# الطيران الى النجوم : فلنستعمر الزهرة

## السفر من اوربا الى اميركا في ساعة ونصف ساعة

### بطيارة تنطلق كالسهم بسرعة ٤٥٠٠ ميل في الساعة

مبدأ الصاروخة في حركة الطيارات والسيارات

خذ بيضة وانقبها من رأسها ومن عقبها ثقبين صغيرين احدهما اكبر من الآخر وافرغها من محها وزلالها ثم املأها ماء الى نصفها وسدَّ احد الثقبين وخذ قطعة من الخشب ودقَّ بها اربعة مسامير حتى تستطيع ان تضع البيضة عليها مرتفعة محبوبوصة عن الخشبة وضع تحت البيضة ذبالة مشتعلة وضع الخشبة والبيضة معاً في مغطس ماء فلا تلبث ان ترى الخشبة والبيضة عليها تمخر الماء كانها باخرة من البواخر

وتعليل ذلك ان جانباً من الماء الذي في البيضة يتحول الى بخار لا يلبث ان يتكاثف ويحاول التمدد فتمنعهُ من ذلك جدران البيضة فلا يجد لهُ منفذاً الا الثقب الصغير في احد طرفيها فيخرج منهُ بقوة وفي اثناء خروجهِ يدفع البيضة والخشبة التي اقيمت عليها في جهة مناقضة لجهة اندفاعهِ. هذه هي القاعدة التي بني عليها مبدأ الحركة بآلة تندفع الى الامام بصواريخ أقيمت في مؤخرتها . وينتظر منها ان تكون الآلة التي يستطيع ان يصل بها الانسان الى السيارات والنجوم

***

فقد ذكرت الصحف السيارة في اول الصيف ان سيارة من هذا القبيل تعرف « بسيارة الصواريخ » جربت في برلين وهي كما تراها في الصورة لها في مؤخرها اثنا عشر انبوباً يخرج منها دخان يدفع السيارة بخروجهِ فتنطلق كالسهم بسرعة مدهشة تكاد تفوق سرعة اسرع السيارات وينتظر ان تفوقها اضعافاً مضاعفة

ليس في هذه السيارة محرك بالمعنى المعروف يولد الحركة بالاحتراق الداخلي ثم تنتقل هذه الحركة الى العجلات . ولكنها كما يدل عليها اسمها « صاروخة » اقيمت على عجلات والصواريخ في القاموس سهام من النفط يرمى بها في الحصار لاحراق البيوت وهي التي تشعل في الاعياد والحفلات الوطنية فتنطلق في كبد الفضاء ومبدأ انطلاقها قائم على انها تحترق من مؤخرها فتنطلق منها غازات تدفعها في الجهة المعاكسة

وهذه هي الحال في السيارة الجديدة . فانهُ في اطراف الانابيب الداخلية اسطوانات في كل منها مقدار من مادة متفرقعة اذا اشعلت تولدت منها غازات تضغط على جدران الاسطوانات فلا تجد لها منفذاً غير افواه الانابيب خارج السيارة فتنطلق منها وفي انطلاقها تدفع السيارة الى الامام كانها رصاصة او قذيفة من فوّهة مدفع . والمعروف لدى سائقي السيارات وراكبيها ان السيارة تتدرج في سرعة حركتها فتكون بطيئة اولاً ثم تكسب زخماً في سيرها حتى تبلغ اقصى سرعتها ولكن السيارة الالمانية التي بنيت على هذا المبدإ بانت سرعة ٦٠ ميلا في الساعة بعد ما سارت مائتي قدم لا غير مع انها لا تزال في دور التجربة والامتحان

وهنا يتبادر الى الذهن سؤال مهم . ما هي اقصى سرعة تستطيع ان تسير بها هذه السيارة ؟ لا يخفى ان المكان الذي جربت فيهِ لا يسمح فيهِ ان تتعدى سرعة السيارة حدًّا معيناً . ولكن مهندس السيارة والمشرف على صنعها وسائقها كلهم يعتقدون انهُ في استطاعتها التفوق على اقصى سرعة بلغتها سيارة الكابتن كامبل وهي ٢١٦ ميلاً في الساعة اذا سارت في منبسط مستوٍ من الارض . ويقال ان فون اوبل رئيس شركة سيارات اوبل يفاوض سكك حديد الدولة بالمانيا ليبني لها عربة تسير ٣٠٠ ميل في الساعة

ويمكن تطبيق هذا المبدإ على الطيارات كما يمكن تطبيقهُ على السيارات ومركبات السكة الحديدية . ويقال انهُ تبنى الآن طيارة في معامل راب في كاترنشتاين من اعمال مقاطعة كاسل بالمانيا على هذا المبدإ ينوي ان يطير بها صانعها « انطون راب » وهو من اشهر طياري اوربا، الى طبقات من الجو لم يبلغها احد من قبل

***

اذا كان الانسان يطمح الى الوصول الى الزهرة والمريخ او الى ما وراء المريخ من سيارات وكواكب فهذه وسيلة تيلهُ امنيتهُ ولا تعرف الآن وسيلة اخرى تمكنهُ من ذلك . ان الشقة بين الارض واقرب السيارات اليها تقاس بملايين الاميال . وهذه الشقة خالية من الهواء لا تفلح فيها طرق الانتقال المستعملة الآن لانها تعتمد على الهواء. فالبنزين في آلات السيارات والطيارات لا بدَّ لهُ من ان يمتزج بالهواء قبل اشتعاله . ومحركات الطيارات لا تستطيع ان ترتفع بالطيارات ولا ان تسيّرها الاَّ اذا دارت في جوّ غازي كالهواء فاذا دارت في فراغ لم يكن في استطاعتها الارتفاع ولا السير الى الامام ولا الثبات في الجوّ

والطريقة الوحيدة التي يستطيع الانسان ان يستعملها للوصول الى القمر هي أن يقذف نفسهُ اليهِ كرصاصة بندقية . والظاهر أن السيارة او الطيارة المبنية على مبدإ الصاروخة كالسيارة الالمانية التي ذكرناها هنا هي التي في مقدورها أن تحقق هذا الامل

كان الروائي الفرنسي روني Rosny اول من اطلق على المواصلات بين النجوم لفظة «أسترونكس» اي الملاحة بين النجوم يقابلها في الفاظ العامة لفظة «ايرونكس» اي الملاحة في الهواء. وقد اعجبت الجمعية الفلكية الفرنسية بهذه اللفظة الجديدة فوافقت عليها فصار الحلم الذي كان يجول في عقول بعض الروائيين — واشهرهم جول فرن — امراً تعنى بهِ الجمعيات العلمية ويقبل عليهِ المهندسون فيبذلون الوقت والمال في امتحانهِ ومحاولة تحقيقهِ . قد لا تتمكن من الوصول الى القمر الاَّ بعد قرون كثيرة ولكن التجارب الحديثة في المانيا تثبت ان امامنا مبدأ جديداً للحركة لا بدَّ ان نستعملهُ يوماً في السكك الحديدية والسيارات والطيارات

***

التملّص من قوة الجاذبية والانطلاق في الفضاء بين السيارات والنجوم مسألة اشتغلت بها عقول المفكرين من علماء وكتاب منذ اقدم الازمنة . وفي سنة ١٨٦٥ كتب اشيل ايرو وهو من معاصري جول فرن كتاباً موضوعهُ « من الارض الى القمر » اقترح فيهِ استعمال صاروخة للطيران من الارض الى القمر . اما جول فرن فتصوَّر روَّاد السماء سائرين في قذيفة كبيرة كقذائف المدافع تنطلق باحتراق مقدار كبير عن المادة المفرقعة فنظر كبراء العسكريين الى اقتراحهِ هذا شزراً مستهزئين بهِ . ولكن اقتراح ايرو كان صواباً على ما اثبتتهُ التجارب الحديثة في المانيا

وفي سنة ١٩٠٧ عني مهندس فرنسي بحساب مقدار القوة اللازمة لقذف وزن معين بسرعة معينة الى القمر او الى الزهرة او الى المريخ . هذا المهندس هو روبرت اينو بلتري احد ابناء فرنسا الممتازين ومن اذكى مهندسيها واشهر واضعي الرسوم لمحركات الطيارات . ونشر حساباتهِ هذه سنة ١٩١٢ بعد ما عرضها على جمعية الطبيعيات الفرنسية. وفي السنة السابقة كان الدكتور اندره بنغ البلجيكي قد نال امتيازاً لآلة تمكنهُ من زيادة طبقات الجوّ مهما بلغت لطافة الهواء

وفي سنتي ١٩١٢ و١٩١٣ حسب الاستاذ غودَرْدْ الاميركي حسابات دقيقة شجعتهُ على محاولة تحقيق فكرهِ سنتي ١٩١٥ و١٩١٦ في جامعة كلارك الاميركية فوجد

انهُ في الامكان صنع صاروخة تصل الى القمر وعند وصولها تشعل مقداراً من مسحوق المغنيزيوم فيضيء بنور لامع يمكن رؤيتهُ من الارض باقوى التلسكوبات. ثم عني ثلاثة من المهندسين الالمان بدرس المسألة هم اوبرث وهوهمن وماكس فاليه كلٌّ على حدةٍ والاخير (فاليه) اشهر الثلاثة واكثرهم حماسة واندفاعاً في سبيل تحقيق امنيتهِ وهو الباعث الحقيقي على بناء سيارة اوبل التي جربت بها التجارب الالمانية اخيراً. وقد وصل هؤلاء الثلاثة في سنة ١٩٢٣ الى نتائج لا تختلف اختلافاً مهمًّا عن النتائج التي وصل اليها ايتوبلزي الفرنسي وجودرم الاميركي

وقد عاد ايتوبلزي الى البحث في هذا الموضوع فقدم رسالة مسهبة فيه الى الجمعية الفلكية في يونيو سنة ١٩٢٧ واتفق مع صديقهِ اندره هرش على ان يمنحا جائزة سنوية قدرها ٢٠٠ جنيه للباحث الذي يوسّع نطاق الاستروتكس بماحثهِ كما ذكرنا في باب الاخبار العلمية في الشهر الماضي

***

لقد اتفق المهندسون وعلماء الظواهر الجوية على ان الطيران على عشرة اميال من سطح البحر لهُ امتيازات لا يستهان بها. لان سرعة الطيارة على بضعة آلاف قدم من سطح البحر تحتاج الى قوة كبيرة تستلزم حرق مقدار كبير من البنزين فتقصر بذلك المسافة التي تستطيع الطيارة ان تجتازها من غير ان تحط على الارض او على جزيرة عائمة في البحر ويقلُّ عدد المسافرين الذين تستطيع ان تنقلهم. لان على الطيارة ان تقاوم ضغط الهواء في سيرها وهذا الضغط يزداد كمربع السرعة والقوة اللازمة لمقاومة هذا الضغط تزداد كمكعب السرعة

والطريقة المثلى لتقليل مقاومة الهواء هي الارتفاع في الجوّ الى عشرة اميال فوق سطح البحر حيث كثافة الهواء خمس ما هي على سطح البحر. ويسهل حينئذٍ صنع طيارة محكمة البناء سويّ وتدفقٌ ويكون ضغط الهواء فيها ما هو على سطح الارض حتى يكون المسافرون في جوٍّ كالجوّ الذي تعودوهُ

والصعوبة في تحقيق هذا الفكر هي عدم وجود آلة تستطيع ان تطير في الجوّ على هذا الارتفاع للطاقة الهواء كما بينا في أول هذا المقال. لذلك ترى المهندسين مكبّين على ابتداع وسائل مختلفة تمكن الطيارات المستعملة الآن من الطيران في جوّ شديد اللطافة منها تغذية المحركات بهواء شديد الانضغاط. ولا يعلم بعدُ هل تفي هذه الوسائل بالحاجة

ولكن سواء وفت او لم تفِ فالمهندس ڤاليه يؤكد ان الطيارة كما هي الآن لا تستطيع ان تطير الا في هواء كثيف وانهُ متى لطف الهواء تعذر عليها الطيران . فالهواء لازم لحمل الطيارة ولتسييرها ولتجهيزها بالقوة بعد امتزاجه بالبنزين واحتراقهما معاً

فاذا ارتفعت الى عشرة اميال فوق سطح البحر كان في امكان الطيارات التجارية ان تبلغ سرعة تزيد على ٢٥٩ ميلا في الساعة واذا ارتفعت الى ثلاثين ميلاً او اربعين فوق سطح البحر امكنها ان تزيد سرعتها من الفي ميل الى اربعة آلاف ميل في الساعة ولكن هذا متعذر على الطيارات كما هي . ولذلك يرى انهُ لابدَّ من استنباط نوع جديد من الطيارات اذا اراد الانسان ان يجعل مسالكهُ في طبقات الجو العليا وعنده ان الطيارات التي تندفع بقوة الصواريخ هي الوسيلة الوحيدة المعروفة التي تستطيع ان تحقق هذا الغرض

وهكذا استنتج ڤاليه ما استنتجه ايرو وجودرد وبنغ واينو بلتري وغيرهم من قبل وهو انهُ لابدَّ للانسان من ان يستنبط لذلك صاروخة موافقة

وقد حسب ڤاليه حسابات دقيقة بنى عليها صورة خلابة لاجتياز الاتلنتيكي بطيارة من هذا القبيل . قال : لنفرض اننا عزمنا على اجتياز المسافة بين برلين ونيويورك في ثلاث مراحل الاولى بين برلين وڤيجو باسبانيا والثانية بين ڤيجو وجزيرة طبيعية او صناعية في الاوقيانوس والثالثة بين هذه الجزيرة ونيويورك

تندفع الطيارة من برلين في زاوية تكاد تكون قائمة حتى تصل الى طبقات الجوّ العليا باسرع ما يمكن فتى ١٧ ثانية يبلغ ارتفاعها نحو ميلين وسرعتها ٤٠٠ متر في الثانية ولا تنقضي عليها ٤٨ ثانية حتى يبلغ ارتفاعها نحو خمسين كيلو متراً ( او ثلاثين ميلاً ) فوق سطح البحر ويكون بعدها عن مكان قيامها نحو ٤٣ ميلاً وتكون سرعتها في خط افقي قد صارت ٢٠٠٠ متر في الثانية او نحو ٤٥٣٠ ميلاً في الساعة فتصل ڤيجو في ٢٧ دقيقة وتجتاز المسافة بين برلين ونيويورك في ٩٣ دقيقة او نحو ساعة ونصف ساعة

والامر الآن الذي يراهُ ڤاليه ماثلاً في سبيل تحقيق هذه الامنية هو مقدار المادة المتفرقعة اللازمة لدفع الطيارة في الفضاء . فقد حسب ان ٦٩ في المائة من كل وزن الطيارة يجب ان يكون مادة متفرقعة في المرحلة الاولى و ٧٦ في المائة في كل من المرحلتين الباقيتين وعلى ذلك لا يمكن ان يكون الوزن الذي يمكن حملهُ من ركاب او امتعة اكثر من ١٥ في المائة من وزن الطيارة . فنقل ما وزنهُ طن من برلين الى

نيويورك يقتضي احراق ٢٠ طناً من المادة المتفرقعة . الثمن كبير ولكن نفقات السرعة لا بدَّ ان تكون كبيرة !

فطيارة قاليه من الوجهة الهندسية النظرية امرٌ في حيّز الامكان ؟ ولكن ماذا يكون اثر السرعة في قلب المسافر واعصابه ؟ هذا امر يحتاج الى تقصٍ تام لا بدَّ منهُ قبل النظر في تحقيق السفر بهذه السرعة التي تفوق ادراك البشر اذ ما الفائدة من طيارة تطير اذا كان الانسان لا يستطيع ان يطير بها

وقبلما يتحقق تسيير طيارة من هذا القبيل بين برلين ونيويورك على ارتفاع ٤٠ ميلاً فوق سطح البحر وبسرعة نحو ٤٥٠٠ ميل في الساعة يجب ان يعنى علماء الظواهر الجوية بدرس احوال الهواء على هذا الارتفاع. ولما كانت البلونات التي تستعمل لقياس برد الهواء وكثافته على هذا العلو لا ترتفع اكثر من عشرين ميلاً كان لا بدَّ من استكشاف حالة الجوّ على علو اربعين ميلاً بطيارة تسير على مبدإ الصاروخة . لذلك ترى فون راب الالماني مكبًّا على صنع هذه الطيارة كما تقدم وستكون مجهزة بآلة عادية ومحركات علاوة على الصواريخ ويكون في وسعها ان تقطع من ٣٠٠ ميل الى ٤٠٠ ميل في الساعة

وبعد ما تستكشف طبقات الجوّ المتوسطة الارتفاع بهذه الطيارة تبنى اخرى تستطيع ان تحلق الى ثلاثين ميلاً او اربعين ميلاً فوق سطح البحر وتسير بسرعة تختلف بين ٧٠٠ ميل و ٩٠٠ ميل في الساعة

فقد ثبت من مباحث الاستاذ ده بورت الفرنسي ان جو الارض طبقتان الاولى علوها نحو خمسة اميال وتدعى بالتروبوسفير والثانية تدعى بالستراتوسفير وحرارتها ٥٠ درجة تحت الصفر بميزان سنتغراد . ونحن كما لا يخفى نعيش في الطبقة الاولى ولم يتمكن الطيارون ان يرتفعوا بطياراتهم الى ابعد من ثمانية اميال فوق سطح البحر اي الى علو يزيد قليلاً على اعلى قمم الجبال . وقد تمكن الاساتذة ده بورت وروتس واسمان من درس احوال الجوّ الى ارتفاع عشرين ميلاً بواسطة بلونات خاصة يحملونها آلات للرصد ويطلقونها في الجوّ فترتفع الى هذا العلو ثم يعيدونها الى الارض ويدرسون ما دونتهُ من الحقائق . اما ما هي حالة الجو فوق هذا الارتفاع فلا تعلم الآن وقد ادت ارصاد الشفق القطبي والرجم الى تضارب في آراء العلماء ازاء حرارة الجوّ على هذا العلو السحيق

فنحن اذن في حاجة الى رائد يتطلي طيارة تسير بمبدإ الصواريخ ويخترق طبقات الجو الى ارتفاع مائة ميل

واذا اختار ان يخترقها في فصل من السنة تكثر فيه النيازك والرجم فقد لا يصل الى العلو الذي يطلبهُ قبل ان يصطدم باحد هذه الرجم المنقضة في كبد الفضاء . وقد يتاح لهُ ان يرى الشفق القطبي في روعة جماله . ايستطيع حينئذٍ ان يبقى حيًّا في مثل هذا الجوّ المكهرب ؟ وماذا يكون اثر الاشعة الكونية فيه ؟ فان الاستاذ ملكان اثبت انها اقوى نفوذاً من اشعة اكس اربعمائة ضعف وان جوّ الارض يحجبها عنا ويقينا منها . وماذا تكون الحرارة على هذا الارتفاع العظيم ؟ ألا يجوز ان تكون قريبة من الصفر المطلق ؟ وماذا يكون اثر هذا البرد في جسم السائق وفي معدن الطيارة ولو كانت الطيارة عماة من الداخل ؟

ومع ذلك ترى المهندسين فاليه واينوبلتري وغيرهما لا يكتفون بما تقدم بل يرسون الى بلوغ القمر والمريخ والزهرة . فيجب اذاً الاقلاع من قبضة الجاذبية حينئذٍ وذلك يستلزم قوة لدفع الطيارة في الفضاء تفوق ادراكنا الآن

***

وقد حسب الاستاذ جودرد انهُ اذا اردنا أن نقل على متن صاروخة من هذا القبيل ما وزنهُ كيلو واحد من مسحوق المغنيزيوم لانارته حين الوصول الى القمر وجب ان نستعمل ما وزنهُ ٦٠٠ كيلو من المواد المفرقعة لتوليد القوة اللازمة لذلك . فما نحتاج اليه اذاً مادة تفوق افضل انواع البارود المعروف الآن في قوته . ولذلك ترى المهندس اينوبلتري يحيل طرفهُ لاكتشاف مادة تصلح ان تكون مصدراً للقوة فنظر اولاً في مزيج من الاكسجين والهدروجين . والقوة التي تتولد من غرام منهُ تفوق القوة في غرام من النتروسلولوس ثلاثة اضعاف فتستطيع ان تطلق باثنين وستين كيلو غراماً منهُ ما وزنهُ كيلو غرام واحد الى حدود جوّ الارض بسرعة ميلين في الثانية . وعليه فهو غير كاف لتحقيق الغرض المطلوب . ونظر ثانياً في القوة المخزونة في جواهر الهدروجين . فلو كان استعمالها في حيز الامكان لكانت مصدر قوة لا بأس بها . لان هذه القوة تفوق القوة التي تتولد من اقوى انواع البارود نحو عشرة أضعاف فباحراق نحو عشرة كيلوجرامات منها يمكن ان نطلق كيلو جراماً واحداً من جاذبية الارض بسرعة ٦ اميال في الثانية . ولكنَّ توليد القوة من هذه الجواهر تصحبهُ حرارة شديدة لا يسعنا معها

ان نستعمل للمعدن في انابيب الطيارة اذ اي معدن لا يصهر اذا مرَّ به غاز حرارته ١٨٠٠٠ درجة بميزان فارنهيت . ونظر ثالثاً في القوة التي تتولد من انحلال المادة . وقد قيل مراراً على ألسنة علماء الطبيعيات ان في ملعقة من الماء قوة تستطيع ان تدفع باخرة من البواخر الكبيرة من اوربا الى اميركا ثم تعيدها الى اوربا . هنا لدينا اول مصدر من القوة المركزة يستطيع ان يعمل العجائب

ولكن العلماء لم يهتدوا بعدُ الى الطريقة التي تمكنهم من اطلاق هذه القوى الهائلة من مكامنها . وجولة في الكون مثل التي يتصورها اينويلتري يجب ان تؤجَّل حتى يتمكن علماء لم يخلقوا بعد من حل المادة واعادة بنائها على طرق لا نزال نجهلها

على ان هذا المهندس الفرنسي البارع يمعن في التصوّر المبني على الحساب الرياضي الدقيق. فيقول لنفرض اذا فزنا بمصدر للقوة يدفعنا في كبد الفضاء بالسرعة التي نتوخاها افلتنا من جاذبية الارض ووصلنا الى القمر بعد مسير خمسين ساعة ثم الى الزهرة فنستغرق في سيرنا اليها ٤٨ يوماً واربع ساعات او الى المريخ فنقضي ثلاثة اشهر في الطريق

وهو يرى ما يمكن ان يعترض به على تصوّره هذا . فيقول ان الرجم اذا احتكت بجو الارض احترقت كانها عود ثقاب لشدة الاحتكاك وهذه الطيارة تزلك منقضّ في قلب الفضاء فاذا بحدث لها وهي تحتك بالهواء

ويردُّ على هذا الاعتراض بقوله انا نتحكم في سرعة الطيارة فتكون السرعة قليلة حيث الهواء كثيف وتزيد كلما لطف الهواء وقلها اقصاها حين تخرج من منطقة جوّ الارض . وخطر الرجوع الى الارض اعظم من خطر القيام لانه يلزم حينئذٍ ان يبطأ سير الطيارة قبل دخولها في جو الارض لئلا تحترق

ولا يخفى انهُ حين ينفلت الانسان من جاذبية الارض يصبح لا وزن لهُ ولذلك يقترح المهندس ڤاليه ان تكون ارض الطيارة من المغناطيس حتى تجذب اليها الركاب فلا يعلقون في الهواء بين سقف الطيارة وارضها

***

ما هو مصير الارض ؟ يقول العلماء انهُ بعد ما ينقضي عليها ملايين من السنين تصبح ذرة رماد تدور في الفضاء . وماذا يكون مصير الجنس البشري حينئذٍ ؟ اليموت آخر انسان عطشاً وجوعاً ؟ كلا : يقول علماء فرنسا ( علماء الاستراتكس ) فلنستعمر الزهرة او المريخ كما استعمرت اوربا اميركا وندع الارض حينئذٍ تسير في مجراها