الجـــزء الثاني

رجل يستحق الحب..!

عندما تقرأ عن قصة حياة العالِم الألماني "روبـرت كـوخ"، وإنجازاتـه العلميـة التي أنقذت حياة البشرية من الميكروبات؛ لا تملك إلا أن تشهر سلاح حبك في وجه هذا الرجل، وأن ترفع راية احترامك وتقديرك له، وأن تستـسلم مـن فـرط مـا قـدَّم للحياة، من إنجازات علمية تدين لها الآن صحة أبـداننا، وعافيـة أجـسامنا إلى آخـر العمر.

وأقسم لكم بأغلظ الأيمان أنني لا أبالغ في حبي لهـذا العـالِم الألمـاني "كـوخ"، وأنني لا أكتب ذلك من باب الحذلقة في القول؛ لأن روبرت كوخ يستحق كـل هـذا الحب والاحترام، بل و أكثر.

وقد تسألني عزيزي القارئ، ولماذا هذا الحب؟!

فأجيب وأقول: لأنه إذا كانت الـدنيا كلهـا الآن؛ رغـم مـا لـديها مـن صـلافة وكبرياء في صنوف التقدم العلمي، فإنها تخشى بشدة، بل وتمـوت رعبًـا مـن عـدوى المشكوك في أمرها المدعوَّة: إنفلونزا الخنازير، بل إن الدول كلها من حولنا - ونحـن في مصر من بينها بالطبع، وأعتقد أننا أكثر الخائفين - ترفع رايات الطـوارئ، وجميـع الناس يعربون عن قلقهم وخوفهم مـن أن تتحـول هـذه الإنفلـونزا إلى وبـاء يـدمر البشرية.

ثم يجيء هذا العالِم الجليل روبرت كوخ منذ أكثر من مائة سنة، ويُكرِّس حياتـه للبحث العلمي، بـاذلًا جهـودًا علميـة كبـيرة في اكتـشاف دروب عـالم الميكروبـات والجراثيم ودراسة الأوبئة؛ ولذلك يُعَدّ كوخ أول من سبر غور عالم الأمراض المُعدية التي كانت وقتها تفتك بشعوب أوروبا والعالم كله.

جراثيم، مسجَّلة خطر

لقد كانت الجراثيم والأوبئة تفتك بحيـاة البـشر والنـاس، وتـضرب الـصحة والعافية في مقتل، وذلك بسبب قلة قليلة من هذه الجراثيم والميكروبات لا تهـدأ ولا تملّ من نشر أعراضها وأمراضها، وكان الإنسان يقف حائرًا أمام الأسباب المرضـية، ويضرب كفًّا بكف؛ حتى جاء كوخ منذ أكثر من مائة سـنة ليكـشف لنـا أسرار هـذا العالم العجيب، ويفتح الباب على مصراعيه أمام علماء الدنيا ليدلي كل بـدلوه؛ حتـى أصبح علم الجراثيم الآن مـن أضـخم علـوم الحيـاة، و أكثرهـا تـشعُّبًا بتخصـصاته الدقيقة.

لكن يبقى لـ"كوخ" أنه المؤسس الحقيقي لعلم الجـراثيم كعلـم طبـي مـستقل وذائع الصيت الآن، يعمل بتخصصاته الدقيقة آلاف بل ملايين البشر لإنقاذ إخوانهم في الحياة من خطر هذه الجراثيم (المـسجَّلة خطـر) في دروب الحيـاة وشـعابها، التـي تتربص دومًا بالإنسان والحيوان على وجه الأرض.

روبرت كوخ بالألمانية: Robert Koch، هو طبيب وعالم بكتيريا ألماني رائد، حصل على جائزة نوبل في الطب لعام ١٩٠٥، وكما ذكرنا؛ يُعَدّ هو المؤسس الحقيقـي لعلم الجراثيم كعلم طبي مستقل.

وقبل أن أُبحر بكم في حياة عالمنا الكبير، روبرت كوخ، اسمحوا لي أن أُعـرب لكم عن شيء يطوف بخاطري؛ لتهدأ أنفاس ضميري، ويستريح مداد قلمي؛ إذ إنـه لموقفٌ بالغ الشدة على النفس أن يكتب الإنسان عمَّن يحب؛ لأن في ذلـك منزلقـات ومطبَّات ومهاوٍ لا يخشاها أو يتهيَّب منها إلا من كان الصدق ديدَنه، والوفـاء دأْبَـه، وهو إلى ذلك يستشعر شرف الكلمة، وقيمتها وقوتها ومبلغ خطرها، ولـذلك يجـب

أن توضع في مكانها الصحيح؛ لأن الكلمة أمانة في عنقي، والأمانـة يجـب أن تـؤدَّى لكم خالصة وصادقة، دون زيف أو تضليل؛ لتبلغ مبلغها في بناء النفس السوية التي تتوق إلى العطاء وخدمة البشرية.

والآن، اسمحوا لي أن أُقلِّب بين أيـديكم صـفحات مـن حيـاة عـالِم الجـراثيم الألماني، الذي يستحق منا كل هذا الحب والاحترام: هاينريش هيرمان روبرت كوخ، أشهر العلماء في العالم، أبرز مؤسسي علم الجراثيم، صاحب العبقرية الفـذة في الفهـم والصبر وبُعْد النظر.

البحث عن الميكروبات.

كانت هواية روبرت كوخ البحث عـن الميكروبـات، وبمجـرد أن ظهـر هـذا الطبيب الألماني كوخ في حوالي عام ١٨٧٠م، كان معاصره الفرنـسي الـشهير لـويس باستير ١٨٦٢م قد نجح في أول معاركه في موضوع "نظرية جراثيم الأمراض"، وقد كانت الأدلة تشير إلى أن الكثير مـن الأمـراض - إن لم يكـن معظمهـا - تتـسبب في الإصابة بها كائنات حية دقيقة للغاية، والمعروفة الآن باسم الميكروبات أو البكتيريـا، الأمر الذي أكد ما صرح به النمساوي مـاركوس بلينـسيز عـام ١٧٦٢م، والإيطـالي جير ولامو فراكاستورو، قبل ذلك بأكثر من ٢٠٠ سنة ١٥٤٦م.

على الرغم من أن كوخ كان في ذلك الوقت يعمل مـسؤولًا صـحيًّا في منطقـة ريفية؛ فقد كان لديه وقت لإجراء الأبحاث على مرض الجمرة الخبيثـة الـذي عانـت منه الحيوانات، وكان من الممكن بالطبع أن ينتقل إلى الإنسان.

وتأثُّرًا بأفكار باستير، وجد أشخاص آخرون كائنات مجـــهرية تشـــــبه

الأعواد "البكتيريا العَصَوية" تعيش في دم الحيوان المصاب، وباستخدام المجهر عرف كوخ أن تلك البكتيريا العصَوية هي السبب وراء الإصابة بالمرض؛ فتم وضع عينات من دم الحيوانات التي نفقت من جراء الإصابة بمـرض الجمـرة الخبيثـة في الجـروح الموجودة على جلد الفئران، وكانت عينات هذا الدم تحتوي على الميكروب المشتبه به؛ فماتت الفئران سريعًا نتيجة للإصابة بالمرض، أما الفئران التـي تـم حقنهـا بـدم مـن حيوانات صحيحة – دم خال من البكتيريا العـصَوية لمـرض الجمـرة الخبيثـة – فلـم تمت.

لكن كوخ لم يقتنع تمامًا بتلك النتيجة؛ فمن الممكن أن يكون المرض قـد انتـشر في الدم نتيجة لأي شيء آخر؛ لذلك قام بتطوير عملية زرع البكتيريا من خلال الكثير من الأجيال البعيدة قدر الإمكان عن أي مصدر آخر للتلوث، فلا يزال بإمكانهـا أن تنشر المرض، وذلك كما أوضحت الاختبارات التي أُجريت على الفئران، وتم التأكد من الحالة التي ظهرت، ولكن لم يتم قبول نتـائج كـوخ إلا في عـام ١٨٨٦م، عنـدما اكتشف باستير لقاحًا ضد مرض الجمرة الخبيثة.

ليس هناك شك في أن كوخ قد استطاع أن يضيف إلى إنجازاته في هذا الصدد؛ بالتعرُّف على الميكروبات التي تسبب الإصابة بالأمراض الأخرى؛ بـما فيهـا مـرض السُّل والكوليرا وتسمُّم الدم، فقد تسبب مرض السُّل في وفاة شخص واحد من بين كل سبعة أشخاص بأوروبا في ذلك الوقـت، وتـم تقـدير عمـل كـوخ كعمـل بـالغ الأهمية، بمنحه جائزة نوبل في مجال الطب عام ١٩٠٥م.

قام كوخ بتطوير أساليب فعّالة لفصل وزراعة أنواع مختلفة من البكتيريا، وقام بصياغة مسلَّمات كوخ؛ حيث إنه من الضروري وجود دليل لإثبات أن كائنًا حيًّا هـو

سبب الإصابة بأحد الأمراض؛ فقد كان من اللازم أن يتم العثور على الكائن الحي المسبب للمرض في جميع حالات الإصابة التي يتم فحصها، ويجب أن يظل ذلك الكائن الحي المسبب للمرض قادرًا على أن يكون سببًا للإصابة بالمرض؛ حتى بعد عدة أجيال في الزراعة.

واعتمادًا على أساليب ومسلَّمات كوخ؛ قام تلاميذه بتحديد الجراثيم التي تسبب الإصابة بأمراض مثل الدفتيريا والتيفود والطاعون الدملي والتيتانوس والزهري والالتهاب الرئوي، وبذلك استمر تأثير كوخ بعد وفاته في عام ١٩١٠م، وهو ما سنتحدث عنه بالتفصيل فيما يأتي.

الثالث بين عشرة أطفال.

ولعل تحرِّي سبُل العدل في الحكم، والإنصاف في العرض والنظر، يأتيان على رأس المنزلقات والمطبَّات والمهاوي، التي أخشى الوقوع فيها، خلال كتابتي عن روبرت كوخ وحياته وإنجازاته، حيث اعتاد بعض المتحدثين عن أشخاص معيَّنين، النظر بعين واحدة من العينين، إما عين الرِّضا فتتجاوز عن كل عيب، وتغفر كل كبيرة، وإما عين السَّخط، فتبدي كل سوءة، وتهوِّل كل صغيرة، ولكني أُشهدكم أنني سأستعين بالله – تعالى، لأعرض لكم ما أعرفه وأعلمه، وما قرأته عن "كوخ"، لأُجلي شخصيته، وأُبرز مكانته وموقعه، وأوضِّح ريادته وفضله.

إننا الآن ننادي بتنظيم الأسرة؛ بحجة الحفاظ على صحة الأم ونقلِّل من عناء الأم، ونضمن حُسن تربية الأبناء، ونردد ليلًا ونهارًا: "نظموا أسرتكم، تسعدوا في حياتكم"، ونكاد من فرط حاجتنا لتنظيم الإنجاب نطلق عليه تحديدًا وليس تنظيمًا،

ومع ذلك نجد أن أهم ملامح الأسرة التي نشأ فيها عالِمنا "كوخ"؛ أنها كانت أسرة كبيرة مزدحمة بالصغار، وكانت أمه تلد كالأرانب؛ إذ وضعت من الأبناء عشرًا.

وُلد روبرت كوخ في ١١ ديسمبر سنة ١٨٤٣م بمدينة كلاوستال (Klausthal) الألمانية، بمقاطعة هانوفر الشهيرة، لأب يعمل كمسؤول للتعدين بالمدينة، ونشأ في عائلة متعددة الأبناء؛ حيث كان ترتيبه الثالث بين العشرة أطفال، ومع ذلك درس الطب في جوتنجن، وعمل طبيبًا بالكثير من المستشفيات الألمانية؛ حتى صار أستاذاً بجامعة برلين.

وانتصر الحب على الجراثيم.

لم نعهد نحن - القرَّاء - في عباقرة العلم ما نعهده دومًا في حياة عباقرة الفنون والآداب والشعر؛ من حيث امتلائها بالحب والمغامرات العاطفية، لهذا قد تبدو الناحية الغرامية في حياة العالم الكبير روبرت كوخ "قاهر الجراثيم" غريبة بعض الشيء في نظرنا، فعند سماعنا اسم هذا العالم الخالد نذكر كشوفه العلمية، وفضله على مرضى السُّل، وكفاحه ضد الكوليرا الآسيوية.

إن عالِمنا روبرت كوخ، قد قهرته واستهوت قلبه أيام دراسته بجامعة جوتنجن زميلته في الدراسة "إيمي فرانز"؛ فلما نال إجازة الطب طلب يدها من أبيها، ولكن الرجل لم يشأ أن يربط حياة ابنته بحياة شابٍ يعتزم الرحيل خارج ألمانيا؛ أملًا في الكسب والاستزادة في تحصيل العلم، ولذلك فقد رفض والد الفتاة أن يمد يده إلى روبرت كوخ؛ على الرغم من فقر هذا الوالد.

لكن الشاب روبرت كوخ - الغارق في الحب - لم ينصرف من بيت هذا الرجل قبل أن يؤكد له بأن رفضه هذا لن يثنيه أبدًا عن الزواج ممن ملكت عليه قلبه وروحه؛

فقال وبأعلى صوته: إنني سأتزوج بإيمي، وسنقضي معًا شهر العسل خارج البلاد، إنني أحبها، وهي تبادلني الحب نفسه، إن ولايتك عليها كوالد لا تتعدى حدود المادة؛ حدود جسدها، أما القلب فلا ولاية لأحد عليه، وخرج كوخ من بيت هذه الأسرة مُوَدِّعًا بالسخرية والاستهزاء.

ولجأ العَالِم الشاب العاشق "كوخ" إلى القلب الذي أحبه، واستطاعت مشاعر الحب القوية الجبارة في النهاية أن تحطم رغبته في السفر خارج ألمانيا، ورضخ كوخ لمشيئة خطيبته، وتم زواجه بإيمي.

مرَّت الأيام بهذين الزوجين العاشقين كأسعد ما تمر الأيام، وقد وزَّع العاشق الشاب يومه بين متعة قلبه ومتعة عقله، لم يشغله غرامه وتيار العاطفة الجارف عن الطريق الذي أحب السير فيه؛ طريق البحث العلمي، والجري وراء أعداء الإنسانية؛ وراء هذه الجراثيم.

المجهر هدية عيد الميلاد.

وكانت زوجته ومعشوقته إيمي تعرف أن لزوجها أمنية يهفو قلبه إلى بلوغها؛ على الرغم من ظروفه المالية، هذه الأمنية هي العين التي تُمكِّنه من كشف هذه الكائنات الدقيقة التي تفتك بالبشر، هي المجهر الذي يرى به هؤلاء الأعداء وجهًا لوجه.

وفي يوم عيد ميلاد إيمي عاد كوخ مساءً من عمله ليشاركها الاحتفال المتواضع بهذا العيد؛ فإذا بعينه تقع على المجهر فوق مكتبه، وصاح ضاحكًا، واندفع الدم في عروقه من فرط فرحته، وعرف بعدها أن معشوقته إيمي قضت عامًا بأكمله تدخر كل قرش تقتطعه من الحاجات الضرورية للبيت إلى أن جمعت ثمنه.

وكانت هدية عيد الميلاد بمثابة هدية للإنسانية جمعاء، وما أن وقعت عليه يد العالم الكبير؛ حتى أعلن حربًا لا هوادة فيها على الميكروبات.

وفي عام ١٨٨٠، وضعت وزارة الصحة في ألمانيا تحت تصرفه معملًا مزودًا بكل ما يحتاجه العالم في أبحاثه؛ فاستطاع اكتشاف ميكروب السُّل، ثم ميكروب الكوليرا، وتألَّق نجم روبرت كوخ وذاعت شهرته، ولما بلغت سنه الخامسة والأربعين حمل لقب بروفيسور، وفي عام ١٩٠٥ حصل على جائزة نوبل.

كوخ يُودِّع الفقر بحب جديد.

ولم تمض سوى سنوات قليلة قضاها العالِم كوخ في قمة مجده العلمي، وفي حياة عائلية تغمرها البهجة والسعادة، ويشع الحب والوصال في جوها؛ حتى بدأ كيوبيد يعبث بقلبه مرَّة ثانية، ويرميه بسهام جديدة؛ فقد وقع عالِمنا كوخ في حب ممثلة مسرحية اسمها "هيدويج"، وجُن الرجل حبًّا بهذه الممثلة الفاتنة، وانحرف الحب الجديد بقلب العالِم وضربه في مقتل؛ ليتجاهل أية آثار للوفاء نحو زوجته إيمي، التي أحبها أيام فقره وشبابه.

وكانت المفاجأة؛ إذ وقف كوخ أمام القضاء مطالبًا بطلاق زوجته؛ ليودِّع هذا الحب – الذي بات في نظره الآن قديمًا – لكي يتسنى له الزواج بالممثلة الفاتنة، والعيش في نعيم الحب الجديد، وذلك وسط سخط الرأي العام واستنكاره لهذا السُّلوك المشين.

وللأسف، كان له ما أراد، ولم تكن فتاته الفنانة الفاتنة تتجاوز حينذاك العشرين ربيعًا، وكان هو في الخمسين، ثم أخذ ينتقل بها من بلد إلى بلد طلبًا للمتعة.

وقد ظل على غرامه بهذه الممثلة؛ إلى أن فارقها إلى جوار ربه، وهو في السابعة والستين من عمره، وحياته التي بقيت سطرًا بارزًا في صفحة الخالدين على ظهر الأرض.

مبادئ دراسة البكتيريا .

ويعتبر روبرت كوخ واحدًا من مؤسسي ميدان علم الجراثيم، وهو رائدها، وواضع مبادئ وتقنيات دراسة البكتيريا، واكتشف العوامل المحددة التي تسبب السُّل والكوليرا والجمرة الخبيثة؛ لهذا فهو يعتبر أيضًا مؤسس الصحة العامة، وذلك بمساعدة التشريع وتغيير المواقف السائدة حول النظافة؛ لمنع انتشار الأمراض المعدية المختلفة، وذلك لعمله في مجال مكافحة السُّل.

هاينريش هيرمان روبرت كوخ، وُلِد في بلدة صغيرة قرب كلاوستال (Klausthal) بهانوفر في ألمانيا، في ١١ ديسمبر ١٨٤٣، للأب هيرمان كوخ، المسؤول في المناجم المحلية، وماتيلدا هنريت، وهي ابنة مفتش الألغام.

عاش كوخ بين ثلاثة عشر طفلًا، توفي اثنان منهم، وكان روبرت هو الابن الثالث، كان كلا الوالدين مُجدًّا وطموحًا، فقد كان والد روبرت قد ارتفعت أسهمه في صناعة التعدين، ووالدته أورثته حبها للطبيعة في سن مبكرة، وجمعت له نماذج كثيرة من مختلف النباتات والحشرات.

قبل بدء المدرسة الابتدائية في عام ١٨٤٨ عَلَّمَ روبرت نفسه القـراءة والكتابـة، وهو الأمر الذي يؤكِّد أنه كان مجتهدًا جدًّا خلال سنوات الدراسة منذ سـن مبكـرة، وكان عليه أن يعيد السنة النهائية بالطبع؛ ليتساوى مع أقرانه الذين سـبقهم، وتخـرَّج كوخ في عام ١٨٦٢، مع علامات جيدة في العلوم والرياضيات.

في هذا الوقت صار التعليم الجامعي متاحًا لروبرت؛ بسبب طموح والده حيث ترقى إلى منصب أعلى، فاستطاع أن يوفر للأسرة حالة مالية حسنة؛ فـتمكن روبـرت من دراسة العلوم الطبيعية في جامعة جوتنجن بالقرب من منزله.

من العلوم الطبيعية، إلى الطب

بعـد فـصلين دراسـيين انتقـل كـوخ لمجـال دراسـة الطـب، ودرس بجامعـة جوتنجن، ونال منها درجة الطب M.D "الدبلوم" عام ١٨٦٦، وكان متخصصًا في علم الجراثيم "البكتريولوجيا"، ثـم تخـرَّج وعمـل طبيبًـا في هـامبورج بألمانيـا عـام ١٨٦٦، وطبيبًا في بوزنان ١٨٦٨، وفي راكفيتز بألمانيا أيـضًا عـام ١٨٦٩، ثـم طبيبًـا بالجيش الألماني خلال الحرب الفرانكو - بروسية ٧٠ – ١٨٧١، وطبيبًا في فولشتاين بألمانيـا ٧٢ – ١٨٨٠، وطبيبًـا بقـسم الـصحة أو المكتـب الـصحي في بـرلين ٨٠ – ١٨٨٥، ثم أستاذ ومـديرًا لجامعـة بـرلين ٨٥ – ١٨٩٠، ثـم أسـتاذًا ومـديرًا لمعهـد الأمراض المعدية في برلين ١٨٩١- ١٩٠٤.

وفي وقت لاحق عاد كوخ يلاحق تلبية اهتمامه بهذا المجال، واتصل بجـاكوب، وهو عالم التشريح الذي كان قد نشر نظرية العدوى في عام ١٨٤٠، وتنـاول أفكـارًا كثيرة عن الأمراض المعدية، وعلـم الأحيـاء المجهريـة للـويس باسـتير، الـذي كـان يتحدى الأفكار السائدة لجيله من العلماء، وخاض مناقشات كانت - ومـا زالـت - موضع جدال في الجامعات في ١٨٦٠.

وخلال الفصل الدراسي الخامس في المدرسة الطبية تم تجنيد كوخ للمشاركة في مشروع بحثي عن هيكل أعصاب الرحم، وفاز بالجائزة الأولى، ثم درس إفراز حمض (Succinic) في الحيوانات التي تتغذى فقط على الدهون، وهنا قرر كـوخ التجربـة على نفسه، وتناول نصف رطل من الزبد في كل يوم، إلا أنه مَـرِضَ بعـد خمـسة أيـام لدرجة أن مرضه كان يحد من قدرته على دراسـة الحيوانـات، وبمناقـشة نتـائج هـذه الدراسة – في نهاية المطاف – أصبح كوخ جزءًا من هذه الأطروحة، وفي يناير من عام ١٨٦٦، أكمل كوخ الامتحانات النهائية لكلية الطب، وتخرج مع أعلى تقدير.

من مساعدة المتخلفين عقليًّا إلى الكوليرا.

بعد الانتهاء من الدراسة شغل كوخ عدة مناصب؛ فعمل مساعدًا بمستشفى في هامبورج؛ حيث أصبح من خلالها معتادًا على التعامل مع الكوليرا، وأيـضًا مـساعدًا بمستشفى للأطفال المتخلفين عقليًّا، كما قام بمحاولات كثيرة لإنشاء عيادة خاصـة، وفي تموز/ يوليو عام ١٨٦٧، تزوج من إيمـى جـوزفين، وأخـيرًا نجـح في ترسـيخ الممارسات الصحية في هذه البلدة الصغيرة حيث استقر مع عائلته.

بعد وقت قصير من الانتقال إلى ركويتز (Rakwitz)، بدأت الحرب الفرنسية – البروسية، وتطوع في مستشفى ميداني كطبيب، وفي عام ١٨٧١ تلقى كوخ التماسًـا من مواطني ركويتز للعودة إلى بلـدتهم؛ فاسـتجاب لهـم، وتـرك الجـيش لاسـتئناف ممارسة حياته، لكنه لم يمكث طويلًا؛ إذ إنه سرعان مـا بـدأ في الامتحانـات للتأهـل لدرجة القائم قام، وفي أغسطس ١٨٧٢ تم تعيينـه عـلى وظيفـة شـاغرة في والـستن (Wollstein)، وهي بلدة صغيرة قرب الحدود البولندية.

طموحات كوخ تزدهر.

هنا، بدأت طموحات كوخ - في نهاية المطاف - تزدهر؛ فقد واصل رؤية المرضى، وحوَّل جزءًا من مكتبه إلى معمل، بعد أن تم الحصول على المجهر، ولاحظ مرضاه من مسافة قريبة، وواجهوه بالأمراض الوبائية المختلفة.

مرض واحد كان يشغل باله في ذلك الوقت، وهو مرض الجمرة الخبيثة، الذي ينتقل من الحيوانات إلى البشر من خلال الصوف، أو من خلال تناول اللحوم غير المطبوخة جيدًا، أو عن طريق استنشاق الجراثيم المحمولة جوًّا، والمنبثقة عن المنتجات الملوثة؛ فأخذ كوخ في فحصها تحت المجهر؛ خصوصًا دم الخراف المصابة، ورأى تلك الكائنات الدقيقة التي ذكرت قبل ذلك في أطروحة طُرحت قبل عشر سنوات من عالم الأحياء سي جيه ١٨١٢ - ١٨٨٣، الذي أكد أن المرض تسببه عُصَيَّة بهذا الشكل، ولكن كوخ لم يكتف بمجرد التحقق من عالم آخر، بل حاول واجتهد بنفسه، وراقب سلوك هذه العصيات؛ حتى يتمكن من مراقبة دورة حياتها، بما في ذلك تشكيل حيز الجراثيم والإنبات.

وتمكن كوخ في النهاية من إنهاء البحوث الدقيقة؛ سواء على الحيوانات أو الإنسان، وذلك قبل أن يظهر عمله لفرديناند كوهن بجامعة بريسلاو، حيث أعجب كوهن بأبحاثه وأجرى تجاربه في مختبره الخاص، ثم نُشرت ورقة البحث الخاصة بكوخ في عام ١٨٧٦.

في عام ١٨٧٧ نشر كوخ ورقة أخرى تفيد بأن التقنيات الجديدة التي كان يستخدمها لعزل عُصَيَّات الجمرة الخبيثة - مثل وضع مجموعات بكتيرية على شرائح من الزجاج مع الأصباغ لتتيح مراقبة أفضل وتصويرها من خلال المجهر - قد تكون ذات فائدة كبيرة.

مستشار الحكومة الإمبراطورية.

في عـام ١٨٨٠ قَبِـلَ كـوخ التعيـين مستـشارًا للحكومـة مـع وزارة الـصحة الإمبراطوريـة في بـرلين، وكانـت مهمتـه تتمثـل في تطـوير أسـاليب عـزل المـرضى والبكتيريا المنتجة للأمراض، والعمل على صياغة استراتيجيات لمنع انتشارها؛ فنـشر في عام ١٨٨١ تقريرًا يدعو إلى أهمية عـزل الكائنـات المُـسَبِّبَة للأمـراض، ووصـف بالتفصيل كيفية الحصول عليها، والأساليب والنظرية التي تبناها في هـذه الورقـة لا تزال تعتبر أساسية في ميدان البكتريولوجيا الحديثة، وهي الأربعة معـايير الأساسـية التي تُعْرف الآن باسم: مسلَّمات أو فرضيات كوخ، والتي أشرنا إليها من قبل.

وبينما هو في برلين أصـبحت مهمتـه مكافحـة الـسُّل، الـذي يـأتي عـلى رأس الأمراض المعدية، والذي قال عنه إنه مرض تسببه بكتيريا، والكثير مـن العلـماء قـد أدلوا بتصريحات مماثلة، ولكـن لا شيء تـم التحقـق منـه؛ إذ إن الكثـير مـن العلـماء الآخرين كانوا على اعتقاد بأن السُّل هو مرض وراثـي؛ إلا أن كـوخ نجـح في عـزل عصية من أنسجة البشر والحيوانات المصابة بمرض السُّل.

ولادة علم البكتريولوجي الحديث.

في عام ١٨٨٢ نشر كوخ ورقة معلنًا أن العُصَيَّة التي اكتشفها هي المسببة للسل، وقدم استنتاجاته للجمعية الفسيولوجية في برلين يوم ٢٤ مارس، وقام بـشرح هـذه الحقائق المهمة؛ ليُعلن في هذا اليوم أنه قد حان الوقت للعـالم كلـه؛ ليعـرف أن علـم البكتريولوجيا الحديث قد تمَّت ولادته.

في عام ١٨٨٣ تم تعيين كوخ كطبيب متفرغ لشأن مكافحة مـرض الـسُّل مـن قِبَل هيئة النظافة في برلين، وهو المنصب الـذي يُعَـدّ كجـزء مـن واجباتـه مـع وزارة الصحة.

أحلام السفر تراود كوخ.

وفي وقت لاحق من ذلك العام، قال كوخ: إنه أدرك أخيرًا أحلامه من الـسفر، وذلك عندما دُعي ليرأس وفدًا علميًّـا للـسفر إلى مـصر؛ حيـث تفـشَّى بهـا مـرض الكوليرا، وكان لويس باستير افترض أن وباء الكـوليرا نـاجم عـن الكائنـات الحيـة الدقيقة.

وفي غضون ثلاثة أسابيع كان كوخ قد نجح في العثور على الكائن الحي الـدقيق نفسه في أمعاء ضحايا الكوليرا؛ وعلى الرغم مـن أنـه كـان لا يـزال غـير قـادر عـلى إحداث المرض في حيوانات التجارب، فقد قال كوخ: إنه تَعَرَّف على العصيّة عنـدما فحصه تحت المجهر، ومن ماء البرك المستخدمة في الشرب، وإنه لا يزال مقتنعًـا بـأن هذه البكتيريا هي المسببة لوباء الكوليرا، وأن مفتاح الوقاية يكمن في تحـسين النظافـة والصرف الصحي.

عاد كوخ إلى ألمانيا، وفي الفترة من ١٨٨٥ حتى ١٨٩٠ كان مـديرًا وأسـتاذاً في جامعة برلين، وأشادوا بعمله؛ على الرغم من أن بعض كبار العلماء والأطباء واصلوا اختلافهم مع استنتاجاته، ولكن كوخ كان باحثًا ماهرًا، وقادرًا على دعم كل مطالب نظريته المنهجية الصارمة.

نكسة السُّلين

في عام ١٨٩٠ أُعلن في المؤتمر الطبي الدولي في برلين أن كـوخ عثـر عـلى مـواد يمكن أن تمنع السُّل، وتوافد الناس إلى برلين، وكلهـم آمـال في التوصُّـل إلى عـلاج، ولكن كوخ كان مقتنعًا بأن تبقى هـذه المـواد سرًّا حتـى يـتم التأكـد مـن التجـارب السريرية، (وهي التجارب التي تجرى على المرضى بملاحظتهم)، ولذلك سرعان مـا أصبح واضحًا من عمليات التشريح أن المواد التي تقـي مـن الـسُّلين كانـت تـسبب التهابًا حادًّا لدى الكثير من المرضى.

وفي كانون الثاني ١٨٩١، وتحت ضغط من العلماء الآخرين، اضطر كوخ إلى أن ينشر أخيرًا تركيب المصل، ولكنه كان تقريرًا غامضًا على نحو غير معهود، وتعـرض لانتقادات فورية شديدة من أقرانه، ووصفوه بالفشل، وهو مـا يطلـق عليـه العلـماء نكسة السُّلين، فغادر كوخ برلين لبعض الوقت بعد هذا الحـادث؛ للتعـافي مـن هـذه الانتكاسة المهنية.

وكما يقول المثل الشعبي: إن المصائب لا تأتي فُرَادى، ففي الوقـت الـذي عـانى فيه من انتكاسة وفشل مهني، كان كوخ يعاني أيضًا من فضيحة شخصية خلال هـذا الوقت، وهي الفضيحة التي تتعلق بطلاق زوجته في عام ١٨٩٣، وعلى الفور تـزوج من الممثلة هيدويغ فرايبرغ، التي تصغره بثلاثين عامًا.

إنشاء معهد الأمراض المعدية

لكن رغم كل هذه الانتكاسات أنقذتـه الحكومـة الألمانيـة؛ إذ ظلَّـت تواصـل دعمها له طوال هذا الوقت، فأنشأت معهدًا للأمراض المعدية في عام١٨٩١، وعينته

مديرًا له مع فريق من الباحثين؛ فواصل كوخ من جديد عمله مع السُّلين في محاولة منه لتحديد الجرعة المثالية التي يمكن أن تكون عامل وقاية، وفي الوقت نفسه أكثر أمانًا وفاعلية؛ فاكتشف أن جرعة العلاج من السُّلين كانت تسبب رد فعل في المصابين، ولكن لا شيء في غير المصابين، وهو الأمر الذي يصلح معه هذا العلاج للوقاية بدلًا من العلاج، وهو ما نجح فيه كوخ، وساعده على استعادة سمعته ومسيرة نجاحه.

في عام ١٨٩٢، كان هناك انتشار لوباء الكوليرا في مدينة هامبورج، ولقي آلاف الأشخاص حتفهم، ودعت الظروف الصحية الصارمة أن يتحرك كوخ، ولكن ظهر في ذلك الوقت اتجاه معارض لكوخ في ألمانيا بين أخصائيي صحة كبار، يتقدمهم ماكس فون، وأعلنوا عدم قناعتهم بأن العُصَيّة وحدها يمكن أن تسبب وباء الكوليرا، قالوا ذلك استهانةً بأفكار كوخ، وذهب إلى أبعد من ذلك؛ بشرب عصيات معزولة، ومعه الكثير من زملائه الذين شاركوه في هذا الفعل، وعانى اثنان منهم من الأعراض المتقدمة لمرض الكوليرا، ثم عانوا من الإسهال، ولكن أحدًا منهم لم يلق حتفه؛ فشعر فون بأن ساحته برئت في معارضته لكوخ.

ومع ذلك أعلن كوخ التحدي، وركَّز كثيرًا من طاقته على التجارب على إمدادات المياه في هامبورج وبرلين؛ من أجل الوصول إلى تقنيات لتصفية المياه الصالحة للشرب لمنع انتشار البكتيريا، ونجح في ذلك فعلًا.

السفر مرَّة أخرى

في السنوات التالية ترك كوخ عمله كمدير لمعهد الأمراض لأحد طلابه كنائبٍ عنه؛ حتى يتمكن من السفر مرة أخرى، فقد ذهب إلى الهند وغينيا الجديدة وعدد من البلاد الأفريقية وإيطاليا؛ حيث درس أمراضًا أخرى؛ مثل الطاعون والملاريا وداء الكَلِب، ومختلف أنواع الحمى غير المبرَّرة.

روبرت في كل شيء

وفي عام ١٩٠٥ بعد عودته إلى برلين، في أعقاب الفترة التي قضاها في أفريقيا؛ حصل كوخ على جائزة نوبل في الطب؛ لعمله في مجال مكافحة السُّل، وفي وقت لاحق، تم منحه الكثير من الأوسمة الأخرى التي لا تعترف به إلا في عمله بمجال مكافحة السُّل، على الرغم من أن له المزيد من البحوث التي أجريت بعد ذلك حول أمراض المناطق المدارية، نال كوخ ميدالية هاربن ١٩٠١، ووسام الاستحقاق البروسي عام ١٩٠٦، وميدالية روبرت كوخ ١٩٠٨، وهو أول من حصل عليها، كما تم اختياره عضوًا من الخارج في الجمعية الملكية البريطانية عام ١٨٩٧.

وفي الوقت نفسه، كان الأمر في المعهد قد انضبط؛ حيث أشرف كوخ على تصميم وإنتاج مضادات السُّل الجديدة، وحاول الإجابة مرة - وإلى الأبد - عن مسألة ما إذا كان مرض السُّل في الماشية هو المرض نفسه الذي كان في البشر، وبين عامي ١٨٨٢ و١٩٠١ كان قد غير رأيه بشأن هذه المسألة، والقائل بأن السُّل البقري لم يكن يُشَكل خطرًا على البشر - كما كان يُعْتَقَد سابقًا - فقد صار يعتنق المعتقدات

التي تدور في مؤتمرات بالولايات المتحدة وبريطانيا خلال وقت كانت فيه العديد من الحكومات تواصل الجهود للحد من نطاق انتقال السُّل عن طريق اللبن الحليب.

النهاية نوبة قلبية

لكن كوخ لم يَعِشْ ليرى الإجابة على سؤاله؛ ففي يوم ٩ إبريل ١٩١٠ ألقى محاضرة عن مرض السُّل في أكاديمية برلين للعلوم، وقِيَل إنه أصيب بنوبة قلبية، وتوفي في بادن (Baeden) يوم ٢٧ مايو ١٩١٠م، عن ٦٧ عامًا، وتم تكريمه بعد وفاته؛ عن طريق تسمية معهد الأمراض المعدية باسمه.

رحل كوخ عن حياة مليئة بالإعجاب؛ لمثابرته والتدقيق في العملية العلمية،الثناء عليه من الدنيا؛ فإنه كان إنسانًا يُخطئ ويصيب، فهناك قبول للصفات نفسها؛ إذ كان مفيدًا للعلم، هذا وفي الوقت ذاته أنتج في الرجل الغطرسة والعناد، وعدم القدرة على الثقة في عمل الآخرين، أو أن يعترف بأخطائه.

كان عمله في وقت مبكر مع مرض السُّل سبب دفاعه عن فكرة أن السُّل البقري لم يكن مؤذيًا للبشر، وهو من الأمثلة على أخطائه، ومع ذلك فقد كانت له إرادة قوية، وثبت أنه لا يقتنع إلا بالنتائج المُختبرة في مختبره، وكان يصر أحيانًا – وإن كان ذلك بغرض العناد فقط في بعض الأحيان – أن ما وجده في المختبر لم يكن أحد بالعالم ليتوصل إليه إلا بعد جهد عظيم؛ فيقول عن نفسه: "لقد أجريت الأبحاث في مصلحة الصحة العامة، وآمل أن أنال أعظم الفوائد".

كلاوستال Clausthal، مدينة التعدين

إنها المدينة التي وُلد فيها روبرت كوخ، ماذا جرى لها؟!

يدرس قرابة ٢٦٠٠ من مجموع ١٦٠٠٠ نسمة، في كلاوستال تسيلرفيلدز بالجامعة التقنية، ويمتّ الكثير من مواطني كلاوستال؛ حتى بصفة مهنية إلى هذه الجامعة بصِلَة، ولكن مدينة كلاوستال الأكثر من ذلك؛ فهي مدينة تعدين، وإن كان عمل المناجم لم يَعُدْ يُمارس بشكل فعّال منذ عام ١٩٣٠؛ إلا أن الكثير من المخلَّفات تذكِّر بالعهود السالفة.

لقد كان التعدين في القرون المنصرمة يُكسب مدينة ما شيئًا مميزًا؛ فمدينة من هذا النوع كانت تتمتع بما يسمى بالحرية التعدينية، فعلى عكس سكان المدن السهلية؛ كان يُسمح لسكان مدن التعدين بإقامة أسواق حرة، ولم يكونوا مجبرين على الخدمة العسكرية، وكان بإمكانهم اختيار القضاة وأعضاء مجلس بلدياتهم بشكل حر، وقد كانت معادن مثل الفضة والرصاص وخام النحاس تُسْتَخرج في كلاوستال منذ القرن السادس عشر، وبهذا حصلت المدينة الصغيرة على حرية التعدين عام ١٥٥٤.

حتى وإن لم يكن بالإمكان دراسة الطب في كلاوستال، فقد وهبت المدينة نفسها للعلوم تمامًا، إلى جانب شركات التكنولوجيا العالية التي أُسِّست مِنْ قِبَلِ متخرجين من جامعة كلاوستال؛ فإن الجامعة التقنية هي القلب النابض للحياة الاقتصادية للبلدة.

ماضٍ عريق وجامعة حديثة في آن واحد

يؤثر عن أهل كلاوستال أنهم ما زالوا يشتاقون لأيام المناجم، ولكن وإن كانت المناجم قد أُغلقت؛ فإن المرء هناك يهيم على أطلالها في كل صوب.

لم تكن الجامعة التقنية وحدها وليدة عمل المناجم؛ بـل إن هنـاك أكثـر مـن ٦٠ بِرْكة، وأكوام كثيرة من مخلَّفات المناجم، ومتحف المناجم؛ كلها يذكِّرن زوارها بماضي البلدة العريق.

ولا ننسى الفن المعماري؛ بيوت عمال المناجم القديمة المغطَّاه بـألواح الإردواز، والمبنية في صفوف مائلة على جانب الطرقات، فالكثير من هذه البيوت مـصنوع مـن الخشب، ومطلي بمختلف الألوان، ولكن هذه البيوت لا تعود إلى عمال المناجم؛ فقد دُمِّرت كلاوستال في القرون الماضية، بسبب الكثير من الحرائق الكبـيرة بـشكل كـلي تقريبًا.

أكبر كنيسة ألمانية من الخشب

الكنيسة في ساحة السوق في كلاوستال تشكِّل أيضًا تذكارًا لزمن المناجم، وهي اليوم أكبر كنيسة خشبية في ألمانيا، وهي بِنَاية عملاقة يتسع داخلها ل أكثر من ٢٠٠٠ من عمال المناجم، يُطلِقُ الناس بمنتهى الحب في لغتهم الدارجة على الكنيسة – واثقين بتصدرها المركز الأول المنسوب إليها – لقب "دير القديس خشب".

مدينة مزدوجة، واسم واحد

ما هو الآن اسم المدينة ؟!

كلاوستال أم كلاوستال تسيلر فيلد ؟!

في هذه النقطة تتناحر الآراء، فإذا نظرنا إلى الموضوع من الناحية الشكلية، فإن كلاوستال تسيلر فيلد مدينة مزدوجة، فقد اتحد الموقعان المستقلان كلاوستال وتسيلرفيلد، مع بعضهما عام (١٩٢٤)، ولكن أطفال كلاوستال وأطفال تسيرفيلد، كانوا يجدون لعبتهم المفضلة سويًا، فقد جرت العادة آنذاك أن يرشق الشباب من كلا الطرفين، أحدهما الآخر ليلًا في محطة القطار بالحجارة، حتى قبل أربعين عامًا في الماضي - الذي لم يكن مُنْسجمًا بين كلاوستال وتسيلرفيلد؛ نظرًا للمناوشات الاقتصادية، التي سادت ما بين الموقعين، بيد أن الخواطر قد هدأت الآن، إلا أن سكان المدينة ما زالوا يفصلون بدقة ما بين كلاوستال وتسيلرفيلد، وإن كان هذا الفصل كلاميًا فقط.

أما الآن وبعد أن أُغْلِقَتْ المناجم، واختلف نشا ط كلا المدينتين، فالاقتصاد والعلوم مُتَركزان في كلاوستال، والصدارة في تسيلرفيلد للسياحة و الاستجمام.

مدينة روبرت كوخ

من أراد الدراسة في كلاوستال، ولا يعرف مَنْ هو روبرت كوخ، فعليه وبأسرع وقتٍ ممكن، العمل على تسديد هذه الفجوة العلمية، فمن الصعب هناك في كلاوستال، إيجاد أي شيء لا يحمل اسم أشهر ابن للمدينة، هنالك مدرسة روبرت

كوخ، ومستشفى روبرت كوخ، وشارع روبرت كوخ، وجائزة روبرت كوخ، وغير ذلك .

مدينة كلاوستال.. تُكَرِّم ابنها

اعترافًا بفضل روبرت كوخ قامت مدينة كلاوستال – مسقط رأسه – بمنحه لقب مواطن شرفي، والآن تحمل الكثير من المؤسسات العلمية والمنشآت في هذه المدينة اسم كوخ، فهناك مدرسة روبرت كوخ، ومستشفى روبرت كوخ، وشارع روبرت كوخ، وجائزة روبرت كوخ، ومكتبة روبرت كوخ وغير ذلك .

وبحكم شغفه بالمغامرة والسفر، ربط روبرت بين هوايته واهتماماته العلمية، حيث لم يتخلَّ يومًا عن معاينة الأوبئة والأمراض في البلد، الذي انتشرت به، مغتنمًا الفرصة لاكتشاف العالم، في وقتٍ لم يكن فيه السفر عبر العالم ممتعًا – كما هو الشأن اليوم .

مكتشف أمراض العامة.

تناولت بحوث كوخ منذ البداية الكثير من الأمراض المعدية، ومنها : الكوليرا، والسُّل، وهما من الأمراض الخبيثة، التي تنتقل عن طريق العدوى، وتقضي سنويًا على أعداد كبيرة من أبناء البشر، ومن الجدير بالذكر أن كوخ كان عضوًا في البعثة الألمانية لتقصي الحقائق، حول مرض الكوليرا في مصر عام (١٨٨٣).

وقد حصل كوخ على جائزة نوبل، في الطب والفسيولوجيا عام (١٩٠٥) لبحوثه حول مرض السُّل، حيث اكتشف الجرثومة أو"الميكروب" التي تسبب هذا المرض، فتم له عزلها ووصفها، حيث أصبح من السهل محاربتها والقضاء عليها، وخاصة إيجاد لقاح مضاد لها، يمنع عدواها وسرعة انتشارها.

وقد سميت الجرثومة باسمه " جرثومة كوخ "، كما تم له أيضًا اكتشاف جُرثومة مرض الكوليرا، التي تُسَمَّى " الجرثومة الفاصلة "؛ لأنها تظهر عمليًّا تحت الميكروسكوب على شكل فاصلة " "، وذلك أثناء وجوده بمصر عام (١٨٨٣).

وقد استخدم كوخ في دراساته، تقنية جديدة في استعمال الميكروسكوب، ألا وهي استخدامه لمواد كيميائية، في صبغ أو تلوين الميكروبات أو الكائنات الدقيقة، بحيث يُصْبِحُ من السهل اكتشاف وجودها ورؤيتها بدقة.

وفي عام (١٨٩٠) أعلن كوخ نبأ نجاحه في تحضيره مادة جديدة، لعلاج مرض السُّل أسماها " توبركولين "، استخدمت بنجاح في تشخيص وعلاج هذا الداء الفتاك.

وقد أطلق مؤرخو العِلم على روبرت كوخ، لقب : " مؤسس علم البكتريولوجيا الطبية الحديثة ".

ولكوخ عدد من المؤلفات في علم أسباب الأمراض " Etiology "، ونُشر أولها عام (١٨٨٠)، وآخرها عام (١٩٣٢)، بعد وفاته باثنين وعشرين عامًا.