المقتطف

الجزء الثالث من المجلد الثاني بعد المائة

١ مارس سنة ١٩٤٣ — ٢٤ صفر سنة ١٣٦٢

العلم والحرب والحضارة

— ١ —

الأنباء متواترة من كل جانب ، مشيرة الى ان جانباً كبيراً من نشاط العلماء موجَّهٌ الآن الى ابتكار أساليب ووسائل جديدة للتدمير او تحسين القديمة ، وإلى ان صفة الحرب الحديثة تأثرت الى أبعد حدود التأثر بتطبيق البحوث والمكتشفات العلمية

وقد سار العلم والحرب جنباً الى جنب خلال عصور التاريخ . ويقول العالم برنال الاستاذ بجامعة لندن ، اننا اذا استثنينا فترة معيَّنة في القرن التاسع عشر ، صحَّ القول بأن طائفة كبيرة من نواحي الارتقاء العلمي الصناعي نشأت عن مقتضيات الحرب

فكشف البارود واستعماله جاءا نتيجة لبحث علمي صناعي في أخلاط الاملاح ، ولكنهُ أسدى الى العلم وتقدمه أيادي بيضاً لا تقوَّم بمال . فدراسة فعل التفجر ، وهو فعل كيميائي أفضى الى البحث في طبيعة الاحتراق وخواص الغازات ، وعلى حقائق هذين الموضوعين ، قامت نظريات الكيمياء في القرنين السابع عشر والثامن عشر . وظاهرة التفجر مهَّدت لبحث تمدُّد الغازات وعن طريقه الى المحرِّك البخاري ، مع ان مبدأ هذا المحرك أوحى به انطلاق قذيفة المدفع ، فشغل الفكر باختراع طريقة لحصر القوة العظيمة التي تدفع القذيفة ، واستعمالها في التحريك . وصنع المدفع حفز نشاط المعدنين وأفضى الى ارتقاء العلوم المتعلقة بالتعدين وكيمياء الفلزات والكيمياء غير العضوية

أما الآراء العلمية في الميكانيكا والحركة ، التي أوحت بها حركة القذيفة المنطلقة من فوهة مدفع ، فليست دون الحوادث السابقة منزلة وشأناً . فعلوم الميكانيا الدينامية في معناها الحديث كانت متعذرة قبل ظهور المدفعية . ذلك بأن الرأي في الجسم المتحرك كان قبل ظهور المدفعية ، أنهُ يتحرَّك اذا كانت هناك قوة تدفعهُ الى الأمام أو اذا كان جسماً ساقطاً . فلما شوهدت قذائف المدافع ذهب الرأي الى أن هناك نوعاً غير معروف من الطاقة المحركة

إن أهم وجوه التقدم الصناعي في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر ، ولاسيَّما التقدم العظيم في صهر مقادير كبيرة من الحديد ، وفي صناعة المحرك البخاري ، مردُّها مباشرة الى الحاجة الى المدافع التي اقتضتها طبيعة الحرب المتغيرة . وثقبُ الاسطوانات اللازمة للمحرك البخاري ، ثقباً دقيقاً متقناً ، يرجع الى أساليب رجل يدعى ولكنسون ، كان قد تدرَّب على هذا النوع من العمل في ثقب أنابيب المدافع . وهذا التقدم في صنع اسطوانات وط واجادة ثقبها ثقباً دقيقاً حتى لا يتفلت البخار منها ، جعل محركات وط آلات متفوقة في هذه الناحية . والى هذا الميدان من البحوث الحربية العلمية المتفاعلة ، يرجع بحث رمفرد الذي أفضى الى استخراج معادلته الخاصة بالمكافىء الميكانيكي للحرارة . وعلى هذه المعادلة قامت جميع المحركات التي تعتمد في طاقتها على الحرارة

ثم ان صنع الصلب صنعاً واسع النطاق يرجع الى مقتضيات الحرب . والتقدم في هذه الصناعة يفوق كل تقدم آخر تقريباً من حيث هو ركنٌ رئيسي من أركان الحضارة الصناعية الحديثة . وأصل هذا التقدم ان بسمر كان قد اخترع نوعاً خاصًّا من الصلاح الناري بين البندقية والمدفع ، في سنة ١٨٥٤ وكان ذلك في أوائل حرب القرم ، ولكنهُ لم يجد حديداً على جانب كافٍ من الصلابة ، يتحمل ضغط الغاز المتفجر داخل الأنبوب فعمد الى مباحثه التي أفضت إلى أساليبه المشهورة في صناعة الصلب (الفولاذ)

ثم جاءت فترة الارتقاء المطرد السريع في أساليب المواصلات والنقل والمخابرات واخترعت الطائرات وتقدمت صناعتها ؛ فحدث انقلاب عظيم الشأن في تنسيق حركة ملايين من الجند وتوجيهم ، وصحبها في الوقت نفسه ارتقاء أساليب حفظ الطعام وتقدم أساليب الطب فصار في الوسع أن تعيش جماعات كبيرة من الجند زمناً طويلاً بغير أن يصيبها الجوع أو تفشو فيها الأوبئة ، فغدت جميع هذه المباحث متقاربة أوثق صلة بالحرب

ولم تدرك قيمة هذا التحول على وجهه الأوفى ، إلاَّ في أثناء الحرب العالمية الأولى . ومع ان وجود التأهب العلمي والصناعي لتلك الحرب كانت عظيمة ، فان تجارب الحرب نفسها أثبتت ان هذا التأهب ليس وافياً . وانهُ لا يمكن ان يقف عند حدّ ، لان المسائل التي

واجهتها القيادات والحكومات ، كانت تقتضي اقتضاء مستمرًا ، استشارة العلماء والاعتماد على بنات قرائحهم. وعندئذٍ ثبت للعلماء وللحكومات جميعاً ، ان العلماء في الحرب ليسوا شيئاً كماليًا يمكن الاستغناء عنه ، بل هم ضرورة لا غنى عنها ولا مفرَّ من الالتجاء اليها

ولا ينكر ان الحكومات بذَّرت غير قليل من المواهب العلمية في بدء الحرب . فوزلي الذي خلَّد اسمهُ وهو لا يزال في بدء العقد الثالث من عمره بين علماء الدهر ، كان يحتمل أن يغدو أعظم علماء الطبيعة الحديثة التجريبية لو امتدَّ به الاجل ، ولكن سمحت له الحكومة البريطانية بأن يحارب في غليبولي ، فقتلته رصاصةٌ طائرةٌ . غير أن موقف الحكومات من العلماء أخذ يتغير وفقاً لادراك الحاجة اليهم وقيمة الاعتماد على بحوثهم

— ٢ —

وكان من أثر الاعتماد اعتماداً مطَّرداً على العلم في الحرب العالمية الاولى ، ان أصبح للبحث العلمي لاغراض الحرب والبحث العلمي لاغراض السلم متلازمين . فالبحث في المواد المتفجرة اللازمة للقنابل على انواعها ، يجدي في تحضير المواد المتفجرة اللازمة لنسف المحاجر والمناجم وشقّ الطرق في المناطق الصخرية . والبحث في الغازات الحربية يجدي في صنع مواد سامة تصلح لمكافحة آفات الزراعة . ويقابل هذا ان البحث في اتقان أساليب الطيران لاغراض النقل والانتقال — وهي من اهم وسائل العمران الحديث في ابان السلام — يغدو عند نشوب حرب ماء اساساً لا محيص عنهُ للتفوق في الطيران الحربي . والواقع ان العالم خرج من عهد كانت فيه الحرب مهمة واقعة على فئة خاصة من الناس ، الى عهد اصبح فيه جميع الناس في دولة ما ، جماعة محاربة . وفي هذه الحالة لا تشمل الحرب المقاتلين في الميدان بل الامة كلها

وهذا أصدق ما يكون على هذه الحرب التي تعتمد الى أبعد حدود الاعتماد على الادوات الميكانيكية من دبابات وطائرات وسيارات نقل ومدافع سيارة . فاستعمال هذه الآلات يقتضي تحضير مقادير كبيرة من المواد المتفجرة ومشتقات النفط والغازات الحربية ومع ان هذه الغازات لم تستعمل حتى الآن في هذه الحرب بحمد الله ، فمن دولة ما لا تستطيع ان تتوانى في مواصلة البحث العلميّ في تحضيرها ، وتحضير مقادير كبيرة منها ، لتكون متأهبة لمقابلة المثل بالمثل إذا اقتضت الحال ذلك . وهذا كلهُ يفرض على الامة إعداداً صناعيًا لا مثيل له في ما سبق من تاريخ الحضارة الصناعية

ولذلك يتعذَّر على دولة ما ، لم تبلغ فيها الصناعة مبلغاً عظيماً من الارتقاء ، ان تواصل الحرب في احوال الحرب الحديثة . وفي مقابلة هذه الدول أربع أو خمس هي المانيا وروسيا

وبريطانيا والولايات المتحدة الاميركية واليابان وتليها فرنسا وايطاليا

وأساس كل صناعة راقية ، ماضية في طريق الرقي ، هو البحث العلمي المحض والمطبَّق

فكل ما يعزز الصناعة القومية — والبحث العلمي ركن أصيل في هذا التعزيز — يعزز القدرة الحربية . واذن فالبحث العلمي في كل دولة هو في الواقع بحث حربي . وهذا أصدق ما يكون على الطائرات . فمنذ ما اخترعت الطائرة لمح فيها رجال الحرب فائدتها الحربية ، وساهمت الحكومات في تعزيز البحث العلمي في صناعتها لهذا الغرض . وفي البلدان التي لم يمنع فيها الطيران الحربي بحكم معاهدات الصلح ، كانت الطائرات الحربية أكثر كثيراً من الطائرات المستعملة في نقل الركاب والبضائع . وفي البلدان التي منع فيها الطيران الحربي كالمانيا ، عزز الطيران المدني على قاعدة تحويله الى الحرب عند ما تقتضي الحالة ذلك

ومما هو جدير بالذكر في صدد الطائرات وتقدم صناعتها رغبةً في التفوق او الاحتفاظ بقصب السبق ، ان المحرك البريطاني الموسوم « مرلين » رولز رويس » يعدُّ اشهر المحركات المستعملة في الطائرات على الاطلاق . واليه يعود التفوق الذي عقد لواؤه للمطاردات البريطانية في معركة بريطانيا . ولكن هذه الحرب سباق بين العقول المبتكرة علاوة على كونها صداماً بين القوات المدرعة . ولذلك كان لا بد للمخترعين البريطانيين — أو غيرهم — من ان يمضوا في تحسين هذا المحرك — أو ما كان من قبيله — حتى يحتفظوا بقصب السبق ، وحتى لا يفاجئهم الالمان يوماً ما بمحرك طائرة أفضل من هذا المحرك . وما عرف عن أحدث طراز من محرك « مرلين » رولز رويس » يشير الى انه يفوق من نواحٍ متعددة الطراز الذي كان مستعملاً قبل سنتين . فالقوة القصوى التي يولدها أعظم والارتفاع الذي تستطيع ان تحلق اليه الطائرة ، بينما المحرك يولِّد هذه القوة أعظم كذلك ، وهذه الصفة الاخيرة عظيمة الشأن في الطائرات المطاردة لأن قدرة الطائرة على التحليق فوق الطائرات المعادية ، وقدرة محركها على توليد القوة الوافية في أثناء التحليق وعند ما تبلغ أعظم ارتفاعها ، مزية حربية كبيرة . ولكن هذه المزية وان برزت الآن في القتال ، فانها ستكون ذات أثر فعال في ارتقاء المواصلات الجوية بعد الحرب . ولا يخفى ان الاتجاه في المواصلات الجوية الى الطيران في الطبقة الطخروروية ، وهذا الطيران أسرع وأسلم عاقبة لسكون الهواء . ولكن تحقيق الطيران في الطبقة الطخروروية يقتضي فيما يقتضيه صنع محركات للطائرات تستطيع توليد قوة محركة كافية على ارتفاع ٣٥ الف قدم الى ٤٠ الف قدم . فالتقدم في صناعة محرك « رولز رويس » هذا وما كان من قبيله مرده الى حاجة حربية ولكن فائدته عمرانية عامة

— ٣ —

أما المواد الحربية التي تعدها الصناعات الكيميائية فهي المتفجرات والغازات الحربية والمطاط والوقود السائل في المقام الأول . وليس في وسع دولة كبيرة ان تواصل الحرب بغير اعداد واتفاق مقادير عظيمة جداً من هذه المواد ، تفوق اضعاف ما ينفق منها في أثناء السلام . وهذه المواد تصلح للاستعمال في اغراض السلم، وقد يستثنى من ذلك الغازات الحربية. فالطلب على المواد المتفجرة مستمر وهو لازم في المحاجر والمناجم ومعظم اعمال الهندسة المدنية . وقد يبدو لمن يتعجل الحكم ان الصناعة الكيميائية لا شأن لها في المطاط والنفط . ولكننا نعلم ان المطاط والنفط الطبيعيين ، موزعة مواردها في الطبيعة توزيعاً غير متساوٍ ، فمواردها تكثر في بلد او أكثر وتقل في بلاد أخرى . فأوربا ليس فيها مطاط ، ومواردها النفط فيها يسيرة بالقياس الى المقادير المستهلكة . ولذلك التفت الباحثون بدافع من أنفسهم وتشجيع الحكومات الى البحث عن أسلوب صناعي لصنع هاتين المادتين . وقد تتفق ملايين من الجنيهات في استنباط أساليب لتحقيق هذه الصناعة ، ثم تستنبط أساليب أخرى أرخى بالغرض ، أو تكشف مواد أخرى أصلح للغرض . فذلك ليس مدار البحث هنا ، بل مداره ضرب أمثلة على توجيه البحث العلمي في نواحٍ كثيرة، توجيهاً مردُّه الى مقتضيات الحرب ثم يثبت في ابان السلام ان الفائدة التي تجنيها الحضارة من هذا التوجيه عظيمة حقًّا

ان الأساليب والمواد المستعملة في صناعة المتفجرات والغازات وما أشبه ليست وقفاً على أحد من الناس دون غيره . والعناصر الاساسية في المتفجرات هي الحامض النتريك والحامض الكبريتيك وبعض مشتقات قطران الفحم الحجري مثل الطولوين وشتى المواد الخشبية (السلولوسية) كالقطن . وجميع هذه المواد استعملت استعمالاً واسع النطاق متعدد الوجوه في ابان السلام ، ولكن الرغبة في الحصول على مقادير عظيمة منها وضمان الحصول عليها في أثناء الحرب ، كان باعثاً قويًّا على البحث عن أساليب أخرى لتحضيرها

فقد كان الكبريت اللازم للحامض الكبريتيك يستحضر قبلاً من ركازات الكبريت الجيدة ، حيث نسبة الكبريت في الركاز عالية ، أو من المرسبات الكبريتية . ولكن هذه الموارد للكبريت كانت محصورة في مناطق قليلة في اسبانيا وايطاليا (صقلية) والولايات المتحدة . ولذلك لا يصح لدول أخرى أن تبني كلَّ اعتمادها على ما تستورده من كبريت هذه البلدان . فحفزت الحاجة الباحثين الى استنباط طرق تمكنهم من استخراج الكبريت من موارد تقل فيها نسبة الكبريت فأفضى ذلك الى استنباط هذه الطرق . وبالاعتماد عليها لا يمكن ان تبلغ حاجة دولة صناعية كبيرة الى الكبريت ، حدودَ العوز

وجدت فترة كانت فيها مشكلة الحصول على مقادير وافية من الحامض النتريك مشكلة

ملحة. فمادة النترات الطبيعية كانت تصدر من شيلي وعند نشوب الحرب العالمية الاولى ، قطعت صلة المانيا بجمهورية شيلي بفعل الحصر البحري . فاستنبط فرتزهابر العالم اليهودي الالماني طريقته المشهورة لتثبيت نتروجين الهواء . وهذا أفضى الى تحضير النترات بغير قيد الآ قيد قدرة الأجهزة المعدة للإنتاج ، فأسدى الى المانيا خدمة حربية في المقام الاول ، وبلغ بعد ذلك التقدم في صناعة مادة النترات الكيميائية ان نافست مادة نترات شيلي الطبيعية

ومثل هذا يقال في صناعة المطاط في الولايات المتحدة . فقد كانت تعتمد على المطاط الطبيعي فقطعت معظم موارده عنها بعيد دخولها الحرب فتأهب علماؤها ورجال الصناعة فيها لانشاء مصانع لصنع المطاط بالتركيب الكيميائي بأسلوبين مختلفين وستصنع منهُ مئات الالوف من الأطنان . وهذا القول ينطبق في حدود معينة على ما تصنعه المانيا من المطاط والنفط بالتركيب الكيميائي . ولا بدَّ ان توجد وجوه كثيرة من الفائدة لهذه المواد والأعواض الأخرى بعد ما تنتهي الحرب ، ولا ريب في انها ستكون سبيلاً من سبل تحقيق الوفر العالمي الذي يرنو الى تحقيقهِ بُناةُ العالَم الجديد

ثم خذ التصوير الضوئي مثلاً . فقليل من الناس من كان يعلم ان أجود الصورات الضوئية في صناعة الصور المتحركة بكليفورنيا كانت تعتمد على عدسات مصنوعة في بريطانيا . ومع ذلك فمقتضيات الحرب جاءت حافزاً قويًّا للامعان في اتقان أساليب التصوير الضوئي ، ولا سيما أجهزة التصوير التي تحتاج اليها الطائرات المستكشفة في الليل والنهار . فقد كشف البريطانيون دواسب جديدة من السليكا اجود من الرواسب التي كانوا يعتمدون عليها في صنع العدسات قبل الحرب . واتقن كيميائيوهم تحضير مستحلبات نترات الفضة التي لا غنى عنها في صنع الأفلام المصورة بحيث غدت هذه الأفلام قادرة ان تسجل تفاصيل الأشياح الى حدود جزء من مائة جزء من ثخانة الشعرة . والاتقان في هاتين الناحيتين له فائدتان ، وهاتان الفائدتان لا تقتصران على الاستعمال الحربي ، وان كانت المقتضات الحربية مبعثهما في المقام الأول . أما الفائدة الاولى فاتقان الصورات الضوئية المعتمدة في التصوير من طائرات محلقة وهذا لازم في الرياد والاستكشاف . وأما الفائدة الثانية فدراسة الفترات ودقائقها وبعض الاجسام الحية الدقيقة وهذه الدراسة اصبحت لا غنى عنها في الصناعة الحديثة لتجنب المخاطر التي قد تنشأ عن قطعة صلب فيها موطن ضعف او شرخ في الداخل ، وفي علوم الاحياء والطب

ولسنا في حاجة الى تبيان تأثير الحرب في ارتقاء أساليب حفظ الطعام ونقله . فحروب نابوليون شهدت ابتكار أسلوب حفظ الطعام في العلب ، والحرب الاهلية الاميركية أسلوب صنع اللبن الحليب المكثف ، والحرب العالمية الاولى أسلوب اعداد اللبن الحليب المبخر . وهذه الحرب صناعة تجفيف الطعام وما يتصل بها

— ٤ —

وهناك ناحية من العلم قلّما تقرن أول وهلةٍ بالحرب ، وصلتها بالحضارة ليست بالصلة التي تستوقف النظر . ونعني بها الريادة القطبية . ومع ذلك لا مفرّ من الاعتراف بأن أعمال الروّاد في المنطقة المتجمدة الشمالية حول القطب وفي جواره ، من يبري في أوائل هذا القرن الى الطيارين الروس قبيل نشوب الحرب ، قد تكون وثيقة الصلة بالحرب نفسها ، ومن المحتمل الذي في مرتبة اليقين أن تكون كذلك وثيقة الصلة بارتقاء المواصلات الجوّية بعدها

أيدري القارىء الكريم ، ان الطريق الجوي فوق القطب الشمالي بين الولايات المتحدة وسيبيريا هو أخصر الطرق بين البلدين وأسهلها من غير وجهٍ واحدٍ ؟ وان مسافة الطيران بين جزيرة جرينلندا ومورمانسك فوق البحر القطبي لا تزيد على ١٣٠٠ ميل بينما المسافة بين جزيرة نيوفوندلند وارلندة تبلغ ألفي ميل ؟ وقد أثبت السر هوبرت ولكنز ان الطائرات الخفيفة تستطيع أن تحطّ على قطع الجمد القطبي الكبيرة المتحركة وان تقيل منها . وأثبت الطيارون الروس ان طائرات النقل الكبيرة تستطيع أن تفعل ذلك كذلك . وثبت علاوة على ما تقدم ان هيئات الرجال التي لابدّ منها لتنظيم مهابط الطائرات وتزويدها بالوقود مستطاع على الجمد القطبي . وقد علم من زمنٍ ان في الوسع اعداد مطارات على الجمد الذي يغطي شماليّ جرينلندا وغيره من المناطق القطبية ، بل أيدت التجارب ان جمد جرينلندا الشمالي يصلح مهبط طائرات مترامي الأطراف . ولعلّ القارىء في حاجة الى التذكير بما تمّ على أيدي الروّاد المحدثين في استكشاف المنطقة المتجمدة الشمالية بالطائرات في العشرين السنة الأخيرة

ففي السنوات بين ١٩٢٥ — ١٩٢٨ طار امندسن النرويجي وبيرد الاميركي ونوبيلي الايطالي بالطائرة والبالون فوق القطب الشمالي . وفي سنة ١٩٢٧ أثبت ولكنز الاسترالي الأصل ان الهبوط بالطائرة على الجمد القطبي ثم الطيران منهُ مستطاعان . وفي سنة ١٩٣٢ والسنوات التي تلتها أرسلت شركة « پان اميركان » للمواصلات الجوية أربع بعثات الى جرينلندا لتخطيط طريق جوي فوق المنطقة القطبية ثم طار لندبرغ فوق هذا الطريق موفداً من قبل هذه الشركة . وفي سنة ١٩٣٧ زجت بعثة روسية قرب القطب الشمالي لرصد الاحوال الجوية هناك وظلت مقيمة ثمانية أشهر الى تسعة أشهر ترصدها وتذيع نتائج أرصادها ولم تتوقف عن عملها العلمي حتى بعد انفصال قطعة الجمد التي كانت مقيمة عليها وعومها أسابيع أو أشهراً . وفي سنة ١٩٣٧ طار الطيارون الروس مرتين من موسكو الى كاليفورنيا ماريين فوق القطب أو فوق المنطقة القطبية الشمالية

وفي السنة نفسها ذهب ولكنز باحثاً عن الطيار ليلانفسكي الضائع فأثبت ان احوال الطيران

في اثناء الليل القطبي اصلح عند ما يكون القمر بدراً منها في النهار في اثناء الصيف القطبي

ولولكنز مأثرة اخرى وهي انهُ أثبت ان الغواصات تستطيع ان تسير تحت طبقة الجمد في البحار القطبية ولا تحتاج الى الغوص اكثر من خمس عشرة قدماً ولا ان تقطع اكثر من خمسين ميلاً قبل ان تجد فجوةً تصعد منها الى السطح . وليس في البحار القطبية جبال جمد كالتي تعرقل طريق السفن في المحيط الاطلسي في الربيع واوائل الصيف . وجبال الجمد في المحيط الاطلسي مرجعها الى قطع كبيرة من الجمد تنفصل من انهار الجمد الكبيرة في جزيرة جرينلندا . ومن المقرَّر الآن ان البحر القطبي الشمالي أدفأ مما كان يظن وحالة جوه قليلة الاضطراب

هذه هي الحقائق . وفي وسع الباحث ان يخلص منها الى نتائج ذات شأن عظيم في ما يتعلق بالحرب ، وفي ما يتعلق بالمواصلات الجوية بعدها . اما في ما يتعلق بالحرب فاستعمال طائرة النقل الضخمة ، يتيح للدول المتحدة ، نقل مقادير كبيرة من مواد الحرب النفيسة الضرورية من الولايات المتحدة الى شمالي روسيا بمن أخصر طريق وأسلمه من اعتداء الالمان عليه . واما في ما يتعلق بمستقبل المواصلات الجوية بعد الحرب ، فان استعمال هذا الطريق في خلاله يتيح فرصاً للتوسع في رصد الاحوال الجوية ، وتدريب مئات او ألوف من الطيارين على سلك هذا الطريق ، فاذا وضعت الحرب اوزارها واستوى النقل الجوي على القواعد المنتظرة ، كانت مغامرات الرواد ، خلال ثلث قرن من الزمان ، قد أسدت خدمة الى الدول المتحدة في الحرب ، وكان الاختبار الذي يجتيه الطيارون خلال الحرب تمهيداً لانتظام السفر الجوي بعدها

ولعلَّ أبلغ مثل على فائدة الطيران فوق المنطقة القطبية الشمالية يتجلى في المسافة بين نيويورك وفلاديفستك . فالمسافة بين المدينتين عن طريق سان فرنسيسكو ثمانية آلاف ميل منها خمسة آلاف فوق المحيط الهادي ، ومناطق واسعة من هذا المحيط في غربيه خاضعة لليابانيين وفي وسعهم عرقلة النقل الجوي بين سان فرانسيسكو وفلاديفستك . ولكن اذا طارت الطائرة من نيويورك شمالاً صوب القطب ، بدلاً من ان تطير غرباً الى سان فرنسيسكو ثم اذا استأنفت طيرانها الى جنوبي سيبيريا قال فلاديفستك ، بدلاً من ان تستأنفه غرباً فوق مياه المحيط الهادي الشاسع ، فعندئذٍ تكون المسافة بين نيويورك وسة آلاف ميل على الاكثر !

ومن هذا التمثيل الطريق الجوي الذي يجتاز أواسط القارَّة الافريقية والطريق الجوي من الهند الى الصين . فكلاهما أشبه باستجابة لضرورات الحرب . واذا كان استمرار النقل الجوي بين الهند والصين متعذراً بعد الحرب لشقة الطيران فوق جبال حالايا ولوجود طرق أخصر وأسهل . فمن المحتمل أن يبقى الطريق الافريقي مستعملاً وأن تنشأ له فروع