AUB. LIBRARY

AMERICAN
UNIVERSITY OF
BEIRUT

AUB LIBRARY

AS
940.2
H417poA

الثورة الصناعية

لمؤلفه ارنولد ج . ت . هيز

نعريب

احمد عبد الباقي

ممتاز التفتيش بوزارة المعارف

الطبعة الاولى

١٩٥٠

مطبعة اليعاني

بنفقة مكتبة المثنى — بغداد

الى

اولئك الذين يؤمنون

بأن لا حياة لبلادنا الا بتضحيتها

اهدي هذه الصفحات من الثورة الصناعية

المعرّب

تعريف

بمؤلف الكتاب

للدكتور زكي صالح

الاستاذ كارلتون هيز مؤرخ أمريكي من أفذر المؤرخين، ومؤلف معاصر من اشهر المؤلفين. لقد انتج يراعه كتباً قيمة اصبح البعض منها حجة في موضوعاته. مثال ذلك كتابه عن « تاريخ تطور القومية »، وكتابه المسمى « بحوث في القومية ».

ولقد بلغ العلامة كارلتون هيز في التأليف التاريخي للدراسات الجامعية شأوا قلّ نظيره. وهذا ما يتضح لنا في كتابه عن تاريخ أوروبا الحديث المؤلف من مجلدين ضخمين، رصينين، شاع استعمالها منذ زمن غير يسير في معظم الجامعات الأمريكية وغير الأمريكية.

فاذا ما انجز السيد أحمد عبدالباقي تعريب فصل من فصول ذلك الكتاب القيّم فانه انما قام بعمل مشكور لا لتعريبه عن مصدر ثقة فحسب، بل لأن اختيار الفصل ذاته جاء ملائماً لما تحتاجه الأمة العربية في ميدان الثقافة. فالثورة الصناعية ذات مغزى حيوي للقارىء العربي الذي لا يزال يتطلع الى حدوث نهضة (إن لم تكن ثورة) صناعية ترفع مستوى معيشه الأمة، وتزيد في اعتمادها على النفس. فلا أحسن تقديراً لجهد المعرب من الاقبال على الاستفادة من ثمرة جهده.

الدكتور زكي صالح

مقدمة المترجم

اصل هذا الكتاب الذي اقدمه اليوم فصل واسع من كتاب :ـ
(A *Political and Cultural History of Modern Europe*) لمؤلفه الاستاذ كارلتون . ج . هـ . هيز . وقد دفعني الى تعريبه ووضعه بين يدي قراء العربية عوامل ثلاث : « اولها » ما رأيته فيه من وصف شامل حيادي وبحث علمي دقيق لفترة الثورة الصناعية، تلك الفترة التي تعتبر من اخطر فترات تاريخ اوربا شأناً، بل تاريخ العالم اجمع . و « ثانيها » خلو مكتبتنا العربية من بحث مفصل وافٍ في تاريخ هذه الفترة على اهميتها وتأثيرها العميق في حياتنا بمختلف مناحيها. و(ثالثها) ان ما جاء فيه قد يساعدنا على فهم الأساس الذي تقوم عليه الحضارة الحديثة التي تنعتها بالحضارة الغربية .

قامت الثورة الصناعية في انكلترا اول الأمر ، لما توفر فيها من العوامل والأسباب التي ساعدتها على ان تسبق غيرها في هذا المضمار . فقلبت اسس كيانها الاقتصادي ، وغيّرت تبعاً لذلك معالم حياتها الاجتماعية والسياسية . ولما لبثت هذه الثورة ان اتسعت الى القارة الأوربية، ثم انتشرت في كثير من ارجاء العالم الاخرى في خلال فترة قصيرة من الزمن . وعلى الرغم من اختلاف درجة انتشارها ومدى تأثيرها ، فقد اصبح الناس في كل مكان يلمسون آثارها في مناحي حياتهم المختلفة .

لقد حدثت في مجرى التاريخ بعض الأحداث المهمة البارزة التي فصلت بين عهدين مختلفين ، فاعتبرت حوادث فاصلة تستحق الدرس وتسترعي الاهتمام . الا

ان الثورة الصناعية ، بالنسبة لما ترتب على قيامها من نتائج خطيرة ، لم تكن فاصلة في تاريخ الانسان وحسب، بل كانت حاسمة ايضاً. فقد كانت جميع الحضارات التي ظهرت في مراحل التاريخ المختلفة زراعية تقوم على ماتجود به الأرض من نتاج ، وعلى جهود الانسان في استثمارها . ولما كانت قدرة الأرض على الانتاج محدودة ، و كذلك قوة الانسان ، فلا غرابة إذن فى ان تكون كل من تلك الحضارات محدودة ايضاً ، بحيث انها لم تكن تبلغ ذروتها في فترة معينة من الزمن طالت او قصرت ، حتى اخذت بعدها بالانهيار . ولا غرابة في ان كل شعب انشأ حضارة ، اعتقد جازما بان الأمم ذات الحضارات الماضية كانت ارسخ منه قدماً في ذلك ، وان العهود الغابرة خير من حاضره . الا ان الثورة الصناعية جعلت الحضارة التي نعيش وسطها اليوم تقوم على الصناعة، ونعنى بذلك استخدام الانسان الماكنة وقوى الطبيعة لخدماته ، ولما كانت قوى الطبيعة باشكالها المختلفة من الاتساع بحيث لا يستطيع الانسان ان يبلغ حدودها ، اذا كانت هناك ثمة حدود لها ، فاننا نستطيع ان نتصور مدى الانطلاق الذي اصابته الحضارة الحديثة بقيامها على الاساس الصناعي .

والواقع ان الاختراعات والاكتشافات في ميادين المعرفة المختلفة اصبحت سلسلة ان عرف اولها احياناً ، فان نهايتها لا يمكن ان تعرف، إن كانت لها نهاية. ولعل ابرز ما يوضح هذا ، ماتراه من نمو العلوم المختلفة وتوسعها ، النظرية منها والعملية ، في خلال فترة قصيرة من الزمن . بحيث بلغت في خلال المائة سنة الاخيرة اضعاف ما بلغته في خلال الوف السنين من تاريخ الانسانية ، سواء كان ذلك في كميتها او نوعيتها . والحقيقة ان هذه الفترة هي الفترة الأكثر انتاجاً وابتكاراً في تاريخ الانسانية .

ولعل اهم ما تختلف به الحضارة الحديثة عن الحضارات السابقة ، بالاضافة الى قيامها على الأساس الصناعي ، انها حضارة الانسانية عامة . اذ بينما كانت تلك الحضارات خاصة ولكل شعب حضارته ذات الطابع الخاص به ، فان الحضارة الحديثة عالمية ، لا تعترف بحدود فاصلة بين البلدان والشعوب . ولو اخذنا اية ناحية من مناحيها لعجبنا من كثرة العاملين فيها وتنوع جنسياتهم وتعدد الاقطار التي ينتمون اليها . فهذه الكهربائية ، لا تستطيع ان تدعي امة من الامم انها من اكتشاف ابنائها فقط . فقد كان هذا الموضوع في الواقع سلسلة من الابتكارات والتحسينات بحيث يتمم الواحد الآخر ، قام بها عدد يكاد لا يحصى من العلماء من مختلف الامم . فقد عمل فيها كالفاني الايطالي ، واوم الألماني ، وأمبير الفرنسي ، وفرداي الانكليزي ، وفرانكلين الامريكي وكثيرون غيرهم ... وكذلك الامر في اختراع المحرك البخاري وتحسينه ، وفي وسائط النقل المختلفة ، وغيرها مما تم انجازه من المخترعات او مالم يتم بعد . بل ان كثيراً مما انجزه الانسان حتى اليوم من مخترعات واكتشافات ، لا يزال المجال واسعاً لتحسينه وتقدمه . وان اكثر ذلك لا يزال في اولى مراحله . اي ان العالم لا يزال مستمراً في تيار التطور الذي حصل بنتيجة الثورة الصناعية .

ولسوف يتبين القارىء في خلال الصفحات التالية كيف كانت الثورة الصناعية على بطئها وتدرجها عميقة الأثر ، بحيث انها اصابت صميم حياة الأمم التي اخذت بها ، فغيرت معالم حياتها تغييراً اساسياً . إذ حوّلت ارياقها الى مناطق صناعية ، وضاعفت عدد سكانها ، وطبعتها بطابع النمو والابتكار . والحقيقة انه حيثما قامت الثورة الصناعية جعلت الناس الذين كانوا قد الفوا الحياة الزراعية والريفية منذ عدة قرون ، امام امرين : اما ان ينخرطوا في التيار الجديد فيستخدموا المكائن

وما جاءت به الثورة الصناعيـة من المستحدثات ، في حقولهم ، واما ان يهجروا تلك الحقول والارياف الى المدن ليبحثوا عن عمل لهم في ميدان الصناعة الجديد. لأن الزراعة تأثرت بدورها بهذه الثورة فاخذت تستخدم المكائن والآلات في مراحلها المختلفة، فساعدت المجهود الانساني مساعدة فعالة واسعة ، بحيث اصبحت الزراعة عملا صناعياً ايضاً . اذ سرعان ما اضطرت الاقطار التي حـدثت فيها الثورة الصناعية التي تصنيع زراعتها كي توفر لابنائهـا المتزايدين حاجتهم من المواد الغذائية .

أما تلك الأقطار التي لم تتوغل فيها الثورة الصناعية ، فقد بقيت زراعتهـا قديمة تعتمد على الوسائل والأساليب البدائية ، وظلت حياتها متأخرة عقيمة . وترتب على ذلك ان ظهر ما نراه من التفاوت الـكبير بين درجـة رقي وتقدم الأمم التى اصابها التصنيع وبين تلك التى لم تتأثر به ، فبقيت متأخرة فى شؤون حياتها الاقتصادية والاجتماعية ، وحتى السياسية ايضاً . وسوف يظهر للقاريء ان لامجال لنهضة هذه الامم المتأخرة من كبوتها ، الا بأن تأخذ بأساليب الصناعـة الحديثة ، وتعمل على تصنيع زراعتها ، وتستخدم العلم والماكنة في انتاجها . واني اذ اتقدم بهذه الصفحات ، ارجو ان تبعث في نفوس القراء ايماناً بذلك .

وارى في خاتمة هذه الكلمة، ان اشير الى انني التزمت جانب الدقة في التعريب، وبذلت جهدي في ان يكون ما انقله مطابقاً الاصل . فلم اتصرف بشيء مما في الاصل خلا بعض العناوين الفرعية التى يراها القاريء متسلسلة في كل فصل ، وبعض التصاوير التوضيحية التى رأيت انها تزيد في شرح الموضوع .

كما ارى من الواجب الاعتراف بفضل الاخوان الذين كان لهم عون في اخراج هذا الكتاب واخص بالذكر منهم استاذنا الدكتور زكي صالح استاذ التاريخ

الحديث في دار المعلمين العالية الذي تفضل بتعريف مؤلف الكتاب ، والاستاذ الفاضل فؤاد جميل مفتش اللغة الانكليزية الاختصاصي ، الذي طالع مسودة الكتاب وابدى ملاحظات وتصويبات قيمة . وغيرهما ممن كان له فضل في ذلك ، والله ولي التوفيق .

بغداد في ١٩٥٠/١/١ — احمد عبدالباقي

اساس الثورة الصناعية وطبيعتها

١ — تمهيد

استمدت الحضارة الاوربية المعاصرة بعض اصولها من الثورة الفرنسية . فان المثل العليا عن الحرية الفردية والسيادة الشعبية والوطنية القومية قد نودي بها صراحة في فرنسا في أواخر القرن الثامن عشر. وانتشرت انتشاراً واسعاً في انحاء القارة الأوروبية في عهد نابليون ومترنيخ . وأصبحت هدفاً لمجهود سياسي واجتماعي وفكري عظيم في اوربا ، وفي أنحاء العالم الاخرى ، واستمر حتى يومنا هذا .

أما المصدر الآخر الاكثر اهمية لهذه الحضارة فهو الثورة الصناعية . لأن أهم ما يميز الحضارة المعاصرة إنما هو طابعها الصناعي ، وإن الثورة الفرنسية لم تحدث تغييراً محسوساً في الفنون الصناعية . والحقيقة إن الثورة الفرنسية حدثت في مجتمع تسوده الحياة الزراعية ، وإن مبادئها انتشرت بادىء الأمر ، في أقطار لا تزال جماهير سكانها تعمل في الحقول ، وتسكن الاكواخ على غرار حياة أجدادها .

وكانت الصناعة فيها لا تزال بيتية على الأغلب ، ووساطة السفر العربة والسفينة الشراعية . فكان والحالة هذه ، لا بد من ثورة في الفنون الصناعية لتكوين المعالم الاقتصادية والاجتماعية للحضارة المعاصرة .

٢ — نشوء الثورة الصناعية

تعريف الثورة الصناعية :

يمكن تعريف الثورة الصناعية بأنها تغيير أساسي ، أو سلسلة من التغييرات الأساسية في طرق الصناعة ، نقلت الجماهير من الحرف الزراعية الموروثة الى أساليب جديدة في العمل والسفر والمعيشة ، بحيث شمل التصنيع جميع هذه النواحي تقريباً . ولهذه الثورة مظاهر عدة هي :— نتائجها

١ — اخترعت المكائن لتساعد المجهود الانساني أو لتحل محله في صنع المنسوجات وغيرها من البضائع الرئيسية .

٢ — نمت القوة المحركة — الماء والبخار والكهرباء والنفط — واستخدمت في اغراض لاحصر لها .

٣ — ازدادت سرعة انتاج الفحم والحديد والفولاذ .

٤ — توسع النقل وازدادت سرعته بفضل القاطرة والسفينة البخارية .

٥ — حل انتاج البضائع جملةً في المعامل بدرجة واسعة محل الانتاج البيتي الفردي الضيق النطاق .

٦ — حدثت هجرة تلفت النظر من الحقل الى المعمل ومن الريف الى المدينة ، ومن الزراعة الى الصناعة .

٧ — استخدمت الآلات الميكانيكية في الزراعة كاستخدامها في الصناعة والتجارة .

فتضخم الانتاج الاقتصادي والتبادل التجاري تضخماً هائلا في كل ناحية.
وارتفع مستوى المعيشة لعدد عظيم من السكان ارتفاعاً ملموساً .

٨ — استفحلت الرأسمالية ، بتعضيدها التجارب فى ميدان الفن الصناعي ، وكنتيجة للانتاج الميكانيكي .

٩ — ازداد عدد أفراد الطبقتين الاجتماعيتين : الوسطى (البورجوازية) والعمال (البروليتاريا) ازدياداً عظيماً واصبح لكل منهما عمل يختلف بوجه واضح عن عمل الاخرى .

تدرج الثورة الصناعية :

مما يجدي كثيراً ان تدرس مظاهر التحول الصناعي هذه موحدة . لانها فى الحقيقة تظافرت على قلب المجتمع الانسانى بدرجة يصح معها ان تنعت بالثورة الصناعية .

إننا إذا استعملنا كلمة (ثورة ـ Revolution) للدلالة على تغيير فجائي او ظاهري ، فان هذا التحول الصناعي لم يكن ثورياً بقدر ما كان تطورياً لانه كان بطيئاً وتدريجياً . فقد بدأ في القرن الثامن عشر ، وكان واضحاً في بعض النواحي التى تستحق الاهتمام ، في خلال الستين سنة (من ١٧٧٠ الى ١٨٣٠) ، وتقدم كثيراً في الأربعين سنة (من ١٨٣٠ الى ١٨٧٠) . الا انه لم يأت بنتائج مدهشة تعم العالم الا بعد هذه السنة ـ ١٨٧٠ . ولم تصحبه حوادث تستهوي الناس ، ولم يكن فى طريقه من العلائم ما يشبه « يمين ملعب التنس » او قطع رأس الملك او معركة نابليونية او معاهدة سلم او انتخاب برلماني[1] . فان

(١) يشير الى الثورة الفرنسية وما صحبها من حوادث مثيرة وانقلابات مفاجئة ؛ والى ظهور نابليون واشغاله اوربا في حروبه العديدة .

المكائن التي اعتمد عليها في نموه لم تظهر فجاءة ولم يأت بها اشخاص مرموقون. بل كانت على الأكثر من عمل رجال مغمورين نسبياً، او نتيجة التحسن المستمر لمخترعات سابقة، اذ كان يمر عليها بعد اختراعها وتسجيل امتيازها وقت طويل قبل ان تصبح مفيدة وصالحة للاستعمال العام.

تطورها في انكلترا وليس في فرنسا :

بدأت الثورة الصناعية في انكلترا التي كان لها قصب السبق في ذلك. وقد تبدو هذه الحقيقة غريبة اذا ما تذكرنا ان القطر الرئيسي في اوروبا، في القرن الثامن عشر، كان فرنسا حسبما يظهر، لا انكلترا. والحقيقة ان المركز العظيم الذي كسبه لويس الرابع عشر وكولبير لفرنسا في القرن السابع عشر، اخذ يتدهور نوعاً ما في خلال القرن الثامن عشر، من جراء الحروب الطاحنة وفقدان ممتلكاتها في ما وراء البحار وافلاس الملكية. الا ان فرنسا بقيت، بالرغم من ذلك، دولة عظمى تفوق بريطانيا في صناعتها وتجارتها خلال الشطر الأكبر من القرن الثامن عشر. وكان عدد سكانها في سنة ١٧٨٥ (٢٦) مليوناً، وسكان انكلترا تسعة ملايين. وهذا يعني ان عدد المستهلكين في فرنسا ثلاثة امثالهم في انكلترا. يضاف الى ذلك ان تجارة فرنسا الخارجية كانت تعدو حينذاك بمائتي مليون دولار في السنة، بينما تقدر تجارة بريطانيا بمائة وستين مليوناً.

ومن الجلي ان الصناعة الفرنسية كانت اغنى من الصناعة البريطانية. وان الدور الحاسم الذي لعبته « البورجوازية » الفرنسية منذ سنة ١٧٨٩ وما بعدها، ليعطينا دليلا واضحاً على تقدم حياة المدن في فرنسا، والصناعة الفرنسية، في نهاية القرن الثامن عشر. وكانت فرنسا مع هذا، تملك المواد الأولية والقوة

المحركة اللازمة لثورة ميكانيكية في الميدان الصناعي . اذ كانت لها موارد طبيعية مهمة كالحرير والكتان والفحم والحديد والقوة المائية .

على اننا يجب ان نتذكر ، من الجهة الاخرى ، ان صادرات فرنسا الصناعية تتألف على الاغلب من المصنوعات الكمالية الجيدة . وكانت هذه غالية في قيمتها التجارية ، الا انها غير مناسبة لانتاجها آلياً . واحسن طريقة لصنعها ، بالنسبة لطبيعتها ، هي ان تعمل يدوياً في البيوت والمصانع الصغيرة . اما في انكلترا حيث لا يوجد مثل هذا التقليد العريق المتقن في الصناعة اليدوية الفنية ، فقد كان الحافز اقوى للانتاج في المعمل بوساطة المكائن . ولكن اذا ما ارادت انكلترا ان تربح من بيع بضائعها الرئيسية الرخيصة بقدر ما تربحه فرنسا من تصريف مصنوعاتها الكمالية الغالية ، فعليها ان تنتج بضائعها جملة . ولما كانت اقل سكاناً من فرنسا بكثير ، فعليها ان تعتمد في انتاج بضائعها على المكائن لا على الأيدي .

ومما ساعد انكلترا على مباشرة الانتاج الآلي ان لها ميزات اخرى على فرنسا . و (اولى) هذه الميزات ، ان العبودية والنظام النقابي للصناعة اندثرا في انكلترا قبل ان يتم الغاؤهما في فرنسا . فنتج عن ذلك ان الصناع الانكليز كانوا احراراً في الانتقال من الحقل الى المعمل ، وان أصحاب المصانع من الانكليز كانوا اقل تقيداً في حريتهم بما يبغون عمله ، ومن يريدون استخدامه . و (ثانيها) ان الحكومة الانكليزية كانت في القرن الثامن عشر اكثر إجابة لطلبات الاقتصادية للمنتجين بنطاق واسع . وان الارستقراطية البرلمانية كانت تكرس جهودها باستمرار لتوسيع التجارة ، وتعمل بنفس الوقت على انعاش

الزراعة . ولم يقتصر تأثير « قوانين سياج الأراضي[١] » التي اوحى بها النمو الرأسمالي « للزراعة العلمية[٢] » ، على زيادة مساحة وانتاج المقاطعات الزراعية الواسعة فقط ، بل اثرت في زيادة سرعة هجرة صغار المزارعين من الريف الى المدينة ايضاً . ولقد حدث هذا كله في انكلترا في نفس الوقت الذي كانت فيه الملكية تنهار في فرنسا ، والفلاحون يتحفزون لتقسيم المقاطعات الزراعية فيما بينهم[٣] . فاضاف الثوار الفرنسيون بذلك ملكية زراعية صغيرة الى الصناعة الضيقة النطاق ، بينما كان اعيان انكلترا يضعون اسس الصناعة الواسعة النطاق بتأسيسهم الزراعة بمقياس واسع .

---

(١) كانت الاراضي الزراعية في انكلترا حتى القرن الثامن عشر على نوعين : (١) الملكيات الواسعة التي يملكها النبلاء (٢) الاراضي الصغيرة ، وهي اما ملك لاصحابها من صغار المزارعين أو مستأجرة من اصحابها النبلاء . وكثيراً ما كان يقوم النزاع بين اصحاب الاراضي من النبلاء وصغار المزارعين حول ملكيتها . وكانت قد صدرت قبل ذلك عدة قوانين لتحديد ملكية الاراضي وتسييجها ، الا انها لم تنه النزاع ، حتى اصدر البرلمان الانكليزي في اوائل القرن الثامن عشر قانوناً خول الحكومة حق « تقرير ملكية الاراضي الزراعية » بعد درس المستندات والوثائق التي يحملها اصحابها . فحدث ان كثيراً من الفلاحين عجزوا عن اثبات ملكيتهم لاراضيهم فانتقلت الى النبلاء . واضطر عدد من هؤلاء الفلاحين على ان يشتغلوا عمالاً زراعيين في مزارع النبلاء الواسعة لقاء اجور يومية زهيدة . كما اضطر القسم الكبير منهم على الهجرة الى المدن للعمل في ميادين الصناعة الناشئة . ومع ان هذا القانون اضر بصغار المزارعين ، فقد كان عاملاً كبيراً في تقدم الزراعة في انكلترا . اذ انصرف النبلاء الى العناية بمزارعهم مستخدمين الآلات الحديثة والاسمدة الكيمياوية مما ادى الى زيادة الانتاج الزراعي .

(٢) ان زيادة سكان انكلترا في اواخر القرن الثامن عشر على اثر الانقلاب الصناعي ، اضطر اصحاب الاراضي الواسعة على الاهتمام بزيادة انتاجها حتى تفي بحاجات اهل المدن . فاعتنوا بوسائل الزراعة وطرقها مستخدمين الآلات الحديثة ، كما استفادوا من الدورات الزراعية والاسمدة الكيمياوية الصناعية ، وعملوا على تحسين انواع الحيوانات الداجنة . فنشأ من تطبيق العلم والاستفادة منه في الزراعة ماسمي بالزراعة العلمية .

(٣) كان من النتائج المهمة للثورة الفرنسية ان انتزعت مساحات واسعة من الاراضي الزراعية التي كان يمتلكها النبلاء والكنيسة ، فاشتراها صغار المزارعين . وهذا يمس ماحدث في انكلترا ، حيث توسعت اراضي النبلاء بعد طرد صغار المزارعين من اراضيهم بعجزهم عن اثبات ملكيتها بعد تنفيذ قوانين تسييج الاراضي .

اما الميزة (الثالثة) فهي ان اسواق المصنوعات الانكليزية كانت تتسع بسرعة اكثر من توسع اسواق المصنوعات الفرنسية . ويعود ذلك ـ الى حد ما ـ الى طبيعة مصنوعات كل منهما . اذ كان هناك عدد محدود من ذوي اليسار الذين يستطيعون او يرغبون في شراء البضائع الفرنسية الكمالية الغالية الثمن ، بينما كانت بضائع انكلترا الرخيصة تتفق وعقلية جماهير الناس وقابليتهم المالية. وقد توسعت اسواق المصنوعات الانكليزية بنتيجة النزاع الذي احتدم في القرن الثامن عشر بين انكلترا وفرنسا في سبيل السيادة الاستعمارية والتجارية [1]. فخسرت فرنسا وربحت انكلترا في مضمار التفوق البحري وامتلاك المستعمرات ، والتفوق في توسيع تجارتها في انحاء العالم . وظهر لفترة قصيرة في اثناء الثورة الامريكية وبعدها مباشرة ان فرنسا قد تستطيع استعادة اسواق رابحة فيما وراء البحار ، لأن تجارتها مع الولايات المتحدة المستقلة حديثاً فاقت تجارة انكلترا في قيمتها وكميتها . غير ان قيام الثورة الفرنسية على اثر ذلك ، وتجدد الحرب بين انكلترا وفرنسا ، ادى الى توقف التجارة الفرنسية الخارجية ، وتوسع الامبراطورية البريطانية وتجارتها .

ومنذ سنة ١٧٩٣ حتى سنة ١٨١٥ نجحت التجارة الانكليزية في انتزاع الاسواق الخارجية من فرنسا . واستطاع الانكليز في خلال هذه السنوات ان يقيموا في بلادهم الوسائل الميكانيكية لانتاج صناعي واسع النطاق ، بعد ان ضمنوا

(١) اشتدت المنافسة الاستعمارية بين انكلترا وفرنسا في القرن الثامن عشر . وكانت « حرب السنوات السبع » اهم مظاهر هذه المنافسة . ولم تقتصر ميادينها على اوربا فقط حيث اشتركت فيها دول اخرى الى جانب كل من الدولتين المذكورتين ، بل امتدت الى المستعمرات ايضاً . وكان من نتائجها المهمة بعد ان وضعت اوزارها بمعاهدة باريس ـ ١٧٦٣ ـ ان خسرت فرنسا ممتلكاتها في العالم الجديد .

احتكار معظم التجارة البحرية . وساعد عهد نابليون على تقدم الصناعة في انكلترا ، فمكنها ذلك من القضاء عليه .

٣ — الثورة الصناعية والرأسمالية

عوامل الثورة الصناعية بالرأسمالية الانكليزية :

وآخر هذه الميزات ان انكلترا توفرت لها الوسائل الرأسمالية للنهوض بالثورة الصناعية اكثر مما توفر لفرنسا ، فقد تجمعت الثروة في انكلترا شيئاً فشيئاً منذ القرن السادس عشر ، من القرصنة والسلب وتجارة الرقيق ومن المستعمرات في امريكا والمراكز التجارية في الهند ، ومن تنفيذ قوانين الملاحة [1] والتعريفة التي استهدفت حماية التجارة ، والمذاهب التجارية الاخرى [2] ، ومن العراقيل التي دبرت بنجاح لتحول دون منافسة الاسبان

---

(١) اصدرت انكلترا منذ عهد شارل الأول وكرمويل ؛ في منتصف القرن السابع عشر قوانين عدة للملاحة . تستهدف تنشيط تجارة انكلترا وصناعتها . وقد نصت هذه القوانين على ان كل المحصولات الزراعية والمصنوعات التي تنقل من آسيا وافريقيا وامريكا الى انكلترا او احدى مستعمراتها ، لا يجوز نقلها الا في سفن انكليزية فقط . ثم اضيف الى هذه القوانين ان كل بضاعة او محصول زراعي لا يجوز نقلها من قطر اوربي الى مستعمرات انكلترا الا على سفن انكليزية ايضاً ؛ وان تشحن عن طريق انكلترا . وبقيت هذه القوانين سائدة حتى الغيت تدريجياً في الفترة الممتدة بين سنتي ١٨٥٢ و ١٨٦٧ حينما اخذت انكلترا بقاعدة حرية التجارة .

(٢) يشير المؤلف هنا الى المذهب التجاري Mercantilism وهو احد المذاهب الاقتصادية ، وقد ظهر على اثر اكتشاف العالم الجديد وتدفق الثروة من الذهب والفضة الى الاقطار الاوربية التي غامر رجالها في حركة الاستكشافات الجغرافية . وخلاصته ان المعادن الثمينة والنقود هي اصل ثروة البلاد . واذا ما ارادت البلاد زيادة ثروتها ، عليها ان تشجع المصنوعات الوطنية وتعمل على تصديرها ، وتمنع دخول المصنوعات الاجنبية الى اسواقها . وهو مذهب يقوم على اساس حماية التجارة . وبقي هذا المذهب سائداً حتى القرن الثامن عشر عندما نادى آدم سمث الاقتصادي المشهور بمبدأ حرية التجارة .

والهولنديين والفرنسيين ، ومن نمو الزراعة والصناعة فيها ، وكانت الثروة قد تجمعت كذلك في فرنسا ، الا ان الرأسمال الفرنسي لم يكن مهيئاً كالرأسمال الانكليزي للانتفاع به في الأعمال الصناعية . لأنه اخذ يتحول بطريق القروض والضرائب الى ايدي الحكومة ليستخدم في اوجه غير منتجة . كالاحتفاظ بترف بلاط آل بوربون وحاشيته [١] ، وليبدد على عدد هائل من الموظفين والمتقاعدين ، وليسرف في صرفه على الجيش والمشاريع الحربية الفاشلة [٢] . ولم يكن في فرنسا في القرن الثامن عشر نظام صيرفي مكين او كاف . كما ان افلاس الملكية الفرنسية سنة ١٧٨٩ ، والجمهورية الفرنسية سنة ١٧٩٩ ، قد انزل الكارثة بكثير من الرأسماليين الفرنسيين ولو الى امد يسير . ولم يؤسس بنك فرنسا ويدخل التنظيم على ماليتها الا في عهد نابليون في العقد الأول من القرن التاسع عشر .

اما الرأسمال الانكليزي فقد احسنت ادارته واستخدم في وجوه اكثر انتاجاً . فلم تصرف انكلترا على جيشها الا قليلا من المال نسبياً ، وكلفها اسطولها اقل مما كلف الجيش منافستها فرنسا . وكانت الضرائب الانكليزية

---

(١) بلغ عدد رجال البلاط الفرنسي في سنة ١٧٨٩ (١٨٠٠٠) يستوفون رواتب ضخمة دون ان يكون لقسم كبير منهم عمل يؤدونه . بل لقد كان الملك يعين اكثر من شخص في وظيفة واحدة . وقد دفعت الحكومة في خلال ثلاث سنوات مبلغ ٢٫٦٠٠٫٠٠٠ جنيه رواتب لموظفين عينوا بوظائف لا يزال يشغلها اصحابها الاصليون .

(٢) ارهقت مشاريع لويس الرابع عشر الحربية ، كحرب الاراضي المنخفضة وحرب الوراثة الاسبانية ، كاهل الشعب الفرنسي . وكان يستهدف منها ان تسود فرنسا اوربا . الا انه فشل في ذلك فخسرت فرنسا اموالا طائلة وقل سكانها . كما خسرت مستعمراتها في الخارج . وقد وصف « فوبان » مهندس لويس الرابع عشر الحالة التي صارت اليها فرنسا في اواخر ايام لويس بقوله : « .... وقد اصبح الكثيرون بلا مأوى ، وملئت المستشفيات بالمرضى ، واقفرت البلاد من السكان .... » .

اخف من الضرائب الفرنسية واكثر عدلا في توزيعها ، فنتج عن ذلك ان الجزء الاكبر من الثروة الانكليزية كان في متناول الملاكين الافراد ، زد على ذلك ان النظام المصرفي نما في انكلترا مبكراً نوعاً ما ، فثبت مالية الحكومة ، وموّل المشاريع الفردية والتعاونية بما تجمع من رؤوس الأموال . وكانت لندن في نهاية القرن السابع عشر تنافس امستردام كمركز للعالم في إقراض النقود [1] . فقد صدر قانون تأسيس بنك انكلترا في سنة ١٦٩٤ ، ونظمت بورصة لندن (The London Stock Exchange) في سنة ١٦٩٨ . كما اسس في لندن عدد من المصارف الخاصة المهمة كبنك باركلي (Barclay) ولويد (Lloyd) ، في القرن الثامن عشر . واسس بنك لندن للتصفية « البنك المركزي » حوالي سنة ١٧٥٠ .

الزراعة الرأسمالية :

ادت الرأسمالية النامية في انكلترا الى ثورة زراعية في القرن الثامن عشر [2] فقد وسع الملاكون الاغنياء اراضيهم وادخلوا اليها الزراعة العلمية الرأسمالية ، فحولوا المراعي الى اراضي زراعية ، وحسنوا اجناس الحيوانات الداجنة ، واستعاضوا

---

(١) استطاعت هولندا منذ مطلع القرن السابع عشر ، عندما تأسست « الشركة الشرقية الهندية الهولندية » برعاية الحكومة ، ان تدحر البرتغاليين والاسبان في ميدان التجارة ، وان تسيطر على تجارة التوابل مع الشرق . واستولت على البرازيل وعلى منطقة نيو هيدسن في امريكا الشمالية ، فانصبت الثروة الى بلادها ، وغدت موانيها اهم المراكز التجارية في غربي اوربا .

(٢) يقصد بالثورة الزراعية ما عقب تطبيق قوانين تثبيت ملكية الاراضي الزراعية وتسييجها ، من اهتمام الملاكين الكبار بانتاج اراضيهم . اذ انهم لم يدخروا وسعاً في الاستفادة من الآلات الحديثة في الأعمال الزراعية المختلفة ، وفي استخدام الأسمدة الصناعية ، والعمل على تحسين حيواناتهم ودواجنهم . بحيث استطاعوا ان يزيدوا في الانتاج الزراعي الى درجة تماشي الحاجة الكبيرة التي نشأت بزيادة سكان البلاد على اثر الثورة الصناعية .

عن الطريقة القديمة في إصلاح الأرض بتركها بوراً ، بالدورات الزراعية للمحاصيل [١] . وحسنوا بعض المكائن الزراعية ـ مثل محراث تل الذي يجره الحصان [٢] . وابدلوا كثيراً من مستأجري الأراضي شبه الأحرار بعدد قليل من العمال الزراعيين التابعين لهم تماماً .

وبهذه الوسائل ، والمساعدات التي اقرها البرلمان حينذاك ، كقوانين الحبوب [٣] ، وسياج الأراضي ، ازداد منتوج الزراعة الانكليزية وارباحها . فكانت الثورة الزراعية نتيجة لنمو الرأسمالية الانكليزية وسبباً لها بنفس الوقت [٤] .

الصناعة الرأسمالية :

وقد رافقت ازدياد ارباح الزراعة العلمية في انكلترا زيادة سريعة في ارباح

---

(١) كان من وسائل تقوية الأراضي الزراعية وتجديد خصوبتها قديماً ، ان تترك « بوراً » اي بدون ان تزرع مدة من الزمن حتى تستعيد خصوبتها . الا ان شدة الحاجة اليها دفعت الملاكين الى اجراء التجارب العلمية العديدة حتى توصلوا الى طريقة الدورات الزراعية . وهي ان تزرع الارض باستمرار ولكن باختلاف في المزروعات . كأن تزرع على التعاقب قمحاً ولفتاً وشعيراً وبرسيما . فكان من نتيجة ذلك ان تضاعف انتاجها .

(٢) من اوائل الاختراعات في ميدان الزراعة ، المحراث الذي اخترعه « جترو تل — *Jathro Tull* » في منتصف القرن الثامن عشر . وميزته انه يشق الأرض في خطوط عميقة مستقيمة ، تساعد على سهولة بذر الحب .

(٣) على اثر انتصار انكلترا على نابليون سنة ١٨١٥ ، استطاع الملاكون الكبار ان يؤثروا على الحكومة فاصدرت اول قانون للحبوب . وقد نص على فرض ضرائب باهضة على ما يرد من الحبوب من الخارج ، فسبب ارتفاع اثمانها . فاستفاد كبار المزارعين من ذلك . الا انه عندما اشتدت الازمة بين سنتي ١٨٤١ و ١٨٤٦ لنقص المحصول الزراعي ، اضطرت الحكومة البريطانية على الغاء هذه القوانين واطلقت استيراد الحبوب عملا بقاعدة حرية التجارة .

(٤) للاطلاع على معلومات تفصيلية عن موضوع « الثورة الزراعية » راجع المجلد الأول من كتاب المؤلف نفسه ، ص : ٤٦٦ ـ ٤٦٩ . « المؤلف » .

شركة الهند الشرقية الانكليزية وارباح وكلائها وحملة أسهمها [١] . وكلما تيسر رأس المال الفائض [٢] واتسعت الاسواق للبضائع الانكليزية ، كان من الطبيعي ان يستخدم قسم كبير من هذا الرأسمال في تنمية الصناعة الانكليزية . وقد اقتصر هذا الانماء اول الأمر على تقوية نظام الصناعة البيتية « نظام القطعة » وتكثيفه ، ذلك النظام الذي اختص به قسم من الصناعة الأوربية منذ نشوء الرأسمالية الحديثة في بداية القرن السادس عشر . فقد اعتاد بعض رجال الصناعة الاغنياء منذ مدة طويلة ان يعملوا كوسطاء خارج نظام النقابات، فيشتروا كميات من المواد الأولية ويزودوا بها الفلاحين وفقراء اهل المدن ليصنعوا منها بضائع في بيوتهم .

وكان الصناع البيتيون يملكون ادوات العمل الضرورية عادة، ويجمعون بين حرفتي الصناعة والزراعة وهم يستوفون اجوراً لقاء عملهم الصناعي، ويعيدون البضائع المنجزة الى الوسيط الذي يبيعها بعد ان يحصل على ما يستطيعه من الأرباح . واصبح منظمو الصناعة في انكلترا كثيري العدد ، في القرن الثامن عشر ، ولهم نفوذ واسع . فازدهر النظام البيتي للصناعة واصبح اكثر رأسمالية . وكان معظم

---

(١) تأسست في انكلترا في سنة ١٦١٢ ؛ واسست اول مستعمرة انكليزية في الهند في سنة ١٦٣٩ عندما اشترت قرية صغيرة على الساحل الجنوبي الشرقي من الهند . ثم توسعت هذه القرية حتى تكونت منها « مدراس » الحالية . فمهدت هذه الشركة بتوسعها المستمر ، لاستيلاء انكلترا على الهند .

(٢) رأس المال الفائض : قد يصل رأس المال المستخدم في صناعة ما حداً من الزيادة تقل فيه ارباحه . لأنه بزيادة رأس المال والجهود تزداد كمية الانتاج . ومتى زاد عرض المنتوجات في الأسواق على الطلب الواقع عليها هبط ثمنها . وحينئذ لا بد من استخدام رأس المال الزائد هذا في صناعة اخرى او في بلاد اخرى ، حتى يأتي بارباح ترضي اصحابه .

الصناع يشتغلون في بيوتهم ، الا ان مايربحونه من عملهم اقل مما يتيحونه من الربح للوسطاء الذين يجهزونهم بالمواد الاولية ويأخذون منهم البضائع بعد صنعها .

الرأسماليون :

كان قسم من الوسطاء في النظام الصناعي في انكلترا ، يرغبون في تموين اسواقهم المتسعة بكميات من المصنوعات اكثر مما يحصلون عليه بواسطة « النظام البيتي » و « نظام القطعة » ، فاخذوا يستثمرون رأس المال الفائض في استخدام المكائن والأساليب الحديثة ، وخاصة في صناعات النسيج والتعدين . فساعدوا العمل اليدوي بعمل ميكانيكي اذ بنوا مصانع النسيج ، والمعامل والمصاهر لنصب او صنع آلات الانتاج الجديدة . وبحثوا عن وقود جديد وقوة محركة جديدة لمصانعهم . وبهذا استعاضوا عن النظام البيتي بنظام المعامل القائم على الصناعة الرأسمالية ، وغدوا يستخدمون ويمولون اوسع واسرع الوسائل للمواصلات . وكان هذا فاتحة الدور التمهيدي للثورة الصناعية ، ذلك الدور الذي امتد من سنة ١٧٧٠ حتى سنة ١٨٣٠ على وجه التقريب . وكان بداية التحول في بريطانيا العظمى التي اصبحت في طليعة الأقطار الصناعية الحديثة .

الدور التمهيدي

١٧٧٠ — ١٨٣٠

١ — صناعة الغزل والنسيج

تغيير :

تغيرت في انكلترا خلال السنوات (١٧٧٠ — ١٨٣٠) صناعتان رئيسيتان تغييراً اساسياً ، هما صناعة القطن وصناعة التعدين . حينما كانت صناعة ثالثة ، هي صناعة وسائط النقل على وشك الانقلاب . وكان ما طرأ على الصناعة الاخيرة من تغيير اساسي يعتمد الى حد بعيد على نمو صناعة التعدين . اما الانقلابات الأساسية التي حصلت في كل من صناعتي القطن والتعدين ، فقد كانت مستقلة في كل منهما عن الاخرى . غير انهما حدثتا فى وقت واحد وكانت نتيجتهما تلك الأعمال الخطيرة التي تم انجازها في الدور التمهيدى للثورة الصناعية . ولكننا بغية تيسير دراستها سنبحث في كل منهما على انفراد .

صناعة القطن :

لم تكن صناعة القطن في انكلترا رصينة . بل كانت دخيلة حديثة العهد بالنسبة لصناعة المنسوجات الاخرى ، كالمنسوجات الصوفية والكتانية ، بل والحريرية ايضاً . ولم تكن انكلترا مركز العالم في زراعة القطن وصناعته بل كانت الهند ذلك المركز منذ عهد بعيد . بل لم يكن هناك كبير طلب او عرض للبضائع القطنيه في انكلترا حتى القرن السابع عشر ، عندما اسست شركة الهند الشرقية الانكليزية العلاقات التجارية المباشرة بين الهند وانكلترا . فادخل الخام [1] الى انكلترا ، وسرعان ما أصبح طرازاً مرغوباً فيه ، وغدت كل سيدة ترتديه . لأن الطراز الذي تتخذه سيدات الطبقة الراقية لا يلبث ان تحتذيه نساء الطبقتين المتوسطة والدنيا . فبطل استعمال الأقمشة الصوفية والكتانية ، وغدت المصالح المركزة في هاتين الصناعتين القديمتين بحاجة الى الحماية . فمنع البرلمان الانكليزي في سنة ١٧٠٠ استيراد البضائع القطنية الهندية ، كما حظر في سنة ١٧٢١ « ارتداء كل انواع الخام ، المطبوع منه والمنقوش والموشى بالازهار ، والمصبوغ ، او استعماله في الاثاث والمتاع البيتي وما شابه ذلك » .

الا ان هذا المنع ادى الى زيادة شيوع استعمال الخام . ولما لم يكن بالاستطاعة استيراده من الهند ، فلا مناص إذن من صنعه في انكلترا . وقد سبق ان

---

(١) وقد سمي بالقماش « الكاليكوتي — Calicoes — نسبة الى ميناء كاليكوت في الجنوب الغربي من الهند ، حيث كان يستورد منها الى انكلترا اول الأمر . وكاليكوت اول ميناء في الهند وطأته اقدام الأوربيين ، وكان « فاسكو دي غاما » المستكشف البرتغالي اول من وصله في سنة ١٤٩٧ . وكان العرب حتى ذلك التاريخ حلقة الاتصال بين اوربا والهند .

استورد قبل ذلك ، بعض القطن الخام وغزلت بعض الخيوط القطنية ، ونسجت بعض المنسوجات منها . على ان صدور « قانون الخام » في سنة ١٧٢١ ، يعتبر بداية الأهمية الحقيقية لصناعة القطن في انكلترا . اذ سرعان ما اصبحت من المصالح المركزة ، بحيث استطاعت ان تطوح بالبرلمان الارستقراطي . فقد سمح قانونياً في سنة ١٧٣٥ بارتداء الخام ، على شرط ان يخلط قطنه بقليل من الصوف او الكتان . والغيت في سنة ١٧٦٦ التعريفة الكمركية على استيراد القطن الخام ، على ان تحمله الى انكلترا سفن انكليزية [1] . ولما وجد ان « قانون الخام » يعرقل صناعة القطن الانكليزية ، الغي رسمياً في سنة ١٧٧٤ .

المكوك الطائر

بقيت صناعة القطن في انكلترا حتى سنة ١٧٧٠ تباشر بنفس الطريقة المتبعة في الصناعة التقليدية للمنسوجات الصوفية والكتانية والحريرية اذ كان الغزل والنسج يتمان باليد ضمن النظام البيتي للصناعة ، ولم يجر من التحسين في الات النسيج الا قليل . فقد بقي النول اليدوي المعروف على ما كان عليه في ايام الامبراطورية الرومانيه وفي خلال العصور الوسطى ، غير ان « جون كي John Kay » سجل في سنة ١٧٣٣ امتيازاً بالمكوك الطائر . وذلك باختراعه نابضاً بسيطاً زاد في سرعة خيط اللحمة في ذهابه وايابه بين سداة النسيج ، فاختصر العمل وضاعف الانتاج .

وكان دولاب الغزل يستعمل في اوربا منذ العصور الوسطى . وقد اضيف

---

(١) بموجب قوانين الملاحة التي سبقت الاشارة اليها .

اليه في القرن السادس عشر جهاز يدار بالأرجل ، مكن الغزال من استعمال كلتا يديه في فتل خيط النسيج وسحبه فوق الدولاب . وسجل في سنة ١٧٣٨ امتياز باختراع ماكنة بسيطة للغزل[١] تمتاز بأنها اكثر سرعة وآلية .

الا ان هذه الماكنة والمكوك الطائر لم يستعملا مباشرة في انتاج تجاري يستحق الذكر . اذ كانت الاجهزة القديمة هي الاجهزة المعتادة ، ولا سيما في نسج الصوف والكتان . ولم يكن اغلب الصناع يثقون حينذاك بهذه المخترعات الجديدة ، فنشطوا لمقاومة استعمالها من قبل الوسطاء الرأسماليين .

وكانت ظروف صناعة القطن وحدها بين صناعة المنسوجات ، ملائمة للتجارب الميكانيكية[٢] لأنها صناعة حديثة نسبياً لا تعرقلها تقاليد النقابات او تنظيمات العمال[٣] . كما كانت سريعة النمو وكانت الطلبات عليها تفوق المعروض منها . ونستطيع ان نعزو اهتمام القرن الثامن عشر بالميكانيك ، الى نسج القطن وغزله خاصة ، والى الرغبة في الربح المالي . وقد بدأت حوالى سنة ١٧٧٠ سلسلة من الاختراعات التي امتاز بها هذا العصر وكان لها اثر في صناعة القطن .

---

(١) اشتغل « جون وياط — *John Wyatt* » و « لويس بول — *Lewis Paul* » سوية في صنع هذه الماكنة وادعى كل منهما حق اختراعها . « المؤلف »

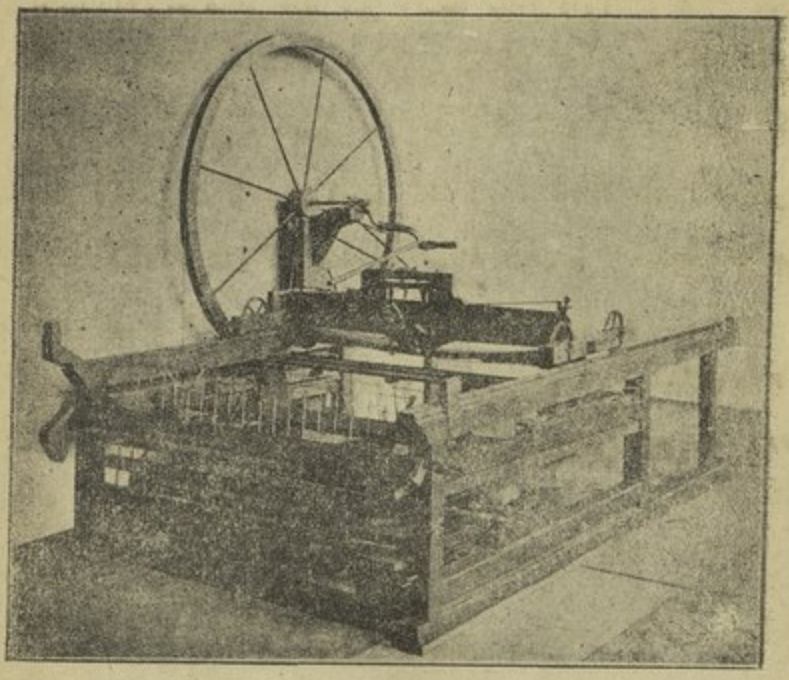
(٢) اخترعت في ايطاليا منذ سنة ١٦٠٧ ماكنة تدار بقوة الماء لفتل الخيوط الحريرية ولفها . وفي سنة ١٧١٩ اسس مصنع للحرير في دربي بانكلترا ، وجهز بماكنة تشبه تلك الماكنة الايطالية . وعلى كل لم تكن صناعة الحرير الانكليزية مهمة . « المؤلف »

(٣) كان النظام النقابي الموروث من العصور الوسطى حجر عثرة في سبيل نمو الصناعات القديمة . ولما كانت صناعة القطن قد نشأت حديثاً خارج نطاق هذا النظام ، فقد استطاعت ان تنمو وتزدهر بسرعة ، خاصة وان العمال فيها لم يكونوا قد تكتلوا بعد واسسوا لهم نقابات تحمي مصالحهم وتدافع عنهم .

هاريكريفز ومغزل « جني » :

شاع في هذه الفترة استعمال المكوك الطائر ، فتطلبت زيادة النسيج الناتجة عن ذلك غزولا اكثر. فبذلت محاولات عديدة لزيادة سرعة الغزل ، الا ان اول نجاح عملي في ذلك ، يعود الى الحائك « جيمس هاريكريفز James Hargreaves » الذي كان نجاراً ماهراً ايضاً . فقد حدث ان شاهد دولاب غزل زوجته ينقلب ، ولاحظ عجلة الدولاب مستمرة في الغزل على الرغم من ذلك فخطر له ان في الامكان ضم عدة مغازل الى بعضها في اطار وادارتها بعجلة واحدة . وعلى كل حال فقد عمل هاريكريفز حوالى سنة ١٧٦٧ اطاراً بثمانية مغازل ، وابتكر ما سكتين لتحلا محل اصابع الشخص في مسك الخيوط وتوجيهها . فاصبح بامكان شخص واحد يدير العجلة ويحرك الماسكتين ، ان يغزل ثمانية خيوط مرة واحدة. واطلق هاريكريفز اسم زوجته « جني - Jenny » على هذا الجهاز

وعندما علم جيران هاريكريفز بانه صنع ماكنة قد تفقدهم اعمالهم ، اقتحموا عليه داره وحطموا جهازه . الا انه انتقل الى مدينة ثانية ، واستمر في عمل اجهزة « جني » اخرى . وكان بعضها كبيراً يغزل مئة خيط مرة واحدة . واخذ بيعها الى بعض الغزالين « التقدميين » الذين رغبوا في الاقتصاد بالوقت وفي زيادة الانتاج . وكان جهاز « جني » عبارة عن ماكنة يدوية محسنة اخذ يستعملها الغزالون في بيوتهم . فزادت في سرعة تقدم صناعة القطن ، كما كانت عاملا في ثراء هاريكريفز نفسه .



جهاز هاريكريفز للغزل « جني »

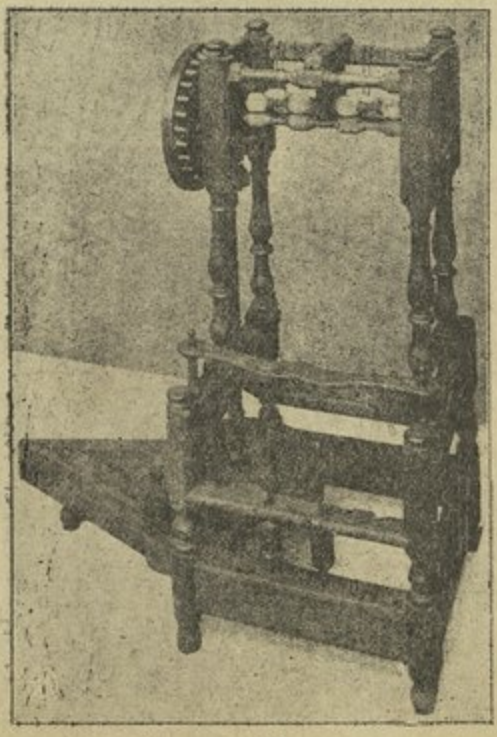
جهاز آركرايت للغزل :

وسجل في سنة ١٧٦٩ امتياز باختراع آلة اخرى للغزل ، اخترعها « ريشارد آركرايت Richard Arkwright » وهو حلاق ذكي لم يكن له نصيب من العلم ، يشتغل بتجارة الخيول . وقد عرف كيف يستغل نبوغه الابتكاري في استثمار اموال الآخرين[1] . ان ماكنة آركرايت تسحب شعيرات القطن بين اسطوانتين

(١) قدم مساعده « جون كي » الى المحكمة في سنة ١٧٨٥ دليلا على ان اركرايت اقتبس تصميم جهازه هذا من جهاز مشابه له كان قد اخترعه توماس هايز Thomas Hyles قبل سنة ١٧٦٨ . « المؤلف »

ثم تبرمها آلياً وتحولها الى خيط متين بواسطة مغازل دائرة . وكان يديرها الحصان اول الأمر ، ولما استخدم الماء في ادارتها اطلق عليها اسم «الجهاز المائي».

وكان الجهاز المائي هذا بعكس جهاز هاريسگريفز « جني » ، كثير الكلفة والمتاعب ، يصعب شراؤه واقتناؤه على كثير من الغزالين الفرديين . غير ان آركرايت استطاع بمشاركته اثنين من الصناع الموسرين ان يدخل الأجهزة المائية الى المصانع لانتاج الجوارب القطنية بنطاق واسع (في سنة ١٧٧١) ، ولانتاج الأقمشة القطنية (في سنة ١٧٧٣) وسرعان ماغدا الحلاق رأسمالياً واحد اقطاب الصناعة الحديثة . وقد منحه الملك جورج الثالث في سنة ١٧٨٠ لقب « Sir » تقديراً لأعماله .



جهاز اركرايت للغزل

جهاز كرُمبتن للغزل « البغل »

كان في كل من جهاز « جني » و « الجهاز المائي » نواقص اساسية . فالخيط المصنوع بالجهاز الأول دقيق الا انه ضعيف ، بينما الخيط الذي يصنعه الجهاز الثاني قوي ولكنه غليظ . وقد تم جمع الجهازين ، بعد التخلص من نواقص كل منهما ، على يد « صموئيل كرُمبتن - Samuel Crompton » . وهو صبي كان قد تعلم الغزل بجهاز « جني » . واعتقد انه يستطيع تحسينه . وبعد خمس سنوات من التجارب ، اكمل في سنة ١٧٧٩ جهاز الغزل الذي عرف بـ « البغل » . وقد سمي بهذا الاسم لانه كالبغل « مولد » من الجهازين السابقين . وكان هذا الجهاز في شكله الاول يتطلب كثيراً من العناية عند استخدامه ، كما كانت اكثر اجزائه تدار باليد . ولذلك استمر تحسينه حتى غدا جهازاً آلياً كاملا . وهو ما كنة معقدة التركيب لتناسب المعمل اكثر مما تناسب الانتاج البيتي .

ان ارباب الصناعة الذين ابتاعوا جهاز كرُمبتن الأول واتخذوه نموذجاً لعمل اجهزة اخرى مثله ، لم يدفعوا له ما وعدوه به من ثمن . ولما لم يكن قد سجل براءة اختراعه ، فانه لم يستطع ان يمنعهم من الاستفادة منه . وهكذا كان هذا الجهاز سبباً في ارباح عظيمة لكثير من ارباب المصانع ، بينما مات مخترعه معدماً .

نول « كارترايت » الآلي :

بعد اختراع جهاز كرُمبتن بسنوات قليلة ، صادف ان سمع « ادموند كارترايت Edmund Cartwright » وهو احد قساوسة كنيسة انكلترا ، احد اصدقائه يقول

بان مكائن الغزل الجديدة - جهاز جنى والجهاز المائي وجهاز البغل — ستنتج من الغزول اكثر مما تستطيع ان تنسجه جميع الانوال اليدوية في انكلترا . فاجاب كارترايت ، انه قد يخترع احد الاشخاص ماكنة نسج آلية . فرد عليه رفيقه ان ليس ذلك بالامكان . وكان كارترايت قد شاهد قبل ذلك بمدة وجيزة رقعة شطرنج آلية معروضة في لندن ، فاعتقد انه من الممكن ابتكار نول آلي ، فصرح لرفيقه بأنه سيتولى بنفسه اختراع واحد. وبالرغم من ان كارترايت لم يكن يعرف عن النسيج والميكانيك الا قليلا ، فقد اهتم بالامر ، ورسم في ذهنه خطة لانجاز ذلك . ثم استخدم نجاراً وحداداً لتحقيق افكاره .

وكانت الماكنة التي صنعها وسجل اختراعها في سنة ١٧٨٥ غير متقنة ، ولا تشتغل بصورة جيدة . وقد تحول رجل الكنيسة الى رجل صناعي فاسس معملا للنسج واستخدم فيه نوله الآلي . وكان يشغله بواسطة الخيول اولا ، ثم بالبخار بعد سنة ١٧٨٩. الا انه لم يستطع، هو او الآخرون الذين استخدموا هذا الاختراع ان يحصلوا على ربح منه .

وعلى الرغم من مرور عقدين من السنوات وادخال سلسلة من التحسينات قام بها مخترعون آخرون [1] اصلحت النواقص المهمة لنول كارترايت ، فان النساجين اليدويين الذين اعتادوا استخدام المكوك الطائر الذي اخترعه « كي » كانوا اعداء لهذه الانوال الآلية ، حتى انهم رفضوا استعمالها ، واخذوا يخربون المصانع التي استخدمت فيها . ولم يحل النول الآلي محل النسج اليدوي بنطاق واسع في صناعة القطن الا بعد سنة ١٨٢٠ .

---

(١) مثل جونسون *Johnson* الذي اخترع ماكنة التمشيط في سنة ١٨٠٣ وهوركس *Horro.ks* الذي اخترع النول الحديدي البسيط سنة ١٨١٣ . « المؤلف »

اختراعات اخرى في صناعة القطن :

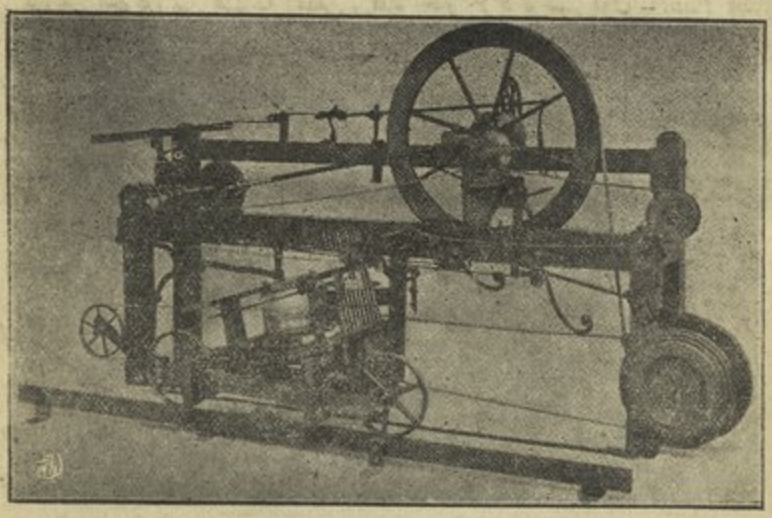
وقد صاحب هذه التغييرات الانقلابية في الغزل وانسج تغييرات مماثلة لها ، في نواحي اخرى من صناعة القطن . فقد اخترع « لويس پول - *Lewis Paul* » في سنة ١٧٤٨ - مندفة - لندف ألياف القطن وتهيئتها للغزل . وقد حسنها وجعلها صالحة للعمل التجاري « ريشارد آركرايت - *Richard Arkwright* » في سنة ١٧٧٥. واخترع « سنود گراص - *Snodgrass* » في سنة ١٧٩٧ ماكنة لتنظيف القطن وتهيئة اليافه للندف. وفي سنة ١٧٩٢ اخترع « ايلي وتني - *Eli Whitney* » في امريكا ماكنة الحلج لفصل البذور من القطن الخام [1] .

واستعيض عن الطرق القديمة البطيئة في قصر القطن (او الكتان) كغمسه في اللبن وتعريضه للهواء عدة شهور ، بطريقة سريعة بواسطة المواد الكيمياوية . واستخدم « روبيك *Roebuck* » زيت الزاج في ذلك سنة ١٧٤٦ . ثم استخدم « برتوليت - *Berthollet* » وهو كيمياوي فرنسي غاز الكلور . وادخل « جيمس واط *James Watt* » هذه الطريقة الى انكلترا سنة ١٧٨٦. واستعملها

---

(١) تعود زراعة القطن كمحصول زراعي في الولايات المتحدة الامريكية الى سنة ١٧٧٠ تقريباً . وكان مقدار ما صدرته من القطن الخام في سنة ١٧٩١ (٢٠٠ر٠٠٠) باوند وبلغ في سنة ١٨٠٠ (بعد اختراع جهاز وتني للحلج) مليوني باوند . فاصبحت امريكا بذلك مصدراً مهماً لتموين الثورة التي حدثت في صناعة القطن في انكلترا . ان تقدم زراعة القطن في الولايات الجنوبية من امريكا ثبط ذلك الحماس الانساني الذي ظهر اول الأمر لالغاء عبودية الزنوج ، لان الحاجة كانت حينذاك ماسة جداً الى هؤلاء في زراعة القطن . « المؤلف »

« تينانت ـ *Tennant* » بنجاح سنة ١٧٩٩ . وكذلك استخدمت الأصباغ الكيمياوية كاللون الاحمر والقرمزي والأخضر والأصفر وغيرها . واخترع « توماس بل ـ *Thomas Bell* » ماكنة طبع ذات اسطوانة ، استخدمها في سنة



جهاز كرُ مبتن للغزل « البغل »

١٧٨٥ في طبع الخام . وكان باستطاعة رجل واحد يساعده صبي صغير ، ان يطبع بهذه الماكنة الآلية من القماش القطني مالا يستطيعه الا مائتا شخص بالطريقة اليدوية القديمة ـ طريقة الطبع بالألواح [1] .

---

(١) كانت طريقة الطبع بالألواح معروفة في الشرق منذ العصور الوسطى . وقد نقلها الأوربيون الى بلادهم بعد اتصالهم بالمسلمين في اثناء الحروب الصليبية . وطريقتها ان يحفر على الخشب ما يراد طبعه ، بصورة معكوسة ، ثم يختم القالب الخشبي باليد فتظهر الكتابة او الرسوم بالشكل المطلوب . وهي تشبه طريقة عمل كلائش الزنك الحالية .

٢ — التعدين

صناعة التعدين :

صحب تطور المكائن ونمو المعامل في صناعة القطن ، تقدم في التعدين ـ المناجم والافران والمصاهر ـ الان ذلك كان مستقلا كل الاستقلال عن صناعة القطن . وكان في انكلترا منذ مدة طويلة بعض المناجم ، غير انه لم يكن هناك طلب واسع على الحديد والفحم قبل القرن الثامن عشر . اذ كان الخشب الوقود الرئيسي ، كما كان المادة الاساسية في البناء . والحقيقة ان استهلاك الخشب كان بدرجة كبيرة ، بحيث ان غابات انكلترا استنزفت في القسم الاخير من القرن السابع عشر . وعلى الرغم من تشجيع الحكومة على استيراد الاخشاب من امريكا ، فان المقادير المتيسرة منها لم تكن تسد الحاجة اليها . ولذلك بذلت محاولات لاستخدام الفحم كمادة الوقود ، ليس في البيوت وحسب ، بل وفي الصناعة ايضاً ، لصهر الحديد الخام [1] .

توسع تعدين الفحم :

وقد توسعت حركة استخراج الفحم في القرن الثامن عشر بسرعة

---

(١) وكذلك في صناعة الخزف . وقد تمت هذه الصناعة سريعاً في انكلترا في النصف الثاني من القرن الثامن عشر بواسطة مشروع ويجوود Gosiah Wedjwood وورثته من بعده . وبواسطة الاستعاضة عن فحم الخشب بالفحم الحجري في شي الصلصال الصيني الذي اكتشف في انكلترا سنة ١٧٦٨ . وكان عدد المشتغلين في صناعة الخزف في ستافوردشاير Staffordshire في سنة ١٧٨٥ (٢٠٠٠٠) شخص .

« المؤلف »

ملحوظة ، بناء على ازدياد الحاجة اليه ، وتوفر رأس المال اللازم للتعدين بنطاق واسع : لتهوية المناجم ، وضبط جوانبها من الانهيار ، واستخراج المياه منها بالمضخات ، ورفع الفحم المستخرج الى سطح الأرض ، وتوفير الأدوات الضرورية والأجهزة الهندسية .

كان سحب الماء من مناجم الفحم عملية صعبة تكلف نفقات كبيرة . الا ان « توماس نيوكمن – *Thomas Newcomen* » صنع في سنة ١٧١٢ محركاً بخارياً لهذا الغرض[1] . وبالرغم من ان هذا المحرك بدائي بسيط ، فانه كان يقوم بما يوازي عمل (٥٠) حصاناً بسدس التكاليف . وقد اصبح بالتدريج عاملا مساعداً للتعدين في انكلترا . فزاد انتاج الفحم من مليوني طن في سنة ١٧٠٠ الى ستة ملايين طن في سنة ١٧٧٠ .

التقدم في صناعة الحرير :

صحب اتساع حركة استخراج الفحم تقدم في صناعة الحديد . فان محرك

---

(١) لقد سبق وان شرح احد علماء الاغريق في الاسكندرية سنة ١٣٠ ، اساس المحرك البخاري . وقد صمم كل من بورتا *Porta* وبرانكا *Branca* الايطاليين في سنتي ١٦٠١ و ١٦٢٩ نماذج مختلفة لمحركات بخارية بسيطة . وكذلك ادوارد سمرست *Edward Somerset* « ماركيز ورسستر » في سنة ١٦٦٣ ؛ ودينز بابن *Denys Papin* في سنة ١٦٩٠ وتوماس سيفري *Thomas Savery* في سنة ١٦٩٨ . الا ان اختراع نيوكمن كان اول محرك بخاري ناجح تجارياً . « المؤلف »

كان المحرك الذي صنعه نيوكمن بسيطاً جداً ، يتألف من مرجل يتصل باسطوانة يتحرك في داخلها مكبس . وبين المرجل والاسطوانة صنبور يتعهده الشخص في اثناء اشتغال المحرك . فعند ارتفاع البخار من المرجل ودخوله الى الاسطوانة يرفع المكبس ؛ فيسد الشخص الصنبور ليقطع البخار عن الاسطوانة . فتبرد الاسطوانة ويتكاثف البخار المحصور فيها ؛ فيهبط المكبس وهكذا يعمل المحرك .

نيوكمن وكثيراً غيره من الأدوات والمكائن المستحدثة ، كان يجب ان تصنع من الحديد . ولذا فان قلة الخشب لم تستدع البحث عن وقود جديد فقط ، بل البحث عن وسائل جديدة لصهر الحديد الخام ايضاً . كان صهر الحديد يتم منذ قرون عديدة بواسطة « موقد كاتلان » وهو فرن بسيط يخلط فيه الحديد الخام بفحم الخشب ، ويسخن الى الدرجة المطلوبة بمنفاخ يدوي . ومنذ القرن السادس عشر اخذت تظهر كتب مهمة عن التعدين ، واجريت بعض التحسينات في صناعة الحديد . وأخترع في أوربا ، في القرن السابع عشر ، « فرن آلي » ذو موقد واسع ، تعمل مطارقه ومنافخه بقوة الماء . وتم نقله الى انكلترا من المانيا . وحاول في نفس الوقت احد اصحاب الأفران في انكلترا واسمه « ددلي ـ *Dudley* » بعد ان راعه ما شهده من قلة الخشب وما نتج عنها من قلة فحم الخشب ، ان يصهر الحديد باستخدام الفحم الحجري ، مع ان نجاحه كان ضئيلا .

داربي واستعمال فحم الكوك :

الا ان ما عجز ددلي عن تحقيقه انجزه اثنان من المشتغلين بصناعة الحديد من الانكليز ، أب وابنه ، يدعيان « ابراهام داربي ـ *Abraham Darby* » فقد اكتشف الأب في سنة ١٧٠٩ ان الفحم الحجري اذا ما احرق وتحول الى « فحم الكوك » ـ كتحول الخشب عند احتراقه الى فحم ـ فان فحم الكوك يمكن استخدامه لصهر الحديد . وجازف الأبن باستخدام منفاخ مائي كبير لتسليط نفحات كبيرة من الهواء على فحم الكوك المحترق ، فحاز بذلك نجاحاً

تجارياً . وبذا اصبح الفرن الحديدي يشتغل باستخدام فحم الكوك والمنفاخ المائي الكبير .

ومما يجدر ذكره ان داربي الصغير ـ الأبن ـ استخدم محرك نيوكمن البخاري لرفع الماء الى العجلة التي تدير المنفاخ .

منفاخ سميتون :

وأدخل تحسين على طريقة تشغيل الموقد الهوائي في سنة ١٧٦٠ على يد « جون سميتون ـ John Smeaton » وهو مهندس يعمل في مصهر سكوتلندي للحديد ، يستخدم فيه فحم الكوك بنتائج ضئيلة . اذ انه استعاض عن المنفاخ الجلدي القديم ، بمنفاخ هوائي يتكون من اربع اسطوانات حديدية كبيرة مجهزة بمكابس وصنابير ، ويشتغل بقوة الماء على غرار منفاخ داربي . وبوساطة هذا المنفاخ اصبح بالامكان تعميم استعمال فحم الكوك في صهر الحديد . فازداد الانتاج الانكليزي للحديد المصهور او الحديد الخام ، من عشرة الاف طن في سنة ١٧٠٠ الى (٥٠) الف طن في سنة ١٧٧٠ .

طرائق كورت :

عندما استخدم فحم الكوك وقوداً ظهر ان الحديد المصهور المصنوع في المواقد الهوائية يحتوي على اوساخ تجعله سهل الانكسار في استعمالات كثيرة . وبقيت كيفية تحويل الحديد المطاوع الى حديد اكثر نقاوة واشد صلابة ، كالحديد الصلب والفولاذ ، معضلة محيرة مدة من الزمن . حتى وجد « هنري كورت ـ

Henry Cort » سنة ١٧٨٤ تقريباً حلالها . وكان هنري وكيلا لمشتريات الاسطول البريطاني ودخل ميدان صناعة الحديد كفاحص اكثر منه صناعياً عملياً .

اخترع كورت ، او بالاحرى سجل امتياز عدد من الطرائق . وكانت احداها عبارة عن طراز جديد من المواقد ، هو « الفرن المرجع - reverberatory furnace » لا يخلط فيه فحم الكوك مع الحديد الخام ، بل يحرق في حيز مجاور منفصل عنه . كما كانت الاخرى طريقة لتحريك الحديد الذائب بحيث يمكن انتزاع الادران منه . وكذلك ابتكر طريقة لتحويل الحديد الى صفائح وقضبان وذلك بضغطه بساحقات ثقيلة بعد إخراجه من الموقد ، بدلا من استعمال المطارق . وقد سببت طرائق كورت هذه تقدماً انقلابياً حقيقياً في صناعة الحديد . وبفضلها تيسر الحصول على حديد ارخص واكثر جودة لصنع المكائن والمراجل والأدوات .

٣ ـ المحرك البخاري

جيمس واط والمحرك البخاري :

اصبح بعد تحسين الحديد ، من السهولة عمل محرك بخاري احسن مما سبق صنعه . وكان اختراع جيمس واط المحرك البخاري من الأعمال الخطيرة الشأن التي انجزت في خلال الدور التمهيدي للثورة الصناعية . كان جيمس واط (١٧٣٦ ـ ١٨١٩) وهو سكوتلندي معاصر لنابليون بونابرت ، يشتغل عاملا ومصلحاً للاجهزة العلمية في جامعة گلاسكو ، عندما جيء اليه في سنة ١٧٦٤

بنموذج لمحرك نيوكمن البخاري لاصلاحه . وعند اصلاح النموذج ، درس واط نواقصه ولاحظ انه يبذر في الوقود والقوة ، بصورة خاصة ، وذلك لأن البخار في الاسطوانة يكثف بالتبريد في كل دفعة للمكبس بحيث يجب تسخين الاسطوانة في الدفعة التالية . وبعد ان احتار في الموضوع مدة من الزمن ، ودرس خواص البخار دراسة علمية ، توصل الى اساس جديد للمحرك البخاري . وذلك بأن يفسح للبخار مجال الخروج من صنبور الى اسطوانة منفصلة للتكثيف تبقى مبردة بصورة مستمرة ، بينما تبقى الاسطوانة الرئيسية ساخنة [1] .

وعندما حاول جيمس واط ان يصنع مثل هذا المحرك واجه من الصعوبات ما يثبط عزيمة كثير من الرجال . فلم يكن هناك حدادون على درجة كافية من المهارة بحيث يستطيعون صنع اسطوانات كاملة الاستدارة او مكابس تامة الاستقامة والتسوية او صنابير محكمة . وكان واط على وشك ان يهمل تجاربه عندما تقدم اليه صديق غني فكر في الاستفادة من هذا المحرك في مناجم الفحمية . فسدد عنه ديونه وشجعه على المثابرة في عمله . فسجل واط امتياز اول محرك بخاري صنعه في سنة ١٧٦٩ وقد سماه « Beelzebub » . وكان على وشك ان يصبح جاهزاً للعمل عندما خسر صديقه واضطر على ان يكف عن مساعدته مالياً . الا انه لحسن الحظ نال هذا المحرك اهتمام « ماثيو بولتن – Mathew Boulton »

---

(١) رأى جيمس واط انه من الضروري ان تبقى درجة حرارة الاسطوانة التي يتحرك المكبس في داخلها ، مساوية لدرجة حرارة البخار . لكي يسرع المكبس في حركته . فاضاف الى محرك نيوكمن اناء يتصل بالاسطوانة بحيث يكون مكثفاً للبخار فيها . فاذا ما امتلأت الاسطوانة بالبخار وارتفع المكبس ، اتصلت بالاناء المكثف فانخفض المكبس . وكانه في هذه الخطوة اقتصاد كبير في الوقت والنفقات .

احد الاغنياء المشتغلين بالمعادن في برمنكهام ، فاشترك مع واط في صنع المحركات . فساهم بولتن برأس المال ، وقدّم واط نبوغه في الاختراع .

ان المحركات الأولى التي صنعتها شركة واط وبولتن بيعت الى اصحاب مناجم الفحم والنحاس وصناع الادوات الحديدية . وحلت محل محركات نيوكمن القديمة في سحب المياه من المناجم وتشغيل المواقد الهوائية . وقد استمر واط في تحسين محركه البخاري لجعله اكثر اقتصاداً في النفقات ، واوسع استعمالا . فسجل في سنة ١٧٨١ امتيازاً بطريقة لتحويل الحركة الترددية للمكبس الى حركة دائرية . مما يسر استخدام المحرك في تحريك مختلف المكائن . وفي سنة ١٧٨٢ سجل امتيازاً بتصميم جديد للصنابير بحيث امكن بوساطتها استخدام ضغط البخار لدفع المكبس الى الوراء مثلما كان يستخدم في دفعه الى الأمام . وفي ذلك اقتصاد في الوقود وزيادة في القوة والكفاءة .

ادوات الرقة :

وادخلت اصلاحات اخرى على المحرك البخاري ومختلف انواع المكائن الحديدية بعد اختراع ادوات الدقة ، وخاصة في سنة ١٧٩٠ . عندما اخترع « مودسلي - *Maudslay* » في سنة ١٧٩٤ المخرطة الحديدية التي ساعدت على زيادة صقل الاسطوانات والمكابس والصنابير ، وجعل اشكالها اكثر دقة مما امكن الحصول عليه عندما كانت تصنع باليد . وقد رأينا كيف ان جيمس واط كان يفتقر الى ذلك في محاولاته الأولى لصنع محركه البخاري .

ووصل انتاج الفحم والحديد في سنة ١٨٠٠ حداً عظيما في بريطانيا .

واصبحت المحركات البخارية وكثير من المكائن الاخرى تصنع من الحديد . كما استعمل الفحم وقوداً للمحركات . وكذلك استخدم فحم الكوك في صناعة الحديد . وازداد الانتاج السنوي للفحم من ستة ملايين طن في سنة ١٧٧٠ الى (١٢) مليون طن في سنة ١٨٠٠ . كما زاد انتاج الحديد الخام من (٥٠٠٠ر) طن الى (١٣٠٠٠ر) طن في خلال المدة نفسها . فغدت بريطانيا تنتج من الحديد والفحم ما يعادل مجموع انتاج جميع انحاء العالم الاخرى . واخذ الطلب يزداد على المناجم والمصاهر الانكليزية باطراد .

الفرق بين الانقلاب في التعدين وفي صناعة القطن :

بدأت في سنة ١٨٠٠ تتكون بعض العلاقة بين الانقلابين اللذين كانا منفصلين عن بعضهما في التعدين وصناعة القطن . اذ حلت المحركات البخارية محل الدواليب المائية كقوة محركة لمكائن الغزل والنسج الحديثة في مصانع القطن . واخذت هذه المكائن تصنع من الحديد بدلا من الخشب . هذا بالاضافة الى ان الغزل والنسج الميكانيكيين اخذا في خلال المدة بين (١٨٠٠ ـ ١٨٣٠) يتوسعان بتؤدة وثبات ، من صناعة القطن الى صناعة الأصواف ، تلك الصناعة القديمة المحافظة . مما كان يبشر بتغيير اساسي في صناعة المنسوجات ، لا يقتصر على نقل هذه الصناعة من البيت الى المعمل ، بل بتحويلها من استعمال الخشب والقوة المائية الى استخدام الحديد والفحم .

٤ ـ وسائل المواصلات

الانقلاب في النقل :

ان التطور الانقلابي لصناعة النسيج وتقدم صناعتي الفحم والحديد خاصة ،

كان له اثر بعيد في ناحية النقل . فقد احتاج اصحاب الصناعات الكبيرة وارباب المناجم الى احسن الوسائل واسرعها واكثرها اقتصاداً ، لنقل بضائعهم الى اسواقهم المتسعة . وكان لظهور هذه الوسائل تدريجياً بين ١٨٠٠ و١٨٣٠ ، أثر في انتاج المعامل والمصاهر والمناجم .

كان النقل في انكلترا في خلال القسم الأكبر من القرن الثامن عشر بدائياً واكثر تأخراً عما كان عليه في فرنسا . فقد كان لفرنسا في منتصف هذا القرن مجموعة لا بأس بها من الطرق العامة ، وشبكة يعتد بها من القنوات [1] . على ان البرلمان الانكليزي اقر منذ سنة ١٦٦٣ « قانون الموانئ » [2] الا ان نتائجه كانت ضئيلة ، اذ بقيت الطرق العامة في انكلترا رديئة جداً . ولم يشرع البرلمان قانون فتح اول قناة في انكلترا الا في سنة ١٧٥٩ ، من مانجستر « Manchester » الى ورسلي « Wors'ev » ، لمسافة سبعة اميال .

شق الطرق وحفر القنوات :

وفي اواخر القرن الثامن عشر اخذت حركة حفر القنوات في بريطانيا تزداد

---

(١) ان القناة الجنوبية الكبيرة التي يبلغ طولها ١٤٨ ميلا قد فتحت في عهد لويس الرابع عشر . « المؤلف »

(٢) قانون الموانئ : كانت اغلب الطرق في انكلترا من عمل الطبيعة وقد عبدتها ارجل الانسان والحيوانات . ولم تبذل الحكومة اي جهد لاصلاحها . حتى اخذت مؤسسات صغيرة تدعى بشركات المآصر او الموانئ تلتزم بعض الطرق وتهتم باصلاحها وتفرض اجوراً على من يسير فيها . وقد خولها البرلمان بقانون ان تستوفي هذه الاجور . وقد كثر عدد هذه الشركات حتى اصبحت تعتني في سنة ١٨٣٥ بـ ٢٣ الف ميل من الطرق او ما يبلغ خمس الطرق العامة في انكلترا وكان هم هذه الشركات ان تجعل الطرق صالحة لسير المركبات صيفاً وشتاء .

سرعتها ، واخذ تأسيس الطرق واصلاحها يستفيدان من الاساليب التي استخدمها المهندسان البريطانيان « توماس تلفورد - *Thomas Telford* » و « جون مكدام *John Macadam* » . وقد قلد تلفورد (١٧٥٧ - ١٨٣٤) الاساليب الفرنسية والرومانية . فكان يفرش الطريق اولا بالصخور الكبيرة المتماسكة بالقار ، ثم يغطيها بطبقة من الحصى الناعم . فكانت الطرق المبلطة بهذا الشكل اكثر دواماً ، الا انها تكلف كثيراً . اما مكدام (١٧٥٦ - ١٨٣٦) فقد جاء باساليب جديدة ، اذ انه كان يأخذ بنظر الاعتبار تصريف المياه بالدرجة الأولى ، ويفرش الطريق بطبقات من الحصى مبتدأً بالصخور الكبيرة وينتهي بطبقة من الحصى الناعم ، ثم يطليها بطبقة من الزفت او القار . فكانت الطرق المبلطة بهذا الاسلوب اقل كلفة من اسلوب تلفورد . فاخذ استعمالها يشيع بمرور الزمن . فصار لانكلترا في سنة ١٨٣٠ شبكة كافية من الطرق الرئيسية ، وما يقرب من (٢٥٠٠) ميل من القنوات .

وكان نقل البضائع الضخمة الثقيلة ، كالفحم مثلا ، مشكلة خاصة . وقد اسست قبل القرن الثامن عشر طرق من الألواح الخشبية تسير عليها عربات الفحم التي تجرها الخيول او البغال ، من المناجم الى اقرب الموانئ النهرية او البحرية . الا ان بزيادة استعمال الفحم والحديد في القسم الأخير من القرن الثامن عشر ، اصبح باستطاعة عربات الفحم التي تجرها الخيول ان تسير بسهولة وسرعة على سكة حديدية مثبتة فوق قطع الخشب (وقد استعمل ذلك لأول مرة في سنة ١٧٧٦) . كما بدأ بعض اصحاب المناجم يفكرون فيما اذا كان بامكانهم الاستفادة من المحرك البخاري لسحب عربات الفحم بدلا من استخدام الخيول .

تريفثك والقاطرة :

وعندما كانت هذه المحاولة تتوسع ، كان « ريشارد تريفثك - Richard Trevithick » (١٧٧١ - ١٨٣٣) احد المخترعين الناشئين وابن احد مديري المناجم في كورنويل ، يهيىء الطريق لظهور القاطرة البخارية. اذ استطاع (في سنة ١٨٠٠) بفضل التحسينات التي ادخلت على استعمال صفائح الحديد ، ان يصنع محركاً بخارياً يختلف في اساسه عن محرك جيمس واط . اذ كان محرك واط مكثفاً قليل الضغط ، بينما كان هذا المحرك ذال ضغط عال وغير مكثف . ثم وجد تريفثك ان باستطاعته تحويل محركه البخاري الى قاطرة ، فسجل هذا الاختراع في سنة ١٨٠٢ . مؤملا انه يستطيع تشغيلها في الطرق العامة في انكلترا. وقد صنع تريفثك عدداً من هذه القاطرات، واستطاعت احداها ان تقطع تسعين ميلا من الطريق نحو بليموث ببخارها الخاص ، بينما كانت الاخرى (التي سماها " ليمسكني من يستطيع ") . تسير على سكة مستديرة في لندن سنة ١٨٠٣ .

وعلى كل فقد كانت قاطرات تريفثك كثيرة النواقص ، ولم يكن هو نفسه شديد الرغبة في التأثير على اصحاب الثروة من الانكليز . فرحل الى امريكا الجنوبية ليصنع محركات بخارية لمناجم بيرو . وعندما عاد ثانية بعد اثنتي عشرة سنة ، كان شخص آخر قد نجح في صنع القاطرة البخارية ، فمات تريفثك معدماً .

ستيفنسن والقاطرة البخارية :

يعود نجاح القاطرة الى « جورج ستيفنسن - George Stephenson » وهو

احد العمال في منجم للفحم وقد تعلم القراءة والكتابة بعد ان جاوز السابعة عشرة من عمره . واستطاع بجهوده الشخصية ان يصبح مهندساً محترفاً . فاستطاع في سنة ١٨١٣ ان يقنع صاحب المنجم الذي يعمل فيه ، ليجرب سحب المركبات فوق سكة بقوة البخار . وكانت هذه السكة تصل المنجم بميناثه التي تبعد عنه بمسافة تسعة اميال . وفي السنة التالية صنع ستيفنسن قاطرة على اساس قاطرة تريفثك (وسماها « بلوخر » تخليداً لذكرى القائد البروسي الذي حارب نابليون في معركة واترلو [1]) لسحب عدد من عربات الفحم فوق السكة .

ان تجارب ستيفنسن واختباراته في خلال السنوات القليلة التالية اقنعته بأن القاطرة البخارية لا يمكن تسييرها بنجاح في الطرق الاعتيادية ـ كما تصور تريفثك ـ ولابد لنجاح سيرها على السكة الحديدية ، من تهيئة الطريق بعناية كبيرة وتسويتها جهد الطاقة ، لكي تقل مقاومة حركة العجلات الى ادنى حد ممكن .

القاطرة البخارية الاولى ـ ١٨٢٥ :

وفي سنه ١٨٢٢ عين ستيفنسن مهندساً لبناء سكة حديدية لنقل الفحم من ستوكتن Stockton الى دارلنكتن Darlington . واسس في السنة التالية معملا

---

(١) بلوخر : القائد البروسي الذي اشترك مع انكلترا وحلفائها النمسا وروسيا لمحاربة نابليون في معركة واترلو . وكان نابليون على وشك ان يتغلب على قائد الحلفاء ولكنكتون لولا وصول بلوخر في آخر النهار لنجدته . فدارت الدائرة على نابليون فخسر المعركة الفاصلة التي قضت على نفوذه ، ونفي على اثرها الى جزيرة سنت هيلانة في المحيط الاطلسي الجنوبي .

لصنع القاطرات في نيوكاسل New Castle [1] . ولم يستطع اقناع اصحاب سكة حديد ستوكتن ـ دار لنـگتن بان ينفقوا المال اللازم لتسوية الأرض بشـكل جيد . ولذلك فقد كانت القاطرة البخارية التي سارت على هذا الخط سنة ١٨٢٥ تسحب العربات في الأرض السهلة فقط . اما في التلول فقد اضطر على استخدام الساحبات والمحركات البخارية . ومع ذلك فقد كان خط حديد ستوكتن ـ دارلنـگتن اول خط حديدي استعيض فيه بالقوة البخارية عن الحيوانات [2] .

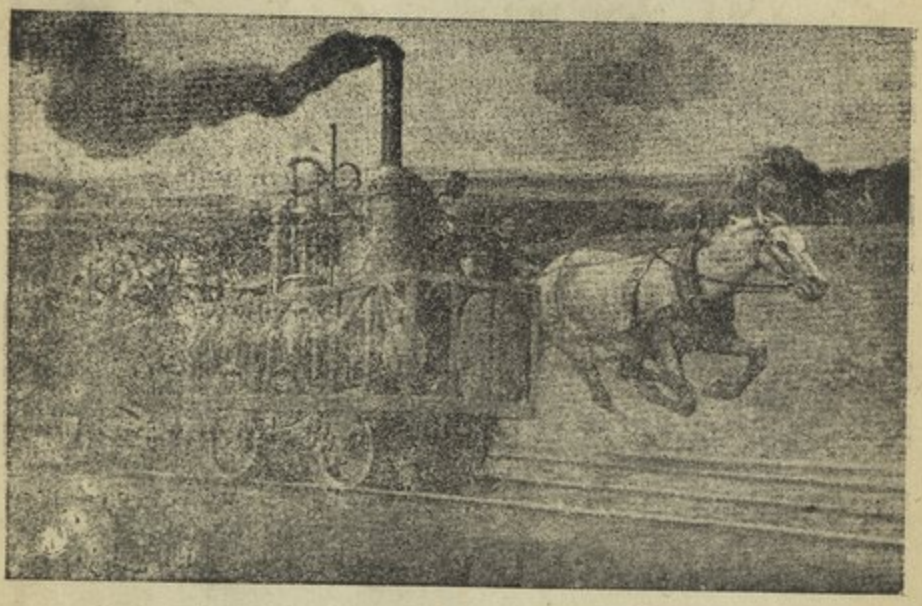
ووضع مشروع آخر بنفس الوقت تقريباً لربط مانشستر ـ manchester (مركز صناعة القطن المتسعة) بميناء لفربول ـ Liverpool المهمة ، بخط حديدي بخاري . وقد انيط امر تأسيسه بجورج ستيفنسن . وهنا استطاع تسوية الطريق ، فازيلت التلول وردمت الحفر . وفي حزيران ١٨٣٠ سارت على هذا الخط قاطرة محسنة وضع تصميمها روبرت بن جورج ستيفنسن وصنعت في مصنع ستيفنسن للقاطرات في نيوكاسل ، وسميت بـ « Rocket » اي ـ الصاروخ . وقطعت مسافة اربعين ميلا في ساعة ونصف . وفي ايلول ١٨٣٠ افتتح رسمياً خط لفربول ـ مانشستر ، للنقل العام سواء للبضائع . او المسافرين وظهر منذ اول الأمر ان المشروع يدر ربحـــاً على اصحابه . وهكذا افتتح عصر

---

(١) نيوكاسل : مركز منطقة فحمية واسعة في شمال شرقي انكلترا ؛ وتقع على نهر تاين Tyne ، كما انها مركز مهم لصناعة السفن . ويضرب بها المثل في كثرة الفحم فيها فيقال : « كناقل الفحم الى نيوكاسل » ويعني به ما يراد بمثلنا العربي الشائع « كناقل التمر الى هجر ».

(٢) كانت الخيول تجر العربات في بعض الأحيان في خط حديد ستوكتن ـ دار لنكتن . ولذلك اهتم جورج ستيفنسن بتأسيس خط مانشستر ـ لفربول الذي استعمل فيه القاطرة البخارية دون الحاجة الى استخدام الخيول .

السكك الحديدية .



« لم تستغن القاطرة اول امرها عن الحيوانات »

القوارب البخارية الاولى :

واستخدم المحرك البخاري ، بنفس الوقت ، في النقل المائي . فقد حاول عدة اشخاص منذ سنة ١٧٩٠ التغلب على مشكلة استبدال المحرك البخاري بالمجذاف ، استبدالا كلياً او جزئياً . اذ كان تسيير السفن يعتمد على الرياح والقلوع منذ عهد سحيق . وقد اهتم « جون فيج - John Fitch » الأمريكي، احد جنود الثورة الامريكية والمساح في ولاية « كيفتكي - Kentucky » بتجربة امكانيات الملاحة البخارية في مجاري المياه الكبيرة في الولايات المتحدة .

فصنع قارباً بخارياً بسيطاً نقل الركاب في نهر « ديلاوير - Delaware » عدة اشهر في سنة ١٧٩٠ وذهب في سنة ١٧٩٣ الى فرنسا وحاول ان يقنع حكومة الثورة في باريس لتستفيد من اختراعه ، إلا أن طلبه لم يلق اذناً صاغية من الفرنسيين . وفشلت مغامراته في الملاحة في نهر ديلاوير من الناحية المالية ، فانتحر في سنة ١٧٩٨ .

ولكن « وليام سيمنگتون - William Symington » وهو انكليزي ، كان يقوم بالتجارب في الملاحة البخارية ايضاً ، انزل الى الماء فى سنة ١٨٠٢ سفينة مجهزة بمحرك « بولتن وواط » بعد ان ربطه بدفه بعجلة مجذافها . وقد جرّب سيرها في نهر فورث وقناة كلايد في اسكتلندا . فسارت السفينة ، الا انها بعد قليل منع تسييرها لشدة حركتها واهتزازها ، خوفاً على ضفاف القناة .

وكان « روبرت فولتن الامريكي - Robert Fulton » - ١٧٦٥-١٨١٥ - المخترع الأول للقارب البخاري الذي نجح تجارياً . فقد ذهب في سنة ١٧٨٧ الى انكلترا ليدرس فن الرسم على « بنيامين ويست - Benjamin West [1] » وتعرف هناك على « دوق بريجواتر - Duke of Bridgewater » وهو صاحب مناجم غنية للفحم ومساهم رئيسي في تأسيس القنال ، كما تعرف على جيمس واط . فتحول اهتمامه بتأثير هذين الشخصين من الرسم الى الهندسة . ونشر في سنة ١٧٩٦ « رسالة في تحسين ملاحة القنوات - Treatise onthe improvement of canal Navigation » . ثم أقام بعد ذلك في باريس وانزل قاربه البخاري الأول الى الماء

(١) بنيامين ويست (١٧٣٨ - ١٨٢٠) وهو رسام امريكي توطن انكلترا واشتهر كثيراً حتى اصبح رئيساً للاكاديمية الملكية فيها .

في نهر السين عام ١٨٠٣ . كما بنى غواصة وحاول عبثاً اقناع نابليون بالاستفادة منها في مشاريعه الحربية . ثم عاد الى امريكا وساهم مع « روبرت لفنگستون- *Robert Livingston* » - الذي هيأ له المال اللازم ، وبنى سفينة بخارية سماها « كليرمونت- *Clermont* » وجهزها بمحرك بولتن وواط ، واخذت منذ سنة ١٨٠٧ تسير بصورة منظمة في نهر هدسن بين نيويورك والباني . وفي سنة ١٨١٥ ابتاعت حكومة الولايات المتحدة منه اول سفينة حربية بخارية (حمولتها ٣٨ طناً) وهي مجهزة بعجلة مركزية لقيادتها .

على ان اول باخرة درت ربحاً في بريطانيا صممها مخترع اسكتلندي اسمه « هنري بل - *Henry Bell* » وقد استخدمت في نهر كلايد في سنة ١٨١٢ ، وحمولتها خمسة وعشرون طناً ، وسرعتها سبعة اميال في الساعة . وقد سميت بـ « *Comet* » ومعناها المذنب . وكان يسيرها محرك واط وقوته ثلاثة حصن .

كانت بواخر فولتن وبل صغيرة وضعيفة جداً . وتستهلك مقادير كبيرة من الوقود ، وهي بهذا لا تستطيع ان تقوم برحلات بحرية طويلة امينة او رابحة . ولذلك اقتصرت الملاحة البخارية لسنوات عدة على السفن النهرية والبواخر الصغيرة القصيرة الرحلات ، كالقوارب الساحلية وسفن نقل البريد عبر القنوات . وعندما استخدم المحرك البخاري في احدى عابرات المحيط ، كما حدث في سنة ١٨١٩ في سفينة « سڤانا - *Savannah* » لم يستطع هذا المحرك ان يحل محل قلوع السفينة ، بل كان مساعداً لها [1] . الا انه مع ذلك فقد اعتبر هذا فاتحة مهمة لتغييرات انقلابية في النقل المائي ، كما سبق ان حصل ذلك في النقل البري .

---

(١) والواقع ان القلوع بقيت اول الأمر ترفع على صواري السفن الى جانب استخدام المحرك البخاري . فان سفينة « بل » التي سماها المذنب كانت ترفع قلوعها مع استخدامها المحرك البخاري . بل ان السفينة سريوس التي عبرت المحيط الأطلسي في سنة ١٨٣٨ كانت تستخدم القلوع ايضاً .

ماكنة الطبع الحريرية البخارية :

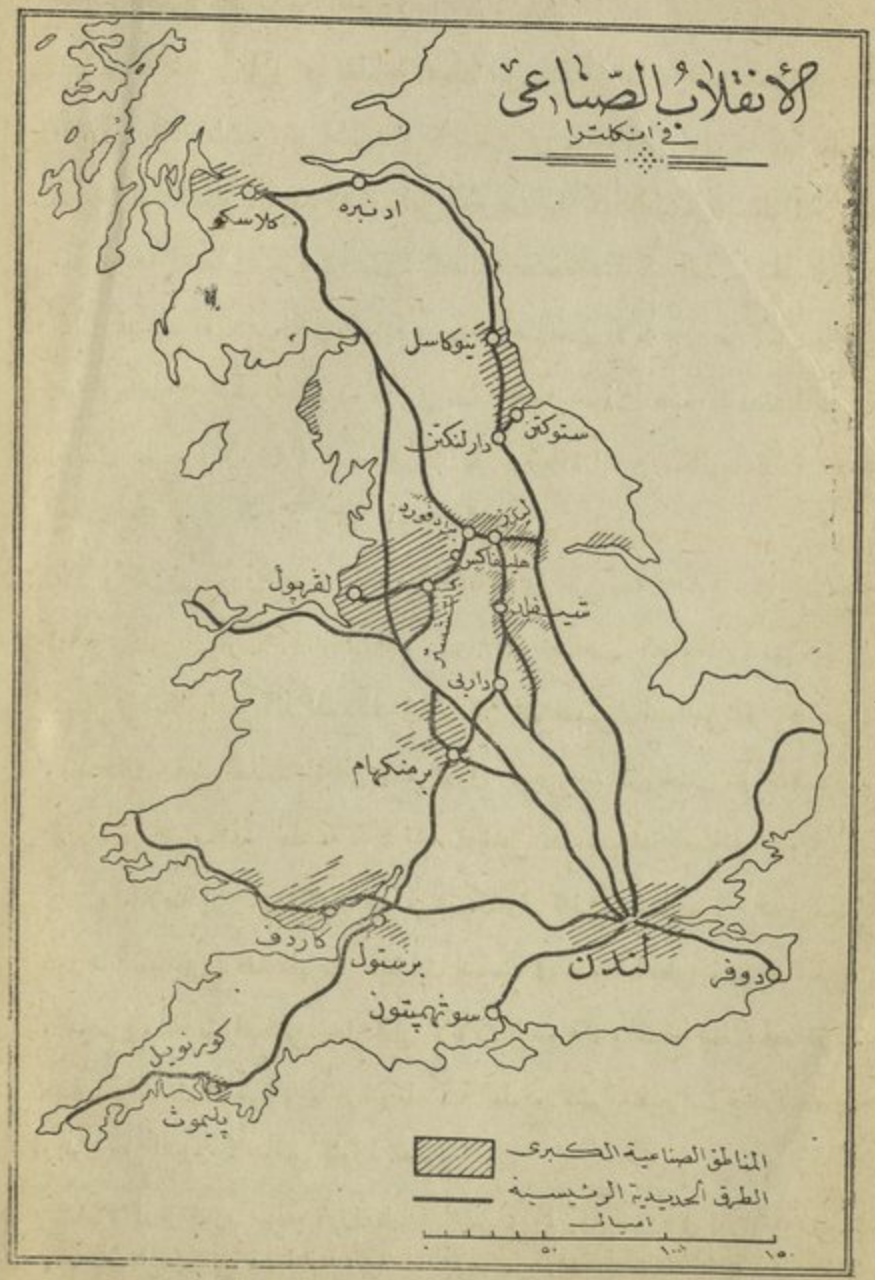
وبدأ تغيير انقلابي في الطباعة ايضاً ، قبل سنة ١٨٣٠ . فقد صنعت في سنة ١٨٠٠ ماكنة طبع من الحديد ، كما صنعت في سنة ١٨١١ اول ماكنة طبع تديرها قوة البخار ، وبعد ذلك بقليل اخترعت ماكنة الطبع الاسطوانية . وفي سنة ١٨١٤ احتفلت جريدة التيمس اللندنية باستخدام ماكنة الطبع الحديثة التي كانت تطبع الف نسخة في الساعة ، وبذلك ضاعفت الانتاج اربعة امثال ماكان عليه في الطباعة اليدوية القديمة . وفي سنة ١٨٢٧ حسنت هذه الماكنة بحيث اخذت تطبع (٤٠٠٠) نسخة في الساعة . وبزيادة انتاج مكائن الطباعة ازداد الطلب على الورق فازداد عرضه بنتيجة ذلك .

وكان الورق يصنع باليد ورقة فأخرى حتى سنة ١٨٠٣ حينما استطاع « هنري فوردرينر – *Henry Fourdrinier* » بعد تعب كبير ومثابرة مستمرة ان يؤسس في انكلترا ماكنة لصنع الورق . وكان قد اقتبس اساسها من مخترع فرنسي . ومنذ ذلك الحين اخذت مكائن صنع الورق تسير جنباً الى جنب مع التحسينات التي تدخل على مكائن الطباعة ، كما اخذت تحل تدريجياً محل الصناعة اليدوية[1] .

والخلاصة إن الثورة الصناعية في انكلترا كانت حوالي سنة ١٨٣٠ تجتاز دورها التمهيدي . فقد ظهرت تغييرات اساسية في صناعة القطن وصناعة الحديد والفحم . واخذت المكائن تحل محل الآلات اليدوية ، واصبح البخار قوة محركة مهمة . واخذت القاطرة والباخرة وماكنة الطبع تبشر بتغييرات خطيرة فاصلة . وبذا حل الدور الأساسي للثورة الصناعية .

---

(١) ادخل العرب صناعة الورق الى الأندلس ، ولم يكن معروفا في اوربا قبل ذلك . وكان الايطاليون اول من تعلم صناعته بعد الاسبان ، ولكن صناعته اضمحلت في اسبانيا وازدهرت في ايطاليا ثم في فرنسا .



خريطة انكلترا في مطلع الانقلاب الصناعي وفيها المراكز الصناعية الناشئة

الدور الأساسي

١٨٣٠ — ١٨٧٠

١ — مقدمة

تمهيد

احتاجت الثورة الصناعية الى ستين سنة (١٧٧٠ — ١٨٣٠) لكي تقوم في بريطانيا . وقد نمت وانتشرت بخطى سريعة في خلال الأربعين سنة التالية . وانها لم تؤد الى التغيير الكبير في صناعات الحديد والفحم والقطن ووسائل النقل فقط ، بل اثرت في عدد عظيم من الصناعات الاخرى . فازاحت القديمة منها واقامت الجديدة محلها . واستهدفت في جميع مناحيها الانتاج الميكانيكي جملة . كما انها لم تستمر على التقدم في بريطانيا وحدها ، بل اتسعت الى قارتي اوربا وامريكا .

ولندع الآن هذا التوسع الجغرافي للثورة الصناعية جانباً ، لنتتبع المظاهر العظيمة الأهمية لتطورها في بريطانيا من سنة ١٨٣٠ الى سنة ١٨٧٠ . وهناك

حقيقة جوهرية تجدر ملاحظتها قبل كل شيء ، هي انه بدون نمو رأس المال الذي كان شديد الأثر في الدور التمهدي للثورة الصناعيـة ، لم يكن باستطاعة التطورات التالية ان تكوّن الدور الأساسي لها . كما لم يستطـع هذا الدور ان يكون كما عهدناه بدون ظهور المهندسين المحترفين وتعاون العلماء العمليين .

ظهور الهندسة :

كانت كلمة « مهندس » بالأصل تدل على من يبني الاستحكامات العسكرية ويهيء عدة الحرب. وعندما انصرف بعض الاشخاص في القرن الثامن عشر الى بعض الأعمال التي لم تكن عسكرية صرفة في غايتها او مما ينجزه الجنود ، فقد اطلق عليهم اسم « مهندسون مدنيون » تمييزاً لهم عن غيرهم . ولم يكن احد من المخترعين الصناعيين الأوائل امثـال : هاريـغريفز واركرايت كرمبتن وكارترايت وسميتون وكورت ، وحتى جيمس واط ، مهندسـاً محترفاً عسكرياً او مدنياً . الا انه بتقدم الاختراع الصناعي وتعقده وحاجته الملحة الى الاختصاص الفني ، فسح المجال لظهور طبقة محترفة جديدة ومهمة من المهندسين المـدنيين .

والف في سنة ١٨٢٨ مهندسو لنـدن المدنيون جمعية مجازة بنظام يشرح مهنتهم بأنها : « فن توجيه موارد القوى الـكبيرة في الطبيعة لفائدة الانسان ورفاهه ، كوسـائل للانتاج والنقل ، سواء للتجارة الداخليـة او الخارجيـة ، وكذلك استخدامها في بنـاء الطرق والجسور والترع والقنوات وفي الملاحة النهرية واحواض السفن للتبادل والاتصال الداخلي ، وفي تأسيس الموانى والمرافيء والسدود المائية والأرصفة والفنارات ، وفي فن الملاحة التجارية البخارية ، وفي

صنع واستخدام المكائن ، وفي مبازل المدن والقصبات » . وهو تعريف جامع مانع للعمل الذي يقوم به المهندسون الفنيون في سبيل تقدم الثورة الصناعية .

وبمضي الزمن وتوسع الانقلاب الصناعي نشأ التخصص بين « المهندسين المدنيين » فقد عني بعضهم بالمحركات البخارية وادوات المكائن واعمال المصانع والمكائن المتحركة عامة ، فعرفوا بالمهندسين الميكانيكيين . وانصرف البعض الآخر الى العمل في تعيين مواقع المناجم ، واستخراج الفحم والحديد والمعادن الاخرى ، فسموا بمهندسي المناجم . وظهر في سنة ١٨٧٠ « مهندسون بحريون » و « مهندسون صحيون » و « مهندسون كيميائيون » و « مهندسون كهربائيون » بحيث ان كل عمل صناعي واسع النطاق او الهدف اصبح يتطلب نوعاً خاصاً من المهندسين للارشاد الآني او للاستشارة بين حين وآخر على الأقل ، للاكثار من انتاج البضائع بأقل التكاليف .

استخدام العلم في صناعة المكائن :

وقامت كذلك علاقة وثيقة بين الثورة الصناعية والعلوم الطبيعية وخاصة علمي الفيزياء والكيمياء . ان العلوم الطبيعية التي كانت في القرن السادس عشر نظرية ميتافيزيقية [1] ، استخدمت الآن في صناعة المكائن ، وغدت عملية اكثر من ذي قبل . وقد انتبه الصناعيون الى اهمية العلم والعلماء في الصناعة . وحصلت الثورة الصناعية في خلال دورها التمهيدي على مساعدة مباشرة من

(١) العلوم الميتافيزيقية : يقصد بها علوم ماوراء الطبيعة .

بعض العلماء مثل السر همفرى ديفي [1] ، كما حصلت في دورها الأساسي على فوائد لا حصر لها من عدد كبير من الفيزيائيين والكيميائيين البارزين ، امثال فرداي وليبك وبنسن وكلفن . وسيكون لنا في مجرى هذا الفصل متسع للكلام عن هؤلاء العلماء وفضلهم .

٢ — استمرار التقدم الصناعي

التقدم بمساعدة آلات الرفز والضبط :

وكان من المظاهر المهمة للتطور الصناعي بين ١٨٣٠ و١٨٧٠ تحسين مختلف انواع المكائن بفضل آلات الدقة والضبط والتوسع في استعمالها . والحقيقة ان المخرطة التي اخترعها « مود سلي — *Maudslay* » في سنة ١٧٩٤ وبعض المخترعات المماثلة ، ساعدت جيمس واط مثلا على ان يتخطى عراقيل عدة جوبه بها في اثناء جهوده الأولى في صنع المحرك البخاري . وعلى كل فقد غدا عمل المكائن الآن انقلابياً صرفاً بفضل سلسلة مهمة من المخترعات مثل « مقطشة كليمنت — *Clement's planing machine* » — ١٨٢٥ — ومخرطته — ١٨٢٨ — و « مطرقة ناسمث البخارية *Nasmyth's steam hammer* » — ١٨٣٩ — وماكنة حفر الاخاديد في العجلات الحديدية — ١٨٣٦ — و « مكبس روبرت *Robert's punching machine* » لثقب صفائح الحديد — ١٨٤٨ — . وبفضل هذه الآلات ، ولا شك ، سهل صنع مختلف الادوات الحديدية وتحسينها الى حد بعيد .

---

(١) *Humphry Davy* (١٧٧٨ — ١٨٢٩) احد مواطني كورنويل ؛ واحد الكيميائيين العصاميين . وله فضل عملي عظيم على كيمياء النبات وعلم الكهربائية . وقد منح لقب « فارس » في سنة ١٨١٨ على أثر صنعه « مصباح الأمن » للمناجم الذي عرف باسمه « مصباح ديفي » . (المؤلف)

الزيادة في انتاج الفحم والحديد :

وهناك مظهر آخر مهم للفترة بين ١٨٣٠ و١٨٧٠ ، هو توسع عدد الصناعات التي بدأ الانقلاب فيها بشكل واضح في الفترة السابقة. فكان هناك طلب عظيم متزايد على الفحم والحديد ، واخذت هاتان المادتان تنتجان بكميات هائلة لم يسبق لها مثيل فقد ازداد الانتاج السنوي للفحم الخام في انكلترا من (٧٥٠) الف طن في سنة ١٨٣٠ الى ستة ملايين طن في سنة ١٨٧٠ . وزاد انتاج الفحم من ٢٦ مليون طن الى ١١٠ ملايين في نفس المدة .

طريقتا بسمر وسيمنز لصنع الفولاذ :

وقد نشط انتاج الحديد باختراع طرائق جديدة لتحويله الى فولاذ بنطاق واسع . ومن هذه الطرائق الطريقة المعروفة باسم « بسمر » التي سجل امتيازها في سنة ١٨٥٦ « هنري بسمر — *Henry Bessemer* » — ١٨١٣ — ١٨٩٨ ، وهو مخترع منتج ومهندس ناجح [1] . فقد استعمل بسمر محولا معدنياً يشبه البيضة في شكله ، وهو يتحرك على محور ويتلقى الحديد الزهر من الموقد الهوائي ثم يقذف الناتج . وكان يسخنه الى درجة عالية جداً من الحرارة باحراق فحم الكوك فيه ، ثم يلقي فيه الحديد الزهر من موقد هوائي ويفضل ان يكون في حالة الذوبان . وبعد ذلك تسلط عليه من الأسفل نفحة من الهواء ، فينقى الحديد من

---

(١) بالاضافة الى المحول الفولاذي اخترع بسمر مكائن لنسج القطيفة ولكبس سكر القصب ؛ واوجد طرقاً لتحويل البرنز الى مسحوق ناعم ، ولعمل الطوابع الحكومية ، والقذائف . « المؤلف »

الأوساخ، وبعد ان يترك مدة ١٥ او ٢٠ دقيقة ليبدأ الغليان، يصبح فولاذاً صلباً.

اما الطريقة الثانية فهي طريقة سيمنز او طريقة الموقد المكشوف، التي اذاعها بنفس الوقت « وليم سيمنز – William Siemens [1] » – ١٨٢٣ – ١٨٨٣ – وهو مهندس وعالم المأني، سكن انكلترا واصبح انكليزياً بالتجنس في سنة ١٨٥٩ . فقد اضاف سيمنز فرناً عاكساً خاصاً يسخن الحديد من فوهته على اللهب المنبعث من الغاز او الفحم، وتسخن الغازات المولدة وتنتقل الى الموقد لتزيد في درجة الحرارة الى حد تحرق فيه الأوساخ المتجمعة فوق الحديد، فيصبح الحديد فولاذاً صلباً . ومع ان موقد بسمر استخدم النفخة الهوائية، وكان عمله سريعاً، فقد اعتمد موقد سيمنز على الحرارة العالية وعلى مزج مقومات الفولاذ بصورة صحيحة، كما كان عمله بطيئاً . وسرعان ما اكملت نواقص الطريقتين واصبحتا ناجحتين وقامت بينهما منافسة حادة، وافادت كل منهما في جعل الحديد الزهر صلباً [2] .

---

(١) كان سيمنز مثل بسمر مخترعاً منتجاً . ومن مخترعاته الى جانب طرائقه في صنع الفولاذ، طريقة في الطلي الكهربائي ؛ ومنظم متراوح للمحركات البخارية، واستعمالات عدة للاضاءة والقوة الكهربائية « المؤلف » .

(٢) اخترع سيمنز فرنه العاكس في سنة ١٨٥٦ ؛ وبدأ باستعمال الغاز وقوداً فيه سنة ١٨٦١ . وفي سنة ١٨٦٤ اضاف مارتن Martin وهو احد صناع الفولاذ الفرنسيين زيادة مهمة على طريقة سيمنز، وهي السيطرة على الكاربون في الموقد مما ساعد على الاستفادة من فضلات الحديد والفولاذ او المستعمل منهما. وبهذا اصبحت طريقة سيمنز تدعى بطريقة «سيمنز – مارتن»

يضاف الى ذلك ان طريقة بسمر كان فيها نقص بارز اول امرها، وهو عدم امكانها تنقية الحديد من الفوسفور . وقد اصلح هذا النقص في سنة ١٨٧٨ على يد توماس Thomas وهو انكليزي ؛ وكانت طريقته بان يطلي المحول من الداخل بطبقة من المغنيز او الكلس. ولم يقتصر استعمال طريقة توماس هذه على محول بسمر، بل استعملت في فرن سيمنز ايضاً . « المؤلف »

توسع السكك الحديدية البخارية :

ان القسم الأعظم من الطلب المتزايد على الفولاذ ، ذلك الطلب الذي اخرج الى حيز الوجود طريقتي بسمر وسيمنز فأفادتاه ، كان لبناء السكك الحديدية . فقد ادى النجاح العظيم الذي احرزته سكة حديد مانشستر ـ لفربول التي افتتحت عام ١٨٣٠ ، الى فعالية قوية في بناء السكك الحديدية في انكلترا والقارة الأوربية وفى امريكا للنقل السريع للبضائع والمسافرين . وازداد طول الخطوط الحديدية البخارية في انكلترا وحدها من ٤٩ ميلا في سنة ١٨٣٠ الى ١٥٫٣٠٠ ميل في سنة ١٨٧٠ . وقد ضمت الخطوط القصيرة الى مجموعات اكبر، مثل « Great Western » سنة ١٨٣٠ ، و « Midland » سنة ١٨٤٠ ، و « Landon and Northwestern » سنة ١٨٤٦ . واتصلت لندن بخط حديدي بلفربول ومانشستر وبرمنگهام وپليموث ، وكذلك اتصلت بادنبره في سنة ١٨٤٧ . كما حسنت القاطرات وضوعف عددها . وظهرت عشرات الاختراعات لضمان اكبر قسط من الكفاية والسلامة للنقل الحديث بالسكك الحديدية .

تطور السفن البخارية :

وكذلك تقدم النقل بالسفن البخارية . ولم يقتصر على الساحلي والنهري منه ، بل شمل ما وراء البحار ايضاً [1] . فقد عبرت المحيط الأطلسي في سنة

---

(١) كانت سفن الاوربيين الشراعية حتى عصر النهضة لاتجرأ على الابتعاد عن السواحل حتى جاء المستكشفون المغامرون فخاطروا بسفنهم في عرض البحار . وكذلك كان الامر في السفن البخارية اول الامر ؛ اذ اقتصر تسييرها على الانهر الصغيرة ومحاذاة السواحل في البحار ، وذلك لعدم الاطمئنان الى محركاتها .

١٨٣٨ سفينتان بخاريتان فقطعته الأولى واسمها « Sirius » في (١٨) يوماً ، والثانية واسمها « Great Western » في (١٥) يوماً . وفي سنة ١٨٤٠ افتتح « ساموبل كنارد ـ Samuel Cunard » الخط المنظم لسير السفن البخارية عبر الاطلسي لنقل الركاب ، فعرف منذ ذلك اليوم باسمه « خط كنارد » . واخذ الرفاس اللولبي الذي ظهر بين سنتي ١٨٥٠ و ١٨٦٠ ـ وكان قد سجل امتياز اختراعه في سنه ١٨٣٦ كل من « فرانس سمث Francis smith » الانكليزي و « جون اريكسون ـ John Ericson [1] » السويدي وكان مقيما في انكلترا ـ يحل محل عجلات المجذاف . كما اخذ الحديد يحل محل الخشب باعتباره انسب المواد لبناء السفن الكبيرة .

« لم تستطع السفينة البخارية «سيريوس» ان تمخر عباب المحيط إلا باستخدام القلوع »

(١) ذهب اريكسون بعد ذلك الى الولايات المتحدة الامريكية ، واصبح في سنة ١٨٤٨ مواطناً امريكياً « المؤلف » .

وفي هذه الفترة نفسها بدىء باستخدام المحرك الذي سجل امتيازه « جيمس الير ـ James Allaire » الأمريكي في سنة ١٨٢٤ . ويستخدم فيه البخار في اسطوانة ثانية بضغط منخفض بعد ان يكون قد ادّى عمله بضغط عال اول الأمر. وسرعان ما ثبتت فائدته التجارية لاقتصاده في الوقود وزيادته في السرعة .

التقدم فى صناعة الغطن :

سبق ان استخدمت المكائن بدرجة واسعة في صناعة القطن قبل سنة ١٨٣٠ ، الا ان ذلك توسع كثيراً بعد هذه السنة . فقد توسعت سوق البضائع القطنية بسرعة بفضل السكك الحديدية والبواخر ، فاخذ القطن الخام ينصب الى انكلترا وبعد ان تصنعه المكائن في المعامل الانكليزية يغمر اسواق انكلترا والعالم الخارجي . وكان هناك تحسن مطرد في المكائن المستخدمة في صناعة القطن ، فقد حل الحديد محل الخشب فيها ، وحل جهاز الغزل المعروف بـ « Ring Spinning frame » الذي اخترعه « جون ثورب ـ John thorp » الامريكي في سنة ١٨٣٠ لانتاج الخيوط الغليظة بشكل اسرع وارخص كثيراً من جهاز كرمبتن وبلغت قيمة صادرات بريطانيا من المصنوعات القطنية بين سنتي ١٨٣٠ و ١٨٧٠ ثلاثة امثال ما كانت عليه سابقاً ، اذ ارتفعت من (١٩) مليون الى (٥٦) مليون باون استرليني .

٣ ــ توسع الثورة الصناعية

التقدم فى صناعة المنسوجات الاخرى :

وفضلا عن ذلك اخذ الانقلاب في صناعة القطن ينتقل الى صناعات بقية

المنسوجات . فان المكائن الحديثة للغزل والنسج اخذت تستخدم في المصنوعات الصوفية . وعلى الرغم من الاحتجاجات الصارخة التي ابداها العمال اليدويون ، وخاصة النساجون منهم ، في السنوات بين ١٨٠٠ و ١٨٣٠ ، فقد اثبتت هذه المكائن نجاحها في صناعة الأصواف بعد سنة ١٨٤٠ . اما في صناعة الكتان التي تركزت منذ مدة طويلة في « بلفاست » شمالي ايرلندا ، فقد استخدمت القوى الآلية فيها نادراً قبل سنة ١٨٣٠ . الا انها بعد ذلك اخذت تنافس الصناعة اليدوية بنجاح . وبوسعنا ان نستدل على الانقلاب الذي حدث في صناعة القطن بالنسبة الى المنسوجات الاخرى ، اذا ما علمنا ان نسبة المشتغلين بصناعة القطن في سنة ١٨٣٠ كانت تعادل ٦٥ ٪ من مجموع عدد الصناع الذين اخذوا يشتغلون في المعامل الميكانيكية واصبحت هذه النسبة ٨٨ ٪ في سنة ١٨٧٠ . بينما زادت نسبة المشتغلين في صناعة الاصواف من ٣٠ ٪ الى ٧٨ ٪ وفي صناعة الكتان من ٥ ٪ الى ٧٠ ٪ .

ارتحال العمالة الى الصناعات الاخرى :

ومن بين المظاهر المهمة للدور الأساسي للثورة الصناعية بين ١٨٢٠ و ١٨٧٠ ، التي يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار ، ذلك العدد الكبير من الصناعات القديمة التي اصبحت ميكانيكية وانقلبت الى العمل بنطاق واسع . ومن هذه الصناعات : المنسوجات المختلفة غير القطنية ، وصناعة الاحذية ، وطحن الحبوب ، وصنع الكحول ، وغسل الثياب ، وعمل الاثاث المنزلي ، وادوات البناء ، وشحن البضائع وتفريغها .

الانقلاب في صناعة الاسلحة النارية :

ومن اعظم هذه الصناعات اهمية عمل الاسلحة النارية . فقد اشتد الطلب على بنادق القتال والصيد منذ القرن السادس عشر على الأقل . وكان هناك بعض التحسن التدريجي في صناعة المدافع والاسلحة الخفيفة قبل سنة ١٨٣٠ ، الا انه لم يكن تغييراً انقلابياً حقيقياً . فان البندقية القديمة الطراز بقيت تستعمل للقتال والصيد كما كانت في ايام نابليون وعصر لويس الرابع عشر . ولكن التوسع العظيم والمهارة الفائقة في استخدام الحديد من جهة ، واهتمام الحكومات الاوربية باعداد شعوبها من جهة اخرى ، اديا بعد سنة ١٨٣٠ الى الانقلاب في وسائل الحرب . فقد استعيض عن البندقية القديمة الطراز ببندقية الكبسولة (التي وضع اساسها الكسندر فورشيت في اثناء حروب نابليون) في الجيش البريطاني اولا في سنة ١٨٣٦ .

وبنفس الوقت تقريباً حلت البنـدقية ذات السبطانة المجوفة محل بندقية الطعن ، وحلت الرصاصة الطويلة محل الرصاصة الكروية القديمة . اما مغلاق البندقية الذي استخدم في بروسيا في سنة ١٨٦٠ ، فقد ادخل فوراً الى البندقية البريطانية المعروفة ببندقية انفيلد « *Enfield rifle* » . وفي سنة ١٨٦٢ استطاع « ريشارد گاتلنك ـ *Richard Gatling* » وهو مخترع امريكي اتجه اهتمامه الى الاسلحة النارية بتأثير الحرب الأهليـة التي كانت مستعرة الاوار في بلاده حينذاك ، ان يخترع رشاشة تطلق (٣٥٠) اطلاقة في الدقيقة . فنقلت هذه الرشاشة الثورة الصناعية الى ميدان الحرب والتهيؤ لها .

نشوء صناعات جديدة :

وهناك مظهر مهم آخر من مظاهر الثورة الصناعية في دورها الأساسي ، هو ظهور بعض الصناعات الجديدة المهمة . وخاصة صناعة تعليب الاغذية وحفظها ، واستخدام غاز الاستصباح في الاضاءة والتسخين ، والمعامل الكهربائية ، والتصوير ، وابتداء صناعتي المطاط والبترول . وكل من هذه الصناعات يستحق العناية والاهتمام .

تعليب المواد الغذائية وحفظها :

لقد جرت محاولة لتعليب المواد الغذائية في اثناء الحروب النابليونية ، فكان نصيبها من النجاح ضئيلا . الا انه في سنة ١٨٤٠ اصبح التعليب عملا ناجحاً وواسعاً ، وذلك بفضل عوامل مختلفة منها ازدياد حاجة المدن ووفرة الانتاج الزراعي ، وزيادة الخبرة والمعرفة ، وتحسن صناعة القناني الزجاجية والعلب المعدنية . ولم يقتصر التعليب في سنة ١٨٦٠ على الاثمار الطازجة والاسماك والخضروات وحسب ، بل شمل خلاصة لحم البقر المشهور الذي ابتكره العالم الالماني « ليبـگ ـ Liebig » حينذاك ، والحليب المكثف الذي سجل امتيازه اللبان الامريكي « جيل بوردن ـ Gail Borden » ، اذ اصبحت هذه المواد تحفظ كذلك في العلب . كما يمكن اضافة الحليب المجفف الى ذلك ايضاً ، وقد صنع لاول مرة في انكلترا في سنة ١٨٥٥ . وجرت بنفس الوقت تجارب لتكوين جو مكيف ادت الى الوصول الى عملية التبريد التي اخذت في فترة متأخرة تحل ببطء محل تعليب المواد الغذائية وحفظها .

استعمال غاز الفحم :

ظهر استعمال الغاز بعد ان اكتشف ان الفحم الحجري عندما يستحصل منه فحم الكوك تنطلق منه مادة سريعة التلاشي ، هي غاز الفحم « غاز الاستصباح » وانها يمكن خزنها واحراقها . واول استخدام عملي لغاز الفحم في التنوير قام به « وليام مردوخ - William Murdoch » الذي انار به معمله في اوائل القرن التاسع عشر . وقد تألفت في لندن شركة باسم « شركة غاز التنوير وفحم الكوك » في سنة ١٨١٢ . وتعاقدت مدينة « بلتمور - Baltimore » الامريكية على إنارة شوارعها بالغاز في سنة ١٨١٦ .

واخذ الغاز بعد سنة ١٨٣٠ يستعمل بصورة عامة في تنوير الشوارع في المدن الكبرى . كما استعمل بعد سنة ١٨٦٠ لتنوير المساكن . اما استعماله في الاغراض البيتية الاخرى فقد بدأ في سنة ١٨٣٢ حينما عرض « جيمس شارب - James Sharp » من مدينة نورث هامبتون في انكلترا بأنه تمكن من استخدامه للطبخ في بيته . وبلغ استخدام الغاز درجة واسعة في انكلترا في سنة ١٨٦٠ [1] .

---

(١) ان اختراع « موقد بنسن » في هذه الاثناء على يد العالم الالماني المشهور « روبرت فون بنسن — Robert von Bunsen » (١٨١١ — ١٨٩٩) قد صمم بحيث انه تخلط فيه كمية من الهواء مع الغاز قبل احتراقه فيعطي حرارة عالية بدون ضوء . وكان هذا مفيداً للكيميائيين . وبالنتيجة افاد الاشخاص الذين استعملوا هذه اساس المواقد الغازية . « المولف »

طبيعة العمل في الكهربائية :

كانت الكهربائية موضوعاً آخر تكونت حوله النظريات وبدأت فيه التجارب قبل سنة ١٨٣٠ . الا انها لم تستخدم كثيراً في الناحية العملية . فقد قال « بنيامين فرانكلن [١] » بفوائد مانعة الصواعق في القرن الثامن عشر . كما قام عالمان ايطاليان : « گالڤاني ـ Galvani » (١٧٣٧ ـ ١٨٩٨) و « ڤولتا ـ volta » (١٧٤٥ ـ ١٨٢٧) باكتشافات في الكهربائية على درجة عظيمة من الاهمية . فقد بدأ گالفاني تجاربه في معرفة تأثير الكهربائية على عضلات الضفادع ، وانتهى الى وضع القواعد الاساسية لما اصبح يعرف باسمه « الفعل الگالفاني اوالگالفانيزم [٢] » . كما اخترع ڤولتا البطارية الكهربائية واستخدمها للتفاعل الكيمياوي « التحليل الكهربائي » .

واستطاع « أمبير ـ Ampere » (١٧٧٥ ـ ١٨٣٦) وهو عالم فرنسي ان يوسع الدراسة في العلاقة بين الكهربائية والمغناطيسية قبل سنة ١٨٣٠ . فاستخدم « أوم ـ Ohm » وهو عالم المانى ، هذه النظرية واقترح بعض الاستعمالات للتيار الكهربائي. وقد اطلقت اسماء هؤلاء العلماء على المصطلحات في حقل الكهربائية [٣]

---

(١) كان فرانكلن يشتغل اول امره في الطباعة وكان يقوم بتحرير احدى الجرائد في مدينة فلادلفيا . وكان من ابرز من اشترك في حركة الاستقلال الامريكية . وقد اصبح رئيساً للجمهورية . ويعتبر مكتشف الكهربائية الجوية .

(٢) كالفاني طبيب ايطالي اجرى تجربته المشهورة في الكهربائية ، اذ لمس ارجل ضفدعة ميتة بتيار كهربائي فرآها تتقلص عند حدوث الشرارة الكهربائية ، فاستخلص من ذلك انه متى ما لمس معدنان مختلفان ارجل الضفدعة تشنجت . فقال بوجود الكهربائية الحيوانية .

(٣) والى جانب استعمال الاصطلاح « الكالفانيزم » الذي اشرنا اليه ، اطلق اصطلاح (فولت) على القوة الكهربائية التي تنتج تياراً بقوة «امبير واحد» بمقاومة (اوم) واحد. «المؤلف»

الا ان استغلال هذه الحقائق والمعلومات تجارياً ، كان ينتظر علماء آخرين عليهم ان يهتموا كثيراً بالاختراعات الميكانيكية .

فردای والطلی الکهربائی :

ومن هؤلاء العلماء « ميشيل فراداي - Michael Faraday » (١٧٩١ - ١٨٦٧) وهو ابن حداد في لندن ، لم ينل من التعليم المدرسي الا نزراً يسيراً . وقد نال حظوة عند « السر همفري ديفي - Humphry Davy » اذ شاركه ولعه في العلم التطبيقي . وسرعان ما تفوق عليه في مجال البحوث المبتكرة والنبوغ في الاختراع ، فاصبح مديراً لمختبر « المعهد الملكي لبريطانيا العظمى - Royal Institute of Great Britain » في سنة ١٨٢٥ . وعندما اخذت الثورة الصناعية بالتوسع والنمو سريعاً ، كان فراداي بمركز مناسب ليتابع ميله الطبيعي نحو البحث الصناعي العملي . فقام بدراسات خاصة عن الكلور ليساعد في قصر الألوان ، وعن الخواص الكيميائية للكاربون كعامل مساعد في صناعة الفحم . الا ان اهم ما قدمه كان في حقل الكهربائية ، اذ درس ماتوصل اليه نظرياً كل من ڤولتا وأمپير ، واختبره وجعله اكثر اتقاناً ، واستنتج منه تطبيقات عملية .

ان دراسة فراداي الكمية التامة لقاعدة ڤولتا في التحليل الكهربائي ادت حوالي سنة ١٨٣٠ الى عملية الطلي الكهربائي [١] . اذ اكتشف انه باستخدام تيار كهربائي للحصول على تفاعل كيمياوي ، يمكن طلي الحديد بالنيكل فيحفظه

---

(١) وكان لوليم سيمنز مخترع المولد المسمى باسمه لصنع الفولاذ ، فضل مهم في تطور عملية الطلي الكهربائي ايضاً . « المؤلف »

من الصدأ . وسرعان ما اصبح الطلي بالكهرباء صناعة مهمة . وقد انتفع بها في صناعة النحاس والالومنيوم وكثير من السبائك . وفي سنة ١٨٥٠ حل الطلي الكهربائي محل الطلي القديم بالفضة الذي اشتهر باسم « طلي شيفيلد - Sheffield plate » .

التلغراف :

كان التلغراف تطبيقاً بارزاً في عهده للكهربائية فقد قال أمپير في سنة ١٨٢٠ بامكان استخدام الكهربائية المغناطيسية في نقل الرسائل بوساطة سلك بين نقاط متباعدة . وفي سنة ١٨٣٠ انشئت مجموعات من التلغراف الكهربائي بوقت واحد في بريطانيا وامريكا . فقد سجل « شارلس ويتستون - Charles Weatstone » (١٨٠٢ - ١٨٧٥) وهو صانع آلات موسيقية وصديق لفرداي ، براءة اختراع للتلغراف الكهربائي في انكلترا ، وضمن سعة انتشاره بالاشتراك مع احد الرأسماليين .

اما في امريكا فان « ساموبل مورس - Samuel Morse [1] » (١٧٩١ - ١٨٧٢) وهو فنان يحترف الكهربائية ، انجز صنع جهاز تلغرافي في سنة ١٨٣٦ واعلن ذلك في نيويورك ثم سجل براءة اختراعه في السنة التالية ، وانشأ اول خط تلغرافي تجاري في الولايات المتحدة « بين بلتمور وواشنطن » في سنة ١٨٤٤ . وهكذا اخذ تأسيس الخطوط التلغرافية ينتشر بازدياد الرغبة في سرعة ايصال

---

(١) مخترع امريكي اخترع في سنة ١٨٣٥ جهازاً يتلقى الاشارات « المستقبل » . يتركب من مغناطيس اذا مر التيار الكهربائي فيه انجذبت الى قطبه قطعة من الحديد ودونت علامات مختلفة .

الرسائل بواسطة الأسلاك . وقد امتدت الخطوط التلغرافية حيثما كانت السكك الحديدية ، والى كثير من الأماكن التي لم تصلها هذه السكك . واسس في سنة ١٨٥١ خط تلغرافي بعناية خاصة تحت مياه القنال الانكليزي فسهل سرعة الاتصال بين لندن وباريس . وبعد محاولات ناجحة عدة ومخترعات مساعدة قام بها اللورد كلفن – Kelvin (١٨٢٤ – ١٩٠٧) مد خط تلغرافي تحت مياه البحر عبر المحيط الأطلسي في سنة ١٨٦٦. فقام بذلك اتصال تلغرافي بين بريطانيا وامريكا.

وبالنظر لتزايد انتشار الصحف وتوزيعها بالقطار ، وتضاعف عدد المطبوع منها بفضل المكائن الحديدية البخارية ، فقد زود التلغراف شركات الصحف بعدد هائل من الاخبار الحديثة من المحلات النائية . فانبثق عن التعاون بين المحرك البخاري والتلغراف الكهربائي صحافة جديدة تعتمد على الماكنة .

المولد – The Dynamo :

واخذت الكهربائية تستعمل ايضاً كقوة محركة . فقد وضع فراداي في سنة ١٨٣١ تصميم طراز لمولد او محرك كهربائي ، الا انه كان ناقصاً . ولم تصبح المحركات الكهربائية صالحة للاستعمال التجاري الا بعد سلسلة طويلة من التجارب والتحسينات التي كان من اهمها تلك التي قام بها وليم سيمنز واخوه ورنر . وقد حدث ذلك حوالى سنة ١٨٦٦ . وكان اول قطار كهربائي هو الذي عرضه ورنر ڤون سيمنز في معرض تجارى في برلين سنة ١٨٧٩ . وقد نمت القوة الكهربائية في خلال الدور الأساسي للثورة الصناعية من ١٨٣٠ الى ١٨٧٠ ، الا انها لم تستطع منافسة القوة البخارية بصورة جدية الا بعد سنة ١٨٧٠ .

التنوير الكهربائي :

كان التنوير الكهربائي استعمالا مهما رابعاً للكهربائية ايضاً . فقد انجز السر همفرى ديفي صنع قوس كهربائي في عهد نابليون ، الا ان عمله كان من باب حب الاستطلاع وحسب . كما انه كان مثل محرك فرداي لا يمكن استعماله تجارياً . ووضع « بنسن ـ Bunsen » تصميم قوس يفوق ذلك مستفيداً من اختراعه العمود الكهربائي من الكاربون والزنك في سنة ١٨٤١ . وفي خلال المدة بين ١٨٦٠ و ١٨٧٠ امكن استخدام الأقواس الكهربائية للتنوير تجارياً . ومع ذلك فان التفوق الذي حصل عليه التنوير بالغاز لم يهدده التنوير الكهربائي جدياً الا بعد اختراع المصابيح ذات الاسلاك المتوهجة حوالى سنة ١٨٧٨ .

التصوير الفوتوغرافي :

ونشأت بين سنتي ١٨٣٠ و ١٨٧٠ صناعة جديدة اخرى تختلف عما سبق ، ونعني بها صناعة التصوير الفوتوغرافي . وهي تطور للفانوس السحري ـ « magic lantern » ، او « الغرفة المظلمة ـ Camera obscura » الذي كان معروفاً منذ القرن السادس عشر على اقل تقدير [1] ، من جهة ، وللتجارب التي اجريت في القرن الثامن عشر على مركبات الفضة التي تتأثر بالضوء ، من جهة اخرى . وقد استطاع فرنسي اسمه « نيبس ـ Niepce » ان ينجز في سنة ١٨٢٢

---

(١) راجع المجلد الاول من هذا الكتاب ، ص : ١٢٧ .

اول تصوير بتعريض لوح خاص للشمس مدة ست ساعات . وكانت طريقته البدائية هذه التي سماها « التصوير الشمسي ـ Heliography » بداية وحافزاً لما انجزه « داجير ـ Daguerre » (١٧٨٩ ـ ١٨٥١) .

كان داجير رساماً فرنسياً دؤوباً على تحسين عمله ، وقد تشارك مع نيبس وقام مستقلا ببعض التجارب على املاح الفضة فحسن الطريقة السابقة بحيث انه استطاع في سنة ١٨٣٩ ان يصور بعض التصاوير في ثلاثين دقيقه . وقد بلغ من نجاحه ان اسمه بقي مدة طويلة مرادفاً لكلمة « تصوير » . وابتكر « فوكس تالبوت ـ Fox Talbot » وهو انكليزي ، طريقة اسرع للتصوير في سنة ١٨٤١ . ثم بعد عشر سنوات من ذلك ، وبعد استعمال « الكولوديون ـ Collodion » [1] على الالواح الزجاجية ، ابتكر تالبوت طريقة اخرى اسرع للتصوير . ومن هنا أخذ هذا الفن الحديث ينمو كصناعة تجارية بسرعة واتساع .

جعل المطاط صلباً :

وهناك صناعة حديثة كبيرة اخرى ، هي صناعة المطاط التي اخذت تنشأ كذلك في الفترة بين ١٨٣٠ و ١٨٧٠ ، على الرغم من ان تقدمها الرئيسي لم يكن في هذه الفترة نفسها . فقد استخدمت عصارة المطاط في البرازيل في القرن

---

(١) الكولوديون مادة تستحضر من اذابة القطن المفرقع في مزيج من الكحول والأثير . وقد حضرها لاول مرة في سنة ١٨٤٨ باركرز ماينارد ـ J. Parkers Maynard الجراح الامريكي من مدينة بوستن كمادة تساعده في مهنته . واستعملها فردريك اركر ـ Fredrick Archer وهو انكليزي ، في التصوير الفوتوغرافي . ومن الممتع ان نشير الى ان طريقة داجير في التصوير ادخلت الى الولايات المتحدة الامريكية بواسطة ساموئيل مورس احد مخترعي التلغراف .

السادس عشر في صنع قليل من الحاجيات المطاطية وخاصة ممحاة للكتابة بقلم الرصاص. الا انه على اثر الثورة الصناعية، ظهرت حاجة عظيمة الى المنتوجات المطاطية « كالانابيب والاطارات والعوازل - Washers »، وغيرها من الأجهزة الخاصة للمكائن الحديثة، والأمتعة المنزلية المختلفة ». كما ظهرت دوافع اخرى لتحسين هذه الصناعة.

ومن اهم التحسينات التي ادخلت عليها جعل المطاط صلباً. وقد تم ذلك على يد المخترع الامريكي « شارلس گودير - Charles Goodyear » (١٨٠٠ - ١٨٦٠) الذي اكتشف في سنة ١٨٣٩ ان المطاط اذا ما سخن ومزج بالكبريت يصبح اقوى مما هو عليه في حالته الطبيعية، واكثر مرونة واقل تأثراً بالاحوال الجوية. وسجل هذه الطريقة في سنة ١٨٤٤. وعرض في سنة ١٨٥١ عدداً من البضائع الجذابة المصنوعة من المطاط الصلب، في المعرض الدولي في لندن. وحدث في سنة ١٨٦٠ نمو ملحوظ في معامل المطاط، فقد اجري عدد كبير من التجارب في مزج المطاط بمواد مختلفة، كالقطران والقار. كما بذلت بعض الجهود التجريبية في تأسيس مزارع المطاط للاستعاضة بها عن الحصول عليه من الغابات الطبيعية. الا انه مع توسع صناعة المطاط بشكل واضح في هذه الفترة، فان التقدم الكبير في صناعته حدث بعد ذلك.

بدء صناعة البترول :

ومن الصناعات الحديثة الكبيرة الاخرى، صناعة البترول التي تعود بدايتها الى ما قبل سنة ١٨٧٠. اذ بدأ « جيمس يونك - Jamse young » (١٨١١ -

١٨٨٣) احد الكيميائيين الصناعيين الاسكتلنديين في سنة ١٨٤٨ يجرب في بئر للبترول ظهر في انكلترا ، وحصل في سنة ١٨٥٠ على امتياز لأول مرة لتكرير الزيت الخام . وسرعان ما استخدم امتيازه بنجاح في صناعة النفط وزيوت التشحيم ، ومن ثم في شمع البارفين والكيروسين . وقد وجدت هذه المنتوجات تدريجياً سوقاً لها . كما ظهر غيره من المشتغلين بتكرير الزيت . وقد بلغ منتوج العالم السنوي من البترول (٢٠٠٠) برميل في سنة ١٨٥٧ ، وازداد ببطء الى خمسة ملايين ونصف في سنة ١٨٨٠ ، ثم قفز الى ثلاثين مليوناً في سنة ١٨٨٠ [1] .

واذا ماتذكرنا الآن كل الاختراعات والتطورات التي وصفناها باختصار في هذا الفصل (كآلات الدقة والضبط ، وعمل الفولاذ ، وبناء السكك الحديدية والبواخر ذات الرفاسات اللولبية ، واستخدام المكائن في صناعة المنسوجات كافة ، وعمل البنادق والرشاشات ، والتنوير بغاز الاستصباح ، وتعليب المواد الغذائية وحفظها ، والطلي الكهربائي ، والتلغراف ، والمولد الكهربائي ، والقوس الكهربائي ، والفوتوغرافية وإكساب المطاط صلابة ، وصنع البرافين والكيروسين ، واذا ما تذكرنا في الوقت نفسه ان عشرات الصناعات القديمة الاخرى قدمازها

---

(١) بلغ انتاج النفط في سنة ١٩٤٦ في الاقطار الرئيسية التي تنتجه كما يلي :

الولايات المتحدة الامريكية	١٧٣٢	مليون برميل
فنزويلا	٣٨٨ر٥	» »
الاتحاد السوفياتي	١٩٥	» »
ايران	١٤٤	» »
المملكة العربية السعودية	٦٥	» »
العراق	٣٢	» »

التصنيع بطابعه واعيد تنظيمها على اساس المعامل للانتاج جملة ، فسيكون من الواضح ان الفترة بين سنتي ١٨٣٠ و ١٨٧٠ تؤلف حقاً الدور الأساسي للثورة الصناعية في انكلترا .

عصر الفحم والحديد :

ولربما كانت اعظم ميزة لهذه الثورة في خلال دورها الأساسي ، ذلك الانتاج الفريد للفحم والحديد . فقد حدثت زيادة ملحوظة في انتاج هاتين المادتين في خلال الستين سنة (١٧٧٠ ـ ١٨٣٠) . الا ان هذه الزيادة لم تكن شيئاً مذكوراً الى جانب تلك الزيادة الهائلة التي حدثت في خلال الاربعين سنة التي تلت تلك المدة . وكان ذلك امراً طبيعياً . اذ ان كل القاطرات والسكك الحديدية ومعظم السفن اخذت تصنع من الحديد . وكانت كل ماكنة حديثة في اية صناعة اصابها الانقلاب بحاجة الى الحديد لصنعها .

والى جانب ذلك كان الفحم ضرورة ماسة لأغلب الصناعات الحديثة . اذ كان يستعمل في كل المحركات البخارية لتسيير القاطرات والبواخر ومكائن معامل النسيج وغيرها . واستخدم للحصول على فحم الكوك لصنع الفولاذ ولاستخراج غاز الاستصباح كما استخدم في تسخين الأطعمة لتعليبها ، ولتسخين المطاط لاكسابه الصلابة ، ولتدفئة المعامل والبيوت . والحقيقة انه بهذا بدأ عصر الفحم والحديد .

تصنيع انكلترا :

من الخصائص الواضحة للثورة الصناعية في دورها الأساسي ذلك النمو الكبير

الصناعة والتجارة . فقد غدا بالامكان صنع بضائع بواسطة الماكنة اكثر مما يمكن صنعه باليد . وان القطارات والطرق المبلطة والبواخر اصبح بوسعها ان تجلب الى المعامل من المواد الاولية مقادير كبيرة ، وتوزع البضائع الى اسواق اكثر اتساعاً. وكان العرض والطلب ـ التوأمان المتلازمان في اقتصاديات العصر الحديث ـ ينتعشان عند كل اختراع ويسابق احدهما الآخر سباقاً جنونياً . على ان تقدم تجارة انكلترا وصناعتها ساعد سكانها على الانتقال من الحياة الريفية والزراعية واصبحوا سكان حواضر ومدن شيئاً فشيئاً . وقد قدر « ارثر يونك Arthur Young » في سنة ١٧٧٠ أن طبقة الزراع الانكليز تؤلف نصف سكان البلاد على الاغلب ، الا انها في سنة ١٨٣١ اصبحت تشمل اقل من الثلث ، وغدت في سنة ١٨٧١ وهي لا تكاد تؤلف سدس السكان [1] . ومن الواضح ان انكلترا لم تكن في هذا التاريخ مصنعاً للعالم فقط ، ولم تعد جماهير سكانها تحصد الحبوب او تعنى بتربية الماشية كما كان يفعل اجدادها منذ قرون لا يحصى عددها ، بل اصبحوا يعيشون في المدينة ويستخرجون المعادن او يستخدمون المكائن ، ويكونون جزءاً مهماً من ماكنة الصناعة الحديثة .

---

(١) من النتائج البارزة للثورة الصناعية الى جانب ازدياد السكان ، نمو المدن وازدياد سكانها زيادة هائلة . ولم يقتصر هذا الأمر على انكلترا بل شمل كل الاقطار التي انتقلت اليها الثورة الصناعية . فقد كانت نفوس لندن في سنة ١٨٠١ لا تزيد على المليون ، فجاوزت الأربعة ملايين في سنة ١٨٨١ . وازدادت نفوس برلين (في نفس المدة) من ١٧٢٫٠٠٠ الى ٨٣٦٫٠٠٠ . كما ازدادت نفوس باريس وليل وليون من ٥٠ ٪ الى ٩٠ ٪ عما كانت عليه في سنة ١٨٥٠ .

٤ — التقدم الزراعي

التأثيرات العامة في الزراعة الانكليزية :

على اننا عند بحثنا في الثورة الصناعية يجب ان لا ننسى بان الزراعة التي كانت تختلف الى حد بعيد عن الصناعة والتجارة ، قد اصابها الانقلاب وتحولت الى مايمكن ان توصف اليوم بـ (الصناعة) . وكان التبدل الزراعي في الحقيقة احد المظاهر البارزة للدور الأساسي للثورة الصناعية .

لقد اخذ سكان انكلترا الزراعيون ، كما اشرنا من قبل ، يقلون بشكل واضح بالنسبة الى مجموع سكانها من جهة ، الا انه من الجهة الاخرى ازدادت الحاجة الى المحصولات الزراعية كثيراً ، بتأثير احتياج المعامل المتضاعفة الى المواد الأولية ، واحتياج المدن النامية بسرعة الى المواد الغذائية . فكان يجب والحالة هذه توفير كثير من الطعام والمواد ـ كاللحم والحليب والخضروات والصوف والكتان والقطن والجلود وغيرها ـ بعدد اقل من الاشخاص ، وقد حلت هذه المعضلة في بريطانيا باستيراد كميات كبيرة من المحاصيل الزراعية من الخارج من جهة ، وبأستخدام مكائن حديثة واساليب جديدة في الانتاج الزراعي في الداخل من جهة اخرى .

ان ما اصطلح عليه بـ « الثورة الزراعية » قد حدث في انكلترا في القرن الثامن عشر . وقد تضمنت استخدام الرأسمالية والانتاج الواسع والحقول التجريبية وتحويل المراعي الى اراضي زراعية ، وتحسين الدورة الزراعية ، واستخدام المحراث الذي يجره الحصان ، وتحسين اجناس الحيوانات الداجنة ،

وتسييج الاراضي العامة [١] ، وهو الملكيات الواسعة الخاصة مع ما نتج عن استبدال المزارعين الصغار المستقلين نسبياً بطبقة من العمال المزارعين الذين يعتمدون بصورة مباشرة في اعمالهم واجورهم على صاحب الارض او المدير الذي يعينه لادارتها . وسرعان ما اظهرت هذه الثورة الزراعية ان الملكيات الواسعة التي تدار باسلوب علمي ، تستطيع بعدد اقل من الايدي الزراعية ان تنتج من المواد الغذائية اكثر مما يستطيع انتاجه عدد كبير من الفلاحين الذين يعملون في نفس المساحة من الأرض وفق نظام القطع الصغيرة . وقد ساعد الفلاحون الذين ابعدوا عن اراضي اجدادهم بتأثير الثورة الزراعية ، على تزويد المعامل والمناجم بما تحتاجه من الايدي العاملة للثورة الصناعية التي كانت في دورها التمهيدي حينذاك . ان ثورة انكلترا الزراعية تساعد في الحقيقة على شرح سبب قيام الثورة الصناعية فيها

لقد استفادت الزراعة الانكليزية « او بالاحرى الملاكون الانكليز » كثيراً من التبدلات التي حدثت في الصناعة لمدة من الزمن . كما استفادت من تلك التغييرات التي حدثت في الأراضي الزراعية . فان « قوانين الحبوب » واكثر منها حروب نابليون ، وضعت حداً او نهاية لاستيراد الحبوب من القارة . وقصرت الاسواق الانكليزية على تصريف الحبوب الانكليزية ، في الوقت الذي كانت هناك حاجة الى كميات كبيرة منها بسبب النمو السريع لسكان المدن الصناعية الانكليزية . ولذلك ارتفعت اسعار المواد الغذائية ،

---

(١) تطورت حركة تسييج الأراضي بسرعة في النصف الثاني من القرن الثامن عشر ، وتكاملت في خلال الاربعين سنة الأولى من القرن التاسع عشر . « المؤلف »

فزرع ملاكو الاراضي كميات اكثر من الحبوب ودرت عليهم ارباحاً مفرطة .

على ان انتعاش الزراعة الانكليزية اصبح في سنة ١٨١٥ مهدداً بدرجة خطيرة. لأن انتهاء الحروب النابليونية اعاد العلاقات التجارية بين بريطانيا والقارة الى وضعها الطبيعي وان التعديلات المتتالية لقوانين الحبوب سمحت باستيراد كميات كبيرة مثلها من الخارج ، فادى ذلك الى صعوبة منافسة الحبوب الداخلية لها لاسباب عدة . ومن هذه الاسباب ان معظم رأس المال الذي استخدم في القرن الثامن عشر في الزراعة الواسعة ، اخذ يستخدم الآن في صناعة المكائن بنطاق واسع . لان ارباحها كانت اكثر او تبشر بانها ستكون كذلك. ثم ان تحول العمل بسرعة من الريف الى المدينة ، أي من الحقل الى المعمل ، وظهور الاستياء بين اولئك الذين بقوا في الحقل ، ادى الى انحطاط الانتاج حتى في المقاطعات الواسعة . كما ان رخص المواد الغذائية المستوردة من القارة ومن ايرلندا ، قلل من ارباح الملاكين .

× يضاف الى ذلك ان الزراعة الانكليزية قاست اكثر مما قاسته الصناعة والتجارة من اضطراب العملة وافلاس المصارف ، وغير ذلك من مظاهر تضخم العملة وهبوط قيمتها وازدياد الاسعار ، بنتيجة التطورات الخاصة الشاذة لعهد نابليون . ومن اهم ما امتازت به الفترة التي عقبت عهد نابليون ، ان اللجنة الانكليزية الحكومية للزراعة التي الفها كبار الملاكين في القرن الثامن عشر ، والتي كان « ارثر يونك ـ *Arthur Young* » رئيساً لها ، قد الغيت رسمياً في سنة ١٨٢٢ . وهكذا تدهورت الزراعة الانكليزية في خلال ما يقارب من خمس وعشرين سنة بعد عام ١٨١٥ . ×

تصنيع الزراعة :

وعقب ذلك التدهور انتعاش عظيم ونمو كبير في الزراعة في خلال المدة بين سنتي ١٨٤٠ و ١٨٧٤ . وقد رافق هذا النمو والانتعاش الدور الأساسي للثورة الصناعية تقريباً . وكان ذلك في الحقيقة اكثر من انتعاش زراعي رافق الدور الاساسي للثورة الصناعية ، لان العلاقة بينهما كانت علاقة سبب ومسبب . اذ بينما حدث مايدعى بالثورة الزراعية في القرن الثامن عشر في مجتمع زراعي وبمساعدة قليلة من المكائن او بدونها ، فقد حدث الانتعاش الزراعي في القرن التاسع عشر في مجتمع تسوده الصناعة ، وكان نتيجة مباشرة لاستخدام المكائن والاساليب الصناعيه في الزراعة . وكان هذا الانتعاش الزراعي في جوهره اكثر انقلاباً مما كانت عليه الثورة الزراعية السابقة ، اذ انه لم يكن ثورة زراعية في حد ذاته بقدر ما كان مظهراً من مظاهر الانقلاب الصناعي. فقد اصبحت الزراعة الآن «صناعة» تتسم بنفس التطورات التي قلبت صناعة النسيج والمعادن وصناعات كثيرة اخرى .

الزراعة والنقل :

كان انشاء السكك الحديدية السريع بعد سنة ١٨٣٠ عاملا مهما في انعاش الزراعة الانكليزية وتصنيعها . اذ مكن ذلك ايصال منتجات الحقول الانكليزية الى اسواق المدن بسرعة اكثر وتلف اقل من السابق . وكان لبلوغ السكك الحديدية التجارية درجة عالية من التقدم قبل البواخر اهمية خاصة في بقاء المدن

الانكليزية الصناعية لثلاثين سنة على الاقل ، خير اسواق للمنتجات المنقولة بالسكك من المزارع الانكليزية ، مما كانت لتلك المنتجات المستوردة بوساطة السفن من البلدان الخارجية .

الزراعة والهندسة :

وهناك عامل مهم آخر لانتعاش الزراعة في انكلترا ، هو استخدام العلم التطبيقي في الزراعة ، وخاصة الهندسة والكيمياء التي كانت كما سبق ان لاحظنا ، ملازمة للثورة الصناعية في دورها الاساسي . وكما استخدم علم الهندسة في انشاء الخطوط الحديدية والطرق المبلطة ، فقد رحب به الرأسماليون والصناعيون وظاهروه . فقد عرف الملاكون ان علم الهندسة يمكن الانتفاع به مباشرة لاغراض زراعية ، وخاصة في تصريف المياه المنظم ، وغير ذلك مما يساعد على زيادة الاراضي الصالحة للزراعة . وعرض في سنة ١٨٢٣ « جيمس سمث - *James Smith* » وهو مدير ومهندس احد مصانع القطن ، لاول مرة في حقل بالقرب من معمله انظمة للتصريف والحراثة العميقة التي جعلت من المستنقعات حدائق . فبعث عمله هذا ولعاً ورغبة في نفوس الآخرين لتقليده . وكان كتابه « خواطر عن البزل التام والحراثة العميقة » (*Remarks on Thorough Draining and Deep Ploughing*) الذي اصدره في سنة ١٨٣١ قد لقي رواجاً كبيراً . وفي سنة ١٨٤٣ صنع « جون ريد - *John Reade* » احد اصحاب الحدائق ، وهو عصامي في دراسته ، انابيب اسطوانية من الفخار . وتبعه بعد ذلك بسنتين « توماس سكارجي - *Thomas Scargy* » بتسجيل براءة اختراع ماكنة لصنع طابوق خاص لبناء المجاري .

وسرعان ما اصبح البزل امراً اعتيادياً في الزراعة الانكليزية ، وغدا حلقة الوصل بينها وبين الثورة الصناعية .

الزراعة والكيمياء :

ويرجع فضل علم الكيمياء الأساسي على الزراعة الى « جوستس فون ليبك ـ Justus von Liebig » الالماني (١٨٠٣ ـ ١٨٧٣) . وهو استاذ الكيمياء في جامعة ـ Giessen » بين ١٨٢٤ و ١٨٥٢ ثم اشتغل بعد ذلك في جامعة « مونيخ ـ Munich » حتى وافته المنية . وقد انجز ، وهو حدث ، بعض البحوث المهمة في الكيمياء الصرفة « Pure Chemistry » ، وخاصة فيما يتعلق بعائلة الأثيل التي ينتمي اليها الكحول . وعندما تقدم في عمره كسب لعائلته شهرة طبقت الآفاق باختراعه « خلاصة لحم البقر » التي اقترن اسمه بها . على انه كرس اغلب ايام حياته في دراسة انتفع بها عن كيمياء الحيوان والنبات والتربة . فاظهر بصورة جازمة ان النباتات تتناول معادن معينة من التربة فتنهكها . ولمنع انهاك التربة ومساعدة النبات على النمو ، قال بوجوب تسميد الارض الزراعية عملياً بالاسمدة التي تحتوي على المواد الكيميائية الضرورية لها . وبين ان فوسفات الجير واملاح النشادر مفيدة لذلك بصورة خاصة .

وانتشرت آراء ليبك في انكلترا بانتشار ترجمة كتابه المشهور « الكيمياء وعلاقتها بالزراعة والفسلجة »[1] الذي اصدره في عام ١٨٤٠ ، وبوساطة نشاط

---

(١) [Chemistry in its Bearing on Agriculture and Physiology]

المركز الزراعي الذي انشأه احد تلامذته فى انكلترا للقيام بالتجارب العلمية التى تتعلق بالتربة والاسمدة [١] . وفى سنة ١٨٤٣ بدأ مدير هذا المركز فى صنع « سوپر فوسفات الجير » التي اخذت تباع بكميات كبيرة. يضاف الى ذلك ان مقدار فضلات الطيور التي كانت تستورد من پيرو في سنة ١٨٤١ كانت (١٧٠٠) طن ، فازداد في سنة ١٨٤٧ الى (٢٢٠٫٠٠٠) طن [٢] . ثم استخدام نترات الصودا التي ادخلت الى البلاد في سنة ١٨٣٥ وزادت كمياتها بشكل واضح في سنة ١٨٥٠ . وبازدهار عصر « الزراعة الكيميائية » ازداد منتوج الحقول الانكليزية بعدد قليل من الأيدي .

المكائن الزراعية :

وهناك عامل مهم آخر ساعد في تعويض الزراعة الانكليزية عن النقص الذي حصل في الأيدي العاملة فيها ، هو اختراع المكائن الزراعية وتحسينها . فقد ادخلت تحسينات على المجرفة والمحراث ـ اللذين يجرهما الحصان ـ كما حسنت المحاريث الميكانيكية والساحقات الحديدية ومكائن البذر وآلات الدرس . وفي

---

(١) اسس هذا المركز التجريبي « جون لوز – *John Lawes* » وهو مزارع متحمس للكيمياء النباتية . وجعله (السر هنرى جلبرت – *Henry Gilbert*) ذا كفاية فنية ؛ وهو احد الكيميائيين المحترفين وقد درس في المانيا على ليبك . ويجب ان نضيف على ذلك ان الجمعية الزراعية الملكية قد اسست في سنة ١٨٤٠ بحماية الملكة فكتوريا وجعلت شعارها (التجربة في العلم) . (المؤلف)

(٢) (الجوانو) وهى فضلات طيور تستعمل في التسميد ؛ وتستورد من صحراء (أتكاما) في شمالي شيلي في امريكا الجنوبية . ويستخرج منها النترات ايضاً المعروفة باسم نترات شيلي التي تصنع منها الأسمدة الكيمياوية .

سنة ١٨٥٣ تكاملت حاصدة « كروسكل Croskill » في انكلترا . وبنفس الوقت تقريباً بدأ استيراد حاصدة « ماكورمك ـ McCormick » من الولايات المتحدة الامريكية . ويعزى اختراع الحاصدة الأخيرة الى « سيرس ماكورمك ـ Cyrus Mc Cormiek » (١٨٠٩ ـ ١٨٨٤) احد المزارعين في فرجينيا الغربية ، الذي حصل على امتياز الاختراع في سنة ١٨٣٤ ، وبعد ادخال التحسينات الكثيرة على مخترعه ، تقدم في سنة ١٨٤٧ بطلب لتأسيس معمل في شيكاغو لانتاج حاصدته تجارياً .

وبتقدم المكائن والعلم التطبيقي صنعت الزراعة البريطانية واصبحت عملاً مثمراً ، وبلغت درجة عالية من الرقي الفني . حتى ان بعض الملاكين الانكليز اعلنوا في سنة ١٧٨٠ انهم يقدمون جائزة لأي شخص يستطيع ان يجد شيئاً من الأعشاب الضارة في حقولهم المزروعة . ولم يستطع اي قطر آخر ان ينتج من حصيلة القمح في الفدان الواحد مثلما كانت تنتجه المزارع الانكليزية . وجاء كثير من الذين يعنيهم الأمر من ارجاء العالم المختلفة لشراء الحيوانات الاليفة والدواجن الانكليزية لتحسين اجناس حيواناتهم ودواجنهم . ان هذا التفوق وإن لم يكن ليستمر اكثر من المدة بين ١٨٥٠ و ١٨٧٠ ، ليدلنا على ان تقدماً وتحولا اساسياً حدثا في الزراعة ، وهما لا يقلان عما حصل في النقل والصناعة ، وان ذلك مما يميز الدور الاساسي للثورة الصناعية .

الرأسمالية الصناعية

١ ــ نمو الرأسمالية

الرأسمالية السابقة تجارية او مالية :

كان نمو الرأسمالية من اهم الامور التي صحبت الثورة الصناعية في انكلترا في خلال المئة سنة بين ١٧٧٠ و ١٨٧٠ . ولم تنشأ الرأسمالية مع الثورة الصناعية ، لأنها كما سبق ان رأينا ، قد نمت منذ القرن السادس عشر على الاقل . وان الثورة الصناعية لم تكن لتحدث لولا تجمع الثروة الهائلة والرغبة الشديدة في الربح.

وعلى كل فقد كانت الرأسمالية ، قبل قيام الثورة الصناعية ، رأسمالية تجارية او مالية . فقد تجمعت الثروة في اوربا من التجارة في ما وراء البحار بالدرجة الاولى ، واستخدمت في مراكز الصيرفة مثل فلورنسة واوكسبرغ وانتورب[1] واخيراً في امستردام ولندن ، للقيام بالمشاريع الواسعة وغيرها في ما وراء

---

(١) لقد نمت هذه المدن واصبحت مراكز مالية مهمة ، على اثر الاستكشافات الجغرافية وتدفق الثروة اليها ، لأهمية موقعها الجغرافي .

البحار . كما استخدمت في انعاش الزراعة و « النظام البيتي » للصناعة في القارة الأوروبية . وكان اعتماد هذه الصناعة الرأسمالية على التجارة من الوضوح بحيث ان كلمة « التجارة » اصبحت في انكلترا لا يقتصر مدلولها على الأعمال التجارية العامة فقط ، بل تدل على اية صناعة خاصة يتاجر بمنتوجاتها . فكان يقصد بـ « تجارة الحديد » مثلا ، صناعة الحديد والتجارة به.

يضاف الى ذلك ان الرأسمالية السابقة كان يديرها ويوجهها بصورة عامة النبلاء الملاكون وابناء الطبقة الوسطى البارزون الذين لم يكن نشاطهم ليقوض المجتمع الاوربي الموروث من اساسه وكانت جماهير الأوربيين حتى القرن الثامن عشر ، من الفلاحين الذين يشتغلون في الزراعة ، واذا ما كان عدد متزايد منهم يعمل في الصناعة الرأسمالية ، فانهم كانوا يقومون بذلك وفق نظام « العمل بالقطعة » في بيوتهم الخاصة الى جانب اعمالهم الزراعية . وكانت بعض الصناعات المعينة كالتعدين والاشتغال بالمناجم قد اصبحت رأسمالية (بالمعنى الحديث) منذ عهد بعيد ، يملكها ويشغلها الرأسماليون الارستقراطيون ، وتعمل فيها جموع غفيرة من الصناع الذين لم يكونوا فلاحين ولا اعضاء في النقابات الصناعية . والى جانب ذلك كانت هناك صناعات معينة اخرى ، كصناعة القطن والخزف قد نمت خارج نطاق النقابات ، وجذبت العمال اليها من المزارع . ومع ذلك خصصت في معظم الصناعات مكافآت للصناع الماهرين لتشجيعهم ، كما بقيت التعليمات النقابية عن دور التمرين تؤخذ بنظر الاعتبار في اكثر البلدان [1] . وغدت

---

(١) كانت النقابات الصناعية في العصور الوسطى تحول دون نمو الصناعة في اوربا . اذ كانت لكل مهنة نقابة خاصة تحمي افراد المهنة وتمنع الغرباء عنها من الاشتغال بها ؛ وكانت تحدد عدد =

الصناعة ـ كالزراعة والتجارة ـ رأسمالية . غير انها رأسمالية لا تزال وثيقة الاتصال ببعض العادات القديمة كالمعيشة في مجتمعات ريفية والانتماء الى النقابات والمحافظة على الامتيازات الطبقيه التقليدية .

ولم تكن انكلترا في سنة ١٧٧٠ تختلف في رأسماليتها عن الاقطار الاوربية الأخرى بقدر اختلافها عنها في الدرجة . اذ كانت فيها ، كما اشرنا في الصفحات السابقه ، درجة عالية من الرأسمالية بحيث انها عجلت، بالرغم من الظروف الشاذة لحروب الثورة الفرنسية ونابليون ، بانتقال ثورة الصناعة فيها من المجال الضيق الى النطاق الواسع ، ومن النطاق البيتي الى المعمل، ومن الآلات البسيطة الى المكائن المعقدة . ولولا رؤوس الأموال الكبيرة التي امكن الحصول عليها بسهولة من المصارف ، لما كان بالاستطاعة تمويل الصناعة وانشاء المكائن المختلفة مثل جهاز آركرايت المائي ، وجهاز كرُمبتن ونول كارترايت ، ومضخة سميتون وآلات كورت للدقة والضبط ، ومحرك جيمس واط البخاري .

الرأسمالية الصناعية الحديثة :

عندما نجحت المكائن في العمل ساعدت على تقدم الرأسمالية وزادت في اهميتها .

= من يلتحقون بها من الجدد « الصناع او الصبيان » . وتعين سنوات التمرين في كل مهنة ؛ وعدد الصناع الذين يستطيع تشغيلهم « الاستاذ » في كل مهنة ، كما كانت تحدد ساعات العمل واسعار البضائع احياناً . ويشير المؤلف الى ان الصناعات القديمة التي نمت في عهد الثورة الصناعية لاقت كثيراً من المشاكل في نموها ، لان اثر النظام النقابي لا يزال قوياً عليها . اما تلك الصناعات الجديدة التي لم تكن لها نقابات او تقاليد نقابية مثل صناعة القطن وصناعة الخزف ؛ فقد سارت قدماً في مدارج التقدم والنمو .

فدخلت الرأسمالية دوراً جديداً عظيم الاتساع عند حدوث الثورة الصناعية ، بحيث أنها اصبحت « صناعية » بصورة واضحة . ويمكن معرفة كيف تم ذلك ببحث بعض العوامل التي جعلت الصناعة ميكانيكية . على اننا يجب ان نتذكر قبل كل شيء ان معظم المكائن الصناعية الحديثة كانت غالية جداً لا يستطيع الفلاحون والصناع امتلاكها . ويتعذر عليهم نصبها في اكواخهم او تشغيلها بدون اشراف وادارة . ولذا فقد اشتراها الاغنياء ، او من يعضدهم الأغنياء ، ونصبت وشغلت في بنايات خاصة هي المعامل او المصانع التي اسسها الأغنياء انفسهم . واستطاعوا ان يجلبوا لها عدداً غفيراً من العمال ليعملوا فيها على هدى اختصاصي مركز .

٢ — الرأسمالية والمكائن الصناعية

نظام المعامل :

وبعبارة اخرى نشأ المعمل بظهور المكائن الصناعية . والحقيقة انه وجدت قبل الثورة الصناعية بعض المعامل . فقد اشرنا الى وجود معمل لنسج الحرير في انكلترا في سنة ١٧١٩ ، بل لقد كان قبل ذلك مايشبه المعامل من المصانع والمناجم مما له علاقة بصناعة التعدين . وعلى كل فانه عند ظهور عدد كبير من المكائن في اواخر القرن الثامن عشر اصبحت المعامل مراكز عامة اعتيادية للانتاج الصناعي . ويوسعنا ان نتكلم بعد هذا التاريخ عن « نظام المعامل » كأمر سائد في « الصناعات المهمة » التي يتم صنعها بوساطة المكائن في معامل الرأسماليين . وكان من الواضح جداً ان هذا النظام يختلف جد الاختلاف عن

« النظام البيتي » الذي استمر في الصناعات الصغيرة التي تديرها الايدي او الآلات البسيطة في بيوت الصناع . وقد بقي نظام المعامل الجديد والنظام البيتي القديم جنباً الى جنب مدة طويلة من الزمن . ولم يختف النظام الأخير تماماً حتى اليوم ، سواء في انكلترا او في اي بلد آخر . غير ان اية صناعة تصبح ميكانيكية، لا يلبث ان يسود فيها نظام المعامل ويحل محل النظام البيتي .

وهناك عامل آخر مهم جداً يجدر بنا ان نتذكره ، هو ان اصحاب المكائن والمعامل كانوا بحالة تساعدهم على اكتساب ارباح اعظم بكثير من الوسطاء الذين انتفعوا بالعمل اليدوى والعمل البيتي الذي يقوم به الفلاحون والصناع . وكان الصانع البيتي يكدح عادة لقاء اجرة ضئيلة جداً ، الا ان مؤجره لايستطيع ان يحصل منه الا على ما يصنعه فعلا بيديه وآلاته الخاصة ، كما انه كثيراً ما كان يترك العمل الى مؤجره الصناعي ويشتغل بالزراعة لنفسه . ومن الجهة الاخرى فان العامل في المعمل تنقطع صلته بالأرض عادة ، وينتزع منه مورده منها ، ويعمل لمؤجره الصناعي فقط . وذلك بطريقة تساعد المؤجر على ان يحصل منه اكثر ما يستطيع انتاجه بيديه . اذ ان الماكنة في المعمل هي التي تقوم بالعمل ، وتنجز منه مالا يستطيع ان ينجزه قبل اختراعها عشرة او مئة او الف او عدة آلاف من ألافراد . وبهذا كانت الماكنة تعادل عدداً عظيما من الأفراد ، فهم رجال اشداء لأنهم ميكانيكيون كما انهم عبيد الآلة لأن مستخدمهم يملك الماكنة . وغدا العامل في المعمل مشرفاً على الآلات المستعبدة يرعاها ويشغلها . غير ان انتاجها المضاعف لا يزيد في ارباحه بل في ارباح اسيادها الرأسماليين الذين يملكونها .

اصحاب المكائن الرأسماليون :

كان اصحاب المكائن الرأسماليون في بداية الأمر على نوعين : احدهما اولئك الذين كانوا من ابناء الطبقة الوسطى البارزين او النبلاء الملاكين وقد اثروا من الرأسمالية التجارية السابقة . فساعدتهم ملكيتهم الأراضي الواسعة وعلاقاتهم بالمصارف والشركات ذات رؤوس الأموال المشتركة ، على استخدام المكائن والطرق الحديثة في مناجم الفحم واعمال الحديد . ويعتبر « دوق بريجواتر » وهو احد كبار المشتغلين بالفحم ومنشيء القنوات ، مثالاً جيداً للرأسمالي الزراعي الأرستقراطي الذي اصبح في خلال الدور التمهيدي للثورة الصناعية رأسمالياً صناعياً .

اما النوع الآخر من اصحاب المكائن الرأسماليين فهم اولئك « الرجال العصاميون » الذين نهضوا من الطبقات الدنيا ، ولم يكن لهم سابق اسم او شهرة . وقد برز هؤلاء ، وخاصة في صناعة النسيج ، لنبوغهم في الاختراع او مقدرتهم كمؤسسين للأعمال ، فان آركرايت الحلاق السابق كان من هؤلاء العصاميين ، كما كان جيمس واط بمساعدة مانيو بولتن ، منهم ايضاً . وفي هاتين الحالتين وكثير غيرها ساهم هؤلاء العصاميون بارباح انتاج المعامل مع الرأسماليين المؤسسين . وغالباً ما كانوا يصبحون رأسماليين بارزين . وبهذا اتاحت الرأسمالية الصناعية لابناء الطبقة الدنيا املاً مغرياً للبروز في المجتمع ، اكثر مما كانت تتيحه لهم الرأسمالية الارستقراطية القديمة . ولذا كانت الرأسمالية الجديدة اشد تقويضاً للامتيازات الطبقية التقليدية .

وكان الرأسماليون الصناعيون على اتصال مباشر بمشاريعهم في الصناعة . فلم يكن ريشارد آركرايت مثلا ، رأسمالياً جامداً بقدر ما كان مؤسساً فعالا ومديراً مشرفاً وتاجراً. فهو كمؤسس كان يعقد القروض ويبني المصانع وينصب المكائن. وكمدير يستأجر العمال ويبحث عن الأرباح التي يستطيع ان يسدد بها القروض ويجمع الثروة لنفسه . وكمشرف ينتقل من معمل الى آخر بعربته الفخمة ليتأكد من ان العمل يجري بشكل صحيح ، وان العمال غير متكاسلين ، وان المكائن بحالة جيدة . وكتاجر كان يشتري القطن الخام ويبيع البضائع المنجزة . وكان ريشارد آركرايت مثل كثير من الرأسماليين الصناعيين المعاصرين له ، ذكياً دؤوباً على العمل ، وكان لدقة ملاحظته وطموحه جديراً بلقب الفروسية الذي انعم به الملك جورج الثالث عليه ، وهو ذلك الحلاق القديم .

وبمرور الزمن واتساع نظام المعامل وتعقده كثيراً ، وخاصة عندما ظهرت المشاريع الصناعية الضخمة كالسكك الحديدية ، اخذ دور الرأسماليين الفرديين بالتضاؤل . اذ ان ملكية الصناعة الواسعة النطاق اخذت تنتقل شيئاً فشيئاً من الأفراد والمشاركين الى شركات اعتيادية او متحدة ، تقوم باعباء الأشراف والتعامل ، وحتى ادارة المشروع والعمل على تقدمه ، واستخدام العمال المأجورين اللازمين له . وهي تتصف بالاكتفاء الذاتي مالياً ، فتأخذ باصدار القروض الضرورية ـ بشكل اسهم او سندات ـ كما توزع الأرباح الناجمة ـ بشكل فوائض او فوائد ـ على اصحابها المباشرين او المستثمرين . وبهذه الطريقة اصبح كثير من الرأسماليين الصناعيين لا تربطهم علاقة شخصية مهما كان نوعها بالعمل الذى يدر عليهم ربحاً . فكانوا مجرد مستثمرين يدفعون الأرباح التي يكسبونها

من صناعة ما الى سمسار او صيرفي لاستثمارها في صناعات مختلفة ، ويأخذون عنها فوائد وارباحاً من غير ان يصرفوا جهداً عقلياً او جسمياً يعتد به .

ومن الطبيعي ان يكون في هذه العملية شيء من المقامرة . اذ قد يخسر المستثمرون بذلك ، كما قد يحالفهم الحظ فيربحون . لأنهم لا يعرفون اول الأمر كثيراً عن المشروع المعروض لهم ، وقد يساهمون في مشروع سيء الادارة او التصميم . بل ان المشاريع الجيدة الادارة والرابحة اعتيادياً قد تتعرض احياناً لظروف قاسية وتعاني الفشل . وفي مثل هذه الحالات يستطيع ذوو الدخل الكبير ان يصمدوا اكثر مما يستطيع صغار المستثمرين . ذلك لأنهم باستطاعتهم ان يتنازلوا عن الأرباح موقتاً ، ويصبروا الى حين انتعاش الأعمال . على انه سرعان ما اتضح ان الأخطار التي يتعرض لها الرأسمالي تقل اذا ما استثمر رأسماله في صناعات مختلفة عدة وغالباً ما يصبح الرجل الذي يكسب في عمل ما ممولا لأعمال عديدة ومنتفعاً بها . وكلما توسع رأسماله ازدادت قابليته في التغلب على المصاعب واضاف الى ثروته وممتلكاته .

تضاعف الرأسمال الصناعي في انكلترا :

ازدادت ثروة انكلترا في عهد الثورة الصناعية بتأثير المكائن ونظام المعامل زيادة هائلة . وكما ان الزيادة البسيطة السابقة في رأس المال فسحت المجال للثورة الصناعية لأن تأخذ مجراها في انكلترا ، فان الزيادات الهائلة لرؤوس الأموال نتجت من كل خطوة رئيسية للثورة ، ومهدت السبيل بدورها لتقدم جديد . ان النمو الحكمي للرأسمالية الصناعية من سنة ١٧٧٠ الى سنة ١٨٣٠ نقل انكلترا من

الدور التمهيدي الى الدور الأساسي للثورة الصناعية ، وان قفزته الواسعة في خلال الدور الأساسي من سنة ١٨٣٠ الى سنة ١٨٧٠ ادخلت انكلترا في مرحلة عالية من التصنيع ، كما سنرى ذلك في الفصل القادم .

على اننا لا يمكننا بالضبط تعيين مقدار ما بلغته ثروة انكلترا لأية مدة كانت الا ان بعض التخمينات التي اجريت تساعدنا في الحصول على فكرة عن نموها . وبموجب هذه التخمينات قدرت قيمة الرأسمال الانكليزي في سنة ١٧٥٠ بـ (٥٠٠) مليون بارن استرليني وارتفعت الى (١٥٠٠) مليون في سنة ١٨٠٠، وبلغت (٢٥٠٠) مليون في سنة ١٨٣٠ ، واصبحت (٦٠٠٠) مليون في سنة ١٨٦٥ . ولو وزعت هذه المبالغ بالتساوي بين جميع سكان انكلترا ، لأصاب كل فرد من الرجال والنساء والأطفال (٧١) باونا في سنة ١٧٥٠ ، و (١٦٧) في سنة ١٨٠٠ ، و (١٧٦) في سنة ١٨٣٣ ، و (٢٧٥) في سنة ١٨٦٥ غير انها لم تكن في الواقع موزعة بالتساوي وان جزءاً منها يمثل قيمة الأرض والأدوات الزراعية وهو جزء تضاءل مقداره من ٦٠ ٪ في سنة ١٧٥٠ الى ٣١ ٪ في سنة ١٨٧٥ . كما انه يعود الى عدد غير قليل نسبياً من الارستقراطيين وملاكي الأرض. بينما القسم الاكبر من ثروة انكلترا المتنقلة تمثلها قيمة المناجم والمعامل والنقل بالسفن ، ويملكه الرأسماليون الصناعيون ، وهم مجموعة نامية ولا شك ، غير ان درجة نموها لا تتناسب مع نمو مجموع السكان .

وهكذا نرى انه في الوقت الذي لم تستفد فيه جماهير الشعب الانكليزي من الثورة الصناعية فائدة اقتصادية آنية ، فان طبقة الرأسماليين وبضمنهم الملاكون والصيارفة واقطاب التجارة وصناع المكائن (ويجب ان نتذكر ان من بينهم

اشخاصاً نشأوا من العدم) قد اثروا بدرجة هائلة وغدوا اقوياء جداً . فاضافوا بذلك ثروة الى ثرواتهم . وجاءت الثروة الحديثة من الفحم والحديد والمكائن وانتاج المعامل ، ومن تحسين وسائل النقل ـ القنوات والطرق المبلطة والسكك الحديدية والبواخر ـ ومن توسع الأسواق المحلية السريع لمنتوجات الصناعة الانكليزية . اذ ازداد سكان انكلترا من سبعة ملايين ونصف المليون في سنة ١٧٧٠ الى ما يقرب من ثلاثة وعشرين مليوناً في سنة ١٨٧١ . كما جاءت من التجارة الخارجية التي زادت في قيمتها من (٣٢) مليون پاون في سنة ١٧٨٥ الى (٥٤٦) مليون في سنة ١٨٧٠ . ومن استثمار رؤوس الأموال في الخارج ، خاصة وان انكلترا اخذت بعد سنة ١٨١٥ تصدر رأس المال الى جانب تصدير البضائع .

٣ ــ نظام المعامل

فائدة الجماهير الآنية ضئيلة :

قلنا إن جماهير الشعب الانكليزي لم تستفد من الثورة الصناعية فائدة اقتصادية مباشرة . والحقيقة ان حالتهم في ظل العهد الجديد من الرأسمالية الصناعية ، بقيت امداً طويلا اسوأ مما كانت عليه سابقاً . وان العدد العظيم منهم الذين كانوا يشتغلون بالصناعة البيتية الى جانب العمل الزراعي ، اكتشفوا تدريجياً انهم لا يستطيعون ان ينجحوا في منافسة صناعة المعامل . اذ انهم ينتجون بايديهم جزءاً يسيراً مما تستطيع ان تنتجه الماكنة . كما تضاءلت الأجور التي كانوا يستوفونها من الوسطاء . وكانت منافسة العدد الكبير من النساجين اليدويين

للنسج الميكانيكي مثلا ، محزنة يرثى لها . فان العمال الذين تمسكوا بالنسج اليدوي قاسوا الامرين : التعب المتواصل والفقر المدقع . وقد اهتاج بعضهم وحاول عبثاً تحطيم المكائن وتخريب المعامل. اما اولئك الذين حال تقسيم الأراضي الزراعية وتسييجها وزيادة العمال الزراعيين، دون إمكان اعتمادهم في معيشتهم على الأرض، فقد انصرفوا عن هذه المباراة غير المتكافئة ، وتركوا انوالهم اليدوية ودواليب الغزل جانباً وحزموا امتعتهم الشخصية القليلة ، وهجروا وعائلاتهم اكواخهم الريفية للبحث عن عمل في معامل المدن .

على انه لم يكن بالاستطاعة تأمين المعيشة بالعمل اليدوي في الريف، بينما كان ذلك ميسوراً في المدينة بالاشتغال بالماكنة . ولكي تستطيع المكائن ان تنجز عملا واسعاً يفوق ماينجزه سكان انكلترا جميعاً فانها تحتاج ، كما سبق وان اشرنا ، الى عدد قليل نسبياً من العمال لمراقبتها والعناية بها . وبالنظر للازدياد السريع لسكان انكلترا وتمركزهم تدريجياً في المدن ، لنمو عددهم بصورة طبيعية وهجرتهم من الضواحي والأرياف، فقد كان هناك عدد كبير من الاشخاص يبحثون عن اعمال في المعامل اكثر مما يمكن استخدامهم بدون ان تقل ارباح اصحابها ، وذلك ماينافض القاعدة الأساسية في الرأسمالية الصناعية .

كثرة العمال المستخدمين في تشغيل المكائن :

وقد وجد كثير من الأشخاص اعمالا لهم في المعامل والمناجم ومصاهر الحديد والسكك الحديدية والبواخر ، او في المشاريع الجديدة الاخرى للثورة الصناعية. الا انه حتى اولئك الذين كانوا اسعد حظاً من غيرهم بايجاد عمل لهم، كانوا

معرضين لفترة اضطراب بانتقالهم من مهنة الى اخرى بتأثير المصاعب الناشئة عن تكيفهم لمحيط لم يألفوه ، وطرق غريبة عنهم في المعيشة والحياة . وقد انحطت مرتبة امثال هؤلاء المستخدمين الى طبقة الكادحين « البروليتاريا » ، وهم العمال الذين يعيشون بكدهم ولا يملكون ارضاً او املاكاً خاصة او ادوات للعمل او اي رأسمال ، ويعتمدون في معيشتهم على اجورهم وحسب ، ويسكنون في غرف مأجورة . وعلى الرغم من ان التمايز بين هذه الطبقة وبين الرأسماليين لم يكن قد تم بعد ، الا انه قد ازداد كثيراً بتأثير الثورة الصناعية .

لقد صورت احياناً ، حياة جماهير الشعب الانكليزي وعملهم في النظامين القديمين : الزراعة الاقطاعية ، والصناعة البيتية ، بشيء كثير من الكمال . الا ان اكواخ العهد القديم كان صغيرة غير مريحة ، وقد قاسى سكانها ـ حتى النساء والاطفال منهم ـ متاعب العمل المضني لساعات طويلة ، والأجور القليلة ، كما تعرضوا احياناً كثيرة للأوبئة والمجاعات . فمن الصعوبة بمكان ان نصف حياة جماهير الشعب الانكليزي واعمالهم في ظل نظام المعامل للصناعة ، وعلى الاقل في خلال الدور التمهيدي منها ، بأنها كانت تعيسة جداً .

تكاثف السكان :

كان تكاثف السكان احد خصائص النظام الجديد فقد حشرت مكائن ضخمة عدة في بناية واحدة ـ هي المعمل ـ انشئت على عجل بكلفة زهيدة وقليل من الاهتمام بامور الضوء والتهوية او الشروط الصحية الاخرى . وحيثما اسس معمل ليستفيد اقتصادياً من القوة المحركة « كالماء والفحم » وسهولة النقل ، فان

معامل اخرى تأخذ بالتجمع هناك . وحينئذ تتجمع حول المراكز الصناعية المزدحمة بالمكائن ودواليب الماء والمداخن ، صفوف اخرى من بيوت عمال المعامل التي تحتوي على مساكن عدة ، وقد شيدت بكثير من السرعة وقليل من التكاليف ، اما الاهتمام بشؤون الضوء والهواء فيها فكان اقل مما وجه نحو بنايات المكائن .

وكان تعيش مجموعات من البشر مزدحمة في احياء قذرة لا تسد الحاجة اعتيادياً . بحيث تضطر عائلة باكملها على السكنى في غرفة او غرفتين . بل ان عمارة واحدة يسكنها عدد من الأفراد اكثر مما كانت تضمه القرية الريفية . وهكذا لم يقتصر الازدحام على تمركز المكائن الصناعية وحسب ، بل شمل الأحياء الحقيرة غير الصحية ايضاً .

التنظيم الرتيب :

كان التنظيم الرتيب صفة اخرى للنظام الجديد . فكان هناك نظام رتيب في مظهر المدن الصناعية وفي عماراتها المنسجمة وصفوف مساكنها المكعبة . كما كان هناك نظام يسير على وتيرة واحدة في عمل المعامل ايضاً . فلم يكن باستطاعة العامل في المعمل ان يغير يومياً مهنة باخرى ، فلا ينسج ساعة ما ثم يحرث في ساعة اخرى ، لأن وقته لم يعد ملكاً له فهو يدخل المعمل ويخرج منه عند سماع صافرته ، ويعمل باستمرار ساعات طويلة ـ اثنتي عشرة او اربع عشرة او اكثر من ذلك ـ بين هدير المكائن المستمر . يضاف الى ذلك ان العمل نفسه يسير على وتيرة واحدة . ولم يعد العامل الفرد يقوم

بانجاز النسيج في مراحله المتعاقبة ، بل يقتصر عمله على جزء خاص من العمل . كأن يلاحظ بعض اجزاء الماكنة او يسحب عتلة او ينظف الاوساخ او يصلح الخيوط المتقطعة . وكان هذا نتيجة لتقسيم العمل الذي اكدت عليه الثورة الصناعية ، والذي لا شك في انه افاد في سرعة الانتاج وزيادة كفاءته . الا انه من الجهة الاخرى جعل العامل آلياً في اغلب الحالات ، اذ يعتاد على تكرار بعض العمليات المعينة ، وتعتريه بالنتيجة بلادة في العقل وخمود في الجسم . ويزداد ضجر العامل ويصبح عصبياً من مجاراته الماكنة التي قلما تبطىء في عملها ، مهما بلغ به التعب . ولا ينكران العمل السريع المتقن الذي يقوم به العمال مهما بدا بسيطاً بحد ذاته ، امر ضروري جداً في الانتاج الميكانيكي .

فقدان الضمان

واخيراً كان فقدان ضمان العمل صفة اخرى من صفات النظام الجديد . وكانت له مظاهر عدة اهمها :

(١) — كان بروليتاريا المدن الذين ازداد عددهم باستمرار ، يعتمدون كلياً على الاجور الصناعية ولم يكن لهؤلاء ارض زراعية او حتى حديقة صغيرة يستطيعون ان يزيدوا منها ايرادهم . او يعتمدوا عليها في معاشهم اذا ما فقدوا اعمالهم الصناعية .

(٢) — وكان هناك فيض من بروليتاريا المدن لا يملكون شيئاً للبيع سوى عملهم ، فنتجت عن ذلك منافسة حادة شديدة بينهم للحصول على اعمال في

المعامل . وهي حقيقة لم يبطيء اصحاب المعامل فى ادراكها والانتفاع منهـا . كما ساعد ذلك على بقاء الاجور واطئة ، وغدا بالاستطاعة الاستغناء عن العمال بدون الاهتمام بهم وذلك لتيسر الحصول على غيرهم ممن يحل محلهم باجور رخيصة .

(٣) — ان نظام المعامل اوجد مناقسة في الحصول على العمال غير الماهرين، لأن اكثر الاعمال فى المعامل لا تستلزم ذكاء عالياً او مدة مران طويلة . والحقيقة انه كان هناك تفضيل واضح للاشخاص الذين يعملون بطريقة ميكانيكية والذين لا يدور بخلدهم أنهم يعرفون كل شيء عن الصناعة على اولئك الذين هم اميل الى العمل الفكري .

استخدام النساء والاطفال

(٤) — وكان هنـاك تفضيل خاص ملحوظ فى استخدام النساء والاطفال ، وخاصة في صناعات النسيج لقلة ما يدفع اليهم من الاجور ، كما انهم كانوا اكثر انصياعاً للاوامر واخف حركة واكثر اخلاصاً في عملهم[1] ، وكان يعمل فى بعض المعامل اطفال في سن الثامنـة او التاسعة من الساعة الخامسة او السادسة صباحـاً حتى العاشرة او الحاديـة عشرة مساء ، من غير وقت للراحـة خلا فترة قصيرة جداً لتناول الطعام .

وعمدت بعض المعامل الى جعل الاطفال المتـولين ارقاء بوجه عملي، فتسكنهم

---

(١) وكذلك استخدم النساء والاطفال في المناجم ، لسحب عربات الفحم في دهاليز المناجم تحت الارض ، او على الخطوط الحديدية فوقها . « المؤلف » .

في الطبقات العليا من المعمل ويتناولون طعامهم في مطاعم المعمل فيغدو كل وقتهم ملكاً لأصحاب المعمل . ولم يكن غريباً ان يعمد رئيس العمال الى ضرب الاطفال الذين ينامون في اثناء عملهم او الذين يخرجون على انظمة المؤسسة . ولم يكن استخدام النساء والاطفال بدعة جديدة للثورة الصناعية ، وانما كان الجديد فيه استخدامهم بجماعات كبيرة خارج بيوتهم في ظل نظام المعامل . ومن الطبيعي ان يكون للشكل الجديد لاستخدام النساء والاطفال في المعامل تأثير في انحلال العائلة والحياة البيتية . كما كان له نتائج ضارة محزنة على النواحي الصحية والاخلاقية ، وتأثير بين في انخفاض مستوى الاجور ومستوى المعيشة وحرمان كثير من الرجال الاقوياء الجسم في العمل .

وفي الحقيقة انه لم يكن غريباً ان تتغير العلاقات العائلية التقليدية ، فتصبح الزوجات والاطفال معيلين ، بينما يبقى الرجال الاشداء في البيت يبحثون عبثاً عن عمل ، او يسلمون انفسهم لبطالة مزمنة .

البطالة :

(٥) — غالباً ما كان بوسع اي شخص قبل الثورة الصناعية ان يعمل في اية مهنة يشاء . وقد تكون تلك المهن متعبة قليلة الارباح ، الا انه مع ذلك كان هناك شيء من العمل المربح لكل فرد . وكان الاشخاص العاطلون هم الاشرار والمتسولين . الا ان بقيام الثورة الصناعية برزت ظاهرة اجتماعية جديدة هي البطالة المزمنة التي كانت نتيجة العوامل التي اشرنا اليها في الفقرة السابقة . فقد نتج عن جعل الصناعة آلية بمقياس كبير ، وقيام نظام المعامل ، ان عدداً كبيراً من الافراد القادرين

على العمل والراغبين فيه لا يجدون بغيتهم . وكان هذا العدد يزداد تارة ويقل تارة اخرى . وكون هؤلاء طبقه من البروليتاريا لا عمل لها ، كما انها لا تملك ارضاً ، وهي تعيش وسط ازدياد هائل لرأس المال لم يسبق له مثيل ، على المساعدات المالية والصدقات الخاصة وحسب .

(٦) — ويجب ان نضيف من وقت الى آخر ، الى هؤلاء الاشخاص الذين لم يستطيعوا الحصول على عمل ما في ظل نظام المعامل الجديد وكانوا في بطالة مزمنة ، عدداً اكبر من الافراد الذين يفقدون اعمالهم إبان الركود الصناعي او الازمات ، وإبان تعطيل الانتاج وحدوث الاضرابات وغيرها من مشاكل العمال ، او عند تحسين المكائن او ابتكار طرق جديدة للعمل . ومهما كان السبب ، فقد كانت النتيجة واحدة وهي فقدان الضمان في عمل وايراد جماهير العمال الصناعيين .

(٧) — ان العمال الذين خالفهم الحظ بالحصول على عمل ثابت ، كانوا لا يحصلون من الاجور عادة الا ما يكفي لسد حاجاتهم المباشرة بجهد فلا يستطيعون ادخار ما يكفيهم لشيخوختهم او للمرض والطوارىء التي تحدث لهم او لتعليم من يعولونهم ولم يكونوا يتمتعون بالكماليات ووسائل الراحة الا بقدر ضئيل ، مع وفرتها ومساهمتهم في انتاجها .

٤ ـ خاتمة

والخلاصة ، فان التأثيرات الاقتصادية الآتية للثورة الصناعية اضافت كثيراً الى الثروة الانكليزية والرأسمال الانكليزي من وجهة ، وحطت من منزلة الجماهير

الانكليزية ووسعت طبقة البروليتاريا من اهل المدن واسلمتهم الى الفقر الدائم من وجهة اخرى . وقد بذلت بمرور الزمن ، كما سنرى ذلك في الفصول القادمة من هذا الكتاب ، كثير من الجهود في انكلترا وغيرها لاصلاح حالة العمال الصناعيين وتحسين الاحوال المادية لحياتهم وعملهم . ومما لا شك فيه ان اسوأ الظروف قد سادت في انكلترا في خلال الدور التمهيدي للثورة الصناعية من سنة ١٧٧٠ الى سنة ١٨٣٠ .

وظهرت بعض الاصلاحات في الدور الاساسي من سنة ١٨٣٠ الى سنة ١٨٧٠ ، الا انه لم يوجد في اي زمان ومكان حتى يومنا هذا ، حل مرض لاعظم مشكلة اساسية انتجتها الرأسماليه الصناعية وازدت في تعقدها بتقدمها المستمر ، وهي كيفية مقاومة الفقر وسط الثروة المتضاعفة .

على اننا يجب ان نضع مقابل النتائج السيئة للرأسمالية الصناعية ونظام المعامل ، بعض الفوائد التي حدثت فعلا او كانت وشيكة الحدوث . ويجب ان نقر بان الرأسمالية الصناعية كانت القوة الحيوية التاريخية في الثورة الصناعية . وان الثورة الصناعية نفسها تمثل تقدماً فاصلا في جهود الانسان لاخضاع الطبيعة لخدمة غاياته اذ تمكن الانسان بعد ظهور المكائن ان ينتج مقادير كبيرة من الكماليات والضروريات ، وانه استطاع ان ينتج ذلك بجزء ضئيل من الوقت الذي كان يحتاجه في العمل اليدوي السابق . واستطاع ان يسافر بسرعة كبيرة ورخص شديد ، وان يعيش اكثر راحة بما توفر له من الضوء الكهربائي والماء الجاري الساخن منه والبارد ، والحرارة المنبعثة عن البخار ، ووسائل الراحة الميكانيكية . كما استطاع ان يعيش على محاصيل متنوعة من مختلف انحاء العالم ، وان يعرف

ما يحدث في ارجاء العالم بسرعة . واستطاع ان يكون بمأمن من التعب المطرد بما لديه من اوقات الفراغ للاستحمام والتثقيف الذاتي عقلياً او روحياً او جسمياً .

ويجب ان يلاحظ اننا عند الاشارة الى كل هذه الخدمات الضرورية قد استعملنا كلمة «استطاع» مع اننا نعرف ان قليلا منها قد تحقق فعلا لجماهير الشعب الانكليزي بنتيجة ظهور المكائن . الا ان هذه الحقيقة المؤلمة لم تكن خطأ المكائن ، لأن المكائن كانت في الواقع نعمة كبرى للجنس البشري ، وان ظهورها الى جانب التقدم العظيم للرأسمالية الصناعية ، بعث في تلك الجماهير ، على اقل تقدير ، حافزاً قوياً للاستفادة منها ، لا يقل عما بعثه في الطبقات الاخرى .

وكان للنظام الجديد ، بالاضافة الى ذلك ، فوائد مباشرة ، وربما كانت اكثر وضوحاً حتى لطبقة البروليتاريا . فقد ادى نظام المعامل الى تجمع العمال الصناعيين وتوحيد كلمتهم في سبيل تحقيق مصالحهم العامة . وذلك بعكس النظام البيتي التي جعل الروابط بينهم ضعيفة . كما كان نشوء نقابات العمال بآثاره المفيدة حقاً في ظروف الحياة والعمل ، ملازماً لظهور الرأسمالية الصناعية [1] . ثم ان النمو السريع للسكان ، وخاصة اهل المدن منهم ، ساعد على القضاء على جزء

---

(١) ساءت احوال العمال كثيراً في بداية الثورة الصناعية . فقد انخفض مستوى معيشتهم وساءت احوالهم الصحية ، وتعرضوا للبطالة . وعلى الرغم من الجهود التي بذلتها الجمعيات الخيرية للعناية بهم فان احوالهم لم تتحسن الا بعد ان استطاعوا ان يؤلفوا جمعيات ونقابات خاصة بهم — وخاصة بعد ان الغي قانون التجمهر في انكلترا في سنة ١٨٢٤ — تدافع عن مصالحهم وتسعى لضمان حقوقهم . وكان تأثير هذه النقابات ملحوظاً في زيادة اجور العمال وضمان مستقبلهم الى حد غير قليل .

كبير من العزلة والجمود السابقين ، وغذى الروح الديمقراطية ، وزاد الحاجة الى التعليم الشعبي ، والى كثير من التغييرات السياسية والاجتماعية . اذ كانت البروليتاريا من اهل المدن قوة فعالة ذات صوت مسموع اكثر مما كان عليه الصناع في الأرياف ، في الشكوى من سوء المعاملة ، والمطالبة بالاصلاحات . وليس هناك الا قليل من الشك فى ان الحياة فى مدينة المعمل على قذارتها وبؤسها ، كان يفضلها عدد عظيم من الناس على حياة الريف . لأنها كانت اكثر اجتماعية لأولئك الذين يحبون حياة الجماعة ، واكثر مساعدة على العزلة لأولئك الذين يرغبون فى ان يعيشوا فى معزل عن غيرهم كما كان لعامل الصدفة المقام الأول فيها ، وان ما فيها يشيع السرور في كثير من الناس .

انتشار الثورة الصناعية

١ ــ انكلترا والثورة الصناعية

الثورة الصناعية انكليزية المنشأة

تكلمنا حتى الآن عن الثورة الصناعية كحركة انكليزية (او بريطانية) في الغالب ، لانها كانت هكذا فعلا في معظم دورها التمهيدي من سنة ١٧٧٠ الى سنة ١٨٣٠ . فقد بدأت في انكلترا للاسباب التي عرضناها في القسم الاول من هذا الفصل . وازدادت الفائدة التي حصلت عليها انكلترا من ذلك بتأثير الظروف التي اكتنفت حروب الثورة الفرنسية ونابليون من سنة ١٧٨٩ الى سنة ١٨١٥ ، واستمرار نشاطها في خلال دور الاقتصاد الريفي [1] والتنظيمات النقابية في القارة الأوربية ، وتثبيت ملكية الارض للفلاحين في فرنسا ، وصدور التشريع الانكليزي بمنع تصدير المكائن الى خارج انكلترا حتى سنة ١٨٢٥ .

---

(١) يقصد بدور الاقتصاد الريفي ، ان النظام الاقتصادي السائد يقوم على الزراعة . اذ حينما تسود الزراعة تتخذ حياة الناس المظهر الريفي .

تصدير رأس المال والمطامع من انكلترا :

وكان من الطبيعي عند زيادة الرأسمال الصناعي في انكلترا أن يعمد بعض الانكليز الى استثمار القسم الفائض منه في مشاريع خارجية . ولعل أقدم ماحصل من ذلك ان أحد سادة الحديد من الانكليز واسمه « ولكنسن - Wilkinsen » اسس فى سنة ١٧٨١ مسابك « كروسو - Creusot » المشهورة في فرنسا ، وجهزها بماكنة بخارية . وعندما كانت حروب نابليون مستعرة ، تعاون عدد لابأس به من الميكانيكيين الانكليز مع الرأسماليين الانكليز (والحكومات الاجنبية) لتهريب مكائن النسيج وغيرها من بريطانيا ونصبها في المعامل ، وعلى الأخص فى الاراضي المنخفضة ، رغبة في الربح . تحدوهم الى ذلك حاجة الشعوب الأوربية الماسة حينذاك الى الاقمشة الرخيصة والذخائر الحربية . ومن الأمثلة على ذلك ان « وليم كوكريل - William Cockerill » وهو ميكانيكي ومخترع انكليزي ، اسس فى سنة ١٧٩٧ في « فرفييه - Verviers » فى جنوبي الاراضى المنخفضة (وكانت حينذاك تابعة لفرنسا أما اليوم فهي تابعة لبلجيكا) ، أول المكائن لتمشيط الصوف وغزله فى القارة ، بمساعده رأسمال انكليزي ، كما اسس في سنة ١٨٠٧ معملا واسعاً لصنع الآلات في « لييج - Liege » . فانصبت عليه الطلبات من جميع انحاء اوربا ووافته فرصة جيدة للربح الوفير .

بدء الثورة الصناعية فى القارة الاوربية :

أخذ الانتاج الآلى في القارة الاوربية يسرع ويتوسع بعد استتباب السلم

والعلاقات التجارية الطبيعية في سنة ١٨١٥ . فقد بقيت البضائع المصنوعة آلياً تأتي من المصانع والمعامل الانكليزية مدة طويلة . الا انه بازدياد عدد الراغبين في منافسة الرأسماليين الانكليز في اوربا ، اصبح بالامكان استخدام الرأسمال الأنكليزي والمهندسين الأنكليز لتمويل مشاريع صناعية جديدة وتشغيلها . فان المعامل والمصانع في القارة الاوربية — وهي مجهزة عادة بمكائن اقتبست اجزاؤها أو تصميماتها من انكلترا — اخذت تنشأ وتنتشر لتمون بعض اسواق القارة . فقد اسس « جون كوكريل — John Cockrill » ابن وليم كوكريل الذي سبق ذكره ، شركة مع ملك الاراضي المنخفضة في سنة ١٨١٧[1] . فقدم الملك مباني الكنيسة المصادرة ، وقام كوكريل بالتنظيم وتقديم رأس المال لتأسيس مصهر كبير للحديد في « سيران — Seraing » بالقرب من ليبج وتوسيعه . وقد اصبحت سيران في سنة ١٨٤٠ اوسع مؤسسة من نوعها في العالم ، لصنع المحركات البخارية ، وكانت تستخدم (٢٥٠٠) شخص . وكان كوكريل يملك بنفس الوقت معامل للقطن والصوف والكتان ومصنعاً للورق في بلجيكا ، ومصانع للغزل ومناجم للزنك في المانيا ، ومصاهر في جنوبي فرنسا ، ومصنعاً للقطن في اسبانيا ، وحقلا لقصب السكر في كيانا الهولندية في امريكا الجنوبية . كما كان يمتلك اسهما مهمة في اربعة مناجم للفحم ، ومعملا للبنادق ، وعدداً من المسابك .

---

(١) وهو « وليم الاول » ملك الاراضي المنخفضة التي تألفت من انضمام بلجيكا الى هولندا بموجب قرار مؤتمر فينا عام ١٨١٥ . ولم يكن البلجيكيون راضين عن هذا الانضمام وذلك لاختلافهم عن الهولنديين في الدين واللغة ، ولذلك قاموا بعدة محاولات للانفصال والاستقلال ، حتى استطاعوا في سنة ١٨٣٠ ان ينفصلوا . وكان وليم بروتستانتيا فافسح المجال لاضطهاد المذهب البلجيكي — الكاثوليكي — وصادر بعضاً من املاك كنيستهم ، وهي التي يشير اليها المؤلف .

وقد اتسعت الثورة الصناعية في بعض الاقطار الاوربية بشكل يلفت النظر ، في خلال الدور الاساسي لها في انكلترا من سنة ١٨٣٠ الى سنة ١٨٧٠ . فقد الغي الامر الرسمي بمنع تصدير المكائن من بريطانيا . ثم ان تقدم الثورة الصناعية فى بريطانيا انتج مقادير متزايدة من رأس المال الفائض لتصديره الى الخارج ، واستفز الطموحين من ابناء البلدان الاخرى الى زيارة بريطانيا ودراسة اساليبها المالية وفنها الصناعي وتقليدها فى ذلك . زد على ذلك ان نجاح الخط الحديدي الأول الذي افتتح في انكلترا في سنة ١٨٣٠ ، بعث حماساً لتوسيع انشاء الخطوط الحديدية ، ليس في بريطانيا فحسب ، بل في قارة اوربا ايضاً . وقد زادت الخطوط الحديدية فى سرعة الثورة الصناعية فى القارة كزيادتها في بريطانيا هذا بالاضافة الى نشوء الرأسمالية الصناعية في اوربا ورعاية اصحاب المصارف ورجال السياسة لها ، ساعد على تيسر اعتمادات مالية طائلة تممت الاستثمار الخارجي للرأسماليين للانكليز .

٢ — انتشار الثورة الصناعية

الثورة الصناعية فى بلجيكا

كانت بلجيكا اول قطر فى القارة الاوربية ينقلب الى الصناعة . وقد بدأت خطوات الثورة الصناعية فيها قبل سنة ١٨٣٠ ، الا انها اسرعت بعد هذا التاريخ بحيث انها اصبحت في سنة ١٨٧٠ اشد اقطار اوربا كثافة في السكان . واكثرية سكانها مدنيون يعتمدون فى معاشهم على الصناعة او التجارة مباشرة . ومنذ

سنة ١٨٣٤ (اي بعد اربع سنوات من انجاز الخط الحديدي بين لفربول ومانجستر في انكلترا) وافق البرلمان البلجيكي على مشروع وضعه جورج ستيفنسن لتأسيس مجموعة من الخطوط الحديدية الوطنية ، تتشعب من لييج وبروكسل . وقد نفذ المشروع بنجاح وسرعة ، بواسطة قروض عقدت فى انكلترا . فاستطاعت بلجيكا بالنسبة لسكانها ، ان تجاري انكلترا منذ ذلك الحين في جميع اساليب التطور الصناعي .

الثورة الصناعية فى فرنسا

كان تصنيع فرنسا ابطأ واقل شمولا ، لقلة كفاية مواردها المعدنية . كما كانت تقاليدها في العمل اليدوي وصناعة الكماليات ، وزراعتها الضيقة النطاق ، محمية بشكل متين . غير انه مع ذلك توغلت الثورة الصناعية فيها وتناولت اول الأمر التعدين وصناعة المعادن . فارتفع منتوج الفحم من (٨٠٠ر٠٠٠) طن في سنة ١٨١٥ ـ وهو نفس ما كان عليه في سنة ١٧٧٠ تقريباً ـ الى (١ر٨٠٠ر٠٠٠) طن فى سنة ١٨٣٠ . وازداد منتوج الحديد الخام من (١٠٠ر٠٠٠) طن الى (٣٠٠ر٠٠٠) طن كما ازداد عدد المحركات البخارية من (١٥) الى (٦٢٥) ، وكانت لا تزال تستخدم بالدرجة الاولى في سحب المياه والمناجم ، وكانت الحكومة الفرنسية بعد سنة ١٨٣٠ اميل الى الصناعة الآلية . وظهرت هذه الصناعة بصورة خاصة في انشاء الخطوط الحديدية ، التى بدأت في فرنسا في سنة ١٨٤٢ بخط امتد من باريس الى روفن ومنها الى الهافر . وقد بنت هذا الخط شركة انكليزية برأسمال انكليزي وعمال انكليز . ثم اتسع شيئاً فشيئاً فى خلال المدة بين سنتي

١٨٥٠ و ١٨٦٠ متشعباً من باريس الى ستراسبورغ وليون ومارسيليا وبريست وبوردو وتولوز .

وازداد منتوج الفحم الفرنسي بين سنتي ١٨٣٠ و ١٨٧٠ من (٨٠٠ر٠٠٠ر١) طن سنوياً الى ١٦ مليون طن . وارتفع منتوج الحديد الخام من (٣٠٠ر٠٠٠) طن الى (١٤٠٠ر٠٠٠ر١) طن . كما ازدادت قوة المحركات الآلية الفرنسية (وبضمنها القاطرات ومحركات السفن) من (٢٠٠٠ر٠٠٠) حصان الى (٣٣٦ر٠٠٠) حصان . هذا بالاضافة الى ان المكائن الآلية اخذت بعد سنة ١٨٤٠ تنافس العمل اليدوي في صناعة المنسوجات الفرنسية منافسة قوية . وكان معظم الصناعة الميكانيكية الحديثة في فرنسا قد تركزت في شمالي البلاد ، في الالزاس واللورين وحول ليل دروين وباريس . ولكن على الرغم من قيام المعامل وانشاء السكك الحديدية ، وما صحب ذلك من النتائج الاجتماعية والسياسية المهمة ، فقد بقيت فرنسا في سنة ١٨٧٠ زراعية في الغالب وبقي النظام البيتي للصناعة فيها منتعشاً الى حد بعيد .

الثورة الصناعية في المانيا :

كانت المانيا على الرغم من موارد الفحم والحديد الواسعة فيها ، اكثر تأخراً من فرنسا في التحول الصناعي . وعلى الرغم من استيراد بعض المكائن من انكلترا وتأسيس بعض المعامل فيها قبل سنة ١٨٣٠ ، فلم تبدأ الثورة الصناعية في المانيا الا بعد هذا التاريخ . وقد ساعد تأليف « الزولفراين — Zollverein » في سنة ١٨٤٣ (وهو الاتحاد التجاري الذي ضم معظم الولايات الجرمانية عدا

النمسا) بتأثير الحاجات الزراعية ، على ترويج التجارة وزيادة الثروة . كما نمى بنفس الوقت الرغبة في اصلاح وسائل النقل الداخلي واوجد بعضاً من الرأسمال الفائض لاستخدامه فى ذلك[1] .

وفى سنة ١٨٣٩ اسس اول خط حديدي المانى مهم من « درسدن ـ Dresden » الى « ليبزك ـ Leipzig » بدعمه رأسمال انكليزي ، وامتد في سنة ١٨٤٠ الى « مكدبرك ـ Magdeburg » . وفي سنة ١٨٤٨ كانت المانيا ، بما فيها النمسا ، تملك نحواً من (٤٠٠٠) ميل من الخطوط الحديدية التي تربط برلين بهامبرغ والراين وكراكاو وبراغ وفينا وليباخ . وكان تأسيس السكك الحديدية في المانيا قد سبق حركة التصنيع فيها ، وذلك بعكس انكلترا وبلجيكا وفرنسا . الا انه مثلما زادت السكك الحديدية في سرعة نمو المصانع والمعامل فى هذه الأقطار ، فانها كذلك اوجدتها في المانيا .

كان انتاج الفحم في المانيا فى سنة ١٨٥٠ اقل مما هو في فرنسا ، الا انه

---

(١) الزولفراين — *Zollverein* — وهو الاتحاد الكمركي الذي تألف في سنة ١٨٢٨ بين بروسيا وبعض الدويلات الالمانية الاخرى . وقد قام على اساس الغاء الحواجز الكمركية بين الدول المشتركة في الاتحاد ، وجعل التجارة حرة بينها ، وان تقتسم هذه الدويلات الواردات الكمركية التي تستوفيها عن البضائع المستوردة من الولايات التي لم تنضم اليها ، ومن الدول الاجنبية ، بحسب سكانها . ولما كانت بروسيا اكثر هذه الدويلات سكاناً فقد كانت اقواها جميعاً . فقد انضمت جميع الدويلات الالمانية بالتدريج الى هذا الاتحاد الاقتصادي ، عدا الولايات الجنوبية وعندما استطاعت بروسيا ان تحقق الاتحاد السياسي للولايات الالمانية بزعامة بسمارك ، بقيت هذه الولايات الجنوبية خارج الاتحاد ، فاز بسمارك بدأ من الاتجاه الى محاربة فرنسا ليجعل الولايات المذكورة تشعر بالخطر الخارجي فتتخذ مع بقية الولايات . وهكذا كان هذا الاتحاد الاقتصادي خطوة نحو الاتحاد السياسي الذي حققه بروسيا لالمانيا .

ازداد في سنة ١٨٦٠ الى (١٦) مليون طن والى (٥ر٣٧) مليون في سنة ١٨٧٠ . كما قفز انتاج الحديد الخام الى نصف مليون طن في سنة ١٨٦٠ والى مليونين في سنة ١٨٧٠ ، وبنفس الوقت استخدمت المكائن الآلية في غزل القطن ، كما انشئت مصانع النسيج في سكسونيا وسيليزيا وويستفاليا واراضي الراين وكانت صناعة نسج القطن في سنة ١٨٧٠ مثل بقية المنسوجات الاخرى ، لا تزال يدوية على الأغلب . وكان ٦٤٪ من سكان المانيا ـ بما فيها النمسا ـ في هذا التاريخ ريفيين يشتغلون بالزراعة ، ويقابلهم ٣٦٪ من المدنيين الذين يعملون في حقل الصناعة . ومع ذلك فان الثورة الصناعية في المانيا بدأت بوضوح واصبحت نتائجها الانقلابية ملموسة بعد سنة ١٨٧٠ .

انتشار الثورة الصناعية في الاقطار الاوربية الاخرى :

ظهرت الصناعة بنطاقها الواسع ، مع ما صحبها من قيام نظام المعامل والرأسمالية الصناعية ، في الاقطار الاوربية الاخرى قبل سنة ١٨٧٠ ، بصورة عرضية ومتفرقة فكان هناك بعض الامثلة على ذلك في هولندا [1] والسويد واسبانيا . وكان هناك تطور كبير في بولندا الروسية وخاصة بالقرب من وارشو ، كما اسس بعض المساهمين الانكليز قليلا من المعامل في بطرسبورغ وموسكو . وساهمت بوهيميا ـ وخاصة براغ ـ والجزء الالماني من امبراطورية النمسا ـ وخاصة فينا ـ في استخدام المكائن في الصناعة الى حد ما ، بينما بقيت الاجزاء الاخرى من

---

(١) احتفظت هولندا باهميتها الاقتصادية ، ولكنها اهمية قائمة على اساس الرأسمالية التجارية وليست على أساس الرأسمالية الصناعية . « المؤلف »

امبراطورية آل هبسبرك وكل اجزاء الامبراطوريتين الروسية والعثمانية ، بعيدة عن التأثر بالثورة الصناعية الا نادراً . واستوردت فى سنة ١٨٥٠ بعض المحركات البخارية الى شمالي ايطالية « بيد مونت » واشتهر السكونت كافور على اثر ذلك ، كمساهم فى المشاريع الصناعية والرأسمالية الصناعية ، واكتسب ثروة كبيرة ومع ذلك فان نظام المعامل لم يتكامل تكوينه في الشمال قبل سنة ١٨٧٠ ، كما كان من الصعوبة بمكان ان نجد له اثراً فى انحاء ايطاليا الاخرى .

الثورة الصناعية فى الولايات المتحدة الامريكية :

اما فيما وراء البحار ، فقد ساعدت المكائن الانكليزية والرأسمال الانكليزي على قيام الثورة الصناعية في الولايات المتحدة . اذ كان هناك ، كما اشرنا فى اول هذا الفصل ، عدد لا بأس به من الاختراعات الميكانيكية ، كما كان في القسم الشمالي الشرقي من البلاد انتاج آلي واسع قبل سنة ١٨٣٠ . الا انه بعد هذه السنة أصبح التقدم الصناعي أكثر سرعة . فقد ظهرت معامل لصناعة المنسوجات والاحذية وانتاجها بنطاق واسع في انكلترا الجديدة . كما ادى توسع تأسيس السكك الحديدية وادارتها بين سنتي ١٨٤٠ و ١٨٧٠ الى تقدم هائل في تعدين الفحم وصنع الحديد في بنسلفانيا ، والى توسع أسواق البضائع المصنوعة آلياً على اختلاف انواعها .

على ان المصانع الانكليزية بقيت مع ذلك ، تغمر هذه الاسواق بمصنوعاتها ، واستمرت اكثرية الشعب الامريكي منصرفة الى الزراعة ، حتى ظهر بوضوح فى سنة ١٨٧٠ ، ان الولايات المتحدة ستصبح بلداً صناعياً ورأسمالياً من الطراز الأول .

٣ ـ خاتمة

المظاهر العالمية العامة للثورة الصناعية :

حيثما انتشرت الثورة الصناعية ظهرت، بدرجة اقل او اكثر، نفس المظاهر التي مازتها في انكلترا ـ وهي: المكائن الآلية، نظام المعامل، نمو المدن السريع، الازدياد العظيم في انتاج المنسوجات والفحم والحديد، اتساع التجارة، تضاعف عدد المصارف والشركات التعاونية؛ تحول الصناع البيتيين والزراعيين الى بروليتاريا مأجورين لايملكون ارضاً، نمو ملحوظ في عدد الرأسماليين الصناعيين وازدياد ثروتهم وقوتهم، سلسلة من المشاكل الاجتماعية والسياسية التي تؤثر بشكل خطير في رأس المال والعمل وعلى العلاقة المشتركة بينهما. كما كان يصحب انتشار الثورة الصناعية، واحياناً يتقدم على مظاهرها الاخرى، تحسين طرق المواصلات وبعض الوسائل الاخرى المؤدية الى تيسر المعيشة كالسكك الحديدية والبواخر والخطوط التلغرافية والاضاءة بالغاز، والتصوير وتعليب المواد الغذائية وحفظها، وما حصلت عليه الزراعة والصناعة من فوائد باستخدام الكيمياء.

ويمكننا القول بصورة عامة، إن الثورة الصناعية بدأت في الاصل في انكلترا بين سنتي ١٧٧٠ و ١٨٧٠ وتوسعت بوجه ملحوظ الى بلجيكا حوالي سنة ١٨١٥، والى فرنسا حوالي سنة ١٨٢٥، والى الولايات المتحدة الامريكية سنة ١٨٣٠، والى المانيا سنة ١٨٥٠ تقريباً، والى ايطاليا في سنة ١٨٦٠.

وكانت جميع هذه الاقطار في سنة ١٨٧٠ لا تزال زراعية في الغالب عدا بريطانيا العظمى وبلجيكا . الا انه في كل منها كانت الصناعة تنمو بسرعة اكثر من نمو الزراعة. فكانت الصناعة الميكانيكية ونظام المعامل والرأسمالية الصناعية تتوسع على حساب العمل اليدوي والنظام البيتي والمنازعات الطبقية التقليدية القديمة.

ولم تشهد السنوات من ١٨٣٠ الى ١٨٧٠ ثورة اقتصادية تامة في انكلترا فقط ، وانما البداية الملحوظة لثورة مماثلة في غربي اوربا وفي امريكا . وكان تأسيس الخطوط الحديدية ، وتصدير رأس المال ، والبحث عن الاسواق ، ادلة على انها ستقلب في امد غير محدود ، اواسط وشرقي اوربا بل وربما العالم كله ، الى الصناعة .

استمرار الثورة الصناعية :

كانت الثورة الصناعية في بدايتها تطورية اكثر منها ثورية محضة . ومن الطبيعي ان تكون سنة ١٧٧٠ اول سنة لبدايتها في انكلترا ، امراً فرضياً . وكذلك الامر في بقية التواريخ التي اعتبرناها بداية لانتشارها في الاقطار الاخرى . ومع ذلك فاننا اذا ما قلنا إن الثورة الصناعية كانت لها بداية واضحة المعالم، فان هذا القول اقرب الى الصواب من قولنا ان لها نهاية. وان التاريخ ١٨٧٠ ليس امراً فرضياً وحسب ، بل انه تصويري محض . وقد استعملناه لانه في ذلك الوقت اخذ قطر اوربي رئيسي يتغير جذرياً من اسس زراعية وتجارية قديمة الى اسس جديدة صناعية . ولان العوامل التي ادت الى مثل هذا التغيير في قطر واحد ، كانت تعمل على إحداث تغيير مشابه له في اقطار اخرى .

والخلاصة ان الثورة الصناعية التي تطورت في اوربا وانتشرت الى خارجها ، بشرت بخلق حضارة ومجتمع صناعي ميكانيكي في انحاء العالم كافة . على ان ذلك كان من نتائجها بعد سنة ١٨٧٠ اكثر مما كان من عملها قبل هذا التاريخ ، كما انه لا يزال حتى اليوم بعيداً عن الكمال .

الفهرست

الصحيفة

٥ تعريف بمؤلف الكتاب

٦ مقدمة المترجم

أساسى الثورة الصناعية وطبيعتها

١١ ١ — تمهيد

١٢ ٢ — نشوء الثورة الصناعية :

(١٢) تعريف الثورة الصناعية (١٣) تدرج الثورة الصناعية (١٤) نشؤوها في انكلترا وليس في فرنسا .

١٨ ٣ — الثورة الصناعية والرأسمالية :

(١٨) علاقة الثورة الصناعية بالرأسمالية الانكليزية (٢٠) الزراعة الرأسمالية (٢١) الصناعة الرأسمالية (٢٣) المكائن والرأسمالية

الدور التمهيدى

٢٤ ١ — صناعة الغزل والنسيج :

(٢٤) تمهيد (٢٥) صناعة القطن (٢٦) المكوك الطائر (٢٨) هاريجريفز ومغزل «جنى» (٢٩) جهاز آركرايت

للغزل (٣١) جهاز كرُمبتن للغزل (البغل) (٣١) نول « كارترايت » الآلي (٣٣) اختراعات اخرى في صناعة القطن .

٣٥ ٢ — التعدين

(٣٥) صناعة التعدين (٣٥) توسع تعدين الفحم (٣٦) التقدم فى صناعة الحديد (٣٦) داربي واستعمال فحم الكوك (٣٨) مضخة سمبتون (٣٨) طرائق كورت

٣٩ ٣ — المحرك البخاري

(٣٩) جيمس واط والمحرك البخاري (٤١) ادوات الدقة

٤٢ ٤ — وسائل المواصلات

(٤٢) الانقلاب في النقل (٤٣) شق الطرق وحفر القنوات (٤٥) تريفثك والقاطرة (٤٥) ستيفنسن والقاطرة البخارية (٤٦) القاطرة البخارية الأولى ـ ١٨٢٥ (٤٨) القوارب البخارية الأولى (٥١) ماكنة الطبع الحديدية البخارية .

الدور الثاني

٥٣ ١ ـ مقدمة

(٥٣) تمهيد (٥٤) ظهور الهندسة (٥٥) استخدام العلم في صناعة المكائن

٥٦ ٢ — استمرار التقدم الصناعي

(٥٦) التقدم بمساعدة الآت الدقة والضبط (٥٧) الزيادة

في انتاج الفحم والحديد (٥٧) طريقتا بسمر وسيمنز لصنع الفولاذ (٥٩) توسع السكك الحديدية البخارية .

٦١ ٣ — توسع الثورة الصناعية

(٦١) الانقلاب في صناعة المنسوجات الاخرى (٦٢) ادخال المكائن الى الصناعات الاخرى (٦٣) الانقلاب في صناعة الاسلحة النارية (٦٤) نشوء صناعات جديدة (٦٤) تعليب المواد الغذائية وحفظها (٦٥) استعمال غاز الفحم (٦٦) طليعة العمل في الكهربائية (٦٧) فرداي والطلي الكهربائي (٦٨) التلغراف (٦٩) المولد (٧٠) التنوير الكهربائي (٧١) التصوير الفوتوغرافي (٧٢) جعل المطاط صلباً (٧٣) بدء صناعة البترول (٧٤) عصر الفحم والحديد (٧٥) تصنيع انكلترا .

٧٦ ٤ — التقدم الزراعي

(٧٦) التأثيرات العامة في الزراعة الانكليزية (٧٩) تصنيع الزراعة (٧٩) الزراعة والنقل (٨٠) الزراعة والهندسة (٨١) الزراعة والكيمياء (٨٢) المكائن الزراعية .

الرأسمالية الصناعية

٨٤ ١ — نمو الرأسمالية

(٨٤) الرأسمالية السابقة تجارية او مالية (٨٦) الرأسمالية

الصناعية الحديثة .

٨٧ ٢ — الرأسمالية والمكائن الصناعية

(٨٧) نظام المعامل (٨٩) اصحاب المكائن الرأسماليون (٩١) تضاعف الرأسمال الصناعي في انكلترا .

٩٣ ٣ — نظام المعامل

(٩٣) فائدة الجماهير الآنية ضئيلة (٩٤) كثرة العمال المستخدمين في تشغيل المكائن (٩٥) تكاثف السكان (٩٦) التنظيم الترتيب .

كتب اخرى للمصنف

١ — موجز التاريخ القديم : (بالاشتراك مع احمد يعقوب وعزيز منصور)
مطبعة الجزيرة — بغداد : ١٩٤١

٢ — الواجبات الاخلاقية : مطبعة الاهالي بغداد : ١٩٤٢

٣ — الواجبات الاخلاقية والوطنية : (بالاشتراك مع الدكتور مجيد عباس وشاكر ناصر)
الطبعة الثانية مطبعة دجلة - بغداد : ١٩٤٨
(مقرر تدريسه في الصفين الثاني والثالث من الدراسة المتوسطة)

٤ — التاريخ الحديث : (بالاشتراك مع الدكتور مجيد خدوري والدكتور زكي صالح ونهاد عبدالمجيد) الطبعة الثانية مطبعة صادر وريحاني — بيروت : ١٩٤٩
(مقرر تدريسه في الصف الثالث المتوسط)

٥ — التاريخ الحديث : (بالاشتراك مع الدكتور مجيد خدوري والدكتور زكي صالح ونهاد عبدالمجيد) الطبعة الثانية مطبعة السريان — بغداد : ١٩٤٨
(مقرر تدريسه في الصف الخامس الاعدادي)

٦ — ميزانية الدولة العراقية : تحضيرها وتحليلها : مطبعة دار الكتاب العربي
القاهرة : ١٩٤٧

٧ — مختصر التاريخ القديم : مطبعة حجازي القاهرة : ١٩٤٧
(وافقت وزارة المعارف على استعماله كتاباً مساعداً في الصف الاول المتوسط)

٨ — الثورة الكوبرنيكية او النظام الفلكي الحديث : مطبعة دار الكتاب العربي
القاهرة : ٩٤٨

٩ — الواجبات الاخلاقية والوطنية : (بالاشتراك مع يوسف الحاج ناجي)
مطبعة النجاح — بغداد : ١٩٤٨
(مقرر تدريسه في الصف الرابع الابتدائي)

١٠ — جغرافية العراق والبلاد العربية : (بالاشتراك مع عوني بكر صدقي وعبدالمطلب محمد امين) مطبعة النجاح — بغداد : ٩٤٨
(مقرر تدريسه في الصف الثالث المتوسط)

١١ — وادي الرافدين مهد الحضارة : مطبعة دار الكتاب العر.
القاهرة : ١٩٤٨

AUB LIBRARY

DATE DUE

AUB LIBRARY

AMERICAN UNIVERSITY OF BEIRUT LIBRARIES

00516454