الباب الأول
منهج التقدم

التفكير العلمي عصب التقدم

أنواع البحث العلمي

مراحل المنهج العلمي

المنهج العلمي المعاصر

الباحث كمفكر

النشر العلمي

منهج التقدم

البحث العلمي هو عماد ما حققه الإنسان من تقدم ، وفى كل عام تحقق هذه الصناعة جديداً فى نواح مختلفة، سواء كان ذلك بالكشف عما لا نعرف من حقائق عن البيئة المحيطة بنا أو باقتراح طرق حديثة لأداء عمليات مختلفة أو باختراع منتجات زراعية أو صناعية جديدة ، وتنفق الحكومات فى العصر الذى نعيش فيه مبالغ طائلة على البحث العلمى فى مجالات مختلفة مدنية وعسكرية .

ومن الناحية اللغوية يعنى الفعلResearch« **يبحث** » فى القاموس « **نشد ثانية** » أو «**نفحص الشيء ثانية بعناية** » أما الاسم « بحث Research » فيعرف عادة بأنه « **التقصى بعناية** » ويكون ذلك بشكل منهجى، والذى يلاحظ فى هذا التعريف هو:

١ - **الفحص.**

٢ - **ثانية** أى لا يكتفى الفاحص بالفحص مره واحدة .

٣ - **بعناية** أى يجب أن يبذل الفاحص غايته حتى يعتبر عمله « بحثاً » .

التفكير العلمي عصب التقدم

التفكير العلمى عصب البحث العلمى، وهو صفة أساسية يجب أن يتصف بها الباحث وهو « طريقة النظر فى الأمور » وتعتمد أساسا على العقل والبرهان بالتجربة والدليل. وللتفكير العلمى خصائص أوضحها زكريا *فيما يلى :

١ - التراكمية

بظهور أى نظرية علمية جديدة تنسخ ما قبلها فتحل النظرية الجديدة محل القديمة، والنظرية الجديدة عادة لا توجد من العدم بل كثيراً ما تكون النظرية بل النظريات القديمة، عوامل فى الوصول إلى النظرية الجديدة، وبالاقتناع بهذه النظرية الجديدة، تصبح النظرية أو – النظريات – الاقدم شيئاً تاريخياً. فالوضع الذى يقبله العلماء فى عصر هو الوضع الذى يمثل حالة العلم فى ذلك العصر.

(*) د. فؤاد زكريا، التفكير العلمى، عالم المعرفة رقم ٣ الطبعة الثالثة سنة ١٩٨٨ .

ويتجه التراكم فى اتجاهين رأسياً وأفقياً ، أى اتجاه التعمق فى بحث الظواهر نفسها واتجاه التوسع والامتداد إلى بحث ظواهر جديدة .

٢ - التنظيم

يحقق التفكير العلمى النظام فى ظواهر الطبيعة باتباع منهج أى طريق محدد يعتمد على خطة واعية، وصفة المنهجية هذه هى صفة أساسية فى التفكير العلمى .

ومناهج العلم متغيرة حسب العصور، فكثير من العلوم غيرت مناهجها بتقدم العلم مثل اعتماد العلوم الحيوية على الأساليب الرياضية بعد ان كانت تجريباً قلما تتصل بالرياضة .

كما أن التفكير العلمى لا يكتفى بحقائق مفككة ، بل يحرص على أن يكوّن من قضاياه نسقا محكما يؤدى فهم كل قضية فيه إلى فهم الأخريات .

٣ - البحث عن الاسباب

للبحث عن الأسباب هدفان :

أ – إرضاء الميل النظرى للإنسان .

ب – معرفة أسباب الظواهر التى تمكننا من أن نتحكم فيها على نحو أفضل ، ونصل إلى نتائج أنجح من تلك التى نصل إليها بالخبرة والممارسة .

٤ - الشمولية

المعرفة العلمية معرفة شاملة بمعنى أنها تسرى على جميع الأمثلة الظاهرة التى يبحثها العلم ولا شأن لها بالظواهر فى صورتها الفردية .

٥ - الدقة والتجريد

لا يترك التفكير العلمى عبارة واحدة دون تحديد دقيق ، فاذا لم يمكن القطع بحدوث شئ فان التفكير العلمى يعبر عن ذلك بنسبة رياضية محددة هى درجة احتمال حدوث الشئ .

والرياضة علم مجرد للتعبير عن علاقات بين حدود معينة ، والتجريد صفة ملازمة للعلم .

أنواع البحث العلمي

بصرف النظر عن المجال الذى يمارس فيه الباحث نشاطه البحثى، فالبحث العلمى عامة يمكن تقسيمه إلى أنواع :-

١ - تجميع الحقائق

يمارس هذا النوع فى مختلف المجالات، فالباحث الزراعى قد يوجه اهتمامه إلى تسجيل

خواص أحد أنواع أو أصناف النبات ، مثل وصف النبات وطول فترة النمو ، والمحصول الناتج ، والاحتياجات الضوئية والمائية والغذائية وتأثر النبات بدرجة الحرارة . . الخ ، فهذه الحقائق تكون فى حد ذاتها بحثاً .

كما أن الباحث فى الطب قد يركز جهده لتجميع الحقائق عن آثار أحد العقاقير فيسجل أثره على جراثيم محددة والوقت اللازم لوضوح هذا الأثر اذا كان قد تحقق والتركيز الضرورى لظهوره ، ومن هنا يعرف الباحث الحقائق الأساسية اللازمة عن هذا العقار الجديد تحت ظروف دراسته .

٢ - النقد

يشبع البحث النقدى فى الدراسات الأدبية والفلسفية وتتميز عادة باعتمادها على قدرات خاصة للباحث مثل خبرته بالمجال وبصيرته التى تيسر له رؤية خاصة بالاضافة إلى تمكنه من استخدام المنطق .

٣ - البحوث الكاملة

تجمع هذه البحوث بين تجميع الحقائق ومعرفة أساسها ، ولكن من الضرورى أن يتواجد بها أركان المنهج العلمى، فجمع الحقائق وحده فى بعض الدراسات قد لا يحل المشكلة،اما النقد فلا يشيع فى مجالات العلوم وقد لا يصلح للمجالات التى تتطلب أدلة مادية بينما البحث الكامل يعتمد على الحقائق ويبحث عن الأسباب وينتهى إلى قرار أو نظرية عامة .

وكما ينقسم البحث العلمى بصفة عامة إلى الأنواع السابق الاشارة إليها، يمكن تقسيم البحوث من ناحية طريقة تنفيذها إلى :-

١ - دراسات الوثائق Documentary Studies :

كما هو واضح من تسميتها تتعامل مع الوثائق على اختلاف أنواعها وهى شائعة الاستخدام فى الدراسات التاريخية والأدبية واللغوية أو الدراسات الانسانية عموماً .

ودراسات الوثائق أساساً وسيلة لتجميع الحقائق ثم الاستنتاج منها، وهى أقدم طرق البحث التى مارسها الانسان، كما أنها ليست قاصرة على الدراسات الانسانية فدراسة الحفريات فى الجيولوجيا هى دراسة وثائق، ولو أن الوثائق هنا ليست مكتوبة كما أنها ليست بقايا البشر أصلاً، إذ تقص الحفريات نفسها الكثير عن الحياة فى العصور الجيولوجية القديمة .

والوثائق أنواع مختلفة منها :-

- التسجيلات الرسمية مثل الوثائق ذات الصبغة القانونية أو قد تكون محاضر الاجتماعات

أو تقارير رسمية وغيرها كثير:

- الوقائع المنشورة بالصحف والمجلات.
- شهود العيان لبعض الأحداث.
- الخطابات والمذكرات الشخصية.
- التاريخ الشخصى والذكريات.
- الكتابات والدراسات التاريخية.
- دراسات وصفية عن عصر من العصور.
- الكتابات والدراسات الأدبية والفلسفية مثل القصائد الشعرية والمسرحيات والمقالات من الممكن أن تكون مصدراً يمد ببعض المعلومات عن الاحداث التى وقعت فى وقت ما.
- البقايا الأثرية والحفريات الجيولوجية.
- وثائق مختلفة مثل الأعمال الفنية والموسيقية والنصب التذكارية قد تعتبر وثائق لبعض أنواع البحوث .

التحقق من الوثائق

أ - بعد الحصول على وثيقة ما، يجب التحقق من أصالتها وأنها فعلاً « وثيقة »، ويستخدم فى ذلك العديد من الوسائل، ومن ذلك استخدام الأشعة فوق البنفسجية التى كثيراً ما توضح حدوث تغيير فى نص الوثيقة أو أن الوثيقة المفحوصة غير أصلية بل مزورة فى بعض الحالات .

ويتبادر لذهن الباحث عدد من الأسئلة عند حصوله على « وثيقة »، مثل من المؤلف ؟ هل صلته بالوثيقة طبيعية أو معقولة ؟ هل موضوع الوثيقة أمر معروف ؟ هل هذه الوثيقة أصلية أم انها نسخة من الأصل ؟ هل محتوى الوثيقة متناسق ؟

ب - بعد التحقق من صفة الوثيقة يبدأ الباحث فى التحقق من محتواها أى دقة هذا المحتوى ومدى الوثوق فيه، وعموماً يمكن القول إن دراسات الوثائق نوع من تحقيق «الفرض» بالحصول على الأرقام والوقائع من الوثائق والسجلات وهى طريقة مستخدمة فى العديد من الأبحاث وفى مجالات مختلفة .

٢ - اجراء التجارب Experiments

وقد أوضحنا هذا النوع من الدراسات فى موقع آخر من هذه الصفحات .

٣ - المسح - الحصر - الاستبيان Survey

المسح طريقة للحصول على حقائق أو أرقام فى حالة أو موقف يراد معرفته بدقة . والمسح ليس قاصراً على مجرد معرفة الحقائق بل كثيراً ما ينتهى بحل الكثير من نقاط البحث وتكوين النظريات ، فضلاً عن أن الحقائق التى يكشفها المسح قد تكون فى حد ذاتها ذات فائدة كبيرة .

ونشير هنا إلى أن المسح هو وسيلة هامة فى الدراسات الصحية والاجتماعية والتعليمية وقياس الرأى العام وغيرها من الدراسات المتصلة بالبشر وكذا الدراسات الطبيعية Natural. ويعتمد المسح على وسائل شائعة الاستخدام منها :

أ - العينات

عندما يكبر حجم المجموعة التى يراد معرفة رأيها أو أوصافها أو رغباتها . . . يلجأ الباحث إلى وصف عينة من هذه المجموعة،أى جزء منها،ويتحتم أن يكون هذا الجزء – العينة – ممثلاً للمجموعة كلها اذا كان ذلك ممكنا، كما أن حجمها يجب أن يكون كبيراً نوعاً حتى يمكن الاعتماد عليها ، وكلما كبر هذا الحجم كلما زادت الثقة فيها، ويحدد ذلك أيضاً حجم المجموعة الأصلية فاذا لم يتجاوز العدد ١٠٠ وجب ألا يقل عدد العينة عن ٥٠٪ أما اذا كانت المجموعة الأصلية تعد بالألوف فنسبة ١٠٪ منها تعتبر كافية . ويرجع فى تحديد العدد الواجب لأفراد العينة إلى قوانين الاحصاء . ويجب أن تكفل طريقة أخذ العينة الجيدة فرصة متساوية لكل فرد بالمجموعة أن يكون ضمن العينة،ولو أن الباحث قد يرى فى بعض الأحيان أن يقسم العينة على عدد من المصادر لكل مصدر نصيب فى العينة، حتى يضمن أن يمثل كل مصدر فى العينة بدلاً من الاعتماد على الصدفة المطلقة .

ب - المقابلة الشخصية

أحد الوسائل الهامة فى دراسات المسح . وقد يبدو للباحث المبتدئ أن المقابلة أمر يسير لكنها تحتاج إلى كثير من الاعداد والخبرة .

يجب أولا كسب ثقة الشخص الذى تسعى لمقابلته وتعاونه، ويقتضى ذلك مقدماً أخذ موعد محدد منه ثم اعداد خطة كاملة للمقابلة تحتوى أسئلة محددة دقيقة الكلمات واضحة المعانى ، وتقدم هذه الأسئلة فى كل مقابلة بنفس الطريقة وبنفس الأسلوب، وقد تكون قراءة هذه الأسئلة وسيلة لتحقيق المساواة بين المقابلات المختلفة، وعلى طالب المقابلة أن يعمل جهده أن تكون المقابلة شخصية فلا يحضرها غيرهما إذ أن وجود آخرين قد يؤثر فى الاجابات أو قد يتدخل أحد الحاضرين فى المناقشة أو تجعل صاحب المقابلة موزع الفكر بين الأسئلة وبين

الحاضرين .

وعلى طالب المقابلة أن يبدأها بشرح واف وتوضيح للهدف المقصود منها لصاحب المقابلة حتى يتأكد من وضوح هدفه تماماً وعلى السائل أن يعيد السؤال ولو بتغيير ألفاظه حتى يفهم المسئول المقصود من السؤال، كما يجب أن يقتنع بأن الاجابات لا تذاع بأسماء أصحابها حتى لا يتردد فى اعطاء بعض المعلومات الشخصية ..

وعلى السائل أن يتجنب دائماً الايحاء باجابات معينة، والسائل الخبير يتجنب اظهار انه يتوقع اجابات معينة أو أنه يهتم بأية اجابة . كما يتجنب الأسئلة التى تسبب احراجاً للمسئول أو تجعل الشخص المسئول مضطراً للدفاع عن نفسه .

ومن الضرورى أن يكون السائل قادراً على تسجيل الاجابات فى وقت المقابلة، ويحسن أن يكون بنفس ألفاظه وبخط واضح ويستطيع قراءته بدون خطأ .

والسائل الناجح هو الذى يدرس الأشخاص الذين سوف يسألهم ويتعرف إلى ما يشغل أفكارهم، وكلما اقترب السائل من فكر ولغة وعادات الأشخاص المسئولين كلما زادت فرص اكتساب ثقتهم وتعاونهم ورغبتهم فى تيسير مهمته .

الاستبيان

يمكن إعتبار الاستبيان المكتوب بديلاً عن المقابلة الشخصية ويمتاز عنها بسهولة وسرعة توزيعه بالبريد فى منطقة واسعة ولأفراد عديدين . وبذا يوفر الوقت والتكاليف .

ويتكون الاستبيان من مجموعة من الأسئلة المكتوبة مشابهة لما يمكن تقديمه من أسئلة فى المقابلة الشخصية، ويحسن أن تكون أكثر دقة ووضوحاً حيث أن السائل لن يكون موجوداً ليشرح سؤالاً لم يفهمه المسئول .

وترسل هذه الأسئلة – مكتوبة بالآلة الكاتبة – بالبريد للأشخاص الذين يكونون « العينة » يصحبها خطاب يشرح فيه صاحب الاستبيان الهدف منه، وراجياً الشخص المرسل إليه المعاونة فى تحقيقه بالاجابة على الأسئلة، ويسر صاحب الاستبيان ارسال الاجابة بالبريد بأن يرفق استبيانه بمظروف معنون وعليه طابع بريد .

وبوجه عام يتبع فى الاستبيان الآتي :

– يجب أن يكون مختصراً بقدر الامكان .

– المعلومات التى يسأل عنها غير متوفرة للسائل .

- يجب أن يكون موضوع الاستبيان ذا أهمية .

- يجب أن تهدف الاسئلة إلى الحصول على حقائق أو أرقام وليس آراء أو انطباع أو تقدير المسئول .

- يجب أن تكون كلمات السؤال واضحة ومفهومة .

- يكتب الاستبيان فى شكل منطقى منظم .

- يخطط الاستبيان بحيث تستغرق الاجابة عليه أقصر وقت ممكن .

- يصحب الاستبيان توضيح كيفية الاجابة .

مصادر الخطأ في الاستبيان

- انحياز صاحب الاستبيان أو رغبته فى اجابات ذات طابع معين، ويلاحظ ذلك عندما يرغب صاحب الاستبيان فى اثبات «الفرض» الذى افترضه كحل للمشكلة .

- انعدام الموضوعية .

- نقص تنظيم وتخطيط الاستبيان وعدم وضوح كتابة تعليمات الاجابة عليه وشرح أهميته .

- عدم تمثيل العينة التى أرسل إليها الاستبيان يفسد الدراسة من أساسها،إذ تقوم الدراسات المسحية على أساس تمثيل العينة للمجموعة . كما أن عدم رد جميع أفراد العينة للاستبيان قد يحول العينة التى كانت ممثلاً للمجموعة إلى غير ممثلة على أساس أن القسم من العينة الذى لم يرد يمثل اتجاهاً أو مجموعة ذات طابع خاص من الضرورى أن تمثل بالعينة . وقد يكون من المفيد ارسال خطاب للذين لم يردوا على الاستبيان لحثهم على الاجابة .

- برغم أن الاستبيان يهدف إلى جمع معلومات واقعية الا أن المجيبين قد يختلفون اختلافاً كبيراً فى اجاباتهم خصوصاً اذا كانت الدراسة فى موضوعات فيها آراء متباينة ومصالح متضاربة.

- قد تتغير اجابات نفس الشخص بمضى الوقت، وهذا أمر طبيعى راجع إلى طبيعة الفرد وتغير قناعاته .

- يتعرض الاستبيان إلى مجموعة من مصادر الخطأ مثل الاهمال ، ظروف المسئول وقت الاجابة ، أسئلة سخيفة ، فضلاً عن أن بعض المسئولين قد يعطى اجابته دون بذل أى جهد للتفكير فيها ولمجرد انهاء الاستبيان .

وبالنسبة إلى ذيوع طريقة الاستبيان سواء فى الدراسات أو لمجرد الاعلان، يمكن الحكم على ما يصل الفرد من استبيانات بفحص ما يصله منها كما يلى :

- هل تشرف على الاستبيان هيئة معروفة أو معهد ؟
- هل الهدف من الدراسة واضح ؟
- هل موضوع الدراسة ذو أهمية ؟
- هل نظم وخطط بعناية ؟
- هل الأسئلة واضحة ؟
- هل يمكن الاجابة باختصار ؟
- هل المعلومات المطلوبة متاحة فى مكان آخر ؟
- هل يبدو الاستبيان منسقاً مكتوباً بوضوح ؟
- هل ما يطلب من المسئول غير مرهق أو يحتاج إلى وقت طويل ؟
- هل وعد صاحب الاستبيان بارسال ملخص عن نتائجه إلى المسئول ؟

وينصح بالاهتمام بموافاة المسئول بملخص عن نتائج الاستبيان أو توجيهه إلى موضع نشر هذه النتائج . أما إذا وعد صاحب الاستبيان بارسال ملخص فيجب أن يفى بوعده . كما يحسن ارسال نسختين من الاستبيان فقد يود المسئول الاحتفاظ بصورة منه لديه .

وتجميع المعلومات عن طريق الاستبيان أو المقابلات الشخصية أيسر بكثير من تلخيص معانى هذه الاجابات أو الاستنتاج منها، فالحقائق لا تحل المشكلة ولكن يأتى من الباحث نفسه، يستنتجه هو مما حصل عليه من حقائق . ويجب ألا ينظر لعملية المسح على أنها مجرد وسيلة لمعرفة الحقائق فهى فى الواقع تقود إلى فروض أو قرارت تنتج حلولاً لمشاكل مختلفة .

ولو أن طريقة المسح Surveys ذات أهمية خاصة فى دراسات المجتمع والانسانيات بنوع خاص الا أن هذه الوسيلة شكلت أساس الكثير من المعلومات العلمية الطبيعية Natural مثل تقسيم الأحياء فى المملكتين الحيوانية والنباتية إلى أجناس وعائلات فقد سبق ذلك « مسح » صفات عدد كبير من كل من المملكتين ثم ترتيب ما تجمع من بيانات ووضع كل نبات تحت مجموعة محددة ثم بناء التقسيم المعروف حالياً .

دراسة الحالات الخاصة The Case Study

هى دراسة مكثفة لحالة معينة أو شخص معين. يبدأ الباحث بوصف شامل للحالة سواء كانت فرداً أو مجموعة أو مشكلة .

وفى حالة ما تكون الدراسة عن فرد تعتبر المقابلة الشخصية أمراً كثير الشيوع ويراعى فيها ماسبق أن ذكرناه. ويضاف إلى المقابلة الشخصية دراسة مكثفة لكل ماكتب عن هذه الشخصية بما فى ذلك فحص المذكرات الشخصية والخطابات والسجلات الطبية والمدرسية والصحف.

ولتسجيل هذه الوقائع يحسن اتباع نظام مثل التاريخ الذى تم فيه الحصول على المعلومة . أسماء الأشخاص مصدر المعلومة – نص كلماتهم – وصف مختصر للمقابلة الشخصية – تعريف الشخص أو الوثيقة مصدر المعلومة – ملاحظات اضافية .

ودراسة الحالات الخاصة شائع أيضاً فى الزراعة والصناعة، بل إن فحص مريض لتحديد المرض هو دراسة حالة خاصة . وفحص مزرعة لتحديد سبب عدم انتاجيتها دراسة حالة خاصة ، وفحص مصنع لتحديد مصدر خسارته، وهكذا فدراسات الحالات شائعة الاستخدام فى الدراسات الانسانية وغيرها .

يحتاج التقدم إلى من يتخصصون فى كيفية تحقيقه، فيقضون حياتهم يعملون ليزيحوا قيود الجهالة ويفسحوا مجال المعرفة، ونستطيع أن نقول إن أكثر ما نتمتع به إليوم من اكتشافات جاء نتيجة مخططه وليس بمحض الصدفة ولو أن ذلك لم يكن يحدث فى الأزمان السابقة. فان عمر المبادئ وطرق البحث التى نستخدمها اليوم قصير بالنسبة إلى عمر الانسان على هذا الكوكب.

عرف الانسان منذ القدم كثيراً من الحقائق والظواهر والآراء بطرق مختلفة مثل الصدفة، والمحاولة والخطأ ، والتعميم الناتج عن الخبرة، وهذه الطرق الثلاث أضافت الكثير إلى معرفة البشر. وثمة رأى آخر يضيف المنطق إلى هذه الطرق الثلاث، وهو المعرفة الناتجة عن الاستنباط ، ويختلف عن التعميم الناتج عن خبرتنا أو خبرة الآخرين باننا نمشى خطوة أخرى ، فبالمنطق نصل إلى استنتاجات مبنية على هذا التعميم . ويتعامل الاستنباط بالمنطق مع القضايا الفكرية ، ويجب أن تتناسق النتائج مع المقدمات كما هى الحال فى النظريات الرياضية . ولكن البحث العلمى أمر مختلف فهو طريقة لدراسة مشكلة محددة باستخدام كل الأدلة الثابتة لنصل إلى حل لهذه المشكلة .

والبحث وسيلة أجادها الانسان وحسنها تدريجياً وببطء على مدى عدة قرون ، حتى

أصبحت فى عصرنا أكثر الوسائل التى يعتمد عليها لزيادة المعرفة وحل المشاكل وتحقيق أهداف محددة .

ويبدو أن الانسان منذ القدم قد قبل الاعتماد على أفراد له فيهم ثقة خاصة لما لمسه فيهم من قدرات معينة ، وقد تصدى هؤلاء بالتفسير لكثير من الظواهر التى وقف أمامها الشخص العادى حائراً مثل فيضان الأنهار أو غارات الأعداء أو غيرها ، ويبدو أن تفسيرهم كان مقنعا فى حالات متعددة فأصبح لهؤلاء الأفراد مكانة خاصة على مر السنين .

ومن الواضح أن الاعتماد على الثقة ليس صواباً كله ، فمن الممكن أن يخطئ الثقة فى بعض الأمور ، غير أننا نرى أنه عندما لا نستطيع الحصول على برهان واقعى لاحدى النقاط فقد نضطر إلى الاعتماد على آراء الثقاة والخبراء مؤقتاً مادام ذلك هو الطريق الوحيد للحل .

المنطق

عرف الانسان منذ الأزمان القديمة أنه يمكنه أن يفسر الحقائق أو يتنبأ بحدوثها من التسلسل المنطقى فى الاستنتاج من بعض الظواهر العامة، وأصبح لهذه الطريقة شأن كبير فى العصر الاغريقى وتتركز فى ربط ظاهرتين أو أكثر معاً ، ثم الاستنتاج منهما بالقياس بحدوث حقيقة ثالثة ومثال ذلك :

جميع الناس أى البشر يموتون – هو من هؤلاء الناس .

اذن فهو سوف يموت .

وطريقة الاستنتاج بالقياس من التعميم إلى التخصيص أكثر نجاحاً فى العلوم الرياضية والتجريدية .

وتعتمد الطريقة على أساس هام هو صحة الظواهر التى تستخدم ، وهذا يستلزم التأكد من هذه الظواهر وتجميعها وهو مالم يتبع فيما بعد خصوصاً فى العصور الوسطى ، وأصبح المتناقشون ينظرون فى الواقعة التى يريدون اثباتها ويبحثون عن الظواهر التى يمكن أن تؤدى إليها لمجرد كسب المناقشة وليس للوصول إلى الحقيقة .

وقد تصدى فرانسيس بيكون Francis Bacon لهذه الطريقة ببعض التطوير ، فهو يرى استنتاج العموميات من تجميع حقائق معينة بواسطة الملاحظة . فهو يختلف عن الطريقة القديمة – طريقة أرسطو بأن الأخير يستنتج حالة خاصة من تجميع الظواهر العامة بينما بيكون يستنتج ظاهرة عامة من ملاحظة عدد من الوقائع والحقائق، فالأولى من التعميم إلى التخصيص بينما الثانية من التخصيص إلى التعميم، فمن دراسة الحمام مثلاً نعرف خصائص الطيور .

ويرى بيكون حتمية عدم الاعتماد على الثقاة، وملاحظة الطبيعة بدقة واجراء التجارب وتبويب الأدلة والحقائق حتى نصل منها إلى التعميم المحدود ومنه إلى التعميم العام .

ويطلق على هذه الطريقة فى علم المنطق « الاستقراء ». وقد حذر بصفة خاصة من الوصول الى رأى أو تقسيم عام قبل أن تتجمع جميع الحقائق المتصلة بالموضوع .

وقد أطلق على هذه الطريقة « الميكانيكية » mechanistic لأن كل خطوة منها مبنية على حقيقة يمكن اثباتها وليس على تصور أو منطق .

ويعتبر الاستقراء منهجاً للاستدلال التجريبى فى الواقع المادى، فهو أساس العلوم الطبيعية والاجتماعية ويعتمد على الملاحظة والتجربة وتخضع نتائجه للتحقق من تطابقها مع الواقع .

عندما حاول Charles Darwin تطبيق رأى بيكون قام بتجميع المعلومات والحقائق عن مختلف أنواع الكائنات حتى يصل إلى رأى يفسر العلاقة بين هذه المخلوقات ، ولكن تجميع الحقائق لم يفد دارون كثيراً، وقد شبه ذلك بتجميع كميات من الطوب لبناء منزل دون وجود خطة معمارية للبناء، فعمد دارون إلى تخيل نظرية للنشؤ ثم قام باختبار هذه النظرية بالاستنتاج منها ومقارنة ما يستنتج بما هو حادث فعلاً فى الأحياء التى قام بتجميعها .

وكل من الطريقتين الاستنتاجية والاستقرائية محدودة لا تخلو من خطأ جذرى، فكلتاهما تصدر عن منطق « ان خصائص الكل هى مجموع خصائص الاجزاء » ولكن . . . . هل خصائص الماء هى مجموع خصائص الاوكسجين والهيدروجين ؟

ان المنطق العلمى ليس استنتاجاً كله أو استقراء كله ولكنه مزيج منهما معاً . فالعلمى قد يشرع فى استقراء بعض عناصر المجموعة بحثاً عن خصائصها فيدونها ثم يدرس المجموعة كاملة ليتأكد هل لها فى مجموعها نفس الخصائص التى فى عناصرها .

فاذا وجد الباحث ان التجارب والدراسات تؤيد ما قدره أى تحقق تنبؤاته ، جعل ذلك نظرية أو قاعدة ، يظل يستند إليها فى كل التنبؤات المماثلة إلى ان يقوم ما يثبت ان قاعدته لا تصلح الا ضمن حدود معينة فتعاد الكرة مرة أخرى، استقراء واستنتاجاً بحثاً وتجريباً وتقصياً للحقائق من أجل تعديل القاعدة أو استبدالها وهكذا . . . .

ووضع النظرية قد يحتاج إلى شئ آخر غير الاستنتاج والاستقراء وهو الموهبة فالبحث العلمى يستند الى الاستقراء والاستنتاج ، ويستمد مقوماته من مواهب قلة من الناس يتميزون بالنظرة الثاقبة التى تدرك بالالهام أى خصائص تسرى على البعض وأى خصائص البعض تتوفر للكل .

ولفظ المنهج يعنى الأسلوب أو الطريق ، فحديثنا عن المنهج العلمى يعنى أن هناك أسلوباً أو طريقاً لتناول الدراسات العلمية ، وبغير سلوك هذا الطريق والالتزام بقواعده لا تقبل نتائج الدراسة وتنتفى صفة «العلمية» عنها .

ويعتمد المنهج العلمى على الملاحظة الدقيقة ودراستها والاستنتاج منها ، أما الأسلوب غير العلمى فيعتمد على أسباب لا يمكن التحقق منها ، بل ان موضوعات العلم اذا تناولها الباحث بأسلوب غير علمى لم تعد علماً ، وجدير بالذكر ان المنهج العلمى ليس مقصوراً على الموضوعات العلمية ، بل يمتد إلى مختلف أمور الحياة العملية فى حياة الأفراد اليومية . فالشخص الذى يعرف ان التدخين يسبب عدداً من الأمراض فيتوقف عنه ، شخص يفكر بأسلوب علمى . والبحث العلمى نشاط عقلى غير مرتجل ، اذ يتم وفق خطوات محددة يترتب بعضها على بعض وتكمل كل خطوة منها سابقتها . ويهدف الباحث من ورائه إلى الوصول إلى القوانين أو النظريات العامة التى تفسر ظاهرة ، فلا تقتصر على تفسير حالة واحدة ، بل تفسر أو تعبر عن جميع الحالات الجزئية المشابهة لها فى أى زمان وفى أى مكان .

ويتميز التفكير العلمى بالدقة والتحديد ، ولذا فتعبيراته تلتزم بالكم كاستخدام الأرقام والمعادلات الرياضية وتبعد عن استخدام العبارات الوصفية .

وخضوع التفكير العلمى وقبوله لأن تختبر أحكامه ونتائجه ، أحد أساسيات المنهج العلمى، كما أن هذه الأحكام نفسها قابلة للتطوير فهى ليست أحكاماً جامدة ثابتة مطلقة، بل انها تعبر عن احتمال عال يصف أو يفسر الظاهرة موضوع البحث وأسباب حدوثها متوخية فى ذلك الاهتمام بالأسباب المباشرة التى يمكن اثباتها بالتجربة ومبتعدة عن ظواهر لا رابط بينها .

ويقوم المنهج العلمى على تحليل الموضوع أو الظاهرة أو المادة فهو أساسياً يهدف إلى التفسير والفهم . والتحليل يتيح للباحث التعرف إلى العوامل أو العناصر أو المكونات التى تؤدى إلى الظاهرة أو تكوّن المادة موضوع الدراسة ، وفى هذه الحالة – فى عملية التحليل – يجب ألا يغفل الباحث أى عامل أو عنصر ، فالتحليل يجب أن يكون شاملاً .

وكما أن للتحليل دوراً هاماً فى البحث العلمى ، فالتركيب أيضاً أحد مقوماته ، فالعناصر التى أوضح الباحث أن مادة ما أو ظاهرة ما تتكون منها يقتضى أن يوضح أن جمعها وتركيبها –تجريبياً– يعطينا نفس المادة أو يؤدى إلى نفس الظاهرة ، فاذا لم يتحقق ذلك فقد يرجع إلى إغفال أحد العناصر فى التحليل ، أو خطأ فى تقدير نسبة مساهمته فى المركب ، كما أن التركيب قد لا يتقيد باعادة المادة الأصلية ، بل من الممكن أن يكن حراً يتخيل فيه الباحث ما يشاء من تركيبات .

وعلى من يمارس البحث العلمى أن يبتعد عن التأثر بآراء واتجاهات مسبقة ، وأن يكون محايداً ملتزماً بالنتائج التى يحصل عليها دون اخفاء ما لا يؤيد فكراً مسبقاً أو رأياً ذاتياً .

مراحل المنهج العلمي

عندما يتبع الباحث المنهج العلمى فى بحثه فعليه ان يمر بعدة مراحل هى :

١ – تحديد وتعريف المشكلة التى يراد دراستها .

٢ – تجميع الحقائق الضرورية المتصلة بالمشكلة بالملاحظة والتجربة .

٣ – اختيار حل ابتدائى (أو أكثر من حل) للمشكلة « فرض » أو « فروض » .

٤ – تقويم هذه الحلول،أيها يوافق جميع الحقائق، اى التحقق من صحة الفروض .

٥ – اختيار الحل الامثل والحصول على القانون .

وتعتمد هذه الطريقة العلمية علي خصائص معينة :-

أ – الاعتقاد بوجود تفسير طبيعى لكل ظاهرة .

اذ نفترض ان الكون شديد النظام فلا نتيجة بدون سبب لها ، والانسان لا ينظر الا فى الاسباب الطبيعية .

ب – رفض الاعتماد على الثقاة .

جـ – ان التفسير يعتبر صحيحاً اذا تعزز بالدليل .

وعلى سبيل المثال كان الرأى السائد – والذى كان يبدو منطقياً ايضاً – ان الاجسام الثقيلة تسقط الى الارض بسرعة اكثر من الأجسام الخفيفة ، ولكن جاليليو بعد ملاحظته لسقوط بعض الاجسام من برج بيزا شك فى ذلك الامر، وقام باجراء تجربة بنفسه انتهى منها الى ان سرعة سقوط الاجسام الثقيلة والخفيفة متساوية فيما عدا فروق صغيرة يمكن ارجاعها الى الاحتكاك بالهواء الجوى .

وتوضح تجربة جاليليو نقطة هامة وهى ضرورة الاعتماد على الملاحظة الواقعية بدلاً من مجرد المنطق .

فالآراء أو الحقائق النابعة من المنطق أو المأخوذة عن الثقاة يجب ان تختبر وان تتضح صحتها او خطؤها .

ولا يعنى ذلك ان المنطق او الثقة يستبعدان كلية فى البحث العلمى فرأى الخبراء –

-الثقاة- يمكن ان يكون مفيداً عند غياب دليل آخر ، وخصوصاً عندما لا يكون لدينا دليل مضاد لرأى الخبراء . ولكن رأى الثقاة فى حد ذاته لا يعتبر بحثاً علمياً، وقد يوصل الباحث الى الاضطراب. كما يجب ان نؤكد ان الحجج المقدمة للدفاع عن اى نتيجة يجب ان تكون دائماً منطقية ، اى ان النتيجة يجب ان تتوافق مع الدليل ومع الحقائق المعروفة فى مجال الدراسة ، (فيمكن اعتبار المنطق لغة التدليل فى النواحى الوصفية كما تعتبر الرياضة لغة النواحى الكمية) فاستخدام المنطق أمر ضرورى فى البحث العلمى .

ويتميز الحل العلمى بالخصائص الآتية :-

١ - أنه يزيد عن كونه حلاً لمشكلة ، فقد يتحقق هذا الحل بوسائل غير المنهج العلمى .

٢ - الحل العلمى يعتمد عادة على التجريب ، أى أن الملاحظة العابرة التى قد تفسر المشكلة فى بعض الأحيان لا تعتبر حلاً علمياً .

٣ - يتستهدف الحل العلمى التعميم الأكثر شمولاً ، فالباحث يجب أن يشعر أنه يبنى علماً فهو يبحث عن الحقائق الايجابية أو السلبية التى يتكون منها فى النهاية ، بعد النظر فيها وفى العلاقات بينها ، اسس هذا العلم، فالحل العلمى لمشكلة ما ليس الا خطوة على طريق الوصول الى الحل العلمى العام .

٤ - يستهدف الباحث من هذا التعميم أن يمتد إلى تعميمات أخرى ، فيتحقق له الهدف النهائى ، وهو بناء النظرية التى تحكم هذه الظواهر .

تحديد المشكلة

يجب لبداية بحث ما أن يكون هناك مشكلة يحتاج حلها إلى اجراء هذا البحث ، فالباحث يبدأ بتحديد الشئ أو الحالة أو المشكلة التى يرى أنها تستحق أن يعكف على دراستها وفهمها وحلها .

لاختيار « نقطة » البحث يجب على الباحث أن يتعرف ويتفهم جيداً الآراء والأفكار السائدة بالهيئة العلمية التى يعمل بها ، كما يجب أن تكون نقطة البحث فى مجال تخصصه حتى يكون عارفاً بما تحقق من تقدم فى هذا المجال وبما لايزال غير واضح المعالم ، فثمة فجوات فى كثير من مجالات المعرفة لم يتفهمها الإنسان بعد ، تشكل تحديا للباحثين . والباحث المبتدئ - طالب الدراسات العليا - يتعرف إلى هذه الفجوات خلال دراسته فى مجال تخصصه ، كما أنه يستطيع أن يطلع على المستخلصات والمراجع التى تعالج مثل هذه الانجازات والفجوات ، وكذا تشحذ البحوث المنشورة فى الدوريات فكر الباحث وتهديه إلى موضوعات

تستحق الدراسة . كما قد يختار الباحث موضوع دراسته مما يلمسه فى مجال تخصصه من معوقات للإنتاج الزراعى أو الصناعى أو ما تتكرر الحاجة إليه من عقاقير أو معاملات علاجية لأمراض لازالت مستعصية ، وهنا يبرز دور المجتمع فى مد الباحث بموضوعات بحثه فلا ينعزل الباحث عن المجتمع وتنعكس نتائج البحث انعكاساً مباشراً على المجتمع .

وبعد أن يتم للباحث معرفة كل ذلك يمكنه أن يبدأ بحثه بتجميع الحقائق المتصلة بالمشكلة والتخطيط لمعالجتها .

تجميع الحقائق المتصلة بالمشكلة

والخطوة الأولى للباحث هى أن يراجع المشكلة من ناحية ما تحقق فيها من تقدم ودراسة، ولهذه الخطوة الضرورية هدفان :-

• تعيد إلى ذهنه ما حققه الباحثون الآخرون وساهموا به فى حل هذه المشكلة حتى يمكن تجنب تكرار ما سبق أن تمت دراسته .

• توجه الباحث إلى طرق مختلفة يمكن ممارستها فى معالجة دراسته للمشكلة . فالباحث يجب أن يقرأ وأن يعيد قراءة ما نشر وما لم ينشر مما يتصل ببحثه، ولقوائم الباحثين Bibliography أهمية فى توجيهه نحو الكتب والمقالات التى تتصل بموضوعه ، وهذه بالتالى قد تدله على مصادر أخرى للبيانات والدراسات عن مشكلته .

وعلى الباحث ألا يغفل الاطلاع على الرسائل العلمية التى كتبت عن موضوعه أو عن موضوع متصل به .

كما تنشر أيضاً قوائم بمشروعات البحوث القائمة أو تقارير التقدم تعرّف الباحث بمن يقومون بالدراسة حالياً فى المجال الذى يدرسه هو، ويمكن الاتصال بهم حتى يتجنب دراسة النقاط التى يقومون ببحثها قبله وللاسترشاد بخبرتهم . والمهم هو أن يعرف الباحث ما تم انجازه فى دراسة هذه المشكلة .

الرأي الابتدائي ، الفرض ، Hypothesis

بعد فحص أولى للحقائق المتصلة بالمشكلة يصل الباحث عادة إلى تصور حل للمشكلة مبنى على أساس الأدلة المتاحة، وقد لا يكون هذا الحل صحيحاً ولكن من الطبيعى والمفيد أيضاً أن يفترض الباحث حلاً ممكنا ولو فى بداية البحث .

• بعد الدراسة الابتدائية للأرقام أو الأدلة قد يُطرح للفحص فرضان أو ثلاثة فروض مع ملاحظة ألا يزيد عدد الفروض حتى لا يتشتت جهد الباحث .

• يجب أن يفُحص كل فرض من المحتمل أن يكون حلاً للمشكلة منفرداً عن الفروض الأخرى على ضوء الأدلة المتاحة .

• الفرض الذى يصمد لهذا الفحص ويتفق مع جميع الأدلة يمكن اعتباره – بعد ذلك– الحل الصحيح للمشكلة .

وهذا الفرض الذى يعتبر الحل الصحيح للمشكلة يجب أن يتوافر فيه :–

١ – أن يوضح ويفسر جميع الأرقام .

٢ – أن يكون توضيحه للأرقام أكثر بساطة عن غيره من الفروض .

٣ – أن يكون دقيقاً بحيث أن التنبؤات المستنتجة منه تتحقق .

٤ – أن يكون مؤدياً لأكتشافات جديدة فى هذا المجال .

والفرض المقبول أو النظرية التى نصل إليها من اجراء أى بحث علمى لا تعتبر الحقيقة النهائية، بل هى فى الواقع تمثل أفضل الاجابات المتاحة من الأدلة الحاضرة . وقد تحل محلها نظرية أفضل منها فى المستقبل اذا فشلت النظرية الأولى فى مواجهة اختبارات المستقبل والاكتشافات الجديدة .

خصائص الفرض

١ – يمكن اثباته

تتصدى الأفكار عادة لتفسير الحقائق ولكى تعتبر الفكرة فرضاً يجب أن يكون اثبات هذه الأفكار ممكناً .

وعلى سبيل المثال كان القدماء يفسرون خسوف القمر بان ثعباناً كبيراً يأكل القمر قطعة قطعة ثم يولد القمر من جديد . فمثل هذه الفكرة لا تعتبر فرضاً لأنه لا يمكن اثباتها .

٢ – البساطة فالفرض الأبسط يحل محل الفرض الأكثر تعقيداً .

٣ – أن يشرح ويفسر الحقائق .

٤ – أن يكون واضحاً .

٥ – أن يكون محدداً .

٦ – أن يبنى على التقنيات المتاحة .

اختبار الرأي الابتدائي

تكوين رأى مبدأى للحل المتوقع للمشكلة محل الدراسة يساعد على تحديد أين ينظر الباحث ليحصل على الأدلة المتصلة بهذا الفرض (الرأى) الابتدائى حتى ولو اتضح خطأ الفرض فانه يساعد فى البحث . ويعمل على تجميع الأدلة من مختلف الجهات ليختبر هذا الرأى ، ومن معرفة حقائق جديدة وتطبيق المنطق والمبادئ والأسس المقبولة والمعروفة ، يمكن التحقق من أن الرأى الابتدائى يعتبر حلاً للمشكلة أو لا . ومحاولة الوصول إلى الأرقام والحقائق على هدى الفرض الابتدائى يشكل الجزء الأساسى فى كل بحث .

البحث عن الأدلة

يمكن حل المشكلات بواسطة من يعرفون كيف يبحثون عن الأدلة وأين يجدونها، ومن الواضح أن الأشخاص المدربين على ذلك هم فقط الذين يستطيعون تأدية هذا العمل بنجاح، أما غير المدربين فغالباً لن يعرفوا أين يجدون المعلومات المطلوبة، ولا أن يقوموا بالدراسات والتجارب الضرورية ليحصلوا عليها. فالباحث يجب أن يكون على دراية بجميع المصادر الهامة للمعلومات فى المجال الذى يبحث فيه، وأن يكون قادراً على استخدام وسائل البحث المتاحة له سواء كانت المكتبة أو المعمل أو المزرعة أو الورشة أو المرصد أو المستشفى .

الدليل

بينما يقبل الرجل العادى كثيراً من الآراء كحقائق لمجرد انها تبدو مقبولة أو أنها قابلة للتطبيق ، فان الدارس يستهدف جميع الأدلة المتاحة الموثوق منها سواء ما يوافقه أو يعارضه، ويزن كل دليل منها قبل أن يحكم بأهميته، فالذى يبحث عنه الدارس لموضوع ما هو الدليل من أى نوع الذى يمكن أن يبرز علاقة السبب والنتيجة فى الموضوع الذى يدرسه .

وفى بعض الأوقات قد لا نستطيع أن نقدم حلاً للمشكلة موضوع الدراسة لأن الدليل ليس كافياً أو لأن الأدلة لا تتماسك مع بعضها عند فحصها منطقياً . ونوجه النظر إلى :

١ – الهدف من البحث هو حل المشكلة بأمانة وصدق لتبنى الحقيقة على أدلة صحيحة.

٢ – يقع عبء اثبات حقيقة ما على الباحث الذى يعتقد أنه قد أضاف جديداً فى مجال دراسته، واعتقاده هذا غير كاف اذ يجب أن يقدم الدليل الذى يعزز ما ينادى به .

على أن الحقائق والآراء المتفق على صحتها مثل تدفق الماء من أعلى الجبل إلى الوادى أو أن الجمرة تحرق الأصابع، وما إلى ذلك لا يستدعى التدليل على صحتها، بينما الحقائق الأخرى غير المماثلة التى يستعين بها الباحث يقتضى فحصها ودراستها .

٣ – يجب أن يكون الدليل المقدم لاثبات موضوع ما :–

أ – ذا صلة بهذا الموضوع .

ب– ذا أهمية فى اثباته .

جـ – موثوقاً فيه .

٤ – يجب أن يكون هناك حد واضح يفصل بين الدليل الحقيقى وبين نوع من الأدلة نابع من الرأى الشخصى . فالدليل يجب أن يكون نابعاً من الواقع، ومن هذا الواقع يمكن استخلاص النتائج والآراء أو النظريات . ويعتبر واقعاً كل ما يتصل بوظائف الحواس، فعندما يمزج الكيميائى محلولين لا لون لهما، معاً ويرى أن المزيج قد تحول للون الأخضر فانه يستطيع أن يشير إلى هذه الواقعة على أنها حقيقة .

٥ – يجب أن تعزز الأدلة بعضها البعض فى نمط منطقى يشير إلى حل محدد مقنع للمشكلة، وهذا الحل بالنسبة للباحث هو الجواب الصحيح للسؤال الذى اختاره لدراسته .

ومن الضرورى أن يتنبه الباحث فى تعامله مع الأرقام التى يحصل عليها سواء من التجارب أو الملاحظات التى يسجلها عن الظاهرة التى يدرسها إلى النقاط الآتية :

١ – كفاية الأرقام ، فعلى الباحث دائماً أن يتحقق من أن ما حصل عليه من أرقام كاف لاثبات رأيه قبل أن ينهى تجربته . كما أن عليه أن يقوّم هذه الأرقام من ناحية دقتها ومدى الاعتماد عليها .

٢ – فرز الأرقام والتحقق من صحتها .

٣ – الاستنتاج الموضوعى من الأرقام فلا ينزلق الباحث نحو استنتاج يرتاح له لأول وهلة ولكن بالمزيد من التحقيق يتضح أنه غير صحيح .

ويجب أن يكون واضحاً أن البحث ليس مجرد تجميع الأرقام والحقائق من الملاحظات والتجارب، ولكنه استنتاج الباحث من هذه الأرقام والحقائق وكيف تتواءم مع بعضها فى نمط منطقى ، فالبحث يتطلب التفكير ، وفكر الباحث يختلف عما نراه فى حياتنا اليومية ، فالتفكير العلمى يتميز بالنشاط والمثابرة وفحص أى رأى على أساس البراهين التى تثبته ، فهذا النوع من التفكير يدور حول مشكلة ويعمل على حلها ، أو سؤال ينبغى الاجابة عليه بأعلى درجة من الدقة .

الملاحظة

الملاحظة بمعناها المجرد هى تسجيل حدوث شئ بالرؤية أو السمع أو اللمس أو الطعم أو الشم أو أى طريقة أخرى . وبالمعنى العام : تسجيل حدوث شئ أو حادث وعلاقات ذلك بما يحيط بنا ويؤدى إلى استنتاج الحوادث ووحدتها مثلما تهتم التجارب المباشرة بذلك .

يبدأ العلم بالملاحظة ومن الضرورى إن يعود إلى الملاحظة ليثبت صحته . وتأخذ الملاحظة عدداً من الأشكال أو الدرجات منها الملاحظة العابرة تحدث دون أى قصد أو تحكم فى ظروف وقوعها ، ومنها نتائج وقياسات التجارب العلمية الدقيقة .

وكثيراً ما يقال أن ما لا يلاحظ لا يعتبر علماً، ولكن الاستنتاج قد يحل فى الظواهر محل الملاحظة المباشرة ، فبالرغم أن الإنسان لم ير الوجه الآخر للقمر غير المواجه إلى الأرض (إلا فى السنوات الأخيرة) الا أنه أمكن الاستنتاج من رؤية الوجه المواجه للأرض المغطى بالجبال أن الوجه الآخر أيضاً مغطى بالجبال (وقد ثبت ذلك فعلاً بالملاحظة بعد تصوير الوجه الآخر بواسطة الأقمار الصناعية) .

كما يعتمد الاستنتاج على الملاحظة ، اذ تعتمد البراهين الرياضية على الملاحظة، ومنها بالاستنتاج، يمكن الوصول إلى نتائج بعيدة المدى ، فمثلاً من البراهين الرياضية التى تعتمد على الملاحظات فيما يخص البناء الذرى أمكن تصور البناء الذرى وابعاده .

ولكن عندما يكون علينا أن نختار بين الملاحظة والاستنتاج فان الملاحظة هى التى يجب اتباعها .

ويمكن تسجيل حدوث واقعة ما – الملاحظة – بحواس الإنسان مثل النظر بالعين وبالحس وباللمس باليد أو غير ذلك، ولكننا نستعين أيضاً بكل الوسائل المساعدة لتسجيل حدوث الواقعة مثل الميكروسكوب والتلسكوب وأجهزة القياس والتحليل الخ .....

ولو أن هذه الأجهزة حديثة نسبياً الا أنها أصبحت واسعة الانتشار .

وللملاحظة عدة شروط حتى تعتبر ذات أهمية علمية :

١ – أن تساهم فى تحليل ظاهرة ما والتعرف على علاقتها بظواهر أخرى.

٢ – أن تكون مقصودة، يستهدف الباحث منها أن تكشف عن الحقائق التى تفسر الظاهرة التى يدرسها.

٣ – أن تتجرد من أى ميل ذاتى أو انطباع شخصى .

٤ – أن تتصف بالدقة .

التجربة Experiment

١ – لا تقبل فكرة فى المنهج العلمى الا اذا ايدها دليل ، وفى العلوم التجريبية يكون الدليل عادة تجربة عملية تختبر الفكرة وتثبت صحتها أو بطلانها .

٢ – لا نعرف كثيراً عن المنهج العلمى فى مصر الفرعونية، بينما معرفتنا بكثير من الآراء العلمية فى العصر الاغريقى أكثر وضوحاً وتبلورا .

لم يكن الفكر الأغريقى يجهل العمل التجريبى جهلاً تاماً ، ولكنه لم يعده دليلاً علمياً، ولم يرتفع العمل التجريبى إلى مرتبة الدليل العلمى المعترف به الا بدءاً من الفكر الإسلامى فقد كان الباحثون العرب يمارسونه فى دراستهم ، وفى ذلك يقول (ابن العوام أبو زكريا يحيى محمد أحمد ابن العوام الاشبيلى صاحب كتاب الفلاحة) :

« ولم أثبت فيه شيئاً من رأى الا ما جربته مراراً فصح »

وأهم ما يلاحظ فى مؤلفات جابر ابن حيان اعتماده على الناحية العلمية وتقصيه الحقيقة عن طريق التجربة والمشاهدة الدقيقة . وهو يوضح هذا المبدأ فى كتاب الموازين قائلاً :

« ان كل نظرية تحتمل التصديق والتكذيب فلا يصح الأخذ بها إلا مع الدليل القاطع . **»**

وقد ذكر فى « كتاب الخواص الكبير » **« أنه لم يشرح فيه الا ما رآه بعينه، مهملاً ما وصل إلى علمه عن طريق السماع أو القراءة »**.

وقد استخدم جابر الميزان فى تجاربه العلمية مع أنه لم يستخدم لهذا الغرض فى أوروبا الا بعد عهد جابر بستة قرون .

يتكون لدينا من العديد من التجارب عدد من « القوانين » « الجزئية » المستقلة عن بعضها، فالتجربة الواحدة لا توصل إلى نظرية ذات طابع عام ، ولكن من جملة هذه القوانين الجزئية مع بعضها قد يستطيع الباحث صياغة نظرية واحدة، ويستعين فى ذلك بوسائل الاستنباط العقلى والأساليب الرياضية، وفى هذه الحالة قد يحتاج إلى اعادة التجربة ليتحقق من صحة ما استنتجه بالمنطق والرياضة، فاذا لم تثبت التجارب صحة تلك النتائج فعلى الباحث ان يرفض المقدمات التى ارتكز عليها أو يعدلها .

وكان مما تعلمه الغربيون من الفكر الإسلامى هذا الدليل التجريبى فكان أول من دعا إليه روجر بيكون Roger Bacon ثم اعقبه فرانسيس بيكون Francis Bacon ولكن الكنيسة

قاومت هذا الاتجاه، ولذا لم يثبت فى الفكر العلمى الأوروبى وترسخ أقدامه الا بعد خلافات شديدة مع الكنيسة قتل فيها العديد من العلماء حتى تسنى لمبدأ العمل التجريبى الاستقرار كأسلوب لكشف الحقائق.

ويمكن تعريف التجربة **«بأنها دراسة يجريها باحث مدرب تعزل فيها العوامل ويتحكم فى جميع الظروف المحيطة ، بحيث يمكن للباحث أو غيره من البحاث اعادتها بنفس الطريقة فى أى وقت».**

يمكن اعتبار التجربة ملاحظة من صنع الانسان ، فحقن أرنب بالسم تجربة ، ولكن أن يأكل أرنب نباتاً ساماً فيموت ملاحظة

وللتجربة عدد من المزايا :-

١ - التجربة وسيلة سريعة للحصول على واقعة ما ، أما الملاحظة فأمرها متروك للظروف قد تحدث وقد لا تحدث .

٢ - الميزة الأساسية للتجربة ليست سرعتها بل التحكم فى العوامل أو المكونات الخاصة بالظاهرة محل الدراسة .

..فاذا أردنا أن نثبت أن النبات لا ينمو بدون أوكسيجين فاننا لن نجد ظروفا طبيعية عادية لنثبت هذا الرأى فالتجربة هى التى تمكننا من ذلك .

٣ - يمكن اعادة التجربة أكثر من مرة لنوضح أن وجود عوامل معينة يؤدى إلى ظاهرة معينة .

والعامل الأساسى فى نجاح التجربة ليس الأجهزة بقدر ما هو الباحث نفسه الذى يجب أن يكون قادراً على التحكم فى ظروف التجربة فى كل طور من أطوارها وأن يتابع تقدمها خطوة بخطوة وأن يتفهم نتائجها حتى تكون ملاحظاته مؤثوقاً بها.

الاستنتاج - القرار

بعد اختبار الرأى الابتدائى بتجميع المعلومات من جميع المصادر المتاحة، وبعد صياغة هذه المعلومات فى نمط منطقى، ينتهى الباحث اما إلى اهمال الرأى الابتدائى لعدم ثبوته أو أن يقرر أنه صحيح فاذا كان كذلك فهو أهم ما يشكل الاستنتاجات من البحث الذى قام به

أى أن الدراسة والبحث يجب أن يستمرا إلى أن يقتنع الباحث بأن الأدلة التى وصل إليها تؤكد أو تنفى الرأى الابتدائى

النظرية

النظرية قانون يحكم العلاقات الأساسية بين مجموعة من الحقائق، أو يفسر بعض الظواهر تفسيراً مقبولاً . وللنظريات عدة وظائف فى مجال البحث العلمى .

- تقريب الحقائق موضوع الدراسة من بعضها .
- تلخيص معلوماتنا بالموضوع الذى ندرسه .
- تحقق التنبؤ بالحقائق .
- تشير إلى المعلومات الناقصة فى موضوع الدراسة .

النظرية والواقعة

يتوقف نمو العلم على وقائع أو حقائق Facts ونظريات جديدة، وتستمد الوقائع معانيها من النظريات التى تلخصها وتصنفها وتعرفها وتتنبأ بها . وبينما تحدد النظرية معالم العلم ، فان الوقائع أو الحقائق ذات دور هام فى بناء النظرية وتنميتها ، وبينما قد تؤدى الوقائع الجديدة إلى نظريات جديدة ، فان الملاحظات الجديدة أيضاً قد تؤدى إلى رفض أو تعديل نظرية قائمة .

والواقعة ليست مجرد ملاحظة بل ظاهرة تجريبية مثبتة فهى تشمل الملاحظة العلمية والإطار النظرى الذى يلائمها .

وتظل النظرية فرضاً أو رأياً Concept حتى يتم اثباتها فتتحول إلى حقيقة .

خصائص النظرية

يعتبر انشاء النظرية أو القانون أو التعميم هدفاً أساسياً من أهداف البحث العلمى .

والنظرية أو القانون الطبيعى مبنى على الاحصاءات ، فاذا أوضحت هذه الاحصاءات – عددكبير من الملاحظات – أن ظاهرتين متلازمتان معاً ، فان هذه العلاقة تصبح قانوناً طبيعياً .

ويوجد بعض القوانين الطبيعية التى يعبر عنها بعلاقات رياضية مثل قانون العلاقة بين حجم الغاز وضغطه، كما قد يعبر برقم واحد عن بعض الظواهر الطبيعية مثل نقطة الغليان أو معامل التمدد ، وتمثل هاتان الحالتان – العلاقات الرياضية والقيم الرقمية – هدف العلم .

تفسير القوانين الطبيعية

ويقصد بالتفسير هنا أن قانوناً طبيعياً يعبر عن حالة خاصة يتبع قانوناً أكثر عمومية .

مثال :– أوضحت الملاحظات أن مرض البلاجرا ينتشر فى المجتمعات التى لا تأكل القمح .

وبذا يمكن استنتاج القانون « يرتبط انتشار البلاجرا بـغـيـاب خبز القمح من الغذاء » ومثل هذا القانون يقتضى تفسيراً وفهماً للعوامل التى تؤدى إليه . وبمزيد من الدراسة لوحظ أن نقص فيتامين « ب » يصاحبه انتشار مرض البلاجرا . ولما كانت الملاحظة الأخيرة أكثر تعميماً من الأولى اذاً ليس غياب القمح بل غياب أحد المركبات المحددة الذى يوجد عادة بالقمح هو الذى يسبب مرض البلاجرا . ويصبح القانون الأكثر شمولاً هو غياب فيتامين « ب » من الغذاء يسبب مرض البلاجرا . ويؤدى تقدم العلم إلى نقص عدد القوانين ، والقانون المحدود أو الذى يفسر حالة خاصة يصبح أحد تطبيقات قانون أكثر عمومية وشمولاً .

طرق اختبار الفرض

يجب أن يوضح الباحث احتمال صحة فرضه أو عدم احتماله، والوسيلة الأساسية لذلك هى أن يصمم البحث بحيث يؤدى إلى قبول أو رفض الفرض على أساس الأرقام التى حصل عليها الباحث من تجربته ، ويقتضى ذلك التحكم فى التجربة حتى نتلافى تدخل العوامل الأخرى .

وقد قام جون ستيوارت ميل John Stewart Mill بوضع التصميمات الأساسية للبرهان المنطقى، ولازالت هذه التصميمات أساس كل طرق التجارب ويستلزم تحليله ما يأتى : -

١- طريقة التوافق

أ- التوافق الايجابي Positive Agreement

عندما يتفق حدوث ظاهرة ما مرتين أو أكثر تحت ظرف معين واحد مشترك، يمكن اعتبار هذا الظرف سببا أو نتيجة لهذه الظاهرة .

فـمـثلاً : اذا أمكنا ملاحظة « س » فى كل حالة نلاحظ فيـهـا وجود « ص » فاننا نستطيع أن نقرر أنهـما مرتبطتان معاً نتيجة مسبب واحد . وفى الشكل الآتى إذا عرفنا أنه فى جميع الحالات وتحت الظرفين « أ » و « ب » ونتيجة للعوامل « جـ » ، « د » ، « هـ » ، « و » ، « ز » وأن كلا الظرفين يؤدى إلى ملاحظة حدوث « س »

ظروف أ

جـ	د	هـ	← س

ظروف ب

و	هـ	ز	← س

فاننا نستطيع أن نستنتج أن العامل « هـ » يؤدى إلى حدوث « س » ولهذا النوع من البراهين خصائص معينة:

١ – استبعاد بعض العوامل غير المؤثرة مما ييسر المشكلة .

٢ – يشير إلى أن بعض العوامل يبدو أنها تحدث معاً.

نقاط الضعف : –

١ – قد لا تدخل بعض العوامل فى الدراسة بينما يكون لها أهمية كبيرة .

٢ – قد يكون العامل « هـ » فعالاً فى وجود ظروف قائمة .

٣ – قد يكون المسبب لحدوث « س » عاملاً آخر فى كل حالة .

وبالتالى فان هذه الطريقة غير كافية .

التوافق السلبي Methods of Negative Agreement

عندما يتضح أن حالة عدم حدوث « هـ » مرتبط بعدم حدوث « س » يمكن أن نؤكد وجود علاقة بين « هـ » ، « س » .

مثال : عدم وجود بنزين بالسيارة مرتبط بتوقف المحرك وبالتالى فعندما يتضح لنا الحالة الأولى (عدم وجود بنزين) فاننا نستطيع أن نتوقع الحالة الثانية (توقف المحرك) .

ونقاط الضعف التى أشرنا إليها فى طريقة التوافق الايجابى تعتبر نقاط ضعف لهذه الطريقة أيضاً . وكثيراً مالا تؤدى إلى برهان كاف .

طريقة الاختلاف Method of difference

وتسمى أيضاً الطريقة التقليدية Classical method

عندما يكون لدينا حالتان أو أكثر ويحدث فى واحدة منها الظاهرة « س » بينما لا تحدث فى الحالات الأخرى ، واذا لاحظنا أن العامل « هـ » موجود فى كل حالة يحدث فيها « س » وحيث لا تحدث « س » لاتحدث « هـ » فانا نستطيع أن نؤكد هنا وجود علاقة سببية (سبب ونتيجة) بين هـ ، س أى أن عند حدوث جـ ، د ، هـ يحدث س .

اذن « هـ » سبب « س »

ونقطة الضعف فى هذه الطريقة هى إحتمال وجود عوامل ذات تأثيرا قوى من العوامل الداخلة فى التجربة.

وعلى الباحث أن يدخل فى تجربته العوامل التى تستحق الدراسة ولذا يجب معرفة المتغيرات ذات الأثر والتحكم فيها .

الطريقة المشتركة The Joint method

وتجمع بين الطريقتين – طريقة التوافق وطريقة الاختلاف – اذا كانت ظروف طريقتى التوافق والاختلاف ملائمة فان الاستنتاج منهما معاً يكون أكثر صحة وقبولاً .

من طريقة التوافق نكتشف أن عاملاً معيناً مشترك فى كل حالة تحدث فيها ظاهرة معينة.

من طريقة الاختلاف نكتشف أن غياب هذا العامل مصحوب دائماً بغياب حدوث هذه الظاهرة . واذا اتفق الاستنتاج من الطريقتين، فان الباحث يكون أكثر وثوقاً من صحة الرأى الذى افترضه وانه قادر على اقناع الآخرين .

٤ - طريقة التغاير Method of concomitant variation

اذا كان مقدار التغير فى أحد العوامل مصحوباً بمقدار من التغير فى عامل آخر فى حالتين أو أكثر ، وان التغير فى العامل الأخير لا يحدث فى غياب التغير فى العامل الأول فيمكن اعتبار أن واحداً من العاملين سبب والآخر نتيجة .

على أى حال فان الاستنتاج من جميع الطرق لاختبار الفرض يؤدى إلى احتمال وليس تأكيد وجود علاقة سببية .

طريقة البواقي The method of residues

يحدث أن بعض المشكلات لا يمكن معالجتها بطريقة التوافق أو الاختلاف أو الطريقة المشتركة ، فطريقة البواقى تكشف الأسباب بطريقة الاستبعاد ، فاذا عرفت العوامل المسببة لحدوث أجزاء معينة من ظاهرة ما، فإن الأجزاء الباقية من هذه الظاهرة يمكن ارجاعها للعوامل الباقية .

فاذا كانت العوامل جـ ، د ، هـ معاً تسبب معاً و ، ز ، ح ونحن تعرف أن « جـ » سبب لحدوث « و » وأن « د » سبب لحدوث « ز » فيمكن استنتاج أن « هـ » سبب لحدوث « ح » .

الوصول إلي النظرية العامة أو القانون

اذا أتضح للباحث صحة فرضه ، أصبح هذا الفرض قانوناً علمياً يفسر كل الحالات المماثلة ، أما اذا أتضح له بالتجربة أن فرضه غير صحيح فعليه أن يستبعده ويبحث عن فرض

جديد يفسر الظاهرة التى يدرسها .

المنهج العلمي المعا صر

بعد أن أوضحنا رأى جون ستيورات ميل فى كيفية تناول « الفرض » للبرهنة على صحته أو خطئه ، يجب أن نتذكر أن المنهج العلمى المعاصر يختلف عن آراء ميل وبيكون فى بعض أساسياتها فالأستقراء والاستنتاج لدى كل منهما يقوم على مبدأ السببية ، أى أن لكل حدث سبباً أو علة فى حدوثه ، مثل بخر الماء بالحرارة ، فالحرارة سبب بخر الماء .

وقد تعرض مبدأ السببية للكثير من النقد، ولم تصبح العلاقة بين الحدث والسبب حتمية بل أصبح يعبر عنها باحتمال .

كما أن الباحثين المعاصرين يرون أن بعض الظواهر أكثر تعقيداً من أن تنسب إلى علة أو سبب محدد اذ تتشابك مع ظواهر ذات أسباب وعلل متعددة . كما أن بعض الظواهر قد لا يقوم على مبدأ السببية أصلاً مثل سرعة الضوء ١٨٦ ألف ميل/ثانية . ولذا فالمنهج العلمى المعاصر لا يعتمد على مبدأ السببية اعتماد المنهج العلمى الذى اقترحه جون ستيوارت ميل أو بيكون .

ويعارض المفكرون المعاصرون رأى ميل أيضاً فى أهمية دور الملاحظة ، اذ يرون أن كثيراً من الظواهر العلمية الحديثة لا تخضع للملاحظة المباشرة مثل مكونات الذرة ، وعدم الاعتماد على الملاحظة فى « الفرض » العلمى فى المنهج المعاصر أدى إلى اتخاذ « فرض » مستمد من قوانين علمية سابقة مثلما فى رأى اينشتاين بامكان تقسيم الذرة مستنتجاً ذلك من معادلات جبرية، وقد أمكن تحقيق ذلك بعد نشره لرأيه بخمس سنوات من القنبلة الذرية .

الاحصاء أحد دعائم المنهج العلمي المعا صر

لفظ احصاء نشأ أصلاً من تعداد السكان ثم تطور للدلالة على قيم أى تعداد أو تقديرات، وأصبح يجمع بلفظ احصاءات لتدل على القيم الواردة فى الاحصاء أو تعداد السكان أو فى غيره من المجالات، ثم تطور مرة أخرى ليصبح دلالة على العلم الذى يتعامل مع الأرقام عموماً ومع «الاحصاءات» على وجه خاص .

وأهمية علم الاحصاء بالنسبة للمنهج العلمى هى أنه العلم الذى نستطيع باستخدامه تحقيق عدة أهداف أساسية فى المنهج العلمى :

١ – اذا كانت الدراسة تعتمد على أخذ عينات تمثل ظاهرة عامة فان عدد العينات التى يجب أن تدخل الدراسة حتى تصبح هذ الدراسة ممثلة للظاهرة يحدده قانون رياضى فى علم الاحصاء .

٢ – يوجه علم الاحصاء الباحث إلى طريقة تصميم التجربة خصوصاً عندما تكون الدراسة متصلة بالأحياء من النباتات أو الحيوانات أو البشر .

٣ – فى الدراسات التى يراد توضيح تلازم صفتين أو ظاهرتين سواء كان هذا التلازم موجباً أى اذا وجدت صفة توقعنا وجود الصفة أو الظاهرة الأخرى، أو كان التلازم سلبياً أى تظهر الصفة باختفاء الصفة الأخرى، يستخدم معامل الارتباط ليدل على قوة هذا التلازم برقم يكون مقداره الوحدة (–١أو+١) فى حالة التلازم الكامل ويتناقص كلما قلت شدة هذا التلازم ايجابياً أو سلبياً .

٤ – تتطلب بعض الدراسات ايجاد علاقة كمية بين السبب والنتيجة حتى يمكن حساب أو تقويم النتيجة اذا عرفنا مقدار السبب، وعلى سبيل المثال نحن نعرف أن محصول القمح يزداد بزيادة المقدار المضاف من النيتروجين ولكننا قد نحتاج أن نعرف مقدماً المحصول المتوقع الحصول عليه عند اضافة ١٠٠ كجم من النيتروجين ، فمن الدراسة التجريبية قد نستطيع الوصول إلى القانون الذى يحكم العلاقة بين هذين المتغيرين – النيتروجين المضاف ومحصول القمح الناتج – فى صورة معادلة :

ص (المحصول الناتج) = أ + ب س – جـ س٢

أو غيرها من المعادلات الرياضية وبمعرفة مقدار « س » (النيتروجين المضاف) نستطيع أن نعرف مقدار « ص » (المحصول الناتج) بشرط أن يكون فى ظروف مشابهة تماماً لظروف إجراء التجربة .

٥– التأكد من أن أثر معاملتين على أحد المتغيرات متشابه أو مختلف وهو ما يسمى تحليل التباين Analysis of variance .

وفى المثال السابق يحتاج الباحث عادة إلى أن يوضح أن معرفة المعاملة السمادية « م » مثلاً تختلف – زيادة أو نقصاً – عن المعاملة السمادية « ن » اختلافاً بيناً أو مغزوياً، وكثيراً ما يحسب « أقل فرق مغزوى » Least Significant Difference ليدل خصوصاً فى حالة تعدد المعاملات على أن أى فرق يقل عن هذا القدر يعتبر فرقاً بمحض الصدفة وليس ناتجاً عن المعاملة التجريبية .

٦ – الاحصاء أساس استخدام الانماط Models التى تعتبر من أكثر وسائل المنهج العلمى المعاصر استخداماً خصوصاً عندما يستهدف البحث توقع حدوث ظاهرة أو التنبؤ بها قبل حدوثها.

وجدير بالاشارة أن علم الاحصاء يعتمد على نظرية الاحتمالات فما يستنتج منه يعبر عنه عادة بدرجة احتمال معينة .

ونوجه النظر إلى أن المنهج العلمى المعاصر لم يرفض أو يفصل نفسه عن علم المنطق، فالاحصاء ما هو الا تطبيق للعلوم الرياضية التى تمثل « الاستنباط » وهو أحد الطرق الأساسية فى المنطق كما أشرنا سابقاً .

الباحث كمفكر

يجب أن يكون واضحاً أن البحث ليس مجرد تجميع الأرقام والحقائق، ولكن استنتاج الباحث منها وقدرته على استخلاص معانى هذه الأرقام والحقائق وكيف يكمل بعضها البعض فى نمط منطقى قابل للاستخدام، هو أساس البحث العلمى .

فالبحث يستلزم التفكير وحتى هذا التفكير من نوع خاص يصفه John Dewey بأنه «دراسة وتقويم دقيق ومستمر لأى اعتقاد ومعرفة على ضوء ما يعززهما»والوصول إلى ما يشيران إليه من استنتاج أو قرار » .

غير أنه من الضرورى الحذر من :-

١ - **الاستنتاجات غير الناضجة**، فلا يتخذ الباحث المدقق قراره الا بعد المزيد من الفحص وتجميع الأدلة والأرقام وفحصها .

٢ - **تجاهل الأدلة المضادة**، قد يتحمس الباحث للرأى الذى افترضه حلاً للمشكلة حتى أنه يهمل أن يأخذ فى اعتباره الأدلة المضادة . ويجب أن يكون مفهوماً أن البحث العلمى لا يستهدف مجرد كسب المناقشة بل يستهدف كشف الحقيقة، ولذلك فالدليل المضاد يجب أن يلقى من الاهتمام ما يلقاه الدليل المثبت للفرض، حتى ولو أدى إلى تعديل هذا الفرض أو اهماله .

٣ - **التفكير فى مجال محدود**، عند التفكير فى مشكلة بحثية يجب على الباحث أن يجاهد نفسه ليتجنب أنماط جامدة فى تفكيره، وأن يعوّد نفسه على التفكير المفتوح والمبتكر، ويجب أن يقبل ما يحصل عليه من نتائج أو أرقام غير متوقعة،وأن يعترف بها ويعمل على تفهمها حتى ما يتصور أنه خطأ يجب مداومة التفكير فيه ودراسته، فقد أدى بعض هذه الأخطاء إلى أكتشافات ذات أهمية (X - ray). واذا كنا نشير إلى أن البحث يعتمد على التفكير الموضوعى فى الحقائق فإن للخيال دوراً لا ينكر فى تقدم البشر، والخيال الخصب كان صفة مشتركة لدى الكثيرين ممن أدوا خدمات جليلة للإنسان .

٤ - **القدرة على الحصول على جميع الحقائق المتصلة بالموضوع**، قد يواجه

الباحث صعوبة فى الحصول على الحقائق المتصلة بالبحث كما هى الحال فى الدراسات الفلكية قبل اختراع التلسكوب ، وفى هذه الحالة قد يقع الدارس فى أخطاء كثيرة .

٥ – **عدم دقة الملاحظات**، فى جميع البحوث من السهل أن يسهو الباحث عن بعض العوامل أو أن يلاحظ الأمر الذى يتوقع حدوثه دون بقية الملاحظات .

٦ – **الخطأ فى تفهم علاقة السببية (السبب والنتيجة)**، تصور بعض الباحثين أن الترابط بين الظواهر قد يؤدى إلى دليل على وجود علاقة السببية بينها، وهو نقص ذائع بين الكثيرين .

٧ – **عدم الموضوعية**، الأبحاث التى تجرى لتعزز وتثبت رأياً اقتنع الباحث به مقدماً، تخدم هدفاً مشكوكاً فيه، ولو أن كثيراً من المشاكل لا يمكن النظر إليها نظرة موضوعية مجردة فقد تكون منصبة على الانفعالات الإنسانية أو الأذواق، فاللون الذى يبدو جذاباً لشخص قد يبدو غير ذلك لآخر، فالموضوعية الكاملة فى البحث العلمى غير ممكنة ولا يمكن تجاهل النواحى الشخصية كلها، فاذا تذوق بعض الأفراد مادة وأجمعوا أنها حلوة المذاق فهى حلوة .

والنواحى الشخصية التى يجب تجنبها هى التعصب، وعدم تفتح العقل لاستيعاب الحقائق، واختيار بعض الأرقام على أساس موافقتها لرأى الباحث .

وعلى الباحث أن يكون دقيق الملاحظة ، فيلمح التفاصيل ويدقق فيما يمكن أن يستنتج منها، فالتفاصيل هى « المادة الخام » للحقيقة ، واذا كانت الملاحظة غير دقيقة أو كان الاستنتاج خاطئاً فإن القرار أو « التعميم » الناتج سيكون خاطئاً . ويشار هنا إلى ما كان يتردد قديماً لسنوات طوال أن الحيوانات الصغيرة والحشرات تنتج من الأقذار والحبوب والمهملات أو من الطين الذى يتراكم على جوانب المجارى المائية اذ لاحظ البعض أن الفئران والحشرات تنبثق من أكوام هذه المهملات أو شواطئ الأنهار ، فاستنتجوا أنها تنتج منها . وحتى تم اختراع الميكروسكوب لم يعرف البشر شيئاً عن الحياة الدنيا للميكروبات .

النشر العلمي

هو الخطوة الأخيرة التى يشرح فيها الباحث فكرته فى اجراء بحثه وكيف اجراه والنتائج التى حصل عليها وما يمكن استنتاجه منها . وكثيراً ما يختم الباحث بحثه بابداء رأيه فى كيفية الاستفادة من البحث .

ويعتبر النشر خطوة أساسية واجبة حتى يعلم الباحثون الآخرون العاملون فى نفس المجال باجراء البحث المنشور وما حقق من نتائج .

ونشر البحث يعتبر توثيقاً له حتى يرجع إليه أى باحث آخر، ويتم ذلك بتسجيل اسم أو اسماء الباحثين الذين اجروا البحث، وعنوان البحث، ومكان اجرائه، واسم الدورية التى نشرته، وتاريخ صدورها، والصفحات التى ورد بها .

ونتيجة لزيادة البحوث التى تنشر، وزيادة عدد الدوريات بكل مجال بحثى، فضلاً عن زيادة عدد هذه المجالات شعر الباحثون بصعوبة متابعة الاطلاع على ما ينشر فى مجال تخصصاتهم، فعمدت بعض الهيآت إلى تجميع البيانات الخاصة بالبحوث حسب المجال Bibleography ومنها يتعرف الباحث إلى عناوين البحوث التى نشرت وباقى بيانات توثيق البحث، فيستطيع أن يعود إلى النص الكامل له بالدورية التى نشر بها، كما قامت بعض الهيئات ودور الفكر بنشر مستخلصات البحوث مبوبة حسب مجالات التخصصات الدقيقة مع توثيق بيانات البحث، ومن مراجعة المستخلصات يستطيع الباحث أن يطلع على موجز للبحث المنشور، فاذا شاء الاطلاع على النص كاملاً يستطيع الرجوع إلى الدورية التى نشرته أو الاتصال بالباحث ليرسل إليه صورة من البحث كاملاً .

وبعد أن شاع استخدام الحاسب الاليكترونى بدأت دور الكتب وبعض دور النشر الاستفادة منه بأن قامت بتخزين عناوين الكتب والمقالات العلمية والتقنية واسماء مؤلفيها وسنوات نشرها وباقى مواد توثيقها، ومنها أيضاً من قام بتخزين المستخلصات واتاحتها للراغبين .

والبحث الذى لا ينشر يظل مغموراً لا يعرف به أحد من أقران الباحث العلميين ولا يثير فكراً أو يحظى بالتطبيق ويظل امره مجهولاً حتى يتم نشره .

وأوعية النشر تنقسم إلى ثلاثة أقسام :

أ - المجلات العلمية المتخصصة

وتنشر بها البحوث بعد عرضها على محكمَين على الأقل وأن يتفقا على صلاحية البحث للنشر. وتختلف هذه الدوريات فى درجة تخصصها.

ب - الكتب

ويقوم من يكتبها عادة بتجميع البحوث والدراسات التى تمت فى المجال الذى يكتب عنه، وقد يستخلص منها رأياً له أو تقنية تساهم فى تقدم المجال الذى يعالجه الكتاب، وقد تكون الكتب اكاديمية متخصصة تؤدى لطلاب الجامعات والأفراد العلميين فى مجال الكتاب خدمة خاصة .

أو قد تكون مزيجاً من المعرفة الاكاديمية والنواحى التطبيقية حتى يستفيد منها كلا

الجانبين العلميون ومن يمارسون التطبيق.

والكتب بصفة عامة محصلة للبحوث والدراسات فى المجال الذى تعالجه .

ولا يقبل أكثر دور النشر على نشر الكتب العلمية الا اذا كان مؤلفوها يقومون بالتدريس منها،حتى الجامعات التى تصدت لما يسمى أزمة الكتاب الجامعى لم تنشر إلا الكتب «المقررة».

ومن رأينا أن النشر العلمى عامة ونشر الكتب العلمية خاصة يجب أن يحظى برعاية الهيآت العلمية الكبرى – الجامعات والاكاديمية والوزارت المتخصصة .

جـ - المجلات التطبيقية والنشرات الارشادية

لهذه المجلات والنشرات دور هام فى نشر المعرفة الزراعية والصناعية والصحية بين من يمارسون الزراعة أو الصناعة ويهتمون بالصحة العامة، وتشكل فى كثير من الدول أساسا هاما لنشر المعرفة والخبرة فى مجالات الزراعة والصناعات المختلفة وصحة المواطنين.

كتابة التقرير العلمي

التقرير العلمى أو الورقة العلمية Scientific Paper هو وسيلة الباحث ليخبر الباحثين الآخرين – وغيرهم – بالبحث الذى اجراه وما أسفر عنه من نتائج. وهو لا يكتب عادة الا بعد الانتهاء من الدراسة نفسها بنجاح ، والتقرير ليس هو البحث، بل هما أمران منفصلان ، وقد أوضحنا كيفية اجراء البحوث ، ونوضح فيما يلى كيفية كتابة التقرير عن البحث الذى تم اجراؤه لينشر فى صورة ورقة علمية Scientific Paper، ونوجه النظر إلى بعض النقاط المبدأية فى الكتابة العلمية :–

– لا مجال فى الكتابة العلمية عموماً للمحسنات اللفظية والخطابية .

– على الكاتب أن يوضح بطريقة مباشرة ما وجده من بحثه دون تطويل أو تكرار .

– أن يتجنب الحديث بضمير المتكلم أى عن نفسه أو أنفسهم مباشرة .

– أن يختار الأسلوب الأسهل والأوضح والأقصر وأن يتجنب الألفاظ الصعبة أو غير الشائعة.

وتكتب الورقة العلمية بدقة ووضوح ودون اسهاب، فتعرض الموضوع والهدف وطريقة تنفيذ الدراسة والنتائج المتحصل عليها والاستنتاج منها، وتبرز النتائج فى عدد مناسب من الجداول والأشكال والصور لتفسر النص ولتقلل المناقشة الكلامية، على ألا تكرر الجداول ما ورد بالنص أو الأشكال التوضيحية. كما يلاحظ أن تكون الجداول سهلة المتابعة غير معقدة واضحة الكتابة، بحيث تؤدى مهمتها الأساسية وهى اثبات الرأى الوارد بالنص، كما يجب أن يشير

الكاتب إلى المصدر الذى رجع إليه أو استند إلى رأيه .

ويتكون التقرير العلمى عادة من عدة أقسام أو أبواب هى :-

العنوان - المستخلص (المختصر) Abstract - المقدمة - الطرق والمواد المستخدمة فى البحث - النتائج - المناقشة - الاستنتاج Conclusions - المراجع References أو Litera-ture Cited وتضيف بعض الدراسات : كلمات اضافية Additional Index Words تحت المستخلص.

العنوان Title

للعنوان أهمية خاصة فهو أول ما يقع عليه نظر الباحث فيقرر ما اذا كان يهمه فيقرأه أو لا يهمه فينصرف إلى غيره . والعنوان الجيد يجب أن يحقق الآتى :-

١) يعرف الموضوع باختصار .

٢) يشير إلى الهدف من الدراسة .

٣) يحتوى كلمات ذات دلالة على الدراسة .

ويجب أن يكون العنوان دقيقاً بمعنى أنه يصف بدقة دون أية زيادة موضوع البحث، كما يجب ألا يكون طويلاً فلا يتعدى عادة عشر كلمات الا فى أحوال خاصة، كما يحسن ألا يقل عن خمس كلمات، ويمكن استخدام اسماء المركبات الكيميائية الشائعة فى العنوان ، واذا كان العنوان قصيراً فتستخدم اسماء العناصر الكيميائية بدلا من رموزها التى يمكن استخدامها اذا كان العنوان طويلاً ، وكذا يمكن استخدام الاسماء الشائعة للحاصلات اما اذا لم يكن للمحصول اسم شائع فيكتب اسم الجنس Genus والنوع Species . وتستخدم الاسماء العلمية فى حالة الكائنات الدقيقة والنباتات والحيوانات غير الشائعة .

المستخلص أو المختصر Abstract

هو مختصر التقرير أو ملخصه، ويجب أن يكون كافياً لتوضيح الورقة حتى يستطيع القارئ أن يقدر أهمية هذه الورقة بالنسبة إليه، وهل يقوم بقراءة النص كله أم ان هذا النص يتناول موضوعا غير الذى يبحث عنه، وعادة يقرأ المستخلص عدد من القراء يفوق كثيراً عدد من يقرأون النص كاملاً (تقدر بعض الآراء أن من يقرأون المستخلص يبلغون نحو ١٠ - ٥٠٠ مثل من يقرأون النص كله).

ويجب أن يحتوى المستخلص على الهدف من اجراء البحث وما عالجته الدراسة من موضوعات، واشارة إلى طريقة اجرائه مع ذكر بعض التفاصيل الأساسية اذا عالج البحث طريقة

جديدة مثل الأساس النظرى للطريقة ومداها ودقتها ، كما يشير إلى النتائج والاستنتاجات وأن يوجه نظر القارئ إلى النقاط الجديدة وبعض الأرقام والأسماء العلمية للأصناف مع تجنب التعبيرات المبهمة والعبارات العامة مثل « تم وصفها » أو « تم مناقشتها » وأن يحدد المقصود بدلاً من التعميم .

والمستخلص لايزيد عادة عن ٢٥٠ مائتين وخمسين كلمة . ولو أنه يقرأ عادة قبل النص الا أنه يكتب بعد انتهاء كتابة النص حتى يعكس بدقة محتوى النص ولا يتضمن المستخلص عادة الاشارة إلى المراجع .

ويحتوى المستخلص الحقائق التى وردت بالنص، ولا يضاف إليه أى استنتاجات أو آراء أو أرقام لم ترد فى النص ، فاذا اتضح شئ بعد كتابة التقرير وأريد اضافته إلى التقرير فيجب أن يكون ذلك فى جسم التقرير وفى موقعه المناسب من النص وليس فى المستخلص. وقد يكتفى بإضافة ذلك كتذييل وليس بالمستخلص.

وفى حالة كتابة مستخلص فى أول التقرير وهو الشائع الآن، لا يكتب ملخص فى آخر الورقة، ويحدد نظام الدورية التى تنشر التقرير ما اذا كانت تنشر مستخلصا فى صدر الورقة أم ملخصا آخرها.

الكلمات الا ضافية Additional Index Words

يقصد بها تعزيز المستخلص وذلك باضافة كلمات أو عبارات قصيرة تركز على النقاط الهامة بالورقة مثل العمليات الاساسية أو الآراء التى استنتجها وتأتى هذه الكلمات مباشرة بعد المستخلص .

وتستخدم هذه الكلمات أو الجمل الاضافية فى عملية فهرسة الموضوع ، وكذا فى الهيئات التى تقوم بنشر المستخلصات Abstracting services وتخزينها فى الحاسب الالكترونى، كما انها قد تساعد القارئ ايضاً .

ويجب الا تكرر الكلمات الاساسية ذات الدلالة Key words الواردة بالعنوان .

ولاختيار هذه الكلمات تقرأ الورقة بحثاً عن النقاط الهامة والجمل الرئيسية التى تحتوى الاستنتاجات وتكون منها هذه الكلمات الاضافية .

المقدمة Introduction

للمقدمة وظيفة أساسية فى الورقة العلمية، فهى ليست شيئاً ثانوياً بل هى التى تثير

اهتمام القارئ ويجب أن تحتوى النقاط الآتية :-

١ – عرض المشكلة التى يعالجها البحث والتى دعت إلى اجرائه أو تشير الى « الفرض » Hypothesis الذى أجرى البحث للتحقق منه .

٢ – الاشارة الى الدراسات التى سبق اجراؤها لدراسة هذه المشكلة على أن يكون قاصراً على الدراسات ذات الاهمية فى التمهيد للموضوع عند القارئ . ويجب أن يكون واضحاً أن هذه الاشارة ليست عرضاً أو حصراً للدراسات المنشورة عن موضوع البحث Review of Lit-erature ، وفى بعض الاوراق العلمية قد يخصص لهذا الغرض باب خاص .

٣ – توضح ان الحاجة لازالت قائمة لاجراء هذه الدراسة؛فالدراسات التى تشير اليها لم تعالج جميع جوانب الموضوع أو انها اجريت تحت ظروف مختلفة عن ظروف البحث الذى تقدم له مثل الظروف المناخية أو الاصناف الجديدة أو المعاملات الجديدة أو ان للباحث رأياً – فرض– يعارض نتائج الدراسات السابقة، وقام بهذه الدراسة – التى يقدم لها – للتحقق منه .

٤ – توضيح الهدف من اجراء البحث فى سطور قليلة .

٥ – اشارة مختصرة الى كيفية اجراء البحث .

طريقة اجراء البحث وو صف المواد المستخدمة فيه Materials and Methods

يحتوى هذا الباب وصفاً دقيقاً للمواد المستخدمة (الأراضى – النباتات – المياه – الاسمدة – الحيوانات ...) والتقنيات المتبعة أى طرق التقدير المعملية وما شابهها وتصميم التجربة، وان يعتمد فى جميع هذه الاوصاف على الارقام، ومن الضرورى ان يصف الباحث التفاصيل التى تجعل اعادة هذه التجارب بنفس التفاصيل ممكنة لأى باحث آخر، وتوضح مراجع طرق التقدير مالم تكن شائعة ، اما اذا ادخل أى تعديل على أية طريقة فيجب أن يوصف هذا التعديل بدقة مالم يكن أمرا غير ذى أهمية واضحة .

ويرتب سرد الطرق بشكل ييسر للقارئ متابعة قراءة الورقة .

النتائج والمناقشة Results snd Discussion

يضم هذان القسمان معاً عادة ، فليس من اليسير سرد النتائج فى قسم ثم مناقشة هذه النتائج دون تكرار ماورد فى قسم النتائج ، وقد سبق ان أشرنا إلى حتمية تجنب التكرار فى الكتابة العلمية .

تستخدم الجداول والرسوم البيانية والدياجرامات والصور الفوتوغرافية فى توضيح النتائج، ولا

تناقش النتائج بالأشكال أو الجداول بتطويل ، ولكن تبرز النقاط الهامة فقط مع التركيز على الهدف الذى أجرى البحث من أجله .

ومناقشة النتائج ليست مجرد سردها، أو الاشارة إلى توافق النتائج المتحصل عليها من البحث مع نتائج دراسات سابقة فقط، بل يجب ان يبذل الباحث جهده فى استقراء هذه النتائج وابراز استنتاجاته منها باستخدام التحليل الاحصائى والمعالجة الرياضية على اختلاف مستوياتها وابراز اسباب مخالفة ما استنتجه الباحث من دراسته لما سبق ان استنتجه غيره من الباحثين .

وعلى الكاتب ان يتجنب العبارات العامة دون الدليل الذى يثبتها ، وقد سبق ان أشرنا إلى حتمية الدقة والتحديد فى الكتابة العلمية، وتوقعات الكاتب التى لا تعززها الأرقام يمكن ادراجها ضمن النص ولكن يجب أن تكون مبنية على ملاحظات من نتائج البحث أو خبرة الباحث وأنها محل اختبار .

ويتجنب ذكر أعذار عن نتائج غير متوقعة أو فشل بعض التجارب، ويجب مناقشة النقاط المتعارضة بوضوح وعدم تحيز ، واذا خالفت النتائج المتحصل عليها من الدراسة نتائج دراسات سابقة فيجب تفسير ذلك .

الاستنتاجات Conclusions

تحتوى بعض الاوراق العلمية على قسم خاص للاستنتاجات أو التوصيات، ويحتوى هذا القسم ذكر أى استنتاج ذى أهمية توصل إليه الكاتب من دراسته . ويجب اعطاء كتابة هذه الاستنتاجات أهمية خاصة تجنباً لأى سوء فهم لها . ويحدث كثيراً ان تدمج الاستنتاجات بالمناقشة ، ولكن فى حالة الأوراق المطولة قد يكون تلخيص الاستنتاجات وابرازها فى باب خاص مساعداً للقارئ .

المراجع References

ترى بعض الدوريات ألا يذكر بقائمة المراجع الا البحوث المنشورة، اما مالم ينشر مثل الرسائل العلمية أو التقارير الدورية – فيشار إليه كتذييل فى الصفحة التى ورد ذكرها فيها، وترى دوريات أخرى أن تحتوى قائمة المراجع البحوث والدراسات المنشورة أو غير المنشورة .

يتبع عادة نظامان لذكر المراجع خلال النص : –

١ – كتابة اسم الباحث مع السنة .

٢ – الاشارة إلى المرجع برقمه فى ترتيب قائمة المراجع أو بالاسم مع الرقم .

وفى كتابة قائمة المراجع يتبع الآتى : –

أسماء جميع المشتركين فى كتابة البحث، ويكتفى عادة بالاسم الأخير مع الأحرف الأولى من الاسماء الأولى، ثم سنة نشر البحث، فاسم الدورية، واذا كان لها اختصار شائع فيمكن استخدامه ثم رقم المجلد ثم الصفحات التى نشر بها .

وترتب أسماء كل مرجع الفبائيا أو قد ترتب القائمة حسب ورود ذكر المرجع بالنص .

وبالنسبة للكتب يذكر عادة اسم المؤلف أو المؤلفين مع الأحرف الأولى من الاسماء الأولى، ثم سنة النشر ثم اسم الكتاب واسم المحرر اذا كان قد أشرف على تحريره محررون Edi-tors، ثم رقم الطبعة Edition ثم اسم الناشر (فرداً أو شركة أو جمعية أو هيئة) والمدينة التى نشر بها، ثم رقم المجلد وعدد صفحات الكتاب أو أرقام الصفحات التى استشهد بها .

ويجب على الكاتب أن يتذكر دائماً أن قارئ البحث شخص متخصص مدقق، ففى كثير من الأحيان يتشكك فيما يقرأ مالم يكن له الاثبات المقنع ، أيضاً قد يعيد حسابات وتقديرات الكاتب ليتحقق من دقة ما أورده من أرقام ، كما قد يرجع إلى المصادر (المراجع) ليتأكد أن الكاتب قد استنتج منها ما أورده فيها فعلاً .

ويجب أن يسأل الكاتب نفسه : –

هل حدد المشكلة تحديداً دقيقاً لا يحتمل أى سوء فهم ؟

هل اختار الطرق الصحيحة الملائمة للدراسة ؟

هل وصف هذه الطرق بدقة ووضوح بحيث يستطيع أى شخص آخر اعادة هذه الدراسة ؟

هل أشار إلى أنه قد رجع إلى ما سبق دراسته فى موضوع البحث، وقد اتضح له أنه لم يسبق دراسته من قبل أو أن هذا الموضوع لايزال فى حاجة إلى مزيد من الدراسة ؟

هل حصل فعلاً على الأرقام الضرورية لاثبات رأيه ؟

هل قام بتحليل وتصنيف هذه الأرقام تحليلاً احصائياً ؟

هل يوجد مجال للتحليل الرياضى؟

هل طبق استنتاجاته على أمثلة توضح أن رأيه قابل للتطبيق فى هذه المشكلة ؟

تحكيم الأوراق العلمية

تعرض الأوراق العلمية المقدمة للنشر فى المجلات والدوريات العلمية على متخصصين

لمراجعتها قبل نشرها .

والمحكم مسئول أساسى عن التقييم العلمى والتحريرى ، وهو الذى يقرر ما اذا كانت الورقة فى مستوى علمى وتحريرى مقبول أم غير مقبول، « **والتحكيم ليس رقابة** » على النشر العلمى ولكنه محاولة تؤكد لقراء المجلة أن الأوراق قد قبلت للنشر بعد أن تأكدت المجلة انها مساهمة مبتكرة من باحثين مستقلين ، وكثيراً ما تؤدى عملية التحكيم إلى تعديلات ذات قيمة فى النص العلمى ، ولكن لا يعنى ذلك أن المحكم يحل محل الكاتب الذى يجب أن يبذل أقصى جهده ليقدم تقريره العلمى عن البحث الذى أجراه .

ويجب أن يكون المحكم ذا قدرة ممتازة فى مجال تخصصه وفى مجال الورقة المقدمة للنشر، كما يجب أن يكون حسن التقدير غير متعصب لرأى، والا يرفض رأياً لأنه يختلف معه، بل لأن اثبات هذا الرأى كما هو موضح بالورقة موضع التحكيم غير صحيح أو غير كاف .

ويجب أن تكون الأوراق التى ترسل للتحكيم ذات مستوى لغوى جيد اذ لا يتوقع من المحكم أن يقوم بتصحيح الورقة لغوياً .

والمتبع عادة ألا يعلم الكاتب اسماء المحكمين، وكثيراً ما يحذف اسم الكاتب قبل ارسال الورقة إلى المحكمين حتى يمكن تجنب أى احراج لكل من الطرفين .

عندما يتسلم المحرر العلمى للمجلة الورقة ، يختار محكمَين متخصصَين وعادة لا يعرف كل منهما أن الآخر يقوم بتحكيم نفس الورقة خلال التحكيم، ويرسل المحرر العلمى إلى كل من المحكمين تعليمات بضرورة الاسراع فى انجاز التحكيم .

بعد ان تعاد الورقة محكمة إلى المحرر العلمى يقوم هو بتقويمها وتقويم آراء المحكمين، فاذا كانا موافقين على نشر الورقة ترسل إلى رئيس التحرير مع التوصية بنشرها، اما اذا اقترحت تعديلات أساسية فى الورقة فيرسلها المحرر العلمى إلى الكاتب لاجراء التعديلات المقترحة أو بيان وجهة نظره فيها . ثم يعيدها إلى المحرر العلمى الذى عليه أن يتأكد أن تنفيذ التعديلات قد تم طبقاً لما رآه المحكمان، ثم يرسل الورقة مرة أخرى لأحد المحكمين الذين اقترح التعديلات ، فاذا وافق ترسل إلى رئيس التحرير مع التوصية بنشرها .

والورقة التى ترسل للكاتب للتعديل ولاتعاد إلى المحرر العلمى خلال ٦ شهور تأخذ تاريخاً جديداً عند اعادتها، ويحدد هذا التاريخ أسبقيتها فى النشر .

والورقة التى يرفضها أحد المحكمين يمكن ارسالها إلى محكم اضافى حتى يحكم اثنان بأنها صالحة للنشر أو غير صالحة للنشر، فاذا وافق محكمان على نشرها يخطر المحرر المحكم الذى

رفض النشر بأن اثنين من المحكمين قد وافقا على النشر .

واذا رأى اثنان من المحكمين أن الورقة غير صالحة للنشر تعاد إلى الكاتب مع ملخص يوضح الأسباب التى رأى من أجلها المحكمان أن الورقة غير صالحة للنشر .

تقويم الانتاج العلمي

لا يختلف تقويم الأوراق العلمية عن تحكيمها، فالمحكم لا يوافق على نشر ورقة علمية مالم تكن مستوفاة لاشتراطات مختلفة سبق توضيحها، ولكن يتبع فى كثير من المعاهد العلمية أن يقوّم الجهد العلمى للأفراد العلميين عند تقدمهم إلى وظائف أكاديمية أعلى من تلك التى يشغلونها ، وأحد الخطوات الأساسية فى تقويم ما بذله عضو هيئة التدريس من جهد هو تقويم الأوراق العلمية التى قام بنشرها .

وهنا يبرز دور التحكيم وأهميته ، فالمحكم القادر ذو الكفاءة والخبرة المميزيتن والذى يستطيع أن يفرق بين ما يصلح ومالايصلح للنشر، والذى لا يخلط بين رأيه الشخصي وبين ما أورده الكاتب من براهين ، هذا المحكم هو الذى يكفل حقيقة كثيراً ما تغيب وهى أن البحث المنشور بحث جيد وإلا اما استحق أن ينشر .

وارساء لقواعد التحكيم والتقييم على أسس واضحة نورد فى ما يلى بعض القواعد التى نرى أن الأخذ بها يودى إلى تحكيم أو تقويم عادل .

١) الناحية العامة

على المحكم – أو المقّوم – أن يوضح فى تقريره ما اذا كانت الورقة العلمية تعالج موضوعاً مبتكراً أى لم يسبق نشر أوراق فى هذه النقطة البحثية ، ومستوى هذا الابتكار اذا كان عاماً أى لم يسبقه أحد قط أو على المستوى المحلى ، أو

– أنها تؤكد موضوعاً سبق نشره حديثاً ولايزال يحتاج إلى المزيد من الدراسة .

– أو أن الموضوع المنشور ولو أنه غير مبتكر الا أنه يجرى تحت ظروف مختلفة عما سبق نشره.

– أو أن كاتب الورقة العلمية لا يتفق مع ما سبق نشره فى هذا الموضوع وقد أجرى دراسته – موضوع الورقة المراد نشرها – ليثبت رأيه وخطأ ما سبق نشره من آراء .

– أو أن موضوع الورقة لا يقدم جديداً فى هذا المجال وهو مجرد اعادة لا تختلف عما سبقها فى طريقة تنفيذ البحث أو ما استنتج منه . ومثل هذا البحث يجدر بالمحكم الا يوافق على نشره – فاذا نشر – يعتبر بحثاً ضعيفاً عند التقويم .

– على المحكم أن يأخذ فى الاعتبار الأهمية العملية لنقطة الدراسة وكذا مدى امكان تطبيقها عمليا ونتائج هذا التطبيق .

– اذا كانت الدراسة غير مبتكرة واستنفذ البحث أهميته العلمية ولا يستفاد من تطبيقه فأولى بالمحكم ألا ينصح بنشر هذه الورقة .

٢) يقوم المحكم بمراجعة أصول النشر التى أوضحناها فيما سبق من ناحية العنوان – طريقة البحث . . الخ وأن كل باب من هذه الأبواب يستوفى – شكلاً – ما يجب أن يكون عليه .

٣) يفحص المحكم كل باب :

أ – يجب أن تكون طريقة اجراء البحث صحيحة .

ب – يجب أن تكون حسابات البحث صحيحة .

الخطأ فى طريقة اجراء البحث أو حسابات النتائج تمنع نشر البحث واذا حدث – خطأ – ونشر البحث فيجب أن يعتبر عند تقويمه بحثاً ضعيفاً .

جـ – محاولة الباحث استخدام الرياضة لاستنتاج كل ما يمكن استنتاجه من الأرقام تزيد قيمة الورقة العلمية عما لو أن الكاتب اكتفى بأن يشير إلى النتائج ويقارنها بما حصل عليه من سبقه من الباحثين .

د – للناحية اللغوية أهمية فى تحكيم البحث وتقويمه وعلى المحكم أن ينصح بحتمية كتابة البحث بلغة سليمة قبل نشره .

هـ – الصور والأشكال التوضيحية والجداول يجب أن يكون استخدامها صحيحاً بالنسبة لما هو مقصود منها فالصورة توضح أغراضا محددة أشار إليها بالنص، وكذا الرسم البيانى أو الجداول فلا يكون هناك تعارض بين ما يشير إليه الكاتب فى النص وبين أى من هذه الوسائل التوضيحية .

فى حديثنا عن تحكيم الأوراق العلمية المقدمة للنشر أو تقويم الأوراق المنشورة لا نهتم عادة بما اذا كان هذا البحث مأخوذاً من رسالة علمية أو أجرى بواسطة باحث منفرد أو فريق من الباحثين ، انما ينصب التحكيم أو التقويم على الورقة نفسها غير انه فى لجان تقويم الانتاج العلمى قد يكون لمثل هذه الحالات أهمية، فاذا كان المتقدم مشرفاً أصلياً على البحث المأخوذ من رسالة علمية فان وضعه يختلف اختلافاً أساسياً عن الباحث المشترك كمشرف اضافى أو مساعد، وعلى لجنة التقويم أن تأخذ مثل هذه الحالات فى الاعتبار عند تقويم الانتاج العلمى للتقدم لوظيفة جامعية ولا يقتصر تقويمها على الأوراق المقدمة من الناحية العلمية فقط .

ومن رأينا أن تقرير التقويم يجب أن يحتوى تفاصيل أو « حيثيات » الحكم فلا يكتفى بأن يشار بعد ذكر ملخص البحث انه « جيد » أو « ضعيف » بل يبرز التقرير جميع النقاط التى أوردنا ذكرها وأدت إلى تقويم البحث بدرجة جيد أو غيرها .

كتابة الورقة العلمية بالآلة الكاتبة

- تكتب الورقة عادة على ورق جيد ٢١,٦ × ٢٨ سم وأن يكون بين السطور مسافتان .
- يقدم لإدارة تحرير المجلة ٣ نسخ كاملة سهلة القراءة من كل ورقة .
- يكتب على وجه واحد من كل ورقة .
- يترك هامش ٢,٥ – ٤ سم أعلى وأسفل الصفحة وعلى كلا الجانبين .
- ترقم كل الصفحات .
- ضع الصفحات التى تحتوى الجداول والأشكال البيانية بعد الصفحة التى تحتوى ذكر هذه الجداول أو الأشكال .
- العناوبين الرئيسية بالنص (المختصر ، المقدمة ...) تكتب باستخدام حروف كبيرة (Capital) وسط السطر .
- العناوبين الأخرى بالنص تكتب فى أول السطر وتستخدم الحروف الكبيرة فى أول كل كلمة فقط .
- عنوان كاتب (أو كاتبى) الورقة العلمية يوضح أسفل الاسم أو الأسماء مباشرة باستخدام حروف كبيرة أول الكلمات فقط .
- عند الاشارة إلى مرجع، يستخدم الاسم مع السنة بين قوسين، اذا كان المرجع باسم واحد ويذكر الاسمان اذا كانا اثنين مع السنة بين قوسين أما اذا كان المرجع لأكثر من اثنين فيكتب اسم أولهم متبوعاً بكلمة وآخرون . et al والسنة بين قوسين .
- اذا أشير إلى مرجعين أو أكثر لنفس الباحث أو الباحثين فى نفس السنة يميز احدهما بالحرف (أ) والآخر بالحرف (ب) وهكذا .
- لا يذكر بقائمة المراجع غير ما ورد ذكره بالنص .
- ترتب قائمة المراجع طبقاً للترتيب الألفبائى لأسماء أصحاب هذه المراجع، فاذا اتفق

مرجعان أو أكثر فى اسم الكاتب الأول رجع إلى اسم الكاتب الثانى ثم اسم الكاتب الثالث .

كما ترتب قائمة المراجع فى بعض الدوريات حسب ورود اسم الباحث الأول لكل مرجع بالنص .

كتابة الرسالة العلمية (الأطروحة) (١) Thesis

تعتبر الرسالة العلمية تسجيلاً هاما للمساهمة العلمية للطالب فى مجال ما من مجالات المعرفة كما تعتبر نقطة طيبة تحسب للجامعة والطالب والأستاذ الذى أشرف على الدراسة.

وتحرص الجامعات على صيانة هذه الرسائل بعيداً عما قد يعرضها للتلف أو الفقد ، وتقوم بعض الجامعات أو المكتبات بتسجيلها على أفلام وحفظها داخل اسطوانات خاصة فى قبو تحت سطح الأرض لا يتأثر بما يجرى فوقه . فالرسائل العلمية تمثل تسجيلاً لما يحققه الإنسان من تقدم يجب الحرص عليه جيلاً بعد جيل .

وتعمل بعض الجامعات على تبادل الرسائل مع الجامعات الأخرى وقد يعتبر ذلك نشراً لمحتويات الرسالة الا أن الرسائل عموماً لا تعتبر عملاً منشوراً .

ولا يكفى أن يقوم الطالب بدراسة علمية جيدة بل يجب عليه أن يكون قادراً على التعبير عما حققه بلغة صحيحة، وأن يبرز ذلك فى صورة ملائمة تشجع على الاطلاع عليها والاقبال على تفهمها .

ويجب أن تحتوى الرسالة على جميع النتائج التى حصل عليها الطالب، وأن توضح جميع الطرق والعمليات التى استخدمت فى الدراسة بتفصيل يسمح بأن يقوم أى فرد متخصص باعادة هذه الدراسة مرة أخرى، وأن يحرص الطالب على اسناد ما اعتمد عليه فى دراسته من أعمال سابقة إلى من قاموا بها سواء كان عملا منشوراً أو غير منشور .

وتقع مسئولية اعداد ومراجعة الرسالة بأجزائها ومحتوياتها على الطالب ولجنة الاشراف وكذا على ادارة الدراسات العليا بالكلية أو بالجامعة .

وقد سبق أن أوضحنا أساسيات الكتابة العلمية بوجه عام، وركزنا فيما سبق على كتابة الأوراق العلمية المعدة للنشر عموماً، وكتابة الرسائل العلمية لا تختلف عن ذلك الا أن الرسالة أكبر حجماً وقد تعالج عدداً من النقاط، كما أن الكاتب فيها لا يتقيد بعدد محدود من الصفحات كما هى الحال عند نشر الورقة العلمية .

---

(١) يشيع لفظ أطروحة فى كثير من البلاد العربية بينما يشيع لفظ رسالة فى مصر .

وتهتم إدارات الدراسات العليا بالجامعات بوضع نظم تحرص على أن يتبعها مقدموا الرسائل من طلاب الدراسات العليا فى مختلف المجالات، وكثيراً ما تنفرد احدى الادارات بنظام معين تعرف به ويميزها عن غيرها، ولكن يكون ذلك عادة فى الشكليات الخارجية مثل نظام الصفحة الأولى للرسالة أو لون الغلاف أو ما إلى ذلك .

وفى عرضنا لنظام كتابة الرسالة نشير إلى أن الرسائل العلمية فى أغلب كليات الجامعات المصرية تكتب بالانجليزية، ولذا فطريقة الكتابة وهوامش الصفحات الموضحة هنا مبنية على هذا الفرض . كما اننا لم نسهب كثيراً فى شرح تفاصيل الكتابة اعتماداً على ما أوضحناه فى كتابة الأوراق العلمية المعدة للنشر، ولو اننا نود أن يشيع استخدام بعض النقاط فى كتابة الرسائل مثل الفهارس التمهيدية وطريقة كتابة المراجع وطرق الترقيم ..

الورق الذي تكتب عليه الرسائل العلمية

يستخدم عادة ورق جيد أبيض ناعم وزن ٧٠ جم عرضه ٢١,٥ سم وطوله ٢٧,٥ سم وفى حالة استخدام الكربون يجب أن يكون « الأصل » والصورة الأولى من هذا الورق أما الصورتان الثانية والثالثة فتكونان من ورق ٦٠ جم .

يستخدم ورق كربون متوسط ويجرى تغييره عند الحاجة لذلك .

أما اذا استخدم التصوير وهو ماننصح به فجميع الصور تكون على ورق ٧٠ جم .

الكتابة بالآلة الكاتبة .

يستخدم نوع واحد من الحروف من أول الرسالة إلى آخرها. يستخدم شريط اسود. المسافات بين السطور مزدوجة مع هامش لا يقل عن ٤ سم من الجانب الأيسر و ٣ سم من الجانب الأيمن.

استخراج النسخ Reproduction

يفضل التصوير عادة .

الأشكال Figures

تكون على ورق ٧٠ جم ويمكن الحصول على صور جيدة منها ، تكتب البيانات على الأشكال بحروف مقاربة لحروف كتابة الرسالة .

تصحيح الأخطاء

لا يسمح بتصحيح أكثر من ثلاث أخطاء بالصفحة .

ترقيم الصفحات

يستخدم الترقيم الرومانى للصفحات التمهيدية (الفهارس ، الشكر ، الاهداء ..) ولاداعى لترقيم صفحة العنوان فالمفهوم أن رقمها (١) ويستخدم الترقيم (العربى) ابتداء من الصفحة الأولى للموضوع ولو أنها لا ترقم عادة . ويستمر الترقيم متوالياً حتى نهاية الملاحق . تكتب الأرقام جميعها تحت الحافة العليا للصفحة بمسافة نحو ٢,٥ سم من جهة الهامش الأيمن . تكتب العناوين أو الموضوع تحت رقم الصفحة بمسافتين من الآلة الكاتبة .

أجزاء الرسالة

تتكون الرسالة من أربعة أجزاء هى المستخلص والتمهيدات والنص والمراجع .

١ - المستخلص Abstract

ويحتوى باختصار شديد النتائج التى حصل عليها الباحث مع ذكر بعض الأرقام واشارة إلى طريقة اجراء البحث، ولا يشار فيه عادة إلى المراجع، وموقع المستخلص هو بداية الرسالة ويكتب على نفس الورق الذى استخدم فى كتابة النص .

٢ - التمهيدات

وتتكون من البيانات التى ترتبط بالنص كصفحة العنوان مثل :

أ – نبذة عن حياة الكاتب صاحب الرسالة Biography وتعتبر هذه النبذة ضرورية فى رسائل الدكتوراه واختيارية فى رسائل الماجستير فى أغلب الجامعات الامريكية.

ب – الشكر Acknowledgement ويذكر فيها شكر الباحث لكل من ساعده فى عمله.

جـ – جدول المحتويات مع أرقام الصفحات ولا يسجل فى « المحتويات » ما يسبق هذا الجدول من صفحات .

د – قائمة الجداول وقائمة الأشكال مبين فى كل منهما عنوان الجدول أو الشكل ورقم الصفحة .

٣ - النص The Text

ويتكون النص من المقدمة ، جسم الرسالة والملخص والاستنتاجات .

١ - المقدمة Introduction

الغرض من كتابة المقدمة هو توجيه فكر القارئ إلى الموضوع الذى تعالجه الرسالة . ويجب أن تحتوى على عرض للمشكلة التى تدرسها حتى يبدأ القارئ اطلاعه على الرسالة وقد تبلور فى ذهنه الغرض الذى أجريت من أجله .

كما تحتوى المقدمة عادة كلمة عن مجال الدراسة ونوعها .

وتكتب المقدمة منفصلة فى جزء خاص بها يسبق النص .

٢ - جسم الرسالة

ويعتبر هذا القسم عادة مسئولية مشتركة بين الطالب واللجنة المشرفة على الرسالة ويتكون عادة من عدة أقسام :

أ - مراجعة البحوث Review of Literature

المقصود من هذا الباب عرض ما سبق أن نشر فى مجال الدراسة موضوع الرسالة ومن المهم أن يكون هذا العرض شاملاً ومحتوياً على تسلسل خطوات التقدم فيه . ويقسم هذا الباب إلى موضوعات كل منها يعالج المجال تحت الدراسة من زاوية معينة والفرق بين هذا الجزء من الرسالة وبين مراجعة البحوث بالورقة المعدة للنشر هو أن الرسالة تحتوى عادة سرداً مفصلاً يتابع ما نشر عن نقطة البحث، أما الورقة المنشورة فهى مجرد اشارة تعطى القارئ فكرة عما أجرى من دراسات عن هذه النقطة. ويوجد اتجاه فى بعض الجامعات إلى ادماج مراجعة البحوث السابقة ضمن عرض الدراسة .

ب - عرض الدراسة

يحتوى هذا الجزء طريقة اجراء الدراسة ووصفاً للمواد التى استخدمت فيها والنتائج التى حصل عليها الباحث ومناقشتها وعرضها بالطريقة التى تحقق فهماً واضحاً لها، ويبدأ كل جزء منها فى صفحة جديدة ، ويكتب العنوان بحروف كبيرة وسط الصفحة على أن يترك بينه وبين رقم الصفحة مسافتان، ويفصل بين العنوان والنص ثلاث مسافات بالآلة الكاتبة .

جـ - الملخص والاستنتاجات Summary and Conclusions

ويكوّن القسم الأخير من النص، ويلخص الكاتب فيه النتائج الأساسية التى حصل عليها .

والفرق بين الملخص والاستنتاج Conclusions انه يستطيع أن يدخل فى هذا القسم بعض المقترحات حتى انه يطلق عليه « التوصيات » Recommendations فى بعض الحالات،

وقد يوضع الملخص Summary فى بداية الرسالة قبل المقدمة .

ويجب أن يتبع فى تبويب الرسالة وترقيمها نظام يستمر من أول النص حتى آخره .

٣ - قائمة المراجع

يكتب العنوان وسط الصفحة أسفل رقم الصفحة بمسافتين، ثم تبدأ القائمة أسفل العنوان بثلاث مسافات، وتكون البداية من الهامش الأيسر مباشرة، واذا احتاج مرجع لأكثر من سطر يبدأ السطر الثانى بعد خمس حروف من السطر الأول، وأن يكون بينه وبين السطر الأول مسافة واحدة.

اذا اشترك مرجع أو أكثر فى اسم أو اسماء المؤلفين فيجب اعادة كتابة جميع الاسماء فى كل مرجع .

اذا رقمت المراجع فيفصل بين الرقم واسم المؤلف بمسافة، ويتبع فى نظام المراجع ما سبق أن ذكرناه عن المراجع فى الورقة العلمية المعدة للنشر .