جبابرة العقل البشري

هم العباقرة الذين غيروا مجرى البشرية وغيروا مجرى التاريخ

الجزء الثاني

تقديم وتحقيق الدكتور أسامة الخولي
قسم اللغات السامية

جبابرة العقل البشري

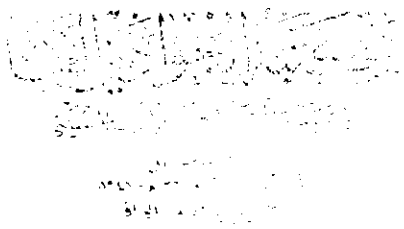
كريم الشيخ اسماعيل
آل كاشف الغطاء

جبابرة العقل البشري

هم العباقرة الذين خدموا البشرية وغيروا مجرى التاريخ

الجزء الثاني

تصدر عن جامعة الإمام كاشف الغطاء
قسم الدراسات العليا



مطبعة النعمان ـ النجف الاشرف ـ تلفون ٩٩٧

١٣٨٧ هـ ـ ١٩٦٧ م

الاهـــــداء

الى راعي النشىء الجديد الذي ما انفك فى الحاح
لمعالجة اساليب تربيتــه وتثقيفه وتلقينه ·
الى المربي الـــــكبير والاداري القـــــــدير

السيد عبد الله عبد اللطيف

اقــدم جهــدي هــذا
عرفاناً بما يقدمه لثقافتنا وامننا واستقرارنا من رعاية وعناية بلغت سعة الشمول وعظمة المقدرة بما لاتقاس

راجياً قبوله

(المؤلف)

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمـــــــة

العقول الجبارة

وقوة التركيز والخلق والابداع الفكري والنضوج المبكر

المقدمـــــــة التي تفضل بهـا الشيخ محمد الشيخ اسماعيل آل كاشـــــف الغطـــــــاء نزيل مدينـــــة قم / ايران دام فضله

ان العقول الجبارة التي أبدعت وخلقت سعادة الانسان وقهرة شقائه كانت ذاة قدرة خارقة على التركيز والتحري الدقيق عن جميع ما يحيط بها ويحدث امامها وحولها .

ان هذه البصائر النفاذة كانتقادرة على اختراق كل الحجب والحواجز وتعليل وتأويل ما تعجز عن تعليله وتأويله . وان مظاهر هذا النبوغ كانت اعمالا علمية راسخة في الرياضيات والكيمياء والطبيعيات وعلم الحياة . تجلت بوقتها المبكر في حياة هؤلاء الافذاذ .

يوم كان جاليلو في الثامنة عشرة اكتشف انخطرات الرقاص متساوية ثم انقضت اربع سنوات فنشر بحوثهفي الثقل النوعي ومركز الثقلفي الاجسام الجامدة . وكان في الثالثة والعشرين حينما اكتشف قانون الاجسام الساقطة.

وقد قال احد كبار العلماء « ان اكتشاف هذا القانون أفاد العلوم الطبيعية اكثر من كتابات كل الفلاسفة الذين سبقوا جاليلو » .

وولد اسحق نيوتن سنة ١٦٤٢ فدخل جامعة كمبردج يوم كان في التاسعة عشرة فتعلم العلوم الرياضية وملك ناصيتها في وقت قصير . ولما كان في الثانية والعشرين وضع قاعدة « تربيع المعادلات » في علم الجبر وبعد تخرجه سنة ١٦٦٥ وضع حساب التكامل والتفاضل ففاق عمله العلمي هذا عمل أي رجل جاء قبله او بعده . وفي الرابعة والعشرين بدأ يبحث في فعل الجاذبية بالقمر واعلن حينئذ جانبا من قانون الجاذبية العام الذي اتمه فيما بعد . ولم يوفق الى اثبات صحة هذا القانون حينئذ وتطبيقه على حركة القمر لانه استعمل في حساباته رقما لقطر الارض ثبت بعدئذ انه خطأ ولولا ذلك لكان اتم في الرابعة والعشرين اعظم عمل علمي عرفه التاريخ . ثم انصرف الى درس الضوء وصنع التلسكوب العاكس قبل بلوغه السادسة والعشرين .

وكتب هويجنس العالم الطبيعي الهولندي بحثا في تربيع الدائرة والشكل الاهليلجي في الثانية والعشرين . واستنبط الساعة ذات الرقاص في السادسة والعشرين وفي السنة نفسها تمكن من تعليل الفواصل في حلقات زحل فكان اول عالم تمكن من ذلك . أما لينتز الفيلسوف الالماني الذي يشارك نيوتن في الفخر لانه اكتشف في زمن واحد قواعد حساب التكامل والتفاضل ، فتعلق على درس القانون في صباه وكتب كثيرا من الرسائل الممتعة بين السادسة عشرة والعشرين . واشتهر أيضا بالتاريخ واللاهوت والفلسفة والسياسة والرياضيات وهندسة المناجم والآداب . وكان اكتشافه لقواعد حساب التكامل والتفاضل في التاسعة والعشرين من عمره .

وولد بسكال سنة ١٦٢١ وتعلم هندسة السطوح والاجسام في الثانية عشرة ونشر بحثا في « هندسة القطوع المخروطية » لما كان في السادسة عشرة

ضمنه مبدأ لايزال معروفاً بأسمه الى الآن .

وقد انجبت أسرة برنويي ثمانية نوابغ في العلوم الرياضية في القرنين السابع عشر والثامن عشر واكثرهم نبغوا في حداثتهم فنيقولا برنويي كان يتكلم اربع لغات لما كان في الثامنة وفاز بشهادة الدكتوراه من جامعة بال في السادسة عشرة وعين استاذا للرياضيات في الحادية والعشرين .

أما دالمبر (١٧٧١ — ١٧٨٣) العالم والفيلسوف الفرنسي فكتب بحثاً يدل على النضوج والابتكار في حساب التكامل والتفاضل لما كان في الثانية والعشرين . ولما كان في السادسة والعشرين بحث في « الديناميكا » بحثا وصفه احد العلماء بانه « فاتحة عصر جديد في الفلسفة الميكانيكية » .

ونشر لابلاس اعظم علماء الفلك الفرنسيين بحثه في « حساب التكامل والتفاضل » قبل بلوغه سن العشرين وانبعه في السنوات الاربع التالية ببحوث مبتكرة في « قانون المرجحات » استدعت اعجاب العلماء في اكادمية العلوم الفرنسية .

ونال العالم يولر السويسري لقب استاذ في العلوم لما كان في السادسة عشرة وكتب رسالة نال بها احدى الجوائز التي تمنحها اكادمية العلوم الفرنسية وهو في سن العشرين وعيّن استاذا للطبيعيات في بطرسبرج في الثالثة والعشرين واستاذا للرياضيات العالية في السادسة والعشرين .

ولقب لاغرانج العالم الرياضي الفرنسي اعظم عالم رياضي في القرن العشرين وهو في سن الخامسة والعشرين .

وقيل ان كارل فردرك غوس احد نوابغ العلوم الرياضية (١٧٧٧ — ١٨٦٥) كان يستطيع ان يستخرج الجذور المكعبة في عقله من غير كتابة لما

كان في الثامنة ،وبحث مباحث رياضية عميقة ومبتكرة قبل الرابعة والعشرين.

فجوزيف بلاك اثبت ماهية ثاني اكسيد الكاربون في السادسة والعشرين ولا فوازيه (١٧٤٣ — ١٧٩٤) ابو الكيمياء الحديثة منح الوسام الذهبي من اكادمية العلوم الفرنسية في الثامنة والعشرين جزاءً له على رسالة كتبها وبحث فيها في أفضل الوسائل لانارة مدينة كبيرة . وفي السادسة والعشرين نشر نتائج امتحانه الاول الذي اثبت فيه ان الاحتراق هو اتحاد المادة المحترقة بالاكسجين .

واعلن الكيماوي الفرنسي غاي لوساك القانون المعروف باسمه وهو في الثانية والعشرين ومؤدي هذا القانون ان الفراغ الذي يشغله مقدار معين من الغاز على درجات مختلفة من الحرارة يتناسب مع درجة حرارته اذا بقي الضغط واحدا .

وكان همفري دافي في العشرين لما اكتشف ما لأول اكسيد النتروجين من الفعل الفسيولوجي وعين استاذاً في المعهد الملكي بلندن في الثانية والعشرين . واستخرج الصوديوم والبوتاسيوم بطرق كهربائية لما كان في السادسة والعشرين.

وكان فراداي تلميذا ومجلد كتب فلم يكن ينتظر ان تأتي مكتشفاته العلمية جديدا لانه لم يدخل في خدمة همفري دافي الا في الثالثة والعشرين وكان ماتلقاه من العلوم حينئذ نزراً يسيرا ولكنه لم تنقضي عليه سنتان اوثلاثة حتى بدأ يكشف مكتشفات تضارع مكتشفات استاذه .

ونال ليبغ الكيماوي الالماني المشهور شهادة الدكتوراه في التاسعة عشرة وعين استاذا في جامعة غيسن في الحادية والعشرين فأسس فيها المعمل الكيماوي الاول الذي تعلم فيها الطلبة مبادىء الكيمياء على الاصول الحديثة.

وكان وهلر في السابعة والعشرين لما اكتشف معدن الالومنيوم وفي الثامنة والعشرين لما ركب اليوريا من مواد غير عضوية . ويحسب هذا العمل اساس الكيمياء العضوية .

وبدأ توماس غراهام في الرابعة والعشرين من عمره بحوثه في اختلاط الغازات التي ادت الى كشف المبدأ المعروف باسمه . وعني برتلو الكيماوي الفرنسي بحوثه في الكيمياء العضوية في الثالثة والعشرين وذلك بخلط مقاديري من الكحول و حامض الخليك وغيرهما من المواد البسيطة في أنابيب محماة فركب منها بنزين (وفينول ونفتالين) فكان عمله هذا وما تلاه العامل الاقوى في تنشيط البحوث المختلفة في الكيمياء العضوية .

وولد بنسن سنة ١٨١١ فنال شهادة الدكتوراه من جامعة غوتنجن سنة ١٨٣٠ أي لما كان في التاسعة عشرة .

وبحث دوماس الكيماوي الفرنسي في كيمياء الدم لما كان في الحادية والعشرين ففاق بحثه هذا كل البحوث السابقة له في هذا الموضوع .

ولما كان وليم بروكن تلميذا لهوفمن الكيماوي الالماني صنع اول صبغ صناعي من قطران الفحم الحجري فترك الدرس على هوفمن وخاض ميدان صناعة الاصباغ فتغلب على كثير من الصعوبات الفنية والصناعية وأحرز المقام الذي عرف به وهو «مؤسس صناعة الاصباغ من قطران الفحم الحجري وما يتفرع عنها » وكان ذلك قبل بلوغه سن العشرين .

وكان باستور في الخامسة والعشرين حين بحث في العلاقة بين الاشكال البلورية وفعل املاح الطرطير النوري ، فأحرز ببحوثه هذه مكانا رفيعا بين علماء عصره .

وان وليم رمزي الكيماوي الانكليزي احرز شهرته العلمية بعدما تقدم في العمر فانه بـدأ بحوثه في الغازات النـادرة بالهواء حوالي سنة ١٨٩٢ فكشف غاز الارغون سنة ١٨٩٤ وتلته الغازات الاخرى وكان ذلك في الثانية والاربعين . ولكن لرمزي بحوث مبتكرة كيماوية وطبيعية قام بها في الثلاثين فانتخب عضوا في الجمعية الملكية لما كان في السادسة والثلاثين .

وبدأ بكارنو الفرنسي الذي بدأ بحثه في طبيعة الحرارة لما كان في الثالثـة والعشرين ونشر بحثه الذي عنوانه « الدورة » وهو في الثامنـة والعشرين وكان بحثه هذا ركن علم « الثرموديناميكا » .

ونشر جول الطبيعي الانكليزي نتيجة بحثه في علاقة الحرارة بالقوة الميكانيكية وهي المعروفة في كتب الطبيعيات « بعبارة جول » لمـا كان في الرابعة والعشرين .

وسنة ١٨٤٦ كان هلمهلتز الفيلسوف الالمـاني في السادسة والعشرين فوضع مبدأ حفظ القوة او عدم تلاشيها وكان قـد اشتهر وهو في الحادية والعشرين بأكتشاف الخلايا العصبية في العقد العصبية .

وكتب (اللورد) كلفن رسالة في الثامنة عشرة ضمنها خلاصة رأيه في عمر الارض ثم توسع في هذا الموضوع في كهولته وشيخوخته . وكتب رسالة أخرى لما كان تلميذا تدور على سير الحرارة في الاجسام الجامدة . وتخرج من جامعة كمبردج في الحادية والعشرين وقدم اهم بحوثه في علم الثرموديناميكا بين السنة الثالثة والعشرين والرابعة والعشرين .

وولد العالم الطبيعي ينغ سنة ١٧٧٣ وهو من اشهر علماء الضوء فعلل وهو في العشرين الاسلوب الذي تتكيف به العين لتغير قوة الضوء بالتغير

الذي يطرأ على عدستيها ولما كان في الحادية والعشرين انتخب صديقا في الجمعية الملكية ولما كان في السابعة والعشرن نشر كتابين ضمنهما اهم بحوثه العلمية ذكر في احدهما القواعد الميكانيكية التي تجري عليها العين وبحثا في ماهية الداء الذي يصيب العين لخلل يصيب تحدب بلورتها وكيف تبصر العين الالوان . وماهية العمى اللوني وغير ذلك مما يتعلق بالضوء والعين . والثاني في النور بيّن فيه الادلة على صحة مذهب التموج . ولما كان عمره ١٥ سنة كان يلم باللغة اللاتينية واليونانية والعبرية والفرنسية والايطالية والفارسية والعربية وفي أواخر ايامه اشتهر بين كبار علماء الآثار .

أما فوكولت وفيزو وميكلصن وجميعهم من العلماء الذين تخصصوا بقياس سرعة الضوء ففعلوا ذلك قبل بلوغهم سن الثلاثين .

والظاهر ان نبوغ كلارك مكسول كان مبكر جدا فتلا رسالته العلمية الاولى امام جمعية ادنبرج الملكية في الخامسة عشرة وكان موضوعها « وصف المنحنيات البيضوية » وكتب رسالتين آخريين في مواضيع رياضية عويصة قبل بلوغه الثامنة عشرة وبدأ بحوثه المشهورة في ماهية المغنطيسية والكهربائية لما كان في الخامسة والعشرين ونال جائزة ادمس من جامعة كمبردج على رسالة في « حلقات زحل » لما كان في السادسة والعشرين .

وكشفت مدام كوري الراديوم والبولوتيوم في الثلاثين من عمرها فكان اكتشافها اساسا للبحوث الجديدة في الاشعاع .

والظاهر ان كثيرا من بحوث صدي وروذر فورد وهما من اكبر علماء الطبيعيات في الثلاثينات من القرن العشرين قاما بها في التاسعة والعشرين من عمرهما .

وكشف موزلي مكتشفات عويصة كبيرة الشأن في الطبيعيات الحديثة لما كان في السادسة والعشرين وقتل في غليبولي في السنة التالية فكان موته من فواجع الحرب العالمية . ونشر اينشتين الجزء الاول من مذهبه في النسبية وهو في السادسة والعشرين .

وان ليناوس (١٧٠٧ — ١٧٧٨) الذي « وضع علم النبات » اظهر كثيرا من النشاط والمقدرة في زرع النباتات وجمعها وملاحظة طرق نموها قبل بلوغه العاشرة . واسترعت النباتات كل انتباهه فاهمل دروسه حتى قنط ابوه من اعداده لدخول احدى الجامعات وعزم ان يدخله سلك التجارة والصناعة ولكن احد الاطباء عرفه وادرك نبوغه فساعده في اظهار مواهبه . وهكذا تمكن ليناوس وهو في الثانية والعشرين ان يكتب كتابات مبتكرة في « اجناس النباتات » من حيث هي ذكور او اناث وفي الثامنة والعشرين نشر كتابه المشهور « بنظام الطبيعة » واتبعه بكتب أخرى قبل سن الثلاثين.

وكان جفرى سانت هيلار في الحادية والعشرين لما عيّن استاذا لعلم الحيوانات الفقرية في متحف باريس .

وأشتهر نبوغ كوفيه مؤسس علم التشريح المقارن في الخامسة والعشرين وعين عضواً اصيلا في المعهد الفرنسي حين تأليفه سنة ١٧٩٥ ونشر تبويبه لانواع الحيوانات في التاسعة والعشرين .

اما الاسكندر فون هنبولت (١٧٦٩ — ١٨٥٩) فنشر بحوثه الجيولوجية الاولى في سن العشرين وعين مراقبا لمصلحة المعادن لما كان في الثانية والعشرين على اثر كتابته رسالتين في اشكال النباتات الباقية آثارها في الفحم الحجري وله بحوث مبتكرة في الكيمياء والطبيعيات والجيولوجيا اتمها قبل سن الثلاثين.

وولد الاستاذ هكسلي سنة ١٨٢٥ وتخرج من جامعة لندن حائزا على المدالية الذهبية في الحادية والعشرين ، ونشر بحثه الذي عنوانه « بحث في تشريح المدوزا » قبل بلوغه الخامسة والعشرين فاحله في المقام الاول بين علماء الحياة ويحسب اساسا لفلسفة علم الحيوان الحديث . وانتخب صديقا في الجمعية الملكية وهو في السادسة والعشرين ومنح مداليتها في السنة التالية.

وولد السير تشارلس ليل العالم الجيولوجي الانكليزي سنة ١٧٩٧ وانتظم في سلك المحاماة في السادسة والعشرين الا انه تعلق في علم الجيولوجيا فقدم فيها بحوث ممتعة فاعترف بقيمة بحوثه كل من كوفية وهلمهلتز وغيرهما وانتخب رفيقا في الجمعية الملكية وهو في التاسعة والعشرين . ونشر كتابه المشهور في مبادىء الجيولوجيا ، وهو في الثالثة والثلاثين .

وكتب جاهانس مولر رسالة عنوانها « تنفس الجنين » وهو في سن العشرين وكتب كتابه المسهب في الباثولوجيا العامة وهو في الثامنة والعشرين.

واكتشف ثيودور شوان الفسيولوجي الالماني مادة البيسن وهي من المواد التي في العصارة المعدية لما كان في الخامسة والعشرين وشرح رأيه في « تركيب الجسم الخلوي » في التاسعة والعشرين .

ولقد بدأ واط بحثه في الآلة البخارية لما كان في الرابعة والعشرين واتمها في الثامنة والعشرين .

وسجل هوتني آلته لحلج القطن في الثامنة والعشرين .

واستنبط « هو » آلة الخياطة في السادسة والعشرين .

واستنبط اديسن الوسيلة لارسال رسائل كثيرة على سلك تلغرافي واحد في السادسة والعشرين والفوتغراف في التاسعة والعشرين .

وسجل بل تلفونه في التاسعة والعشرين •

وبرش محركه الكهربائي في السادسة والعشرين ونوره القوسي في السابعة والعشرين •

واستنبط جورج وستنجهاوس فرملته الهوائية التي تستعمل في القطارات في الثانية والعشرين •

واستنبط هول طريقة كهربائية تجارية لاستخراج الالومينيوم من معدنه وهو في الثالثة والعشرين •

وهكذا تجلت العبقرية والنبوغ ودقة الملاحظة والاستنتاج وقوة التركيز والخلق والابداع والنضوج المبكر في اعمال هؤلاء الجبابرة بعقولهم والتي ستبقى تشير لهم وترمز على مدى الزمن والاجيال •

مدينة قم / ايران
في ١٠ / ٦ / ١٩٦٧

محمد الشيخ اسماعيل
آل كاشف الغطاء

الفصل الأول

العلماء

ويللرد جيبس
أبو الكيمياء الطبيعية

١٨٣٩ — ١٩٠٣

في سنة ١٨٧٦ ، القى العالم الانجليزي الكبير « كلارك مكسويل » محاضرة في لندن ، عن الانتاج العلمي الفذ للعالم الامريكي الشاب « ويللرد جيبس » أشاد فيها بعبقريته المبكرة . وتنبأ له بأنه سيكون من العلمـاء الخالدين . وقد شهد هذه المحاضرة لفيف كبير من علمـاء أوربا ، كمـا شهدتها الملكة فيكتوريا . على ان صحف انجلترا وأمريكا في ذلك العهدلم تكتب شيئا عن المحاضرة وموضوعها ، لأن اكثر العلمـاء حتى ذلك الحين لم تكن لديهم معلومات كافية عن طبيعة التفاعلات الكيميائية التى تضمنتها ابحاث « جيبس » المبتكرة في الكيمياء !

لم يكن « ويللرد جيبس » في ذلك الحين قد جاوز السابعة والثلاثين من عمره ، فقد ولد في فبراير سنة ١٨٣٩ ، وكان نحيف الجسم ، غائر العينين ، بارز عظام الخدين ، يشغل منصب استاذ الطبيعة النظرية في جامعة « ييل » ويعيش مع أخته ، حيث يقضى أوقات فراغه في مداعبة أولادها ورواية القصص لهم ، او مرافقتهم في نزهاتهم .

وقد عرف منذ حداثته بالوداعة والهدوء وحب المعرفة ، وفي العاشرةمن عمره أدخله أبوه مدرسة خاصة صغيرة بالقرب من منزلهما فاظهر تفوقا ونبوغا في جميع المراحل الاولى من التعليم ، ثم التحق بجامعة «ييل» سنة ١٨٥٤.

وفي ذلك الحين — قبيل الحرب الاهلية الامريكية — كان الطلبةكثيرا

ما يشتبكون في معارك مع الاهلين ، وكان بعضهم يحملون مسدسات . وقد قتل أثنان من أهل المدينة التي تقع بها الجامعة في احدى تلك المعارك ، وبلغ من ثورة الاهلين على الطلبة ان فكروا مرة في اغتصاب مدفع من احدى فرق الجيش المرابطة بالقرب من الجامعة لاستعماله في الانتقام من طلابها !

وكان الغش في الامتحانات فاشيا في الجامعة أثناء ذلك العهد ، ويروى في ذلك ان طالبا أراد الغش في أحد الامتحانات بالجامعة ، فأحدث ثقبا في أرض الغرفة التي كان يمتحن بها في الطابق العلوي ، واستطاع بواسطته أن يوصل ورقة الاسئلة مربوطة بخيط الى شخص في الحجرة السفلى ، ومعها كتاب في مادة الامتحان ، ثم يتلقى منه الاجابة عن الاسئلة بالطريقة نفسها !.. على ان « جيبس » لم يكن بطبعه يميل الى الاشتراك في هذه الفوضى ، واستمر طول سنى الدراسة في أجتهاده وتفرغه للتحصيل حتى حصل على درجة البكالوريوس بتفوق سنة ١٨٥٨ .

وبعد خمس سنوات ، كان « جيبس » أول امريكي يحصل على درجة دكتوراه في الهندسة ، فعين معيدا بالجامعة بعقد مدته ثلاث سنوات .

ركز « جيبس » جهوده بعد تخرجه في الابحاث الهندسية . وقد بدأ نشاطه الممتاز خلال تلك السنوات ببحث مستفيض عن « التوربينات » البخارية واخترع فرامل جديدة لقاطرات السكك الحديدية !

ولما انتهت مدة عمله في الجامعة ، غادر أمريكا الى أوربا ومعه أخته ، حيث أمضي هناك زهاء خمس سنوات ، تلقى خلالها دراسات مختلفة أعدته للبحوث الجليلة التي قام بها فيما بعد . وكان من حسن حظه ان تتلمذ على نخبة من مشاهير العلماء أمثال « بنسن » و « هلمولتز » و « دوهامل » .

ولما عاد الى أمريكا في منتصف سنة ١٨٧١ ، عين أستاذا للرياضة بجامعة ييل . واتجه الى بحث « كفاية الآلات البخارية » . وسرعان ما امتدت أبحاثه حتى شملت جميع أنواع المادة .

كان الناس قبل « أسحق نيوتن » يتصورون ان حالة الاتزان مقصورة على الاشياء الساكنة فقط ، فأعمدة المعبد مثلا في حالة اتزان لان جميع القوى التي تتأثر بها — وزنها ووزن السقف فوقها وما الى ذلك — تتعادل معا بحيث يمكن أن تبقى ساكنة هكذا ، ثم لاحظ « نيوتن » ان بعض الكواكب تتحرك دائما في مدار محدد معين لان قوى معينة تؤثر فيها . فقرر بناء على هذه الملاحظة ان الحركة تكون في اتزان مع القوة التي تسببها . ثم طبق هذه القاعدة الجديدة على جميع الاجسام المتحركة فوق سطح الارض . وأوضح في ضوئها كيف تدور العجلات ، وكيف ترتفع او تهبط مكابس الآلات .

وكما خلقت هذه البحوث ثورات تجديدية واعتبرت أساسا لعلم الميكانيكا ، كانت بحوث « جيبس » نقطة تحول في علم الكيمياء ، فقدعم فكرة الاتزان السالفة الذكر بحيث يمكن في ضوئها تفسير الطريقة التي تتغير بها العناصر من حالة لاخرى . فيتحول الثلج — مثلا — الى ماء ، والماء الى بخار ، والبخار الى اكسيجين وايدروجين ، ويتحول الايدروجين باتحاده مع الازوت الى غاز النشادر « الامونيا » . واكتشف « جيبس » قوانين ثابتة لكل من تلك التحولات والتغييرات . فكان بحق واضع أساس علم الكيمياء الطبيعية !

لقد حدد « جيبس » الظروف التي تسبب تغير المادة من حالة لاخرى، ووضع المعادلات التي تصف التفاعلات الكيمياوئية بين المواد التي يمكن ان

تمتزج معا . فأصبح من الميسور التنبؤ بامكان التغير الكيميائي او الطبيعي او عدم امكانهما . بواسطة تلك المعادلات !

ولم تمض خمسون سنة بعد بحوث « جيبس » حتى كانت الكيمياء قد غزت أكثر ميادين الصناعة ، واصبحت المحور الذي تدور حوله صناعة الصلب والاسمنت والبترول والورق والاقمشة والاسمدة .. ومئات الآلاف من المواد الاخرى . التي درست تفاعلاتها في ضوء النتائج التي وصل اليها !

وقد منحت جائزة نوبل في الخمسين عاما التي تلت وفاته لاربعة علماء قاموا ببحوث تعتمد أعتمادا مباشرا على بعض هذه النتائج !

ولم يكن عجيبا ان ينقضي نحو عشرين عاما قبل ان تفهم بحوث « جيبس » حق فهمها وتدخل في دور التطبيق . ففي العقود الثلاثة الاخيرة ظهرت نحو عشرة بحوث في عمق بحوث «جيبس» وفي كل حالة كانت تمضي سنوات طوال لاتقل عن العشرين حتى يتيسر استغلال هذه البحوث من الناحية العملية !

وقد تملكت « جيبس » في سنينه الاخيرة نوبة من اليأس ، اذ ماتت أخته ، وأخذ يتشكك في جدوى بحوثه التي أفنى فيها زهرة عمره ، لانه لم يجد من يناصره او يمهد له الطريق لاستغلالها عمليا ، فقضى نحبه حزينا في ٢٨ أبريل ١٩٠٣ . ولم يعلم الناس — حتى الاقربون اليه — الا بعد وفاته انه حصل على ١٩ درجة شرف وجائزة عن أبحاثه ، تلك الابحاث التي لم يقدر له ان يسعد بما أحدثته من ثورة كبرى في ميادين الصناعة !

سيجموند فرويد

رائد علم النفس

١٨٥٦ — ١٩٣٩

في ذات يوم منذ نحو خمس وستين سنة ، دعى الدكتور « جوزيف برويز » — وكان حينذاك من كبار الاطباء في النمسا — الى معالجة سيدة شابة أصيبت بشلل عطل حركة يديها وساقيها . فلما فحصها لم يجد علة عضوية ظاهرة لحالتها . ثم حدث ان نومت هذه السيدة تنويما مغناطيسيا . فأخذت تروى خلال نومها متاعب ومآسى عائلية وعاطفية صادفتها منذ سنين عدة . ولم تكن تذكر شيئا منها وهي في حالة اليقظة .

ولاحظ الطبيب ان حالتها تتحسن كلما روت طرفا من هذه المآسى أثناء تنويمها ، ثم أطلع زميلا شابا له على نتائج تجربته هذه ، وظلا يواصلان معا تنويم السيدة من حين لآخر ويستدرجانها الى الحديث عن متاعبها ، الى ان تم شفاؤها واستأنفت أطرافها الحركة !

ودرس الطبيبان بعد ذلك حالات كثيرة لمصابين بهذا اللون من الشلل الهستيري ، فوجدا ان الازمات والمشكلات الدفينة في أعماق هؤلاء المرضى هي مبعث ما يشكونه من أعراض مرضية . ثم شغل الدكتور « برويز » بأعماله عن متابعة هذه الدراسة ، بينما وأصلها زميله الشاب « سيجموند فرويد » مكرسا كل وقته لاكتشاف ذلك الجانب الخفي العجيب من النفس، الحافل بالذكريات « المنسية » ، فأنتهى به البحث الى كشف طريقة العلاج بالتحليل النفسى ، ووضع نظريات جديدة عن العقل البشري ، كتبت لاسمه

الخلود في سجل العباقرة الافذاذ من العلماء .

ومع أن كثيرين من علماء النفس المعاصرين لايقرون الكثير من نظريات فرويد وآرائه . فالاجماع منعقد على انه في مقدمة العلماء القليلين الذين أثروا في الاتجاهات الفكرية في العصر الحديث . بل يمكن القول بأنه كان سببا في تغيير نظرة الانسان الى نفسه ، والى الجنس الآخر . كما ان كثيرا من أفكاره وعباراته ما زالت تتردد على الالسنة والاقلام في مختلف ميادين العلم والادب والفن والصحافة . وكذلك يدين علم النفس الحديث وعلم التربية بالكثير من المعلومات لهذا العالم البحاثة ، واليه يرجع كشفان عظيمان ما زال الانتفاع بهما مستمرا ، أما أحدهما فهو كشف الجزء غير الواعي من العقل واثبات انه لايقل أهمية في الحياة اليومية عن الجزء الواعي منه . وأما الآخرة فهو تعميم العلاج النفسي فبعد أن كان مقصورا على المصابين بعلل عقلية خطرة كالشيزوفرانيا وما اليها . أصبح يشمل آخرين كثيرين ممن يتمتعون بسلامة العقل والتفكير ولكنهم يعيشون في عذاب اليم لانهم يكرهون الحياة . بل يكرهون أنفسهم !

ولد « سيجموند فرويد » في ٦ مايو سنة ١٨٥٦ ببلدة « فرايبورج » التي الحقت الآن بتشيكوسلوفاكيا وكان الابن البكر لوالده الذي كان تاجر أصواف ، من زوجته الثانية وقبل ان يتم الرابعة من عمره انتقلت العائلة الى فينا حيث تلقى دروسه في معاهدها . وعرف منذ المرحلة الاولى من دراسته بحبه للعلم وجده في العمل ، وثقته الكبيرة بأنه سوف يقوم يوما بأداء شيء عظيم ، وان لم تكن لديه فكرة عن الميدان الذي سيبرز فيه !

وفي جامعة فينا ، اتخذ « فرويد » أول خطوة في سبيل العلم الذي تخصص فيه ، فتطوع لمساعدة البحاثة المعروف « ارنست فون بروك »

وخصصه هذا لتشريح الاعصاب . وكان فرعا الامراض العصبية والامراض النفسية أحب فروع الطب اليه . ومن حسن حظه انه تتلمذ عاما على أحد كبار المشتغلين بعلم النفس في القرن التاسع عشر ، وهو العالم الفرنسي « جان شاركو » وشهده فرويد في أعجاب شديد وهو يعالج بعض حالات الانضطرابات العقلية بالايحاء بعد أن ينوم المرضى تنويما مغناطيسيا . ومع ان التحسن في جميع هذه الحالات كان مؤقتا لم يكد فرويد يعود الى فينا ويعلم من الدكتور « بروير » نبأ السيدة المشلوله التي يعالجها حتى أشترك معه في دراسة حالتها ، وكان ذلك فاتحة لدراساته واكتشافاته العديدة في علم النفس !

بدأ فرويد أخراج مؤلفاته واعلان نظرياته الجديدة منذ سنة ١٨٩٣ حتى يوم وفاته بعد ٤٦ عاما . وقد أخرج خلال هذه الفترة عشرات الكتب والمنشورات موضحا نتائج بحوثه وآرائه . وكان يغير نظرياته كلما وقف على حقائق جديدة . بل كان يغير معاني الكلمات التي يستعملها . ومن هنا قام الخلاف على كثير من آرائه ومعاني عباراته ويمكن ان نوجز فيما يلي آراء فريد التي يؤيدها علماء النفس اليوم :

مثل العقل البشري كمثل جبل ثلجي لايبدو منه الاجزء بسيط هو سطحه ، اما اكثره فيبقى مختفيا تحت ذلك السطح الظاهر ، ومن هنا كان النشاط الذهني غير مقصور على العقل الواعي « الظاهر » بل كان الكثير منه غائصا في اعماق النفس وان كنا لانفطن اليه !

العقل الواعي مركز « الذات » وهو جزء من العقل مهمته ان يلقن قواعد المجتمع والعرف ، ليقرر هل رغبتنا البدائية يحسن ام لايحسن اشباعها وتحقيقها .

العقل غير الواعي . مركز الشهوات والغرائز والرغبات البدائية التي هي صفة مشتركة فينا جميعا وهو أيضا مركز الذات العليا . حيث يكمن الضمير الذي يخبر « الذات » اذا كانت قراراتها تتفق مع الخلق وقواعد السلوك المثالية التي امليت علينا في الصغر فغاصت الى عمق سحيق في نفوسنا . وظلت تظل برأسها كلما اخذ العقل الواعي يفكر في القيام بعمل ما!

الصراع بين العقل والضمير ومركز الغرائز احد الاسباب الرئيسية للاضطراب العصبي — وهو غير الجنون .

كان فرويد اول من فسر الاحلام ، وذلك في سنة ١٩٠٠ ، على انها تطبيق رمزي خيالي لرغبات العقل غير الواعي . كما انه اول من قال بأن الناس يكبتون الذكريات الاليمة في العقل غير الواعي ، وان جميع التجارب التي يمر بها الانسان — حتى ماكان منها في مرحلة الطفولة تؤثر فيه طول الحياة ، ولذلك فالطفل هو الذي « يصنع » الرجل .

أما الخلافات التي ثارت حول « فرويد » وآرائه فتتركز في نقطتين :

١ — اعتقاده بأن الناس جميعا في هذا العصر مصيرهم الى الانهيار والاضطراب العصبي ، وذلك لان المجتمع لايسمح لهم بالتنفيس عن رغباتهم البدائية المكبوته . وأكثر علماء النفس اليوم لايتفقون معه في نظرته المتشائمة هذه ، بل يعتقدون ان رغبات العقل غير الواعي لاتتنافى حتما مع القواعد المعمول بها في المجتمع ، وان من الممكن تغييرها .

٢ — يعرف « فرويد » الغريزة الجنسية بأنها المحور الرئيسي للرغبات البدائية . والقوة المحركة الرئيسية التي تكمن خلف تصرفاتنا اللاارادية ، حتى الشهية للطعام وحب الموسيقى والفن . ولذلك يعتقد ان مرض «الاعصاب» يرجع في معظم الاحوال الى رغبات جنسية لم تشبع وفي ذلك يخالفه اصحاب

علم النفس الحديث . اذ يرون ان الغريزة الجنسية وغيرها من الوان المتعة عوامل هامة في الحياة ، ولكن هناك دوافع نفسية لاتقل عنها أهمية مثل حب السيطرة والقوة والرغبة في الابتكار والخلق وغيرها .

كان « فرويد » حينما بدأ عمله مع « بروير » للكشف عن أسرار العقل غير الواعي ، ينوم المريض تنويما مغناطيسيا ، ثم يطلب اليه ان يتكلم ، فيروي تجاربه المنسية ثم وجد ان بعض المرضى لايمكن تنويمهم ، فابتكر طريقة لاستدراجهم في الحديث ، تتلخص في استلقائهم على سرير في غرفة خافتة الضوء ، بينما يقف المعالج خلف السرير بحيث لايراه المريض ليساعد ذلك على استرخاء المريض فاذا تم هذا الاسترخاء طلب منه ان يتكلم عن أى شيء يخطر بذهنه . ويظل يشجعه على الاسترسال في الحديث حتى يفرغ مما يكبته في العقل غير الواعي وبذلك يقف على اسباب متاعبه ، فتصبح نظرته الى الحياة اكثر واقعية أو بعبارة اخرى — يعقد صلحا مع القوى الداخلية الكامنة في نفسه . وهذه هي طريقة التحليل النفسى المتبعة الان وهي كثيرة التكاليف لان الجلسات قد تتكرر مرات في الاسبوع وتستغرق عامين أو أكثر ولكنها برغم ذلك كالميكروسكوب الذي يكشف عن خفايا العقل البشري .

وقضى « فرويد » فترة شبابه في « فينا » يدرس ويكتب ويعمل طبيبا نفسانيا . ولكن آراءه اغضبت الكثيرين حتى امتنعت الجامعات من التعاقد معه على التدريس بها ، اللهم الا جامعة فينا فقد طلبت منه قبل ان يذيع اكتشافاته عن العقل غير الواعي ان يلقى بعض المحاضرات فيها .

ولم يحظ فرويد ، بأى نوع من التكريم حتى سنة ١٩٣٠ حينما بلغ

الخامسة والسبعين من عمره ، فقد منح جائزة « جيته » للادب . ولم يرشح لان يكون عضوا فخريا برابطة علماء النفس الامريكين الا سنة ١٩٣٦ ، ثم قبلته الجمعية البريطانية عضوا بها قبل أسابيع من موته بداء السرطان في ٢٣ سبتمبر ١٩٣٩ .

* * *

فرديناند زاور بروخ
رائد جراحة الصدر

لم يكن قد جاوز العاشرة من عمره ، حين رجع من مدرسته يوما وجلس كعادته في المحل الذي تديره أمه لبيع الاحذية ، في انتظار عودتهما معا الى البيت بعد انتهاءعملها اليومي الذي يعيشان منه منذمات أبوه . وحز في كبد التلميذ الصغير أن رأى أمه الحنون تعاني جهدا شاقا لاتكاد تطيقه في حل أربطة الاحذية التي تعرضها على عميلاتها ثم اعادة ربطها ، وتكرر الحل والربط مرات حتى يتم اختيار الحذاء المناسب المطلوب .

وفي غمرة اشفاقه على أمه من ذلك الجهد الجهيد ، نسى ماكان يعانيه من دروس العلوم النظرية التي لايميل اليها بفطرته ، وأخذ يفكر في وسيلة يريح بها أمه من ذلك الارهاق الشديد وسرعان ماهداه تفكيره العملي المتزن برغم حداثته الى ابتكار نماذج لأزرار جديدة بديعة تحل محل الاربطة في أحذية السيدات !

وبقى التلميذ « فرديناند زاور بروخ » حتى أتم الدراسة الثانوية وهو لايكاد يستسيغ الدراسات النظرية ، وبلغ من ضيقه بها وعزوفه عنها أن رسب في آخر سني الدراسة بهذه المرحلة في مادة اللغة اللاتينية ، برغم نجاحه في محاولة الاستعانة بأحد الكتب أثناء تأديته الامتحان !.. غير أنه نسى كل هذا العناء بعد أن انتقل الى مرحلة الدراسة العالية وبدأ دراسة الطب الذى كان شديد الميل الى تعلمه والتضلع فيه .

وعمل زاور بروخ بعد تخرجه طبيبا مساعدا للاستاذ فون ميكولتش

وكان أهم ماشغله خلال هذه الفترة ملاحظه منذ البداية من أن أكثر المصابين بالامراض الصدرية يموتون متأثرين باصاباتهم ، لعدم استطاعة اجراء جراحة في الصدر ، ولان أنواع العلاج الاخرى غير الجراحية لم تكن قد تقدمت بعد كما هو الشأن الآن بعد اكتشاف الاستربتوميسين والنيوتبين وما اليهما وزاد في اهتمام الطبيب الناشىء لهذا الامر أنه اشترك يوما مع أستاذه في فحص جثة رجل وجد قتيلا على أثر وقوعه على الارض من فوق بقرة ، فلما أدهشه عدم وجود آثار تشريحيه في الجثة يعرف بها سبب الوفاة ، بين له الاستاذ ماخفى عليه من هذا الامور وهو ان حصاة دخلت بين ضلوع القتيل عند سقوطه على الارض فتسرب الهواء من الثقب الذي أحدثته الى الفراغ البللوري داخل الصدر مما أدى الى انكماش الرئةوتوقفها عن عملها لان ضغط الهواء في ذلك الفراغ أقل منه خارج الجسم . ثم أضاف الاستاذ الى ذلك ان أكثر الاصابات الصدرية في الحوادث تؤدي الى الوفاة لعدم امكان علاجها بفتح الفراغ الصدرى مثلما يمكن علاج الاصابات الاخرى بفتح الفراغ البطني !

ومنذ ذلك اليوم أخذ زاور بروخ يفكر ويبحث ويواصل تجربه ليل نهار لابتكار وسيلة يمكن بها اجراء جراحة في الصدر ، ولم يكن أحد قبل ذلك قد جرؤ على اجراء هذه الجراحة ، اللهم الا في حالات ميؤس منها .

وبقي هذا التفكير هو الشغل الشاغل للطبيب الناشىء المجتهد ، حتى بلغ من أمره ان كان يحلم أثناء نومه !.. وقد صرح فيما بعد بأن الفكرة التى حقق بها حلم يقظته في ابتكار الوسيلة الى اجراء جراحة الصدر ، لم تكن الا صدى لرؤيا رآها في نومه ذات ليلة !

ولم يسعه لفرط اغتباطه عقب استيقاظه بعد منتصف الليل بعد تلك

الرؤيا ، الا أن سارع لتوه الى مغادرة مسكنه حيث قابل اثنين من مساعدي المعمل في العيادة التي يعمل فيها مع الاستاذ فون ميكو لتش ، وعهد اليهما في صنع صندوق زجاجي به فتحتان تتسعان لذراعيه ، وفتحتان أخريان : احداهما متصلة بأنبوبة لتفريغ الهواء بواسطة مضخة ماصة كابسة ، والاخرى تتسع لكي يخرج منها رقبة الكلب الذي اعتزم استخدامه لتجربة جراحة الصدر !

ونجحت التجربة ، وأعادها مرات بنجاح ، اذ تمكن خلالها من رؤية الرئة لأول مرة وهي تتحرك في مكانها ، بعد أن شق عنها الحائط الصدري بشبضعه بين الضلعين الثامن والتاسع ، ثم أغلق الفتحة التي أحدثها ، وانتهى الامر بسلام بفضل ابتكاره العجيب .

وشاء القدر ان يباعد بين الطبيب الناشيء المبتكر وأستاذه ، اذ اختلفا بعد ذلك على أثر اجراء تلك التجربة بحضور الاستاذ ثم فشلها لاول مرة ! على ان زاور بروخ لم ييأس ، واستطاع بعد قليل أن يدخل تحسينات كبيرة على صندوقه المبتكر فصار غرفة تتسع لجلوسه فيها مع حيوان التجربة أول الامر . ثم مع الانسان المريض المراد علاجه .

وهناك في العيادة الخاصة التي اتخذها بزيوريخ ، جيء بضابط شاب أصيب في حادث خطير ، وما كاد يفحصه حتى تبين له أن رئتيه أصيبتا بجروح فأدخله على الفور الى الغرفة التي أعدها لجراحات الصدر ، ومافتح الفراغ الصدري بين الضلعين الثامن والتاسع حتى تحقق صحة تشخيصه ووجد الفص الادنى من الرئة اليسرى قد تمزق كله ، فاستأصله لمنع النزيف الصادر منه . وكان بذلك أول من أجرى هذه الجراحة بنجاح ! على انه ماكاد ينتهي من ذلك حتى وجد ان هناك دما ينزف في الجهة نفسها عند

الحجاب الحاجز ، فرجح أنه صادر من جرح في الطحال ، وسرعان مااختصر الطريق اليه بأن شق الحجاب الحاجز داخلا الى الفراغ البطني ، بدلا من شق البطن من الخارج كالمعتاد ، ثم استأصل الطحال فامتنع النزيف الصادر منه . وكان كذلك اول من أجرى هذه الجراحة !

وفيما هو يخيط الشق الذى أحدثه في الحجاب الحاجز ، ادرك تعذر انجاز هذه المهمة بل استحالتها لقوة عضلات ذلك الجزء من الجسم وحركته المستمرة ولو أن أحدا غيره كان في موقفه هذا لوقف حائرا ازاء هذه المفاجأة ، ولكنه — بفضل حضور بديهته وسرعة خاطره وتمكنه من فنه — سرعان ما اهتدى الى المخرج من هذا المأزق الحرج ، فبادر من فوره الى بتر عصب الحجاب الحاجز ، وبذلك شل حركته المستمرة ، وتيسر له ان يخيط الشق الذي احدثه !

وأبى الله الا أن يتم نعمته على زاور بروخ ، فنجا ذلك الضابط المصاب وتماثل للشفاء ، وكانت الجراحات التي أجريت له أساسا لجراحات الصدر التي أنقذت حياة الالوف من المرضى والمصابين بعد ذلك التاريخ !

ومن العجب أن زاور بروخ — رغم احتفاظه طيلة نصف القرن الماضى بأنه المرجع الاول الاعلى في جراحة الصدر — لم يكن من أنصار التخصص في الجراحة . ومن هنا وجه شطرا كبيرا من عنايته الى فروع الجراحة للاستفادة بالذراع المبتورة اليد ، وذلك بوصلها بيد صناعية ابتكرها أيضا وسميت باسمه .

ومما يذكر أن عامل التلفون في جامعة برلين بترت يداه في حادث ، فعوضه عنها الاستاذ زاور بروخ بيدين صناعتين من ذلك الطراز الذى ابتكره ، وبذلك استطاع العودة الى ممارسة عمله ، بل هو يستطيع بهاتين

اليدين الصناعيتين أن يحمل دلوا كبيرا ممتلئا بالماء ، كما يستطيع أن يمسك بهما أدق الاشياء كابرة الخياطة وابرة الحقنة ونحوهمـا ويستعملها في يسر وسهولة .

* * *

هرمان فون
رائد طب العيون

١٨٢٤ — ١٨٩٤

من الباحثين الاعلام الطبيب الالماني الكبير هرمان فون هيلمهولتس .. الذي عاش ومات في القرن التاسع عشر من ١٨٢٤ — ١٨٩٤ . وقبل هيلمهولتس كانت العين .. اغلى جوهرة في جسم الانسان شيئا مجهولا ، وكان وصف الدواء لها اذا مرضت يقوم على الحدس والتخمين . وكان كل شيء وراء حدقة العين مجهولا . أعصاب العين كانت شيئا خرافيا ، قاع العين لم تكن المعلومات عنه تكفي الطبيب . ولا تنقع غلته . وكان جراحو الطب الباطني ،والاعصاب ، والمخ يتخبطون في تشخيصاتهم . وكان أقدامهم على أجراء العمليات الجراحية الخطيرة قضاء وقدرا وتجربة لايعرف هل ستؤدي الى الخطأ او الى الصواب . فالعلاج قبل هيلمهولتس كان ظاهريا فالطبيب لايرى داخل الجوهرة .وما وراء الجوهرة من أعصاب وعروق يجرى فيها سائل الحياة .. الدم . .

وللعالم الكبير هيلمهولتس قصة لعبت فيها المصادفة التي أدت الى هذا الاكتشاف الخطير ، والذي يعتبر نقطة تحول في تاريخ الطب والجراحة . ان هذا الطبيب الكبير لم يكن يحلم ان آلته البسيطة التي أخترعها ستؤدي الى أنقلاب خطير في الطب عامة ، وطب العيون خاصة .

فعندما شب هيلمهولتس لم تكن الظروف مواتية .. لكي تسمح له بالالتحاق بكلية العلوم في المانيا . كان هذا الطبيب يحلم بدراسة العلوم الطبيعية ، لكن هناك فارقا كبيرا بين الاحلام والحقائق .. فالبعد بينهما

كالبعد بين السماء والارض . ولهذا اضطر الى الالتحاق بمعهد فيلهلم للطب والجراحة في برلين .. حيث كان يسمح للطلبة بدراسة الطب مجانا على شريطة تعهدهم بالخدمة في الجيش بعد التخرج . وتخرج الطبيب بسرعة في عام ١٨٤٢ بعد أن قدم رسالته بعنوان « التكوين التشريحي للجهاز العصبي في الحيوانات اللافقرية » .

وأشتغل هيلمهولتس كمساعد جراح في مستشفى الشاريتي . ثم أشتغل في ضاحية بوتسدام كطبيب في الجيش . لكن هوايته وتعلقه بدراسة العلوم الطبيعية لم تخمد .. فالهواية تظل تلح على هذا العالم النابغ ، وتجعله يقرأ في هذا العلم كثيرا ، ويتعمق فيه .. حتى أنه في عام ١٨٤٧ أخرج مؤلفه القيم بعنوان « بقاء القوى » .

ونعود الى قصة الاكتشاف الخطير .. الذي يبدأ مع بداية منتصف القرن التاسع عشر ، ونقصد به « منظار فحص قاع العين » أو ما يسمى في لغات العالم « مرآة العين » .

كان تشخيص الامراض في الولايات المتحدة حينذاك يعتمد أساسا على عين الطبيب وأذنه .. عن طريق السماعات .. بينما أوربا تحاول في ذلك الحين ايجاد وسائل أقوى للتشخيص . وهيلمهولتس أعترف انه لم يخترع منظار العين من بنات أفكاره .. انه يقول في مذكراته انه اعتمد على أبحاث عالم قبله أسمه بريكه .. . . . كان يجري ابحاثه على عيون القطط . واعترف هذا العالم النبيل أن بريكه لو انه أستمر لكان قد توصل الى الاكتشاف الذي توصل اليه هيلمهولتس .

قام هيلمهولتس بالبحث عن أسهل وسيلة لاضاءة انسان العين ، التي لم يتوصل اليها بريكه . وعندما يضيء انسان العين يستطيع الطبيب بمنظاره

ان يرى العصب البصري ، والشبكية في الانسان وهو على قيد الحياة ، فالاطباء قبله كانوا لايرون كل هذه الاشياء الا بعد ان يموت الانسان او اذا فقد بصره ، واضطروا الى أخراج العينين من مقلتيهما ..

ولكي يشاهد هيلمهولتس قاع العين في الانسان الحي قام بتجارب مضنية . يقال انه ظل أسبوعا بلا نوم هو ومساعده . وقد أضنت كثرة التجارب مساعده حتى اضطر الى الهرب ، فأخذ يعمل وحده بأن يعكس ضوءا شديدا على عينيه مستعينا ببعض الالواح الزجاجية الرقيقة الشفافة.. حتى أستطاع ان يرى قاع عينه .

وأخيرا أكمل اكتشافه الخطير . واصبح الطبيب يستطيع ان يرى قيعان عيون مرضاه بوضوح . وقد أدى هذا الاكتشاف الى التخصص في الطب عامة ، وطب العيون خاصة .وأحدث هذا المنظار أنقلابا في علم التشخيص.

وبأكتشاف هذا المنظار امكن صناعة النظارات وصارت العدسات تصنع بطرق جديدة .

جوستاف أيفل
رائد عصر الصلب الحديث

١٨٣٢ — ١٩٢٣

في صيف كل عام يصعد الى برج أيفل نحو مليون من السائحين الذين يزورون باريس لكي يشاهدوا وهم على ارتفاع ٣٠٠ متر ذلك المنظر الذي يكاد يذهب الابصار .. الالوان الزاهيـة تموج بها الشوارع .. المباني الرائعة الجميلة .. العاصمة الفرنسية متوجة بالاشجار . وان ذكرى هذا المنظر لتظل في نفوس أكثر الناس الى الابد . وهذا ما أراده جوستاف أيفل منذ ٩٠ عاما حينما شيد معجزته الهندسية الرشيقة « برج ايفل » .. الذى يعد ثالث ثلاثة من أبنية العالم الشاهقة . وكان من غرابة هذا البرج انه بينما طبقت شهرته آفاق المعمورة ظل صاحبه جوستاف ايفل مغمورا بعض الشيء . قال ذات مرة : لاشك اني سأحسد البرج . فالناس يظنون انه عملي الوحيد ولكني قمت بأعمال أخرى !

ولقـد أنجز هذا الشيخ ذو الظهر المستقيم والعينين البراقتين أشياء أخرى فعلا ، فقد شيد بالصلب الحديث بعضا من أكبر الكباري واستعمل في بنائها أساليب فنية جريئة أحدثت ثورة في تصميمات الجسور .

وقد أدت تجاربه الهائلة في كل نوع من أنواع الابنية الى الانتقال من عصر الحجر والخشب الى عصر الصلب الحديث . واستعملت نظريات برج « ايفـل » في تصميم ناطحات السحاب في نيويورك ووضع أسس جناح العاصفة وتصميم محركها .وكان يتسلى بأعداد كثير من «المخترعات الصغيرة» من بينها جهاز عملي للصور المتحركة .

وقد أنحدر جوستاف من أسرة غنية ببلدة « ديجون » وفيها ولد عام ١٨٣٢ ، ولم يوفق في الامتحان للالتحاق بمدرسة الفنون والصنائع وهي مدرسة الهندسة الفرنسية . ولكنه حصل على درجة من مدرسة السنترال بباريس والتحق بشركة لانشاء السكك الحديدية . قضى فيها عامين ظل خلالهما يغير من الاوضاع المتعارف عليها في الهندسة وهو جالس على مكتبه في رقة ووداعة . وكانت امه ، وهي سيدة أريبة قوية العزم نجحت في عملها وهو الاتجار بالفحم والوقود ، تشك في نجاح جوستاف . وترى أنه لن يصيب من الشهرة شيئا . وكان جوستاف يبتسم ويقول لها وهو يربت على يدها « صبرا ياأماه فعندي أفكار وستريين منى ما يسعدك » .

وفي عام ١٨٥٠ أخذت السكك الحديدية تنتشر في أنحاء اوربا أنتشارا سريعا الا أن العقبة التي كانت تعوق تقدمهـا هي انشاء جسور يستخدم الاسمنت في أكثرها بحيث تحتاج الى نفقات باهظة وأيد بارعة ، فرأى أيفيل أن حل هذه المشكلة انما يكون بانشاء الكباري من قضبان حديدية جاهزة الصنع يتولاها عمال مهرة ، فجمع لذلك كل ما أتيح له من معلومات عن خصائص الحديد وما يمكن ان يتحمله من قوة وضغط .

ولما ظفرت شركته بعقد من ادارة السكك الحديدية لجنوب فرنسا يتطلب انشاء كوبرى يمتد على نهر « الجارون » عند « بوردو » مسافة ٤٨٠ مترا ، صاغ ايفل هذه المعلومات في قوالبها العملية وأفضى بهـا الى رؤسائه ، فقضى التصميم الذي وضعه على القواعد المتعارف عليها وكانت تقديراته غاية في الدقة والغرابة ، حتى انها أقنعت المتشككين والمترددين من هؤلاء الرؤساء .

قبلت الشركة مشروع ايفل وكان المهندسون الفرنسيون من ذوي الخبرة

يتوقعون سقوط المهندس الشاب الجريء ، وسقوط مشروعه في الوقت الذي كانت فيه أعمدة الكوبرى ودعاماته وأحزمته تثبت في مواضعها . وتم انشاء كوبرى « الجاردن » الضخم في نصف الوقت الذي يقتضيه كوبري عادي وتكلف نصف نفقاته ، وهكذا أخذ ايفل . ولم يبلغ من العمر ٣٨ عاما ، يغير من نظام المواصلات في أوربا .

وكان من الصعب على أيفل لصغر سنه أن يحافظ على النظام بين العمال . وحدث ذات يوم أن سقط أحدهم في الماء لاختلال توازنه ، فسبا كان من ايفل مع ما هو عليه من أناقة وارستقراطية ، الا أن خلع سترته وحذاءه وهوى في الماء خلفه وجذبه الى الشاطيء ، ثم أخذ يلبس حذاءه في وقار ويزرر سترته الانيقة فوق ملابسه المبتلة ، وادار وجهه الى العمال الفرحين بنجاة زميلهم وقال لهم : « أرجو ان تضبطوا أعصابكم حتى يبقى كل منكم على « سقالته » دون أن يختل توازنه . اني أحب السباحة ولكن بدون ملابس ! » .

وكان النجاح في مشروع كوبرى الجاردن مدعاة للثقة التي احتاج اليها « ايفل » قال مرة : تعلمت الاحلام من أبي ، وتعلمت حقائق العمل الشاق من أمي .. والامران مزيج نافع .

كان أبوه — وهو ضابط سابق من ضباط الفرسان في جيش نابليون — يحلم بأمجاد باهرة لم يستطع قط تنفيذها . أما أمه فكانت واقعية تشل السلطة التنفيذية في الاسرة . وفي سنة ١٨٦٦ تأسست شركة « ايفل » للبناء بفضل حماسة الاب وتشجيعه والعون المادي من الام .

وعلى باب مكتب الشركة في باريس وضعت لافتة صغيرة متواضعة من النحاس الاصفر كتب عليها : « ج . ايفل مهندس . تقوم الشركة بكل

أنواع الانشاءات المعدنية والحديدية » وأضحى ايفل طيلة عشرين عاما انجح مهندس للسباني في أوروبا .

استقبل ايفل في بداية حياته الهندسية عميلا صخابا هو المثال «بارثولدي» كانت قد ثبتت لديه قبل ذلك بأعوام فكرة صنع تمثال الحرية ليكون أثرا خالدا يرمز للصداقة بين فرنسا وأمريكا . وساهم الناس في المشروع بملايين الفرنكات . وما أن شرع « بارثولدي » في حملته حتى تبين المهندسين انه لاسبيل الى دعم تمثال ضخم من النحاس ارتفاعه ٤٥ مترا . بحيث يقاوم الرياح التي تهب من خليج نيويورك .

لكن ايفل قال : « يجب ان يقام هذا التمثال المجيد » ولم يمض الا قليل حتى انبعثت من مكتبه تصميمات هيكل من الصلب . وكان الهيكل من الخفة بحيث يمكن اقامته على قاعدة صغيرة نسبيا ، ومن القوة بحيث يقاوم أشد الرياح عتوا . وبينما كان المهندسون من زملاء ايفل يسخرون منه ، كان « بارثولدي » يقيم تمثاله الضخم على أساس هيكل بسيط من الدعائم والاحزمة خرجت كلها من «ورش » شركة « ايفل » وكان من أثر ذلك أن شرع المهندسون في أرجاء العالم يجربون هياكل الصلب لكل أنواع الانشاءات .

وكوبري « ماريا — بيا » يمثل ثورة أخرى أحدثها أيفل في تصميمات الكباري ، فقد أعلنت حكومة البرتغال عن انشاء كوبرى يمتد فوق نهر « الدرو » ارتفاعه ٦٠ مترا وطوله ١٥٠ مترا فمضى ايفل يتفقد المشروع على الطبيعة . وهناك قال أحد مساعديه : لاسبيل الى اقامة الكوبرى . فرد « ايفل » وقد برقت عيناه ، بقوله : « ربما .. ولكن لابأس من المحاولة!» .

وما أن عاد الى باريس حتى عكف في مكتبه على دراسة المشروع . وبعد ذلك بأسبوع ، دعا كبار معاونيه وقال لهم : هاكم التصميم ! سنعلق هذا الكوبرى !

وبدلا من الدعائم الخشبية الثقيلة التى تكلف نفقات باهظة استخدم آيفل قضبان الصلب المثبتة في هيكل الجسر على ضفتي النهر لتسند القطع الاساسية من العقد ، ريثما يضاف غيرها . وهذه الطريقة ان كانت اليوم شائعة ، فقد كانت في ذلك العهد مثارا للدهشة . وهكذا دفع كوبرى « ماريا — بيا » فكرة استخدام الصلب في البناء الى الامام سنوات وذلك بفضل عقوده الضخمة مع خفة عجيبة ، بحيث تساعد على دعم الجسم الرئيسي الجسر .

وعلى منضدة ايفل كان ينطلق المشروع وراء المشروع وكلها مشروعات كلاسيكية ، بسيطة ، قليلة النفقات . وبفضلها أمكن انشاء كوبرى بولاق في القاهرة وعدد من الكباري في روسيا وبيرو . وتشييد خزانات ومصانع ومحطات في احجام ومقادير لانظير لها . وكان المهندسون في انحاء اوربا ينقلون عنها ، حتى أحتج أحد مساعدي « ايفل » على سخائه بمعلوماته . وكان ينبغي ان تظل سرا محجبا للشركة .

لكن ايفل قال : ياصديقي العزيز اذا كنت أجد متعة في أختراع شيء فلم لاينتفع به الآخرون ، فانه مما يشرفني ان ينتفع به الآخرون ... ومع ذلك فاني استطيع ان اكتشف كل يوم جديدا .

على ان الثراء والشهرة لم يغيرا من « ايفل » وقد ظل يعمل كل يوم حتى الساعة الحادية عشرة الى أن بلغ الثمانين مكرسا هذه الساعات للتفكير ووضع المشروعات . وفي منتصف العقد التاسع عشر اقنع فريق من رجال

الصناعة الفرنسية الحكومة بتنظيم معرض دولي في باريس ، وكان مما اقترحه ايفل اقامة برج من الحديد ارتفاعه ٣٠٠ متر ليكون رمز المعرض

ولما حاولت اللجنة التنفيذية للمعرض تعويق المشروع ، مضى ايفل الى وزير التجارة وبسط له المشروع بحقائقه وأرقامه وظفر بالموافقة عليه . الا أن الحكومة الفرنسية لم تكن على استعداد الا لرصد خمس تكاليف المشروع وتبلغ ٨ ملايين من الفرنكات . وعندئذ عمد ايفل الى رهن جزء من رأس مال شركته للحصول على قرض يكفي لتغطية النفقات .

وفي يناير من عام ١٨٨٧ بدأ تنفيذ المشروع .وقضى اربعون من المهندسين والمصممين ممن يعملون تحت اشراف « ايفل » عامين في وضع اجزاء البرج المصنوعة من الحديد وعددها ١٥ ألف قطعة ، وثبتت بمسامير تبلغ مليونين وخمسمائة ألف مسمار ، بحيث استطاع ٢٥٠ من العمال في مدى اثنى عشر شهرا اقامة أربعة عقود تشغل حيزا قدره فدانان ونصف فدان ثبت فيه الطابق الاول من البرج .

وقد دهش اهل باريس لان البرج كان أعظم بكثير مما كانوا يتصورونه وانطلقت العاصفة فوقع ثلاثمائة من الكتاب والفنانين منشورا يطلبون فيه هدم « هذا الهول المخيف » !!

وتدفقت الالتماسات الى وزارة التجارة بهذا المعنى . أما المسيو «ايفل» فكان يبتسم في دعة ويشاهد كل يوم في أعلى درجات البرج وهو يعلن في هدوء قوله « سيروقهم حين يتم » !!

وفي مارس عام ١٨٨٩ كان البرج قد تم ، وكان « ايفل » يرفع العلم المثلث الالوان فوق أعلى بناء شيده انسان والمدافع تطلق احدى وعشرين طلقة تحية له . وعندئذ قال : الآن أصبح العلم الفرنسي هو العلم الوحيد الذي

يخفق على قطب ارتفاعه ٣٠٠ متر .

وكان البرج مثيرا للعجب ، كما كانت براعة « ايفل » تثير دهشة معاصريه . ولكنه حمل المهندس الحديث على تقدير هذا العمل العجيب ، فلم يحدث قط ان انشىء بناء على هذا النحو مع مشكلات التوازن ومقاومة الريح ورفع الاوزان الثقيلة الى تلك الارتفاعات مما لم يحاوله احد من قبل . ومع ذلك لم يخطىء المسيو « ايفل » ولامرة واحدة فقد قدر صعوبات العمل على ارتفاعات شاهقة : كدوران الريح واندفاعاتها على وجه قد تؤدي معه بحياة عمال الصلب ، واستخدام اساليب فنية لم يعترف بها الا منذ سنين ، وقواعد الاسنت والصلب التي تقوم عليها العقود الاربعة هي طليعة الاساسات الحديثة المدعمة .

وفي مدى ثمانية أشهر من افتتاح البرج في مايو عام ١٨٨٩ بلغ عدد من زاروه مليوني نسمة . وصار « الهول الحنيف » مثار فخر باريس ، وسدد دين « ايفل » ومنذ ذلك الحين حتى عشرين عاما كان ذلك المنجم الذهبي الجوي خالصا لايفل بمقتضى العقد . ومعدل زواره كل عام مليون شخص لاينقطعون عن القاء نقودهم في خزانته حتى يومنا هذا . وخلال هذه الفترة الطويلة لم ينقل مسمار أو مشبك من مكانه .

وفي عام ١٨٩٤ اعتزل « ايفل » العمل وحول برجه الى معمل للطبيعة . وهناك شرع في اجراء تجاربه بشأن الحركات الهوائية التي أوحت اليه بفكرة نفق هوائي يمكن ان تقام فيه نماذج من الابنية ، وقياس مدى ثباتها . وقد نشر وهو في الخامسة والسبعين من عمره بحوثه ، وأمكن بفضلها للمهندسين تقدير مقاومة البناء للريح بدقة وتشييده بأقل مايمكن من هيكل الصلب . وكانت مساهمة لها أهميتها في اقامة اوائل ناطحات السحاب .

ولما بلغ التاسعة والثمانين أعلن في غبطة انه سيعكف على تأليف الكتب

وبعد عامين أتم ثلاثة كتب .

وفي الخامس عشر من شهر ديسمبر عام ١٩٢٣ كان ايفل على وشك ان يرأس حفل عيد ميلاده الواحد والتسعين الا انه شعر بتعب فآثر ان يترك الحفل في أوله . وفي المساء عانق افراد أسرته ثم آوى الى فراشه ولم ينهض منـــه .

وبعد اثني عشر يوما فاضت روح المهندس العظيم . وليس اثره اليوم مقصورا على البرج الذي يحمل اسمه ، بل هو ماثـل في آلاف المنشئات المنبثة في انحاء العالم وتدين بوجودها لعبقريته .

* * *

هل تتكرر مأساة برج بيزا مع برج ايفل

ان عجوز بيزا العزيز — هو الاسم الذي اطلقه اهل البلدة على برجهم المائل عجوزاً مريضاً جدا ومن الممكن ان يترنح في أي يوم الان ويسقط . لقد ظل اشهر برج في العالم يميل منذ ٨٠٠ عام دون كارثة ، ولكن حتى المعجزات لابد لها ان تنتهي . فهو يزداد ميلا كل عام .

ويحوم العلماء الايطاليون حول المريض ليسجلوا آلامه ومتاعبه .

وهناك سبعة اجراس فوق قمة البرج . احداهما يزن ٣ر٥ طن ، وكانت هذه الاجراس تدق في وقت من الاوقات للموتى والمنتصرين الاحياء .وقد حرم العلماء دقها ، لانها تحدث ذبذبات كثيرة . وكذلك لايسمح الان . لسيارات النقل والدراجات البخارية بالسير في المنطقة لنفس السبب .

وفي الساعة الخامسة من صباح يوم ١٩ يونيو من كل عام منذ عام١٩١١ يقوم استاذ من جامعة بيزا باجراء قياس دقيق لميل البرج ، ولا يكاد التقرير المحزن يتغير دائما : لقد ازداد البرج ميلا بمقدار جزء من السنتيمتر .! وفي العام الماضي كان البرج الذى يبلغ ارتفاعه ٥٥ متر يميل بصورة غريبة بزاوية بلغت ٤ امتار و٥٤ سنتيمتر على جانبه الجنوبي أو المائل ..

لقد وضعت اساسات البرج عام ١١٧٣ بمعرفة المهندس المعماري ومقاول البناء الشهير « بونانو بيزانو » ،الذى ظل يعمل فيه حتى عام ١١٨٥ عندما اختفى تاركا البناء يرتفع ثلاثة طوابق ونصف طابق وسواء أكان قد تركه لانه رأى في هلع بالغ ان البرج يميل ، ام انه مات فان السجلات لاتذكر شيئا عن ذلك .

وظل البرج يقف بهذه الطريقة نصف مكتمل لمدة ٩٠ عاما ، حتى جاء مهندس آخر وجرب حظه . كان ينبغي ان يهدم البرج ويقوم بتعميق وتوسيع الاساس ، ويبدأ كل شيء من جديد ، ولكنه بدلا من ذلك اضاف ثلاث طبقات ونصف طبقة دائرية . وحاول ان يثبت البرج بجعل الطوابق الخامس والسادس والسابع مستقيمة لتعويض ميل البرج . وبعد ذلك بحوالي ٨٠ عاما أكمل مهندس ثالث البرج بطابق ثامن تعلوه قبة لتضم الاجراس ، واستغرق البناء قرنين تقريبا ، ولكنه ظل مائلا.

ويزعم بعض الناس ان بونانو وضع الميل في برجه عمدا ، لكي يدهش العالم ، ولاسيما « فلورنسا » منافسة بيزا ، ولكن التفسير الحقيقي للميل يكمن في الطبقة السفلى غير الثابتة من أرض بيزا التي تعد اسفنجة من الطمى الغريني والرمل و٦٠ بالمائة من المياه . والحقيقة ان الاساس يوجد في مستنقع قديم يمكن اكتشاف آثار المد فيه . وعلى الرغم من أن جدران الطابق الاول الضخم للبرج المائل يبلغ سمكها اربعة امتار ونصف متر فانها لاتكفي لموازنة الاساس الضحل الذى يتراوح عمقه بين ٦ر٢ مترا و٣ امتار والارض الهابطة تحته .

ويندفع الناس من كل بلد في العالم وفي رؤوسهم افكار للمحافظة على حياة البرج . وهناك حائط بأكمله بوزارة الاشغال العامة في روما تشغله ارفف تمتلىء بمشروعاتهم .

يقترح احد الراغبين في الانقاذ مد انابيب المياه داخل الاساس وتجميدها .. ويقول آخر « اسحبوه بقاطرتين حتى يقف مستقيما » ويقترح احد طيارى السلاح الجوى الملكى البريطاني ابقاءه مكانه بواسطة ستار من البالونات ، واقترح كثيرون تفكيك البناء قطعة قطعة واعادة بنائه من جديد

وقد حاول احد الالمان فعلا تنفيذ مشروعه بطريقة عملية ، اذ قام بمصاحبة بعض اصدقائه باحاطة البرج بسلك سميك ثم ربطه في سيارته ، وضغط على مفتاح البنزين . وانطلق برشاقة ليحطم السيارة دون ان يفعل شيئا للبرج

ان الطريقة الوحيدة لتقوية البرج حتى يظل واقفا ألف عام اخرى هي اعادة بناء اساسه ، ولايكفي حقن الخرسانة في الاساس الحالي فقد جرب ذلك من قبل مرة فلم ينجح . ولابد من العثور على وسيلة لابقاء البرج كما هو بينما يجرى بناء الاساسات الجديدة . ان العملية ستكون دقيقة للغاية لأن البرج الاثري هش ، وأي خطأ صغير لن يتركه سوى انقاض من الاحجار ولقد وضع عدد من المهندسين الايطاليين خططا مفصلة لهـذا العمل تجرى دراستها الآن بواسطة لجنة خاصة شكلتها وزارة الاشغال العامة .

ويقترح المشروع الذى قدمه «جوست فوكولوينتي »الاستاذ الفخرى بجامعة بيزا وضع ١٥ رافعة ضخمة حول البرج . بحيث يكـون لكل منها أساسها المستقل ، وكل منها قادرة على رفع ١٠٠٠ طن ، ثم تربط اسلاك من الروافع الى طوق من الخرسانة المسلحة حول قاعدة البرج . وتبدأ العملية برفع البرج ببطء ، ويكفي رفعه بضعة مليمترات وما ان يصبح هناك فراغ حتى يبدأ وضع أساس عريض عميق .

وهذا هو تقريبا نفس مشروع مهندس اخر شهير هو « ليتيريو دوناتو» مع بعض الاختلافات . فهو يقترح اقامة هيكلين عاليين من الصلب على الجانب الشمالى من البرج يتصلان به بواسطة أسلاك سميكة للابقاء على البرج وجميع أعمدته سليمه . ثم تبنى تحت الارض ، وحول جميع الاساسات ثماني غرف محكمة من الخرسانة المسلحة ، وبمساعدة ١٦ رافعة يتم نقل ثقل البرج من الاساسات الى غرف الخرسانة .

أن اي مشروع من المشروعات المقترحة سوف يكلف مبلغا كبيرا من المال ولا ينطوى أى مشروع منها ، على الرغبة في استقامة البرج ، بل لتقويته فقط حتى يظل مائلا في أمان .

وفيما عدا المهندسين فان القليل فقط من الايطاليين يشعرون بالقلق على سلامة البرج ، وهؤلاء ليسوا بالتأكيد من أهل بيزا الذين يغنون : « البرج يميل يميل ، ولكنه لايسقط أبدا » .

وقد يكون هذا تفاؤلا ذا طابع ودي ، ولكن له ما يبرره في تلك الحقيقة البسيطة ، وهي انه في أثناء الحرب هزت المدينة ألف قنبلة ألقتها طائرات الحلفاء ، وأصابت البرج شظايا القذائف ، ولكن ثبات البناء (او عدم ثباته) لم يتأثر ، وكذلك نجا البرج من أكثر من ١٠٠ هزة أرضية ، وهناك محاولتان جديتان — في عامي ١٩٣٨ — و ١٩٣٥ — لتقوية الاساس وكانت النتيجة في كل من المحاولتين هى زيادة الميل وابتهج أهالي المدينة بذلك . فقد كان هذا تأكيدا لايمانهم بأن برجهم خالد !

أما بالنسبة للسياح ، فانهم يشعرون ببعض العصبية وهذا أمر مفهوم فهم يوقفون سياراتهم بعيدا عن البرج ، وعندما يهبطون بعد صعود البرج يسرعون مبتعدين في شيء من التأثر والقلق وكأنهم قاموا بعمل جريء .

ويزور بيزا كل عام ثلاثة ملايين شخص ، يتوقف معظمهم لالقاء نظرة سريعة على البرج والتقاط القليل من الصور ، ويقضى حوالي ٦٠٠ ألف الليل في المدينة ، ويدفع ١٢٠ ألفا رسوم الدخول ويصعدون ٢٩٤ درجة الى القمة . ولا يقل الدخل السياحي عن ٦٢٥ مليون ليرة سنويا — حوالى ٤٥٠ ألف جنيه — وقد يكون هذا هو السبب في أن المسؤلين عن السياحة في بيزا لايستطيعون فكرة تغيير البرج ، ويتفق معهم التجار في ذلك ، بقلوبهم ،

وأرواحهم ، وجيوبهم . فهم يخشون اذا أصبح البرج في أمان ان يمتنع السياح عن الحضور اذ ان عدم ثباته — واحتمال انهياره — هو أكبر سبب يجذب الناس اليه .

ولكن البرج سينهار اذا لم يتم عمل شيء في القريب العاجل . انه قد يسقط الليلة . وقد لايسقط لمدة ٥٠ عاما او أكثر : ولكنه سيسقط . .. وعندما يحدث ذلك ، فسيختفي من العالم شيء غريب جميل .

وسيبقى برج ايفل صامد يقارع الاعاصير والزمن وعوامله وخالدا يرمز الى ارادة الانسان وتصميمه رغم انف الزمن .

* * *

تيودور فون كارمان
عالم الرياضيات الجوية

١٨٨١ — ٠٠٠٠

عندما هبت الرياح بسرعة ٤٢ كيلو مترا في الساعة فحطمت أحد الكبارى المعلقة الضخمة والذي بلغت تكاليف بنائه ستة ملايين وأربعمائة الف دولار ، وألقت به في مضايق تاكوما بولاية واشنطن ، كان لهذا الحادث دوى هائل في جميع أنحاء العالم . وألفت الحكومة الامريكية لجنة للتحقيق من بين أعضائها « تيودور فون كارمان » مدير معمل جاجتهايم للعلوم الجوية بمعهد كاليفورنيا للفنون التطبيقية . وعندما وصل « فون كارمان » الى واشنطن وجد لفيفا كبيرا من المهندسين الموهوبين والخبراء في القوائم الحديدية والابراج وغيرها من تفصيلات بناء الكباري . وقال وفي عينيه بريق « لقد كنت الوحيد بينهم المتخصص في علم الرياح » .

وكانت الرياح العاصفة التي هبت على الكوبرى في ذلك الصباح المشئوم سببا في رفع سطحه المتوسط الى أعلى ، ثم سقوطه كجناح طائرة أسيء تصميمه . وزادت الدوامات الهوائية الحالة سوءا فهوى الكوبرى تماما بعد أن قطع حباله السلكية . وبين فون كارمان ان عمل شبك مفتوحة على سطح الكوبرى ووضع قوائم تحته بدلامن الواح جانبية صلدة ، تجعل الكوبرى الجديد المقترح انشاؤه أكثر استقرارا من ناحية الرياضيات الجوية . . ثم قال في أسى « لقد شرحت كل ما يتعلق بالدوامات الهوائية منذ ٤٦ عاما . ولكن القائمين على بناء الكباري لايعتقدون ان مثل هذه الدوامات تستطيع أن تحدث تأثيرا سيئا على بناء في ضخامة الكوبرى .

ولا شك في ان هـذا العالم الهنجاري المولد والذي يبلغ السابعة والسبعين من عمره يعرف من الشئون المتعلقة بالرياح وحالاتها أكثر مما يعرفه أي عالم غيره من الاحياء . فقـد قام بقياسها بل وأوجـدها في أنابيب من تصميمه . وجعل ذلك كله في متناول الايدي بوسائل جديدة . وساهم أكثر من أي عالم آخر في استنباط النظريات الاساسية التي أدت الى ان تسبق الطائرات في أيامنا هذه سرعة الصوت ، والتي ساعدت على معالجة المشكلات التي كانت قائمة في عام ١٩٣٢ عندما كان الطيران السريع خيالا يراود افكار العلماء ... ورأس فون كارمان خلال الست سنوات الاخيرة — وهو في سن يتقاعد عند بلوغها الكثيرون — اللجنة الاستشارية لمنظمة حلف شمال الاطلنطي لشئون الابحاث الجوية وتنسيقها .

ومما يؤسف له أن قليلا من الناس خارج الدوائر العلمية وصناعـة الطائرات هم الذين سمعوا عن فون كارمان الذي كان بقامته القصيرة ، وجسمه الممتلىء وشعره الابيض الاشعث ورقته الحلوة ، شخصا محبوبا يختفي عنصر أهميته وراء مرحه .. ويقوم فون كارمان الآن بتقديم مشورته للراغبين فيها وهو في منزله المطل على وادي باسادينا بولاية كاليفورنيا . وهو يستيقظ في السادسة صباحا ، ثم يستقبل في الثامنة سيـل الزوار الذين يحضرون لاستشارته في المسائل الجوية . فيسير بهم الى حجرة الاستقبال المريحة ذات الاثاث الشرقي الذى يشمل ستائر غريبة نادرة ، وصورا للبالونات البدائية ، ونماذج من البلاستيك للصواريخ ، ونصبا تذكاريا لاخوان رأيت حصل عليه في عام ١٩٥٤ ، وسرعان ما يتـكلم الحاضرون بلغات مختلفة تصل الى ست لغات .

وفون كارمان معروف بأنه يعمل في أوقات وأماكن غريبة . أما عن

هذه الاوقات فقد رويت عنه قصة عجيبة ملخصها أنه كان يتناقش مع مساعده فرانك وأتندورف في مشكلة خاصة بالطيران ، وهما في طريقهما الى احدى مركبات الترام . ولما احتدمت المناقشة أخذ فون كارمان من جيبه قطعة طباشير وبدأ يكتب على جدار المركبة التي كانت واقفة عند ذاك .

وراقبهما سائق المركبة في دهشة باديء الامر . ثم قال لهما . بعد ان تقدم به الوقت ، أنه مقيد بمواعيد للسير . فنهره فون كارمان وأستمر في تدوين رموز معادلاته . وأخيرا سار السائق بالمركبة ولوح واتندورف بيديه مودعا أستاذه . ولكنه قفز فجأة الى المركبة ثم أخذ ينقل هذه المعادلة المعقدة جزءا جزءا أثناء وقوف الترام عند كل محطة حتى أتم نقلها .

وكان فون كارمان مثار دهشة الناس . فهو أحد ابناء اربعة لمدرس هنجاري مشهور . ولما بلغ السادسة من عمره كان يستطيع ضرب خمسة أرقام متوالية من الذاكرة . وخشى أبوه ان يشب فيصبح « فلتة بشرية » فمنعه من دراسة الرياضيات . وفقد تيودور تبعا لذلك مهارته الخارقة . وأصبح الآن يستغرق وقتا طويلا في حل المسائل بالطرق الحسابية باللغة الهنجارية .

وفي عام ١٩٠٢ نال دبلوم الهندسة الميكانيكية بأعلى درجات الشرف من جامعة الفنون التطبيقية في بودابست ثم سافر الى المانيا وفرنسا لاستكمال دراساته العليا . وفي عام ١٩٠٨ شاهد في باريس اول طيران في أوروبا قام به أخوان رأيت وقطعا فيه بطائرتهما الف متر وهو الحادث الذي اقنع أوروبا بعد خمس سنوات من وقوعه بأن الانسان يستطيع (ان يطير) ويقول فون كارمان في ذلك « لقد وضح مستقبلي في هذه اللحظة ، وفي استطاعتي ان أدرس الرياح » . وبعد ثلاث سنوات — وكان وقتئذ أستاذا

مساعدا في جامعة جوتنجن — وضع شرحا للدوامات الهوائيـة التي تعقب تحرك الاجسام . ويعد هذا الشرح من أهم ما يستند اليه علم تدفق السوائل في هذا العصر .

وأعترفت المانيا بمواهبه فعينته مديرا لمعهد العلوم الجوية الجديد الذي انشأته في جامعة آخن ، وهناك تقابل في عام ١٩٢٤ بالمرحوم روبرت ميليكان الحائز على جائزة نوبل ورئيس معهد « كال تيتش » وبدأ الاثنان معا تعاونا مثمرا . وبعد انقضاء عامين ذهب فون كارمان الى أمريكا لالقاء محاضرات فيها بناء على دعوة مؤسسة (دانيال جاجنهايم) للابحاث الجوية . ثم أقام نهائيا في باسادينا في عام ١٩٣٠ بعد ان قبل تعيينه مديرا لمعمل جاجنهايـم للابحاث الجوية في (كال تيتش) ، حيث قام بتجارب عديدة بالآلات الرئيسية للابحاث جعلت تطلع الطيران الى آفاق جديدة أمرا مستطاعا . وكانت أهم الآلات هي « الانابيب الهوائية » . وكانت الآلات الاولى صغيرة ولكنها ذات قيمة عاجلة . ففي الايام الاولى من عام ١٩٣٠ مثلا ، كان مصمو الطائرات يواجهون ظروفا محيرة ، اذ كانت ذيول الطائرات في حالات معينة تتأرجح بسنة ويسرة ، في شدة تجعل الطيران بها مستحيلا . وأمام هـذا اللغز ، قام فون كارمان ومعاونوه بتجارب على الانابيب الهوائية وكانت نتيجة هذه التجارب ، عمل سطح هوائي يسمى « الشريحة » يوضع بين جسم الطائرة وجناحها أي في المكان الذي ينشأ منه الاضطراب ونجحت هذه الشرائح في تخفيف حدة تدفق الهواء . وأطلق عليها الفرنسيون كلمة « كارمانز » فأضافوا بها كلمة جديدة الى لغتهم . وتوجد اليوم « انبوبة هوائية » يبلغ عرضها ٢٤ مترا وارتفاعها ١٢ مترا تستطيـع موازنة طائرة كاملة الحجم ، كما توجد أنابيب هوائية اسرع من الصوت تسمى « أنابيب

الاصداء » تستطيع اثارة رياح تبلغ سرعتها ٢٤ الف كيلو متر .

وفي أواخر عام ١٩٣٠ زاد اتجاه فون كارمان بمواهبه الى الناحيـة العسكرية في الابحاث الجوية ولا سيما فيما يتعلق بالصواريخ . ولم يكن كل انسان يرى هذه الامكانيات ، حتى ان الاستاذ روبرت ميليكان حضر في احـدى اللحظات الحاسمة بنفسه وهدد بطرد فون كارمان من معهـد « كل تيتش » لاستخدامه وقودا شديد الخطورة في المعمل . ولكن الصورة أخذت تلمع وتزهو . عندما قرر الجنرال أرنولد ــ الذي أصبح فيما بعد رئيسا للقوات الجوية في الجيش ــ ان الصواريخ تستطيع مساعدة قاذفات القنابل على الانطلاق من الممرات القصيرة في المطارات .

وبمساعدة الجنرال أرنولد وتأييده تمكن فون كارمان « ونادي الصواريخ الانتحاري » ــ الذي أصبح الآن معمل كال تيتش للمحركات النفاثة ــ من الوصول الى عمل محرك نفاث يساعد الطائرة على الانطلاق . وقد أستخدمه الاسطول الامريكي كثيرا خلال الحرب العالميـة الثانية . وفي عام ١٩٤٢ أسس فون كارمان ونفر من أصدقائه شركة دفع كل منهم مبلغ ١٥٠٠ دولار من رأس مالها لصنع « المحركات النفاثة المساعدة على الانطلاق » وتسمى هذه الشركة الآن « الشركة العامة للطيران النفاث » . وتعد من شركات العالم الكبرى لصنع الصواريخ .

وعندما بدأت محركات الطائرات القوية في الظهور في عام ١٩٤٠ ، استدعى مهندسوا القوات الجوية ، فون كارمان الى اوهيو وسألوه «هل الطيران الذي يسبق سرعة الصوت ممكن ؟ وهل يجب البدء فيه الآن ؟ » وكان قرار فون كارمان قرارا حاضرا وهو يقول في ذلك : « لقد وصلت يوم السبت ثم ذهبت الى حجرتي لافكر وفي صباح الاحد كان جوابي «نعم» ان الطيران بأسرع من الصوت ممكن . ثم قدمت لهم المعادلات اللازمة ..

وكانت نتيجة هذا الاجتماع هي المشروع التاريخي الحالي الذي ادى الى بناء الطائرة (بل اكس ١) أولى الطائرات التي تخترق حاجز الصوت في الطيران المستقيم .

وتنبأ فون كارمان ومعاونوه في دقة متناهية بأشياء كثيرة جدا حدثت فعلا وبأشياء أخرى لاتزال في سبيل الاتمام وتنبأوا بصفة خاصة بالصواريخ عابرة القارات وبالصواريخ الموجهة كصاروخ « ريجيولاس » والصاروخ « سنارك » وبالطائرات الضخمة ناقلات الجنود كطائرات « لوكهيد ث١٣٠ » وطائرات « دوجلاس ث ١٣٣ » وبالرؤوس الذرية الصغيرة الخفيفة التي يمكن استخدامها في الصواريخ .

* * *

ملتون هوماسون
الفلكي العصامي

١٨٩٢ — ...

انتهت اخيرا في « باسادنيا » بولاية كاليفورنيا رحلة من اروع الرحلات العلمية التي حدثت على مر الازمان . وكان بطلها ملتون هوماسون ، الفلكي العصامي ، الذي يبلغ الخامسة والستين من عمره والذي بدأ يستطلع النجوم في عام ١٩١٨ عندما كان يعمل حارسا لمرصد (مونت ويلسون) ..

ففي خلال العشرين عاما الاخيرة كرس هوماسون جهوده لاصطياد كواكب تبعد عن الارض ملايين من السنوات الضوئية ، محاولا الحصول على دليل واقعي يؤيد نظرية من أجرأ نظريات الابحاث الفلكية ، تقول ان الكون يتمدد في كل اتجاه بخطى لاتصدق ..

ويقول علماء الفلك ، من زملاء هوماسون الذى انتهت دراساته العلمية بانتهاء السنة الاولى في المدرسة الثانوية انه ساحر في الكشف عن السموات الليلية ، بتلك العين الجبارة التى تكسن في مناظير مرصدى مونت ويلسون ومونت بالومار في كاليفورنيا .

ويصر هوماسون على القول بأنه مجرد مراقب لافلكي كما يسمونه ، رغم انه نال لقب الدكتوراه الفخرية في الفلسفة من جامعة لوند السويدية اعترافا بفضله العظيم .

كان هوماسون يعمل في صباه أثناء عطلة الصيف في احدى فنادق الريف ، وعندما بلغ السادسة عشرة ترك منزله في باسادنيا ، لكى يمضى حياته فوق الجبال . وكان يعمل أحيانا في قيادة عربة يجرها حمار لنقل المؤن الى الفندق

والمرصد الذي يقع فوق جبل ارتفاعه حوالي ١٥٠٠ متر . وكان المرصد يومئذ صغيرا بدائيا .

وتحول مجرى حياة (هوماسون) بفضل هيلين داود ، وهى ابنة مهندس بمرصد مونت ويلسون ، التقى بها في مرقص فأحبها وأحبته . ولكن والدها أقسم ألا يسمح لابنته ان تكون زوجة لسائق بغال !

وعاد هوماسون الشاب ادراجه حزينا . وراح يكد سعيا ونصبا ليبحث لنفسه عن عمل آخر يرتزق منه ، وما كاد يبلغ العشرين ، حتى عين ملاحظا للعمال . وعندئذ تزوج فتاته هيلين .

وبعد ست سنوات ، التحق هوماسون ، الذى كان يتوق للعودة الى الجبل ، بوظيفة بواب في المرصد ، وكان قد أصبح ضخما رائعا .

وكانت تلك نقطة التحول في حياته ..

كان يقوم بأعماله خلال النهار . أما الفلكيون فكانوا يعملون ليلا . ولما كان هناك عجز في عدد الايدى العاملة في المرصد ، فضلا عن ضآلة ميزانيته ، فقد كان الفلكيون يسمحون عادة لهوماسون الشاب — الذى لم يكن في حاجة لنوم كثير — بأن يمد لهم يد المساعدة . وشرعان ما استطاع الشاب أن يدير جهاز التلسكوب الدقيق ببراعة تامة .

وحدث في عام ١٠١٨ ان اقترح أحد علماء الفلك ان يلتقط هوماسون صورا للنجم «نوفا أكويليا» الذى كان قد انفجر ، وأخذ يحترق بوهج يزيد آلاف المرات على وهج الشمس التى نراها ، فأوحى اليه هذا العمل ان يلم بمعلومات أكثر عن نجوم أخرى ومواقعها .

وشرح له الفلكيون بنفس راضية كل الحقائق عن السموات وسمحوا له ان يصور النجوم والكواكب بحرية تامة ، ولم يلبث هوماسون أن أصبح

مصورا حاذقا للنجوم .

وأصبح هوماسون عظيم النفع للمرصد . الى حد ان الدكتور جورج هيل مدير المرصد اوصى في عام ١٩٢٠ أن يعين هذا البواب مساعدا لمراقب في المرصد !

ويقول هوماسون «لقد كنت بوابا طيبا ، وكذلك حاولت ان أكون مراقبا صالحا » .

كان هوماسون يقضي اثنتي عشرة ليلة كل شهر يوجه المناظير المكبرة نحو أشياء كوخز الدبابيس لاترى في السماء ثم يتسلق فوق عوارض التلسكوب وقد حمل لوحاته الفوتوغرافية تحت ذراعه ، ليصل الى قفص الرصد ، اذا لم يكن في استطاعته ان يرقب الكواكب بالنظر اليها مباشرة من خلال المنظار كما فعل جاليليو ،لأن النجوم والمجموعات التي يرغب دراستها كانت على بعد شاسع جدا .

كان عليه ان يصورها ، وكان يضطر أحيانا الى تعريض الفلم ساعات لالتقاط صورها المعتمة البعيدة أما من الناحية النظرية ،فان أجهزة التلسكوب التي تماثل الساعة في دقتها كانت تدير الانبوبة الضخمة ببطء لتتبع النجوم غير المرئية عبر السماء الحالكة .

ولكن الاجهزة لم تكن كاملة ، وكانت هناك اختلافات تحتاج الى ضبط بالايدي . وتعلم هوماسون كيف يختار نجما مجاورا باديا للعيون ، لايبعد عنا أكثر من مائة عام ضوئي أو نحو ذلك ليسترشد به ، ويتبعه ساعة بعد اخرى من وراء المنظار ، مركزا بؤرته على النجم المرشد ، وكان قادرا على ان يبقي عدسته مددا طويلة ، حتى انه التقط صورا احتاج بعضها الى ٣٠ ساعة من التعرض للضوء .

وهكذا تعلم هوماسون ان يكون ذا صبر لاينفذ .

وبالاضافة الى تصوير الكواكب على لوحات لتسجيل مواقعها ووهجها كان هوماسون يوجه ضوءها خلال منشورات جهاز التحليل الطيفى ، محللا فيها كل الوان قوس قزح . ثم يصور هذا الطيف بعد ذلك . وقد دلته دراسة الطيف على معلومات كثيرة عن المسافة والحجم والكثافة والضغط وكيمياء الكواكب وسرعتها .

وقد سنحت الفرصة التى لاتسر بالحياة الا مرة واحدة للدكتور هوماسون عندما كان في العشرين من عمره ، اذ اختاره الدكتور أدوين هابل من علماء مرصد (مونت ويلسون) ليشترك معه في مشروع جديد .

وكان كثيرون من الفلكيين يعتقدون قبلا ان الكون يتكون أساسا من الكواكب التى تشترك كلها في الشكل الاسطوانى المتسع الذى نطلق على نظامها اسم «طريق التبانة» . وعلى مقربة من الحافة الخارجية لهذا النظام تقع شمسنا ، التي ليست الا نجما واحدا بين مجموعة نجوم هذا النظام ويبلغ عددها ألفين أو ثلاثة آلاف مليون نجم . ووراء ذلك ، في الفضاء الذى لانهاية له كتل من الضوء المعتم ، تسمى السديم . يعتقد الفلكيون انها عبارة عن كتل من الغازات والاتربة الكونية .

فلما كان عام ١٩٢٤ ، استطاع الدكتور هابل ، ان يحصل على صور فوتوغرافية بفضل التلسكوب الجديد القوى الذى يبلغ قطر عدسته ٢٥٤ سنتيمتر . وقد أثبتت هذه الصورة ان كثيرا من هذا السديم لم يكن مجرد أنقاض كونية ، بل أنه أنظمة ضخمة من النجوم ، مماثلة لطريق التبانة الذى نعرفه .

وعلى الرغم مما كان يحيط طريق التبانة من عدم فهم تام ، فقد كان

الظن أنه مجرد واحد من ملايين الانظمة المماثلة التى تدور في أرجاء الفضاء

وقد دلت بعض الصور الطيفية لبعض هذه الانظمة . على أنها لم تكن تتشق على غير هدى . بل كانت تندفع بعيدا عن طريق التبانة بسرعة لاتصدق لتتجه بعيدا في الفضاء وكأنما كان الكون كله يوما ما كتلة هائلة . ثم حدث فيه انفجار عظيم بلغ من قوته انه لا يزال يقذف بشظاياه بعيدا .

ولاختبار احتمال تمدد الكون ، كان من الضرورى الحصول على صور طيفية لمئات من المجموعات الفلكية في كل مناطق السماء .

وبحث الدكتور هابل عن الرجل الذي يتمتع بالصبر والمهارة اللازمين للقيام بهذه المهمة التصورية المرهقة . فلم يجد خيرا من هاماسون .

وظل هاماسون مدى ٢٨ عاما . وهو يسبر غور السموات ، مطاردا أشياء فلكية معتمة ، تكمن وراء الكون الذى تم استكشافه ، ثم يقيس سرعة دورانه . ومنذ عام ١٩٤٨ ، اتاح له التلسكوب العظيم العاكس ، الذى يوجد في مرصد « مونت بالومار» والذى يبلغ قطره ٥٠٨ سم ، ان يسبر غور ضعف المسافة السابقة .

والمبدأ الذى يسير عليه هوماسون مبدأ قديم ، فكل من انتظر عند تقاطع خطوط حديدية حتى يمر قطار سريع ، يدرك ان صوت صفير القاطرة يرتفع عندما يقترب القطار ، وينخفض عندما يبتعد القطار ، وذلك لأن موجات صوت الصفارة تضغط وتقصر بحركة القطار القادم ، ثم تتمدد بعد ان ينطلق القطار بعيدا ، فينخفض الصوت ثانية .

وهكذا فان الضوء المنبعث من مجموعة فلكية مندفعة خلال الفضاء يسير بنفس الطريقة ، فان النجوم تتحرك بسرعة بالغة ، حتى ان موجاتها الضوئية تضغط في موجات قصيرة زرقاء في مقدمتها ، ثم تتهادى في موجات حمراء

طويلة خلفها . وكلما زادت سرعة حركتها كان لون ضـوئها أكثر زرقة أو احمرار ، وقد استطاع هوماسون بعمل صورة طيفيـة للمجموعة الفلكيـة وحساب مدى تغير ضوئها نحو الطرف الازرق او الاحمر من الطيف ان يحدد سرعة مسيرها . وهل هى قادمة نحونا أو ذاهبة بعيدا ..

وتدل نتائج مراقبـة هوماسون التى لم يصبها الكلال لأكثر من ٦٠٠ مجموعة فلكية ، على ان نظرية الكون المتمدد صحيحة ، وتدل على أن ملايين الافلاك في هذا الكون ، لاتزال تندفع حقا بعيدا عن بعضها البعض بسرعة خيالية ، وهذا يؤدى بعلماء الكون الى الشك في أن كل شيء قد وجد ذات يوم في مكان واحد في الفضاء ، قبل أن ينفصل عنه في انفجار هائل .

وقد يكون الامر على العكس ، وان الكون لايتمدد ، وان الدليل الذى حصل عليه هوماسون ناتج عن قانون آخر للضوء أو قاعدة للكون لم تعرف بعد . وعلى الرغم من ذلك ، فان قياسه الدقيق للسموات سوف يشغل العلماء سنوات طويلة ليفسروا معنى ما توصل اليه .

والدكتور هوماسون اليوم هو سكرتير مرصد مونت ويلسون ومونت بالومار ، ولايزال يأخذ دوره في الجلوس في قفص «العين الكبيرة» فوق جبل بالومار وعندما سئل عن سبب ذلك ، اجاب قائلا :

— اننا لم نعثر بعد على أية حافة لهذا الكون !

جول ڤرن

العالم الاديب الذي تنبأ بالطاقة الذرية قبل مائة عام والصواريخ والاقمار الصناعية

١٨٢٨ — ١٩٠٥

اذا قرأة كتب « جول ڤرن » . لاتصدق انهولد عام ١٨٢٨ . وانه عاش في حقبة لم تكن فيها دور للسينما أو أجهزة للراديو أو طائرات أو سيارات لقد تنبأ «ڤرن» بالطاقة الذرية قبل ظهور القنبلة الذرية بأكثر من نصف قرن وفي الوقت الذي لم تكن فيه « مدام كوري » قد فكرت بعد في استخلاص الراديوم وحين لم يكن ماركوني يحلم بأنه سيصبح من الميسور يوما ارسال الكلام عبر الاثير .

وحتى التلسكوب الكبير المقام الان على قمة جبل «بالومار» بالولايات المتحدة ،والذي يأمل العلماءأن يتوصلوا بفضلهالى استكشاف الكثيرمن اسرار الكون ليست فكرته فكرة جديدة .. فقبل صناعته بخمس وسبعين سنة ، كان «ڤرن» يدهش قراءه بوصف هذا التلسكوب ، وقد ذكر في أوصافـه ان له عاكسا طوله ستة عشر قدما ، وعاكس التلسكوب الحالى يزيد قليلا عن الستة عشر قدما ..هذا الى أن بقية الاوصاف تكاد تنطبق على الجهاز الحالي .

وفي الوقت الذي كان الناس فيه يعجبون لفكرة البالونات الطائرة ، كان « ڤرن » يهز رأسه ، ويقول في ثقة وتوكيـد : « ان المستقبل للآلة الطائرة » .. وكان النـاس يضحكون من الفكرة ويسخرون من شخص يتصور ان آلة من معدن اثقل من الهواء يمكن ان تحلق في الجو .

وفي السنين الاخيرة ، استعمل الكيميائيون المادة التي يصنع منها الورق في صنع مادة البلاستيك . وهنا أيضا . كان لـ « ڤرن » الفضل في القفز مرة أخرى عشرات الاعوام قبل زمنه .. فقد قال مرة : « لابد ان يتمكن المرء في المستقبل القريب من أن يصنع مادة شفافة قوية من الورق يستعملها في كثير من شؤونه » .

ولم يكن « ڤرن » عالم فقط بل أديبا لذلك فكتاباته كلها تدور حول النبوءات العلمية . وهو لم يسافر بعيدا عن موطنه ، ولكنه استفز أعجاب الجغرافيين بوصفه الدقيق للأماكن الكثيرة النائية التي كان يكتب عنها . لقد كان ذا خيال خصب فذ ، ولكنه لم يعتمد على الخيال وحده عند بحثه عن الحقائق .

وقد استهل « ڤرن » حياته بالعمل في ميـدان التجارة .. وسرعان ما تملكته فكرة الارتزاق من الكتابة . ولسوء الحظ ، لم تنجح رواياته وقصصه الغرامية التي كتبها . واتفق ان تحدث اليه أحد المهتمين بصناعـة البالونات عما تتوقعه منها البشرية من خير . واتقد خيال « ڤرن » وراح يحلق في طبقات الجو العليا .. وقرر أن يكتب عن البالونات ، فراح يستغل كل دقيقة من أوقات فراغه في البحث والتنقيب عما كتب او قيل عن صناعة البالونات ومحاولات التعليق في الجو . وبعد بضعة أشهر ، كان قد انتهى من تأليف كتاب عنها ، سلمه لناشر يدعى « بيير هتزل » للاطلاع عليه . ولم يكن هذا الناشر يعرف شيئا عن البالونات . ولكنه كان يعرف كثيرا عن أكثر الكتب رواجا في السوق . وبعد ان أحتفظ بالكتاب لمدة اسبوعين ، أعاده للمؤلف مع بضعة اقتراحات لاعادة كتابته .. وأعجب « ڤرن » بهذه الاقتراحات التي الهبت خياله ، فأحرق النسخة الاصلية وانتج مؤلفا جديدا بعنوان « خمسة

أسابيع في بالون » .

وفي هذه المرة ، قرأ الناشر كل صفحة من صفحات الكتاب ، مبديا اعجابه . ولم يكن فيه شيء يمكن تسميته تاريخ البالون ، لقد كان قطعة من الخيال الشائق الممتع . وخرج « ڤرن » من مكتب الناشر حين زاره لمعرفة رأيه ، لا بعقد اتفاق بخصوص هذا الكتاب وحده ، وانما بعقد لكتابة كتابين في كل عام لمدة عشرين سنة بأجر قدره عشرة آلاف فرنك عن كل كتاب .

وحتى « هتزل » الناشر العبقري لم يتوقع أن يصادف الكتاب كل الرواج والتقدير الذي لاقاه .. لقد نفدت الطبعة الاولى بسرعة عجيبة ، وأعيد مرات . وقام أحد رجال الصناعة ببناء بالون ضخم ، كان قد وضع « ڤرن » تصميمه في هذا الكتاب . ولما فرغ من صناعته ، أقام حفلا لتدشينه دعا اليه « ڤرن » بوصفه صاحب فكرة البالون .. فكان ذلك أعلانا طيبا له ولكتابه .

وبعد بضعة أشهر ، كان القراء يتخاطفون مجلة اتفقت معه على أن يكتب لها فصولا تتضمن رحلات ووصف أسفار الى مناطق نائية .. وقد تنبأ « ڤرن » في هذه الفصول بأكتشاف القطب الشمالي قبل ان يكتشف بنحو نصف قرن . ثم كتب قصة أخرى بعنوان « رحلة الى مركز الارض » ، قام أبطالها بالغوص الى باطن الارض في « ايسلندا » وصف فيها ما يصادفه المرء في طبقات الارض المختلفة وسوائلها الغالية .

وظل « ڤرن » خمسة واربعين عاما ينتج كتبا من هذا اللون تباع بالملايين بين الخاصة والعامة وفي مختلف أنحاء المعمورة . وقد عرضت عليه من ناشرين آخرين عروضا لشراء كتبه .. ولكنه رفضها وظل وفيا

للناشر « هنزل » الذي كان له الفضل الاول في تشجيعه وتوجيهه . وقد جمع الرجلان من هذه الكتب ثروات طائلة .

وفي خلال فترة نجاحه ، كان « ڤرن » يعيش مع زوجته وأطفاله الثلاثة عيشة بسيطة في بيت متواضع . وكانت علامة ثرائه الوحيدة يختا أشتراه ليرتاض به في اوقات فراغه .

ولكن كيف جمع « ڤرن » هـذه الحقائق العجيبة التي تحقق الكثير منها بحذافيره . . لقد كان يستقيها من قراءاته العلمية العديدة ، ثم يضفي عليها من خياله الخصب وايمانه بقدرة الانسان . وقد ظهر انه قرأ قبل تأليف كتابه « من الارض الى القمر » مالا يقل عن خمسمائة كتاب ، وحين جردت مكتبته الخاصة ، وجد بها أكثر من خمسة وعشرين الف كتاب علمي ، عدا آلاف التقارير والنبذ والرسائل العلمية .

وكانت تنبؤات « ڤرن » من الاتزان الفكري ، بحيث كانت توحي الى كثيرين من العلماء بالبحث في وسائل تحقيقها . وقد اعترف أكثر من مخترع بفضل كتبه عليه . ومما قاله عنه ماركوني : « صور ڤرن للناس رؤى مجسمة تمنوا ان يفعلوا مثلها ، وحفزتهم الى محاكاتها » . وقد قال « سيمون ليك » مخترع الغواصة الحديثة : « ان كتب ڤرن اوحت الى بفكرة الغواصة » .

ويقر المكتشفون الحديثون أمثال « وليم بيبي » و « أوجست بيكار » بأن الكثير من افكارهم كانت من ايحاء آراء « ڤرن » . وحينما طار الاميرال « بيرد » للمرة الاولى فوق القطب الجنوبي ، قال : « لقد كانت كتابات ڤرن ترشدني اثناء رحلتي » .

لقد تنبأ « ڤرن » بالطاقة الذرية ، ولكنه لم يفكر قط في القنبلة الذرية

واستخدامها كأداة للتدمير والتخريب ، وان كان قد أظهر خوفه من ان الناس اذا واصلوا اختراع الآلات ، فقد تبتلعهم هذه الآلات يوما .. لقد كان يؤمن بأن الطاقة الذرية ستستعمل لمنفعة البشرية وفي اذابة ثلوج القطبين وتحويل الصحاري الى حدائق وتسيير مقذوفات بين الاجرام السماوية . وقد تنبأ « فرن » بنهاية الحروب بين الناس يوما ما ، واقامة حكومة عالميـة ، تدير شؤون الناس من مختلف الاجناس .

كان « جين لويس لوتى » أحد كبار رجال الجيش الفرنسى ، يدعو يوما الى اجراء تجارب في سبيل استحداث آلات حربيـة جديدة وادخال تحسينات متطرفة في أسلحة الجيش . وكان أحد زملائه يصغى اليه ، فعلق على حديثه ساخرا : « يبدو أنك (فرن) آخر » . فرد الرجل : « ان الدول التي نجحت وتقدمت هي التي طبقت آراء فرن وأخرجت أفكاره الى حيز الوجود ! » .

ومات الرجل الذي عاش طوال حيـاته ينظر الى المستقبل — في عام ١٩٠٥ ، حين كانت الجياد ما تزال الوسيلة الوحيدة للتنقل . وبينما كان راقداً على فراش الموت في بيته المتواضع بأحد الشوارع الفرنسية الصغيرة ، قام أولو الامر بتغطية الشارع بالقش ، حتى لاتزعج الرجل أصوات حوافر الخيل !

لويس برايـل

منح المكفوفين نوافذ المعرفة

١٨٠٩ — ١٨٥٢

في عام ١٨١٢ ، وفي قرية « كوفري » الفرنسية . كان طفل صغير ذو عينين بنيتين براقتين . يلعب في حانوت والده صانع السروج .وفجأة أختطف مثقابين حادين وجرى بهما مبتهجا .. ولكنه لم يلبث ان زلت قدمه ، وسقط على الارض !

وفي هذا الحادث . فقد الطفل بصر أحدى عينيه ، ثم اصبح أعمى تماما ، بعد ذلك بوقت غير طويل . وكان القرويون يعطفون عليه ، وكلما سمعوا صوت عكازته ، هتفوا « ها هو ذا لويس الصغير » . وبهـذه العكازة كان يقيس طول الطريق الى الشجرة الكبيرة حيث يجلس ليستريح ، والى شاطيء البحيرة ، حيث يستمع الى رفاقـه وهم يلعبون ويمرحون . وأخيرا بعد سنوات من الجهد الشاق . نجح في ابتكار طريقته التي يستطيع مكفوف البصر ان يقرأ ويكتب وسماها « النقرات المتجمدة » .

وفي سن العاشرة . دخل لويس مدرسة العميان في باريس ، وتعـلم أحرف الهجاء على منشئها « فالنتاين هوى » ، وهو من الرواد المغمورين في حقل تعليم العميان . وكانت طريقته هي صنع الاحرف الهجائية من قطع صغيرة من الخشب يتدرب الاعمى على التمييز بينها باللمس .

وارتقى الصبي ، من أحرف الهجاء الى قراءة الكتب . وكانت الحروف في هذه الكتب قطعا من القماش مثبتة فوق الصفحات . وكان ارتفاع الحرف الواحد ثلاث بوصات تقريبا وعرضه بوصتين ، وغنى عن البيان ان هذه

الطريقة كانت عقيمة الى أبعد حد . حتى ان قصة قصيرة كأسطورة «الثعلب رينار » مثلا ، ملأت سبع مجلدات ضخمة ، زنة كل منها ثمانية ارطال تقريبا .

وحين بلغ لويس الرابعة عشرة . اكتشف أحد زملائه خطأ فأحشا في تلك الطريقة العقيمة . ولفت نظر الاستاذ الى ذلك الخطأ ، فحاول ان يتلافاه ، وشد ما جزع « لويس » حين ادرك ان دراسة منهاج يسير ، سوف تقتضيه زمنا . قد يمتد الى خمس سنوات ..

وبدأ الصغير ينمو ، وينمو معه ضيقه « بجهله » ... وفي احدى زياراته لاهله ، قال لوالده :

« ان العميان أشد الناس شعورا بالوحدة . هنا ، استطيع تمييز كل طائر بصوته ، كما استطيع معرفة مدخل البيت ، بلمس المعبر الجاثم فوق بابه . ولكن كيف يتاح لي أن اعرف ماذا تخبئه الاصوات واللمسات ؟ ان الكتب وحدها تستطيع ان تتيح الحرية للعميان ، غير ان الكتب التي يستطيعون قراءتها . لاتساوي شيئا » !

وفي يوم ما ، خطرت له فكرة عظيمة اوحت اليه ابتكار طريقة لوضع عبارات اصطلاحية للكلمات والجمل ، وخيل اليه انه بهذه الطريقة ، قد يستطيع العميان أن يكتبوا ، وقضى أشهر الصيف في تجارب مضنية ، محاولا استخدام قطع من الجلد في تمثيل الكلمات ، حتى دميت يداه ، من طول ما جرب استعمال المربعات والمثلثات والدوائر للوصول الى هدفه ، على غير طائل ، حتى ادركه اليأس من امكان استعمالها بطريقة عملية ، في تمثيل الاحرف الهجائية المختلفة .

وذات يوم بعد أن اصبح لويس مدرسا في معهد تعليم العميان في باريس ، كان جالسا في احدى مقاهي العاصمة الفرنسية ، ومعه صديق

يقرأ له الصحف ، وعرف ان ضابطا من ضباط الجيش الفرنسي ابتكر طريقة للكتابة بواسطة النقاط والشرطات ، القصد منها ان يستطيع الانسان القراءة في الظلام .

وجاء في النبأ ان من الممكن ان تقرأ رسالة ما ، باللمس من غير حاجة الى استخدام اي ضوء . وكان هذا النبأ كافيا لاثارة اهتمام « بريل » الى ابعد حد ، حتى انه اخذ يصيح بصوت مرتفع ، ويضرب المائدة بقبضة يده . وحضر صاحب المقهى محتجا ، وقال له انه يزعج الحاضرين .

واعتذر «بريل» بقوله انه قد اهتدى أخيرا الى حل مشكلة العميان التى طال عليها الامد كما طال عليهم اليأس الذى يشبه الموت .

وفي اليوم التالى ، ذهب في صحبة أحد اصدقائه ، لمقابلة «الكابتن شارل باربيه » وبادره بالسؤال «هلاشرحت لي طريقتك التي ابتكرتهاللكتابة في الظلام ؟ انك ستكون موضع تمجيد العميان على مر الاجيال » .

وتحدث «بريل» عن حرمان العميان من نعمة النور التى تتيحها قراءة الكتب . وعن المتعة التى تتيحها القراءة في عالم يسوده الظلام الدامس

وقال الكابتن «انني لم أفكر في هذا ابدا ، وبدأ يشرح كيف يستخدم مثقابا في احداث ثغرات في ورق سميك يمكن لمس أثرها واضحا في الجهة الاخرى من الورق . وكان هنالك اصطلاح بسيط ، فان النقطة الواحدة معناها «تقدم» والنقطتين معناهما «تقهقر» ، وهكذا ...

واستطرد يقول « انك تستطيع ان تضع مصطلحات اللغة كلها ، على هذا الاساس . وهذا يبدو ممكنا » .

واجاب «بريل» بقوله : «هذا ممكن ودعني أكن أول العميان في العالم في المبادرة الى تقديم الشكر اليك» .

ومنذ ذلك اليوم ، لم تعرف الراحة سبيلها الى «بريل» مـدى خمس سنوات كاملة ، حيث ظهر أول كتاب مطبوع بطريقة «بريل» .

وكانت طريقته تعتمد على «المثقاب» الذى كان السبب في حرمانه نعمة البصر .

وانفق «بريل» تلك السنوات الخمس في تجارب مضنيـة ، وفي خطأ وتصويب ، وفي مرض عضال انتهى الى وفاته في سن الثالثة والاربعين ، ولكنه استطاع قبل موته أن يصل الى نتيجة عظيمة ، مكنت مكفوفي البصر من ان يقرأوا وان يكتبوا فضلا عن أحرف الهجاء ، مصطلحات تعبر عن الكلمات الصغيرة ، كحروف الجر وغيرها

وفي عام ١٨٣٦ حينما بلغ السابعة والعشرين من عمره ، فرغ «بريل» من اعداد مختارات من شعر الشاعر الاعمى « جون مليتون » مكتوبة بطريقته المبتكرة ليقرأها المكفوفون .

وقال في ذلك «من الاوفق أن يقع اختيارى على الشاعر العظيم الاعمى ليكون أول ثمرة لطريقتي في تعليم العميان » .

وفي محاضرة القاها في معهد تعليم العميان في باريس أمام جمهرة من تلاميذه وأساتذته ، استطاع أن يكتب بعض العبارات ، ويعيد قراءتها بسرعة تكاد تبلغ السرعة التى يكتب ويقرأ بها المبصرون .

ولكن زملاءه استبدت بهم الغيرة . فزعموا انه حفظ عن ظهر قلب ، كل تلك العبارات التى كتبها واعاد قراءتها

وهنا التمس «بريل» أن تختبر «الاكاديمية الفرنسية» طريقته المبتكرة مؤملا أن يساعد نفوذها على استخدام طريقته في مدارس العميان . ولكن التماسه قوبل بالرفض وقيل في رفضه ان العميان يلقون الكفاية من التدريب

والتعليم ، بطريقة الاحرف البارزة القديمة !..

على ان التلاميذ في معهد العميان اسروا اليه برغبتهم في دراسة طريقته فاستجاب لهم ، وبادر الى تحقيق تلك الرغبة ، بل زاد عليهـا ، وابتكر مصطلحات حسابية فضلا عن مصطلحات احرف الهجاء ، ولم يلبث بعد ذلك أن اصبح عازفا موسيقيا ماهرا ، يجيد العزف على الارغن !!

غير أنه لم يدرك نجاح طريقته الا بعد ان نال منه مرضه الاخير .

وكانت احدى تلميذاته تعزف على البيانو أمام جمهرة من عليه القوم في باريس ، وبعد ان فرغت من العزف ، علا هتاف المستمعين وتصفيقهم استحسانا واعجابا ، ولكنها انبرت تقول «سيداتي وسادتي ، انني لااستحق هذا التكريم ايها الاصدقاء وانما يستحقه رجل هو الآن في طريقه الى العالم الاخر » .

واخذت تروى كيف علمها «بريل» قراءة الكتب والموسيقى ، قالت : «انه لم يعط العميان ابصارا ، فقط بل أعطاهم موسيقى يبكون بانغامها» وكانت تقول هذا وهي تبكي ، وروت للحاضرين كيف حوربت طريقته بدافع من الغيرة والحسد ، ولحساب أولئك الذين كانوا يجنون الارباح الطائلة من كتب العميان المطبوعة على الطريقة القديمة .

ولما اهتست الصحافة الفرنسية بنبأ هذه القصة المثيرة ، خضع المسؤلون عن «المعهد» لرغبة الجمهور ، وتوافد الاصدقاء على فراش «بريل» يروون له ماحدث . وقال في تلك المناسبة «هذه المرة الثالثة التى سمحت فيها لنفسى ان ابكى : بكيت لاول مرة حين فقدت بصرى ، وبكيت للمرة الثانية ، حين سمعت نبأ ابتكار الكتابة في الظلام ، والآن بكيت حين ادركت ، ان حياتى لم تكن فاشلة » . ومات بعد ذلك بايام قلائل ...

فرانسوا فيدوك

واضع أسس الامن العام

١٧٧٥ — ١٨٥٧

ولد «فرانسوا فيدوك» في مدينة اراس بفرنسا سنة ١٧٧٥ — ومات في سنة ١٨٥٧ في الثانية والثمانين من العمر . فقيرا .. بعد ان جمع ثروة ضخمة !

اتخذه الكاتب الفرنسي الكبير «بلزاك» نموذجا لشخصية «فوتران» في رواياته . وكتب ادباء عديدون قصة حياته ومغامراته . وترك هومذكرات قيمة تعد من المراجع الثمينة لتاريخ الاجرام في النصف الاول للقرن التاسع عشر .

ومما رواه المؤرخ جان سافان الحادثة الآتية :

خلال ثورة ١٨٣٢ بباريس . عهد مدير البوليس «جيسكى» الى احد معاونيه — فيدوك — بمهمة سرية دقيقة . وبات ينتظر عودته على احر من الجمر .

وبينما هو جالس الى مكتبه في مساء اليوم التالى ، دخل عليه سكرتيره وقال ان سيدة من الاشراف ، ذكر اسمها ، جاءت تطلب مقابلته . ومماجعل جيسكى يشعر بشيء من الكبرياء والخيلاء لمجيء تلك السيدة الى مكتبه .

ودخلت السيدة . وانحنى جيسكى يقبل يدها . وقدم لها مقعدافجلست وراحت تتكلم .. وجيسكى يصغى باهتمام !

ولكن صوتها تغير فجأة .. وفتح جيسكى فمه من الدهشة .. فقد اتضح له ان السيدة التى امامه، هى فيدوك بعينه ، متخفيا في زى الدوقة

الشريفة ذات الاسم الطنان !

وضحك جيسكي حتى استلقى على ظهره ، ثم نهض مسرعا ، واخذ فيدوك بيده ، واسرع معه الى قصر تويلرى ، وطلب مقابلة الملك لويس فيليب

ولعب فيدوك دوره امام الملك كما لعبه امام مدير البوليس .

واعاد التمثيل امام الملكة واميرات الاسرة .. وضحك الجميع .

ففيدوك — المعاون الذى يعمل مع مدير البوليس جيسكى ، يجيد فن التنكر الى حد يكاد العقل لايصدقه ..

في ذلك الوقت ، كان فيدوك في السابعة والخمسين من عمره . ولكن ماذا كان يصنع قبل ان يصبح معاونا لمدير البوليس . وقبل ان ينصرف الى مغادرة اللصوص ؟

لما ولد فرانسوا فيدوك كان لويس السادس عشر قد ارتقى عرش فرنسا منذ سنة واحدة . كان ابو فرنسوا بائع خبز في مدينة آراس . وكانت حياة فيدوك مثل الاية المسطرة العاصفة التى ولد فيها الطفل .. مليئة غاصة بالحوادث العنيفة والوقائع المثيرة ، منذ نعومة اظفاره .

حاول ابوه ان يرسم له خطة السير في الطريق السوى ولكنه فشل . وكان فرانسوا لايعاشر غير رفاق السوء . وفي الرابعة عشرة ، سرق ، وهرب ، ثم عاد فسرق وهرب . واخيرا مد يده الى نقود ابيه وأخذ كل ماوجده في خزانة بائع الخبز ، واختفى .

كان في السادسة عشر من العمر واراد ان يسافر الى امريكا سعيا وراء الثروة . ولكنه ضيع المال المسروق قبل ان يصعد الى السفينة في ميناء «برست» وانطلق يزرع الطرقات وينتقل من بلد الى بلد، يعيش كما تسمح له الظروف بأن يعيش . وعاد الى اراس حيث طلب العفو والغفران من والديه ..

غير انه سرق مرة اخرى ، وهرب ، واختفى مع مسئلة اراد ان يتزوجها ولكنه تشاجر معها قبل ان يتم مشروع الزواج • وتبارز مع اناس كثيرين جرح بعضهم وقتل البعض الاخر . ودخل الجيش متطوعا ، وترك الخدمة ، ثم عاد اليها ليتركها مرة اخرى ، بعد ان ارتكب سلسلة من السرقات والتزويرات

وتزوج : لكن الزوجة التى ابتلى بها لم تكن تفوقه في شيء ، وكانت تجمع في شخصها كل عيوبه ••

وهرب في هذه المرة من زوجته • وعاد الى سيرته الاولى ، فقبض عليه ، وحوكم وسجن •• وهرب من السجن !••

وادرك انه يجيد التنكر ، ويجيد فك القيود ، وتسلق الاسوار ، والخروج من السجن ، مهما تكن الحراسة شديدة والحواجز منيعة !

واشتهر في فرنسا بانه ابرع الهاربين من السجون •

مارس هذه الحياة سنة ١٨٠٩ ، وكان ذلك في عهد الثورة ثم في عهد الامبراطور نابليون الاول

كان فيدوك شريدا طريدا يبحث عنه البوليس في كل مكان ، وتنتظره السجون في كل بلدة . فيدخلها من الباب ليخرج من النافذة ••حتى ادركه التعب او على الاصح الملل !

اراد ان يصنع شيئا آخر ، ان يجد حرفة غير حرفة اللصوصية ، وتسلية غير التخلص من السلاسل والهرب من السجون !

ووقع اختياره على عكس هذا كله !

كان البوليس يطارده ، فعول على ان يضع نفسه تحت تصرف البوليس ليشترك معه في مطاردة المجرمين !

ذهب الى البارون باسكيه ، المكلف بالاشراف على الامن العام وعرض

عليه رأيا و«مشروعا» يلخصان في هذه العبارات :

«البوليس كما هو الان في فرنسا وفي غيرها من انحاء العالم ، منظمة شبه ارهابية مهمتها انزال العقاب بالمجرمين . وهذا لايكفي . فيجب ان ينشأ أيضا بوليس آخر . يكون منظمة وقائية ، تحول دون اقتراف الجرائم ولاتنتظر ان يقدم اللصوص على اقترافها لكي تعاقبهم ! هذا البوليس الجديد الذي اقترح انشاءه هو بوليس الامن العام !»

فاللص فيدوك هو اذن مبتكر الامن العام ، كما نفهمه الان !

دخل فيدوك في خدمة البوليس سنة ١٨٠٩ وبقي في الخدمة حتى سنة ١٨٢٧ . وتركها بعد ان ارتقى الى منصب مدير الامن العام !

في هذه المدة التي قضاها فيدوك في محاربة الرذيلة ومطاردة اللصوصية وقمع الاجرام . تغير نظام الحكم في فرنسا اكثر من مرة ..

انتهى حكم نابليون وانهارت الامبراطورية في سنة ١٨١٥ . وعادت الملكية وجلس على العرش لويس الثامن عشر . وخلفه شارل العاشر . وفيدوك في منصبه . وقد تحول عن طريقه الاولى الى طريق اخرى ، واصبح حربا على اللصوص زملائه بالامس !

وفي خلال تلك المدة ، بدأ فيدوك معاونا بسيطا ، ثم تقدم ،وارتقى وأزاح عن طريقه رؤساءه كلهم الواحد بعد الآخر ، وجلس في القمة ...

طاف فرنسا واوربا ، دارسا ، باحثا ، مفتشا ، يؤمن حراسة الطرق ، وسير المواصلات ، والعناية بالسجون ، ومراقبة المقاهي والملاهي والمواخير يتنكر كل يوم في زي جديد ، ولا يترك لصا واحدا يفلت من يده ، وينجو بأعجوبة من محاولة اغتياله مرة بعد أخرى ، من لصوص ضيق عليهم الخناق ، أو زملاء سابقين له في الاجرام !

قال نابليون قبيل تخليه عن العرش : « لو تاب فيدوك منذ اليوم الذي ارتقيت فيه العرش ، لوجدت فيه ذراعي اليمنى ولرفعته الى اعلى الرتب! »٠

وقال فيدوك نفسه : « لوكنت عاقلا منذ صباي ، وسرت في السبيل القويم ، لاصبحت جنرالا او مارشالا في جيش الامبراطور ! »

ومن اغرب ما ابتكره فيدوك يوم عين مديرا لبوليس الامن العـام ، انه جاء بجماعة من المجرمين واللصوص الذين عرفهم من قبل في أيام شقاوته واحاط نفسه بهم وجعلهم معاونيه في مهنته الجديدة ٠

بوليس جميع افراده من اللصوص ، او لصوص أصبحوا جميعا من رجال البوليس ٠

كان ، هو ورجاله ، أعرف الناس بخفايا المهنة ، وبأسرار المجرمين وعصاباتهم ، وبعقليـة زملائهم القدماء ، وبالاساليب التي يعمدون اليهـا لاقتراف جرائمهم والافلات من العقاب ٠٠٠

لانهم ، هم ، مارسوا ذلك كله ، وبرعوا فيه ، واتقنوه ايما اتقان ٠

فلا عجب في ان يتقنوا محاربة الاجرام بعد ان اتقنوا الاجرام نفسه !

ولكن الوضيفة اتعبت فيدوك كمـا اتعبته اللصوصية من قبل ٠٠ وكما ترك اللصوصية ، ترك الوظيفة !

أراد ان يشتغل في التجارة والصناعة فانشأ مصنعا للورق ، وافلس ! وعاوده الحنين الى التزوير والتلفيق !

ودخل في خدمة البوليس مرة أخرى ولكنه ضحك على مدير الامن العام الذي خلفه ، وخدعه ، وجعله يسير في تحقيق خاطيء في حادث سرقة لم يكن فاعلها غير فيدوك نفسه ٠

عاد اللص لصاً ٠ ٠ ثم انشأ لنفسه ولحسابه الخاص هيئـة بوليسية

وضعها في خدمة الجمهور . ولكن سلطات الأمن في هـذه المرة عاكسته ووضعت في طريقه العقبات والعراقيل .

كان لهخصوم كثيرون وهؤلاء الخصوم انتقموا منه فيما يشبه المؤامرة..

وفي سنة ١٨٤٨ ، في خلال الثورة التي نشبت في فرنسا قبيل عودة الحكم الامبراطوري ، رؤى فيدوك جنبا الى جنب مع الشاعر لامرتين ، احد زعماء هذه الثورة وقادتها .

حاول فيدوك ان يسترجع مكانته لدى الحكومة ، لمـا ارتقى العرش نابوليون الثالث ، ولكنه فشل .

كان زمانه قد فات . وكانت الفرص الذهبية قد أفلتت منه .

في سنة ١٨٥٧ ، أصيب بشلل جزئي ، وكان في الثانية والثمانين من العمر ، لايملك مالا ، ولايجد حوله غير القليل من الاصدقاء الذين ظلوا له أوفياء ، ومنهم الشاعر لامرتين .

* * *

لويس سلوتن
شهيد الذرة

خرج العالم الكندي « لويس سلوتن » من بيته ذات صباح من أيام الربيع ميمما شطر معهد للبحوث الذرية ، وهو سعيد مغتبط لاتكاد الدنيا تتسع له . فقد لبث أربع سنوات يجرب ويبحث مع جمع من رفاقه لكي يبلغ هدفا خاصا من أهداف البحث . ولكنه في ذلك اليوم ، كان مقررا أن يقوم بآخر تجربة في هذا البحث الشاق الذي تكللت جهوده فيه أخيرا بالنجاح . وكان المفروض أن يغادر معاهد البحث بعد فراغه من هـذه التجربة مباشرة ليعود الى جامعة شيكاغو التي عينته أستاذا مساعدا بهـا أعترافا بفضله ونبوغه . وكان يأمل ان يواصل في الجامعة بحثا حبيبا الى نفسه في الكيمياء الحيوية ، كان قدقطعه عند نشوب الحرب العالمية الثانية.

وكان الدكتور « سلوتن » قد قضى يومه السابق متجولا في صحارى المكسيك التي كان يهوى التجول فيها والاستمتاع بمناظرها الرائعة في فصل الربيع ، ولكن ظروف عمله حرمته ذلك منذ سنوات . فلما أشبع هواياته في ذلك اليوم عاد منتعشا يفيض قوة وحيوية ولم يكن يدري القدر المخبوء له في يومه التالي .

لقد كان ستة من زملائه ينتظرونه في معمل مظلم لانوافذ فيه منخفض السطح ، صنعت جدرانه من الاسمنت المسلح . وقد أعدت الادوات والمواد اللازمة لاجراء هذه التجربة النهائية وقبل ان يبدأوا العمل ، أعاد «سلوتن»

فحص الالات بعناية ثم قال لزملائه : « حسنا .. فلنبدأ العمل » ، فأتخذ كل من العلماء مكانه أمام الجهاز الذي كلف بالعمل عليه . وتقدمت التجربة بنجاح . . ولكن جزءا من الجهاز سقط فجأة ، واذا بموجة من الحرارة تكتسح المكان . وتنتشر في الغرفة الاشعاعات الذرية القاتلة !

وفي أقل من لمح البصر ، قفز الدكتور « سلوتن » على المنضدة وبعثر أجزاء الجهاز . ولو تريث دقيقة لتحطم كل شيء في المعمل وتحطم معه معهد البحوث كله !

وذهل زملاء « سلوتن » مما صنع . فظلوا شاخصين اليه حتى تنبهوا الى أنفسهم ، فنهضوا من أمكنتهم يحاولون الفرار من باب المعمل . ومرة أخرى ، حالت سرعة بديهة « سلوتن » دون الوقوع في كارثة . . فقد أسرع خلف زملائه الخائفين وأعادهم الى أماكنهم ، ليقيس بجهاز خاص قوة الاشعاع التي تعرض لها كل منهم ، فان معرفة ذلك تساعد الاطباء في علاجهم .

وبعد ان أدى مهمته ، قال : « أحمد الله انكم في حالة طيبة ، ان أجسامكم سوف تقاوم — في الغالب — أثر الاشعاع الذي تعرضتم له . الآن سأموت راضيا مستريح النفس » .

لقد عرف لويس سلوتن ان جسمه النحيل امتص أضعاف ما يتحمله من الاشعاع . وأسرعت عربات الاسعاف بنقل اولئك العلماء الى أقرب مستشفى . واستدعت الهيئات المسئولة اكبر الاخصائيين والاطباء من مختلف الولايات . ولكن محاولاتهم لانقاذ حياة « سلوتن » ذهبت سدى ..

ولم يشأ الآن يخدم العلم حتى آخر نسمة من حياته ، فكلف الاخصائيين بعمل تقارير وبحوث عليه لكي يستفيدوا منها في انقاذ حياة المصابين بالاشعاعات

الذرية . وكان يعاون الاطباء في بحوثهم ويناقشهم آراءهم . وحضر والدا العالم ليزوراه قبل ان يلفظ نفسه الاخير ، فسلمهما باسما براءة التقدير التي منحته اياها هيئة البحوث الذرية منذ شهور وأخفى عندئذ أمرها لانه كان يرى — تتواضعه الجم — أنه ليس كفؤا لها .

لقد كان « لويس سلوتن » طالبا مجدا منذ صباه . ولكن أحدا لم يكن يتوقع ان سيصبح عالما شهيرا . وقد عرف بين رفاقه بالشجاعة النادرة وكان برغم نحافته وقصر قامته يهوى الملاكمة ويتمنى ان يصبح طيارا .ولكن أمنيته تعذر تحقيقها حين تبين عند الكشف الطبي انه لايجيد الرؤية الا بنظارات ، فالتحق بكلية العلوم وتخصص في الكيمياء حتى ظفر باجازة الدكتوراه بدرجة ممتازة .وفي العام التالي وجهته الاقدار الى ناحية البحث الذري ، فالتحق بجامعة شيكاغو . وسرعان ما استدعى للمساهمة في صنع القنابل الذرية . وبرغم انه كندي الاصل ، فقد ارتقى بسرعة ، وأسندت اليه مهمة الاشراف على اللجنة التي لقى حتفه وهو يعمل معها .

وتقديرا لجهوده ، قررت جامعة شيكاغو ان تطلق اسمه على احدى قاعات المحاضرات بها .

الفصل الثاني

المخترعون

الكسندر جراهام بل
مخترع التليفون

١٨٤٧ — ١٩٢٢

كثيرا ما لعبت المصادفة البحتة دورا هاما في الاختراعات التي ابتكرت في العهود الماضية ، ولكنه ، حين بزغ القرن التاسع عشر ، اصبح الاختراع عملا يسعى اليه ، وتبذل فيه الجهود .

وقبيل بزوغ القرن التاسع عشر كان معروفا ان الصوت يحدث نتيجة ذبذبات هوائية ، فراح كثير من الناس يتساءلون ألا يمكن أن ينتقل الصوت والذبذبات الهوائية من مكان الى مكان خلال الاسلاك بالكهرباء ؟

وكان هنـاك ناظر مدرسة الماني يدعى ريس يفكر في هذا الموضوع تفكيرا جديا ، فكان اول ما فعله ان استخدم طبلة مصنوعة من الكلوديون تدق عليها موجات صوت ناشىء من آلة موسيقية . وقد استطاع فعلا ان ينقل الانغام الموسيقة ، بوسيلته البدائية ولكنه لم ينجح في نقل الاصوات الآدمية .

وبعد سنوات قليلة كان المستر اليشا جراى في مدينة شيكاغو يقوم بمثل هذه التجارب في القارة الامريكية . وكان طالبا في الجامعة حين فكر في هـذا الاختراع ، ثم بدأ يدرس الكهرباء بعد تخرجه ، واخترع اكثر من خمسين اختراعا ، وكان في محاولته اختراع التليفون اول من استخدم التغيرات في التيار الثابت ، وأن يجعل التيار يعمل على المغناطيس الكهربي البعيد .

وعلى غير علم من جراى كان رجل آخر يعمل في نفس الوقت لحل مشكلة التليفون كان اسمه الكسندر جراهام بل ويعتبر انه المخترع الفعلي

للتليفون الحديث . وما اعجبها مصادفة ان يذهب كل من جراى وبل لتسجيل اختراعهما في يوم واحد هو يوم ١٤ فبراير من عام ١٨٧٦ .

كان « بل » في ذلك الوقت شابا في التاسعة والعشرين من عمره ، من مواليد مدينة ادنبرة ولكنه تلقى تعليمه في لندن . وكان جده وأبوه وأحد اعمامه وأخواه جميعا مدرسين لفن الخطابة والالقاء في مختلف الجامعات . وقد درب الكسندر بل نفسه تدريبا خاصا في نفس الفرع ، وحين بلغ السادسة عشرة من عمره حصل على وظيفة مدرس في الالقاء .

ولما بلغ الحادية والعشرين من عمره اسعده الحظ بمقابلة رجلين كان لهما اعمق الاثر في مستقبله . كان اولهما السير تشارلز هويتستون ، وكانت له شهرة عظيمة في مسائل التلغراف ، وكان ثانيهما الكسندر اليس الذي كان خبيرا في الصوت والذي اوضح لالكسندر بل كيف ان شوكة التنغيم يمكن ان تدوم ذبذبتها بقوة المغناطيس الكهربائي ، وكيف ان انغام عدة شوكات للتنغيم يمكن ان تختلط ويتألف منها ما يشبه الصوت الانساني .

وساءل « بل » نفسه بعد ذلك ، هل من المستطاع انشاء نوع من التلغراف الموسيقى يرسل أنغاما موسيقية مختلفة من خلال سلك، بواسطة الكهرباء .

وكان السل داء وبيلا في أسرة « بل » ، وقد قضى على اثنين من أخوته . فبادر طبيب الاسرة الى نصح « بل » بالابتعاد عن جوانجلترا وتغييره بجو آخر ، فرحل الى كندا وبدأ يعلم الصم البكم ، فنجح في عمله نجاحا عظيما حمل احدى مدارس مدينة بوسطن ان تدعوه اليها ليتولى تعليم طلبتها « الصم البكم » ، وفي هذه المدينة بلغ في عمله من النجاح مبلغا دفعه الى انشاء مدرسة خاصة به . وكان من بين طلبته ابن رجل يدعى

مستر توماس ساندرز ، وكان رجلا مشتغلا بالعلوم ، فسمح لبل أن يشغل مخزنا أرضيا في منزله ويستخدمه كورشة . وفي هذه الغرفة انهمك بل في تحقيق فكرته واختراع تلغراف موسيقي . وكان هذا هدفه الاكبر ، غير ان نيته تطورت بعد فترة واصبح هدفه غير مقصور على ارسال الالحان الموسيقية لانه كان قد اقتنع كل الاقتناع ان في الاستطاعة نقل الصوت الانساني من مكان الى مكان .

ان دراساته قد علمته أنه يستطيع ان يجعل الاصوات تطبع صورها على زجاج مدخن . فكانت بداية دفعته الى دراسة الطريقة التي تتلقى بها الاذن الآدمية مختلف الاصوات . فعرف كيف ان أمواج الصوت تصطدم بطبلة الاذن الرقيقة ، وتنقل من خلال العظام الاكثر سمكا والموجودة وراء الاذن . فشرع على الفور في صنع زوج من طبلات الاذن الصناعية من صفائح معدنية رقيقة جدا ، ووصلها بسلك مكهرب . وظل يثابر حتى استطاع أن يتوصل الى « تليفونه » .

وكان « بل » كغيره من المخترعين يقضي كل وقته في القيام بتجاربه . وأهمل بطبيعة الحال عمله الذي يرتزق منه ، فلم يبق لديه الا تلميذان اثنان ، واصبح مفلسا لايملك مالا . وزاد الطين بلة انه كان قد تزوج واصبح الموقف خطيرا حتى طاف بذهنه ان يتنحى عن ابحاثه العلمية ، وان يكرس وقته لعمل يستطيع ان يرتزق منه . ولانه احتار في أمره ، ولم يعرف لنفسه وجهة يتجه اليها ، فقد لجأ الى البروفسور جوزيف هنري الذي كان يعد في ذلك الوقت أعظم الخبراء في الكهرباء في أمريكا ، وافضى اليه بما فعله وما وصل اليه في أبحاثه ، وطلب منه ان يبدي رأيه ، وهل عمله جدير بالاستمرار فيه فقال له البروفسور دون تردد :

— بالتأكيد ، يجب ان تستمر في عملك .

— ولكني لست ملما بعلم الكهرباء .

— تستطيع ان تحصل عليه ، يجب ان تحصل عليه . لانك في سبيل الوصول الى اختراع عظيم .

ولشد ما اغتبط بل بهذا التقدير الكبير والتشجيع العظيم ، فعاد الى داره ، وعكف ليلا ونهارا على دراسة الكهرباء . ثم عاونه بعض الاصدقاء بالمال . فاستأجر ورشة من رجل يدعى تشارلز وليامز ، واستأجر صبيا يساعده اسمه توماس واطسون ، عاونه في عمل الاسطوانتين المهتزتين اللتين كان يريد صنعهما ووصل بين الاسطوانتين بسلك امتد من الورشة الى غرفة ملحقة بالورشة .

وفي اصيل يوم ٢ يونيو عام ١٨٧٥ كان « بل » منكبا على احدى الاسطوانتين المتصلة بطرف من طرفي السلك ، واذا به فجأة يسمع صوتا يصل الى اذنه واضحا جليا ، فهرع الى الغرفة الاخرى وصاح بمساعده « اطرق هذه القصبة مرة أخرى ياواطسون » وفعل راجعا الى الغرفة الاولى وهناك سمع الصوت مرة اخرى . فعاد الى الورشة ووجهه محتقن من فرط الاهتياج وقال لمساعده : لاتغير اي شيء .ودعني اولا أرى ماذا كنت تفعل» .

وشرح واطسون ما كان يفعله ، ان الاطراف « الواصلة المفاصلة » للياي الناقل قد اختلط بعضها ببعض ، وكان كل ما فعله واطسون انه طرق ذلك الياي . وكان الياي بطبيعة الحال قد تمغنط ، وبذبذته فوق قائم المغناطيس أرسل الذبذبة من خلال السلك في اللحظة التي كان بل لحسن حظه منكبا على الاسطوانة الاخرى ويستمع في الطرف الآخر .

كانت هذه هي البداية ، ولكن شهورا عديدة انقضت في كد متواصل

حتى استطاع بل في مارس ١٨٧٦ أن يجعل الجهاز يتكلم .

وكان واطسون ذات يوم واقفا في الورشة حين سمع صوتا آتيا اليه من الاسطوانة الموجودة الى جانبه يقول له « واطسون ، اصعد الى فاني في حاجة اليك » . وقد قال واطسون بعد ذلك انه لم يصعد السلم بتلك السرعة التي صعد بها في ذلك اليوم تلبية لاول نداء تليفوني سمعه . وصاح وهو مندفع الى الغرفة التي كان فيها بل اني استطيع ان أسمعك اني مستطيع ان أسمع الكلمات » .

وفي عام ١٨٧٦ أقيم المعرض المئوي في فيلادلفيا . ورأى بل كما رأى أنصاره ومؤيدوه أن هذه هي أعظم فرصة ليعلن للعالم أجمع عن اكتشافه الجديد . وكان من بين مؤيديه رجل يدعى مستر هابارد الذي تمكن بنفوذه أن يحصل على ترخيص يبيح لبل عرض تليفونه في قسم التعليم . وكان بل في ذلك الوقت لايملك شروى نقير، ولم يكن معه من المال مايشترى به تذكرة سفر الى فيلادلفيا . ولهذا بقي في بوسطن يبحث عن طلبة بكم صم لتعليمهم ، ومكث المعرض مفتوحا لمدة ستة أسابيع . وما من كلمة واحدة قيلت في خلاله عن التليفون ، وكان واضحا انه ما من أحد قد لاحظه او أهتم بالسؤال عنه ، ولم تشر اليه الصحافة بلفظ واحد .

وبدافع من اليأس العميق ، استقل بل القطار دون ان يشتري تذكرة سفر ، واستطاع أخيرا ان يصل الى فيلادلفيا . ولما التقى هناك بصديقه مستر هابارد ، علم منه انه دبر الامر ليفحص الحكام جهاز التليفون في اليوم التالي ، فانتظر بل لحظة الحكم الموعودة على أحر من الجمر .

وكان اليوم شديد الحرارة ، فلم يكن الحكام ميالين للسعي الشاق ، فلما حلت الساعة السابعة رآهم بل قادمين نحوه . والتقط واحد منهم سماعة

التليفون والقى نظرة عليها ، ثم اعادها الى مكانها في صمت .

وتبين بل ان الحكام مجهدون وجائعون . وانهم متلهفون للرحيل بأسرع ما يمكن ، فهبط قلبه .

في تلك اللحظة الحاسمة في حياة بل وتاريخ جهازه الجديد ، اقبل رجل نحيل قد عض على ناجذيه ، وكان أسمر البشرة ، أبيض الشعر ، ومن ورائه بعض اتباعه ، وتقدم نحو بل ومد يده وقال في لغة انجليزية سليمة تخالطها لكنة أجنبية طفيفة :

— بروفسور بل ، يسعدني ان أراك مرة أخرى .

وكاد بل يتمالك على نفسه . ولكنه تماسك وانحنى في اجلال وقال :

— عطف جميل من جلالتكم ان تذكروني .

كان القادم هو الامبراطور دوم بدروم . امبراطور البرازيل ، وكان قد سبق له زيارة مدرسة بل لتعليم الصم والبكم . وسأله الامبراطور .

— ما هو اختراعك هذا ؟

وبينما كان بل يشرح للامبراطور اختراعه ، تجمع حولهما رهط كبير . ولم يتح لمخترع قبله مثل هذه الفرصة الذهبية للاعلان عن اختراعه ، وقد استغل بل هذه الفرصة خير استغلال بصوته الرقيق النبرات ، والقائه البديع .

وبلغ من أهتمام الامبراطور أن تقدم نحو الجهاز في حماسة وقال :

— لابد لي من تجربته .

ووضع السماعة على أذنه ، وذهب بل الى ناقل الصوت ، وسرعان ما صاح الامبراطور بقوله :

— يا آلهي ! انه يتكلم .

وبرز من بين الجموع في تلك اللحظة الدقيقة البروفسور جوزيف هنري الذي شجع بل على المضي في ابحاثه وفي اتمام اختراعه ، وجرب التليفون بدوره ، ولشد ما ذهل ودهش . وكذلك كان حال الكثيرين .

وفي اليوم التالي كان التليفون هو قبلة كل الوافدين الى المعرض ، وسرعان ما نقل من مكانه الضيق الى مركز ممتاز في المعرض .

ومنحه الحكام شهادتهم .

وفي خلال اسبوع واحد اصبح بل أحد مشاهير الرجال في امريكا بعد ان افسحت الصحف صدرها لوصف ذلك الاختراع الجديد .

ولم يكن بل يفهم كثيرا او قليلا في المسائل التجارية ، ولهذا تولى صديقه المستر هابارد الناحية التجارية لهذا الاختراع ، وما كاد يحل شهر أغسطس سنة ١٨٧٧ حتى تكونت «شركة تليفون بل» واصبح في امريكا ٨٠٠ جهاز تليفوني .

ودارت منافسة عنيفة بين هذه الشركة وبين « شركة الاتحاد الغربية » التي كانت تستعين باديسون المخترع المشهور ، ودام الكفاح فترة طويلة من الزمن ، وكادت شركة بل يقضى عليها ، ولكن اصدر القضاء أخيرا حكمه لصالح شركة بل فأرتفع سعر اسهمها ارتفاعا خياليا ، سرعان ما بادر بل واصدقاء الى بيع أسهمهم .

واعتزل بل العمل بعد ان جنى ارباحا طائلة .

نيقولا تسلا

مخترع موتور ومولد التيار الكهربائي المتقطع

١٨٥٦ — ١٩٤٣

منذ ثلاث وثمانون سنة نزل مدينة نيويورك شاب صربي مديد القامة مرهف الملامح ، اسمه نيقولاتسلا ، ولم يكن في جيبه سوى قرشٍ واحد ورسالة الى المخترع اديسون ، بيد أنه كان يحمل في ذهنه ذخيرة لا تقوّم بمال — رأيا لاعهد للناس بمثله من قبل في طريقة نقل الكهربائية ، فقدر لهذا الرأي ان يجعل الحضارة الصناعية اليوم شيئا ممكنا .

وكان عمل تسلا الاول في مصنع توليد القوة الكهربائية الذى أنشأه اديسون منذ سنتين لاضاءة بضع مئات من المبانى في نيويورك . وكانهذا المصنع كسائر المصانع في ذلك العهد ، يولد تيارا مباشرا يمكن ارساله مسافة قصيرة وحسب . وقد رحل تسلا الى امريكا راجيا ان يدخل فيها اختراعه الجديد الذى صار شيئا مألوفا في أيامنا ، ولكنه كان يومئذشيئا جديدا كل الجدة لاعهد للناس به . وكان هذا الاختراع محركا يسير بالتيار المتردد الذى يسهل نقل التيار مسافة طويلة بنفقة معقولة .

ولو لم يطلع تسلا على الناس بهذا الاختراع لشق عليهم ان يظفروا بالشبكات الكهربائية العظيمة التى تمتد خطوطها فوق الاكام والوهاد،ولظلت المدينة الكبيرة في حاجة الى مئات من مصانع توليد القوة الكهربائية ، ولظل عدد البيوت التى تستمتع بهذه القوة قليلا .

ولد تسلا في قرية سميلجان في يوغسلافيا سنة ١٨٥٦ ، وكان الصبى منذ طفولته متوقد الذهن سابقا للداته ، وكان اذا حرص أبوه على تخبئة

الشموع ليسنع فتاه من القراءة طول الليل ، يصنع قالبا يفرغ فيه الشمع حول فتيل ، ثم يقرأ على ضوئه . وكان يطوف في الجبال وهو يتمثل في ذهنه «مخترعات» . كمثل أنبوب طويل يمد تحت المحيط الاطلسى لنقل البريد

وقد تناوبت الامراض على تسلا غير مرة في حداثته ، فأقنع أباه بعد أحد الامراض التى أصيب بها أن يعفيه من الانتظام في سلك رجال الكنيسة كما كان يريده ان يفعل . وان يأذن له متى تم له البرء ان يلتحق بمدرسة للهندسة . وكذلك ارسل تسلا يوم كان في التاسعة عشرة من عمره ، الى مدرسة صناعية في مدينة جراتز بالنمسا ففتنه مارأى ساعة عرض أحد الاساتذة على الطلاب محركا يسير بالتيار الكهربائي المباشر ، وكان قد جاءه من باريس . ولكن الفرش في المحرك كانت تحدث شررا كثير .

فقال تسلا في شيء من التطاول : انه في الوسع ان يصنع المحرك بغير فرش بين الجزء المركزى الدوار في المحرك والاقطاب الخارجية الثابتة ، وذلك لكى يمنع الاتصال المباشر .

وقال تسلا متحمسا : ان هذا المحرك الذى وصف لا يولد شررا ، ويكون أهون تسييرا ويمكن تسييره بتيار «متردد» من الكهرباء .

فصاح به الاستاذ : «هذه فكرة مستحيلة». وكانت كتب الدراسة يومئذ تؤيد رأي الاستاذ . ولكن تسلا كان مستيقنا من صدق رأيه ، وقد ظل ست سنوات يختزن في ذاكرته العجيبة صور التفاصيل المختلفة التى تدخل في بناء المحرك الذى يتصوره ويريده .

وقد كف عن طلب العلم في جامعة براج بعد سنة من دخولها ، لانه أحس أن ابويه يضحيان بشيء كثير من أجل دراسته ، ونال عملا في شركة

التلفون في بودابست عاصمة هنغاريا ، ولكنه كان ينفق كل دقيقة من وقت فراغه على اتقان محركه . فأفضى به المجهود المتصل ليل نهار الى اعياء اعصابه وانهيار صحته ، بل صار يشكو من انه يسمع طقطقة قوية اذا ماحط الذباب على المائدة أمامه .

ومن حسن حظه ان تولى أمره صديق له ففرض عليه ان يستريح وان يتريض حتى استرد عافيته . وكانا ذات يوم يتمشيان في الحديقة العامة ، فاذا تسلا يصيح : «لقد وجدتها» فقد تم له في آخر الامر تصور محركه على أتم وجه وأكمله ، ورفع عودا عن الارض ورسم به رسما سريعا على الرمل ، وقد ظل يطوف حول هذا المحرك المرسوم نصف ساعة « يسيره » ويقفه عن السير ثم يسيره مرة اخرى ، والناس يمرون به ويحدقون اليه عجبا وتساؤلا . وقد تمكن من ان يبتكر طريقة تتيح له ان يرسل موجة من تيار متردد في لفة من السلك حول طبلة المحرك المستديرة ، فيصير الحقل المغنطيسي دائم الدوران ، فيجذب الطبلة معه في دورانه .

وقد أضاف الى هذه الدورة موجة ثانية من تيار متردد لاتجارى الاولى في حركتها ، ثم أضاف موجة ثالثة فكأنه كان يزيد عدد الاسطوانات في محرك ما زيادة مطردة . فكان هذا الرسم هو مبدأ طريقة نقل التيار الكهربائي التي توصف بكلمة «بوليفاز» . وهي ذات شأن لاغنى عنه في عصر الصناعة الحديثة .

وقد صنع تسلا المحرك الذى تصوره وحلم به فلم يدهشه ان يراه محركا صالحا .

فلما لم يجد من يؤازره من أصحاب المال في أوربه ، شد رحاله الى أمريكا ومعه رسالة الى اديسون من مهندس أمريكى كان قدلقيه . فلماخرج

من بيته مهرولا الى القطار الذى يقله الى الميناء ، ادركه في الدقيقة الاخيرة ولكنه تبين ان تذاكر السفر قد سرقت منه ، وسرق ماله أيضا ، فلم يثنه ذلك عن عزمه ، فوثب الى القطار ، وسافر الى أمريكا مستعينا بحسن حديثه وذلاقة لسانه .

رأى اديسون هذا الفتى الوسيم الخفيف المترفع الذى لاتكف يداه عن الحركة ، فأمسك في اول الامر عن السكون اليه ، وحرص على ان يعهد اليه بأعمال تقتضى منه ان تتسخ يداه وان يلطخهما الشحم والزيت ، ولكن نشاط تسلا الزاخر وذكاءه اللامع انتصر في آخر الامر فسلم اديسون الى تردد بان الفتى الطارىء «رجل مستاز» .

وقد طلب تسلا ان تسجل له سلسلة من المخترعات وظفر بما طلب وبعد سنة أو نحوها أنشأ لنفسه معملا يصنع فيه محركاته القائمة على مبدأ «التأثير الكهربائى» . وفي سنة ١٨٨٨ تلا رسالة في معهد المهندسين الكهربائيين الامريكيين كان لها دوي شديد ، ولم يكد يجد أحد ايشاركه الرأي بأن «التيار المتردد» هو سر التقدم في الانتفاع بالقوة الكهربائية . ولم يشذ على هذا الاجماع سوى جورج وستنجهاوس ، فاشترى حقوق المخترعات التى سجلها تسلا وعهد الى تسلا في الاشراف على صنع المحركات الجديدة ، والمولدات الجديدة اللازمة لتوليد التيار المتردد .

وكان أهل الصناعة في تلك الايام يرتابون أشد الارتياب في التيار المتردد لشدة ارتفاع الضغط الكهربائى الذى يولده . وحاول اديسون ان يحمل المجلس التشريعى على ان يسن قانونا يحرم استعماله ، وأشار غيره الى ان هذا التيار هو التيار الذي يستعمل في الكرسى الكهربائي للاعدام ، وان إرساله على أسلاك يصبح خطرا عاما فرد عليهم تسلا ردا رائعا اذ عرض بدنه لتيار

مترددقوته مليون فولت . وحقيقة الامر ان قوة التيار لم يكن لها شأن في حسم التجربة ، لان تسلا استعمل فيها تيارا عالى التردد الى درجة عظيمة ، فلم يسبب له ألما . ولكن التجربة كلها كان عرضا رائعا .

وقد نال تسلا انتصاره العظيم الاول على مرأى الناس سنة ١٨٩٣ يوم استعمل اثنى عشر محركا من محركاته ليضيء ٩٠ ألف مصباح في معرض شيكاغو ، فكان ضياء باهرا . فلم تكد تمضى ثلاث سنوات حتى أفحم معارضو التيار المتردد يوم أضيئت المصابيح في مدينة بفالو ، وكان التيار الذى أضاءها قد جاء من المولدات الضخمة الجديدة التى ركبها تسلا عند شلالات نياجرا . وهى تبعد ٢٢ ميلا عن بفالوا .

لم يطل مقام تسلا مع وستنجهاوس فقد آل اليه مال غير قليل من بيع مخترعاته المسجلة . فأقدم على مشروعات كثيرة في معمله الذى أنشأه في نيويورك . وكان قد قهر مواطن الضعف في بدنه بالرياضة الدقيقة ، وصار الآن يلتزم في حياته ومعيشته نظاما صارما ، بل ذهب به الوهم الى ان مضغ اللبان يؤذى صحته . وكان يستريب بالنساء ويتجنبهن ، ويتطلع الى عهد يصير فيه العمال قوما قد نفيت من حياتهم نوازع الجنس ، فلا يستمدون النشاط والقوة الا من حبهم للعمل الذى يؤدونه .

ولم يكن له سوى نزوة واحدة يستسلم اليها ،فقد كان يذهب فيالساعة الثامنة من كل ليلة لابسا ثياب السهرة الى مطعم دلمونيكو أو فندق والدورف القديم ،فكان رئيس الندل يسير بهذا الرجل المديد المترفع الى مائدته الخاصة فيجلس اليها ، والى جنب صحنه كوم من فوط المائدة ، واذا به ينظف كل أدوات الطعام بهذه الفوط ، ورئيس الندل ينظر اليه ويغالب نفسه على رباطة جأشه . وكان اذا دنا ضيوفا الى العشاء نظف لهم جميع ادوات

المائدة أيضا . وكان يأمر بطعام شهى يطبخ وفقا لطرائق خاصة به ، وبألوان من النبيذ المعتق . فاذا دقت الساعة العاشرة نهض ومضى الى معمله ليقضى ليلة في البحث والتجربة .

وقد كان تسلا كمثل ليوناردو دەفنشى واسع الاطلاع ،شديد الاهتمام بضروب شتى من المعرفة ، وكان رائدا في ميادين من العلم تجل عن الحصر، ينتقل من ميدان الى ميدان ، وكان قليـــل الصبر على ان يستمسك بفكرة يبحثها حتى يتم الانتفاع بها اوفي انتفاع في الصناعة والتجارة . وقد جرب التجارب في الاضاءة الكهربائية بأنابيب مستلئة بالغاز — وهى طليعة الاضاءة بالنيون والمصابيح المتألقة في يومنا هذا . وكشف ماللتيارات الكهربائيـــة القصيرة الامواج من أثر في رفع حرارة الجسم ، وأشار الى نفعها في معالجة المرضى .

واذاع تسلا في سنة ١٨٩٣ مبدأ «ضبط الراديو» ، وأجرى تجارب موفقة في النقل اللاسلكى ، وتوقع أن تنشأ شبكة تعم الارض لنقل الانباء والموسيقى واسعار الاوراق المالية والمواقيت ، فتكون هذه الاخبار متاحة لكل من يشترى جهازا لاقطا قليل الثمن ، ثم تنبأ أيضا باذاعة الصور والرسوم اذاعة لاسلكية .

فلما كانت سنة ١٨٩٨ ظهرت سفينة غريبة في البحر أمام نيويورك ، ولم يكن فيها انسان ، ولكنها كانت تروح وتجيء مسرعة في رواحها ومجيئها كأنها تطيع يدا انسانية تديرها وتوجهها وقد كانت هذه السفينة هي سفينة تسلا التى يهيمن عليها بأشعـــة الراديو ، وكانت طليعـــة الطائرات والسفن والقذائف الحديثة التى توجه أو تسدد بالاشعة . واقترح ان يصنع صاروخ يسدد بالراديو ، شبيه بالقنابل الصاروخية الموجهة التي استعملها الالمان في

الحرب العالمية الثانية . وتنبأ بصنع أسلحة لايحد تأثيرها بحدود المكان ، فلا تنجو مدينة من أثرها . وحذر الناس من اطلاق الطاقة الكامنة في جوف الذرة ففي ذلك كارثة تنزل بالانسانية . ومن أروع مخترعاته شيء سماه «لفة تسلا» . وانت لاتجد اليوم نظاما من أسلاك الراديو المذيعة ، ولاأداة من أدوات الاشعال في السيارة ، خاليا من جهاز يرتد في اصله ومبدأه الى «لفة تسلا» هذه

ومن الاعراض العظيمة التى اتجه اليها تسلا في اواخر حياته ، نقل القوة الكهربائية نقلا لاسلكيا . وقد آزره في مشروعه هذا المالى جون جاكوب أستور . فبنى معملا للبحث أخفاه في جبال كولورادو . ولن تجد سجلا وافيا لتجاربه في هذا المعمل ، ولكن روى أنه وفق الى اضاءة مصابيح وإدارة محركات صغيرة أقيمت على مسافة ١٥ ميلاً من معمله .

فلما دلف الى الشيخوخة اعتزل الناس وصار شاذ الاطوار . وكان يقصر طعامه على اللبن المغلى والخضر ، عسى ان يعمر الى المئة . وكان قلما يخرج من حجرة الفندق الذي نزل فيه في أيام الشتاء ، وكان يحرص على جعل حرارتها ٣٢ بسيزان سنتجراد ، وكان يلصق الورق على شقوق الابواب والنوافذ حتى لاينسرب الهواء الى جوفها .

وقد نهج في حياته كلها نهجا صارما لايؤنسه حبّ أو حنان ، فلما أوفى على ختامها ، غلبه على أمره حب غريب للحمام ، فظل هذا الرجل النحيل الصموت سنوات يلتمس الاماكن التي يجتمع فيها الحمام ، فينثر عليه الحب من كيس يحمله ، حتى ألف الناس رؤيته يفعل ذلك . فلما صار عاجزا عن الخروج ، طلب ان يجلبوا الحمام العليل الى حجرته ،فيتولى تمريضه ورعايته حتى يبرأ ، فيظل ساعات كل يوم يربت له على ريشه ويعجب به .

وكان في اليوم العاشر من يوليو كل سنة يقيم حفلة لرجال الصحافة ، فيلقى عليهم ما يعنّ له من خواطر عن مستقبل العلم ، وكانت هذه الخواطر تزداد كآبة وتجهما سنة بعد سنة . وقد كان يحدثهم عن السيطرة على « القوة الكونية » والهيمنة على أشعة تستطيع أن تهلك ملايين من الناس ، وتكف محركات الطائرات عن العمل وهي على مئات الاميال من مصدر الاشعة . وقد روى ان أحد الصحفيين قال : « لو قال هذا القول رجل سوى تسلاقلت انه رجل مخبول » ، ولكن الصحفيين الآخرين لم يجاروا زميلهم في حسن ظنه .

وقد توفى تسلا في ٧ يناير سنة ١٩٤٣ في السادسة والثمانين من عمره مخلفاً في أوراقه مجموعة ضخمة من الآراء والمخترعات المسجلة لم تمحّص بعد . وعسى أن تضم هذه الاوراق آراءً تفضى الى فتوحات علمية لم تطف بخيال ، وتدلنا على أن تسلا لم يقل كلمته الاخيرة بعد .

* * *

جورج وستنجهاوس

المخترع العبقري

١٨٤٦ — ١٩١٤

احتفل العالم في عام ١٩٤٨ بانقضاء مئة عام على ولادة جورج وستنجهاوس المخترع العظيم ، ومع ذلك لم يبل الزمن جدة مخترعاته ، فتكاد جميعها تكون نافعة اليوم كما كانت يوم صنعها . وقد ظل ثماني وأربعين سنة يسجل مخترعاته بمعدل أختراع في كل شهر ونصف شهر ، فأفضت الى قيام ستين شركة وأربع صناعات جديدة . وقد تيسرت لك أسباب الضوء الكهربائي والمعدات الكهربائية التي في بيتك ، لانه أول من أقام الدليل ، برغم معارضة اديسون القوية ، على انه في الوسع نقل التيار الكهربائي نقلا صالحا على مسافات بعيدة .

وقد كان وستنجهاوس يحب الاختراع ويذكر أحد زملائه أنه رآه يوم كان في الخامسة والاربعين من عمره ، مرتديا أفخر ثيابه ، ومكبّا على محرّك دوّار في ورشته ، في الفترة ما بين اجتماع مجلس الإدارة وحفلة الاستقبال : « فقد كان العمل عنده بمنزلة قسط من الراحة يصيبه في لعبة أو رياضة » على ما قاله هذا الصديق .

وهذا المحرّك الدوار كان الاختراع المخفق الوحيد ، بين ٤٠٠ اختراع انتجها ذهنه الخصب . ولكنه لم ينبذه نبذ النواة ، فقد كان يقول : « أعرف صبيًّا صنع صورة لرجل فلم يرض عنها فأضاف اليها ذيلا وادعى أنها صورة كلب » ، وكذلك قلب وستنجهاوس محرّكه بين يديه ، وجعله

عداداً للماء . فصار أساسا لصناعة جديدة .

لم يطلب وستنجهاوس العلم في جامعة ، وكانت ورشة أبيه أحب المصانع اليه . فلما كان في الثانية والعشرين من عمره أتته الشهرة منقادة ، مصادفة واتفاقا . فقد أصطدم قطاران من قطرات الشحن ، فتأخر قطار ركاب كان هو مسافرا فيه . وكان اصطدام القطرات كثيرا في تلك الايام ، لأن فرامل القطرات كانت تشد باليد ، فيتعذر وقف القطار على عجل . ففحص وستنجهاوس حطام القطارين ، وسأل السواقين ، ومضى الى بيته وقد عزم ان يستنبط جهازا يمكن المهندس من أن يشد الفرامل على مركبات القطار جميعا في وقت معاً .

كان غيره قد سبقه الى بحث هذه الفكرة ، وكان بعضهم قد جرب صناديق من البخار تركب في كل مركبة لشد الفرامل ، فوجدها غير مجدية. وذات يوم قرأ هذا المستنبط الشاب مقالا في مجلة عن نفق في جوف « مون كنيس » في جبال الالب الفرنسية الإيطالية ، وكان النفق قد حفر بأجهزة تثقب الصخر ، يحركها هواء مضغوط .

فتبين سر الجهاز المطلوب في لمحة عين ، ووضع تصميما لفرملة يحركها الهواء المضغوط . وهذه هي فرملة وستنجهاوس الهوائية التي تعتمد عليها جميع القطارات .

وقد علم بعد ذلك أن غيره فكر في الانتفاع بقوة الهواء المضغوط ، ولكن تصميمه أمتاز بخاصتين جديدتين ، فتغلب على جميع الذين نازعوه حق الانتفاع به أمام القضاء . أما الخاصة الاولى فقطعة من أنبوب تصل بين أنابيب الهواء المركبة في كل مركبة على حدة ، وأما الثانية فصمامات أوتوماتيكية أحكم تركيبها ، بحيث تشد شدا محكما اذا انفصمت وصلة

الانبوب بين مركبتين . فاذا حدث لقطار ما يجعله قسمين منفصلين ، وقف الجزء الخلفي لأن الفرامل أوتوماتيكية ، وتظل الفرامل في الجزء الامامي عاملة ، لأن الصمامات تنسد بعد الانقطاع فلا يفلت الهواء المضغوط من الانابيب .

ولم يكـد يضع فرملته حتى بدأ جهادا مرهقا مضنيا ليقنع أصحاب السكك الحديدية بنفـع ما صنع . فرد عليه كرنيليوس فندربلت صاحب « شركة نيويورك سنترال » بكلام كأنه حد السيف : « أتريد ان تقول دون خجل او حياء أن الهواء يستطيع ان يقف قطارا متحركا ؟ » . وأخيرا أقنع وستنجهاوس شركة صغيرة بأن تستحن فرملته ، فمـا كادت القاطرة تستجمع قوتها للانطلاق ، حتى شدت الفرامل ، فوقف القطار عن الحركة وقفة عنيفا على غير انتظار ، ودفع الركاب دفعا قويا . فثارت ثائرتهم على المخترع الشاب ، وجعل هو يعدو ليرى ماذا حدث ، فوجدوا على الخط الحديدي أمام القاطرة ، ساق عربة انقذف من عربته ساعة أجفل حصانه ، ولولا الفرملة لداسه القطار .

وقد بدأت شركة وستنجهاوس لفرامل الهواء تصنع الجهاز الجديدسنة ١٨٦٩ ، يوم أن كان المخترع فيالثالثة والعشرين منعمره . وكانت القطرات التي زادت سرعتها في حاجة الى نظام دقيق سريـع من الإشارة وأساليب تحويل القطار . فوجه وستنجهاوس أهتمامه الى هـذه الناحية ، فأبتاع المخترعات المسجلة التي كانت معروفة يومئذ ، وضم اليها ما أبتكره هو ، حتى تم له هذا النظام المحكم ، فأنشأ لاستغلاله شركة « يونيون سويتش وسيجنال » التي لاتزال في طليعة الشركات .

واهتمامه بالإشارة أفضى به الى الاهتمام بالكهرباء ، ففي العقد التاسع

من القرن الماضي . كان المشتغلون بالكهرباء يتناقلون الحديث عن مخترعات جولارد وجبز في فرنسا ، والتي تمكن من أراد ان ينقل تيارا كهربائيا متقطعا في الاسلاك مسافة بعيدة — وهو ما كان متعذرا في التيار الثابت المستمر . فأرسل وستنجهاوس رجلا الى فرنسا ، وأمره ان يشتري «حقوق» مخترعات جولارد وجبز « بأي ثمن » . وقد فعل ، فكلفه ذلك ٥٠ ألف ريال ! فأعاد وستنجهاوس تصميم جهازهما ، وصنع محولا جديدا أفضل من محولهما ، ليزيد الضغط الكهربائي العالي أو يخفضه ، وانشأ مركزا صغيرا للتجارب في مدينة بتسبرج .

ثم بدأ نضال دام عشر سنوات بين وستنجهاوس الداعي الى الانتفاع بالتيار المتقطع ، وبين الذين لايرضون عن التيار الثابت بديلا . وكان مدار « حرب التيارين » أن التيار المتقطع يصعق من يمسّ الاسلاك التي يجري فيها اذا ما زيد ضغطه الزيادة اللازمة لنقله مسافات بعيدة . ولما اتفق أن لمس صبيٌّ أحدهذه الاسلاك وصعق فمات ، حملت الصحف علىما استحدثه وستنجهاوس ، وصدرت قوانين تحظر مدّ الاسلاك التي يجري فيها تيار عالي الضغط في شوارع كثير من المدن .

وكتب اديسون ، أعظم المشتغلين بالكهربائية في عهده فقال : « ليس ثمة ما يسوّغ استعمال التيارات المتقطعة . لا فى العلم ولا في العقل ، وأما أنا فاود أن يحظر استعمالها » .

فرد عليه وستنجهاوس : « ان التيار الكهربائي سيقتل بعض الناس ولا ريب ، وكذلك الديناميت ، وكثيرا غيره . ولكن عندنا وسيلة تمنع الكهرباء المدمرة في التيار المتقطع من أن تؤذي أحدا » .

وقد جنى وستنجهاوس ثمرة ايمانه بالتيار المتقطع يوم نافس اديسون

على إضاءة معرض شيكاغو العالمي في سنة ١٨٩٣ وظهر عليه . ولكن اديسون كان يسيطر على الشركة الوحيدة التي تصنع مصابيح كهربائية جيدة . فدأب وستنجهاوس خلال ثلاثة أشهر على الاختراع والامتحان حتى وفق الى صنع مصباح جيد . فأضاء به أرض المعرض ، وظفر بحفاوة الناس جميعا بما وضعه من نظام كهربائي .

وقد ظفر فظفرا آخر في تلك السنة يوم منح حقّ توليد الطاقة من شلالات نياجرا . فأقام ثلاثة مولدات لم تزل عاملة الى يومنا هذا . ففي ليلة العاشر من نوفمبر سنة ١٨٩٦ احتشدت الجماهير في شوارع مدينة بفالو التي تبعد ٣٠ ميلا عن الشلالات ، فلما انتصف الليل أدار محافظ المدينة مفتاحا فغمرها ضياء باهر — ولدته قوة كهربائية نقلت الى المدينة من الشلالات . أما اليوم فان ٩٥ في المئة من الطاقة الكهربائية تنقل بطريقة التيار المتقطع . والقوة المحركة الرخيصة التي أتاحها « تيار وستنجهاوس » ، قد زادت قدرة المصانع على الإنتاج زيادة لاتقدر . فكان ذلك بدء ثورة صناعية جديدة — بدء عصر القوة الكهربائية .

ولم يكد يشرف على ترويض شلالات نياجرا ، حتى صرف عنايته الى شيء آخر — الغاز الطبيعي . فقد كشف الباحثون فجوات كبيرة تحت الارض زاخرة بهذا الغاز قرب مدينة بتسبرج حيث يقيم . فأمر بحفر بئر في فناء داره ، فلما صار عمقها ١٥٠٠ قدم أصاب الحفارون الغاز الذي انطلق انطلاقا قويا فنسف غطاء الآلة ودمر سائرها ، ثم اشتعل الغاز ، وظلّ لسان النار الهادر الذي بلغ ارتفاعه مئة قدم ، يضيء المنطقة أسابيع عدّة ، فضايق ذلك جيرانه مضايقة شديدة .

وأخيرا تمكن من سد البئر . واذا وستنجهاوس يلفى نفسه مشتغلا

بتجارة الغاز الطبيعي . وأقبل على هذا العمل بما عهد فيه من نشاط واقدام، فلم تكد تنقضي سنة واحدة حتى كان قد سجل ٢٨ اختراعا خاصا بالغاز والانتفاع به . وبفضل براعته صار الغاز وقودا نافعا مأمون المغبّة . وكان الناس ينسون أن يقفلوا أنبوب الغاز حين ينقطع وروده ، فاذا ورد في الانابيب وقعت حوادث الاختناق والانفجار وشبوب النار . فصنع لهم جهازا يدرأ هذا الشر ، فيمنع من تلقاء نفسه انسياب الغاز من الانبوب حين يقل ضغطه ، حتى يعود غير صالح للاشتعال . واخترع سلسلة من الانابيب ، كلُّ حلقة منها أكبر قطرا من الحلقة السابقة ، فتكفل هبوط ضغط الغاز هبوطا مطردا حتى تبلغ درجة تصلح للاستعمال في الدور ، وبهذه الانابيب نقل الغاز من الآبار الى المستهلكين . وقرب مدينة بتسبرج صناعة مزدهرة اشتهرت بها ، هي صناعة الزجاج التي تحتاج الى الغاز ، وسبب نجاحها يعود على الاكثر الى نجاح أنابيب وستنجهاوس في نقل الغاز اليها من آبار بعيدة .

كان وستنجهاوس مهيب الطلعة . فهو مديد القامة ، مفتول العضل ، شيب الشعر مرسل الشاربين ، له في نفوس الناس أثر قوى وسحر . وقد روى أنه في أثناء مفاوضات مالية اقترح أحدهم على « شيف » المالي أن يلقاه فقال : « لا أريد ان ألقاه ، فهو خليق ان يقنعني » . وكان يحب معاشرة الناس ويهتم بها . وقد ظل سنين كثيرة يقيم مأدبة عشاء في بيته كل ليلة .

وكان يدأب على العمل في بيته ومكتبه على السواء ، وقد فتن كثيرون من الذين عرفوه بأساليبه في العمل . فهو في بيته يرسم رسومه جالسا على حافة المائدة ، أما حجر الرسم في مصنعه فكان من دأبه ان يدخل احداها

على غير انتظار . ويجلس الى منضدته ، ويشغل نفسه بأي رسم يلقيه ملقى عليهـا .

كان وستنجهاوس قد جاوز الخمسين قليلا حين أقدم على أعظم أعماله — صنع التربين ، البخاري الذي استغرق معظم جهده في ثماني سنوات . ولم يكن هو الذي اخترع التربين ، ولكنه كان في طليعة الذين اتخذوه للانتفاع به في السفن ، وفي توليد الطاقة الكهربائية في المدن والقرى .

ثم نزلت النازلة . ففي الذعر المالي الذي حلّ بالناس سنة ١٩٠٧ أحيلت شركاته الى الحراسة القضائية ، وفقد سيطرته عليها . لان براعته في تدبير المال لم تكن تضارع براعته في الاختراع — فآختلت أموره . وبعد سنوات مضى به احـد شركائه ذات ليلة في سيارة ، مدينـــة بتسبرج . قال صاحبه : « فلما بلغنا اللوحة المضيئة الباهرة التي كتب عليها « شركة وستنجهاوس الكهربائية والصناعية » أشاح وستنجهاوس بوجهه عنها ، ونظر الى التلال الجرد نظرة فيها من الالم والاسى ما يقطع نياط القلوب . وظل مدة طويلة لاينبس بكلمة » .

وفي صيف ١٩١٣ خرج يوما يصطاد ، فأنقلب به الزورق ، فأصيب بزكام شديد ، واعتل قلبه ، ثم توالت عليه شهور كالحة من المرض والضنى . ولكن ذهنه ظل صافيا يقظا الى يومه الاخير ، وفي ١٢ مارس ١٩١٤ ، كان جالسا في كرسي قائم على عجلات ، وعلى مقربة منه رسوم صنعها هو لكرسي يحركه محرك ، فجاءه أجله وقضى نحبه .

ارفنج لانجمير

مبتكر المطر الصناعي

١٨٨٢ —...

يشغل الدكتور « ارفنج لانجمير » مكانة بارزة بين العلماء منذ خمسين عاما . ولعل أهم مايمتاز به اتجاهه عمليا لاهدف له الا فائدة البشرية فبينما كان رفاقه يدرسون الاشعة الكونية والعوالم الممتدة حول الارض ويبحثون شؤون تحطيم الذرة ، كان هو يقضي معظم اوقاته في ابتكار الاجهزة النافعة للناس اجمعين .

ومن انتصاراته البارزة في ميدان الكهرباء ، ما ادخله من تعديل على صنع المصابيح الكهربائية أدى اخيرا الى ايجاد مصابيح « الفلورسنت » التي وفرت كثيرا من نفقات الاستهلاك الكهربائي . وقد ظفر لذلك بجائزة نوبل سنة ١٩٣٢ .

ومن أهم البحوث التي أشرف عليها أخيرا ، وتكلل فيها بحثه بنجاح كبير — رغم تجاوزه السبعين من عمره — انتاج المطر الصناعي . وقد كان للمصادفة يد طولى في توجيهه الى هـذا البحث ، فقد كان هو ومساعده « فنسنت شيفر » يدرسان كيف تتجمع الكهرباء الاستاتيكية على اسطح الطائرات التي تسير في منطقة تتساقط فيها الامطار وتثور العواصف . وأقاما لذلك فترة غير قصيرة فوق قمة جبـل في « نيو هامبشير » ، حيث راحا يجريان تجاربهما على الالواح المعدنيـة المعرضة للمطر والثلج المتساقطين هناك . ولم تفلح التجارب التي أجرياها ، لكنهما لاحظا ان بلورات من الثلج كانت تظهر فوق تلك الالواح المعدنية حتى اثناء صفاء الجو . وسرعان

ما أخذ « لانجمير » في دراسة العلاقة بين تكوين تلك البلورات الثلجية والتبخر ، وما لبث أن استكشف ان الثلج الجاف ومادة يودور الفضة اذا نثرا في أعلى الجو فان قطرات من الماء لاتلبث ان تتجمع حولهما وتتساقط مطرا ، وبقي بعد ذلك سنوات طويلة ، يواصل دراسة هذه النظرية الجديدة لانتاج المطر الصناعي — برغم سخرية الكثيرين من فكرته — حتى اقتنع بها أخيرا أكثر العلماء . واصبحت الدوائر الزراعية — ولا سيما في المناطق الصحراوية — تعلق عليها آمالا كبارا في استصلاح كثير من الاراضي التي يعوزها الماء !

ولعل الفضل الاول في نجاح هذه التجربة يرجع الى قوة ملاحظته التي رشحته للعمل في معاهد البحث المتصلة بمؤسسة جنرال الكتريك في عام ١٩٠٩ ، وهو لم يتجاوز السابعة والعشرين من عمره . وكانت الاسلاك المعدنية الدقيقة قد بدأت تحل محل اسلاك الكربون في المصابيح الكهربائية لكنها كانت تحترق بعد وقت قصير . فمضى في بحوثه وتجاربه حتى استطاع ان يتفادى هذا النقص !

ومن هوايات لانجمير التي قرر انها افادته كثيرا في بحوثه العلمية ، احتفاظه بقصاصات الصحف والمجلات التي تحوى اخبار او مقالات تدور حول بحوث وتجارب بدأها العلماء ثم اخفقوا في اتمامها . وكثيرا ماكانت هذه الاخبار توحى بموضوعات جديدة للبحث والاختبار ، والافادة من تجارب العلماء .

ويرى الدكتور « لانجمير » ان العلم لايمكن ان يزدهر مالم تتوفر له الحرية المطلقة . وقد سافر الى روسيا في يونيو سنة ١٩٤٥ ، مع خمسة عشر من زملائه العلماء الامريكيين بدعوة من أكاديمية العلوم هناك لمناسبة

ذكرى تأسيسها . وكتب بعد عودته يثني على الحركة العلمية في روسيا ، مؤكدا ان أولي الامر فيها يعملون جاهدين لكي تكون دولتهم اكبر الدول شأنا من الناحية العلمية . وقد وضعوا لذلك مشروع السنوات الخمس ، وتركوا للعلماء حرية البحث والتفكير والعمل لبلوغ ذلك الهدف العظيم .

ولم يمنع اشتغاله بالبحث العلمي من ممارسته الرياضة ، وأحبها الى نفسه رياضة تسلق الجبال والانزلاق على الجليد . وقد مارسها زمنا غير قصير حتى اصبح من أبطالها . وفي سنة ١٩٣٠ ، قضى وقتا مع أصدقائه الطيارين في الجو ، فتملكته على الفور فكرة تعلم الطيران .. وبعد وقت قصير كان له ما أراد !

* * *

روبرت اوبنهايمر
أبو القنبلة الذرية

١٩٠٤ — ...

لم تكن فكرة « القنبلة الذرية » بنت يوم وليلة ، نشأت فيهما وخرجت الى الوجود خلال الحرب الماضية فالواقع ان فكرة الطاقة الذرية نبتت قبل ذلك بأزمان في اذهان كثير من العلماء في مختلف البلدان ، ثم اخذت تنمو وتكبر بالتدريج ، حتى قدر لها ان تنضج وتثمر في صحراء «لوس الاموس» بالمكسيك ، وكان الفضل الاول في هذا للاستاذ «ج.روبرت اوبنهايمر » المدير الفني للجنة الطاقة الذرية بهيئة الامم المتحدة .

وقد بدأت شهرة اوبنهايمر وبدأت معها شهرة هذه البقعة الصحراوية النائية ، منذ اضطرت الولايات المتحدة الامريكية الى ترك عزلتها والنزول الى ميادين القتال في تلك الحرب فقد رأت ان الحاجة ماسة الى سلاح قوى جديد ،وراحت تجند للبحث عن هذا السلاح طائفة من الاخصائيين الممتازين عقدت له لواء زعامتهم ، ولم يكن حتى ذلك الوقت اكثر من مدرس متواضع لعلم الطبيعة في جامعة برنستون .

كانت الطاقة الذرية منذ عشر سنوات نظرية لم تتجاوز طور التجربة بعد ، فأصبحت اليوم أكبر حقائق العالم الذى نعيش فيه واكبر العوامل المؤثرة في السيادة الدولية ، واصبح اوبنهايمر مدير لمعهد الدراسات العليا بجامعة برنستون ، ورئيسا لاحدى اللجان الخاصة بالبحوث الذرية ،ومدبرا فنيا للجنة الطاقة الذرية في هيئة الامم المتحدة .

ولد اوبنهايمر في٢٢ ابريل سنة ١٩٠٤ بنيويورك ، وكان ابوه من كبار تجار المنسوجات بها فراح ينفق بسخاء في سبيل تربيته وتعليمه . وكان

اوبنهايمر في حداثته تلميذا هادئا ذكيا ذا ميل شديد الى الاستزادة من الثقافة والعلم فلقى من أبيه وأقاربه كل تشجيع وتعضيد . وشهد له جميع اساتذته بالعبقرية والنبوغ .

على انه كان الى ذلك شديدالحياء عزوفا بطبعه عن الاختلاط والاندماج في المجتمعات فلما اتم دراسته الثانوية وانتقل الى جامعة هارفارد كانت شهرته بالنبوغ والعبقرية قد سبقته الى هناك واستطاع ان يحصل على درجته العلمية في الجامعة بامتياز بعد ثلاث سنوات .

وكان رفاقه في الجامعة يتندرون بكثير مما يروى عن شغفه الشديد بالمطالعة . ومن ذلك انه اصبح ذات يوم شديد السخط على نفسه لانه استكان للكسل والتسدد في فراشه تخلصا من شدة الحر في الليلة السابقة ، فلم يطالع أكثر من كتاب علمي لاتزيد صفحاته على خمسمائة صفحة .

وقد تنطوى هذه العبارة على شيء من المبالغة ولكنها تلقى بعض الضوء على نهمه للقراءة ومقدرته الفذة على تفهم مايقرأ .

وانتقل « اوبنهايمر » الى جامعة كامبرج بانجلترا فأمضى بها اربع سنوات متخصصات في علم الطبيعة . ثم عاد الى امريكا حيث عين مدرسا للطبيعة في جامعة كاليفورنيا . ثم في جامعة برنستون حيث خصص له جانب من معاملها زود بأحدث الا جهزة والآلات ، ولبث عشر سنوات يقضى أكثر وقته مكبا على ابحاثه وتجاربه هناك ، الى ان اختير رئيسا للنخبة الممتازة من الاخصائيين الذين عهد اليهم في البحث عن سر القنبلة الذرية في « لوس الاموس » .

وكان اختياره هذا مثار لدهشة الكثيرين ممن عرفوا عنه زهده في الاتصال بذوى السلطان ، فضلا عن الدعايات المغرضة التى كان يروجها عنه

حاسدوه والحاقدون عليه من كبار العلماء . على ان الاجماع مالبث ان انعقد على انه لولا رياسته للجنة البحوث الذرية ، ولولا ما بذل فيها من مثابرة وصمود واستعداد للتضحية ومهارة فائقة في توحيد جهود اعضائها وحسن توجيهها لما تكللت هذه الجهود بالنجاح !

لقد كانت العلاقات بين اعضاء اللجنة اشد قابلية للانفجار من القنبلة التي اخترعوها . وكانت البقعة التي اختيرت لاجراء بحوثهم فيها صحراء جرداء شديدة القيظ نهارا والبرد ليلا ، مما لايشجع على البحث والعمل . ولكن « اوبنهايمر » استطاع بحكمته ان ينسى رفاقه كل هذه الظروف السيئة المحيطة بهم ، وان يجعلهم يستغرقون في بحوثهم ، والسير فيها قدما على ضوء توجيهاته واقتراحاته وفي ظل مأأفاء عليهم من الانسجام التام بعد ان كانوا متنافرين متنابذين .

كان كل منهم يعده اخا ومستشارا في ذلك السجن الصحراوي الرهيب . ولم يكن يفرغ من البحث العلمي الا ليأخذ في بحث مشاكلهم الخاصة والعمل على حلها . وكانت النتيجة ان قل وزنه اكثر من عشرة كيلو جرامات ، وتجعد وجهه وابيض شعره ، ومع ذلك ظل يكافح ويجاهد حتى اتم مهمته . وكثيرا ماكان هو وزملاؤه في اللجنة يقضون اوقات فراغهم القليلة في دراسة اثر الطاقة الذرية في العالم ، وفي طرق الوقاية من ويلات القنبلة الذرية .

وفي سنة ١٩٤٦ عين اوبنهايمر عضوا في اللجنة التي الفت لدراسة اسرار القنبلة الذرية ، وكانت اكثر النتائج التي انتهت اليها اللجنة ثمرة تفكيره الخاص ، ومناقشاته مع زملائه في لوس الاموس .

وفي سنة ١٩٤٧ عين مديرا لقسم الدراسات العليا في برنستون فأمر منذ اليوم الاول برفع الصور المعلقة في مكتبه ، ووضع سبورة كبيرة بدلا

منها . وقال : « ان السبورة هى الاداة الاساسية لعالم الطبيعة في بحوثه النظرية . فهو يستطيع ان يكتب عليها معادلاته ، كما يستطيع ان يمحو بسرعة ماشاء من هذه المعادلات !»

وحرص على ان يجمع حوله هناك كثير من العلماء الشبان . واضاف اليهم بعض ذوى الاسماء اللامعة امثال « بوهر » من كوبنهاجن ، و« يوكاوا» من اليابان و « فون لاو » من ألمانيا . و« ديراك » من انجلترا .

وهناك في احدى الدور الخلوية الهادئة في ولاية « نيوجرسى »كان يقيم « اوبنهايمر » ومعه زوجته . وابنه وابنته .

ويعد اوبنهايمر من العلماء القليلين الذين يجيدون التحدث مع السياسيين بلغتهم . وحينما اثيرت في الكونجرس مسألة التقدم العلمي في السنين الاخيرة . اخذ كثير من العلماء الاعضاء يخطبون الساعات الطوال محاولين اقناع المجلس بأن موكب العلم قد أبطأ في سيره خلال السنوات الاخيرة . ولكن محاولاتهم ذهبت كلها أدراج الرياح . وراح المعارضون يتساءلون : « كيف يكون العلم بطيء السير في هذه السنين ، وفيها اخترعت القنبلة الذرية والرادار والتلفزيون ؟ ! »

واخيرا اعطيت الكلمة لاوبنهايمر فقال :

ــ لقد ظهرت حقا مخترعات كثيرة في السنوات الاخيرة .. ولكن « شجرة » العلم حين نشبت الحرب الاخيرة كانت اغصانها تنوء بالثمار فظللنا نهزها حتى أتينا على آخر ماكانت تحمله .

واستطاع أوبنهايمر بهذه الكلمة ان ينجح في اقناع الكونجرس من حيث فشلت محاولات كل من تقدموه من العلماء !

جوستاف دالين
مخترع مصابيح آلين الاوتوماتيكية

١٨٦٩ — ١٩٣٧

كل ربان سفينة يتحسس طريقه في المسالك الخضرة ، وكل طيار يجتاز الطرق الجوية التجارية ليلا ، وكل لحام مسك بمشعله المضرم ، مدين بالفضل في سلامته « لجوستاف دالين » وهو رجل لاشك في أنه لم يسمع به قط .

كان دالين فلاحا سويديا نظمه ولعه بالآليات في سلك الخالدين من الفائزين بجائزة نوبل ، وكان أحد عظماء المخترعين في العالم ، وكانت الغاية من اختراعاته الكبرى انقاذ الحياة .

لما سمع توماس اديسون بأبرع اختراعات دالين — صمام الشمس الذي ينير من تلقاء نفسه ، مصابيح المنائر حين يظلم الليل ويطفئها عند طلوع الشمس — قال : « لن ينجح » . وزعم مكتب التسجيل الالماني أنه « مستحيل » .

ولكنه نجح ، وصارت مصابيح الين الآلية (الاوتوماتيكية) تستخدم على جميع سواحل العالم وموانئه . وثم آلاف أخرى تستخدم في المطارات ومدارج الطيران . وقد اخترع دالين أيضا — في أثناء اشتغاله بعمل هذه المصابيح — طريقة مأمونة لحفظ غاز الإسيتلين الشديد الانفجار وهو ضروري لأعمال اللحم .

ومن تهكم الاقدار المرّ ، أن الرجل الذي تضيء مصابيحه حواشي البحار السبعة ، لم يكتب له قط أن يبصرها . فما كاد العالم يشرع في

الاقرار له بالفضل ، والغنى يأتيه . حتى حدث انفجار اثناء تجربة أجراها فذهب ببصره . ولم يثبط هذا من عزمه . فواصل عمله على الرغم من عماه في الاعوام الخمسة والعشرين الاخيرة من حياته .

ولد جوستاف دالين في سنة ١٨٦٩ بضيعة في السويد ، وكان أول اختراع له في صدر حياته آلة دواسة تديرها عجلة قديمة للغزل ، وبها كان ينزع القشر عن مؤونة الشتاء من البقول المجففة .

وكان ثاني اختراع له أداة مضحكة لإضالة النوم (وكان دالين ضوان عمره يكره أن ينهض في الصباح . ويصر على النوم تسع ساعات كل ليلة)، فجهز ساعة قديمة بحيث تدير بكرة في وقت معين ، وجعل البكرة تشعل عود كبريت ، والكبريت يوقد مصباح زيت ، بفضل ترتيب دقيق للحبال والروافع ، وعلق فوق المصباح ابريق قهوة . وبعد خمس عشرة دقيقة من ابتداء هذا الجهاز في العمل ، تحرك الساعة مطرقة تدق على لوح من الحديد، فيستيقظ جوستاف ، ويفتح عينيه على غرفة مضاءة وقهوة تمّ إعدادها !

وكان لايزال في العقد الثاني حين اخترع آلة لفحص اللبن واختباره ، فحملها الى ستوكهولم ليعرضها على ده لافال المخترع المشهور لعازل الزبدة، فقال ده لافال : « ما أعجب هذا الاتفاق ! » وأراه تصميم آلة تكاد تكون مطابقة لها ، تقدم بطلب تسجيلها . فرجا منه دالين عملا في معمله ، فقال ده لافال : « ليس الآن ، إكمل دراستك اولا » .

ولكن إخوة دالين كانوا قد تركوا القرية ونزحوا عنها الى العاصمة ، فكان عليه المعوّل في الحقل . فاضطر كارهاً أن يبقى .

ثم عشق فتاة جميلة في الخامسة عشرة من عمرها ، فلما خطبها قالت له انها لاتقبل أن تكون زوجة فلاح ، فكان هذا مما قوّى رغبته في الهندسة.

ولما بلغ الثالثة والعشرين غادر الحقل والتحق بمعهد فنى . وبعد أن تخرج فيه بدرجة الشرف قصد الى سويسرا ليتلقى دراسة عالية .

وبعد خمس سنوات من الكد المضني ، صار جوستاف أهلا للعمل في معامل ده لافال ،وتزوج الفتاة التي انتظرته باخلاص ووفاء، واتخذا مسكنهما في شقة بستوكهولم مالبثت أن انقلبت أشبه بالمعمل منها بالبيت ، فقد كان دالين يقضي كل دقيقة من أوقات الفراغ في تجاربه .

وكانت السويد قد ضلت أعواما عديدة تنفق فوق ما تسمح به مواردها على المنائر الكثيرة التي يحتاج اليها شاطئها الوعر ، فقد كانت كل منارة ينبغي أن يكون فيها مسكن للحارس وأسرته ، ورصيف للزوارق تنقل اليه المؤونة ، بل كان لابد أيضا من تسهيل مدرسة خاصة للأطفال .

وكانت الحكومة قد اهتدت في أخريات العقد التاسع الى نور لايتطلب عناية الا مرة كل عشرة أيام . ولكن دالين لم ير الاكتفاء بهذا ، فظل يعمل فكره في الموضوع . وفي سنة ١٩٠٥ كان اختراعه مهيأ للتجريب فوصله بأنبوبة الغاز وأشعل عود ثقاب ، وراح ينتظر وهو مضطرب ، فخرج أولا صوت ، تبعته ومضة ضوء ساطع ، تلتها ومضات أخرى بعد فترات منتظمة على نحو ما كان ينبغي . وهكذا تمّ له اختراع الضوء الاوتوماتيكي . وبلغ من إتقان هذا النموذج الاول أن الامر لم يحتاج فيما بعد الا الى تغييرات طفيفة .

ولم تبق بالمنائر حاجة الى الحراس . ولما كان هـذا النور لايضيء باستمرار ، فان اختراع دالين خفض استهلاك غاز الإستيلين مقدار تسعين في المائة .وصارت أوعية الغاز تكفي للاضاءة عشرة أمثال المدة السابقة ، وأصبح زورق واحد يتكفل بتعهد هذه الانوار العديدة ليملاء الاوعية مرة كـل

بضعة شهور . وتيسر وضع الانوار في مواضع خطرة لا داعي للذهاب اليها الا بعد فترات طويلة .

ومع أن التوفيق حالف اختراع هذا الضوء من أول يوم ، الا أن دالين لم يقنع به ، فقد كان يستهلك من الغاز أكثر مما ينبغي ، لانه يومض طول النهار كما يومض طول الليل . وما لبث دالين أن اهتدى الى حل لهذا ، فاخترع صمام الشمس الذى كان اديسون ومكتب التسجيل الالماني يعتقدان أنه لن ينجح . وكان دالين لم يعدُ ان طبق قانون الطبيعة الذي يتحراه الناس حين يلبسون البياض في الصيف — ذلك القانون الذي يقول انحرارة الشمس يعكسها السطح الابيض أو المصقول صقلا جيدا ، ويمتصها سطح أسود أو غير مصقول . فجعل لصمامه ثلاثة قضبان معدنية مصقولة جـدا وقضيبا واحدا أسود . ففي النهار يمتص القضيب الاسود من الحرارة أكثر مما تمتص القضبان البيض ، فيحدث تمدد غير متساو يؤدي الى تحريك ذراع تسد الثقب الذي يمر منه الغاز الى الضوء ، وبذلك ينطفىء النور نهارا ، أما في الظلام فان القضبان الاربعة كلها تتقلص على استواء فينفتح الثقب مرة أخرى .

والآن تظل هذه الانوار مضيئة على مدار العالم بلا حاجة الى عناية او تفقد . على أن دالين لم يقنع حتى بهذا ، لأن غاز الإسيتلين شديد الانفجار سريعة ، وكثيرة ما ادى ذلك الى حوادث وبيلة . ولهذا شرع في تجارب أخرى بمعاونة مساعديه ، فاهتدوا الى مادة ذات مسام ، عناصرها الرئيسية الاسبستوس والدياتوما . وهذه الإسفنجة تتشرب بالغاز وتوزعه توزيعـا حسنا ، بواسطة أسطوانة ، بمقادير ضئيلة تحول دون الانفجار . وبهـذا أصبح استخدام غاز الإسيتلين في اعمال اللحام مأمونا للمرة الاولى .

فلما كانت سنة ١٩١٢ كانت اختراعات دالين محل الاعجاب في كل مكان ، وفاز بعقد لإنارة قناة بناما ، وكان بهذا فخورا جدا . وصار في وسعه هو وزوجته وأبناؤه أن يعيشوا في خفض وسعة . وكانوا قد انتقلوا الى دار جميلة تطل على ميناء ستوكهولم فقدم عليه مهندسان أمريكيان للبحث مع هذا المخترع السويدي العظيم في المسائل المتعلقة بالامن والسلامة .

فسألاه : « ماذا يكون من أمر مجمع الإسيتلين في حالة الحريق ؟ » فقال لهما دالين بلهجة التوكيد : « لاخطر على الإطلاق فان موانع الخطر محكمة » فأضرموا نارا عظيمة بين الصخور ، وعلقوا فوقها أسطوانات مملوءة غازا . فأدت موانع الخطر وظيفتها على أكمل وجه — في أول الامر — غير انه نوحظ في التجربة الخامسة أن ضغط الغاز يقل (وتبين فيما بعد أن أحد الصمامات كان به عيب) . وانتظر دالين ومساعداه ساعة ثم اقتربوا من النار التي بدأت تخمد ، فلما دنوا منها انفجرت أسطوانة انفجارا قويا سمع صوته من أميال كثيرة .

ونجا المساعدان بأعجوبة دون أن يصيبهما شيء يستحق الذكر ، ولكن كتلة ملتهبة وقعت على دالين وكادت تنزع احدى حدقتيه من محجرها . واسعفه الناس واخمدوا ثيابه المشتعلة بأيديهم العارية . وكان أول ما جرى به لسانه أن سأل عن مساعديه هل أصابهما سوء ، ولما علم ان اصابتهما هينة قال : « اني مسرور ، فان من العدل أن لايصاب غيري اذ كنت أنا المسئول » .

وكان أطباء المستشفى يعتقدون أن دالين سيموت ، ولكنه كان ريفيا قوى البنية صارم الارادة ، فنجا ، غير ان بصره ذهب . وكان أخوه «ألبين» قد صار أكبر أطباء العيون في السويد ، فحاول عبثا أن ينقذ عينا كان عصبها البصري سليما .

ولما منحته أكاديمية العلوم الملكية السويدية جائزة نوبل لسنة ١٩١٢في الطبيعيات أحزنه هذا التشريف . وقال : « ماذا ينتظرون مني ان اصنع . وأنا ماعدت أستطيع شيئا ؟ » على أن ارادته القوية عادت اليه مع الايام . فاعتزم ان يستمتع بالحياة مرة أخرى ، وأن يواصل عمله كرئيس لشركة الإسيتلين المشهورة . وكان المساعدون يدهشهم حين يصفون له الرسوم الآلية ، أن يرود يفطن الى المواضع التي تحتاج الى اصلاح .

وصار أحد ساسة السويد الكبار ، وجعلت الحكومة تستشيره في أمور كثيرة . وسرعان ما صار منظره مألوفا في الحفلات الرسمية ، وكان يبدو فيها مرحا مشرق الديباجة ، وعلى عينيه نظارة سوداء هي كل ما يدل على أنه لايبصر .

وتفرعت على شركة الإسيتلين مصانع جديدة بارشاده وتوجيهه ، وصار انتاجها لايستغنى عنه على الخطوط الحديدية والطرق ، وبفضله صارالطيران ليلا مأمونا ميسورا .

واخترع دالين نفسه موقدا يحتفظ بالحرارة للطبخ أربعا وعشرين ساعة ، ولا يستهلك سوى ثمانية أرطال من الفحم .

وفي سنة ١٩٣٦ دعا رئيس الشركة — وكان قد بلغ السابعة والستين — مجلس ادارتها الى الاجتماع وقال لهم : « ان أطبائي يقولون لي اني مصاب بالسرطان ، واني لن أبرأ . وسأواصل العمل ما استطعت » ثم انتقل الى جدول الاعمال .

وفي يوم ٩ ديسمبر سنة ١٩٣٧ مات جوستاف دالين في داره المطلة على الميناء . ولما دخلت السفن السويدية والاجنبية الخليج في ذلك اليوم الكالح، خفضت سرعتها ، ونكست أعلامها ، حدادا على الرجل الذي أنار لها طريقها ووفر لها أسباب السلامة والنجاة

رودلف ديزل
مخترع محركات الديزل
١٨٥٨ — ١٩١٧

حينما كان طالبا بالجامعة ، رأى ذات ليلة حلما خيل له فيه انه سيقوم باكتشاف قوة لادارة الآلات تفوق قوة البخار . وفي الوقت نفسه تقل عنها في تكاليف الانتاج .

وكان قد استمع لمحاضرات ألقاها بالجامعة استاذه « كارل فون لند » بين فيها أوجه النقص في الآلة البخارية ونددد بضخامة اجزائها وقبح منظرها . . ومنذ ذلك الحين أخذ الطالب « رودلف ديزل » يقوم بدراسة شاملة لتأريخ الآلة البخارية ومزاياها وعيوبها . ثم بدأ يفكر في وسيلة كفيلة بخفض تكاليف انتاجها المرتفعة وتفادي القدر الكبير الذي يضيع هباء من القوة المحركة . وصار هذا التفكير هو شغله الشاغل ليل نهار .. في اليقظة والمنام!

واتفق حينذاك ان كان استاذه البروفسور « لند » يقوم بانشاء آلة لصنع الثلج . فأثار تحمسها في ذهن « رودلف » فكرة جديدة لادارة هذه الآلة ، لم يفطن اليها مصممها نفسه . وكانت فكرته هذه نتيجة لما لاحظه هو من ان الحرارة يمكن ان تولد قوة تستغل في ادارة الآلات ، وذلك اذا جعلت الحرارة تهبط فجأة من درجة شديدة الارتفاع الى درجة شديدة الانخفاض، اذ يكون شأنها في هذه الحالة شأن الماء الذي ينحدر بقوة من المرتفعات الى المنخفضات !

وشد ماكان اغتباطه حين تخرج في معهد ميونيخ ، فأختير في اليوم نفسه

لشغل وظيفة في المصنع الباريسي الذي تصنع فيه آلة استاذه « لند » . . ومع ان ادارة المصنع عهدت اليه في اعمال عدة مرهقة كالاشراف على المباني الجديدة ، واصلاح الآلات العاطلة ، وابتكار الاجهزة التي يحتاج اليها العمل عدا المساهمة في أعمال البيع والشراء وغيرها . مع هذا كله ، كان يؤدي هذه الاعمال على احسن الوجوه ، وفي حماسة منقطعة النظير !

وقد ضاعف من حماسته للعمل أن تزوج اثناء ذلك من فتاة المانيـة بادلته الحب والاعجاب ، وكان ذلك سنة ١٨٩٠ . واتفق معها على ان تعيش مع والديه في ميونيخ الى ان تستقر أموره في باريس . ولكن الفرنسيين أبوا ان يتيحوا له ذلك الاستقرار المنشود .لشدة بغضهم للألمان ، ولرغبتهم في الاخذ بالثار لانفسهم من الهزيمة التي حاقت بهم على ايديهم قبل عشرين سنة من ذلك التاريخ .

واستمر ديزل في عمله بالمصنع الباريسي ، متفانيا فيه برغم المضايقات الكثيرة في داخله وخارجه ، ولكن صبره نفذ اخيراً ، فاضطر الى ان يبحث لنفسه عن وظيفة أخرى في بلده . وكتب الى استاذه « لند » راجيا ان يوكل اليه مهمة الاشراف على صناعة الثلج في برلين ، فقبل الاستاذ هـذا الرجاء ، واشترط عليه الا يناقش او يحاول ادخال تعديلات على اجهزته وآلاته !

على ان ديزل مالبث قليلا بعد التحاقه بعمله الجديد حتى نسى او تناسى ذلك الشرط ، فبدأ يبحث ويبتكر .. ونجح في ابتكار وسيلة لانتاج الثلج في زجاجات لاستعماله على مائدة الطعام مباشرة ، كما ابتكر آلة تدار بغاز « الامونيا » — النشادر — بدلا من بخار الماء !

وبعد حين ، ابتكر آلة استغل فيها أعظم فكرة قدمها لعالم الصناعة ،

وهي فكرة الاحتراق الداخلي — أي اشتعال القوة المحركة من تلقاء نفسها نتيجة لمزج الوقود بهواء مضغط ضغطا عاليا !

وقد وفق الى فكرته العظيمة هذه بينما كان يشاهد تحول الحرارة الى قوة يمكن ان تصنع الثلج ، ثم صنع آلة أخذ يضغط في خزانتها الهواء الساخن متوقعا اشتعاله . ولكن الآلة انفجرت وكادت تودي بحياته ! .. ومع هذا لم يداخله اليأس ومضى قدما في سبيل تحقيق فكرته مواصلا تجاربه على « سلندرات » أخرى مختلفة الاشكال والاحجام . وبعد خمس سنوات في عمل دائم شاق . وفق الى انتاج اول آلة من آلات الاحتراق الداخلي ، وقال لزوجته يومئذ : « انها لاتنفث بخارا او دخانا ولا تخلف « هبابا » . انها اختراع سوف يجعلني اشهر رجل في العالم ! » .

وحاول ديزل ان يختار للآلة اسما مناسبا ، فسماها « بيتا » و «دلتا» و « اكسلسيور » . ولكن زوجته قالت له : « لماذا لانسميها ديزل ؟ » . وتحققت رغبة الزوجة فأصبحت الآلة تعرف بهذا الاسم حتى الآن !

ومن مزايا هذه الآلة ، انها تسخر الهواء في مثل العمل الذي يؤديه الوقود . فكمية قليلة من الوقود تمزج بالهواء بواسطة « بخاخة » ذات فتحات دقيقة لايزيد قطر الفتحة منها عن جزء من عشرة آلاف من البوصة . فيصل الوقود الى « السيلندر » لا في هيئة سائل كما كان الشأن من قبل ، بل في هيئة شبه بالبخار . مما يقلل من استهلاك الآلة الى حد كبير !

وعلى أثر ذلك ألف ديزل شركة لانتاج آلات من هذا النوع الجديد . فناصبه الكثيرون العداء بدافع الحسد والغيرة ، وكالوا له الاتهامات بغير حساب ، مما سبب له اضطرابات نفسية وعصبية لم يتحملها جسمه الهزيل المرهق بالعمل . فقضى نحبه بعد فترة وجيزة !

ولما فتحت خزانته في ميونيخ لم يوجد بها من المال قليل ولا كثير !

وقد ولد « رودلف ديزل » في باريس عام ١٨٥٨ لابوين من أصل ألماني. وكان ابوه ينتمي الى أسرة فقيرة يعمل اكثر أفرادها في تغليف الكتب والمصنوعات الجلدية . واضطرت أمه بسبب الفاقة الى أن تعاون زوجها في كسب القوت باعطاء دروس في الالمانية والانجليزية . وعانى الصبي كثيرا اثناء طفولته ، ولكنه اظهر منذ نعومة اظفاره ميلا الى عمل الرسوم التخطيطية للآلات ، كما أظهر ذكاء نادرا . وقد أرسل بعد دراسة قصيرة الى معهد تجاري بألمانيا حيث درس العلوم الرياضية على عهد المدرس في هذا المعهد ، فأظهر تفوقا عظيما . ثم أبدى رغبته في دراسة الهندسة فألحقه عمه بعد تخرجه في المعهد بكلية الهندسة بميونيخ ، وهناك أظهر تفوقا بارزا واتصل بأستاذه « كارل فون لند » .

* * *

فوكس تالبوت

مبتكر التصوير الفوتوغرافي الحديث

١٨٠٠ — ١٨٧٢

في ١١ من فبراير سنة ١٨٠٠ ولد «فوكس تالبوت» لأبوين انجليزيين عريقي الاصل ، في ضيعة واسعة تحف بها المناظر الطبيعية الخلابة ، ويقوم وسطها قصر ودير قديمان كانت احدى اميرات أسرة سالسبري قد شيدتهما في القرن الثالث ، ثم بيعت الضيعة وما عليها الى السير وليم شارنجتون بأمر من هنري الثامن ، وورثتها عنه ابنة اخته التي تزوجت جون تالبوت فبقيت الضيعة لأسرته من ذلك الحين ، حتى تبرعت بها احدى حفيداته للدولة منذ بضع سنين .

وفي الشهر السادس من عمره توفى أبوه ، فتولت تربيته امه « اللادي اليزابيث فوكس سترانجواىز » فأخذ عنها دقة الملاحظة والحس المرهف . ثم التحق بمدرسة هارو ، فكلية ترينيتي بجامعة كمبردج حيث فاز بجائزة « بوزون » سنة ١٨٢٠ وسجل اسمه حين تخرجه فيها في السنة التالية في لوحة الشرف ضمن اسماء الاوائل الاثنى عشر الحاصلين على درجة التفوق والامتياز .

وقد عرف عنه منذ حداثته ميله الى الاعمال العقلية والفنية معا ، فكان كثيرا ما يخلو الى نفسه ليتأمل في مشاهد الطبيعة ويتمنى أن يستطيع تسجيلها . كما كان في الوقت نفسه يتمنى ان يصل الى طريقة حسابية يحصى بها عدد النجوم .

وفي سنة ١٨٣٣ بدأ يسجل المناظر التي اعجبته في جزيرة كومو ،

مستعملا الآلة البدائية التي تشبه الآلة الفوتوغرافية ذات المرآة العاكسة ، مستعينا بقطعة من ورق نصف شفاف كان يضعها خلف العدسة فتنعكس عليها المرئيات . ثم يحدد خطوطها بقلم الرصاص .

وما كاد يعود الى انجلترا في السنة التالية حتى هدته براعته في الكيمياء الى الحصول على مزيج حساس للضوء ، من نترات الفضة وملح الطعام ، فاستطاع باستخدام هذا المزيج الحصول على صور محددة لاوراق الشجر وقطع الدانتلا المزركشة . ولكنها كانت باهتة الخطوط غير واضحة المعالم تماما . فأخذ يعمل على تقوية حساسية ذلك المزيج حتى تمكن في السنة التالية من الحصول على صور سلبية مثبتة أخرج منها صورا ايجابية بوساطة الطبع المباشر ، وسمى هذه الطريقة « التصوير الفوتوغرافي الخطي » . وما زالت بعض صوره الايجابية محفوظة حتى الآن في متحف العلوم بكنسنجتون بلندن . على انه لم يذع نتائج بحوثه هذه الا في سنة ١٨٣٩ عقب ان ذاع اختراع طريقة داجير الفرنسي .

ومن العجب ان الجماهير لم تعن كثيرا بنتائج تلك البحوث رغم سبقها طريقة داجير . على ان هذا لم يفت في عضد تالبوت ، فمضى يواصل بحوثه وتجاربه حتى تمكن من الحصول على صور سلبية على الورق المحسس بنترات الفضة وحامض الجاليك العفصي وحامض الخل . وذلك بتعريض الصورة السلبية للضوء الذي يصل اليها من عدسة الآلة الفوتوغرافية بعض الوقت ، ثم معالجة اظهارها بعدئذ حتى تبدو اقوى وأوضح ، ويمكن أخراج صورة ايجابية منها احسن كثيرا مما كانت عليه الحال قبل ذاك . ولم يفته في هذه المرة ان يسجل طريقته فعرفت باسمه منذ ذلك الحين .

وفي اواخر سنة ١٨٤٣ نشر تالبوت كتابه بصور فوتوغرافية حقيقية ملصقة بصفحاته ، وقد اعانه على اعداد هذه الصور خادمة الخاص « نقولا هينمان » الذي اتقن طريقة سيده الجديدة في التصوير ، واصبح فيما بعد مصورا فوتوغرافيا ناجحا ، كما اعانه في السنة التالية على طبع الصور التي زود بها كتابه الثاني « التصوير الشمسي في اسكتلندا » الذي أخرجه سنة ١٨٤٥ . وكان تالبوت قد أعد لهذا الغرض ستوديو خاصا خلف مسكنه مؤلفا من بضع حجرات كثيرة النوافذ الزجاجية ، وخصص فيه مكانا لطبع الصور .

وكان الورق المحسس باليود قد انتشر وشاع استعماله بين هواة التصوير الفوتوغرافي ومحترفيه . وعلى أثر استكشاف « فردريك سكوت آرشر » طريقته لتحسيس زجاج التصوير بالكلوديون ، ابتكر تالبوت جهازا يمكن المصور من التصوير الشمسي السريع ، وكان ذلك في سنة ١٨٥١ .

هذا ، وقد عرف عن تالبوت انه منذ تخرجه سنة ١٨٢٢ لم ينقطع عن البحث والتجارب والتأليف طيلة الخمسين سنة التاليـة ، وكان بين الحين والحين يقدم بعض بحوثه الفذة للجمعية الملكية التي تعد اكبر هيئة علمية في بريطانيا . ولم تكن بحوثه مقصورة على الرياضيات . ففي الوقت الذي كان يعمل فيه على تكوين العدسات التي كان لها اثر كبير في تقدم التصوير الفوتوغرافي ، نجده يؤلف كتبا في علم الآثار . وقد فاز بجائزة « رمفورد » من الجمعية الملكية سنة ١٨٤٤ عن مؤلفه « الطبيعة بالقلم الرصاص » . وكان له ولع خاص بدراسة الفنون الكلاسيكية والتماثيل الاغريقية ، ويعد كتابه « هرمس » من أحسن المؤلفات عن آثار الاغريق . وقد اشترك مع العالمين

الكبيرين : السير هنري راولينسون ، والدكتور أدوارد هينكس ، في حل رموز الكتابة المسمارية في مدينة نينوى الآشورية القديمة . كما أخرج وهو في السادسة والعشرين من عمره كتابا في أصول اللغة الانجليزية كان موضع التقدير الكبير .

* * *

ألبرتوسانتوس دومونت

رائد الطيران

١٨٨٦ — ١٩٣٢

في يوم من أيام عام ١٨٩٨ كان ثمة موكب عجيب يسير عبر ساحة واسعة في حديقة الحيوانات بباريس . وكان يتألف من بعض الشبان المرحين المتأنقين بعضهم يلبس ملابس رياضية مختلفة الالوان والنقوش ، وبعضهم في ملابس رسمية وقبعات عالية ، يقودون سياراتهم في بطء ، ويتبعهم جمهور من الطلبة والموظفين وكانوا جميعا في حالة من الانفعال الشديد ، ذلك لانه كان من المحتمل في هذا اليوم ٢٠ سبتمبر ان يتحكم الانسان لاول مرة في التاريخ في توجيه البالون الطائر بعد أن كانت المحاولات السابقة لاتتجاوز مجرد التحليق في الجو حسب مشيئة الهواء .

وهتفت الجماهير حين رأت آخر أعجوبة في عالم الطيران : منطاد او سفينة جوية غريبة الشكل ، صفراء اللون طولها ٢٥ مترا ، تبدو في شكل سيجار غير منتظم الجوانب في اسفله سلة من خوص مجدول ، وكان ثمة عدد من الرجال يجذبون هذه السفينة الجوية بالحبال في الهواء ، فلما وصلت الى أطراف الاشجار العالية في الجانب غير الواقع في تيار الهواء من المساحة شوهد شاب صغير الحجم خفيف الحركة ، واقفا في السلة ، يصدر أوامره بصوت مرتفع ، بينما كان الرجال المسكون بالحبال يطيعون أوامره ، ويجذبون السفينة الجوية حتى لمست السلة الارض المكسوة بالعشب .

ووثب ألبرتو سانتوس دومونت برشاقة الى الارض ، وكان هو مخترع المنطاد وقائده . انه شاب برازيلي ثري يرتدي بذلة ذات خطوط

ضيقة ، وقبعة عادية ، وقفازا جلديا .

وارتفع المنطاد المسمى « سانتوس » « دومونت رقم ١ » بسرعة وهو ينحرف متجها في مهب الريح . وشهق من فرط الدهشة خبراء المناطيد الذين كانوا واثقين من ان المنطاد سيصطدم بأقرب شجرة اليه . ولكنهم شاهدوه يتحرك بسرعة وسهولة حسب مشيئة سانتوس دومونت . فقد واجه الرياح التي كانت له بمثابة رافعة ، وهتفت الجماهير المحتشدة . كانت البالونات من قبل تطفو سابحة مع تيار الهواء ، أما الآن ، فانهم يشاهدون لاول مرة في التاريخ سفينة جوية ذات محرك تطير ضد الريح .

وأسكرته خمرة النصر ، فاذا هو يرتفع الى مدى لم يسبق ان ارتفع اليه أحد يومذاك « اربعمائة متر » ثم راح يطير فوق باريس حتى وصل الى غابة بولوني .

وكان الشاب البرازيلي الثري حتى قبل اول طيران له بالمنطاد « سانتوس دومونت رقم ١ » قد سيطر على خيال الباريسيين بمغامراته الجريئة . فعندما كان في الثامنة عشر سلمه والده المزارع البرازيلي الثري دفتر « شيكات »وزوده بهذه النصيحة العجيبة . اذ قال :

« اذهب الى باريس ، أخطر المدن بالنسبة للشباب ، ثم دعنا نرى كيف تجعل من نفسك رجلا .. »

وابحر سانتوس دومونت . ولكنه اثار دهشة اصدقائه عندما اختار نوعا من التسلية واللهو ، أبعد مايكون عن نوع اللهو التقليدى الخاص بالخمر والنساء . فقد انغمر في صنع وقيادة البالونات ، وسرعان ما اصبح البالون الصغير المسمى « يرازيل » والذي صممه بنفسه ، منظرا مألوفا

في سماء باريس .

ولكن هذه الرياضة الخطيرة لم تلبث ان اصبحت لدى المغامر الطموح سانتوس دومونت شيئا عاديا ، فحول اهتمامه الى محاولة صنع سفينة طائرة يمكن التحكم في قيادتها . وذلك على الرغم من ان الجميع اكدوا له ان هذا مستحيل . ولما علم اصدقاؤه من نادي الطيران (وكلهم خبراء في البالونات) انه ينوي تزويد بالونه بمحرك دراجته البخارية « الموتسيكل » صارحوه بأن هدير المحرك وعنف الذبذبة الناشئة عنه ، سوف يؤديان الى تمزيق البالون اربا ..

ولكن سانتوس دومونت لم يكن يعترف بالمستحيل . ففي فجر أحد الايام ، مضى مع صديق له على الدراجة البخارية الى رقعة منعزلة في غابة بولوني ثم اختار شجرتين ذاتا اغصان خفيفة وعلق بينهما الدراجة البخارية بالحبال ، ثم ساعده صديقه في اعتلاء مقعد الدراجة البخارية . فاذا كان رأى خبراء نادي الطيران على صواب فسوف تلقى الدراجة بعد ادارة محركها بسانتوس دومونت على الارض وكأنها جواد جموح .

وادار البرازيلي الشاب المحرك . ولشدة ماكانت بهجته حين وجد الذبذبة أقل عنفا في الهواء منها على الارض . وكانت تلك اول تجربة ناجحة لادارة محرك آلي في الهواء .

وفي ذلك الحين أعلن هنري دويتش (عضو نادي الطيران) عن تبرعه بجائزة قدرها مائة الف فرنك لاول رجل يستطيع ان يطير من مطار سانت كلود الى برج ايفل « أي مسافة ١١ كيلو مترا » ثم يعود في خلال نصف ساعة .

ولما أعلن دويتش عن هذه الجائزة انتقده الناس قائلين انه وضع شروطا

يستحيل تحقيقها • ولم يقل سانتوس دومونت شيئا ، وانما شرع في هدوء يصنع منطاده « سانتوس دومونت رقم ٥ » الذي كان يمتاز بالكثير من التحسينات • فقد صنع سانتوس بيديه سفينة جوية خشبية مستطيلة طولها ١٨ مترا ، ووزنها لايزيد على ٤٠ كيلو جراما ، ووضع في منتصفها محركا قوته ١٢ حصانا • ولشدة مافزع مساعدوه الميكانيكيون حين رأوه يستبدل بالحبالات المصنوعة من الحبال ، حبالات من السلك ، وذلك لكى يهبط بمقاومة الهواء للسفينة الى النصف • وفي صيف عام ١٩٠١ تم صنع المنطاد الجديد ، واتخذت الترتيبات لاول محاولة من نوعها في تاريخ الطيران وهى الطيران في طريق محدد لقطع مسافة محددة في وقت معين •

وارتفع المنطاد ببطء ، وكان الواقفون على الارض يشاهدون سانتوس دومونت وهو يلقى بأكياس الثقل ، الكيس بعد الاخر بينما ترتفع السفينة الجوية رويدا رويدا ثم تسبح فوق نهر السين ، وتنحرف برشاقة في طريقها الى برج ايفل •

وانتشرت الانباء بسرعة ، وتأكد كل من في المطار بأن سانتوس سوف ينتصر • ولكن الدقائق راحت تمر بسرعة دون ان يسرع المنطاد في طريق العودة ، واخيرا ظهر فوق نهر السين يحاول ان يشق طريقه ضد رياح سرعتها اربعون كيلو مترا • ولم يبق الان غير ثلاث دقائق ، وراحت الجماهير تهتف لتشجيع سانتوس دومونيت وتطالبه بالاسراع • ولكن المحرك كان يئز باضطراب ، ولا يكاد يقوى على دفع المنطاد في طريق العودة •

وفي السابعة وواحدة وعشرين دقيقة أى بعد الموعد المحدد بعشر دقائق وصل سانتوس دومونت الى نقطة فوق لجنة التحكيم مباشرة ، ولكنه قبل ان يتمكن من الهبوط ، دفعت الرياح بالسفينة الجوية الى الوراء عبر

نهر السين ، وحاول سانتوس ان يعـود مرتين ، وفي كل مرة كانت الرياح تتغلب على مقاومة المحرك ، وتدفع بالسفينة الجوية الى الوراء ، واخـيرا توقف المحرك فجأة فاكتسحت الرياح السفينة بعيدا الى غابة بولوني بعد ان فقد سانتوس كل قدرة على قيادتها أو توجيهها ..

وانطوى المنطاد فجأة ، وامتلأت نفوس المتفرجين بالفزع وهم يرونه يهوى بعيدا عن مرمى البصر . ووثب عدد من أصدقاء سانتوس دومونت الى سياراتهم وانطلقوا نحو الحطام وهم يتوقعـون ان يروا صديقهم ميتا ولكنه لم يمت .

ولم تصب السفينة الجويـة الا بتلف يسير عند سقوطها في مزرعـة روتشيلد وبعد ثلاثة اسابيع كان سانتوس دومونت مستعدا للقيـام بالمحاولة الثانية . وكان الجو هذه المرة رائعا ، فارتفع المنطاد بسرعة واتجه نحو برج ايفل ، وبرغم ان الساعة كانت السادسة والنصف صباحا ، فقد كانتشوارع باريس مزدحمة بالمتفرجين .

وفي تسع دقائق وسبع ثوان كان سانتوس قد دار حول البرج ، ومن ثم أيقن الالف المتفرجين ان الجائزة قد أصبحت من نصيب المغامر الجرىء . ولكن سانتوس دومونت فقط هو الذي كان يعرف حرج مركزه . فقـد لاحظ نقصا في غاز الهيدروجين وهو في منتصف الطريق الى البرج ولكنه قرر ان يغامر ويواصل الرحلة .

وتقرر ان يقوم سانتوس دومونت بمحاولته الثالثـة في ١٩ اكتوبر عام ١٩٠١ . ولكن الجو كان رديئا في الساعة الثانية بعد الظهر بحيث لم يحضر في موعد بدء المحاولة غير خمسة من المحكمين . فقد كانت ثمـة رياح خطيرة تهب من الجنوب الشرقى على برج ايفل ، وقال الخبراء انه من

الجيود ان يطير سانتوس دومونت في مثل هذه الظروف الجوية .

ولكن الشاب البرازيلي كالمعتاد رفض ان يستمع الى هذه النصيحة ، بل لقد بدا عليه الضيق والملل وهو واقف بجانب سيارته امام مصورى الصحف .

وفي الساعة الثانية والدقيقة الثانية والاربعين بعد الظهر ، بدأ سانتوس دومونت الطيران بسرعة ، متجها رأسا الى برج ايفل ، وسرت الحماسة الجنونية بين الجماهير المزدحمة في مطار سانت كلود وهم يشاهدون السرعة البالغة التي انطلق بها سانتوس دومونت بمنطاده الجديد . وبعد تسع دقائق ، كان الهتاف يشق عنان الجو اثناء دوران المنطاد حول برج ايفل .

وفجأة اضطرب ازيز المحرك وتخلخلت عجلة القيادة في يد سانتوس دومونت ، وتوقف الناس عن الهتاف ، ثم اذا بالبرازيلي الشاب يرى وهو يخطو من السلة الواقف فيها ويسير الى الوراء بهدوء نحو المحرك ، وبعد ان اصلح الاداة المنظمة للوقود ، دار المحرك ، واذا هو يعود فيعبر الجسم الخشبي الرقيق ويسير عليه كما يسير اللاعب على حبل مشدود ، ثم يعود الى السلة بسلام .

وهتفت الجماهير في سرور وابتهاج ، وبعد لحظة عبر سانتوس دومونت نهر السين طائرا ، ولكنه كان يعرف ان الوقت يجرى بسرعة ، ومن ثم راى ان ينطلق طائرا الى خط النهاية بدلا من الهبوط . وكانت الساعة الثالثة واحدى عشرة دقيقة واربعين ثانية حين عبر خط النهاية طائرا ، ثم استدار وهبط متمهلا الى الارض .

ولكن لجنة التحكيم اصرت على ان السباق لايعد منتهيا الا عند هبوط البالون على الارض ، وقد هبط البالون على الارض بعد الموعد المحدد

بأربعين ثانية ، ومن ثم قرروا ان سانتوس غير جدير بالجائزة .

ورفضت الجماهير الاعتراف بقرار لجنة التحكيم ، واقتزعت سانتوس دومونت من سلة المنطاد . وحملته على الاكتاف كأنه بطل منتصر ، ومضت به عبر المطار بينما كانت النساء ينثرن عليه الزهور والعقود والاسار والمراوح الانيقة . وفي تلك اللحظة اسرع هنري دويتش وعانق سانتوس دومونت قائلا :

— ان رايي الشخصي هو انك جدير بالجائزة .

وفي خلال الاعوام القليلة التاليـة ، كان سانتوس دومونت وسـفينته الجوية التي بلغ عددها ١٤ سفية من معالم باريس الرائعة . وكان يقـوم باعمال تنطوي على الجرأة والبسالة في الجو لكي ينشر حب الطيران في نفوس الشباب . فكان مثلا يبهج المتنزهين في « البوليفارد » حين يهبط بالمنطاد امام مشربه المفضل في الشانزليزيه وفي ذات مرة طار بسفينته الجوية على شارع واشنطون ورفرف فوق مسكنه الانيق حتى ظهر احد خدمه على السلم وجذب المنطاد الى سطح المسكن حيث هبط سانتوس دومونت وتناول طعام الغداء .

وكان في فرنسا نحـو اثنى عشر مخترعا متحمسا ، كل منهم يريد ان يكون اول مخترع للطائرة ، ورصدت جائزتان للتشجيع : جائزة ماليـة كبرى لاول رجل يقود طائرة اثقل من الهواء مسافة مائة متر ، وكأس باسم رئيس نادى الطيران لاول رجل يقود طائرة مسافة خمسة وعشرين مترا ، وكلتا الجائزتين مقدمتان من نادى الطيران .

وسجل سانتوس دومونت في عام ١٩٠٦ اسمه للحصول على الجائزتين وفي خلال بضعة اسابيع كان قد تم صنع طائرة عجيبة الشكل تشبه الصندوق

المستطيل . يمتد جناحاها على جانبيها نحو ١٢ مترا ،وطول جسمها نحو عشرة أمتار ، ويجلس الطيار فوق الجناحين ووجهه نحو دفة التوجيه . لان الطائرة صممت على ان تطير وذيلها الى الامام . وثبت في مؤخرتها محرك قوة خمسين حصانا ليدير مروحه ذات نصلين .

وكان سانتوس دومونت قد صمم هذه الطائرة على نمط آخر منطاد صنعه « سانتوس ـ دومونت رقم ١٤ » وراح يدرس توازنها في الجو . ويجرى التجارب على دفة التوجيه فيها ،وهي أضعف نقطة بها . وفي منتصف فصل الصيف ، قام ببعض التجارب على الارض . وفي الثالث عشر من شهر سبتمبر ، كان على استعداد ليقوم بمحاولته الاولى للطيران . وانتشر الخبر بسرعة بين هواة الطيران فاجتمع في الساعة السابعة والنصف صباحا نحو ثلاثمائة منهم في المطار . وصعد سانتوس دومونت الى مقعد القيادة وكان ايضا حملة من الخوص المجدول واصدر امره ، فانطلق المحرك الصغير يدور مقرقعا .

ودارت المروحة المكسوة بالقماش ، في سرعة ، وبدأت الطائرة العجيبة الشكل المسماة ١٤ / بيز تتواثب فوق اعشاب المطار وفي تمام الساعة السابعة والخمسين دقيقة كانت تتجه نحو السور الجنوبي للمطار ، وانطرح اعضاء نادى الطيران الذين دعوا للفرجة ، على بطونهم ليروا هل ارتفعت العجلات عن الارض ! ولكنهم رأوا انها لم ترتفع واعيدت الطائرة الى مكانها الاول لتكرار المحاولة . واخذ الميكانيكيون يبذلون جهودهم في اصلاح المحرك . واخيرا اصبح كل شيء معدا للمحاولة الثانية في تمام الساعة الثامنة واربعين دقيقة .

ودرجت الطائرة هذه المرة على الارض بسرعة ٤٠ كيلو مترا في الساعة ثم ادار سانتوس دومونت عجلة القيادة قليلا ، فتحرك الـذيل الافقي الى اعلى ، واصبح في مقدور الجميع ان يشاهدوا الطائرة ١٤ / بيز وهي ترتفع عن الارض في انطلاقها بمقدار ثلاثين سنتيمتر ، ثم ستين ثم تسعين ..

ولكن هذا كله لم يستغرق الا بضع لحظات ، قطعت فيها الطائرة قليلا من الامتار ثم سقطت بعنف على الارض المعشبة .

ووثب سانتوس الى الارض وهو يرتعد بالانفعال . وانفجرت الجماهير بالصيحات العالية ، لقد حدث المستحيل . لقـد استطاع الانسان فعـلا ان يطير في طائرة اثقل من الهواء .

ومضى سانتوس دومونت ، في غير احتفال بالضجـة التي اثـارها حوله ، يعمل على اصلاح طائرته .

وفي ٢٣ اكتوبر من العام نفسه ، استدعى محكمو نادى الطيران ، مرة اخرى ، الى المطـار . وصـعد سانتوس دومونت الى المقعـد ، وتزاحم بالقرب منه المتفرجون الذين بلغ عددهم الف نسمة . ولوح هـو بيده في قلق حتى يبعدهم عن موطن الخطر ، ودار المحرك بأزيز مرتفع متصل ودرجت الطائرة في بطء على ارض المطار .

وازدادت سرعـة « الطائرة ١٤/ بيز » شيئا فشيئا ، واخيرا راحت العجلات ترتفع بوصة بعد بوصة عن الارض حتى اصبحت بعيدة عنها تماما. ونظر المتفرجـون وكان معظمهم ممن لم يشاهـدوا المحاولـة الاولى في دهشة عقدت السنتهم ، فقد خيل اليهم انهم يرون معجزة من السماء .

وارتفعت الطائرة ، المطلية باللون الابيض نحو مترين في الهواء ، ثم

انحرفت برشاقة الى اليسار ،وبعد ستين مترا سقطت مرتطمة بالارض ،وحطم سانتوس دومونت العجلات في هبوطه ، ولكنه لم يهتم كثيرا . فقد قطع ضعف المسافة التي حددها نادى الطيران للكأس . ومن ثم ظفر بها .

وانطلقت صحف باريس تسبح بهذه المحاولة « غزو الانسان للجو »

ولكن الكثيرين ظلوا يرفضون الاعتراف قائلين ان الطيران ستين مترا لايعدو ان يكون « قفزة كبيرة » ولكي يحسم سانتوس دومونت كل شك ، اعلن عن سلسلة من محاولات الطيران في اليوم الثاني عشر من شهر نوفمبر . ومرة اخرى تزاحم المئات من انصاره وهواة الطيران بالمطار ، وقرر نادي الطيران في هذه المرة ان يسجل المسافة بدقة بالغة . وتم الاتفاق على ان يركب رئيس النادى سيارة ينطلق بها بجانب الطائرة بقدر الامكان مسجلا بنفسه نقطة البداية ، ونقطة النهاية .

وثارت مغامرات سانتوس دومونت الحماسة في قلوب منافسيه الفرنسيين وجعلتهم يضاعفون جهودهم . وكان سانتوس قد نشر رسومات وتصميمات طائرته علنا ليشجع غيره على تقليد احسن مافي طائرته ١٤ / بيز دون ان يدفعوا له شيئا من حق الاختراع .

وهكذا استطاع هنرى فارمان ان يضرب رقما جديدا بالطيران مسافة ٧٧٠ متر في اكتوبر عام ١٩٠٧ وكان سانتوس دومونت من اوائل الذين اسرعوا لتهنئته . وفي العام التالى كان الاخوين رايت قد اعلنا عن تجاربهما وضربا بسهولة جميع الارقام القياسية . وايا كان الامر فقد عادا يؤكدان ادعاءهما القديم بأنهما لاسانتوس دومونت اللذان اخترعا الطائرة ،وقد كان الجدل الذى ثار بعد هذا مؤلما .

وآزر معظم الطيارين الفرنسيين سانتوس دومونت على اساس ان

التجربة الرسمية العلنية ، التي تمت تحت اشراف نادي الطيران ، يجب ان تعد حقا رسميا له في اختراع الطائرة . واشار آخرون بان طائرة الاخوين رايت لم ترتفع عن الارض بقوة محركها كما فعلت طائرة سانتوس دومونت وانما رفعت بآلة خارجية عنها .

وعاد سانتوس دومونت الى مصنعه الخاص والالم ، بسبب هـــذا الجدل ، يعتصر قلبه .وبعد اشهر قليلة خرج على الملأ بطائرة صغيرة بسطح واحد « مونوبلين » لايزيـد وزنها على ٢٥٩ رطلا « ١١٧ كيلو جراما » ولايتجاوز طول جناحيها خمسة امتار . ولا تتجاوز قوة محركها ٢٠ حصانا وفي الثالث عشر من شهر سبتمبر عام ١٩٠٩ قاد هذه الطائرة التي اطلق عليها الناس اسم ديموازيل « الآنسة » لرشاقتها ، وانطلق بها مسافة خمسة اميال من ضاحية سان سير الى بول في خمس دقائق أي بمعدل ميل «او نحو ١ر٥ كيلو متر » في الدقيقة .

وفي العام التالي ، أي وهو في ذروة الشهرة ، أعلن سانتوس دومونت ان مستقبله في عالم الطيران قد انتهى عند هذا الحد .

ولكن الاقدار ابت ان تدع سانتوس يعيش في سلام ودعة . فعندما شبت نيران الحرب العالمية الاولى ،استغرق في حالة من الحزن والالم النفسي بحيث اعتزل الحياة في فيللا بالقرب من باريس ، وذلك لشعوره بأنه المسؤل المباشر عما صبته مناطيد زبلين والطائرات من موت ودمار فوق العالم . وعندما ضحى عدد كبير من الطيارين بعـــد الحرب بأرواحهم في كفـــاحهم لضرب ارقام قياسية جديدة فيسرعة الطيران ،ازداد شعوره بالمسؤليةوالذنب.

وعاد الى وطنـــه البرازيل في عـــام ١٩٢٨ ، وقـــد طارت طائرة ركاب ضخمة « سانتوس دومونت » لاستقبال السفينة التي اقلتـــه . ولكنـــها

سـقطت وتحطمت ومات جميع من كان فيها • وقد عـلق سانتوس دوموت على هذه الكارثة بقوله في حزن شديد :

— كم من الارواح ذهبت في سبيل شخصي الضعيف ؟!

وظل يقلل من الاحاديث في الشهور التالية حتى حاول ان ينتحر عندما بلغته كارثة المنطاد الانجليزى « ر١٠١ » الذى احترق معه ٤٨ شخصا في فرنسا عام ١٩٣٠ وانقذ من الموت في اللحظة الاخيرة ، وقام على حراسته دائما ابن اخيه جورج دومونت فيللير •

وفي عام ١٩٣٢ اشتعلت نيران الثورة في مدينة بادو ، فارسل رئيس الجمهورية سربا من الطائرات لقذف المدينة بالقنابل • وكاد هدير الطائرات فوق الفندق الذي يقيم فيه سانتوس دومونت يفقده عقله • ولمـا علم ان مواطنيه القو من الطائرات قنابل على اخوان لهم في نفس الوطن ، دخل الحمام واستطاع ان يشنق نفسه بربطة عنقه •

ومن عجائب الاقدار ان موت هذا الرجل الضاحك الحزين كان السبب في ان يسود السلام (مؤقتا على الاقـل) بين الحكومة والثوار • فقـد كان سانتوس دومونت محبوبا من الطرفين المتحاربين ، وعندما ذاع نبـأ وفاته في سان بالو ، اعلنت الهدنة بضع ساعات لكى تتاح الفرصة لحمـل جثمانه ودفنه بمقابر اسرته بمدينة ريو • وكان ذلك في موكب رسمي مهيب

ارشيبالد مونتجمري لو

مخترع التليفزيون

منذ وقت بعيد . سقطت على الارض نظارة العالم الانجليزى «ارشيبالد مونتجمرى لو» بينما كان يؤدى عمله . فاضطر الى تركه ريثما يحصل على نظارة اخرى . لكنه لم يشأ ان يضيع الوقت عبثا في الانتظار ، فجلس الى مكتبه يفكر في ابتكار نظارة لاتتحطم ان سقطت على الارض ، ولم تمض ساعات حتى كان قد وفق الى ذلك فابتكر نظارة لها عدستان صغيرتان ، في نصف حجم العدسات الطبيعية توضعان في اطار تسنده لوالب صغيرة قوية كفيلة بوقايتهما من التحطم عند سقوط النظارة .

والاستاذ « لو » في الثانيـة والستـين من عمره يـوم حصـل على الدكتوراه من امريكا ، على رسالة اعدها في موضوع « الاختراق الداخلي للالات ». كما حصل قبل ذلك وبعده على عدد كبير من الاجازات العلمية المماثلة من مختلف الجامعات .

وقد سجل اول « اختراع » له وهو في العاشرة من عمره . وكان هذا الاختراع نموذجا لباخرة يديرها لولب من الصلب ، اخذه من « كورسية» قديم لامه . وقد ركب هذا اللولب بطريقة تجعله يفك خيطا من « بكرة » تتصل بمحرك الباخرة ، فتسير بسرعة في حوض الماء الذى توضع فيه !

ثم اعقب ذلك باختراعات عدة ابتكر بعضها وهو طالب بكلية العلوم ومن بينها طريقة يستطيع بها قائد السيارة « دون ان يترك مكان القيادة »

ان يضيء مصابيح سيارته التي كانت تعمل حينذاك بغاز « الاستلين »،وكانت الطريقة التي اتبعها في ذلك غاية في البساطة .. فقد وضع مولدا صغيرا لغاز « الهيدروجين فوسفايد » بجانب فتحة غاز الاستلين في المصباح ولما كان الغاز الاول يشتعل بملامسة الهواء ، فقد كفى ان يطلق السائق كمية صغيرة منه في المصباح فيشتعل على الفور غاز الاستلين الذى فيه !

وفي سنة ١٩١٤ ، عرض « لو » على معهد مهندسي السيارات نموذجا صغيرا لجهاز التليفزيون . وكانت هـذه اول فكرة من نوعها سجلت في سجلات المعهد حينذاك . وكان الجهاز الذى عرضه بدائيا جدا ، ولكـن فكرته لاتختلف كثيرا عن فكرة الجهاز الحالي غير ان جهازه ذاك قوبل بفتور بل عارضه كثير من العلماء ثم قامت الحرب العالمية الاولى فوضـع ذلك الاختراع على« الرف » .

ويقول « لو » في ذلك :« ان معظم الناس يتصورون ان مهمة المخترع الرئيسية ان يسبق الى التفكير في شيء مفيد ، ولكن تاريخ الاختراعات يؤكد ان المدينة لاتقبل اختراعا جديدا الا اذا تهيأت ظروف الناس له ،وحان « الوقت » لاستعماله ولو ان الحرب العالمية لم تنشب بعد ان اختمرت في ذهني فكرة التلفيزون واتسمت بحوثي فيه ماوجدت احدا من رجال المال يعني بعرضه في السوق . وقد حدث مثل ذلك معي مرات فقد سجلت قبل تلك الحرب ايضا اختراع جهاز كهربائي للحلاقة فلم اجـد شركة واحدة تبدي اهتماما بذلك الجهاز ،كما انني ابتكرت ساعة تملأ نفسها بنفسها . ونشرت تفاصيل ذلك الابتكار في مجلة فنية . فكان اكبر عطاء قدم لشراء حقوق صنع هذه الساعة عشرة جنيهات من احدى المصانع الامريكية !..وبعد اثنتي عشرة سنة اتصل بي احدرجال الاعمال وقال لي انه قرأعن ساعة صممتها منذ سنوات وعرض علي مبلغا كبيرا جدا لشراء حقوقها ! »

وحينما نشبت الحرب العالمية الاولى التحق « لو » بالجيش واسندت اليه ادارة البحوث والتجارب العلمية العسكرية ، فابتكر في سنة ١٩١٦ طائرة تدار بالراديو ، واجتمع عدد كبير من الاخصائيين ليشهدوا تجربة هذه الطائرة العجيبة ،واحضرت له ادارة الطيران طيارا ليلقى عليه الاوامر الخاصة بالطيران ، ويقوم هو بنقلها باللاسلكي للطائرة . وحلقت الطائرة بسلام ، ولكنها هبطت فجأة بالقرب من مكان التجربة فتحطمت ، وان لم تحدث خسائر في الارواح لحسن الحظ .

وبرغم ماثبت من ان الطيار هو الذى اخطأ ، فقد حرم « لو » بسبب هذه التجربة الفاشلة من معظم الامتيازات التي كانت الحكومة البريطانية تعتزم منحها له بعد الحرب اعترافا بخدماته وجهوده اثناءها . على انه لم يتأثر بذلك ، لما عرف به من الصبر والقناعة والتواضع .

ومن اختراعات « لو » جهاز يطلق عليه اسم « اوديميتر » لقياس قوة الصوت .ويستخدمه المختصون في لندن الان لاكتشاف مبعث الاصوات المزعجة داخل احياء السكن والفنادق في ساعات الراحة والنوم تمهيدا لتوقيع العقوبة على المخالفين للقانون !

وهناك جهاز جديد اوشك ان يتم ابتكاره لتبديد الضباب الذى يعوق وسائل المواصلات في الصباح خلال الطقس البارد .

وللعالم « لو » موهبة في الكتابة وعرض البحوث العلمية بطريقة شائقة مبسطة يفهمها الجميع . وقد اصدر في سنة ١٩٢٥ كتابا بعنوان « المستقبل » ضمنه تنبؤاته عن مستقبل العلم والاختراع ، فلقى الكتاب رواجا كبيرا شجعه على اخراج نحو ثلاثين كتابا منذ ذلك الحين ، عدا مئات المقالات التي كتبها في الصحف . وقد تحقق الكثير من التنبؤات التى ضمنها كتابه .

الفصل الثالث

المشفى

وليم هنري بيركين

مكتشف الاصباغ الكيمياوية

١٨٣٨ — ١٩٠٧

كان وهو في الثامنة عشرة من عمره يقضي كل اوقات فراغه عاكفا على اجهزة بدائية اعدها لاجراء تجاربه الكيميائية في غرفة ضعيفة الاضاءة بمسكنه المتواضع . وكان طبيعيا ان يسخر منه حينذاك — سنة ١٨٥٦ — كل من لهم ألمام بالتجارب الكيميائية ويدركون مدى ما تتطلبه من اجهزة دقيقة منوعة . بل ان الكثيرين ممن سمعوا بالتجارب التي كان يجريها ، لم يسعهم الا ان اتهموه بالجنون . اذ كان يحاول بها ان ينتج مادة الكينين في المعمل ، وجاء فشله المتكرر دليلا على انه كان يحاول المستحيل !

على ان الفشل الذي منى به الشاب « وليم هنرى بيركين » في تلك المحاولات ، كان في الوقت نفسه سبيلا الى نجاحه في ابتكار الوسائل الكفيلة بتحضير مواد كيميائية جديدة اخرى ، تعد من اهم العناصر في حياتنا الآن!

وقد ولد « وليم هنرى بيركين » في سنة ١٨٣٨ بلندن ، وظهر ميله الى دراسة الكيمياء منذحداثته ، وهذا ماحدا بوالده — وكان يعمل مقاولا — الى الحاقه وهو في الخامسة عشرة من عمره بالكلية الملكية للكيمياء في العاصمة البريطانية .

وفي هذه الكلية لمس اساتذته ميله للكيمياء واستعداده للبحوث ، فرشحوه لكي يكون مساعدا للعالم الالماني المعروف « هوفمان » وكان قد عين مديرا للكلية .

واتفق بعد عامين ، ان انتشر وباء الملاريا ، ولم يكن هناك علاج لها

الا عقار « الكينين » في حين ان مصادره الطبيعية لاتكفى لسد الحاجة الماسة اليه • وعلى هذا حاول بيركين تفادي هذا النقص باتتاج « كينين » صناعي وأعد لذلك معملا بدائيا في احدى غرف البيت المتواضع الذي يقيم به ثم اختار مادة «الانيلين » — المعروفة باسم النيلة — وهي من أهم مشتقات قطران الفحم ، لاجراء تجاربه عليها ، وفي خلال هذه التجارب اكتشف مادة جديدة تضفي على الورق والقماش صبغة زاهية ثابتة ، وقد وفق اليها في اثناء اكسدته لمادة الانيلين ، اذ اضاف أحد مركبات البوتاسيوم الى محلول مزج بحامض الكبريتيك المخفف ، فظهر راسب أسود ، ما كاد ينقيه ويذيبه في الكحول حتى نتج منه محلول آخر ، له لون ارجواني زاه يعطي تلك الصبغة الثابتة !

ورأى بيركين اثر ذلك الاكتشاف ان يحول نشاطه الى ميدان الصناعة. وسرعان ما نفذ هذه الفكرة برغم معارضة اساتذته واصدقائه ، اذ ايقن ان صبغته الجديدة سوف تحتل مكانا هاما في السوق وما كاد ينتهي من تسجيل اكتشافها وطريقة صنعها بعد التأكد من فائدتها في صبغ الاقمشة حتى انشأ مصنعا لانتاجها على نطاق واسع ، مكنه من عرضها في الاسواق بأسعار أقل كثيرا من اسعار الصبغات الطبيعية •

ومضى الى جانب ذلك في تجاربه الكيميائية • اذ كان حب البحث يجري في دمه • وظل يواصل العمل في غير كلال ولا ملل . لاستخلاص صبغات أخرى من زيت الانيلين وبقية مشتقات قطران الفحم • وبعد اثنى عشر عاما وفق الى صبغة أخرى انتجها في معمله من مادة « الانثراسين » التي تشبه في خصائصها الكيميائية مادة النفتالين !

وكانت صدمة قاسية له ، حينما ذهب لتسجيل هذا الاكتشاف الجديد ،

فاذا به يفاجأ بأن ثلاثة من العلماء الالمان سبقوه الى اكتشاف الصبغة نفسها وسجلوها قبله بيوم واحد !

وزاد اهتمام « بيركين » بقطران الفحم نتيجة لهذا الكشف ، وشاركه في هذا الاهتمام علماء كثيرون من دول مختلفة ، وقاموا باجراء تجارب واسعة اثبتت انذلك القطران مصدر خصب لانتاج كثيرمن المواد الكيميائية الجديدة الثمينة !

ونجحت اعمال « بيركين » واتسعت مصانعه ، وساعده في ذلك ان قطران الفحم زهيد الثمن فالطن الواحد من الفحم يمكن ان ينتج منه ١٢ جالونا . كما ان من السهل استخراج الصبغات منه دون تكاليف كبيرة . ولم تستطع الصبغات الطبيعية — لندرتها وغلاء ثمنها — ان تصمد ازاء منافسة هذه الصبغات الصناعية القليلة التكاليف !

وفطنت المانيا الى ما يمكن ان تجنيه بتخصيص اعتمادات مالية ضخمة للبحث في هذه المادة السوداء الكريهة الرائحة واخذت جامعاتها تجري بحوثا خاصة عليها .وسرعان ما اصبحت المانيا هي الدولة الاولى في انتاج الصبغات الصناعية المشتقة من قطران الفحم . ثم لم يمض وقت طويل حتى ادخل احد الكيميائيين الالمان هذه الصبغات في ميدان البحث الطبي ، لتلوين نماذج « عينات » البصاق والبكتريا وما اليها لتسهيل رؤيتها تحت المجهر !

وشيئا فشيئا ، أمكن تركيب مواد كيميائية هامة من مشتقات القطران. وهو اليوم من أهم المواد الخام لصناعة كثير من العقاقير والادوية والمسكنات والمفرقعات والفيتامينات والهرمونات والبلاستيك ، بل تستخلص منه الآن مادة تشبه السكر يطلق عليها اسم « ساكارين » ، وكذلك تستخلص منه عناصر تدخل في صناعة الروائح ، وكان « بيركين » اول من وفق الى انتاج

رائحة مركبة كيميائيا في المعمل من قطران الفحم ، وذلك سنة ١٨٦٨ .

على ان هذه المواد الكيميائية ذات الصفات المختلفة ، ليست كلها من قطران الفحم ومشتقاته بحالتها الطبيعية ، فقد اكتشف « بيركين » وغيره من العلماء هذه المواد بعد اعادة تنظيم جزيئاتها وذراتها بعمليات كيميائية معقدة . وقد ترك بيركين مصنعه سنة ١٨٧٤ ليتفرغ للبحث في معمله الخاص ، حيث وفق الى نتائج طيبة ونظريات قيمة في الضوء والمجالات المغناطيسية .

وفي عام ١٩٠٦ ، كرمته الحكومة ومنحته وساما ، وفي العام التالي قضى نحبه وهو في التاسعة والستين من عمره ، بعد ان خلد اسمه في ميدان العلم والاكتشاف . واذا كانت الصبغات التي اكتشفها وراجت في عهده قد ظهر بعد ذلك ما هو افضل منها واقل تكاليف ، كما نجح عالمان امريكيان في سنة ١٩٤٤ في انتاج « الكينين » في المعمل ، اي بعد نحو مائة عام من بدء محاولاته لهذا الغرض . فلا شك في انه قد استحق الخلود بما فتح من آفاق جديدة امام الباحثين والكيميائيين .

* * *

فريتز هابر

مكتشف النترات

١٨٦٨ — ١٩٣٤

في التاسع والعشرين من شهر يناير من عام ١٩٣٤ ، أي منذ اكثر من ربع قرن توفى الكيميائي الالماني العبقري (فريتز هابر) في مدينة بال السويسرية ، وهو الذي لعب دورا هاما في الحرب العالمية الاولى ، عند ما نفذت كميات النترات المخزونة في المانيا . ومعروف ان النترات تدخل في صناعة المتفجرات . وفي هذه اللحظة الحرجة ، والمانيا منهمكة في أتون الحرب تقدم فريتز بطريقته التشييدية التي تتلخص في تحضير النشادر من النيتروجين والايدروجين ، بالحصول على النيتروجين من الهواء ، وهو مصدر لاينضب معينه .

ولد فريتز هابر في التاسع من شهر ديسمبر سنة ١٨٦٨ ، ودرس كيماء الاصباغ والمواد المفرقعة، وهي مواد يدخل النيتروجين في تكوينها وحصل على الدكتوراه لبحوثه مع أستاذه العالم المشهور (ليبرمان) عن صبغة الاليزارين .

وفي عام ١٩١٨ ، وهو العام الذي وضعت فيه الحرب العالمية الاولى أوزارها ، حصل فريتز على جائزة نوبل في الكيمياء لطريقتـــه في تحضير النيتروجين التي اشتهرت بطريقة « هابر » للحصول على النيتروجين من الهواء .

النيتروجين (الازوت) هو أحد المكونات الاساسية لكثير من المواد المتفجرة فضلا عن الاسمدة . وكانت رواسب النترات الطبيعية في بلادشيلى وبيرو هي اهم المصادر الطبيعية للحصول على النيتروجين .. مع أن الهواء

الجوي يحتوي على ثمانين في المائة منه !

كانت عبقرية هابر انه فطن الى هذه الحقيقة فتساءل :

ـ لماذا لانستخلصه من الهواء ؟

لقد حاول كثير من العلماء الامريكيين والنرويجيين منذ أوائل هـذا القرن أن يستخلصوا النيتروجين من الهواء الجوي ، ولكنهم كانوا يتبعون الوسائل الكهربائية الباهظة النفقات .

وكان فريتز هابر قد أصبح مديرا لمعمل تجارب مصانع الباديش انيلين الالمانية حين بدأ يجري تجاربه من الناحية الكيميائية لا الكهربائية ، وأحاطته الحكومة الالمانية ، وعلى رأسها القيصر ، بكل ضروب التشجيع . ونجح في تحضير النيتروجين من الهواء . فكان ذلك انتصارا رائعا لالمانيا وكسبا ماديا لها ، بينما كان لبلاد شيلي خسارة فادحة ، اذ فقدت سوقا من أهم أسواقها . ولولا اكتشاف هابر للنيتروجين لخسرت المانيا الحرب العالمية ١٩١٤ ـ ١٩١٨ في الستة الاشهر الاولى من بدايتها ، ولما استطاعت الصمود حتى عام ١٩١٨ ، والطريقة التي وصل اليها ، وسميت باسمه ـ واعتمد كارل بوش طريقة التحضير ، وتولى صناعة النترات على نطاق واسع ـ تتلخص في توافر حرارة لاتقل عن درجة ٥٠٠ ولا تزيد عن ٧٠٠ مئوية ، وتحت مائتي ضغط جوي ، مع وجود عامل مساعد ، في أفران غاية في الروعة والبساطة .

وقضى الفترة ما بين ١٩٠٨ و ١٩١١ استاذا في جامعة كارلسروه بألمانيا، ثم مديرا لمعهد ولهلم للكيمياء الطبيعية والكهربية من سنة ١٩١١ الى ١٩٣٣.

وفي عام ١٩٣٣ اضطر الى مغادرة المانيا والالتجاء الى انجلترا ، وانتهى به المطاف في مدينة بال بسويسرا حيث توفى في يناير من سنة ١٩٣٤ .

ولعل أعظم بحوثه الكيميائية هي اكتشافه لطريقة تحطيم الجزيئات المعروفة وهي الطريقة الحديثة لفصل مركبات البترول المختلفة ؛ ولها شأن كبير في عصرنا هذا .

* * *

ليوهنريك باكيلاند

مكتشف البلاستيك

١٨٦٣ — ١٩٤٤

ولد « ليوهنريك باكيلاند » سنة ١٨٦٣ في مدينة « جنت » ببلجيكا. وكان منذ نعومه أظفاره مولعا بالبحر ، ويريد ان يكون بحارا ، فلما دخل المدرسة كان علم الجغرافيا احب العلوم اليه . على انه سرعان ما تحولت هوايته الى التصوير الفوتوغرافي ، بعد ان أغراه صديق له بالانضمام الى احدى جمعيات التصوير . وكان بعد عودته من المدرسة يعتكف في غرفته حيث يقوم بتحميض الصور التي سجلها خلال النهار ، موهما اسرته بأنه يرغب في الهدوء والعزلة ليستوعب دروسه جيدا !ومن طريق هوايتهللتصوير تعلق بالكيمياء ، فالتحق بدراسات مسائية فيها كان ينظمها معهد تابع للبلدية، وقد ادهش اساتذته بسرعة استيعابه واستعداده للخلق والابتكار حتى ان احدهم قال عنه مرة : « اعتقد اننا امام شاب عبقري يمكن ان يكتشف لنا مواد جديدة ! » .

وفي السابعة عشرة من عمره ، وفق بفضل توجيهات اولئك الاساتذة الى الحصول على مكافأة مالية من جامعة « جنت » لتشجيعه على دراسة الكيمياء فيها ، فكان أصغر طلبتها سنا . وما بلغ الحادية والعشرين من عمره حتى حصل على درجة « دكتوراه في العلوم » وبعد ان قضى نحو خمس سنوات مدرسا باحدى المدارس الفنية ، عين مساعد استاذ بالجامعة ، وتزوج ابنة استاذه القديم في الكيمياء . وبعد قليل اوفدته الجامعة الى

أمريكا لاجراء بعض الابحاث المتصلة بفن التصوير هناك .

لم يكد « باكيلاند » يصل الى أمريكا حتى اعجب بمواهبه كبار العلماء ، واستطاعوا اقناعه بأن يكرس وقته ومواهبه لخدمة الصناعة ، فاستقال من عمله في الجامعة ، والتحق بمؤسسة كبيرة لانتاج ادوات التصوير .

وكان اول نجاح له ان اكتشف نوعا جديدا من الورق الحساس ، تطبع عليه الصور بتأثير الضوء الصناعي بدلا من ضوء الشمس . واطلق على هذا النوع من الورق اسم « فيلوكس » .

واتفق مع مؤسسة اخرى على انتاج هذا الورق ، واستطاع ان يذلل العقبات العديدة التي اعترضت طريق هذا الانتاج بسبب تأثر ذلك الورق بالحرارة والرطوبة . ولكن الورق الجديد لم يقدر له الرواج اول الامر ، لان انتاجه بدأ خلال الازمة العامة سنة ١٨٩٣ ، ولتمكن اعادة طبع الصور في الشمس لدى اكثر المصورين المحترفين والهواة . على ان مزايا الورق الجديد اخذت تظهر تدريجا فكثر الاقبال عليه ، ثم دعته « شركة كوداك » لمفاوضته في شراء اختراعه ، وكان يتوقع ان تدفع له ٢٥ الف دولار ثمنا لاختراعه . فاذا به يفاجأ بعرضها عليه مليون دولار . وهكذا صار في عداد الاثرياء وهو لما يجاوز السادسة والثلاثين من عمره ، وقد مكنه ذلك من أن يكرس وقته لدراساته التي يهواها ، فسافر الى المانيا للتعمق في دراسة الكيمياء .

عاد « باكيلاند » الى أمريكا سنة ١٩٠٦ . وعلى أثر ذلك بدأ تركيز ابحاثه بمعمله الخاص في دراسة مادة « الراتنج » التي تدخل في صناعة الورنيش واللاكية وشمع الاختام وغيرها ، وهذه المادة تستخلص من حيوان

بحري يعيش في البحار الجنوبية • فرأى « باكيلاند » ان يبتكر مادة كيميائية تحل محلها ويمكن الانتفاع بهاعلى نطاق اوسع فيمختلف الصناعات وراجع لذلك جميع الابحاث السابقة في هذا السبيل • واستهوته خاصة ابحاث « ادولف باير » التي قام فيها بمزج مركبات « الالديهامد » بمركبات « انفينول » ثم تسخين المزيج ، فتطفو على سطحه عندغليانه رغوة تستحيل بعد التبريد الى مادة مسامية رمادية ، ولكن هذه المادة لم يتيسر فصلها من انبوبة الاختبار . ولذلك لم يستطع « باير » ان يفيد منها واخفقت جميع محاولاته للتحكم فيها • كما فشلت جميع المحاولات التي قام بها غيره من العلماء الذين درسوا هذه المادة •

ومضى « باكيلاند » في تجاربه ، فأضاف الى ذلك المزيج مقادير صغيرة من النشادر ، ثم جرب استعمال الصودا • وكانت الروائح التي تتصاعد من أنابيب الاختبار كريهة الى حد ان مساعديه في المعمل لم يكونوا يطيقونها • وقد نصحوا له مرارا بأن يكف عن تجاربه في شأنها لانها لن تؤدى الى نتيجة ولكنه لم يأبه لهذه النصائح • ثم بدأ له ان يسخن المزيج في أفران تحت ضغط مرتفع ، فاذا به يحصل على مادة جديدة صلبة شفافة ، يمكن أن تتشكل عند تجمدها حسب الاناء الذي توضع فيه ، كما انها غير قابلة للصهر مرة اخرى !

وواصل تجاربه في شأن هذه المادة الجديدة ، فتبين له ان قطعة منها سمكها بوصة واحدة يمكن ان تحمل ثقلا لايقل وزنه عن ثلاثة اطنان ، كما أنها تقاوم الاحماض والكهرباء والتغيرات الجوية !

واختار « باكيلاند » لهذه المادة الجديدة التي احدثت ثورة في عالم الصناعة اسم « الباكيلايت » واعلن اكتشافها في٦ فبراير سنة ١٩٠٩ ، فحملت

الصحف نبأه الى جميع أقطار المعمورة ، وبدأ الانتاج الضخم لانواع البلاستيك المعروفة .

وكان المشرفون على الصناعات الكهربائية اول من أدركوا قيمة هذه المادة لانها بمقاومتها للتيار الكهربائي تصلح بديلا فاجحا المبطاط والعنبر في صناعة كثير من الادوات الكهربائية . وقد دخلت مادة « الباكيلايت » في صناعة السيارات ، وأجهزة الراديو ، واجهزة التليفون ، وصناعة الدينامو ، ومئات من الادوات الاخرى !

ان الرجل العصري لايمكن ان يقضي يوما دون ان يقع نظره على لون من الوان البلاستيك ، فأقلام الحبر الشفافة وكرات البلياردو وأيدي المظلات وعلب السجاير واطقم الاسنان وما اليها ، تدخل في صناعتها هذه المادة .

وظلت المؤسسة التي يديرها « باكيلاند » عشرين عاما تحتكر صناعة هذه المادة . وفي سنة ١٩٣٣ بدأت ثلاثون شركة تقتحم الميدان وأخذت تنتج المادة تحت مئات الاسماء التجارية المختلفة ، وفي تلك السنة نفسها انتج ٣١ مليون طن من الباكيلايت . وفي سنة ١٩٤٣ ، بلغ عدد أنواع البلاستيك التي اكتشفت نحو خمسة آلاف !

ومات « باكيلاند » في عام ١٩٤٤ وهو في الحادية والثمانين من عمره . وقد ظل حتى آخر يوم من حياته شديد الايمان بأن العلوم ينبغي ان تكون وسيلة لخدمة البشرية واستتباب السلام . وقال في حديث له قبيل وفاته « لاتوجهوا اللوم الى الكيميائيين لما قديحدث اذا واصل الساسة — عديمو الذوق والانسانية — أثارة أسوأ ما في الانسان من غرائز وأحاسيس . ان الحرب سبقت ظهور العلم بعصور . وعلاج مشكلة الحرب ليست في وقف تقدم الكيمياء وانما في العيش حسب وصايا الخالق ! »

الفونس بيرتيلون

مكتشف اهمية بصمات الاصابع فنياً

ومبتكر وسائل تحقيق الشخصية

١٨٥٣ — ١٩١٤

في بداية هذا القرن عبر المحيط صحفي آمريكي وكانت وجهته باريس ليعرض على أعظم مخبر معاصر دولارا عن كل كلمة يكتبها من مذكراته • وعلى الرغم من ضخامة العرض ، وعلى الرغم من انه كان يزيد على مرتب الفونس بيرتيلون باعتباره مديرا لمصلحة تحقيق الشخصية في البوليس الفرنسي ، فأن المخبر العظيم رفض العرض بأصرار قائلا : ليس لدى وقت••

وحين مات بيرتيلون بعد قرابة أربعة عشر عاما من هذا الحديث لم يكن قد تيسر له أن يجد دقيقة من وقته يخط فيها كلمة من مذاكراته • ولكنه عوضا عن ذلك ، أهدى العالم أول وسيلة ناجحة فعالة استطاع بها أن يصنف المجرمين ويعد لكل منهم دوسيها خاصا يميزه • كما استطاع أن يقيم في فرنسا بهوا رائعا يحوي صور المجرمين ، وكان أول مخبر استطاع أن يزيح الستار عن جريمة قتل بوساطة بصمات الاصابع •

ولد الفونس بيرتيلون سنة ١٨٥٣ وكان والده يعمل طبيبا في الارياف وقد رزق بطفل قبل الفونس • ولم يكن الفونس لأسرته الا مشكلة كبرى ، فقد فشل في دراسته ، وفصل من أربع مدارس ، كما طرد من عدة أعمال •

ولكنه أخيرا حصل على عمل لم يكن ثمة من سبيل لفقده •

كان يقوم بالخدمة العسكرية الاجبارية • وفي أثناء راحة الليل ، كان

يتردد على احدى المدارس الطبية وأغرم بدراسة الجماجم البشرية وقام بتصنيف ٢٢٢ هيكلا عظيما بشريا واكتشف بعد ذلك انه لايوجد بين هذا العدد من الهياكل هيكلان متشابهان . وحين انتهت الخدمة الاجبارية ذهب بيرتيلون ليعمل كاتبا صغيرا في رياسة قوات البوليس في باريس ، وكان عمله ينحصر في نقل أوصاف المجرمين الذين قبض عليهم أثناء النهار ، حتى يمكن الاستعانة بهذه الاوصاف في التعرف عليهم اذا عادوا الى ارتكاب الجرائم مرة أخرى . ولكن هذه الاوصاف كانت من العمومية بحيث كان من المستحيل أن تتخذ أساسا لأرشيف دقيق اذ لم يكن على المجرم القديم سوى أن يغير اسمه أو بعض مظاهر وجهه ، حتى لايمكن الاهتداء اليه واعتباره عائدا .

وهنا تذكر بيرتيلون دراساته عن التشريح والعظام .

وبين النتائج التي دلته عليها احصائياته أن بعض اجزاء الجسم البشرى تظل على حال واحدة لاتتغير بين سن العشرين والستين . وأخذ بيرتيلون يبحث ويعيد البحث ثم انتهى الىأن الاذن هي خير معوان يستطاع بهالتمييز بين آلاف المجرمين .

وخلال ثمانية أشهر من قيامه بالعمل استطاع بيرتيلون ان ينتهي الى أعداد قائمة اوضح فيها ان أحد عشر جزءا من الهيكل البشري غير قابلة للتغير ، وقد سمى بيرتيلون نظامه الجديد « تفريد الانسان » .

وفي حماسة شديدةتقدم بيرتيلون بمكتشفاته الىأندريه رئيسالبوليس الذي اكتفى بأن ألقى عليها نظرة ودفع بها الى الشاب مزمجرا : « لم يبق الا أن يعلمنا الكتبة كيف ندير المصلحة . انك وقح » .

وعاد الفونس مكتئبا الى مكتبة ، وانتظر ثلاث سنوات طوالا .

وفجأة خرج اندرية وعين مكانه رئيس جديد اسمه كامسكاس .

وعاود بيرتيلون الكرة ، وعرض نظامه من جديد . ومست حماسته في عرضه مشاعر الرئيس الجديد فقال له : « انك ستعطى الفرصة يامسيو بيرتيلون ، فاذا استطعت بهذه الفكرة الجديدة أن تكتشف عائدا واحدا خلال أشهر ثلاثة فان الادارة ستتبنى الفكرة ، والا فعليك ان تنسى هذا الامر ولا تشغلنا به من جديد . هل توافق ؟ »

وبدأ بيرتيلون نظامه الجديد فكان يجلس كل مجرم على كرسى دائر (ما زال يستعمل حتى الآن) ويلتقط له مجموعة من الصور حجم ٢٠×٢٤ بوصة وكان يهتم بصفة خاصة بالصور الجانبية اذ كان يعتقد ان الفك والذقن والانف اذا صورت من الجنب تعطي منظرا أصدق . وكان يلجأ أيضا الى التقاط صور من مسافات قريبة جدا لملامح الوجه .

والخطوة الثانية كانت أخذ مقاييس دقيقة للرأس وللأذن اليمنى وللخنصر والوسطى والذراع اليسرى والقدم اليسرى أيضا .

وكانت كل المعلومات والصور توضع في أرشيف أعد على أساس نظام دقيق اخترعه بيرتيلون .

ومضى شهران ، ولكن نظام بيرتيلون لم يستطع أن يهتدى الى عائد واحـد .

وفي ظهر يوم من أيام فبراير جيء برجل وثيق التركيب أدعى ان اسمه ديبونت ، واسم ديبونت في فرنسا ذائع الاستعمال الى درجة كبيرة وكان الرجل قد قبض عليه لاتهامه بارتكاب سرقة ليلية ، وأصر الرجل على ان هذه اول جريمة له . ولو صدق ما ادعاه كانت العقوبة التي يستحقها تافهة ، بعكس ما اذا كانت هذه هي جريمته الثانية ، فانه يعد عائدا ، وتطبق عليه

عقوبات قاسية .

وبدأ بيرتيلون يبحث ثم ظفر بكارت رجل اسمه مارتان كان قد اتهم منذ ثمانية اسابيع بسرقة ليلية أيضا وانطبقت مقاييسه تمام الانطباق على هذا الذي يدعى ديبونت .

وكانت بيرتيلون يهتز وهو يواجه ديبونت بالصور التي اخـذت له وبمقاييسه ، قائلا له انه على الرغم من التشويه الذي احدثه بأنفه ، فانه لم يكن في استطاعته ان يغير هيكله العظمي كله .

وبهت ديبونت وازاء ما واجهه به ، اعترف انه مارتان .

وهكذا نجح بيرتيلون في الامتحان وكانت بعض الحوادث الفريدة التي أمكن كشفها بفضل نظام بيرتيلون تدعو الى الاعجاب حقا . فقد انتشلت من نهر المارن جثة منتفخة ومشوهة ولكن بيرتيلون استطاع بمساعدة مقاييس الجمجمة ان يهتدي الى صاحب الجثة وان يعرف بذلك اسباب الجريمة .

وفي مرة أخرى اختفى بناء اسمه رولان ، وبعد فترة وجدت جثته في احـد مجاري المياه ، وقالت زوجته واصدقاؤه انها لرولان هذا ، ولكن بيرتيلون لم يكتف بذلك ، واعلن بعد ان أجرى مقاييسه على الجسم الذي عثر عليه انه جسم مجرم مشهور ، وقد تحقق ماقاله حين تبين بعد ذلك ان رولان ما زال حيا يرزق .

وعلى الرغم من شهرته التى طبقت الافاق ، وعلى الرغم من ان النظام الذي ابتدعه اكتسب صبغة عالمية ، فان بيرتيلون لم يكف عن البحث والتنقيب ولم يحجم عن المجازفة بسمعته في حل بعض القضايا الغامضة . وجد ذات مرة البارون زيدلر احد اغنياء اوربا المشهورين في اسطبل خيوله وقد حطم وجهه بشناعة نتيجة ضربه بسنابك الخيل وبجانبه كان جواد الصيد الجديد

يصهل ويضرب الارض بأقدامه في اهتياج عنيف .

وألقى بيرتيلون نظرة فاحصة على الاسطبل ، خرج منها برأى مغاير ثم قال لمن حوله : « أيها السادة .. ان هذه حادثة قتل ارتكبت بمهارة فائقة ولكن مرتكبها اخطأ خطأ كشف جريمته . حاولوا ان يروا حوافر الحصان على وجه البارون ورأسه وستلاحظون انها من زاوية خاطئة لان وضع الحوافر على هذا النحولايمكن تصوره الا اذاتصورنا ان البارون كان واقفا على رأسه حين رفسه الحصان .

وبعد بحث عثر على القاتل واستبان من التحقيق انه استدرج البارون الى الاسطبل ثم انهال عليه بعصا ثبت فيها حافرا من حوافر الخيل .

وذات مرة تناول احد المعلقين الصحفيين نظام بيرتيلون فيالتصوير بالنقد فدعاه لزيارة ادارة تحقيق الشخصية . وفي أثناء تجوالهما في أقسامها ، كان الصحفي يبدى نقده قائلا : انه يشك في امكان التقاط صورة لشخص لايريد ان تلتقط له وكان بيرتيلون يصغى للصحفي الى ان انتهيا من جولتهما وحينئذ قدم بيرتيلون للصحفى صورة صادقة التقطت له اوتوماتيكيا من آلة خفية بينما كان يفتح أحد الابواب . وعلى النقيض من الاعتقاد السائد ، ليس بيرتيلون هو مكتشف طريقة بصمات الاصابع كوسيلة للاهتداء للمجرمين ، والواقع ان بصماتالاصابع باعتبارها مميزا بينالناس ليست بالامر المستحدث فقد كان الصينيون منذ ألف وخمسمائة عام مضت يستعملون بصمة الابهام بدلا من التوقيع .

ولكن استعمال ابصمات فنيا لم ينتشر الا بعد ان تقدم السير فرانسز جالتون — احد العلماء الانجليز — بطريقة فعالة لاستخدامه في سنة١٨٩٢ وكان انصار استعمال البصمات يوالون ارسال مايرون من غرائب الى

بيرتيلون ومما لاحظوه ان بصمات الاصابع دائمة الافراز للعرق وانها لايمكن ان تلمس وجه اي جسم ناعم دون ان تترك اثرا ، وانها لاتتغير مطلقا ، فهى توجد منذ ان يصبح عمر الجنين اربعة اشهر ، وتظل مادام الجسم البشرى وقد ظلت البصمات واضحة في بعض المومياات المصرية القديمة البالغة من العمر خمسة آلاف سنة .

وعلى الرغم من ذلك كله ، فان بيرتيلون لم يقتنع تماما فطريقة البصمات كانت لاتزال حديثة لم تجرب بعد على حين ان نظامه هو ، ومع انه صعب التطبيق احيانا ، كان قد جرب وثبتت صلاحيته ، الا ان حادثاوقع ادى ان يهتز ايمان بيرتيلون بمذهبه . فقد لاحظ احد موظفى ادارة تحقيق الشخصية اثناء اتخاذ اجراءات التحقيق مع شخص يدعى « ويل ويست »ان شكله ليس غريبا عليه وبدا الموظف يراجع الفيشات المعدة حسب نظام بيرتيلون وسرعان ماعثر على كارت لشخص يدعى ويليام ويست وعلى صوره ، وعلى الرغم من ان الصور التى عثر عليها كانت تشبه تماما ويل ويست فانه اصر على انها ليست له وانه لم يأت الى مدينة ليفنورث — التى قبض عليه فيها اخيرا — قبل ذلك مطلقا . وبمراجعة البيانات المتعلقة بصاحب الصور تبين انه قاتل ، وفهم من البيانات ان المفروض ان يكون سجينا ، وقد تبين فعلا ان هذا الشخص مازال في السجن ، وحين وقف ويل ويست الاخير بجانبه بدا الشبه العجيب بينهما ، وكأنهما توأمان ، على حين انه لم تكن تربط بينهما اية قرابة .

وبتطبيق العلامات الاحدى عشرة التى ينص عليها نظام بيرتيلون ،تبين ان هناك تشابها في سبع منها واختلافا يسيرا في اربع فقط ، ولكن حين ضوهيت بصمات اصابعهما تبين الفرق بينهما واضحا .

وهنا ظهرت امانة بيرتيلون واخلاصه ، فانه لم يجادل في الحق بل على العكس أسرع فأضاف الى كل فيشه لاحد المجرمين بصماته العشر واخترع طريقة لتصوير البصمات وابتدع مسحوقا ابيض تلتقط عليه آثارها . ولكن امرا واحدا ظل يقلقه ، فالبصمات لم تساعد حتى اليوم على حل أسرار جريمة واحدة كبيرة .

الى أن كان ذلك في ليلة اكتوبر سنة ١٩٠٢ حين اقتحم شخص منزل طبيب اسنان في باريس وكسر صـــونا زجاجيا واستولى على بعض التحف القديمة الثمينة ، وحين اراد الفرار قابله خادم الدكتور وتبين من الحطام الذى شوهد في مكان الحادث ان معركة عنيفة لابد ان تكون قد نشبت بينهما بقتل الخادم .

وجمع بيرتيلون بعض قطع الزجاج المهشمة بعناية ثم اخذها الى معمله وعلى احد القطع لاحظ بيرتيلون ان اربع بصمات كانـــت واضحة وضوحا كافيا لتصويرها وتكبيرها .

وعاد بيرتيلون الى فهارسته وفيشاته ، وكم كانت دهشته حين اهتدى الى بصمات مجرم معتاد الاجرام اسمه شيفر تبين من مقارنة بصماته بالبصمات التى على الزجاج انها هى بذاتها . وبعد ايام من البحث ألقى القبض على شيفر الذى دل التحقيق على وجود عداء بينه وبين خادم الطبيب وانه ماسرق الا لكى يوهم انه ذهب للسرقة بينما كان قصده الحقيقى قتل الخادم .

وهكذا اهتدى لاول مرة الى قاتل عن طريق البصمات . وقد كان لهذا الحادث اهمية كبيرة ، فقـــد ثبت دعائم نظام تحقيق الشخصية عن طريق البصمات ، واكسبه ثقة شعبية عالمية ، وأضاف الى مقام الفونس بيرتيلون توقيرا الى توقير .

تشارلس جودير

مكتشف المطاط المقاوم

١٨٠٠ — ١٨٦٠

في منتصف عام ١٨٣٤ دلف تشارلز جودير ، وهو تاجر بضائع حديدية مفلس من فلادلفيا الى داخل متجر نيويورك للبيع باللقطاع التابع لشركة « روكسبوري انديا » للمطاط في امريكا . وهي اول شركة لصناعة المطاط في امريكا ، وعرض على مدير المتجر صمامات اخترعه لصيانة المطاط . وهو مدير المتجر رأسه في أسى ، اذ كانت الشركة لاتشترى الصمامات في ذلك الوقت ، بل لعلها كانت تحمد الله ان استطاعت الاستمرار في عملها في هذه الظروف .

واوضح المدير لجودير السبب : لقد تكدس صف فوق صف من بضائع المطاط التي ذابت واصبحت ذات رائحة كريهة بفعل الجو الحار . وفي مصنع الشركة في روكسبوري بولاية ماساشوست احضر له المدير آلافا من الادوات المصنوعة من المطاط التى اعادها الزبائن الغاضبون . ولقد اجتمع المديرون في سكون الليل لدفن ماقيمته ٢٠ ألف دولار من البضائع المرفوضة ذات الرائحة الكريهة في احدى الحفر .

ان « حمى المطاط » التي بدأت في أوائل عام ١٨٣٠ انتهت فجأة كما بدأت . ففى أول الامر كان كل فرد يريد الاشياء المصنوعة من هذا الاستيق الجديد الذي لاينفذ فيه الماء والذي يرد من البرازيل ، واندفعت المصانع لمواجهة هذه المطالب ، ثم حدث ان تبرم الجمهور فجأة بهذه المادة المتقلبة

التي تجمد حتى تصبح في صلابة العظم في الشتاء ثم تتحول الى مايشبه الغراء في فصل الصيف ، ولم تستطع واحدة من شركات المطاط الناشئة ان تعيش اكثر من خمس سنوات ، وخسر المستثمرون الملايين ، واجمع الكل على ان المطاط انتشر في جميع انحاء امريكا .

ووضع جودير الصمام في جيبه وقد شعر بخيبة امل بعد ان تلقى اول فكرة سديدة عن المطاط . لقد كان يلعب بقطع منه وهو طفل ولكنه الان وقد بلغ الرابعة والثلاثين من عمره سيطر عليه حب استطلاع مفاجيء ودهشة من امر هذا « الاستيق » الغامض وقال « قد لاتكـون هناك مادة اخرى جامدة تثير التفكير مثلما تثيره هذه المادة » .

وعندما عاد الى فلادلفيا دخل جودير السجن بسبب الدين ، ولم تكن هذه اول اقامة له فيه كما لم تكـن الاخيرة ، وطلب من زوجته ان تزوده بكمية من المطاط الخام وتحضر له اسطوانتها التي تصنع بها ارغفة الخبز . وفي زنزانته في السجن ، اجرى جودير تجاربه الاولى على المطاط ، يعجن ويعمل ساعة بعد ساعة .

وتساءل جودير : اذا كان المطاط لزجا بطبيعته فلماذا لايمكن خلطه بمسحوق جاف يمتص مافيه من لزوجه ، وربما كان مسحوق المغنسيا الذي يباع في محال الادوية ؟ وعندما خرج من السجن ، قام بهذه التجربة وكانت النتائج تبعث على الامل والرضاء .

وتحدث جودير الى احد الأصدقاء رجاء تأييده فيمغامرة بسـيطة ، وقام تشارلز وزوجته وبناته الصغيرات بصنع مئات الازواج من النعـال من المطاط المجفف بالمغنسيا في مطبخهم ، ولكن قبل ان يستطيع عرضها في السوق حل الصيف واخذ جودير يرقب نعاله وهى تتقوس وتصبح عجينة لاشكل لها

وضج الجيران بالشكوى من رائحة استيق جودبير • ومن ثم ، نقل تجاربه الى نيويورك ، وهناك اعطاه احد اصدقائه غرفة نوم في الطابق الرابع ليقيم فيها معمله ، وزوده بائع عقاقير كريم يقع عند ناصية الشارع بالكيمياويات مجانا • وزاره صهره في هذا المسكن القذر فألقى عليه محاضرة عن اطفاله الجياع ، ونصحه بأن المطاط قد مات ،فأجابه جودبير « انني الرجل الذى سيبعثه من جديد »

وكان جودبير يضيف الى لمطاط في ذلك الوقت عنصرين مجففين هما المغنسيا والجير ثم يغلى الخليط ، وتأثر جودبير حينما تلقى ميدالية من معرض تجارى في نيويورك •

وزين جودبير نماذجه القديمة بكل فنون الزينة ، فلونها ، وطلاها بالتذهيب وزخرفها ،وذات صباح حدث لديه عجز في المادة فقرر اعادة استعمال نموذج قديم مزخرف ، واستخدم حامض النيتريك لازالة الطلاء البرونزى ولكن القطعة اصبحت سوداء ورماها جودبير •

وبعد ذلك بأيام قليلة تذكر ان القطعة القديمة التي اسودت اعتراها شيء من التغيير على صورة ما ،فاستعادها من صندوق الفضلات، ووجد انه على صواب فان حامض النيتريك احدث شيئا ما في المطاط جعله ناعما وجافا كالقماش ، وكان ذلك أفضل من أى مطاط صنعه من قبل •

وقدم احد رجال الاعمال في نيويورك بضعة آلاف من الدولارات للانتاج ولكن الذعر الذى استولى على دوائر المال عام ١٨٣٧ قضى على كل من المساعد والعمل ، وعسكر تشارلز المعدم هو وأسرته في مصنع المطاط المهجور في ستاتن ايلاند ، وكانوا يعيشون على السمك الذي كان يقوم بصيده في الميناء •

وذات وقت من الاوقات ، حصل جودير على مساعدة أخرى في بوسطن، ومرة اخرى اوشك ان يواتيه الرخاء ، اذ استطاع زملاؤه أن يحصلوا من حكومة الولايات المتحدة على عقد بصنع ١٥٠ حقيبة بريد بطريقة حامض النيتريك وبعد صنع الحقائب وضعها جودير في غرفة دافئة وذهب مع أسرته في عطلة لمدة شهر . وعندما عاد كانت حقائب البريد قد ذابت ، وتحت سطحها الجاف كالقماش كان يوجد نفس الاستيق اللزج

وأوشك جودير ان ينهار بعد خمس سنوات ضاعت هباء ، وكان المزارعون حول ووبورن بولاية ماساشوست ، حيث يعيش ، يعطون لأطفاله اللبن ، ويسمحون لهم باقتلاع البطاطس المتوسط النضج لكي يقتاتوا به .

وجاء الاكتشاف العظيم عام ١٨٣٩ . كان جودير في ذلك الوقت الوقت يستخدم الكبريت في تجاربه ، وحدث ذات يوم من أيام شهرفبراير ان كان في متجرووبورن العمومي ليعرض نظريته الاخيرة في المطاط والكبريت وصدرت ضحكات مكتوبة من بعض الاشخاص من المتعطلين ، وثار المخترع الصغير الهادىء الطبع ، ولوح بقطعة الاستيق اللزجة وكانت في حجم قبضة اليد فطارت من بين أصابعه واستقرت فوق المدفأة .

وعندما انحنى ليلتقطها وجد انها بدلا من أن تذوب وتصبح كالعسل احترقت وصارت كالجلد . وحول الجزء المحترق كانت هناك حافة مرنة بنية اللون ما زالت من الاستيق ولكنها تغيرت بشكل غريب ، حتى انها بالفعل اصبحت مادة جديدة ، لقد صنع جودير مطاطا يقاوم الجو .

ولقد وصف اكتشاف جودير دائما بأنه اكتشاف من أشهر الاحداث في التاريخ ، ولكن جودير نفى ذلك بشدة ، واصر على أن حادث حرارة الموقد ، مثل تفاحة نيوتن التي سقطت عليه ، كان يحمل دلالة لكل من له

ذهن مهيأ لاستخراج النتيجة .

وكان الشتاء الذي اعقب اكتشاف جودير هو اشد فترات حياته سوادا. فقد أصيب بسوء الهضم وانهكه مرض النقرس ، واعتلت صحته ، واصبح يعرج في تجاربه على عكازين . لقد عرف ان الحرارة والكبريت غيرا المطاط بطريقة عجيبة ، ولكن ماهي كمية الحرارة ، وما هو الوقت الكافي ؟ وفي صبر لانهاية له أخذ يحمص قطعا من المطاط في الرمل الساخن ويعرضها للبخار فوق غلاية الشاي ويضغطها بين قطعتين من الحديد الساخن .

وذات ليلة استلقى جودير وهو يقظ واجس بالخوف من انه سيموت وسيموت السر معه ، ورهن جودير ساعته وأثاث منزله ، وعندما لم يجد أدوات للطعام ، صنع اطباقا من المطاط ليأكل فيها .

وفي ذلك الربيع ذهب الى بوسطن ليبحث عن اصدقاء ولم يجد أحدا ، ودخل السجن لانه لم يدفع فاتورة الفندق وقيمتها خمسة دولارات . وعاد الى منزله ليجد طفله الرضيع قد مات ، ولما كان عاجزا عن دفع نفقات جنازة الطفل ، فقد استأجر عربة لنقل البضائع وحمل عليها الجثة الى المقابر ، ومن بين ابنائه الاثنى عشر مات ستة في سن الطفولة .

ولكن جودير كان مقتنعا عن ايمان بأنه نبى المطاط المختار وانه « أداة في يد خالقه » ولكي يهب نفسه القوة قرأ التوراة .

وأخيرا . وجد ان البخار تحت الضغط اذا استخدم لمدة تتراوح بين أربع وست ساعات في حرارة تبلغ حوالي ١٣٢ درجة مئوية ، اعطاه نتائج متساوية ، وكتب جودير الى صهره الثرى في نيويورك — الذي القى عليه ذات مرة محاضرة عن التزاماته الابوية — يبلغه عن اكتشافه . وللمرة الاولى اهتم صهره الذي كان يملك مصنعا للنسيج بالامر ، لان جودير أبلغه ان

خيوط المطاط المنسوجة سوف تنتج نسيجا مجعدا عصريا ، وسوف يشتد الاقبال عليه في قمصان الرجال .

وبأسرع ما يستطيع ، تخلى جودير عن الارباح الصناعية التي كان من الممكن ان تجعل منه مليونيرا ، وعاد الى تجاربه ، كان يريد ان يصنع كل شيء من المطاط : البنكنوت ، والآلات الموسيقية ، والاعلام ، والحلى ، وقلوع السفن ، وحتى السفن نفسها . وقد رسمت صورته على المطاط ، وحفرت عليه بطاقات الزيارة الخاصة به ، وطبعت سيرة حياته عليه وجلدت به . وكان يرتدي قبعات وثيابا وأربطة عنق من المطاط .

رأى جودير المطاط كما نعرفه الآن ،اول واكثر المواد العجينية الحديثة التي يمكن ان يصنع منها الكثير من الاشياء . رأى فيه جلدا نباتيا يقاوم العناصر ، ومعدنا مرنا وبديلا عن الخشب يمكن ان يشكل في قوالب .

وبعض أفكار جودير لاتزال تنفذ وتخرج الى حيز الوجود وكأنها أفكار جديدة لاستخدام المطاط ، فكثير من الذين يعبئون الاطعمة — على سبيل المثال — يحزمون المنتجات في لفائف من البلاستيك المصنوع من المطاط، وكان جودير قد اقترح هذا العمل نفسه في عام ١٨٥٠ ، وهناك اختراعات اخرى حديثة اقترحها جودير منذ قرن مضى : طلاء المطاط ، زنبرك السيارات صدمات المعدات ، اطارات العربات ، أطواق النجاة التي تملأ بالهواء وثياب الضفادع البشرية .

وكانت صفقات جودير التي منح فيها حقوق الصناعة طبقا لاختراعاته ظالمة بطريقة تثير السخرية ، فمثلا كان يتقاضى عليها رسما قدره ثلاث سنتات عن المتر ، بينما يتقاضى الذين حصلوا على التراخيص ثلاثة دولارات عن المتر .

وقد اضطر جودير الى رفع ٣٢٠ قضية ضد سارقي اختراعاته أمام

المحكمة العليا . وفي قضية شهيرة عام ١٨٥٢ كان محاميه شخصية بارزة ، وهو « دانييل ويبستر » وزير الخارجية ، وقد دفع له جودييز ١٥ الف دولار ليخلع مؤقتا ثوبه الوزاري ، وهذا اكبر اجر دفع لاي محامي في امريكا في ذلك الوقت .

وتحدث ويبستر لمدة يومين وحصل على انذار دائم ضد اي اعتداء جديد على اختراعات جودييز . وظهرت الصحف بعناوين بارزة عن الموضوع ولكن السرقة لم تتوقف .

وكان جودييز بطيئا في تنفيذ طلبات الاختراع التي ترد اليه من الخارج، ولكنه أرسل نماذج من الاستيق الذي عالجه بالحرارة وحامض الكبريت الى شركات المطاط البريطانية دون ان يذكر أية تفاصيل . وشاهد « توماس هانكوك » احد هذه النماذج ، وكان من رواد المطاط الانجليز وقد بذل محاولات استمرت طوال عشرين عاما لكي يصنع مطاطا يقاوم الجو . ولاحظ هانكوك اللون الاصفر للكبريت على سطح النماذج التي ارسلها جودييز ، فاسترشد بهذه الظاهرة ، واعاد اختراع مطاط اشد صلابة بخلطه بالكبريت وعلاجه بالحرارة ، وذلك في عام ١٨٤٣ اي بعد جودييز بأربعة اعوام ، وعندما طالب جودييز بامتياز اختراع انجليزي وجد هانكوك قد حصل عليه منذ اسابيع قليلة .

وعرض على جودييز نصف حصة اختراع هانكوك على ان يتنازل عن قضيته فرفض في غباء ، وخسرها . واطلق أحد اصدقاء هانكوك على الاختراع المتنازع عليه اسم « فولكا نيزاشون » نسبة الى « فولكان » اله النار عند الرومان .

وفي المعارض العالمية في لندن وباريس في عام ١٨٥٠ أقام جودييز سرادق بنيت كلها من المطاط من الارض الى السقف . وعندما الغى امتياز الاختراع

في فرنسا آليا وتوقفت الرسوم التي كان يحصل عليها هناك قبل ان يتمكن من سداد الفواتير المدين بها قبض عليه رجال الشرطة ودفعوا به لمدة ١٦ يوما في فندقه المألوف كما كان يسميه وهو سجن المدينين . وهناك تلقى صليب « الليجون اوف اونر » وقلده له الامبراطور نابليون الثالث .

وعندما مات جوديير في عام ١٨٦٠ كان مدينا بمبلغ ٢٠٠ الف دولار . وعلى الرغم من ذلك ، فان الرسوم المتجمعة له جعلت عائلته في حالة مالية حسنة ، وورث ابنه تشارلز الصغير شيئا اثمن من ذلك — ذكاء مبدعا — وأخيرا كون ثروة صغيرة من مصنع للأحذية .

وليس لجوديير ولا لأسرته أية علاقة بالشركة التي تسمى اليوم تكريما له باسم « شركة جوديير للاطارات والمطاط » والتي يبلغ رأس مالها الف مليون دولار ، وهي أكبر شركة لاعمال المطاط في العالم . أما سليلة جوديير المباشرة الوحيدة فهي شركة الولايات المتحدة للمطاط التي ضمت منذ عشر سنوات شركة صغيرة كان جوديير يعمل مديرا لها ذات يوم .

واليوم توجد شجرة مطاط لكل شخصين على وجه الارض . وهناك ثلاثة ملايين « حالب » يجنون المحصول ، وهناك ملايين أخرى من البشر يكسبون عيشهم بطريق مباشر أو غير مباشر من ظهور المطاط .

وكل هذا الجهاز الضخم يدين في وجوده الى هذا المتحمس الصغير الذي لم يقهر والذي كان من الممكن انيموت كرجل حديدي الارادة ولكنه لم يحقق شيئا .

وقد كتب جوديير يقول « ان الحياة لاينبغي ان تقدر بوجه خاص بالدولارات والسنتات ، وانني لا أميل الى الشكوى لانني زرعت وحصد الآخرون ، فالرجل يجد فقط مبررا للأسف عندما يزرع ولا يحصد زرعه أي انسان » .

بيير كوري

مكتشف الراديوم

١٨٥٩ — ١٩٠٦

منذ اكثر من مائة عام ، ولد بيير كورى في باريس ، من عائلة الزاسية اشتغل عدد من افرادها بالعلوم ، وكان والده طبيبا له مؤلفات في مرض السل وكان اوجين كوري ، الاب ، كثير الاهتمام بمستقبل ابنه بيير ، وكانت تقلقه حياته المضطربة من اجل العلم وبحوثه ، فأخذ يوجه خطوانه في اساليب الدراسات العلمية وتطبيقاتها ، وعهد به الى أحد اساتذة الرياضيات ، فحصل على شهادة استاذ في العلوم وهو في الثامنة عشرة • وقبل ان يبلغ الرابعة والعشرين نجح ، مع أخيه الاكبر جاك ، في اختراع جهاز دقيق لقياس اصغر كمية من الكهرباء •

—

وفي نحو الثلاثين تخصص بيير في دراسة طبيعة البللورات واخترع ميزانا غاية في الحساسية • ثم وفق في وضع قانون اصبح من قوانين الطبيعة الاساسية ويسمى (قانون كوري في المغناطيسية) •

وعندما التقى بيير لاول مرة بالطالبة البولندية الحسناء ماري ، كان عالما يعيش كالرهبان • والغريب في الامر ان كلاهما شغوفا بعلمه لايلقي بالا الى الجنس الاخر ، فماري التي جاءت الى باريس لتدرس علوم الطبيعة والكيمياء والرياضة كانت تقطن في غرفة صغيرة فوق سطح احدى العمارات لم يكن يشغلها عن العلم شاغل ما ، وبالرغم من جمالها لم يكن لديها الوقت للتفكير في رفاقها من الطلاب الرجال ! كانت تعمل من اجل فكرة ملأت عليها

حياتها ووقتها وشغلتها عن كل ماعداها • كانت رغبتها في العلوم ، وارادتها الحديدية ، اقوى من جسمها النحيل ، فاستطاعت ان تتغلب على مالاقته من عراقيل وصعاب •

وكان بيير يردد : « ان المرأة العبقرية نادرة الوجود » والنساء العاديات يقفن عقبه في سبيل وصول رجل العلم الى اهدافه » • فلا عجب اذا رأيناه اعزب وهو في الخامسة والثلاثين ، بل من المحقق انه كان سيظل كذلك طول حياته ، ليضمن حياة هادئة يكرسها للبحث العلمي لولم يسحره جمال مارى الرائع وذكاؤها الخارق ، حتى ذهل حين نافشته في الكوارتز والبللورات •

واستمرت صداقتهما العلمية مـدة طويلة ، وكانت اولى هداياه اليها رسالته « تجانس الظواهر الطبيعية في الحلقين المغناطيسى والكهربائي » •

واخذت ماري تقارن بين حياتها الانفرادية المكرسة للعلم وحده ،وحياتها مع بيير ، بعد ان الح عليها ووسط اختها وزوج اختها لتقبل الزواج منه • فكرت طويلا ، وترددت طويلا ، وبعد عشرة اشهر تزوج الاثنان في حفل بسيط •

وفي نفس العام الذي عقد فيـه زواجهما ، كشف رونتجن عن اشعته المجهولة (اشعة ×) ، وعثر بيكريل بطريق المصادفة على اشعاعات تصدر عن اليورانيوم ، فاهتم العروسان بها واخذا يبحثان عن طبيعتها ويحاولان عزلهاوالحصول عليها •

وقضيا اربعة اعوام في العمل المتواصـل والكفاح والصبر والايمان القوى • كانت سلسلة لا نهاية لها من العمليات الكيميائية •

وفي نهاية الاعوام الاربعة حصلا على عنصر البولونيوم • وبعدها ببضعة اشهر ، أى في السادس والعشرين من شهر ديسمبر عام ١٨٩٨ ، نجحا في

تحضير جزء من خمسة اجزاء من المليجرام من كلورور الراديوم النقي ، ثم قاما بتعيين الوزن الذرى لعنصر الراديوم ، والتثبت من انه عنصر جديد بواسطة التحليل الطيفي .

ان هذا الكشف الرائع قد بهر العالم لقيمته العلمية ، ونال تعاون الزوجين الوثيق اعجاب العالم لصفاتهما النبيلة ، وارادتهما القوية وانتصارهما للعلم . فما اروع ماتقصه علينا ابنتها « ايف » في كتابها ، عن عزوف والديها عن استغلال كشفهم للاثراء ، وانهم فضلوا حياة الفقر والحرمان في سبيل سعادة الانسانية .

وفي منتصف الساعة الثالثة بعد ظهر يوم الخميس التاسع عشر من شهر ابريل سنة ١٩٠٦ ، كان بيير خارجا من اجتماع كلية العلوم ، في طريقه الى منزله ، فصدمته عربة هشمت رأسه ، فاختلط مخه الجبار بطين الشارع . وعندما حملوا الجثة الى منزله كان حزن مارى عميقا ، ولكنها عادت الى معملهما ، وقبلت كرسى الاستاذية الذي كان يحتله بيير ، وكان ذلك شجاعة فائقة واخلاصا لامثيل له في سبيل تخليد ذكرى زوجها وحبيبها .

وفي عام ١٩٢٤ ألفت مارى كورى كتابها « بيير كورى » وفيه قالت:

« ماذا يؤدى المجتمع لاولئك الذين يضحون بأنفسهم في سبيل خدمة الانسانية ؟ وبماذا نكافيء الذين يخدمون العلم ، وكيف نحقق لهم حياة مطمئنة ونؤمنهم من الفقر والحرمان ؟ .. ان مجتمعنا لايهتم الا بالغنى والثروة ولايقدر العلم حق قدره . انه لايدرى كيف ان العلم هو اعظم ثروة يمتلكها الانسان .

وأساس كل تقدم لتخفيف العبء عن كاهل الانسانية وفي سبيل خيرها»

الفهرست

٥ الاهداء
٧ المقدمة

الفصل الاول ـ العلمـــاء

١٩ ويلارد جيبس
٢٣ سيجموند فرويد
٢٩ فرديناند زاور بروخ
٣٤ هرمان فون
٣٧ جوستاف ايفل
٥٠ تيو دور فون كارمان
٥٦ ملتون هوماسون
٦٢ جول ڤرن
٦٧ لويس برايل
٧٢ فرانسوا فيدوك
٧٨ لويس سلوتن

الفصل الثاني ـ المخترعون

٨٣ السكندر جراهام بل
٩٠ نقولا تسلا
٩٨ جورج وستنجهاوس

١٠٥ ارفخ لانجمير
١٠٨ روبرت اوبنهايمر
١١٢ جوستاف دالين
١١٨ رودلف ديزل
١٢٢ فوكس تالبوت
١٢٦ البرتو سانتوس دومونت
١٣٨ ارشيبالد مونتجومري لو

الفصل الثالث ـ المكتشفون

١٤٣ وليم هنري بيركين
١٤٧ فريتز هابر
١٥٠ ليوهنريك باكيلاند
١٥٤ الفونس بير تيلون
١٦١ تشارلس جوديير
١٦٩ بيير كوري

المؤلف

ولد في النجف الاشرف سنة ١٩٣٦ .
تعلم وتثقف في رحاب اسرته .
لازال يواصل درسه وتحصيله في رحاب

الامام حجة الاسلام آية الله العظمى

الشيخ علي آل كاشف الغطاء

دام ظله الظليل

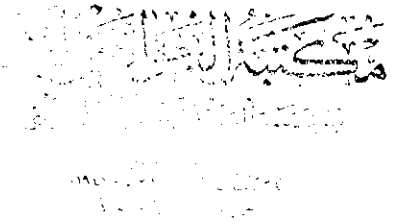
كتب للمؤلف

١ ـ تاريخ البصرة	عدة اجزاء
٢ ـ تاريخ الكوفة	عدة اجزاء
٣ ـ تاريخ واسط	عدة اجزاء
٤ ـ تاريخ سامراء	عدة اجزاء
٥ ـ جمهرة اشعار النساء	عدة اجزاء
٦ ـ جمهرة ايام العرب	جزئين
٧ ـ جمهرة امثال العرب	عدة اجزاء
٨ ـ البرامكة	عدة اجزاء
٩ ـ الخوارج	عدة اجزاء
١٠ ـ الكرماء	جزئين

كتب تحت الطبع

١١ ـ علم الفلك الحديث
١٢ ـ الظواهر التي حيرة العلم والعلماء
١٣ ـ تاريخ فن النحت والرسم ومدارس التصوير المعاصر
١٤ ـ قصص العلم والاختراع والحضارة
١٥ ـ اعلام الطب الحديث
١٦ ـ الخالدون من العلماء من الفنانين من الفلكيين من الرحالة والمكتشفين
١٧ ـ اقطاب الفلسفة
١٨ ـ اعلام الادب الحديث
١٩ ـ مشاهير الرحالة والمكتشفين واشهر البعثات العلمية
٢٠ ـ مشاهير المنقبين والمستشرقين واشهر البعثات الاثرية
٢١ ـ البراكين والزلازل
٢٢ ـ قصة النفط
٢٣ ـ قصة الطاقة الذرية ومكتشفيها
٢٤ ـ قصة الكهرباء ومخترعيها
٢٥ ـ عجائب الاحياء

ستصدر قريباً بقية اجزاء كتاب
جبابرة العقل البشري



مطبعة النعمان ـ النجف الاشرف ـ تلفون ٩٩٧ ١٣٨٧ هـ ـ ١٩٦٧ م