الفصل الثامن

# هل يمكن استخدام المنطق العقلى كبديل منهجى للتجريب فى البحوث العلمية

- استخدام المنطق العقلى بين المعارضين والمؤيدين
- الفرق بين الاستدلال الاستقرائى والاستدلال الاستنباطى
- المصاعب التى تواجه استخدام الاستدلال العقلى
- المحاولات التوفيقية لاستخدام الاستدلال العقلى
  - عدم الوقوع فريسة للمغالطات المنطقية
  - عدم الخلط بين الوقائع وتفسيراتها
  - عدم الخضوع المطلق للمعتقدات السائدة
  - الاستخدام المباشر والصحيح للغة
- الى أى مدى يصلح المنطق بديلا منهجيا للتجريب

# هل يمكن استخدام المنطق العقلي كبديل منهجي للتجريب في البحوث العلمية

●

## استخدام المنطق العقلي بين المؤيدين والمعارضين

القضية ليست جديدة تماما ، وليست قديمة تماما كذلك ، لأنها كانت ولا زالت مطروحة على ساحة الفكر ، تنشط اذا ما عجز التجريب عن أن يقدم حلولا لكل المشكلات المطروحة ، ثم تخبو عندما يقدم العلم التجريبي فنونا جديدة أو تقنيات أو حتى تكنولوجيا تثرى عملية البحث العلمي ، ولكن ماتلبث أن تطفو القضية على السطح من جديد ليس فقط نتيجة عجز التجريب عن تقديم حلول مرضية لكل المشكلات ، ولكن نتيجة كذلك للمخاطر التي تصاحبه حتى مع نجاحه في حل تلك المشكلات .

وقضية استخدام المنطق العقلي في البحوث العلمية ، لم تكن مطروحة أصلا حتى بدايات القرن السابع عشر ، لأن المنطق الاستنباطي deductive logic هو الذي كان سائدا وبغير منافس تقريبا حتى جاء « فرانسيس بيكون F. Bacon » عام ١٦٠٥ خلال كتابه المسمى « اصلاح المعرفة »

وطالب بضرورة الكفّ عن كل ما يناقض روح العلم وأولها ذلك الاعتقاد الاعمى بأن الاشياء يجب أو ينبغى ان ينظر اليها وفقا للآراء المعترف بها ، وطالب بأن تلاحظ الاشياء كما هى فى **الواقع** ، وقال « بيكون » فى ذلك قولته المشهورة « ان الانسان مدين بالفضل فى ابتكار العلوم والفنون — قد يكون للصدفة ، ولأى شىء آخر عدا المنطق » ٠٠ (١) ٠

بل وعاد « بيكون » بعد ذلك عام ١٩٢٠ خلال مؤلفه « الاورجانون الجديد » وحمل المنطق **مسئولية** حماية الافكار الفاسدة وتثبيت الاخطار والأخطاء الناتجة عنها ، واتهم المنطق صراحة بأن ضرره أكثر من نفعه لأنه — أى المنطق — لا يساعد على البحث عن الحقيقة (٢) ٠

ولقد تلى « بيكون » بعد ذلك فى حملته على استخدام المنطق فى البحث العلمى كثير من الفلاسفة والعلماء أمثال « ديكارت R.R. Descartes» » و «تروتر W. Trotter و«شيللر F. Schiller وغيرهم كثير ، وحاول كل من المهاجمين تحميل المنطق كل أخطاء البحث العلمى وأوزاره خصوصا « شيللر » الذى قال ضمن كتابه المسمى « الكشف العلمى والبرهان المنطقى » والذى أصدره عام ١٩١٧ ، ان التحليل الذى قدمه المنطق لطرق البحث العلمى يعد من أهم **العقبات** التى تعترض طريق التقدم العلمى ، وذلك لأنه لم يحاول وصف المناهج التى أدت فعلا الى تقدم العلوم أو استخلاص قواعد يمكن استخدامها فى تنظيم ذلك التقدم ، ولكن المنطق استباح لنفسه أن يعيد تنظيم طريقه البحث الفعلية بما **يتفق** مقدما مع اتجاهاته الخاصة ، حيث استعاض المنطق عن نظام الكشف بنظام البرهان (٣) ٠

بل ولقد ذهب « شيللر » فى معاداته لاستخدام المنطق فى البحوث العلمية حدا أبعد عندما **قرر** دون أن يستشعر أية مبالغة منه ، انه كلما زاد اذعان العلماء للمنطق كلما كان ذلك سببا كافيا أو قويا للحط من القيمة العلمية لاستدلالاتهم ٠

وليس هذا فقط ، بل اعتبر « شيللر » **جهل** عظماء العلم بالتراث المنطقى، أكبر نعمة قدمت أكبر خدمة للعلم (٤) ٠

ولم يختلف « ويلفرد تروتر Trotter. W » كثيرا فى مهاجمته للمنطق عن « شيللر » أو « بيكون » ، حيث تضمنت عدة مقالات له نشرت فى لندن عام ١٩٤١ هجوما شديدا ضد اسهامات المنطق العقلى فى تقدم المعرفة العلمية ، ولم يكتف بالقول بأن فضل العقل فى الكشف بالنسبة للمنهج التجريبى كان ضئيلا أو معدوما ، ولكنه حمله أيضا مسئولية فساد العلم وعجزه عن التقدم (٥) ٠

●

**التمييز بين الاستدلال الاستقرائى والاستدلال الاستنباطى :**

وعموما فقد أدى الهجوم على المنطق العقلى الى التمييز بين نوعين من الاصول المنطقية المطبقة على التفكير ، ونعنى بهما التمييز بين « الاستدلال الاستقرائى inductive reasonin » و « الاستدلال الاستنباطى deductive reasoning » ، والاستدلال الاستقرائى كما هو معروف ينطلق من الامثلة الخاصة الى المبادىء العامة أو من الوقائع الى النظريات ، أما الاستدلال الاستنباطى فهو على العكس من ذلك حيث ينسحب من العام الى الخاص اى من النظرية الى حالة خاصة ٠

والفرق الجوهرى بين نوعى الاستدلال يكمن كما يقول « بفردج » فى ان الاستقراء يتيح للمرء أن يبدأ من المعطيات الملاحظة وقد يكون منها تعميما يفسر العلاقات بين الاشياء الملاحظة ، أما الاستنباط فان المرء يبدأ خلاله من قانون عام ثم يطبقه على حالة خاصة ٠

ومن هنا فان النتيجة المستخلصة فى حالة الاستدلال الاستنباطى — كما يقرر بفردج — تكون ضمن المقدمة الاصلية ولا تكون صحيحة الا اذا صحت المقدمة (٦) ٠

وعلى هذا الأساس فان الاستدلال الاستنباطى لا يمكن أن يؤدى الى اى تقدم حقيقى فى العلم وذلك باعتباره تطبيقا لمبادىء عامة على مزيد من

الحالات الخاصة الاخرى ، وهذا بعكس الاستدلال الاستقرائى الذى يعتبر اقل يقينا ولكنه أكثر خصوبة ، فاما الخصوبة فلأن الاستقراء هو فى جوهره وسيلة **الفكر** للتوصل الى نظريات جديدة ، **واما قلة اليقين** .. فتعود الى طبيعة الوقائع ذاتها بمعنى أنه يمكن — من خلال الاستقراء — البدء بمجموعة ما من الوقائع التى تقودنا الى بعض النظريات الممكنة ، لكن ليس شرطا ان تكون كلّ تلك النظريات صحيحة ، بل من المؤكد أن بعضها سوف يتعارض مع البعض الآخر فى معظم الاحيان ، هذا مع احتمال فساد تلك النظريات كليا أو جزئيا فى بعض الاحيان .

●

**المصاعب التى تواجه استخدام الاستدلال العقلى :**

وعلى الرغم من ذلك **التفريق** بين الاستدلال الاستقرائى والاستنباطى نقد عبر عدد غير قليل من علماء الرياضيات عن أنه « ليس للمنطق الا شأن ضئيل جدا بالكشف أو الاختراع » ، مقررين أن « الاستدلالات الاستقرائية لا تتم عادة عن طريق استخدام المنطق بطريقة آلية وانما عن طريق الحدس ، كما أن الأحكام **الشخصية** تلعب دورا أساسيا فى توجيه التفكير من خلال عملية الاستدلال علاوة على أن ممارسى المنطق لا يهتمون بالكيفية التى يؤدى بها العقل وظيفته قدر اهتمامهم بالصياغة المنطقية للأفكار (٧) .

ولكن هناك غير هؤلاء من يرى أن عدم **جدوى** استخدام الاستدلال فى علوم الاحياء مثلا يعود الى تعقد ظواهره وعدم وضوحها الى الحد الذى لايمكن معه أن تكون المقدمات الاستدلالية قاطعة ، أما فى العلوم الرياضية والفزيائية والكيميائية فان المقدمات الاساسية التى ينهض عليها الاستدلال يمكن أن تكون أكثر رسوخا .

وهنا يمكن تحديد مختلف الظروف المقترنة بتلك المقدمات والتحكم فيها بطرق أدق ، الامر الذى تزداد معه **اهمية** الدور الذى يلعبه العقل فى توسيع

نطاق المعرفة فى كل من العلوم الرياضية والكيميائية والفيزيائية على حد سواء ٠

كما يضيف هؤلاء سببا آخر **يصعب** استخدام الاستدلال العقلى فى البحوث العلمية ، وتتمثل تلك الصعوبة فى عدم **التعريف الدقيق** للمصطلحات والمفهومات فى معظم الاحيان ، وهذه الصعوبة لا تعود الى الاستدلال العقلى بقدر ما تعود الى **مجالات** البحوث العلمية ذاتها ، **ويقترحون** حلا لذلك من خلال التسليم بأن التعامل - من خلال الاستدلال - مع العلوم البيولوجية مثلا انما يتم على مستوى الاحتمالات أو التخمينات (٨) ٠

●

**المحاولات التوفيقية لاستخدام الاستدلال العقلى :**

وفى محاولة **للتوفيق** ما بين جدوى استخدام الاستدلال فى البحث العلمى أو عدم جدواه اتجه عدد من العلماء الى وضع عدة **ضوابط** لتحول دون شيوع ظاهرة « الاستدلال غير الصحيح » التى عوقت الاستفادة من تطبيق العمليات المنطقية فى البحث العلمى لفترات غير قصيرة ٠

هذا وتتمثل تلك المحاولات التوفيقية فى **النقاط الآتية** :

**١ - عدم الوقوع فريسة للمغالطات المنطقية :**

ومنها ضرورة **الفهم** الكامل للمصطلحات والمفاهيم المستخدمة فى البحث، **واختبار** المقدمات التى يرتكز عليها الاستدلال ، وعدم **الارتكاز** على الفروض غير المحققة لأنها ما زالت مجرد « افتراض » لم تثبت صحته بعد ، **لأن** الارتكاز التام عليها فى التفسير سوف يقودنا الى نتائج خادعة أو غير حقيقية ، مع **التقدير** الصحيح لمختلف الاحتمالات المصاحبة لكل خطوة من خطوات الاستدلال ٠

**٢ - عدم الخلط بين الوقائع وتفسيراتها :**

بمعنى اننا يجب ان نميز تمييزا دقيقا بين **المعطيات** باعتبارها وقائع

خاصة وبين **التعميمات** باعتبارها نتائج مفسرة ، لأن الاولى مستمدة من الملاحظة المرتبطة بالماضى والحاضر ، أما الثانية فتتجاوز الماضى والحاضر الى المستقبل لتضفى على العلم خاصية التنبؤ ٠

لذلك فالواجب يقتضى — كما يقرر بفردج — أن نستدل من المعطيات التى حصلنا عليها فى الماضى — عن طريق التجربة والملاحظة — لنضع على أساسها خطط المستقبل الامر الذى يجعلنا على **ثقة** بأن ظروف المستقبل لن تغير فى النتائج ، ولو أن ذلك لا يمنعنا من عدم **الافراط** فى **الثقة** فى تلك التعميمات حتى ولو كانت نظريات أو قوانين ، لأن ذلك الافراط فى الثقة معناه أن الحقيقة **نهائية** وهذا خطأ ، علاوة على خطأ آخر يتمثل فى أن تلك الثقة المفرطة فى التعميمات انما هى حكم مؤكد على العقل **بالجمود** وعلى الذهن بالتبلد (٩) ٠

## ٣ — عدم الخضوع المطلق للمعتقدات السائدة ،

بمعنى عدم النظر الى أى فكرة سائدة أو اعتقاد شائع أو حتى الى قاعدة مقررة على أنها **فوق** الشك ، خصوصا اذا ما كان هناك شاهدا ولو وحيدا يعارضها ، ولقد دعا الى ذلك كل من Bernard و Darwin و Walshe حيث كتب الاول موضحا أنه لا يجب علينا أن **نلبذ** أى فكرة طارئة لمجرد أنها تتعارض مع الاستنباطات المنطقية لنظرية سائدة ، كما ابتدع الثانى نمطا من التجارب اطلق عليه « **تجربة الاحمق** » بهدف اختبار أمور قد تبدو من وجهة نظر الكثيرين غير جديرة بالاختبار (١٠) ٠

ومع التسليم بأهمية **المعتقدات** والاتجاهات فى تيسير مهمة التفكير لدى الناس العادين فى مختلف شئون حياتهم اليومية ، الا أن اعتناق مثل تلك الافكار أمر **غير** مرغوب فيه بالنسبة للباحثين العلميين ، لأنه من الزم الأمور على الباحث ألا يجعد عقله ضمن اطارات أو قوالب محددة سلفا ، بل عليه أن يتركه حرا طليقا حتى يكون متفتحا بالنسبة لكل الافكار ليتعامل

بها بغير تعصب وطبقا لوزنها ومقوماتها الحقيقية ومن منظور نقدى ٠

ولكن ليس معنى ذلك هو تبنى منطق الرفض على طول الخط تعميقا لاتجاهات ذاتية فى أعماقنا تنهض على مقاومتنا لكل ما يتعارض مع آرائنا وأفكارنا الشخصية ، وانما يجب أن يرتكز عدم خضوعنا لمعتقدات أو آراء غيرنا على منظور نقدى يقارع الحجة بالحجة والدليل بالدليل مع الاستعداد التام للاقتناع بعد ذلك وفقا لمنطق العقل ٠

**٤ ـ اللجوء للاستخدام المباشر والصحيح للغة اثناء الاستدلال :**

لاشك أن اللغة هى وسيلة العقل فى التعبير بالكلمات اثناء الاستدلال لذلك فمن ضرورات صحة واستقامة الاستدلال ان تكون لغته صحيحة ، وصحة اللغة هنا تعنى أن تعبر الكلمات عن المعنى المقصود بالضبط حتى يتسنى للاذهان أن تكون مدركة وواعية بمحتويات موضوع الاستدلال ، واللغة سواء المنطوقة أو المكتوبة تعتبر انعكاسا للتفكير ومرآة له ، بمعنى أن التفكير يصح باللغة ويعتل بها أيضا ٠

ولما كانت اللغة المكتوبة بالذات تعتبر أداة هامة بالنسبة لجزء حيوى من البحوث العلمية وهو « التقرير » ، فانه يلزم ان تعنى كل كلمة وكل جملة المعنى المقصود منها بالضبط ، لأن المعانى الفضفاضة أو غير الدقيقة تفتح الباب لتأويلات قد تبعدها عن الهدف الذى سعت للتعبير عنه ، أو ربما تشير الى عكس المقصود منها تماما ، وللدرجة التى جعلت القول المشهور لـ Tobley فى محله تماما حيث قال « أن عباءة الجهل اللغوى هى ثوب كثيرا ما أعاق التقدم » ٠٠ (١١) ٠

●

## امكانيـــــة اســتخـــــدام المنطـــق كبديل منهجى للتجريب فى البحوث العلمية

ونصل الآن الى السؤال المطروح وهو هل يمكن استخدام المنطق العقلى كبديل منهجى للتجريب فى البحوث العلمية وما هو مدى ذلك الاستخدام ؟!

لاشك أن المنطق العقلى — من خلال الاستدلال بمفهوميه الاستنباطى والاستقرائى — يمثل قدرة عقلية ذاتية أو خاصة لا تعتمد على التجريب بقدر استنادها على الاصول المنطقية كاساس للتفكير ، ولا شك أيضا أن الكشوف تنشأ من نتائج أو ملاحظات تجريبية غير متوقعة أو حدسيـة ، أكثر من نشأتها عن التفكير المنطقى المباشر ٠

وعلى الرغم من هذا **الجفاء** الظاهر بين العقل والتجريب ، الا أن ذلك لا ينفى أن العقل هو العامل **المحرك** لمعظم خطوات البحث العلمى باعتباره الأداة الرئيسية فى اختيار مشكلة البحث وصياغة الفروض والمفاهيم بل وفى تصميم التجارب وتحديد الملاحظات المطلوبة لنجاحها ،ثم أن له الدور البارز فى **تقييم** الأدلة وتفسير الوقائع ومن ثم وضع التعميمات علاوة على الدور غير المنكور للعقل فى تحقيق **غاية** العلم سواء فيما يتعلق بالتنبؤ أو بالمساهمة فى حل العديد من المشكلات المجتمعية ٠

**ويفرق** عدد من العلماء بين دور كل من التجريب والعقل خلال عمليـة البحث العلمى بناء على اختلاف أساليب ووظائف كل من الكشف والاثبات(*) فى البحث ، ويضـربون مثـالا تقريبيـا لذلك بدور كل من « الشرطى » و « القاضى » فى ساحة القضاء ، فالباحث العلمى يقوم بدور الشرطى خلال تقصيه للنتائج ، ولكنه ما أن يضع يده على الواقعه التى تصلح لأن يقيم عليها الدليل ، حتى يتقمص دور « القاضى » الذى يعنى بفحص القضية طبقا للادلة المتوافرة لديه وعلى ضوء الترتيب المنطقى لكل منها ٠

وهذا المثال — مثال الشرطى والقاضى أو التجريب والعقل — يوضح أن كلا من الوظيفتين **تتساويان** فى الاهمية وان اختلفتا فى طرق الأداء أو فى الهدف ٠

ويضيف « بفردج » مثالا توضيحيا آخر من واقع العلوم البيولوجية ، حيث يقرر أن الملاحظة والصدفة (**) تلعبان دورا هاما فى الكشوف البيولوجية

---

(*) الكشف وسيلته التجريب ، اما الاثبات فيعتمد على الاستدلال العقلى ٠

(**) الصدفة هنا تعد نوعا من التجريب الاعتباطى الذى سبق ان اشرنا اليه عند حديثنا عن التجريب فى الفصل السابق ٠

القائمة على الوقائع ، ولكن الوقائع المستمدة من الملاحظة أو التجربة لاتكتسب فى العادة أهمية الا عندما تستخدم العقل فى ادماجها ضمن البناء العام للمعرفة (١٢) ٠

ونفس هذا المنطق تبناه « دارون » عندما قرر أن « العلم هو تنسيق الوقائع فى مجموعات بحيث يمكن استخلاص القوانين أو النتائج العامة منها » (١٣) ٠

ومن هنا نشأت قناعة الكثيرين بأن الوقائع المتحصل عليها من خلال البحث العلمى ليست كافية فى حد ذاتها ، وانما تكتسب أهميتها من خلال تفسيرها وادراك أهميتها خصوصا فى مجال النظرية أو التطبيق ، فهذا « ويلش Walshe » و « جاكسون Jakson » يقرران أن طريقة انتفاعنا من الكشوف العلمية لا تقل أهمية عن الكشوف ذاتها ، كما أن لدينا كم هائل من الوقائع والمعلومات لكننا بحاجة - لكى نحتفظ بتلك المعلومات وننتفع بها - الى بناء من المعرفة المنظمة والمتماسكة منطقيا حتى يمكن تعميمها والانطلاق منها الى فروض ذات قيمة عملية وعلمية (١٤) ٠

كما يؤكد فريق آخر من العلماء أن النتائج المنبثقة عن التجريب المنظم تنظيما عقليا صرفا والذى تتلو فيه كل خطوة سابقتها بطريقة منطقية ، تعتبر مصدرا هاما من مصادر تقدم البحث العلمى وربما أكثر من اى مصدر آخر ٠

ومن هنا تبرز ضرورة التأكيد على الجهود المبذولة من أجل تنسيق مختلف تلك النتائج والملاحظات المتناثرة حولها وربطها فى قواعد وقوانين (١٥) ٠

**الاستدلال بالتناظر :**

هذا وقد قدم « بفردج » خلال مؤلفه « فن البحث العلمى » الشار اليه، العديد من الامثلة من واقع العلوم البيولوجية والطبيعية التى تؤكد العلاقة

بين استخدامات المنطق العقلى فى البحوث العلمية ، وأوضح أن هناك نوعا جديدا من الاستدلال أطلق عليه اسم « **الاستدلال بالتناظر** » وأكد أهمية ذلك النوع من الاستدلال بالنسبة للتفكير العلمى ، وأوضح ان « التناظر » **ينهض** على التشابه فى علاقات الاشياء بعضهـا ببعض ، أكثر مما ينهض على تشابه الاشياء ذاتها ٠

ويشرح « بفردج » ذلك من خلال المثال التقريبى الآتى :

عندما ندرك أن العلاقة بين ( أ ) و (ب) متشابهة للعلاقة بين (س) و (ص) فى ناحية ما ، وأن ( أ ) مرتبط مع (ب) فى عدة نواحى أخرى ، فان ذلك الارتباط الذى بين ( أ ) ، (ب) لابد أن يوحى الينا بالبحث عن ارتباطات مشابهة بين (س) ، (ص) ، وهنا تبدو القيمة الحقيقية للاستدلال بالتناظر الذى أماط « بفردج » اللثام عنه ، حيث يلعب **التناظر** دورا اساسيا فى اقتراح الحلول أو الفروض وفى المعاونة على ادراك الظواهر والوقائع التى لا يمكننا رؤيتها ٠

الا أن « بفردج » **قد حذر** من الاعتماد الكامل على ذلك « الاستدلال بالتناظر » لأنه يمكن أن يكون مضللا تماما على الرغم من استخدامه دائما فى التفكير والتعبير العلمى (١٦) ٠

ولقد انتهى « بفردج » خلال مؤلفه المشار اليه الى أن أصل المكتشفات العلمية بعيد عن متناول **العقل** ، ذلك أن دور العقل فى البحث العلمى ليس **التوصل** الى الكشوف سواء منها الواقعى او النظرى ، بل يقتصر دور العقل على **تحقيقها** وتفسيرها والعمل على تطويرها ، هذا فضلا عن دور العقل فى اقامة بناء نظرى عام ٠

كما يقرر « بفردج » من واقع العلوم البيولوجية **أن أغلب الحقائق** والنظريات البيولوجيـة لا تكون **صحيحـة** الا فى ظروف معينة ، كما أن المعلومات تبقى بشأنها ناقصة الى الحد الذى لا يمكن معه ـ على أحسـن الاحوال ـ الا أن يستدل عنها الا بناء على احتمالات وممكنات (١٧) ٠

وقد يكون ما أورده « بفردج » صحيحا على فيما يتعلق بالعلوم الطبيعية أو البيولوجية أو بجانب كبير منها على الاقل ، الا انه يصدق تماما على العلوم الاجتماعية خصوصا فى ظل محاذير التجريب ومخاطره التى اشرنا اليها فى أكثر من موضع فى هذا الكتاب ٠

لكن يبقى السؤال المطروح - هل يمكن استخدام المنطق العقلى كبديل منهجى للتجريب فى البحوث العلمية ؟ !

والجواب من واقع كل ما ذكر أن استخدام المنطق العقلى بشقيه الاستنباطى والاستقرائى أمرا ممكنا ، بل هو أمر لازم فى البحوث العلمية خاصة الاجتماعية منها ، لكن الامر الغير ممكن أن يكون ذلك بديلا منهجيا عن التجريب على الرغم من محاذيره ومخاطره ، لأن كلا من التجريب والمنطق أمران متتامان ومتلازمان لتقدم العلوم الاجتماعية ولمنهجية البحوث فيها ٠

***

## المصـــادر والتعليقـــات

(١) أنظر :
Bacon, Francis, The Advancement of Learning, 1605.
Bacon, Francis, Novum Organum, 1620. (٢) أنظر :

(٣) أنظر :
Schiller, F..C.S. «Scientific Discovery and Logical Proof. «In Studies in the History and Method of Science», London, 1917

(٤) المرجع السابق ٠

(٥) أنظر :
Trotter, W. Collected Papers of Wilferd Trotter. Oxford University Press, London, 1941.

(٦) أنظر :
W. J.B. Beveridge, The Art of Sciantific Investigation, Op. Cit, P. 128.

(٧) من هؤلاء اينشتين وبلانك وبوانكاريه ، ومنهم ايضا دارون ، أنظر :
Darwin, F., Life and Letters of C. Darwin, Jokan Murray, London, 1888.

(٨) أنظر : بفردج ، مرجع سابق ص ١٣٢ ٠

(٩) للاستزادة أنظر : بفردج ـ مرجع سابق ص ص ١٣٤ ـ ١٣٦ ٠

(١٠) أنظر :
Bernard, Claude. An Introduction to the Study of Experimental Medicine (Trans) New York, 1927.

وأنظر أيضا ـ دارون ـ مرجع سابق ٠

(١١) أنظر :
Tobley, W.W.C., and Wilson, G.S., The Principles of Bacteriology and Immunity, 1929.

(١٢) Beveridge, Op. Cit. P. 139.

(١٣) Darwin, F. Op. Cit.

(١٤) انظر :

Walshe, F.M.R. «Some general considerations on higher or post. graduate medical studies, Brit. med. J., Sept. 2nd, P. 297, London, 1944.

(١٥) انظر :

Zinsser. Hans, As I Remember Him Macmillam & Co. Ltd .. Little. Brown & Co. Boston; and the Atlantic Monthly Press. Permission to quate kindly granted by the publishers, London, 1940. in Beveridge, Op. Cit. P. 142.

(١٦) Beveridge, Op. Cit. P. 144.

(١٧) المصدر السابق ص ١٤٥ .

***