة لمقدمة الطيارة التي تمَّ عليها ذلك، وهي من طراز فمى أيضًا.



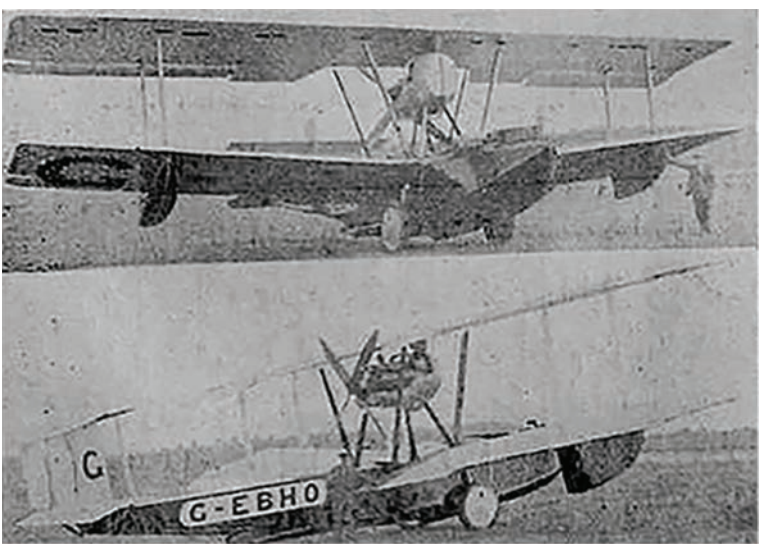
شكل ١٦-٢: مقدمة طيارة فمي (قاذفة القنابل) التي أتمَّت الدوران حول أستراليا.

اتجهت أنظار رجال السلاح البريطاني بعد ذلك إلى الطيران من الكاب إلى القاهرة، وحاول أربعة منهم القيام بهذه الرحلة، فقرب أحدهم من إتمامها ولو أنه لم ينجح تمامًا. وكانت وزارة الهواء البريطانية قد سبَقت فمهَّدت الطريقَ لهذا العمل بانتخابِ المَطارات، وإعداد أماكن النزول الاحتياطية، وجمع المعلومات الجوية وغير ذلك، وعهدت إلى ثلاث جماعات من رجال فرقها باستكشاف الطريق المجهول من تلك المسافة، فأخذَت كلُّ جماعةٍ على عاتِقها استكشافَ جزء يبلغ طوله نحو ٢٠٠ ميل. وهكذا تَوالَت المحاولات التي من هذا القبيل، حتى توَّجتها المحاولة الأخيرة التي لم تغبْ عن بال القارئين بعد، وهي:

(٢-٢) الطيران حول الدنيا

تطلَّعت إنجلترا وأمريكا إلى الطيران حولَ الدنيا، وبدأت بعثة إنجليزية على رأسها ماكلرون Mac Laren في ٢٥ مارس سنة ١٩٢٤ من كالشت بإنجلترا متَّجِهة نحو الشرق على طيَّارة فيكرز البرية البحرية طراز فلتشر Vulture التي في شكل ١٦-٣، عليها محرك نابيرلين

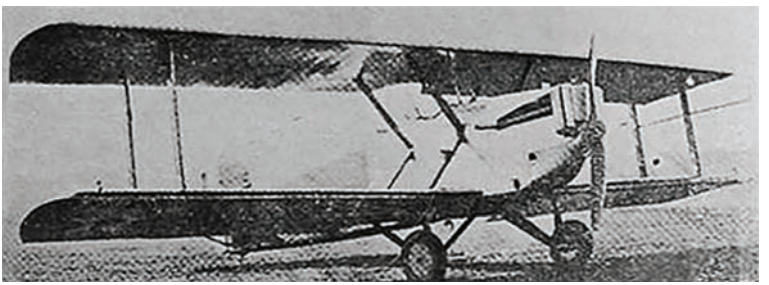
الشهير، وقوته نحو ٤٨٠ حصانًا، فوصلت هذه البعثة إلى كورفو باليونان في آخر مارس بعد أن وقفت في أماكن عديدة، ولكنها تعطلت ستة عشر يومًا في كورفو ريثما تستبدل المحرِّك بآخر من نوعه، ثم جاءت إلى القاهرة، ومنها إلى بغداد، ثم إلى بندر عباس بالهند، ووصلت كراتشي في ٢٣ أبريل سنة ١٩٢٤، أي بعد قيامها بثمانية وعشرين يومًا، قطعت خلالها نحو ٥٠٠٠ ميل. بعد ذلك بطُؤ تقدُّم تلك البعثة الإنجليزية وأصابها سوء حظ كبير، فتعطل المحرك مِرارًا وتغيَّر، وتهشَّمَت الطيارة في أكياب (بالهند)، ثم استُبدلت بغيرها، وعاكست الأجواء هذه الطيارة الثانية، حتى قضَت عليها في اليابان عِقب نزولها في الشبابِ فوق البحر قُربَ الشاطئ في منتصفِ أغسطس، وبعد ذلك انقطَع أمل البعثة في إتمام الرِّحلة، لا سيَّما وأن الجزء من اليابان إلى أمريكا كان من أصعب أجزائها، فعادت البعثة إلى إنجلترا بطُرق المواصلات البرية البحرية العادية.



شكل ١٦-٣: طيارة فيكرز فلتشر البرية البحرية مرسومة من جهتين؛ لنتبين مقدمتها ومؤخرتها.

أما الأمريكان فقد نجحوا في مهمتهم بعد أن لاقوا صعابًا كثيرة، وكانوا بعثة على رأسها ماجور مارتن Martin الذي استخدم طيارة من طراز دجلس Douglas اسمها

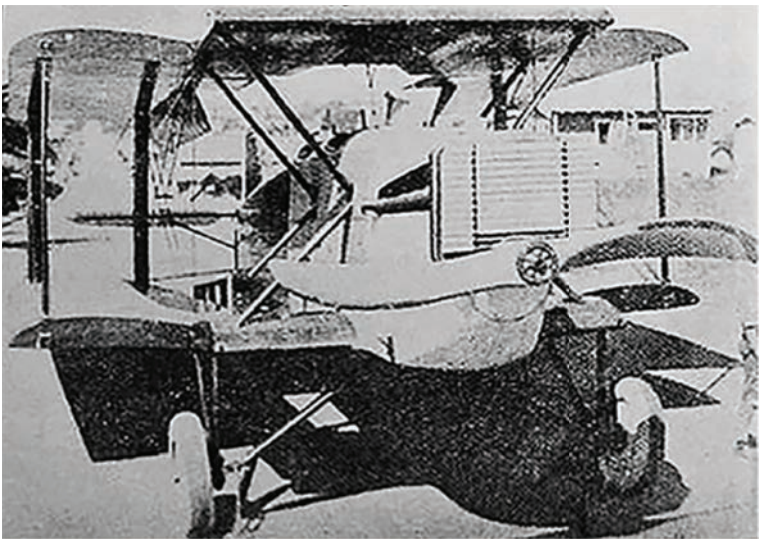
وورلد كروزر World cruiser، تراها في شكل ١٦-٤ مبسوطة الجناحين، وفي شكل ١٦-٥ مطويَّتهما. بدءوا يدورون حول الدنيا في اتجاه ضد اتجاه البعثة الإنجليزية، والخريطة المرسومة في شكل ١٦-٦ توضح الطريق الذي سلكوه. بدءوا بعد البعثة الإنجليزية بأسبوعين (أوائل أبريل سنة ١٩٢٤) وأتموا الدورة حول الدنيا في نحو ستة أشهر، فعادوا إلى مكان الابتداء في أواخر سبتمبر.



شكل ١٦-٤: طيارة وورلد كروزر، صنع دجلس، وهي من طراز حاملة التوربيد د. ت. ٢ D. T. 2.

وبينما كانت البعثتان الإنجليزيَّة والأمريكية تُغامران في هذا العمَل الشاقِّ، إذا بسهم انبعث من باريس في صباح ٢٤ أبريل سنة ١٩٢٤، فوصل في المساء إلى بُخارست بعد أن قطَع ١٢٥٠ ميلًا في ١١ ساعة، ولم يمضِ عليه خمسة أيام حتى كان قد وصَل إلى الهند وقطع مسافة قدرها ٣٧٣٠ ميلًا، وهذا عمل لم يسبقه إليه أحد. وفي اليوم التالي أضاف إليها ٧٧٠ ميلًا أُخرى، ولكنه تعطَّل قليلًا بسبب تأثيرِ الحرارة والرِّياح، فلم يصِل إلى الصِّين إلا في أواخِر مايو، وفي ٨ يونيو دخل اليابان. ذلك هو المجهود العظيم الذي بذله بلتييه دوازي Peltier D'Oisy على طيارة مستكشفة بريجيه ١٩ (شكل ١٢-٢) عليها محرك لورين ديتريش Lorraine Dietrich قوته ٤٠٠ حصان، وهي طيارة عادية انتخبها من حظيرة الفرقة التي كانت تستخدمها في الخدمة الفعلية العادية. وبهذا العمل الجليل نالت فرنسا فخرًا عظيمًا، وقسطًا ليس بالقليل في محاولات الطيران حول الدنيا.

بعدد ذلك بدأ الماجور زاني الأرجنتيني يحاول الطيران حول الدنيا على طيَّارة فكريه، ولكنه لم يكمل رحلته، ولا يتسع المقام لتفصيلاتٍ أكثر من هذه.



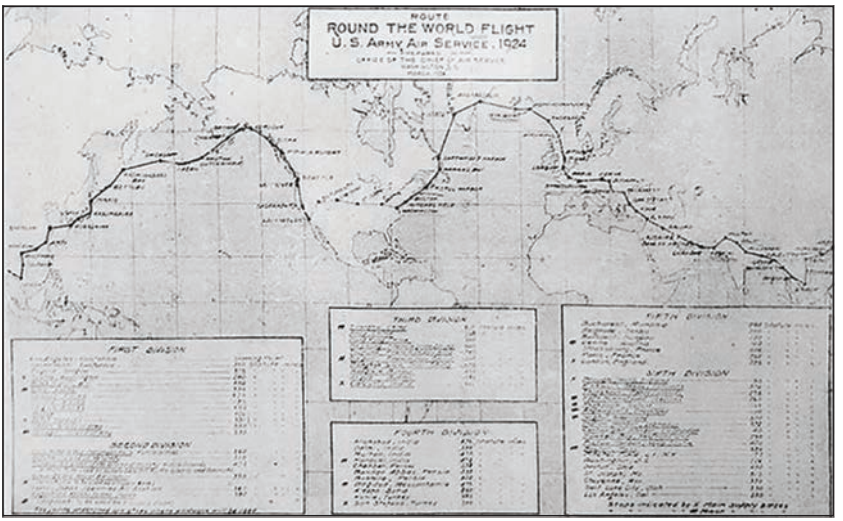
شكل ١٦-٥: وورلد كروزر وعليها محرك لبرتي (٤٠٠ قص)، وهي مطوية الجناحين.

(٣) أثَر الحَرب في الأمم المُهتمَّة بالطيران

نعود إلى التسابق الدولي بوجهٍ عامٍّ لنقول فيه كلمة أخرى: لم يقتصِر هذا التسابُق الذي أعقبَ الحرب على الدول التي اهتمَّت بالطيران قديمًا، كما أنه لم يتناول هذه جميعًا، فقد ظهرتْ بعد الحرب ممالك جديدة نشِطت في هذا المضمار نشاطًا كبيرًا، مثل هنجاريا، وتشيكو سلوفاكيا، والولايات الصغيرة التي على البلطيق والتي انتزعت من الروسيا، مثل لتفيا، ولتوانيا، إلخ.

كما أن أممًا كثيرة مثل هولاندا ورومانيا لم تعن قبل الحَرب بالطيران حوَّلَتْ أنظارها إليه بعد الحرب واهتمت بصناعاته، هذا إلى أن بعضَ الأمم القديمة حُرِمت من الاشتراك في هذا التسابُق الدولي؛ لأنَّ الحُلفاء ضمِنوا معاهدة صلحهم مع أعدائهم — ولا سيما الألمان — شروطًا قاسية تتعلق بالطيران، كانت بمثابة قتلٍ لمصانعه في هذه الممالك المهزومة.

فحُظر على ألمانيا بناءُ الطيارات الحربية من أيِّ نوع، والطيارات الكبيرة على العموم، حتى التجارية منها، وكانت نتيجة ذلك أن أدرك أصحاب المصانع أن استمرار فتحِها



شكل ١٦-٦: خريطة تبيِّن الطريق الذي سلَكه أعضاء البعثة الأمريكية، وعلى رأسها ماجور مارتن في الطيران حول الدنيا على مرحلاتٍ ست.

بألمانيا مستحيلٌ، فصفَّى بعضُها وهاجرَ البعضُ من عُمَّالها إلى الممالك الأخرى مثل روسيا طلبًا للرزق، واحتال بعضُ أرباب المصانع الأخرى لنقل مصانعهم إلى ممالك أوروبية أخرى، مثل سويسرا وإيطاليا وروسيا والدانمارك وهولاندا التي عاد إليها فكر لأنها وطنُه الأَصلي، فافتتح مصانعَه بها، ونقل إليها معظمَ عمَّاله الأصليين الألمان، وما بقى من هذه المصانع بألمانيا انصرف إلى العمل تحت إشراف الحُلفاء، وقصر البعض الآخر نفسَه على إصلاح الطياراتِ القديمة المستخدمة في الخطوط التجارية الهوائية، وعلى إنشاء الطيارات الصَّغيرة الخفيفة التي لا تَسري عليها شروط الحَظر الواردة في معاهدة الصلح.

(٣-١) جهود ألمانيا بعد معاهدة الصلح

هذا وقد انصَرف غواة الطيران الألمان إلى معالجة الانحدار كما كان يفعل أسلافُهم أيام للينثال، ثم ركَّبوا لمنحدراتهم محرِّكات خفيفة تساعدها على البقاء في الهواء، فصارتْ

بذلك طيارات صغيرة أنشأ الألمان منها عددًا عظيمًا، واستخدمها الكثيرون وانصرفوا إلى تجريبها وتحسينها. وكانت هذه خطوة إلى الأمام عظيمة سيكون لها أكبر الأثر في تقدُّم الطيران؛ ذلك لأن الطيارات الخفيفة الصغيرة رخيصة وسهلة البناء سَريعتُه، بحيثُ يمكن إنشاءُ كثير منها وتضمينه آراء جديدة في التصميم لتَجريبها، فإذا نجحت فبها، وإذا فشلتْ كانت الخسارة في الوقت والمال التي تترتب على هذا الفشل محتملة. أما في الماضي فكانت الصعوبة والنفقة الملازمتان بناءَ الطيارات الكبيرة تحمِلان المهندسين على عدم طَرقِ أبوابٍ جديدة، فظلُّوا يحومون حولَ التقاليد والنظريات القديمة تخوُّفًا من فدَاحة الخسارة إذا لم تُكلَّل تجارِبُهم بالنجاح؛ من أجل ذلك اكتسبت ألمانيا خبرة كُبرى بتحويلها جهودها إلى الطيارات الصغيرة، وتبِعها في ذلك معظم الدول الأخرى، كفرنسا وإنجلترا، وتُعقد الآن اجتماعات كبيرة في كثيرٍ من مطارات هذه الدول سنويًا تقريبًا؛ لتتسابق فيها الطيارات الخفيفة لَمَّا ظهرت فائدتها. ولو عِلم الحلفاءُ تلك الفائدة لحظَروا على ألمانيا في معاهدة الصلح صنعَ هذا النوع أيضًا.

أما العلماء في ألمانيا فانصرفوا إلى العمَل بهدوء، يُجرون التجاربَ ويجمعون نتائجها، ويكدِّسون المعلومات حتى تُسمح لبلدهم الفرصةُ لاستخدامها متى رُفعت عن ألمانيا القُيود، وقد خطا العلماء النظريون منهم في الفترة التي أعقبت الحرب خطواتٍ واسعة في سبيل ترقية رياضة فنِّ الطيران أو الأيروديناميكا، وهي فرع من ديناميكا الموائع أو الأيدروديناميكا hydrodynamics الذي يُعد من أكثر العلوم تأخُّرًا لصعوبته، فقد وضعت المعادلات الرياضية التي تمثل حركة الأجسام في الموائع من زمنٍ بعيد وعجز العقل البشري عن حلها، ثم بسَّطها بعضهم وحاول حلَّها فأخفق، ولم ينجح العلماءُ إلا في درس حالات خاصَّة لا تفيدُ في الحياة العملية، ووقَف عِلم الأيدروديناميكا عند هذا الحد. غير أن البحثَ في فرع هذا العِلم المتعلق بالهواء وهو الأيروديناميكا أخذ سبيل إجراء التجارب العملية وتحليل نتائجها رجاء الوصول إلى تعليلٍ نظريٍّ لها، وفي مقدمة العاملين في هذا السبيل بيرستو Bairstow الإنجليزي، وبرانتل Prandtl الألماني، وكان برايان Bryan ولانشستر Lanchester الإنجليزيَّان قد جاءا قبل الحرب بآراء جديدة مبتَكَرة لم يتابعهم فيها بنو وَطنهم، ولكن علماءَ الألمان حينما فرَغوا من الحرب، تابعوا تلك الآراء وتقدَّموا بالأيروديناميكا تقدُّمًا عظيمًا في هذه السنين الأخيرة.

الفصل السابع عشر

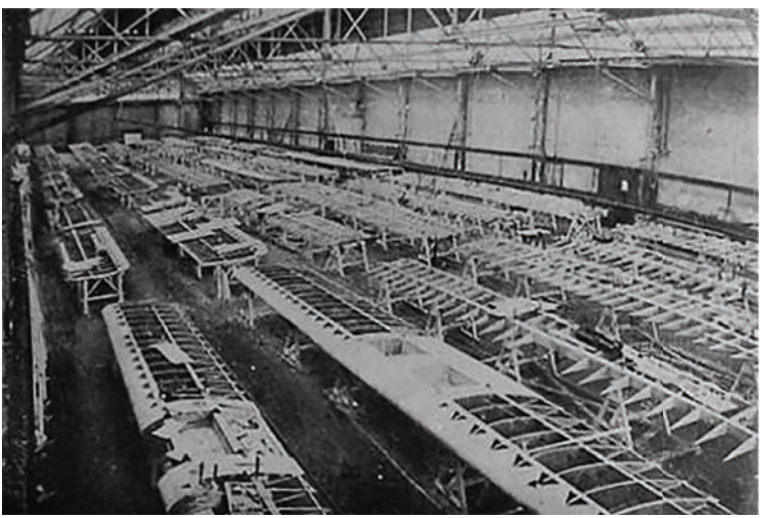
الطيران من الوجهةِ المدَنيَّة أو الاقتصادية

(١) مشكلة العمَّال بعد الحرب

ذكرنا في الباب الرابع أن الماليين من الناس قُبيل الحربِ كانوا يَرون أن الطيارات لا تزالُ في المهد، وأن أمامها زمنَ تجريبٍ وتحسينٍ طويل قبل أن تتوافر لها الصفات التي تؤهِّلها للدُّخول في عالم التجارة كوسيلة مُربِحة للنَّقل، فضَربوا صفحًا عنها، ولَّما جاءت الحرب لم يُراعَ في تقدُّم الطيارة أثناءَها غيرُ الوجهة الحربيَّة فقط، وما كادتِ الحربُ تضَعُ أوزارَها حتى وجدَتِ الدولُ (أو على الأصح الحلفاء منهم) صناعةً جديدة قد نمَتْ عندهم نموًّا عظيمًا، فحين بدأتِ الحربُ كان عددُ المصانع التي تشتغل بصنع الطائرات في العالم قليلًا جدًّا، والطلبات على هذه المصانع ليستْ بالمشجِّعة، ولولا أن أصحابَها كانوا من غُواة الفنِّ ولم يَهتموا بالرِّبح اهتمامَهم بالتحسين، لما استطاعوا المضيَّ في سبيلهم واستبقاء عُمالهم واستمداد المعونة بعد الجهد من آنٍ لآخر من حُكوماتهم.

ولكن لَّما نشِبت الحرب ووجدتْ تلك الحكومات في صناعات الطيران ونتائجها آلةً حربية قيِّمةً — كما وضحنا في الباب الفائت — عندئذٍ جاء دورُ المجتهدين المشتغلين بهذه الصناعة، أولئك الذين كانوا مستضعفين راضين بشظَف العيش، فخصَّتهم الحكومات بعظيم عِنايتها، وساعدتهم بكل الوسائل المُمكنة من أموالٍ تُدفع كُتلةً واحدة إلى مَعامل تبنيها الحكومات؛ لتمتحن لهم فيها المواد التي يستخدمونها، والأجنحة والأجسام التي يريدون تجريبَها، كل ذلك بغير أَجر، هذا إلى الأثمان العالية التي كانوا يَبيعون طياراتِهم بها في مبدأ الأمر، وغير ذلك من العوامل التي ساعدتْ على تنمية هذه الصناعة، وزاد هذا النموُّ تقدُّمَ الطيارات والمناطيد والمحركات، واستمرار الحَرب.

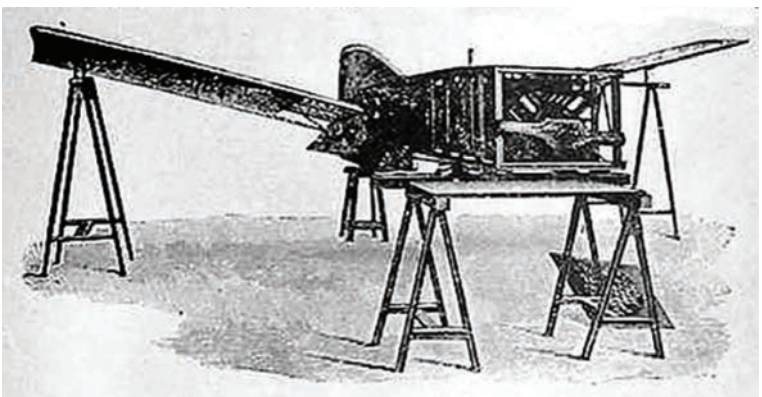
ولكي نُعطي للقرَّاء فكرةً عن عِظَم نشاط معامل الطيران الحديثة أثبَتْنا في شكل ١٦-٦ صورةً لإحدى الحظائر التي تُبنى فيها الأجنحة، وفي شكل ١٧-١ صورة لحظيرة أخرى رُصَّ فيها عدد عظيمٌ من أجسام الطيارات بعد أن انتُزع منها المحرِّك والأجنحة وأُرسلت لِورَشها الخاصة، وفي هذه الحظيرة تُمتحَن الأجسام وتُصلَّح وتُشدُّ أسلاكها، وكلتا الحظيرتَين كبير فسيح، يظهر فيه الاستعداد العظيم، كما أن الشكلَ الأخير يُصور للقارئ العدد الذي تستطيع هذه المصانع أن تؤدِّيَه من الطَّيَّارات، أما شكل ١٧-٣ فيمثل صورة لطيارة من طراز بليريو في دورِ الإنشاء سنة ١٩٠٧، وفيها تتبيَّن بساطة الصنع وعدم التدقيق؛ ذلك لأنَّ طيارة اليوم لا تنشأ كتلة واحدة كما هو الحال في هذه، ولكن تُنشأ على أجزاء، لكل جُزء إخصائيون مهَرَة وعِدد وآلات وقوالب دقيقة.



شكل ١٧-١: حظيرة تُبنى فيها الأجنحة الخَشَبية، وهي في إحدى مصانع فكر بهولندا.

لكنَّ هذا النموَّ كان نموَ ضرورة لا حاجة ماسة؛ ولذلك لما انتهَتِ الحرب ألفَتِ الدول نفسَها أمام مُعضلة شديدة: جيش جرَّار من عُمالٍ مهرة اختصُّوا في صناعة نمَت بأسرها نموًّا غير طبيعي لا يتَّفق مع تطلبات الحياة المدنية السلمية العادية، وتمد العالم بطيارات

شكل ١٧-٢: حظيرة أخرى بمصانع فكر الهولندي، بها عدَد عظيم من أجسام الطيارات بغير أجنحة أو محركات، ويتبيَّن المدقق فيها أن هيكل هذه الأجسام مصنوعٌ من أنابيبَ معدنية.



شكل ١٧-٣: من طراز بليريو، أجزاؤها مستندة إلى حوامل خشبية أثناء بنائها.

كثيرة لا سوقَ لها تُباع فيه. وظهر أنه مهما بُذلت المَساعي فلن يستطيع العالم أن يستنفد عُشر ما كان يستنفده من هذه الطيارات أثناء الحَرب، وإذا كان في وُسعه استنفاد هذا العُشر؛ فمن المؤكَّد أنه لم يكن ليستطيع دَفع ثمنه مع الحالة المالية السيئة التي خلَفته الحَربُ عليها.

(١-١) حلُّ المُشكلة

نظرتِ الدُّوَل إلى هذه المعضلة، وبدأَتْ كلُّ أمة تُسائل نفسَها عن خير ما يصِحُّ عمله بهذه المصانع وما فيها من عُمَّال، هل يُتركون إلى المقادير؟ يجوع بعضهم، ويُحوِّل البعضُ الآخر مجرى حياتِه، فيعود إلى ممارسة صناعةٍ كان يعرفها من قبل أو يتعلَّمُها من جديد، وتخسر أمتهم التجارب القيمة النادرة التي حصلوا عليها أثناء الحرب؟ وفي ظننا أنه لو اقتصر الأمر على هذا النوع من التفكير لتُرك العمال وشأنهم، ولكن هناك شبح الخطر! الحرب القادمة، والتنازُع فيها على البقاء، والشعور بأن التغلُّب في الهواء سيكون العامل الأساسي في الانتصار فيها؛ لذلك عُقدت اللِّجان، وقُدحت الأذهان، واحتدم الجِدال، للوُصول إلى تقرير مصير صناعة الطائرات والمحترفين بها، فاستقرَّ الرأي على أنه لا بدَّ من الاحتفاظ بأكثر عدد ممكن من هذه المصانع وعُمَّالها.

لذلك أوصتْ فَرنسا التي تخشى ألمانيا دائمًا بصُنع عدد كبير من الطائرات الحربية، يكفي لاستمرار الحركة في المصانع الفرنسية المهمة، ولتشجيع مهندسي الطيران الفرنسيين على الاستمرار في أبحاثهم وابتكاراتهم، حتى تأمن فرنسا شر ألمانيا وغيرها. أما إنجلترا فوجدت بالتجربة أثناء الحرب وبعدها — في الهند والعراق وغيرها — أن سلاحَ الطيران أرخصُ الطرق وأفعلُها وأكثرها استتارًا وأقلها حاجة للرجال، لتَمام السيطرةِ على الشُّعوب المجردة من سِلاح الطيران، بغير أن تحتفظ إنجلترا بجيشٍ كبير يعطَّل لهذا الغرَض؛ ومن أجل ذلك أوصت بصنع طيارات حربية جديدة، كانت في مبدأ الأمر قليلةً ولكن زاد عددُها باضطرادٍ وسيزداد أكثر من ذلك على يدَي حكومة المحافظين الحالية، وقد قرأنا أن الاعتماداتِ المخصصةَ لوزارة الهواء الإنجليزية قد زادَتْ بالفعل، وأن الرأيَ السَّائد بإنجلترا الآن هو ضرورة إيصال القوة الهوائية الإنجليزية على الأقلِّ إلى مثلِها في فرنسا، بدل أن تكون نحو ثلث الأخيرة كما هيَ عليه الآن. كذلك اتخذَت إيطاليا نفس الوسيلة، ولكن تلك الدول رأت بعد قليل أن هذه الطَّلبات الحربية لا تكفِي في تشجيع صِناعة الطائرات.

(٢) الطيران المدني

بدأت تلك الدول عندئذٍ في دراسة مسألة الطيران المدني أو التجاري باهتمام كوسيلة لتشجيع هذه الصناعة، ولإيجاد عدَد عظيم من الطائرات يسهُل تحويلُه عند الضرورة إلى طائرات حربيَّة، نقول: بهذه الرُّوح الحربية في المقدِّمة والعوامل الاقتصادية الأخرى من ورائها، اهتمَّت الحكومات الأوربية بالطَّيَران المدني، ولَّما وجدوا أن الطيارات لا تزالُ بعيدةً عن الصِّفات التي تجعلها أداةَ نقلٍ ناجحة، تلك الصفات التي فصَّلناها من قبل، لَّما وجدوا ذلك بدءُوا بحكم حاجتهم الشديدة يبحثون عن وسائل لتعجيل تقدم الطيران المدني، بدل أن يتركوا الطيارات التجارية تتطور تطوُّرًا طبيعيًّا وتتحسن تحسُّنًا تدريجيًّا، ويعتاد الناس استعمالها بمرور الأيام. فلاستِعجال تقدم الطيران التجاري شجَّعته الحكومات بوسائل شتَّى تُثقِل كاهلَها بالنفقات، وقد أشرنا إلى بعض تلك الوسائل كعمل التجارب، واستكشاف الطرق الجوية، وبناء المطارات وإمدادها بالمعدَّات، وغير ذلك، ولكنا لم نُشِر للآن إلَّا إشارةً بسيطة إلى أهمِّ وسيلة اتُّبِعت للتشجيع، وهي:

(٢-١) الإعانات المالية Subsidies

خصصتِ الحكومات لشركات الملاحة الجوية عندها إعاناتٍ مالية، وجعلت تلك الإعانات بنسبة ما تحمل طيَّارات هذه الشركات من رُكَّاب وبضائع، وما تطير من ساعاتٍ، وما تقطَعه من مسافات، والغرَض من هذه الإعانة تعويض الشركات عن بعض ما يُصيبها من خسائر، وتمكينها من موالاة التحسين وتخفيض الأجور حتى يُقبلَ الناسُ على السَّفر في الهواء، فيزداد عدد الركاب ويصير ربح الشركات متناسبًا مع ما تُودعه في أعمالها من أموالٍ طائلة.

بهذه الوسيلة أمكن لشَركات المِلاحة أن تُنشئَ مواصلات عديدة آخذة في الازدياد والنجاح، ففَوق أوروبا الآن شبكة من الخطوط الهوائية (شكل ١٧-٤) تمتد كل شهر تقريبًا إلى بلَدٍ جديد، والتنافُس بين شركات إنجلترا وفرنسا وهولاندا وألمانيا عظيم جدًّا، وقد ضمَّتْ إنجلترا كل شركاتها التي تنقل الركاب والبضائع إلى أوروبا ومنها، ضمَّتها تحت لواءٍ واحد فكوَّنت منها شركة رئيسية اسمها السبل الهوائية Air Ways، تدفَع لها إنجلترا الإعانة كتلة واحدة، وبذلك منعت الشركات الصغيرة من التنافُس فيما بينها تنافُسًا يُعين المزاحمين الأَجانب عليها. ولا يفوتُنا أن نذكُر هنا أن رومانيا — تلك المملكة

الصَّغيرة التي لا يتجاوز عدد سكانها ١٧ مليونًا — قد أنشأَت بالاشتراك مع فرنسا شركة تجارية اسمها الشركة الفرنسية الرومانية، مدَّت خطًّا بين باريس والقسطنطينية، وهي تشتغل بمدِّ خطوط أخرى؛ ذلك لأن رومانيا أدركت سرَّ مستقبلِ الطيران، واندَفعت في الاهتمام بصناعته بكل قوتها، وقد روَت الجرائد في الصيف الماضي أن مصانعها قد أخرجت طيارات كاملة كلها من صُنع روماني.

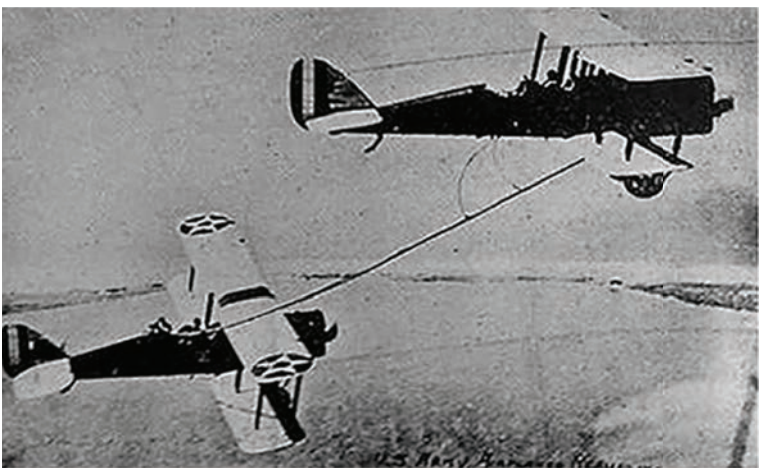
شكل ١٧-٤: خريطة الطرق الجوية بأوروبا (سنة ١٩٢٥).

وأقدَم المجهودات في هذا المِضمار، وهو إنشاء المواصَلات الهوائيَّة، هو مجهود ألمانيا والولايات المتحدة. ففي الأولى مدَّت خطوط منذ سنة ١٩١٨، ونجحت نجاحًا عظيمًا يَدعو إلى الاندهاش؛ لأن الحكومةَ الألمانية عاجزةٌ عن تشجيع الشركات ماليًّا كما تفعَل الحكومات الأوروبية الأخرى، وبالرغم من ذلك فالخطوط الهوائية الألمانية تزداد عددًا ونجاحًا. أما الولايات المتحدة فاهتمَّت منذ سنة ١٩١٨ أيضًا بالمواصلات البريدية، وهي تحسن الطيارات التجارية بتروٍّ وإمعان، ويُخيَّل إلينا أن الطيارة التجارية البحتة ستظهر

في أمريكا قريبًا، وأن الطيران التجاري سيكون هناك أكثرَ نجاحًا منه في البلاد الأخرى للأسباب الآتية:

أولًا: لاتساع المملكة، وهو ما يُفسح المجال للطيارات في أن توفِّر مقدارًا محسوسًا من الزمَن تفضُل به القطارات، فتجذب إليها بذلك الركاب.

ثانيًا: لأن الأمريكيين يُقدِّرون هذا التوفيرَ في الوقتِ تقديرًا عظيمًا.



شكل ١٧-٥: طيارة أمريكية تمدُّ أخرى بالبترول وهما طائرتان.

ثالثًا: لأنهم أغنياء، وهذا يُمكِّن شركاتهم من إيجاد المال الكثير اللازم لمثل تلك المشاريع، وإجراء التَّحسينات المضطردة، كما أن الغِنَى يمكن الركاب من دفع أجور عالية تعمل على نجاح الشركات.

وقد بدأت إشارات ذلك تظهر، فقد ذكرنا فيما سبق أن من عيوب الطيارة عدم قدرتها على حمل مقدار عظيم من البترول يكفي للطيران مسافة طويلة لِثِقَل البترول، فتضطر الطيارة للنزول إلى الأرض ولو لأخذ الوقود اللازم، وفي هذا من التعطيل والتقييد ما لا يخفى، ولكنَّك تجد في شكل ١٧-٥ كيف يحاول الأمريكان إمدادَ الطيارة بالبترول من طيَّارة أخرى تطير فوقَها بسرعتها، وتتدلَّى منها أنبوبة توصل البترول إلى الطيارة المُسافرة.

(٣) النشاط الحديث في الطيران المدني

ولا يفوتنا أن نذكر — ونحن في معرِض الكَلام عن المواصلات الهوائية — أن هناك نشاطًا عظيمًا في هذه الأيام، وحركة ترمي إلى افتتاح خطوط جديدة كثيرة، فالإنجليز بعد أن كانوا قرَّروا قفل مصانعهم الخاصة بالمناطيد، أعادوا فتحَها لإنشاء مناطيد يُسيِّرونها بانتظامٍ بين كلكتا ولندن عن طريق القاهرة؛ لتصل أجزاء الإمبراطورية بعضها ببعض، وسيمدُّون هذا الخطَّ فيما بعدُ إلى أستراليا، وسينشئُون مواصلاتٍ كثيرة بالطيارات تتفرع من محطات الخط الرئيسي المنطادي فتُكوِّن خطوطًا تكميلية. وفرنسا تدرس مشروع إنشاء مواصلات جديدة على سواحل البحر الأبيض وفوق أفريقيا. وسيرد ذِكرُ الخط الذي ستسيره ألمانيا من إسبانيا إلى أمريكا الجنوبية، إلى غير ذلك، مما يدُلُّ على نشاطٍ كبير في العالم تُجاه الطيران، وسيزداد هذا النشاط بغير شكٍّ متى رُفعت عن ألمانيا القيود.

الفصل الثامن عشر

التشريع الهوائي الدولي

أدركت دول الحلفاء العظمى أن الملاحة الجوية تتقدَّم بسرعة، وأن عدد الطائرات التي تسبح في الهواء يزداد من يومٍ لآخر، ورأت أن إعداد قواعد أو قوانين أو لوائح عامة لتتطبق على الجميع وتتبعها الطائرات على اختلاف جنسيَّاتها يكون في صالح كلٍّ تلك الحكومات؛ من أجل ذلك عزمتْ هذه الحكوماتُ على عقدِ اتفاقٍ دولي تذكر فيه تلك القواعد وتتعهد الدول باتباعها، فدعتْ تلك الدولُ العظمى بقيةَ الدول للنظر في تنفيذ ذلك، واجتمع مندوبون يمثلون الحكومات الآتية: الولايات المتحدة، وبلجيكا، وبوليفيا، والبرازيل، والإمبراطورية البريطانية، والصين، وكوبا، وإكوادور، وفرنسا، واليونان، وجواتيمالا، وهياتي، والحجاز، وهندوراس، وإيطاليا، واليابان، وليبيريا، ونيكاراجوا، وبناما، وبيرو، وبولاندا، والبرتغال، ورومانيا، وولايات الصرب الجديدة، وسيام، وتشيكوسلوفاكيا، وأرجواي. وجهزت لجنة من هؤلاء المندوبين تقريرًا تمهيديًّا تبسط فيه هذه القوانين الدولية، وعُرض هذا التقرير على المندوبين فصاغوه في القالب النهائي، وأقرُّوه في ١٣ أكتوبر سنة ١٩١٩ بإمضاءاتهم ريثما تعتمده دُولهم المختلفة، وقد تمَّ اعتماد معظمها له بالفعل.

وتتضمن هذه الاتفاقية الدولية الهوائية International Air Convention ما يأتي:

أولًا: القواعد العامة التي تحدِّد مناطقَ النفوذ لكل مملكة، وتُبيح وتحظر الطيران فوقَ المناطق المختلفة للممالك المتعاقدة.

ثانيًا: القواعد التي تحدِّد جنسيةَ الطائرات والعلامات التي تدلُّ على هذه الجنسية.

ثالثًا: القواعد التي تصرف تبعًا لها شهادات المقدَّرة competency للطيارين وشهادات الصلاحية airworthiness للطائرات والمحرِّكات.

رابعًا: القواعد التي تتبع عند مرور الطيارة فوق أرضٍ أجنبية.

خامسًا: القواعد التي تُتَّبع عند الرحيل والنزول.

سادسًا: الموادُّ التي يُحرم نقلُها بواسطة الطيارات.

سابعًا: تعريف الطيارات التي يصح أن تُسمَّى: حكوميَّة.

ثامنًا: القواعد التي تنشأ تبعًا لها لجنة لتنظيم المِلاحة الهوائية والإشراف عليها، وتحديد المسائل التي أشَرنا إليها ونحن نتكلَّمُ عن المطارات وعلاماتها في الباب الفائت.

تاسعًا: الاتفاق بشأن جميعِ الإحصائيات، والمعلومات الجويَّة، وطبع الخرائط الهوائية (ومن إحداها نُقل الجزء الخاص بمصر المرسوم في شكل ١)، واستعمال اللاسلكي، وتنظيم الجمارك، وتوحيد سجلات السير log books، إلخ.

وهذه الاتفاقية حدَّدت بالضبط العلاقاتِ بين الطائرات وبين المالك التي تَطير فيها والتي تنتمي لها، وأمَّنت الطائرات ضدَّ الاصطدام بعضها ببعض؛ لأنها دلَّت الطائرات المتقابلة على الطريق الذي تسلكه كلٌّ منها، والاتجاه الذي تعرُج فيه لتمرَّ بجانب الأخرى بسَلام. وهذه الاتفاقية تشبه تلك الاتفاقيةَ التي كانت موجودةً من قبل بشأن الملاحة المائية.

الآن وقد ذكرنا طرفًا من الوَسائل التي تتسابق بها الدول لترقيةِ الطيران، والتي يتنافس فيها بعضها بعضًا، والوسائل التي تتعاون بواسطتها على دَرء الشرِّ عنها، فلنذكر كلمة عن ...

الفصل التاسع عشر

حالة الطيران في الممالك المختلفة

(١) مركز القُوى الحربية

إلى الآن لم يتحدد مركز القُوى الحربية الهوائية تمامًا، فبعض الممالك يجعل الطائرات البرية سِلاحًا تابعًا لوزارة الحربية، والطائرات البحرية سلاحًا تابعًا لوزارة البحرية. ولكنَّ بعض الممالك يجعل تلك القوى الهوائية هيئة مستقلة كالقُوى البرية، والبحرية تعاون هاتين القوَّتين، كما يتعاونان هما فيما بينهما في الدِّفاع والهجوم.

وتكون طريقةُ تأليفِ القُوى الهوائية عادةً كما يأتي: تُقسَّم المملكة إلى مناطق areas، وكلُّ منطقة تقسَّم إلى مجموعتَين أو أكثر groups، وكلُّ مجموعة إلى جناحَين أو أكثر wings، وكلُّ جناح إلى فرقتين أو أكثر squadrons، وكلُّ فرقة إلى ثلاثة أسراب أو أكثر flights، وكل سِرب يتألَّف غالبًا من أربع طيَّارات على الأقلِّ، وثمانٍ على الأكثر، ويغلب أن يتألَّفَ من سِت. وعلى هذا الحساب لا يقل عدد طيارات الفرقة عن ١٢، ولا عدد طيارات الجناح عن ٢٤، ولا المجموعة عن ٤٨، ولا المنطقة عن ٩٦. وتكون طيارات أسراب الفرقة الواحدة غالبًا من نوعٍ واحد، ولكن الفِرق تختلف طيَّاراتها، فإما أن تكون محارِبة أو مستكشفة، إلى غير ذلك من الأنواع التي فصَّلناها سابقًا.

ويكون للقوى الحربية الهوائية أو لأسلحة الطيران air forces كما تسمَّى أحيانًا مدارسَ لتعليم الطيَّارين والملاحظين flying training schools، تُلقى عليهم فيها علاوةً على دروس الطيران دروس علمية، نظرية وعملية، في المحرِّكات واستعمال الآلات ومبادئ الفلَك والملاحة وضرب المَدافع، إلى غير ذلك. كذلك تنشأ تبعًا للسلاح مستودعات للتصليح والتوريد repair & supply depots، بعضها رئيسي كبير وبعضها صغير يُستخدم

لإجراء التصليحات البسيطة. ويكون مركز تلك القوى في المطارات التي تكلَّمنا عن نظامها بإسهاب في الباب الفائت.

(٢) جهود الأُمم الكبيرة

تختلف الممالك باختلاف مقدار الاستعداد في هذه المدارس والمستودَعات والمطارات، وباختلاف جَودة طلاقة طيَّارات أسلحتها وضبطِ آلات تلك الطيارات، ومقدرة الطيارين والملاحِظين وعدد أولئك، وحُسن الإدَارة بوجهٍ عام. ولا نزاعَ في أنَّ فرنسا تبذُل مجهودًا يفوق مجهوداتِ كلِّ ممالك العالم في سبيل تفوُّقها في هذا المِضمار، وقُوَّتها الهوائيةُ الآن أكبر من أيِّ قوة أخرى، وتعدل نحو ثلاثة أمثال قوة إنجلترا، وتفوق طلاقةُ طياراتها طلاقة نظيراتها الإنجليزية؛ ولذلك يضاعف الإنجليز مجهوداتهم الآن ليتفوَّقوا على فرنسا.

والغالبُ أن الآلات الفرنسية أقلُّ ثمنًا من الإنجليزية، وأساس هذا غلاء المعيشة بإنجلترا وارتفاعُ أجور العمال فيها، ويتزاحم التجار الفرنسيُّون والإنجليز على أسواق العالم التجارية للطيران، ويتنافسان تنافُسًا عظيمًا، وبدأ يُزاحمُهما أيضًا فكر الهولندي، حيث يوجد لديه عُمال ألمان كثيرون يشتغلون بأجور قليلة. أما أمريكا فهي بعيدة عن هذا الصراع، ولا يتعدَّى استعمال طيارتهما أمريكا نفسها، ولكنها جادَّة في سبيل تحسين طيَّاراتها والإكثار منها، ولا سيما بعد أن عرفتْ في السنتين الأخيرتين أن الروسيا واليابان نشِطَتا نشاطًا عظيمًا.

فاليابان عدوُّتها الطبيعية تستعدُّ حقيقةً استعدادًا كبيرًا، وتتكتَّم أعمالها تكتُّمًا يثير الشبه، فلا تسمَح بنشر أي معلومات عن أسلحتها، وتسعى جُهدَها للحصول على معلومات عن أسلحة الغير، والدليل على ذلك أن اليابانيين أشدُّ الناس في العالم إقبالًا على شراءِ كُتب الطيران بإنجلترا وفرنسا والولايات المتحدة وألمانيا.

أما الروسيا فبعد أن قوَّت جيشَها ونظمته، حتى صيَّرته مُخيفًا ركَّزت مجهوداتها في الطيران، وهي تحاول إنشاءَ أسطولٍ هوائيٍّ كبير تسيطر به على أوروبا يومًا ما سيطرةَ إنجلترا على البحار، وهذا خطَر كبير تحسِب له أوروبا حسابًا عظيمًا، لا سيَّما وأن المشرفين على تنظيم تلك المجهودات الروسية وعلى الأعمال الهندسية فيها من تصميمات وإنشاءات، إلخ، هم المهندسون الألمان الذين دفعَهم تضييقُ معاهدة الصلح عليهم وتصميم فرنسا على سَحق الطيران بوطنهم إلى المهاجرة إلى حيثُ يرتزقون من مزاولة صِناعتهم، وهم يعملون الآن بجدٍّ ونشاطٍ مؤمِّلين أن ثمرة مجهوداتهم قد تُوجَّه في المستقبل القريب إلى محاربةِ

أعدائهم القديمين. ولا شكَّ في أن فرنسا أحسَّتْ بهذا الخطر؛ فعضَّدت الأمم الصغيرة التي ظهَرت في غرب روسيا بعد الحَرب، والتي كانت هناك قبله، وأقرَضَتْها المبالغ العظيمة نظير تعهُّدها بشراء المعدات الحربية من عندها، وبذلك تأمُل فرنسا أن تحكم وسائل الدِّفاع في تلك الممالك؛ لتقومَ كحاجز يصد روسيا عن اكتساح أواسط أوروبا والوصول إلى غَربها، حين يأتي اليوم الذي يأنس فيه البلشفيك من أنفسهم القوة التي تمكنهم من تلك الإغارة الجريئة التي لا يستطيع أحد التنبُّؤ بنتائجها.

ولا شكَّ أن وراء المجهودات الحربية الحالية في الطيران نذيرَ حُروب تقشعرُّ من هَوْلها الأبدَان.

(٣) جهود الأمم الصغيرة مثيلات مصر

نكتفي بهذا القدرِ عن جُهود الأمم الكبيرة، ونُحدِّث القارئَ قليلًا عن جهود الأمم الصغيرة؛ لأننا في الواقع أحوَج لتعرف مجهودات هذه الأمم مِنَّا إلى الإحاطة بمجهودات الأمم الكبيرة، فنحن بطَبيعة الحال أمةٌ صغيرة، ونحن على وَشك ولوج هذا الميدان وإدخال الطَّيَران بمصر، فيهمُّنا أن نعرفَ كيف بدأت الأمم المشابهة لنا في إدخاله ببلادها حتى نتدبر ذلك ونختط خطة نافعة، تعود على البلاد بالخير حقيقةً وبالرُّقيِّ الفعلي.

لن نحدِّث القارئ عن مجهودات تشيكوسلوفاكيا أو رومانيا أو اليابان، تلك الأمم التي خطَتْ خطوات واسعة في ستِّ سنوات فقط، ولكنا نكتفي بأن نحدِّثه عن أمم أقلَّ همةٍ من هذه. ولما كان المجال لا يتَّسع للإيضاحات الطويلة فسنقرر أولًا القواعد العامة التي سارت عليها تلك الأمم، ثم نشير لما يستحقُّ الذكر من مجهودات بعضها، وإلى القارئ تلك القواعد العامة:

أولًا: استغلَّت كلُّ تلك الدول الصغيرة تنافُسَ الدول الكبيرة، واستفادَت من ذلك فائدة عُظمى سواء أكان ذلك من حيث مقدرة الرجال الأجانب الذين انتقوهم للقيام بالتعليم في مبدأ الأمر، أم من حيثُ جودَة المعدات التي اشتروها، أو أثمان تلك المعدَّات.

ثانيًا: بدأت معظم تلك الدول بمجهودات صغيرة في حجمها كبيرةٍ في الاستعداد والدقة والسهر على النجاح، ونمَّتها ببطءٍ واطِّراد يتناسبان مع الزمن والحاجة وتراكم تجارب الوطنيين ومِرانهم على تحمُّل المسئوليَّة.

ثالثًا: ركزت تلك الدول مجهوداتِها الأولية في تَدعيم الأساس، أو تكوين النَّواةِ، واتخذَت في هذه المرحلة الأولى منتهى الحيطة، فبُولغ في إحكام تخيُّر المعلِّمين الخبيرين الأَكْفاء، والطلبة المُجيدين الأمناء، والمعدَّات البسيطة المَضمونة بقَدر الإمكان.

وسنذكُر الآن كلمةً عن بعض تلك البِلاد، مبتدئين بجمهوريات جنوب أمريكا التي بدأت جهودها في الطيران بعد الحرب:

أولًا: أرجواي: تعدادها نحو مليونٍ ونصف فَقط، وجيشُها نحو عشرة آلاف، اشترتْ بضعَ طيارات قَديمة وتعلَّم بعض أبنائها في ممالكَ مختلفة، ثم اشترَتْ طيارات تعليم، وفتحتْ مدرسةً صغيرة يُديرها رجلٌ هو أمهَر الطيارين في الجمهورية، وقد ذهَب حديثًا إلى فرنسا للزيارة والاستفادة، واشترى ست طيارات جَديدة تكفي لمساعدة ذلك الجَيش الصَّغير.

ثانيًا: شيلي: تعدادها نحو ٤½ مليون، عهِدت في تعليم طياراتِها إلى بَعثة إنجليزيَّة مؤلَّفة من سبعة أشخاص، على رأسهم خبير شهير اسمه الماجورسكوت Scott، ذهبت البعثة إلى شيلي في أواخر سنة ١٩٢٠، واستخدمت ١٣ طيارة تعليم (أفرو)، فعلمت بواسطتها ٧٤ طيارًا في بحر سنة واحدة، وسلمت الثلاث عشرة طيارة في آخر السَّنة كاملة سليمة، وهو عمل جليل يدعو إلى الفخر والإعجاب. وعند شيلي الآن مدرسةٌ للتَّعليم ووِرش للتصليح كاملة المعدَّات بسيطتُها، وعندها نحو ٧٠ طيارة حربيَّة إنجليزية. وكان أولو الأمر في أوائل سنة ١٩٢٥ يُفاوضون فكر الهولندي في شِراء طيَّارات منه يستخدمون لها محرِّكات إنجليزية.

ثالثًا: الأرجنتين: تعدادها نحو ١٠ مليون، وبها نَهضة حديثة عامَّةٌ أجلى مظاهرها الاهتمام بالطيران. علَّمَت طياريها بواسطة الفرنسيين، وأمدَّت سلاحَها بطيارات فرنسية، ثم رحَّبَت بالإيطاليين والإنجليز، فقدَّموا لها أنواعًا جديدة، فاختارَتْ طيارات إيطالية لِفِرَقِها المُحاربة، وطيارات إنجليزية لفرقها المستكشفة؛ ولذلك سلاحها الآن قويٌّ جيِّد المعدَّات، وطياروها على جانبٍ عظيم من الحِذق والمهارة، وعندها نحو ٨٠ طيَّارة من أنواع مختلفة، وبها مدرسة تامَّة المعدات مركزُها في البالومار، وأشهر طيَّاريها الماجور زاني الذي حاول الطيران حوَّل الدنيا على طيارة هولندية كما قدمنا.

وبعد أن أحكمت هذه الجُمهورية تنظيمَ طيرانها البري حولت اهتمامها إلى الطيران البحري، فأنشأتْه ونظَّمَتْه. وتحاول كلٌّ من فرنسا وإيطاليا وإنجلترا منذ سنتين نوالَ

امتيازات لمدِّ خطوطٍ هوائيَّة بتلك الجمهورية وإليها، ولكنَّ الحكومةَ تتلاعبُ بالثلاث حتى تستغلَّ ذلك التنافس أعظمَ استِغلال. وتستعدُّ ألمانيا بالاشتراك مع إسبانيا، الأولى تُقدِّم المعدَّات والثانية تقدِّم المالَ، لإنشاء مواصلاتٍ بالمناطيد بين بونس إيرس عاصمة الأرجنتين وإشبيليَّة بإسبانيا، وسيُفتتح هذا الخطُّ قريبًا لأن الاستعداداتِ له على وشكِ الانتِهاء.

رابعًا: البرازيل: تَعدادُها نحو ٣٠ مليون، نكتفي بأن نذكُر عنها أنها عهدت إلى بعثة فرنسية مؤلَّفة من ثمانيةِ أشخاصٍ بتعليم الطيَّارين الحربيين والميكانيكيين اللازمين لمُساعدة جَيشها، أما الذين يتعلمون لمساعدة البَحرية فعهِدت بتعليمهم إلى الأمريكان، وفتحت للاثنين مدرستين مُستقِلَّتين، وحديثًا زاد اهتمامُها بالطيران فأرسلت أربعَ بعثات إلى فرنسا وإنجلترا وإيطاليا وأمريكا مؤلَّفة من الضبَّاط المجيدين؛ ليُكملوا تعليمَهم.

خامسًا: ننتقل الآن إلى الكلام عن المَمالك الصَّغيرة التي انتُزعت من الروسيا على البَلطيق: خلَّفتِ الحرب لكلٍّ من هذه الممالك بعضَ طياراتٍ ألمانية، واستعانَتْ كلٌّ منها بطيَّارين من عند الحلفاء لمدة سنة واحدة يُعلمون الطيارين الوطنيين، ثم اشترتْ من الحلفاء ومن هولندا طيَّارات أخرى كوَّنت بها أسلحةً قوية.

وأكبر تلك الممالك: فنلند، وقد أرسلت بَعثتين إحداهما إلى ألمانيا وعددُها ٣٠، والأُخرى إلى فرنسا وعدَدُها ١٢، ولما عاد هؤلاء أنشأَت مدرسةً للطيران عهِدت إلى المُجيدين منهم بالتَّعليم فيها. كما أنشأت فنلند وِرَشًا على أتمِّ الاستعداد، عهِدت بالإشراف عليها إلى أربعة مُهندسين وطنيِّين كانت قد أرسلَتْهم إلى باريس؛ لإعدادهم لهذا الغرض.

سادسًا: سيام: هذا وليس التقدُّمُ قاصرًا على الممالك الأوروبية والأمريكية، فهناكَ الشُّعوب الشرقية التي أمثلُها بسيام وتَعدادها ٨ مليون فقط. أرسلت سيام إلى فرنسا قبلَ الحرب بعثةً مؤلَّفةً من ثلاثة أشخاص، ولما عادَت البعثة نظَّمَت لبلادها الطيران الحربي والمدني. وعند سيام الآن سلاحٌ حربيٌّ منظَّم على القَواعد الفرنسية يَستخدم طيارات فرنسية أيضًا. وفي سيام مدرستان للطيران، واحدةٌ إبتدائيةٌ والأُخرى عالية، يقوم بالتعليم فيهما وطنيون، وقد أنشأَت هذه المملكة مواصلَتين بريديَّتين هوائيتين داخل حدودِهما. ويقوم الطيَّارون السياميون بإعداد مسحٍ فوتوغرافي دقيقٍ لبِلادهم.

وحدَث هُناك في سنة ١٩٢١ وباءٌ عَظيم لم يُنقذ البلاد من شرِّه غيرُ الطيارات التي كانت تعمَل باستمرار في نقلِ الأطبَّاء والأدوية من مكانٍ لآخر بسُرعة، والمرضى كذلك لعزلهم عن الأصحَّاء. أورَدنا ذلك لندلَّ به على أن السِّلاح الذي تملِكُه سيام سلاحٌ مَتين به طيَّارون مَهَرة.

الباب السادس

مصر والطيران

تمهيد

طبَعي أن القارئَ المصري بعد أن يأخُذ فكرة عامةَ عن بسائط الطيران يُسائل نفسَه عن علاقتِه بوَطنه، وعما إذا كان الطيران ضروريًّا لمصر، وهل هو مفيدٌ لها أم ضارٌّ بها، وإن كان مفيدًا لها فهل في استطاعتِها أن تُغامِر فيه؟ وما هي خير الوسائل لِوُلوجِها هذا المَيدان؟ بل إنَّ هذه الأسئلة ومثيلاتِها لا بدَّ أنها كانت تجولُ بخواطر الكثيرين قبل اطِّلاعِهم على هذا الكتاب، أثارتْها في نفوسهم قراءةُ التلغرافات تأتي بها الصُّحُف كلَّ يوم عن أخبارِ الطيران وتقدمه في العالم، وجعلَتْها في المقام الأول من المسائل الحركةُ التي تقوم بها الحكومةُ المصرية تُجاه الطَّيَران في هذه الأيام. ويُخيَّل إلينا أن القارئ إذا لم يعثُر عقِب انتهائه من قراءة هذا الكتابِ على ما يُعينه على الإجابة عن هذه الأسئلة التي تَجيش بصَدرِه أحسَّ بنقصٍ عظيم في الكتاب، واستشعر أنه لا ينقَع غُلةً؛ من أجل ذلك أضفنا هذا البابَ الأخير إلى الكتابِ، وقصَدْنا فيه إلى معالجةِ تلك المسائلِ؛ رجاءَ الوصول إلى إجابةٍ عنها شافيةٍ نافعة.

والرجاء عظيم في أن تكون هذه المذكِّرات أتتْ في وقتِها، لا لكون الحكومةِ تنظر في مشاريعَ للطيران كما قدَّمنا فحسب، بل لأنَّ في مصر الآن نهضةً عامةً ترمي إلى مجاراة الأمم الحيَّة في الأخذ بأسباب التقدُّم والرقي والمدنيةِ الحديثة بوجهٍ عام، والطيرانُ أجلَى

مظاهرها وأعظمها أثرًا في مستقبل الأمم. ومصر لم تخطُ بعد خُطوة واحدَةً فعلية في سبيل تحديدِ علاقتها به ورسمِ سياسةٍ عامَّةٍ تسير بها فيه، فهي الآن تقدِّم رجلًا وتؤخِّرُ أخرى، والأمَّة ترجو بغير شك أن تقتَنع أولًا بفائدةِ اتِّخاذ هذه الخطوة، ثم تخطُوها في الاتجاه الذي يضمَن لها الاستفادةَ منها، ويَحميها عن أن يَلحَقَها أيُّ ضررٍ ناجم عنها.

الفصل العشرون

علاقَة الطيران بمصر

فلنفحصِ الآن هذه العلاقةَ من الوجهات الأساسيةِ الأربع، وهي: الحربية، والتجارية، والصناعية، والسياسية.

(١) الوجهة الحربية

كانت تتألَّف القُوى الحربية في الممالك المختلفة قبلَ الحرب الكبرى الماضية من الجيوش والأساطيل، ولكن لما نشِبت هذه الحرب واشتركت فيها الطيَّارات ظهرَت فائدتها كما قدَّمْنا بشكلٍ جليٍّ، وتنبَّهت الأمم إلى ما تقوَى الطيارة على تأديته من أعمال يستحيل على غيرها القيامُ ببَعضها، وإذا قام بالبَعض الآخر احتاجَ إلى أضعافِ الزمن والنفقة اللازمَين للطَّيَّارة؛ ولذلك ألحقَت بكلٍّ من الجيش والأسطول طياراتٍ تعاونُه في حرَكاته، وأصبحت بمثابة العينِ التي يُبصر بها حرَكاتِ العدوِّ وخطوطَ دفاعه ومواقعَ استحكاماته، واليدِ القوية التي يصُبُّ بواسطتها العذابَ الأليم على رأسِ عدوِّه فيبطِش به، تارة في مَيدان القتال، وأخرى في داخل مملكة هذا العَدُو. ولم يقتصر عمل الطيارات على مُساعدة الجيش والأسطول، بل تألَّفت منها أسراب وفِرَق مرَّنت طيَّاراتها على محاربةِ طيارات العدو، وبذلك أصبحَت القُوى الهوائية سلاحًا ثالثًا يُناظر الجيشَ والأسطول.

وما كادتِ الحربُ تضَع أوزارها حتى كانت الدول قد اقتَنعت بأن تنظيمَ خطوط الدفاع (وخططِ الهجوم أيضًا) في أيَّةِ مملكة لا يتمُّ إلا بسِلاحِ طيرانٍ مؤسَّسٍ على أحدث الطرق والاختراعات، وأنَّ الدولةَ التي تحتَفظ بجيشٍ وأُسطولٍ بغير سلاح طيرانٍ يعاونهما، يكون مَثَلُها كمثَل المُرتكن في الدِّفاع عن نفسه على رجلٍ أعمى فاقدِ السَّاعد، لا يستطيع دفعَ الشرِّ عن نفسِه أو عن غيره مهما كان قويَّ الجسمِ والعقل، كما اقتنعتْ بأنَّ الطيران

يملك المستقبل جميعه، وأن الفوز في الحروب القادمة سيكون من غير شك للأُمَم الأَكثر استعدادًا في الطَّيران وآلاتِه ومعداتِه ورجالِه؛ ومن أجل ذلك نشِطت الدول صغيرُها وكبيرُها إلى إنشاء أسلِحة الطيران ببلادها، واهتمَّتْ بها الاهتمامَ الذي تستحقُّه، وكثير من هذه الدول أقلُّ من مِصر عدَدًا وثروةً وحضارة، وقد تكلَّمنا عن مجهوداتِ بعضِ الدول في هذا المِضمار في الباب الفائِت.

فإذا كانتْ مصر تنوي الاحتفاظَ بجيشِها — كما هو المعقول والمُنتظَر — وترغَب في تنظيمِه وتحسينِه وترقِيَتِه، فلا مناصَ لها من الاقتداء بمثيلاتها من الدُّوَل وبالدُّول الأقلِّ شأنًا منها وتهتمُّ بالطيران، فتنشئُ سلاحًا جديدًا، وتمرِّن رجالَ جيشها على التعاون مع رجالِه في الأعمال الحربية. ومثلُ هذا السلاح إن صحَّ اعتباره مهمًّا جدًّا بالنسبة لمعظم بلاد الدنيا فهو حَيَوي بالنسبةِ لمصر، ووجودُه لازمٌ لكِيانها ومسيطر على مستقبلها، وذلك بحكم مركزها الجغرافي الدقيق الذي أوجدها بين ثلاثِ قاراتٍ، ومناخِها الطبيعي الجَميل الذي يسهِّل على الطيارات الأجنبية مهاجمتَها من الهواء، وكذلك بحُكم كونِها بلدًا منبسطًا مَكشوفًا، مُحاطًا من جميعِ الجِهات تقريبًا بعدَدٍ عظيم من العربان المسلَّحين المدرَّبين على مَعيشة الصَّحراءِ والمناورات الحَربية فيها. ولئن تَوانَتْ مصر عن ذلك أو عجَزت عن القِيام بمثل ما قامَتْ به تلك الممالك الصَّغيرة شرقيُّها وغربيها لَيكونَنَّ ذلك من عَجائب الدهر ونكَباته.

ولسنا في حاجةٍ إلى أن نصِفَ شُعورَ العِزَّة القَوميَّة التي يبعَثُها في نفوسِ المصريين وجودُ سلاحٍ كهَذا يرفَع فيه الطيَّارُون المصريُّون علَمَ مِصر عاليًا في سَمائها، بعد أن طالَ أمَد استشعارهم المذلَّة كلَّما حلَّقَتْ في سَماء مصرَ طيَّارات الأجانِب من مختلف الأجناس والجِنسيَّات والمصريون لا يملكون شيئًا منها. ولا أن نَصِف شُعورَ الاطمِئنان الذي يقوِّي القلبَ، ويبعَثُ على الشَّجَاعة التي يحسُّ بها الجنديُّ المصري حينما يرَى الطياراتِ المصرية تروح وتغدو فوقَ رأسه من صواعِق العدو، أو على الأقل ترشده إلى كيفيَّة اتقائها.

(١-١) الإنجليز والسِّلاحُ المصري

قد يُعترض على هذا بأنَّ في مِصر قوةً هوائية أو سلاحَ طيرانٍ بريطاني، وأنَّ هذا السلاحَ يَستطيع أن يقومَ مقامَ السلاح المصري في تأدِيَة مهمَّتِه من هذه الوِجهة. وإجابةً على هذا الاعتراض نقول: إنَّ الأصلَ في هذا السلاح البريطاني أن وجودَه مؤقَّتٌ ومعلَّقٌ على

المفاوضات التي تُجرى بين الحُكومَتين المصرية والإنجليزيةِ في المستقبل، وقد تقضِي الاتفاقية التي تُعقد بينهما عقِبَ هذه المفاوضات بسَحب تلك القوى الهوائية البريطانيةِ من مصر، وعندئذٍ يكون من صالح بريطانيا أن يكونَ لمصر سلاحٌ طيران وجيش قويَّان، حتى تأمَن على سلامةِ مواصلات إمبراطوريتها.

على أنه لو فُرض أن هذه المعاهدةَ لم تَقضِ بذلك، وأنَّ إنجلترا احتفَظتْ في مصر بقوَّة هوائيَّةٍ، فإن هذه القوةَ تكون دائمًا مهدَّدة بالاضطرار إلى مغادَرة مِصر في وقتِ المحنة للدفاع عن إنجلترا نفسها أو عن أي جزء من أجزاء الإمبراطورية يتهدَّدُه خطر داهم. هذا من جِهة، ومن جِهة أخرى نقول: إنه من المعروفِ أنه لكي يَستطيع الجيشُ أن يتعاوَن مع الطَّيَّارات في الأعمال الحربيَّة، لا بدَّ له من تمرينٍ طويل معها وقت السُّلَّم، ولا بدَّ أيضًا من وجود رجال أركان حَرب الجيش حتى تتَّصل حلقات الدفاع، ويتمَّ التعاوُن المنتج الفعَّال بين القوى الأرضية والقُوى الهوائية على أكمل وجهٍ ممكن. فإذا لم يُنشأ بمصر سلاحٌ مصريٌّ يتمرَّن الجيشُ المِصري على التَّعاون معه، ويتقلَّب الضباطُ الطيارون المصريون في وظائِفه حتى يلحَق بعضُ الكبار المهَرة الخَبيرين منهم في المستقبل بأركان حربِ الجيش المِصري، فهل سيتمرَّن الجيش المِصري على تلكَ المعاونة الحربية مع طيارات السلاح البريطاني؟ ويُنتخب من كبار ضباط هذا السلاح نفر يلحقون بأركان حرب الجيش المصري؟ لا نظن أن هذا العملَ يتَّفق مع كرامة أمة مستقلة مهما كان نوع استقلالها، ولا نشك في أن هذا العمل من شأنه أن يُضعف الروح المَعنويَّة لرجال الجيشِ المصري من الجنديِّ البسيطِ إلى ضابطِ أركان الحرب الكَبير.

على أن الأصلَ في التَّحالُفِ أن يتعاونَ الفريقان المتعاقدان في الدِّفاع والهُجوم، وهذا الرأي الأخير يَجعل الجيش المصري ضَعيفًا لا يملك تقديمَ مساعدة جدِّيَّة للجيش البريطاني، بل يكونُ في الحقيقة عالةً عليه، فإن كانت مصر ترغَب في دفعِ هذا العار عنها، وكانت بريطانيا تودُّ أن تجد في مصر حليفةً نافعة، فالواجبُ عليهما أن يسعَيَا لتقويةِ مصر من هذه الوجهة حتى تكونَ قادرةً على الدِّفاع عن نفسها، وعلى مساعدة إنجلترا مساعدةً جدية في تأمينِها على مواصلاتها الإمبراطورية والدفاع عنها.

فمن أيةِ ناحيةٍ نقلب هذه المسألةَ — وهي علاقةُ الطيران بمصر من الوجهة الحربية — نجدُ أن حاجةَ مصر للطيران الحربي عظيمةٌ لا تحتَمل إهمالًا أو تَسويفًا.

(٢) الوجهة التجارية

المواصلات الجوِّيَّة التجارية التي تمَسُّ مصرَ نوعان؛ المواصلاتُ الجوية داخل القطر المصري وحده (الملاحة الجوية الدَّاخلية)، والمواصلات الجوية العالمية الدولية التي تمرُّ بمصرَ مُرورًا فقط (الملاحة الجوية الخارجية).

(٢-١) الملاحة الجويَّة الدَّاخِليَّة

لا يُنتظرُ لهذه في مصر نجاحٌ كبير؛ لأنَّ أساسَ النجاحِ في حركة النقل الجوية كما قدَّمنا هو توفير مقدار كبير من الزمَن في الوقت الذي يُصرف في المواصلات الحالية الموجودة الآن، فعندنا في مصرَ خُطوطُ سِكَكٍ حديدية تفي بحاجَة السُّكان، وهي قصيرة (نسبيًّا) لا تسمحُ بإظهار تفوُّق سُرَع الطيارات بشكل يُغري الناس على تحمُّل نفَقات الانتقال في الهَواء بدل السِّكك الحديدية، مع ما في الأول من بعض خطَرٍ لا يزالُ الجمهور يتوهَّمُه عظيمًا. هذا إلى أنه ليس للوقت عند مُعظم ذوي المصالح التجارية في مصر تلك القيمةَ الذَّهبية التي تحمِلهم على ركوب الطيارات توفيرًا لبضعِ ساعاتٍ. نعم إن هناك استثناءاتٍ بهذه القاعدة، وقد تجدُ حالاتٍ فذَّةً، ولكنَّ هذه شواذٌّ لا يُقاس عليها.

بقي اعتبارٌ واحد، وهو مسألة السُّوَّاح في فصلِ وفودهم على مصر، وهؤلاء قد يرحبون بمواصَلة جوِّيَّة تقومُ بها طيَّارات بحرية أو برية بحرية تَنقُلهم من القاهرة إلى الأقصر على النيل، ففَضلًا عمَّا في هذه الرِّحلة من السرعة فإنه تشرَح صدرَ السائح الذي يرى في خلالها مناظرَ في غايةِ الإبداع، وقد تُعين هذه المواصلات كثيرًا من المسافرين المارِّين بقَنال السويس على تمضيةِ ساعاتٍ في أعالي الصعيد إذا نزَلوا في السويس وذهبوا بالطيارات البرية إلى القاهرة، ومنها إلى الصَّعيد في طيارات المواصلات التي نحنُ بصدَدها. فهل هذا كله يبرِّر النفَقات التي تستلزمها إنشاءُ تلك المواصلات؟ لا نظنُّ ذلك، وفي رأينا أن مثل هذا الحظ يكون مفيدًا إذا كان تكميليًّا، أي إذا كانت هناك مُواصلات جويَّة منتظمة ناجِحة، واستعان به القائمون عليها للحُصول على أرباحٍ إضافيةٍ أثناء فصل السُّوَّاح.

(٢-٢) الملاحة الجويَّة الخارجية

هذا هو النوعُ الذي يُنتظر له النجاحُ الكبير، فموقِعُ مصرَ الجغرافي ومناخها الجميل يجعلانها مركزًا عالميًّا هامًّا للملاحة الجويَّة التجارية لا تضارِعُها فيه أيَّةُ مملكةٍ أخرى،

فمصر مِفتاح الشَّرق على البابِ الذي يصِله بالغَرب، والقُطر الوحيد الذي قد ينتظر أن يزاحمه في ذلك هو الشام، ولكن هذه بعيدةٌ عن أفريقيا من جِهة وكثيرة الجبال من جِهةٍ أخرى، وهذا مما يصعِّب عملَ محطاتٍ للنزول الاضطراري بها، وكثير من الحكومات والشركات في العالم ترسُم الآن كما قدَّمنا في الباب الفائتِ خِططًا عديدة لخطوط المواصلات الهوائيَّة المختلفة، وستكونُ القاهرة في مُعظَمها محطة في غاية الأهمية، وقد شرَعَتْ بالفعلِ عدةُ شركاتٍ فرنسية وإنجليزية وألمانية تطلُب من الحكومة المصرية تصريحات بمدِّ خُطوط جوية جديدة مارَّة بمصر.

ولا نزاعَ في أنَّ هذه المواصلاتِ الدولية تزيد تجارةَ مصر نشاطًا وإيرادَ حكومتها ازديادًا، ولكنها قد تُوقِعُ الحكومة المصرية في ارتباكاتٍ سياسيَّة خطيرة إن لم تكن على جانب عظيم من اليقَظة والحِكمة والكياسة والسَّداد، فالشركات التي تقوم بهذه المواصلات ستطلُبُ التعاقد مع الحكومة المصرية على شُروط تنفيذِ خططها ومدِّ خُطوطها بمصر، وقد يكونُ في هذه الشروط ما يغُلُّ يدَ الحكومة المصرية ويَحرمها الانتفاع من هذا الظرف الجديد، بل قد تمَسُّ هذه الشروط استقلالَ البلاد، وقد يعجَبُ القارئ من هذا القولِ ويقول في نفسِه: ما للسياسة وهذه الشَّركات التجارية؟ وجوابًا على هذا السؤال نقول: إن الحكوماتِ تستخدم هذه الشركاتِ التجاريةَ من قديم الزمان لتحقيق مآربها السياسيةِ، وشركات الملاحة الجوية أشدُّ تقيُّدًا بأغراضِ حكوماتها من جميع الشركات الأخرى، فإن قِوام شركات الملاحة الجوية التي نحنُ بصدَدها هو تعضيد حكوماتها بما تدفَعه لها من إعاناتٍ مالية وما تمدُّها به من مُساعدات أخرى أشرْنا إليها فيما سبَق، فهي إذن في قبضةِ حُكوماتها ورهن إشارتها، وإليها يجب أن تُسلَّم طائراتها وقتَ الحرب؛ لتستخدمها هذه الحكومات في أغراضِها الحربية كيفما شاءَت.

من أجل ذلك كانت الاتفاقات التي تعقِدُها الحكومة المصرية مع هذه الشَّركات، والقوانين التي تسنُّها لتطبِّقها على الطيارات، ورجالِها القائمين بتلك المواصلات كلِّها في غايةِ الدقَّة والخطورة، وتقتضي تفكيرًا دقيقًا بطيئًا هادئًا، لا سيما وأن الحكومة المصرية حديثة عهد بهذه المسائل الجديدة وصعوباتها وتقاليدها وتجارب العالم فيها.

بقي علينا قبل أن نَنتهي من الكلام عن علاقة الطيران التجاري بمصر أن نبحَثَ عما إذا كانت مصرُ تستطيع القيامَ بإنشاءِ مثل تلك المواصلات؟ وفي رأينا أن هذا غير ميسُور لها في الوقت الحاضر؛ فالعمال المصريون الذين يستطيعون الخِدمة في مثل هذه

المواصلات لم يُوجَدوا بعد، والطيران التجاري لا يحتمِلُ نفَقات إعداد أمثالهم، والماليُّون المصريون لا يمكن حملُهم على إيداعِ أموالهم في شركة كهذه. هذا من جهةِ الأهالي.

وأما الحكومة المصريَّة فلا تستطيع أن تأخُذَ على عاتِقها القيام بمواصلات هوائية تجاريةٍ منتظمة بين مصر والأقطار الأخرى؛ لأن هذا عملٌ خارج عن دائرة الأعمال العادية للحكومات، ولم تسبِقْها إليه أيةُ حكومة أخرى. هذا إلى أنه يحتاج إلى تجاربَ تجاريةٍ عديدة ليس لها أثر في مصر الآن، كما يحتاج رأس مال كبير لا تجرؤ الحكومات عادةً على صَرفه في عملٍ غير مضمون الربح كهذا.

فاحتمالُ قيامِ المصريين أنفسِهم بمواصلات جويَّة لن يكونَ إلا إذا وُجدت في مصر نواةٌ صالحة من العمال اللازمين (بواسطة الطيران الحربي)، ورأى الناس بأعيُنِهم نجاحَ الطيران، وما تستطيع أن تقومَ به الطيارات من أعمال نافعة، وما يستطيع العمال المصريون النابهون القيامَ به في إدارات هذه المشاريع من جُهدٍ نافع. عندئذٍ فقط يمكننا أن نتطلَّعَ إلى إمكان حَمل المصريين على تأليف شركاتٍ لهذا الغرَض ويكون أمَلُنا في نجاحها عظيمًا. ولا يزال تحقيقُ هذا الأمَل بعيدًا، وإذا أخَذْنا في أسبابِ تحقيقه من الآن فلن يتِمَّ لنا ما نرجو إلا بعد سنَوات.

فمصرُ إذن إن كانت ستَستفيد بغير شكٍّ من هذه المواصلات الجويَّة الدولية في تنشيط تجارتها، وازديادِ إيرادِ حُكومتها (من رسوم تسجيلِ الطياراتِ ورسوم النزول إلى المطارات وتحصيل الجمارك ... إلخ)، إلا أنَّ هذه الفائدةَ وحدَها لا تبرِّر النفقات التي يَستدعيها اهتمامُ الحكومة بالطيَران التجاري من تكاليف إنشاءِ المطارات، وإمدادِها بالمعدَّات، وإعداد الموظفين اللازمِين لها. هذا إلى أن اهتمامَ الحكومة المصرية بالطيران التجاري وحدَه يجرُّ إلى صعوباتٍ كثيرة؛ إذ كيف يتسنَّى لها تنفيذُ قوانينها وإسعافُ الطيارات التجارية المارَّة بالقُطر إذا اضطرت للنزول واحتاجت إلى المساعدة السريعة، إذا لم تكنْ لدى الحكومة نفسِها طيارات تخفُّ لهذه المساعدة أو تقوم بواجِب البوليس الهوائي؟ فالحكومةُ ستكونُ بين أمرين؛ إما أن تظلَّ بدون طيَّارات، وهو ما يجعلُ موقفَها دقيقًا سخيفًا. وإما أن تُنشِئ قوةً هوائية خاصَّة تستخدِمها في الطيران التجاري لأجلِ هذين الغرَضين المشار إليهما (الإسعاف والبوليس)، وهذا يجرُّ إلى نفَقات كبيرةٍ لا مبرِّر لها.

أما إذا كانت الحكومةُ قد اهتمَّت بالطيران الحَربي وأنشأت سلاحًا حربيًّا (أو أخذَت في أسبابِ إنشائه)، فيكون عندئذٍ من السهل على الحكومة الاهتمامُ بالطيران التجاريِّ

بغير كبير نفقة؛ لأنَّ المطاراتِ ومعداتها ورجالَها تكون كلُّها موجودة، وطيَّارات السلاح المصري أيضًا تَستطيع أن تؤدِّي للحكومة أية خدمةٍ كالتي أشرنا إليها تحتاجُ إليها في التعامُل مع الطياراتِ التجارية. هذا إلى أن موظَّفي المطارات المصريةِ يَنتفعون فنيًّا من مرور الطيارات التجارية المختلفة عليهم، وامتحانِهم لها ودراستِهم إياها.

ويحسُن بنا أن نذكِّر القارئَ قبل اختِتام هذا البَند بما قُلناه في الباب الخامس ونحنُ نتكلَّم عن الطيران المدَني [راجع الباب الخامس: الجهود الحالية في سبيل الطيران – الفصل السادس عشر: التسابق الدولي – أثر الحرب في الأمم المهتمة بالطيران]، من أن تقدُّمَ الطيَران من هذه الوجهة مُستعجَلًا ونموَّه غير طبيعي؛ لأن الحكومات تستحثه إلى الأمام قبلَ حاجةِ الجمهور إليه حاجةً تتلاءَم مع مجهودات الشَّركات فيه، وغرضُ الحكوماتِ من ذلك هو الاحتفاظُ بمصانِعه التي في بلادها والزِّيادة في تجارب رجالها المشتغلين به، مهما كلَّفَها ذلك من الأموال التي تُصرف في تشجيع شركاتِ الملاحة الجوِّيَّة، فهي تعلَم أنها ستحتاج في أوقاتِ الحَرب إلى هذه المصانع وتلك التجارب التي تحصَّل عليها رجالُ الصناعاتِ المرتبطة بالطيران، كما أنَّ هذه المجهودات المدنية من شأنها أن تقدِّم الطيرانَ بوجه عام وتُحسِّن الطياراتِ، ومنها الحربية.

(٣) الوجهة الصناعية

الغرَضُ من ذلك إيجادُ ورَشٍ ومستودعاتٍ لتَصليح الطياراتِ والمحرِّكات، يشتغل فيها عدد من المصريين، وقد تنمو هذه في المستقبل إلى مصانعَ بها عدَد كبير محترِف لهذه الصناعة الجديدةِ، كما أن قيادةَ الطيارات ستُصبح حرفةً أخرى يحتَرفُها عددٌ آخر يزداد بنموِّ حركة الطيران في البلد. وهذه الوجهة الصناعية في نظرنا أهمُّ الوجهات إذا نُظِر إليها من حيث النتائج العملية الماديَّة التي توصلنا إليها، فنحن في إبَّانِ نهضة صناعية، وقد أدركنا أننا لا نستطيع الاعتِمادَ على الزراعة في حياتِنا الاقتصادية إلى الأبَد، بل لا بدَّ لأبناء وطننا من أن يَضربوا بسهم في المرافق الأخرى للحياة، ونحن نَرى أن الأُمم قد سبقَتْنا بمراحل واسعةٍ في معظم تلك المَرافق، فهلَّا هيَّأْنا لأبنائنا فرصةً للمُغامرة في هذا المضمارِ الجديد الشائِق، فنفتحَ أمامهم مجالًا جديدًا فسيحًا للأعمال العلمية والفنية والإدارية والاقتصادية لم يكن مفتوحًا لهم مِن قبل. لا شكَّ أننا إذا فعلنا ذلك نكون قد فتَحنا لهم ميدانًا فسيحًا يلِجُونه بحماسةٍ ونشاط، ويُظهرون فيه تفوُّقًا ومهارة وحُسنَ إدارة.

ومن حُسن الحظِّ أن شأنَنا تلقاء فنِّ الطيران والصناعة المتصلة به ليس كشأننا في غيرهما من الفنون والصنائع التي مضَى على الأمم قرونٌ تتقدَّمُ فيها ببطء. فقد يقعُد بمصر أن تجاري في بعض الفنون والصنائع كثيرًا من الأمم أنَّ هذه الأمم سبقَتْها فيها بمراحل عديدةٍ اكتَسبت في خلالها خبرةً ثمينة لا سبيل إلى تحصيلِ مثلها إلا بمُرور الزمَن الطَّويل، ولكن فنَّ الطيران والصناعة التي تتعلق به كلها جديدة لم تَسبِق مصرَ إليها الأممُ إلا بسنوات قليلة، كانت في الحقيقة فترة تجريب وتغيير وتحسين، فلو أخذت مصر الآن لُباب ما وصلَتْ إليه تجاربُ غيرِها من الأُمَم ولقَّنَتْه أبناءَها لاستطاعتْ أن تعوِّض على نفسها ما فاتَها، وتسير مع غيرها من الأُمم الراقية في هذا المضمار جنبًا إلى جَنب. تبدأ بتدريب رِجالها على التصليحات البَسيطة، ثم يتدرجون إلى أكبر منها، حتى يُصبحوا قادِرينَ على عمَل بعض أجزاء الطيارة، ولا يزالُ عددُ الأَجزاء التي يَستطيعون صنعَها يزداد مع الزمَن والتمرين حتى يتناولَ جميع الأجزاء، وهكذا تنمو الصناعةُ ويزداد المحترفون بها عدد ومهارة.

ولا يفوتُنا أن نذكُر أن استيراد الموادِّ اللازِمة لذلك إلى مصر مَيسور، وقد نجَحت هذه التجربةُ بالفِعل أثناء الحرب، فكانت ورشُ مستودَع السِّلاح البريطاني تجدِّد الطيارة بأسرها وتصنع كثيرًا من أجزائِها.

(٤) الوجهة السياسية

أَشَرنا في الكَلام عن الوجهة التِّجارية إلى ارتباطها بالسياسة، وإلى احتمال وقوع الحكومةِ المصرية في أغلاطٍ تضُرُّ بموقفها السياسي أثناء تعاقُدها مع الشَّرِكات الأجنبية التي تتقدم طالبةً امتيازاتٍ لمدِّ خطوط جوية دولية تمرُّ بمصر. ولكن هناك فوائدَ سياسية محققة تتَّبع اهتمام مصر بالطيران، وإنشاءَها قوةً هوائية مصرية، فإنها تستطيعُ عندئذٍ أن تدخل في زُمرة الدول التي ترتبط بالاتفاقيةِ الهوائية الدَّولية التي أَشَرْنا إليها من قبل [راجع الباب الخامس: الجهود الحالية في سبيل الطيران – الفصل الثامن عشر: التشريع الهوائي الدولي]، ولن تجدَ صُعوبة كبرى في سبيل الانضمام إلى هذه العُصبة من الدُّوَل، والتوقيع معهم على تلك الاتفاقية. وهاكَ الفوائد التي تجنيها مصر من وراء ذلك:

أولًا: الانتفاعُ بهذا المَظهر الجَديد من مظاهر الاستِقلال، والاندماج في هيئةٍ دوليَّة تستطيع أن تظهَر فيها شخصيَّتها.

ثانيًا: التمتُّع بجميعِ الحقوق التي تنصُّ عليها الاتفاقية وتتمتع بها الدول المستقلة من سلطان مُطلق على هواء بلادِها، ومن تسهيل الأمور لطيَّاريها في المستقبل إذا رغِبوا في دخول بلاد المُتعاقدين على الاتِّفاقية.

ثالثًا: الانتفاع بقوَّة تستند عليها في وضع قوانينِها وتنفيذها، وبهيئة تحكيم دولية ترفع إليها الشَّكوى من أي تصرُّف يضرُّها تأتيه أية حكومة أجنبية داخل حُدود مصرَ أو خارجها.

رابعًا: الحُصول على المعلومات الثَّمينةِ والإرشادات النافعة والمَطبوعات القيِّمة التي تُوالي لجنةُ الملاحة لهذا الاتحاد الدولي إصدارها باستمرار في مواعيدَ مقررة. ومن هذه المطبوعات: الخريطة التي نقلنا عنها الجزء الخاصَّ بمصر المرسوم في شكل ١.

خامسًا: تحصل مصرُ على حق انتخاب عضوٍ مصريٍّ يمثلها في الهيئة التنفيذية لهذا الاتحاد الدولي، وقد تظفَر بوجودِ مصريٍّ يمثلها في اللجنة الفرعية التي تُشرف على الملاحة الجوية وقوانينها. وهذان الموظفان الفنِّيَّان المصريان يستفيدان فائدة عظيمة فنية وسياسية، ويكونان على اتصالٍ دائمٍ بحركة الطيران في أوروبا، وما يجِدُّ في الطائرات من أجناس واختراعات، وما يظهر في أسواقها التجارية وغير ذلك من الفوائد التي ينعكس نورُها على مصر بواسطة هذين المُوظَّفين.

وبعد أن يتمَّ لمصر الانضمامُ إلى هذه العُصبة والاستمتاع بكلِّ تلك الفوائد، وهي آخِذَة في سبيل إنشاء قوتها الهوائية، تقتدي بمثيلاتها من الأمم الصغيرة، وتستغِلُّ بمقدرتها السياسيَّة تنافُسَ الدول الكبرى وتزاحمَها على أسواق العالم للطيران، فستفيد فائدةً عظمى من حيث مقدِرة الرجال الأجانب الذين تَنتقيهم لخِدمَتها في مبدأ الأمر، ومن حيث جودة المعدَّات التي تشتريها وأثمان تلك المعدَّات.

(٥) حاجة مصالحِ الحُكومة للطَّيَران

بعد أن بحَثْنا علاقةَ الطَّيَران بالنسبة لمصر من الوجهات الأساسية الأربع، وهي: الحربية والتجارية والصناعيَّة والسياسية، نقولُ كلمةً في ارتباطه بأعمال الحكومة نفسِها، فإنَّ كثيرًا من مصالحها في حاجةٍ إليه، فوزارة الحربيةِ تحتاج إلى سلاحِ طيران للدِّفاع عن

المملكة وقتَ الحرب، ولحراسة الحُدود الصحراوية المترامية الأطراف وقت السِّلم، ومصلحة خفَر السَّواحل بحاجةٍ إلى طيارات لتَشديد مراقَبة الشواطئ والضَّرب على أيدي المُهرِّبين، فإنَّ مقادير ما يدخل إلى القطر من المواد المحظورة تزداد يومًا عن يوم، ومصلحةَ البريد ستكون قريبًا في حاجة إلى مواصلات بريدية جوية داخل القطر وخارجَه (إلى الشام والعراق مثلًا في أول الأمر، وبعدها إلى السواحل الأوروبية للبحر الأبيض المتوسِّط). ومصلحة المساحة ستحتاج لعمَل مَسحٍ فتوغرافي دقيقٍ للبلاد. ووزارة الزراعة تستطيع أن تستخدم الطيارات (ولو بأجور) لمعاونة الأهالي على تَطهير المزروعات من آفاتها الميكروبية برش الموادِّ الكيماوية المطهَّرة، وهي طريقة استخدَمَها الأمريكان حديثًا، ولا سيَّما في تطهير القُطن، ولعلَّ حاجةَ مصر إلى ذلك أكبرُ من حاجة الولايات المتحدة. والبوليس لن يستغنيَ في المستقبل عن قوَّة هوائية دورية، ومصلحة المناجم تكون أقدرَ على أداء مهمتها ومساعدة الشركات (بأجور خاصَّة) التي تبحث عن المعادن في مصر إذا تيسَّر لها استخدامُ بعض الطيارات، وهكذا. ويجب ألا ننسَى كذلك أنَّ الحكومات على العموم تكونُ دائمًا في حاجةٍ إلى نقلِ كبار رجالها (ورسائلها المستعجلة) لأسبابٍ عديدة إلى أقاصي حدودها على جناح السرعة، ولا سبيلَ إلى تحقيقِ ذلك إلا بالطيَّارات.

الخلاصة

تتضح مما سبق الأمور الآتية:

أولًا: أن مصر لا تَستطيع أن تقفَ مكتوفةَ اليدين، ومجهودات الطيران قائمةٌ على قدمٍ وساق حولَها في العالم كله، بل لا بدَّ لها أن تُغامر في هذا الميدان الجديد.

ثانيًا: أن الطيرانَ يُفيدها أكبر فائدةٍ من الوجهات الحربية والصناعية والسياسية، كما أنه ضَروري لبعض مصالحها الخاصة.

ثالثًا: أن الطيرانَ التِّجاري يفيدُها أيضًا فائدةً محققَّة، ولكنها فائدة صغيرة، لا تبرِّر النفقات التي ستصرفها عليه، أما فائدتُه الكُبرى فتعودُ على الأجانب وحدَهم. والطيران التِّجاري محفوفٌ بالأخطار السياسية؛ ولذلك تقتضي معاملة الحكومة المصرية لشركات الملاحة الجوية الأجنبية منتهى الحذَر والمهارة السِّياسيَّة.

رابعًا: أن كلَّ تلك الفَوائد التي يصِحُّ أن تعودَ على مصرَ من الطَّيَران لا يُتصوَّر أن تجنيَها مصر، إلا إذا كان الرِّجال القائمون على مَصلحة الطيران مصريِّين. نعم إن الوزير المصري مشرفٌ على أعمال وزرائه كلها، ولكن مشاغلَه الكثيرة تمنَعه من الاهتمام بالدَّقائقِ والتفاصيل التي يوكِّل درسُها عادةً إلى رؤساء المصالح، وهذه الدَّقائق هي التي يأتي الخير — والشرُّ أيضًا — من خلالِها.

الفصل الحادي والعشرون

نوع المجهود المناسب

بعد أن عرفنا فوائدَ الطيرانِ لمصر وحاجةَ مصالحِ حُكومتها له، بقيَ علينا أن نبحث عن خير الطرق التي يصح أن تبدأ بها الحكومةُ مجهوداتِها. إنَّ على الحكومة واجبَين: أوَّلُهما وأجدرُهما بالعِناية والبَحث والاهتمام: هو إعداد المصريين اللازمين للعمَل في هذا الميدان على أكمل وَجهٍ. وثانيهما: سدُّ حاجة مصالحها المختلفة، ولا تَستطيع كل واحدة من هذه المصالح القيام بتأسيس سِرب خاص من الطيارات وإدارته لخدمتها، بل إن كان هذا ميسورًا لبَعضها بالفعل فليس من حُسنِ الإدارة أو من الاقتصاد في شيءٍ تشتيتُ المجهود الذي تبذله الحكومة في هذا السبيل. فما خيرُ الوسائل للجَمع بين رغَبات جميع المصالح وبين حُسن الإدارة والاقتصاد، وضمان حصول الموظفين على أحسن التجارب وأكثرها، حتى يصيروا على علمٍ تامٍّ وفي درجة عالية من المقدرة؟

خير وسيلةٍ لذلك في نظرنا هي إنشاءُ مصلحةِ طيران واحدة بمصر، وتركيز كلِّ المجهودات فيها حتى تكون بمثابة نواةٍ صالحة تخلُق الطيران في البلد، وتسهَر على حراستِه وتنميته، وتقوم لكل مصلحة من تلك المصالح التي أَشَرْنا إليها بما تتطلبه من خدمات هوائية. وتقوم كذلك بإعداد كل ما يَلزم لتشجيع الطيران التجاري ومراقبتِه وتنفيذ قوانينه من معدَّات ورِجال، كل ذلك نظيرُ أجورٍ خاصة تخفف عبءِ الصَّرف عن عاتق مَصلحة الطيران نفسها، وكل هذه أعمال تَزيدُ رجالها تجربةً ومقدرةً وكفاءة. هذا ويجب أن يبدأ المجهود صغيرًا ثم ينمو مع الزمن والحاجة وتراكم تجارب الموظفين المِصريين.

(١) إنشاء سلاح طيران حربي

فإذا أُنشِئَت مصلحةُ الطَّيَران فخير صديقٍ تبدأ به العملَ هو إنشاءُ سلاح طيران حربي، وهذا هو الطريقُ الذي سلكَته ممالكُ العالم كبيرها وصغيرُها؛ ذلك لأنَّ الطيرانَ الحربي هو خيرُ وسيلةٍ لتكوين النَّوَاة الصالحة، وخلقِ الأخصائيين والفَنِّيِّين المهَرة في جوٍّ (أو وَسَط) يضمَن حُسنَ تهذيب الموظفين وتدريبِهم على الطَّاعَة والدِّقَّة والنشاطِ والأمانة في العمل وتقديرِ المسئولية واحتمالِ أشدِّ العقوبات، وكلُّها صفاتٌ لا غِنى لرجال الطيران عنها لخطورة العمل الذي يقُومون به؛ ومن أجلِ ذلك اقترَن تقدُّم الطيارة بالمجهود الحربي إلى يَومنا هذا، حتى إنَّ الطياراتِ لا تزال أقربَ إلى الصبغة الحربية منها إلى الصبغة المدَنية، فالطيَّارة المنشأة إنشاءً يجعلها صالحة للنَّقل التجاري صلاحيةً تامَّة لم تظهر بعد في عالم الوجود كما قدَّمنا.

فلنبحث الآن عن مستلزمات القُوى الهوائية أو أسلحة الطيران؛ لنقرِّر الخطةَ التي يجمل بالحكومة أن تسلُكَها لإنشاء سلاحٍ مصري صغير فعَّال بغير كبير نفقة:

(١-١) مستلزمات سلاح الطيران

يحتوي السلاح كما قدمنا [راجع الباب الخامس: الجهود الحالية في سبيل الطيران – الفصل التاسع عشر: حالة الطيران في الممالك المختلفة – مركز القوى الحربية] على مناطقَ أو مجاميعَ أو أجنحةٍ أو فِرَقٍ من الطياراتِ بأسرابها المختلفة تقومُ بأعمالها العسكرية، وبالسِّلاح أيضًا مستودَع تُعمل التصليحات في وِرَشه، ويقوم رجاله باستيراد الأدواتِ والمعدَّات اللازمة وخزنِها، وهناك مطاراتٌ وإدارة عامة أو مركبة قيادة headquarters، وهذه كلها تحتاج عقلًا إلى مبانٍ ومعدَّات (من طيَّارات، ومحركات، وآلات، وعِدد)، وموظفين (إداريين، ومهندسين، وطيارين، وملاحظين، وميكانيكيِّين mechanics)، أما المباني فأمرها ميسور، وأما المعدات والأجزاء الاحتياطية spare parts اللازمة لها فيجبُ في مبدأ الأمر استيرادُها من الخارج لمدة طويلة، حتى يتمرَّن الميكانيكيون المصريون على صُنع بعض تلك الأجزاء بالتدريج في مصر كما قدمنا، فأمرُها إذن سهل، ليس فيه سوى حُسن اختيارها وحُسن انتخاب المصانع الأوروبية التي تُشترى منها. بقيَتْ مسألة إعداد رجالِ السلاح أو موظَّفيه personnel، وهي أصعَب بكثير من إعداد المعدَّات، إن لم تكن عُقدةَ العقد.

(١-٢) إعداد رجال السِّلاح أو موظَّفِيه

لتعليم هؤلاء الموظَّفين المصريين طرقٌ ثلاثة: فإمَّا أن يُرسلوا إلى أوروبا، وإما أن تُفتح لهم بمصر مدارس، وإما أن يُلحقوا بسلاح الطَّيَران البريطاني بمصر ليتلقوا هذا التعليمَ هناك، إذا سمحَتْ بذلك القيادةُ العليا للسلاح البريطاني. وفي رأينا أنه يجِب ألا يُبحثَ في طرق تعليم كل الموظفين دفعة واحدة، بل يحسُن أن تُفصَل طريقة تعليم كل فريق من الموظفين، وتُفحَص كلُّ واحدةٍ منها على حِدَة، فإن ما يصلُحُ لطائفةٍ منها قد لا يكونُ الأصلحَ للآخر.

رجال السلاح كما قدَّمنا على أنواعٍ عَديدة: من طيَّارين وملاحظين ومهندسين وميكانيكيين وإداريين، وفي المطارات فوق هذه الأنواعِ مفتِّشون للملاحة ومفتشون فنيون لامتحان الطائرات وامتحان الرُّخص وشهادات المقدرة والصَّلاحية للطيَران، ولكن أهمَّ أنواعِ هذه الطوائف هم الطيَّارون (والملاحظون معهم)، والميكانيكيون والمهندسون الذين يُشرفون على عمَل الميكانيكيين في مختلَف الورش، ومن هاتين الطائفتين الأخيرتين يصِحُّ انتخابُ رجالٍ ليتدرَّبوا على وظائف التفتيش الفَنِّي في المطارات، كما يصِحُّ انتخابُ بعض الطيَّارين (والملاحظين) للتدرُّب على وظائف التفتيش على الملاحة، هذا إلى أن الرجالَ الذين قد يُصيبهم أيُّ ضرر يعطِّلهم عن الاستمرار في الخدمة الفعلية كطيارين أو ملاحظين أو ميكانيكيين، يُمكن إعدادُهم للقِيام ببعض الوظائف الإدارية التي لها مساس بسيطٌ بالفنِّيات.

فلنفحصْ إذَنْ طرقَ تعليمِ الطيَّارين (ومعهم الملاحظون) والميكانيكيين؛ لنقرِّر أليَقَها بكلٍّ منهم وأنفعها له.

تعليم الطيارين

أما إرسالُ هؤلاء إلى السلاح البريطاني المقيم بمصر فيكلف الحكومة المصرية نفقاتٍ باهظة، فقد نشرت الجرائد في العام الماضي وذكر الثقاتُ أيضًا أن الحكومةَ الإنجليزية تطلب عن كلِّ طيَّارٍ واحدٍ مبلغ ٣٠٠٠ جنيه في السنة أجرًا فقَط، أي عدا مصاريفِ التعييش maintenance، وأما تعليمُهم في الخارج فتتفاوتُ تكاليفُه في الممالك المُختلفة، وقد روَتِ الجرائد في الأيام الأخيرة بمناسبة ما شاع عن اعتزامِ الحكومة إرسالَ بعثة إلى إنجلترا: أنه تقرر لذلك مبلغ ٢٠٠٠ جنيه لكلِّ طيار واحد. أما إذا أُرسل الطيار إلى

ممالك غير إنجلترا فلن تصِلَ جميع نفَقاته إلى نصفِ ذلك القَدر (ألف جنيه)، بل إن هناك بعضَ حكوماتٍ تتمنى أن تُرسَل هذه البعثة إليها فتُعلِّمَها بنفقة قليلة جدًّا، ولا غرابةَ في ذلك، فالحكومة التي تنال من مِصر هذا الامتياز وهو تعليمُ الطيَّارين المصريين تضمَن في نفس الوقت (أدبيًّا وعمليًّا) لنفسها أو لمواطنيها جميعَ الطلبات التي ستطلُبها الحكومة المصرية من المعدَّات — ولو في أوَّل الأمر — ليستَخدِمَها في السلاح المصري هؤلاء المتعلمون المصريُّون، وهذا في الحقيقةِ هو مصدرُ الربح لها.

ومع كلِّ هذا فخير الوسائل لتعليم هؤلاء الطيَّارين والملاحظين هي في نظَرنا تأسيس مدرسة للطيران من أول الأمر؛ وذلك للأسباب الآتية:

أولًا: لأن الحكومةَ ستَشعُر بالحاجة القُصوى إلى هذه المدرسة إن عاجلًا وإن آجلًا كما تدلُّ على ذلك تجاريبُ جميعِ الأمم الأخرى، وقد أنشأَتْ بالفعل مثل هذه المدارسِ كلُّ الحُكومات الصغيرة التي بدأتِ الطيرانَ العسكري ببلادها [راجع الباب الخامس: الجهود الحالية في سبيل الطيران – الفصل التاسع عشر: حالة الطيران في الممالك المختلفة – جهود الأمم الصغيرة مثيلات مصر]. ولا شكَّ أن مصر ستضطر إلى فتحِ هذه المدرسة يومًا ما وتصرف عندئذٍ في سبيل إنشائها مبالغَ تساوي ما يُصرف في سبيل ذلك إذا فُتحت المدرسة في أوَّل الأمر. فكأنَّ المبالغ الطائلة التي ستُصرف في تعليم الطيارين قبل إنشاء المدرسة ضائعةٌ، كان يصح توفيرها إذا أُنشئَت المدرسة حالًا.

ثانيًا: لأنَّ جوَّ مصر خير الأجواء لتعليم الطيران، وكانت إنجلترا أولَ من قدَّر هذه الحقيقة قدرَها، وقليل جدًّا من الناس من يعرف أن ٦٠٪ تقريبًا من مجموعة ضباطِ أسلحة الطيران في الإمبراطورية البريطانية عقِبَ انتهاء الحرب الكبرى كانوا قد تعلَّموا الطيران في مصر. إذا تقرَّر هذا فما الذي يحملنا على أن نزجَّ بأبنائنا في بلاد قلَّ أن تجد في أيامها يومًا صالحًا للطيران صلاحية جميع أيام السنة في مصر تقريبًا، ومعظم أيامها مُعتِمة مُمطرة ممتلئة بالغَمام، وكثيرًا ما يصحب ذلك رياحٌ غير منتظمة، فالطيران هناك يكون أصعب من هنا، وتعرُّض المتعلم للأخطار يكونُ أكثر منه في مصر، فلماذا نعرِّض أبناءَنا لهذه الأخطار؟

زِد على ذلك أن هذه العواملَ الجويَّةَ التي تغلب في إنجلترا تُطيل زمنَ تعليم الطيارين؛ لانقطاعهم عن الطيران في كثير من الأيام، ولصعوبة مغالَبة الريح في بعض الأيام الأخرى، ولتأثير هذا الجوِّ المقبض على الأعصاب.

ثالثًا: لأن في وجود الطيارين بمدرسة مصرية داعيًا لاهتمام الناس في مصر بمصيرهم، ومُرغِّبًا لهم في العمَل بجدٍّ ونشاط، وهو في ذاتِه ينشر دعوةً صادقةً نافعة بين السكان للاهتمام بهذا الفنِّ الجديد.

رابعًا: لأنه لما كان العملُ الذي سيقوم به هؤلاء الطيَّارون في غاية الأهمية والخطورة؛ وجبَتْ مراقبتُهم أثناء التعلُّم مراقبةً شديدة، وفصل مَن يظهر عليه أيُّ تراخٍ، ومن لا يكون عمله في المرتبةِ المَرغوب فيها من الإتقان. كل ذلك يكونُ سهلًا مُيسَّرًا إذا تعلَّموا بمصر، أما إذا أُرسلوا إلى الخارج فالمُراقبةُ عليهم لن تكونَ في دقَّة المراقبة هنا من جِهة، والخسارة المالية التي تنجُم عن فَصل أحدِهم تكون عظيمة، بل إن النفقةَ الباهظةَ التي تُصرَف على الواحِد منهم قد يكون اعتبارُها حاملًا لأولي الشأن على التساهُل معه، وعدم فصله إذا بدا منه ما يدعو لهذا، وفي ذلك مجازفةٌ قد تضرُّ في المستقبَلِ بسمعة السلاح إن ترتَّب عليه حادثٌ سببُه إهمال هذا الشخص.

خامسًا: لأنه متى وُجِدت المدرسة أمكنَ تعليمُ أيِّ عدَد يُراد من الطيَّارين بغير مضاعفة النفَقات كما في الحالتين الأُخرَيين، فالمدرَسة إذن تُزيل القيودَ التي تحدد عدد المتعلمين.

تعليم المهندسين

هم الذين سيُشرِفون على جميع الأعمال الفنِّية في الوِرَش، ولا مناصَ من إرسالهم إلى أوروبا يتعلَّمون في الجامعات التي بها أقسامٌ مستعدَّة للطيَران — وهي قليلة العَدَد — أو يتمرنون في أحد المصانعِ الكبيرة، والأحسَنُ أن يجمعوا بين الاثنين وينتفعوا بالتعليمين. ومتى عاد هؤلاء تسلَّموا وظائفهم كمساعدين للأجانب الذين سيشرفون على مُستودَع التصليح والتوريد ووِرَشِه في مبدأِ الأمر، فيتمرَّنون معهم على العمَل حتى يستطيعوا الحلولَ محلَّهم متى انتهَتْ مُدَد عقود خدمتهم. وإذا أُجيد تعليمُ هؤلاءِ المهندسين أمكنَهم القيامُ بتجاربَ وأبحاثٍ قد تؤدِّي إلى ابتكاراتٍ نافعة، وبذلك يكون لهم قِسطٌ في تقدُّم الطيرانِ العملي والعِلمي.

هذا وإنا نرَى من المُستحسنِ تعليمَ هؤلاء المهندسين في ممالكَ مختلفة؛ حتى تكونَ الهيئةُ المصرية على علمٍ بالمجهوداتِ المتنوعة والأجناس المختلفة من الطائرات والمحركات وآلاتِها في العالم.

تعليم الميكانيكيِّين

هؤلاء يقومون بعَمَلٍ على جانبٍ عظيمٍ من الأهمية؛ ولذلك لا بد من ضرورة الاعتناء الشديد في انتخابهم، والمراقبة البالغة أقصى درَجات الدِّقة على تقدمهم ونموهم (فنيًّا وخلقيًّا)، فغلطة الواحد منهم لا يترتب عليها ضياع أموال فحسب، بل ضياع أرواح وتجارب قد يصعُب علينا تعويضُها، كما أنها ترغِّب الناسَ عن السلاحِ والخدمة فيه، وتقلِّل الثقةَ به أو تعدِمُها، والثقة في أمرٍ كهذا أساس النجاح.

أما تعليمُ الميكانيكيين في أوروبا فليس من الحِكمة في شَيء، فهم غالبًا من طبقةٌ لا تعرِفُ لغةً أجنبية، وإن عرفتها فتكون معرفةً سطحية جدًّا، وعلاوة على ذلك فعدَدهم كبير وذهابهم إلى أوروبا وإيابُهم منها يكلِّف الحكومة كثيرًا، فضلًا عن أَجرِ تعلِيمهم ونفَقاتِ تعيُّشهم التي تزيدُ كثيرًا عن مِثلِها في مصر. هذا إلى أنه إذا احتاجَ الأمر إلى فصل أحدِهم بسبَب إهمال أو غير ذلك من الأسباب والاستعاضة عنه بآخَر، ضاعتْ على الحُكومات نفقاتٌ كثيرة كما فصَّلنا في حالة الطيارين.

فلم يبقَ إلا أن يتعَلَّمُوا بمصر، وفي ذلك مَيزةٌ أُخرى، وهي تمكِّن مدير مصلحة الطيران وغيرَه من الرؤساء من مراقبةِ عمَلهم باستمرار وفصل من لا يُرجى منهم فَلاح، وتشجيع من يُظهرون تفوقَهم ويمتازون بحُسن سِيَرهم. ويتمُّ تعليم هؤلاء بمصر بإحدى طريقتَين، فإمَّا أن يُرسلوا إلى السِّلاح البريطاني بمصر إذا كان أولو الأمرِ فيه راغِبين في ذلك، وإما أن تُفتح لهم مدرسةٌ فنية يُجلب لها مُشرِفون من الأجانب في مبدَأ الأَمر، ريثما يتم تعليم المصريين الأكفاء ليحلوا محلَّهم، كما تُجلب لهم الآلات والنماذج والعِدد اللازمة. وبعد تعليم العَدَد اللازمِ في مبدَأ الأمر تندَمِجُ هذه المدرسة في المستودع الرئيسي المصري للتَّصليح والتوريد الذي سيَنشَأُ في السلاح، وفي هذا المستودع يتعلَّم الميكانيكيون الزائدون الاحتياطيون على يدَي المصريين المُشرفين عليه والقائمين بإدارَته بعد رحيل الأجانبِ عنه.

الفصل الثاني والعشرون

تكوين السلاح المصري

الآن وقد عرَفْنا مُستلزمات سِلاح الطيَران بوجهٍ عام، واستعرضنا طرقَ تعليمِ الموظَّفين وبسَطْنا آراءَنا فيها، ونوَّهْنا بالطرق التي تنفَع مِصر، فلنتكلمْ عن كيفيَّة تكوينِ السلاح المصريِّ: أول ما تحتاج إليه الحكومةُ المصرية أن تُنشئ مصلحةَ طيرانٍ خاصَّةٍ، وتُعين لها مديرًا مصريًّا يكون خَبيرًا فنيًّا مهمَّتُه تكوين السلاح تكوينًا مصريًّا من مبدأ الأمر، أذكر هذه النقطة وأكرِّرها وأؤكِّد بضرورتها؛ لأنه إذا كانت مصرُ ستعين لهذه المصلحة مديرًا أجنبيًّا فلن تحصل من الفوائد التي ذكَرناها على شيءٍ يُذكر، وهي ستَقع من غير شك في الشِّباك التي تنصِبُها لها الشركاتُ الأجنبية؛ لأنها لا تستطيع أن تعتَمِد على أجنبيٍّ في السَّهَر على مصلَحة مصرَ من هذه الوجهة.

وبعد أن تُنشئَ الحكومةُ هذه المصلحةَ تفاوض الحكومات المختلفة بطريقٍ غير رسميٍّ في مبدأ الأمر للحصول على بعثة أجنبية فنية مؤلفة من طيارين فنيين وحَربيين، ومن مهندسي طيران وميكانيكيين، ومن خبير بإدارة المطارات بوجهٍ عام. وهؤلاء يقومون بإنشاء السِّلاح على الوجه الذي سنفصِّله بعد قليلٍ تحت إشراف مدير مصلحة الطيران المصري.

ولا بد للسلاح من مَطار كبير ومدرسة للطيران لتعليم الطيارين والملاحظين، ومَدرسة فنية لتعليم الميكانيكيين إن لم يَلتحقوا بِورَش سلاحِ الطيران البريطاني. وهذه المدرسةُ تتطور بعد إتمام التعليم فتصبحُ مستودعَ التصليح والتوريد اللازم للسلاح أو تندَمِج فيه، ويقوم مديرُ مصلحة الطيَران (بمشورة أعضاء البعثة الفنية الأجنبية قبل وصولهم إلى مصر، وبعده في كل ما له مَساس بمهمتهم) بإنشاء المباني وإعداد المعدات اللازمة، ينشأ المطارُ والمدرستان قربَ القاهرة ما أمكن؛ حتى يكونَ الكلُّ موضعَ المراقبة الفعلية

باستمرار، وفيها تركز جميع المجهودات الفنية عند البَدء حتى يكون الأساس الذي سيُبنى عليه متينًا، ويكون المتخرِّجون في هذه المعاهد أكْفاءً بالمعنى الصحيح.

ويجِب أن تتبع مصر في هذه المرحلة القواعدَ التي اتبعتْها مَثيلاتُها من الدُّوَل الصغيرة والتي ذكرناها في [الباب الخامس: الجهود الحالية في سبيل الطيران – الفصل التاسع عشر: حالة الطيران في الممالك المختلفة – جهود الأمم الصغيرة مثيلات مصر]، فتبدأ بمَجهُود صغير، وتبذل جهودها الأوَّلية في تَدعيم الأساسِ وتكوينِ النواة، فيكفِي أن ترمي في مبدَأ الأمر إلى إنشاء سلاحٍ صَغير مكوَّن من فِرقة واحدةٍ تتألف من نحو ثلاثة أسراب أو أربعة على الأكثَر، وأن تطالب الهيئة الفنية بتركيز مجهوداتها في تعليمِ رجال هذا السلاح الصغير — وعددُهم قليل — تعليمًا صحيحًا عاليًا، يُعدُّهم لأن يصيروا خبيرين مهَرةً يستطيعون أن يخلفوا الأجانب بعد سنواتٍ قليلة في الإدارة والإشراف على السِّلاح بعد أن يتمرَّنوا على ذلك معهم، ثم يتحملوا بعدهم المسئولية وحدهم، فالمسئوليةُ هي التي تعرُك الرجال وتشحذ أذهانهم وتكسبهم الخبرة الحقيقية.

هذا ويجب ألا يشرع في تنمية السلاح وتكبيره إلى أي حجم نريده، إلا بعد الحصول على هؤلاء الرجال المصريين الخبيرين الأكفاء ليُعهَد إليهم بالقيام بهذه المهمة، فيرقون بالسلاح على الطريق الذي ينفع مصر حسب ما توحيه إليهم تجاربُهم، ومن ثم تظهَر أهميةُ عدم ادِّخار أيِّ وُسعٍ في إجادة تعليمهم؛ لأنَّ على مقدرتهم يتوقَّف نجاحُ السِّلاح في المستقبل.

والآن فلنقُل كلمةً عن كل من المطار والمدرسة والمُستودَع.

(١) المطار

تكلَّمنا عن المطارات في البابِ الرابع [راجع الباب الرابع: التقدم الحديث للطيارة – الفصل الثالث عشر: المطارات]، وعرَفنا ما يلزَمُ لها من مبانٍ وآلاتٍ ومعدَّات وموظَّفين، ولن تجدَ الحكومة صُعوبةً في إعداد ذلك كلِّه تحت إشراف الخَبيرين القائمين بالأمر في مصلحة الطيَران الجَديدة، وبمُعاونَة الهيئَةِ الفنيَّةِ الأجنبيةِ التي ستُشرف على التَّعليم في مَبدأ الأمرِ، وفيها كما قدَّمنا مَن يستطيعُ تعليم بعضِ المصريِّين واجباتِ الموظفين الإداريين والفنيين بالمطار. ويصحُّ أن يُرسلَ بعض هؤلاء (المُجيدون منهم بالطبع) إلى أوروبا فيما بعدُ لزيارة أشهرِ المطاراتِ الأُوروبيَّة، والتعمُّق في دَرس نُظُمها وقوانينِها، علَّهم يقتَبسون منها شيئًا جديدًا ويُدخلون على مطاراتِ مِصر في المستقبل ما يَرَونَه من تحسيناتٍ.

(٢) مدرسة الطيران

تُنشأ هذه كما قدَّمنا قُرب القاهرة، ويُجلَب لها طائفةٌ (نحو ستة) من الخَبيرين الماهرين الأجانب يقُومون بالتعليم فيها فترةً من الزَّمَن لا تتجاوزُ الأربعَ السنينَ، ويتعهَّدون بأن يُعلِّموا فيها في هذه الفترةِ عدَدًا من الطيَّارين لا يقلُّ عن قَدرٍ مُعيَّنٍ (ستين مثلًا)، وأن يَصلوا ببعضِ هؤلاء (نحو ستة) في بَحر الثلاث السَّنوات الأُولى إلى درجةٍ من المهارة والمقدِرة تمكِّنهم من الحُلول محلَّهم.

فإذا دخل إلى المدرسة في مبدأِ الأمر خمسةٌ وعشرون طالبًا مثلًا فإنَّ ثمانيةَ أشهرٍ تكفِي لأن يُتمَّ ثلثاهم تقريبًا التعليمَ الابتدائيَّ، وعندئذٍ يصحُّ إنشاءُ سربٍ واحد يُستخدم فيه خِيرةُ هؤلاء (نحو ثمانية)، وتكون قاعدةُ هذا السِّربِ بجوار المدرسة حتى يُشرف المعلمون الأجانبُ على سيره ونظامِه وعمله، ويلقِّنون الطيارين المصريين فيه دروسَ الطيران العالية أثناءَ قيامِهم بالخدمة الفعليَّة. أما بقيةُ الذين أتمُّوا دراستَهم الابتدائية فيواصلون دراستَهم العالية في المدرسة، فإذا مضتْ نحو ستة أشهر أخرى أمكن تكوينُ سربٍ آخر بقرب المدرسة بدل السِّربِ الموجود هناك الآن بعد أن يُنقل هذا إلى مكانٍ بعيدٍ عن قاعدةِ المدرسة، وينتقلُ معه في بادئِ الأمر أحدُ المعلِّمين ليراقبَ استقرارَه إلى الحياةِ العمليةِ والخدمةِ الفعلية مستقلًّا عن غيرِه وعن مُرشديه نوعًا ما.

وهكذا يتدرَّج الطيارون المصريون في تحمُّلِ المسئولية، ويتبدَّلون فيما بينهم في مختلف الأماكن (المدرسة، والسرب القريب، والأسراب البعيدة)، ويكونون دائمًا تحت المراقبة الدقيقة حتى يستطيعَ معلِّموهم انتقاءَ الأكفاء منهم، وهؤلاء الأكْفاء الذين يَظهَر تفوُّقُهم يُعَدُّون للحلول محلَّ معلميهم بتعليم خاص. ولكي يتفرَّغ المعلمون الأجانبُ لذلك لا يدخل المدرسة من المُستجدين كلَّ ستة أشهر إلا العددُ القليلُ الذي يَسمحُ لهم وقتُهم بتعليمه علاوةً على تعليم الطيارين تعليمًا عاليًا. فإذا مضى نحو الثلاثين شهرًا انتقَوا نخبةً (نحو الستةِ) من خِيرة طيَّاري السِّلاح، وهؤلاء النابهون يُرسلون إلى أوروبا ليُمضوا بضعةَ أشهر يَختبرون في خلالها طرقَ التعليم المختلفة، ويُشاهدون المجهوداتِ التي تبذُلها الأممُ الأوروبية في سبيلِ ترقيةِ الطيران من كلِّ وُجوهه، وتسنَح لهم بهذا السَّفرِ فرصةُ الطيران في أنواعٍ مختلفة من الطيارات في أجواءٍ متباينَة، وبذلك يَكتسبون خِبرةً لا غِنى لمعلمي الطيران عنها. ومتى عاد هؤلاءِ إلى مصر تقلَّدوا وظيفةَ التعليمِ تحت إشراف المعلمين الأجانب الأصليِّين حتى تنتهي مدة خدمتِهم، فيحلُّوا محلَّهم وينفردوا

وحدهم بتعليمِ بقيةِ الطيارين اللازمين والطيارين الاحتياطيين في المستقبل الذين يحلون محلَّ من يخرُج من الخدمة أو من يموت.

أما طياراتُ التعليم فلا بدَّ أن تكون جيدةً سهلةَ القِيادة، ويحسُن أن تكون بسيطةً ومدرَّجة، فيها السهل للتعليم الابتدائي، وفيها الصعبُ للتعليم العالي. وتكون هذه الطياراتُ مجهَّزة بأجهزةِ قيادةٍ مزدَوجة وبمعدَّات وآلات من أحدَث طِراز، كما يجب أن تكون محركاتها مجربة مضمونة موثوقًا بها. ولا بد من أن تكون الطياراتُ ومحرِّكاتُها جديدةً لم يسبق استعمالُها في أسلحةٍ أخرى، فهذه مخاطرةٌ لا يصحُّ أن نُساقَ إليها، ولأَنْ تدفعُ الحكومةُ بضعةَ آلافٍ من الجنيهات في السنين الأولى في نظيرِ الحُصول على أنواع جديدة خيرٌ من أن توفِّرها بشراء الآلات القديمة وتُعرِّض أبناءَها للخطَر، فحادثةٌ واحدة يعقبُها موتُ أحدِ الطيارين تقضِي على سُمعة السلاح وتُنفِّر الناسَ منه، وقد تكون سببًا في فشَلِ سياسة الطيران المرسومة للبلد.

أما الطلبة الذين يدخُلون المدرسة فيحسُن أن يكونوا ضباطًا حربيين؛ لأن نظامَ العمل بالمدرسة يجِب أن يكون نظامًا حربيًّا دقيقًا، وإذا حدَث وانتُخب للمدرسة شخصٌ من غير الضباط فليرسَل قبل التحاقِه بمدرسة الطيران إلى مكان يتلقَّى فيه مبادئ النُّظُم العسكرية مدةَ ستة أشهر مثلًا.

(٣) المستودع الرئيسي للتصليح والتوريد

يُنشأ هذا بجوار مدرسة الطيران، وتُفتح فيه ورشٌ جيِّدةُ المعدات والعدد والآلات، كاملتُها بقَدر الإمكان وفيه تُركَّز المجهوداتُ الفنية كلُّها وتصلح الطيارات والمحركات، وتُمتحن المواد والآلات، وإليه تُجلبُ الأجزاءُ الزائدة الاحتياطية وكلُّ لوازم السلاح، وفيه تخزن ومنه توزع على الطيارات والموظَّفين. ويقوم مقامَ المستودع في مبدأ الأمر المدرسةُ الفنية إذا أُريدَ تعليمُ الميكانيكيين المصريين فيها، وعندئذٍ يقوم بعض أعضاء البَعثةِ الأجنبيَّة الفنيَّة بالتعليم فيها.

وتتكونُ الهيئةُ المشرِفة على هذا المعهد من رئيسٍ ماهرٍ ومساعدَينِ أو ثلاثة، وبعض الميكانيكيين المهرة في الحِرَف المختلفة، مثل النِّجارة والبِرادة والسِّباكة والخِراطة، إلخ، يُؤتى بهم جميعًا بعقودٍ لمدة محدودة من الزمَن أيضًا، يتعهَّدون بتعليم العَدد الكافي من المصريين في خلالها، وبتَمرينِ بعض المهندسين الذين سيحلون محلهم، ومتى تمَّ تعليمُ

الميكانيكيين اللازمين اندمجَت المدرسة في المستودع وأصبحَ هو المكانَ الدائم، وفيه يُعلَّم الميكانيكيون الاحتياطيُّون اللازمون في المستقبل.

أما الذين يَلتحقون بهذه المدرسة الفنيَّة في أول الأمر فيحسُن أن يكونوا مجموعة منتقاةً من العمال الذين لهم تجربة ومقدرة لا شكَّ فيها، وإلمامٌ بأعمال محركات السيارات أو التركيبات الكهربائية أو النِّجارة الدقيقة، وهناك طبقة من العمال يجب إدماجُها في سِلك هؤلاء، وهم العمَّال الميكانيكيون الذي سبَق لهم الاشتغال مع سلاح الطيرانِ البريطاني في مصر أثناء الحَرب وبعده وبرهَنوا على كفاءَتهم، هؤلاء يكونونَ نواة طيبة يُبنى عليها.

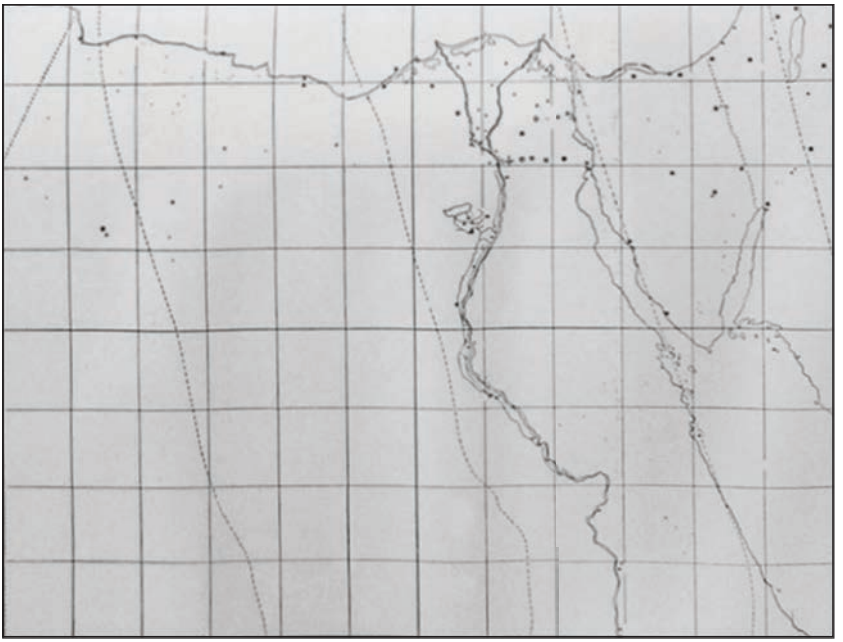
هذا ولضَمان حسن إدارة هذا المستودع ودَوام تقدُّمه في المستقبل تقدُّمًا علميًّا وفنيًّا: يحسُنُ أن يُنتقى كما قدمنا من خيرة المهندسين الحاصلين على دبلوم مدرسة الهندسة من القِسم الميكانيكي، ويُفضَّل الذين لهم خبرةٌ عمليَّة بعد الدراسة، يُنتقى منهم ثلاثة أو ستة (على الأفضل) يُرسَلون إلى أوروبا، فيتخصَّصُ منهم واحد أو اثنان في المحرِّكات الهوائية، وواحدٌ أو اثنانِ في تصميمِ الطيارات وبنائِها، وواحدٌ أو اثنان في التركيبات الكهربائية (وفيها اللاسلكي) والآلات الصغيرة المختلفة. وتكون مدَّة الدراسةِ لكل منهم حوالي ثلاث سنوات حتى يَصيروا مهَرة في العمَل، ومتى أتموا دراستهم وزاروا بعضَ المستودعات الأوروبية عادوا إلى مِصر وتسلَّموا إدارة المستودع تحتَ إشراف المعلمين الأجانب، يُلقِّنونهم نظامَ الإدارة التبَع ويُوقفونهم على دقائق المستودع ومقدار تقدُّم موظَّفيه، ومتى انتهتْ مُدد خِدمة الأجانب تحمل المهندسون المصريون المسئوليةَ الفنية كلها في المستودع، وبذلوا جُهدهم لرفع مستواه وتسييره على أكمل وجه.

الخاتمة

هذا هو الطريقُ الذي رأَينا أن ننصح لمصر بالسير عليه في إعداد سلاحِها الحربي، توخَّينا فيه التمصيرَ وإحكامَ الأساس بقدر الإمكان، فيجدُ القارئ أنه لا تمضي بهذه الكيفية أربع سنوات إلا ونكونُ قد بلَغْنا غايةَ القصد من إنشاء سلاح طيران صغير قوي فعال، يكون فخر مصر حقيقة ويعود عليها بكل الفوائد التي ذكرناها من قبل، تديره أيدٍ مصرية بحتةٌ متعلمة خير التعلُّم ومتمرنة أحسن المران، تستطيع أن تُنمِّيه إلى أي حدٍّ تريده الحكومة المصرية، وتطلبه الظروفُ الحربية والسياسية.

أما التكاليف التأسيسية لكلِّ ذلك فليست بما ينوءُ ظهرُ مصرَ بحملها، فهي أقلُّ مما تنفقه بسَخاء سخاء على أمورٍ أقلَّ إنتاجًا من هذه، وليس هذا محلَّ تفصيل ميزانيةِ عملٍ كبير كالذي نحن بصدَده، ويكفي أن نقول هنا: إن ١٢٠٠٠٠ جنيه تُصرف في مبدأ الأمر واعتمادًا سنويًّا يبلغ نحو ثُلثي هذا القدر كفيلٌ بإنشاء قوة هوائية كالتي صوَّرناها هنا على أكمَل وجه ممكن.

وفَّق الله القائمين بالأمر إلى تحقيقِ آمالِ البلد، وإلى تنفيذِ ما يعود عليها بالخير ويدفَع عنها الشَّر، إنه سميع مجيب.



شكل ١: الجزء الخاص بمصر من خريطةٍ هوائيةٍ من الخرائط التي تُصدِرها لجنة المِلاحة الدولية. وعلى هذه الخرائط تُعلَّم المطارات بعلاماتٍ مختلفة تدلُّ على أنواعِها واستعداداتها، كما تُعلَّم المباني المهمة والأشجار العاليَة الظاهرة والمنارات والمداخن والعُيون والآبار والكَباري، إلخ. كل هذا علاوةً على ما يُوجَد في الخرائط العاديَّة من بيانٍ للجبال والصحراوات والأنهار والسِّكك الحديدية والغابات، إلخ. والعلامات التي في هذه الخريطة تشير إلى المطارات، وأكبرها في هليوبوليس، وإلى أماكن النزول المبعثرة فوقَ أرضِ مصر جميعها، وكذلك عليها نُقط كثيرة تدل على وجود الأشجار، إلخ.

قائمة المصطلحات الفنية
الموجودة في الكتاب[1]

A	
Accessories	الأجزاء الملحقة
Acrobatics	ألعاب بهلوانية
Active service	الخدمة الفعلية
Administrative	إداري
Aerodromes	مطارات
Aerodynamics	رياضة الطيران – أيروديناميكا
Aero-engine	محرك هوائي
Aeroplane	طيارة (برية)
Ailerons	جنيحات
Aircraft	طائرة

[1] List of technical terms in the book.

Airforce	قوة هوائية – سلاح طيران
Air navigation	ملاحة جويَّة
Air services	مواصلات جوية
airship	منطاد
Airworththiness	الصلاحية للطيران
alloys	سبائك
altimeter	مقياس العلوِّ أو الارتفاع
Ambulance machine	طيارة إسعاف
amphibion	طيارة برية بحرية
anemometer	دليل السرعة
Angle of incidence	زاوية السقوط
Areas	مناطق
Asbestos	الحرير الصخري
Aspect ratio	نسبة التطاول
Attitude	وِجهة

B

Bag	كيس
ballast	الصابورة
balloon	بالون
Balloon captive	بالون مقيد
Balloon free	بالون مطلق
Balloon kite	بالون متطاول
Balloon spherical	بالون كري
Balloonets	بلينات

Banking	الميلان
Basket	سبت – سلة
Bays	منحصرات – خانات – عنابر
Biplane	ذات السطحين
Blades	ريشات
Blowers	منافيخ
Body	جسم الطيارة
Bombing machine	طيارة حاملة مفرقعات أو قائفتها
Bomb throwing	قذف القنابل
boss	سرة
Bow	المقدمة

C

Calculations	حسابات
Cambered	مقوَّس
Cameras	كَمِرات التصوير
Capacity	السعة
Captain	القبطان
Captive balloon	بالون مقيد
Carburetor	المبخر
cars	العربات
ceiling	أعلى ارتفاع
Centre of gravity	مركز الثقل
Centre of pressure	مركز ضغط الهواء
Certificates	شهادات

Characteristics	مميزات
Charts	خرائط
Chasse (or scout) machines	الطيارات الكشافة (أو المطارَدة)
Climb	تتسلق
Climbing speed	سرعة تسلقية
Cockpit	منعزل الطيار
Comfort	الراحة
Compass	البوصلة
Competency	المقدرة
Connecting rod	ذراع التوصيلة – الذراع
Construction	الإنشاء
Consumption fuel	استهلاك الوقود
Control	قيادة – ضبط
Control car	غرفة القيادة
Control column	عمود
Control dual	أجهزة قيادة (أو ضوابط) مزدوجة
Control planes	سطوح ضابطة
Controls	أجهزة القيادة
Costs initial	أثمان (أو تكاليف) تأسيسه
Cowling	الغطاء الواقي (الكبوت)
Crank shaft	عمود المحور (أو الكرنك)
Crank case	صندوق الكرنك (بدنه)
Crash	حطْمة
Crew	رُوَّاد

Customs	الجمارك
Cylinder	أسطوانة

D

Deport, repair & supply	مستودع التصليح والتوريد
Design	تصميم
Dihedral	زاوية زوجية
Dirigible	مسير
Diving nose	الغوص بالرأس
Dope	دوب*
Drag	المنع
Dual control	أجهزة قيادة (أو ضوابط) مزدوجة
Duralumin	الدورالمن

E

Elevator	الرافع
Empennage	السطوح الخلفية
Engine	محرك
Engine aero	محرك هوائي
Engine internal combustion	محرك ذو احتراق داخلي
Envelope	غلاف
Equilibrium	الاتزان
Equipment	معدَّات
Exhaust	الغاز العادم – الهالك
Explosive mixture	مخلوط مفرقع

F	
Fabric	منسوج
Fighting machine	طيارة محاربة
Fin	زعنفة
Fire prevention	منع شُبوب النار
Flattens it out	يعدلها في مستوًى أُفقي
Flight	طَيرة
Flight	سرب
Float	عوَّامة
Flying	الطيران
Flying boat	سفينة طائرة
Fog	شابورة
Forced landing	نزول اضطراري
Frame	هيكل
Free balloon	بالون مطلق
Fuel	وقود
Fuel consumption	استهلاك الوقود
Fuselage	جسم الطيارة

G	
Glide	ينحدر
Glider	منحدرة
Goldbeaters skin	الغشاء الداخلي لأمعاء الثور
Gondolas	الجندولات

Gravity, centre of	مركز الثقل
Ground, landing	محطات (أو أراضٍ) للنزول والصعود
Group	مجموعة
Gun, machine	مدفع رشاش
Gust	لفحة (من الهواء)

H

Hangar	الحظيرة
Headquarters	مركز قيادة
Helicopter	طائرة ذات مروحة أفقية
Helium	الهيليَم
Honeycombs	خلايا
Horizontal speed	السرعة الأفقية
Horse power – H. P.	قوة حصانية – قص
Hub	الجولق
Hydrodynamics	ديناميكا الموائع (الأيدروديناميكا)
Hydrogyn	الأيدروجين
Hydrogen plant	آلات لتوليد الأيدروجين

I

Impermeability	عدم إنفاذ الغاز
Incidence, angle of	زاوية السقوط
Inclinometer	مقياس الميل
Inherent stability	ثبات متلازم
Initial costs	الأثمان (أو التكاليف) التأسيسية

Inlet valve	صمام الحر أو الشحن
Installations	التركيبات
Instruments	العِدد أو الآلات
Internal combustion engine	محرك ذو احتراق داخلي

j

Jacket, water	قميص
Joint, universal	مفصل عام
Joystick	عمود القيادة

K

Keel	القرينة
Kite balloon	البالون المتطاول
Kites	طيارات الأولاد

L

landing	النزول
Landing forced	النزول الاضطراري
Landing gear	جهاز النزول
Landing, grounds	محطات (أو أراضٍ) للنزول والصعود
Licenses	رخص
Lift	الرفع
Lifting surface	مساحة رافعة
Lighthouses	منارات (فنارات)
Load	حمل

Load useful	حمل نافع
Lobes	انتفاخات
Log book	سجل السير
Longitudinal members	أعضاء طولية
Looping the loop	إتمام الخلبة الكاملة – عقد الأنشوطة

M

Machine	آلة (وتأتي بمعنى طيارة)
Machine gun	مدفع رشاش
Machines, ambulance	طيارات إسعاف
Machines, bombing	طيارات حاملات المفرقعات أو قاذفاتها
Machines fighting	طيارات محاربة
Machines pusher	طيارات دافعة
Machines racing	طيارة سباق
Machines reconnaissance	طيارات الاستكشاف
Machines scout	طيارات محاربة خفيفة (ذات مقعد واحد) كشَّافة (أو مُطاردة)
Machines sporting	طيارات اللعب والتسلِّي
Machines tractor	طيارات جارَّة
Machines training	طيارات التعليم
Machines transport	طيارات النقل التجارية
Magneto	مجنيتو
Maintaining equilibrium	حفظ الاتزان
Maintenance	التعهُّد
Maintenance	التعييش
Manæuvre	المناورة

Mast, mooring	صاري الرسوِّ
Mathematician	رياضي
Mechanic	ميكانيكي
Members, longitudinal	أعضاء طولية
Members, transverse	أعضاء مستعرضة
Meteorological stations	محطات الأرصاد
meteorologists	علماء الأرصاد الجوية
Mist	ضباب
Models	نماذج
Monoplane	ذات سطح واحد
Movement, pitching	حركة تموجية
Movement, rolling	حركة تقلبية
Multiplane	ذات سطوح متعددة أو متعددة السطوح

N

Navigation	الملاحة
Navigation air	الملاحة الجوية
Non–rigid	غير متماسك
Nose	المقدمة
Nose diving	الغوص بالرأس

O

Observer	ملاحظ

P	
Parts, spare	الأجزاء الاحتياطية
Performance	طلاقة
Personnel	الرجال أو الموظفون
Picks up speed	تستجمع السرعة
Pilot	طيار
Piston	مكبس
Pitching	التموُّج
Pitching movement	حركة تموُّجية
Planes	سطوح
Planes control	سطوح ضابطة
Plant, hydrogen	آلات لتوليد الأيدروجين
Plug	شمعة
Pressure, centre of	مركز الضغط
Pressure height	ارتفاع ضغطي
Prevailing wings	الرياح الغالبة
Propeller	مروحة
Pump	مضخة
Pusher machine	طيارة دافعة

R	
Racing	السباق
Radial	متشعب
radiator	مبرد

Ratio, aspect	نسبة التطاول
Reconnaissance machine	طيارة استكشاف
reliability	الاستيثاق
Repairs	تصليحات
Research	البحث (العلمي)
Resistance	المقاومة
Revolution counter	عداد الدورات
Rigging	شد الأسلاك
Rigid	متماسك
Rigid, non	غير متماسك
Rigid, semi	شبه متماسك
Rod, connecting	ذراع التوصيلة (أو الذراع)
Rolling	التقلب
Rolling movement	حركة تقلبية
Rotary	دوَّار
Rubberised	ممطط
Rudder	الدقة
Rudder bar	قضيب الدفة

S

Safety	الأمن
Scout (or chasse) machine	طيارة محاربة خفيفة (ذات مقعد واحد) كشافة (أو مطاردة)
Seaplane	طيارة بحرية
Section, wing	مقطع الجناح
Semi-rigid	شبه متماسك

Service, active	الخدمة الفعلية
Service, air	مواصلة جوية
Sesquiplan	ذات سطح ونصف
Set	مجموعة
Shaft crank	عمود الكرنك أو عمود المحور
Shockabsorber	متلقِّي الصدمات أو مبيدها
Signals	إشارات
Signs	علامات
Silencer	المسكت
Skid, tail	عود الاصطدام
Span	الامتداد الأرضي
Spare parts	الأجزاء الاحتياطية
Spark	شرارة
Specialisation	التخصيص
Speed climbing	سرعة تسلُّقية
Speed horizontal	سرعة أفقية
Speed indicator	دليل السرعة
Speed, picks up	تستجمع سرعتها
Spherical ballon	بالون كري
Sport	اللعب والتسلِّي
Spring	ياي
Squadron	فرقة
Stability	الثبات
Stability inherent	الثبات المتلازم

Staility in yawing	الثبات التعرُّجي
Stagger	التراجع
Stalling	الانهيار
Standardization	التقنين
Starter	مفتاح بدء الحركة
Stationary	قائم – ثابت
Steam injector	الحاقن البخاري
Stern	المؤخرة
Stiffeners of the bow	مقويات المقدمة
Straps	سيور
Streamlined	مسحوب – منسحب
Stressing	حساب الجهود
Struts	دُعامات
Stunts	حركات بهلوانية
Subsidies	إعانات مالية
Supply	التوريد
Surface, lifting	مساحة رافعة

T

Tail	الذيل
Tail skid	عود الاصطدام
Takes off	تستقل الهواء
Tanks	صهاريج
Taxing	الجري كالسيارة
Technical	فني

Throttle control	ضابط صمام الخناق
Thrust	قوة دافعة
Tractor machine	طيارة جارَّة
Traffic	حركة المرور
Training machine	طيارة تعليم
Transport machine	طيارة نقل تجارية
Transverse members	أعضاء مستعرضة
Trigger	الزناد
Types	الأجناس

U

Undercarriage	عربة سفلية
Universal joint	مفصل عام
upkeep	الصيانة
Upside down flying	تسيير الطيارة وهي مقلوبة
Useful loads	أحمال نافعة

V

Valve	صمام
Valve exhaust	العادم (الهالك)
Valve, inlet	صمام الجر أو الشحن

W

warping	اللوح أو الفتل أو الورب
Water jacket	قميص

Weather reports	تقارير جوية
Wind channel (or tunnel)	نفق هوائي
Winds, prevailing	الرياح العالية
Wing	الجناح
Wing flaps	جنيحات
Wing section	مقطع الجناح
Wireless	لاسلكي
Wires	أسلاك
Workshops	ورش

Y

Yawing	التعرُّج

Z

Zone	منطقة

* لفَت نظري صديق بعد طَبع الكتاب إلى كلمة عربية يصحُّ استخدامها لهذا المعنى، وهي: الدِّمَام، ومعناها ما طُلي به، والفِعلُ منها: دمَّمَ، ودَمَّ، فيكون doping إذن هو التدميم.

قائمة أسماء الأشخاص والمصانع والطيارات إلخ الواردة في الكتاب

A

Ader – Air Ways – Albetross – Antoinette – Anzani – Archdeacon – Armstrong-Siddley – Astra Torres – Aviatik – Avro 504K – A. V. Roe.

B

Baden Powell – Bairstow – Barabazon, Moore – Barling – Bayard, Clement – Besnier – Black – Blanchard – Bleriot – Borelli – Bourget, Le – Breguet – Bristol – Bristol Jupiter Fighter – Bryan.

C

Cavello – Cavendish – Cayley – Chanute – Charles – Chavez – Clement Bayard – Cody – Croydon – Curtiss.

D

Daimler – D'Arlandes – Delagrango – De Lesseps – Deperdussin – Dixmode – Douglas.

F

Farmam – Fiat B. R. – Fokker – Ford – Francesco Lana.

G

Giffard – Gnome – Goliath – Gordon Bennet – Graham White – Gross – Gustav Lilienthal.

H

Halberstad – Havilland, de – Henson – Herring.

I

Institute of Aeronautical Engineers – International Air Convention.

J

Jeffries – Junkers – Jupiter, Bristol Fighter.

L

Lambert, de – Lana, Francesco – Lanchester – Langley – Latham – Lebandy – Leonardo da Vinci – Liberty – Lilienthal, Otto & Gustav – Lorraine Dietrich – Lynx.

M

Mac Laren – Maloney – Martin – Meusnier – Moissant – Mongolfiers – Moore Barabazon – Montgomery.

N

Napier Cub – Napier Lion – National Physical Laboratory – Nieuport.

O

Otto Lilienthal – D'Oisy, Peltier.

P

Paprier – Parashute – Parseval – Patrie – Paulhan – Peltier D'Oisy – Pilatre de Rozier – Pilcher – Prandtl – Pulzer – Puma.

R

Reed – Republic – Rheims – Rolls Royee Eagle VIII – Ross Smith – Royal Aeronautical Society – Rozier, Pilatre de.

S

Santos–Dumont – Schneider – Schultz – Schutte Lanz – Scott – Short – Smith, Roso – Spad – Stringfellow.

T

Tampier – Taube – Torres, Astra.

V

Védrine – Vickers Vimy – Ville de Bordeaux – Vinci, Lenardo da – Virginia – Voisin – Vulture.

W

Wenham – World cruiser – Wrights – Wright T. 3.

Z

Zeppelin.

هنـــداوي