

البحث العلمي

أصوله وآدابه

للدكتور محمد مأمون عبد السلام

[فيه ما نشر في العدد الماضي]

٢ - قوة الملاحظة والتميز على الاستنتاج

من الصفات اللازمة لنجاح البحث في عمله أن يرى بينه وبصيرته ما لا يراه معظم الناس . فالشخص المادى إن أعطيته زهرة نبات لا يلاحظ فيها سوى لونها وحجمها ورأحتها . أما الملاحظ القوى الملاحظة فإنه يرى فيها ما يشغل فكره ويحير لبه . فإن ما رآه داروين وباستير وغيرهم من فطاحل العلماء قد مر بلا شك على نظر الملايين من الخلق قبلهم من غير أن يلاحظوه .

ولما كانت روح التنقيب والاستقصاء وحب الاستطلاع غريزية وقوية جداً في الأطفال وجب تشجيعها فيهم وذلك بأن يترك لهم المجال للاعتماد على أنفسهم في حل ما يعترضهم من المسائل فلا يتمدى ما يقدمه إليهم كبارهم الإرشاد في كيفية استخدام عقولهم وتدريبها في العمل على كشف أسرار ما يصادفونه من المميات والصاب .

على هذه النظرية بنى التعليم الحديث . فالأمر الحديثة الراقية تدرب صغارها لتصبح عقولهم مرنة غير جامدة ، وعيونهم يقظة قوية الملاحظة ، وأذنانهم وقادة سريعة الاستنتاج فيستخلصون النتائج بدقة وإيمان ، فإذا التحق أحدهم بدإتمام دراسته بعمل ما أو بمعهد من معاهد البحث كان مدرّبا من يوم نشأته على الاعتماد على نفسه في معرفة ما يستلزمه عمله أو بحثه من الشروط غير مستعين برئيسه إلا للاستفادة رأيه والاسترشاد بخبرته في حل العضلات العويصة فالتعليم التلقيني وهو الذى يلحق فيه الطالب السلم من أفواه المدرسين وصفحات الكتب دون التدرب على الاعتماد على النفس وقوة الملاحظة والاستنتاج وما يتبعهما من تشييل الذهن ؛ هذا التعليم تيجته تخريج شبان شيق العقل جامدى الفكر قليل الاعتماد على أنفسهم في حل ما يصادفهم من العقبات ، فتراهم في عملهم حيارى لا يعرفون أين يتجهون فيكثرون من إلقاء الأسئلة على

رؤسائهم لمناسبة ولغير مناسبة ، وتجدهم ضعيفي الملاحظة والشاهدة سريى الاستنتاج الذى كثيراً ما يكون خطأ . وليس هذا لضعف طبيعى ، بل هو نتيجة لازمة للتعليم التلقيني وصرف عقولهم عن طريق التأمل والتفكير إلى طريق الحفظ . مثل هذا التعليم لا يلائم روح العصر الحاضر ولا يمكن بواسطته إخراج رجال يمكن البلاد الاعتماد عليهم في أعمالها ولا يكون لهم رأى محترم في دوائر البحث العلمية العالمية .

وقوة الملاحظة أو الفراسة سفة وراثية يصعب غرسها فيمن جرد منها . أما من انصف بها فهو أوفق الأشخاص لأعمال البحث ، إذ يمكنه تهذيب هذه الصفة في نفسه وتنميتها أن يتمكن من كشف غوامض الأشياء وحل رموزها بأبسط الطرق وأقربها مثالا . وهذا ليس بسهل لأن السواد الأعظم من الناس يحاول حل المشكلات بأصعب الطرق وأكثرها تعرجا فيخييون . ولا يفوز بسرعة الحل إلا الذى يتبع الطريق السهل الذى لبساطته ومسهولته لا يخطر إلا ببال النوابغ .

٣ - غزارة المادة العلمية

من أوجب الواجبات أن يكون الباحث واسع الاطلاع دائب الذاكرة في الكتب والمراجع لا يفوته علم قديم أو حديث ، وعليه أن يلم بشتى العلوم التى لها صلة بعمله ليستعين بها في حل معضلات أبحاثه وتحليل نتائجها . ولنضرب لذلك مثلا المشتغل في البحوث البيولوجية ، فواجبه إن أراد أن يكون من أعلامها أن يلم بأصول اللغات اللاتينية والإغريقية نظراً لاستعمال أصولها في وضع الأسماء العلمية . وعليه أن يجيد علاوة على لغته لغتين أو ثلاثا من اللغات الحية للاستعانة بمراجعها في بحثه كما يجب أن يلم بالعلوم الرياضية وأن يعرف الفيزياء العلمية والنواميس المتصلة بكافة ظواهر الحياة كالجذب السطحي والميوعة وما إليها . ويلم بالكيمياء وعلى الأخص كيمياء الأحياء . وإن تمدر عليه ذلك فليستمن بكيميائى وهذا ضعف .

والواجب على المشتغلين ببحوث أمراض النبات أن يلموا إلاماً تاماً بكيمياء المواد العضوية التى يتركب منها قسم النبات العائل وجسم الطفيل المسبب للمرض والذى يفرزها كلاًهما . مثل كيمياء النشويات ، والسكريات ، والخلووزات ، والبكتوزات ، والتينينات

بكررها عدة سنوات ليتأكد من ثبات نتائجها وصحتها ، لذلك يبدأ الباحث في بناء بحثه بكثرة المشاهدة وجمع البيانات على أساس احصائي لتتكون عنده فكرة عامة عن موضوع بحثه وتتجمع له المعلومات التي يستعين بها في وضع منهج تجاربه . وعند تنفيذ تجاربه تظهر له مشاهدات أخرى جديدة قد تدفعه إلى تعديل منهج تجاربه الأول . وهكذا كلما تكونت عنده فكرة جديدة وصادفته مشاهدات جديدة استعان على دحضها أو إثباتها بالتجارب حتى يصل في النهاية إلى الحقيقة الثابتة الناصعة المبنية على أساس علمي .

فالذي لا يأمن في نفسه القدرة على اتباع هذا الطريق في أبحاثه لا يصح أن يقوم بأي عمل من أعمال البحث . وانه لما يؤسف له أن العالم مليء بالكثير من أصحاب النظريات غير المؤيدة بتجارب عملية صحيحة . ورام يفرضون آراءهم على الناس وعلى من ولي أمورهم للأخذ بها فيجدون من يفتروا أقوالهم فيستمع إليهم ويعمل بإرشادهم فلا يظهر دجسهم إلا بعد أن تتكبد البلاد نفقات باهظة ؛ ناهيك بضائع الوقت وإفلات الفرص . وبالأدنا نتج بأمثلة كثيرة من هؤلاء في كل مهنة وفن . والواجب على حديثي العهد بالبحوث العلمية أن يبدأوا على القيام بتجارب متنوعة كثيرة متواصلة واضعين نظرياتهم ونظريات غيرهم موضع الاختبار والدراسة ليستفيدوا ويزدادوا خبرة وعلماً .

ومن أهم أركان البحث قدرة الباحث على تفسير مشاهداته واستخلاص نتائج تجاربه . وهذا يستلزم القدرة على ربط النتائج بعضها ببعض للاستنتاج النهائي . وهذا يتطلب الدقة في الحكم وعدم التسرع فيه لأن الباحث إذا أراد أن تكون بحوثه مصدقة محترمة وجب عليه أن يتثبت من صحة نتائجه وصدق تعبيرها .

والواجب ألا يكتفي من يقوم بأعمال البحث بما حصل عليه غيره من النتائج بل عليه أن يعيد تجارب غيره حتى يحصل بنفسه على نتائج تؤيدها أو تنفيها . كما يجب عليه ألا يكتفي بنتائج تجارب قام بها أحد كبار الباحثين اعتماداً على شهرته . فكل عالم عرضة للخطأ والزلل كأي إنسان آخر . وكمن رجل وصل إلى الشهرة بالأعلان والدجل ودق الطبول ونفخ الأبواق وحرق البخور . وواجب البحوث أن يصدق كل شيء ليبنى على هذا الشيء تجاربه ؛ والا يصدق أي شيء حتى يحصل على نتائج تجاربه ؛ وإلا يعمته أي اعتبار مهما كان مقدساً عن البحث في طبيعة الأشياء .

والأحماض والالدهيدات وأحماض الأمينو والجلوكوسيدات والأزومات والزيوت الطيارة والاسترات وهم جرا . ومن رأى أكابر العلماء الحديثين في دراسة علم أمراض النباتات أن بحوث هذا العلم تتوقف في نجاحها على فهم كيمياء المائل والطفيل وما يطرأ في كليهما من التغيرات أثناء ارتباط حياة بعضهما ببعض . لذلك كان أغلب المتخصصين في البكتريولوجيا حاصلين على درجات في علم الكيمياء . وواجب الباحث في أمراض النباتات أن يكون متمكناً من علم الكيمياء غير العضوية لتساعده على البحث في المبيدات الفطرية ويتحتم عليه أن يحيط بأصول علم الأرصاد الجوية (التريولوجيا) وعلم الجيولوجيا وفيزيكا التربة لما لهذه العلوم من العلاقة التامة بحدوث الأمراض وانتشارها . كما يتحتم عليه الإلمام بعلوم الزولوجيا (علم الحيوان) والحشرات لأن كثيراً من الحيوانات والحشرات الدنيا تنقل الأمراض النباتية وتسببها كأن تحدث أوراما في جسم النبات تشبه الأورام الباثولوجية ، فمعرفة بالآفات الحشرية تساعده على أن تكون استنتاجاته صحيحة مجدية . وليس لعمل المشتغل ببحوث أمراض النباتات أية قيمة مطلقاً إن كان قاصر المعرفة بعلم النبات ؛ إذ كيف يمكنه دراسة المرض وتأثيره بدون أن يعرف تركيب النبات وتشريجه وتركيب أنسجته في حالة الصحة وما يطرأ عليها من التغير بسبب المرض وعلى وظائف النبات من الخلل بسبب البيئة ؟ لذلك كان لعلم الفسيولوجيا النباتية المنزلة الأولى في بحوث أمراض النباتات إذ لا يمكن للباحث أن يعرف أحوال النبات المريض إلا إذا كان ملماً بالكيفية التي يؤدي بها النبات السليم وظائفه . ومن أوجب الواجبات على الباحثين في أمراض النبات أن يتبحروا في المعلوم الزراعية على اختلافها ، وفي فلاحه البساتين بصفة خاصة .

ونظراً للتشابه الكبير بين الباثولوجيا النباتية والحيوانية كان من المستحسن أن يتصل المشتغلون بالبحث في هذين العلمين ببعضهم البعض زيادة في الاستفادة .

وما يقال عن الباحثين في العلوم البيولوجية يقال عن غيرهم من الذين يشتغلون بالبحث في مختلف العلوم .

٤ - الفرقة على تصميم التجارب وتنفيذها واستخدام النتائج

لا بد للباحث عند وضع نظريته أن يثبتها بسلسلة من التجارب

٥ - الفرضة على ترويض النتائج وإعدادها للنشر

لما كانت الكتابة واسطة للتعبير وجب على الباحث إجادتها ليؤدي المعنى بأبسط عبارة . ولذلك ينبغي عليه أن يعرف آداب اللغة التي يكتب بها وقواعدها وأساليبها مع التسلع في مفرداتها ليسهل عليه التعبير عن نتائج بطريقتة سليمة بسيطة سهلة لا يغلها القارى . فلا يستعمل كلمات لا معنى لها في موضوعه . إذ من أصول الكتابة العلمية أن تؤدي كل كلمة معناها الخاص بها اللازم للتعبير عن غرض الباحث . لذلك يجب عدم تكرار الألفاظ لغرض التعميق والتجميل لأن الغرض من الكتابة العلمية ذكر الحقائق من غير حشو وبأسلوب بعيد عن التجميل المستطاب في كتب الأدب .

والواجب على الباحث عند نشر بحثه باللغة العربية أن يراعى قواعدها والكتابة بأساليبها لتبلغ جملة غايتها من غير شطط ، وأن يرجع إلى لغة العرب لاتقاء ما يصلح من ألفاظها للمفطلحات العلمية الحديثة ؛ فإن عجز فلا غبار عليه من تعريب هذه المصطلحات بما يقبله الذوق أو من وضعها بحالها وله قدوة في ذلك بمن سبقنا من علماء العرب الذين نقلوا كتب الأعاجم إلى العربية والخلاصة هي أن الباحث يجب أن يراعى في نشر بحثه القواعد الآتية : -

١ - أن تكون كتابته واضحة سهلة تؤدي لمن يقرأها المعنى المقصود .

٢ - أن يكون لكل كلمة وجلة يكتبها معنى يتصل اتصالاً وثيقاً ببعته .

٣ - أن تكون جملة صغيرة تحمل معنى كبيراً

٤ - أن تكون جملة منطقية الترتيب ترك من يقرأها مقتنعاً بصحة نتائج بحثه .

ولا حرج على الباحث من نشر ما ينتهي منه من فروع بحثه أولاً بأول ولا يمنعه ذلك من الإستمرار في بحثه حتى تم أدواره .

٦ - مسن عمود رؤساء البحوث برؤوسهم

يجب أن يكون الشرفون على البحوث بالنسبة لرؤوسهم كالقلب بالنسبة للجسم ينظم حركة عمله . فإذا كان القلب سليماً

انتظمت أعمال الجسم . ولذلك يجب أن تتوفر في رئيس البحوث شروط خاصة كسكران الذات والتضحية والتفاني في المحبة وحسن الخلق والعلم الفرير مع التواضع وحسن توزيع العمل . وأن يعمل على إيجاد الجو الصالح لإدارة البحوث من غير أن يتأثر الباحثون بمؤثرات خارجية تشغل بالهم وتقلق راحتهم فيصرفون عن بحوثهم بتعاطي أنفسهم . لذلك يجب عليه أن يعمل لتأمين مرؤوسيه على مستقبلهم فيضمن لهم العدالة في الترقية ومكافأة المجد على قدر ما يعود من الفائدة من نتائج بحثه

ويجب عليه إشراك مرؤوسيه في مسئولية العمل ليشعروا بقيمتهم في الهيئة الاجتماعية والعلمية ، بأنهم يؤدون عملهم أصحاب الفضل في إنجازهم ، وألا يجعلهم يشعرون بأنهم آلات تعمل لمصلحته ورفقته فإن فعل ذلك فإنه يدل على ضعة في النفس لا يكسب منها سوى حقد مرؤوسيه عليه واحتقارهم له وإهمالهم في العمل ، بل وإلى الفشل الذي يسي إلى سعة المعهد خاصة والبلاد عامة . لذلك يجب على رئيس البحوث أن يكون لمرؤوسيه بمثابة الأستاذ للطلبة ، له فضل تدريبهم وتعليمهم وإرشادهم ، ولهم نتيجة دراساتهم وبحوثهم يحسون ثمارها فإنه ليس أدعى إلى بذل بذور الحقد والكراهية في مكامن النفوس بين الرئيس ومرؤوسيه من مسوؤهم بمحاولته غمط حقوقهم المكتسبة بكدهم وحسن عملهم . ومن دواعي نفخ الرئيس الماقل أن يرى مساعديه ينشأون بين يديه صفاراً كالأطفال ثم ينمون ويترعرعون بفضل نمهده لهم وعنايته بهم إلى أن يصبحوا رجالاً مسؤولين ذوي آراء عترمة وعمل نافع .

وعلى الرؤوسين واجبات مقدسة نحو رئيسهم ، فعليهم أن يعتبروه كالأب يدرون إليه باخطائهم فيجدونه واسع الصدر صادق الحكم والرأى ، حليماً في إرشادهم إلى الصواب ، ويجب عليهم أن لا ينسوا أنه صاحب الفضل في تمرينهم وتدريبهم إلى أن وصلوا إلى الحالة التي مكنتهم من الاستقلال بعملهم .

هذا هو دستور البحث وأصوله وقواعده إذا توفر في أمة ضمنت نجاحها ونأهلت مكاناً لاتقايين الأمم الراقية . فهل نحن عاملون به في نصر . هذا موضوع مستكمل عنه في فرصة قادمة إن شاء الله .
دكتور محمد مأمور عبد السلام