

العلم والمستقبل في الوطن العربي (*)

دراسة استشرافية تحليلية

(*) نشر بمجلة الرفقة ، العدد 7 ، شهر الفاتح 2003 ف .

تتردد على أسماعنا ، وفي قراءاتنا كلمات وتعابير مثل :
" دراسة علمية " وموضوع علمي " والمنهج العلمي " " استخلاص
علمي " . هذه التعابير تبدو جميلة وبراقة ووقورة . ولكن
إذا ما حاولنا أن نتسأل ببراءة ، عن المقصود بالتعبير " علمي "
أو ان نتسأل على نحو أوسع : ما هو العلم ؟ ! .

فرغم كل ما حصلنا عليه ، من معارف ونظريات وإنجازات ،
فإن الإجابة المباشرة هنا ، هي أننا لا نستطيع في الحقيقة الإجابة عن
هذا السؤال بشكل غير تعسفي ودقيق ومحدد .

هذه الصعوبة ، لا ترجع إلى العلم في ذاته . إنما ترجع
إلى نظرتنا إليه . فنحن تعودنا أن ننظر إلى العلم ، على أنه موضوع
واحد محدد . إلا أن هذه النظرة وهمية . فهناك ثلاثة عناصر تكون
العلم ، ولا يمكن الفصل بينها ، دون إحداث خلل في مفهوم العلم .
فهناك موضوع العلم ، وهناك منهجه وأخيراً هناك إنجازات
أو منتوجات العلم . فالموضوع يختلف عن المنهج ، وهما يختلفان
عن الإنجاز . فأياً منهم يمثل المقصود " بالعلم " ؟ ! .

فإذا ما عرفنا العلم بموضوعه . فماذا عن منهجه ؟ ! ..
وإذا ما عرفناه بمنهجه ، فماذا عن موضوعه وعن إنجازاته ؟ ! ..
هذا من ناحية ومن ناحية أخرى هناك موضوعات للعلم ، هي ذاتها
موضوع دراسات أخرى ، تصنف — عادة — على أنها غير علمية .

فموضوع علم الفلك ، هو ذاته موضوع التنجيم . فنقبل علم الفلك ونرفض التنجيم⁽¹⁾ . ولكن هذا القبول أو الرفض ، لا يكون إلا عن طريق المنهج الذي يستخدم في كل منهما . كذلك يخفق تعريف العلم بمنهجه وحده ، فتطبيق المنهج العلمي على ممارسات حياتنا اليومية ، لا يعطيها صفة العلمية . لذلك من المفيد تعريف العلم — كموضوع ومنهج — عن طريق وظيفته ؛ وهي أنه يسعى إلى تأكيد ما يعتبره بيئة واضحة ، بأساليب صحيحة ومتناسقة مع هذه البيانات . وتاريخ العلم وتطوره ، في كل عصر من العصور ، خير شاهد على ذلك ، الا أن هذا التعريف — في الحقيقة — لم يقدم الحل . فالمشكلة لازالت تطل برأسها كغول جهنمي ؛ وتتمثل في : ما هي البيئة الواضحة التي يسعى العلم إلى تأكيدها ؟!

ان العلم لا يستطيع الإجابة على هذا السؤال : أو على الأقل ، غير معنى بالإجابة على نحو مباشر . إنما نستطيع تلمس الإجابة عند فلسفة العلم ، التي يمكن أن تتير لنا الطريق في هذا الشأن . حيث تبين لنا ، أن العلم لا يبدأ مسيرته من لا شيء . أو حتى من فرضيات وهمية . إنما يبدأ من أسس ومبادئ ضرورية وقابلة للصياغة في بناء العلم وأنساقه وآلياته . هذه الأسس والمبادئ لا بد أن تكون

(1) جون كيمني : الفيلسوف والعلم " ترجمة أمين الشريف المؤسسة الوطنية للطباعة — بيروت 1965 .
ص 257 .

واضحة ، حتى يتم استخراج البيانات التي يسعى العلم إلى تأكيدها ..
ويستمر العلم إلى أن تظهر أسس ومبادئ أكثر وضوحاً وبساطة
وإنتاجاً . مخالفة للأسس السابقة . فيتم التخلي عن العلم القديم
والالتجاء إلى العلم الجديد . وهذا يسمى " ثورة علمية " .

الا أنه في بعض الأحيان ، يحدث التوافق بين المبادئ القديمة
والجديدة ، ويستمر العمل بالنظامين معاً . دون أن يعني ذلك
أي تناقض . أو صدق أحدهما وكذب الآخر ، طالما كانت الأسس
والبيانات والأنساق والنتائج صحيحة وسليمة الاستخلاص . وهذا
يسمى تجديداً للعلم القديم ؛ حيث يمنحه إمكانات منهجية وحقول
تمارين جديدة . بحيث يتغير العلم القديم مع البيانات الجديدة
إلى حد التوافق .

للتدليل على ذلك نورد مثالين محددين ، ولكنهما نموذجان
في هذا المجال ، نعرضهما بشكل واضح ومختصر ؛ المثال الأول
من " الهندسة " والآخر من " الفيزياء " .

1 - الهندسة :-

تعتبر هندسة " اقليدس " عنواناً صحيحاً للعقلية اليونانية ،
التي تعتمد بيانات استواء السطح ومحدوديته في المكان والزمان .
فسعى اقليدس إلى تأكيد هذه البيانات ، عن طريق بناء منطقي

لهندسته . فبدأ من مقدمات غير معرفة " اللا معرفات " لأنها بينات واضحة داخل النسق اليوناني ، ثم وضع بديهيات ومصادرات . وعن طريق البرهان الرياضي وصل إلى النظريات . فجاء عمله بناء محكماً ومتناسقاً . فسيطر على أذهان البشر لأكثر من ألفي عام ، إلى حد الاعتقاد بكمال هذا البناء ، إلى درجة أن أقر فيلسوفاً مثل " كانط " بأن اقليدس قد قال الحقيقة الهندسية كلها دفعة واحدة⁽¹⁾ .

إلا ان هذا البنيان الشامخ ، تضمن مصادرة لا تتفق مع بقية المصادرات من حيث استخلاصها من البينات الواضحة ذاتها . وهي المصادرة الخامسة " المتوازيات " . فهذه المصادرة تخالف التصور اليوناني ، لأنها تتحدث عن عالم لانهائي في المكان . وقد حاول علماء الرياضيات منذ القدم ، بمن فيهم علماء الرياضيات الإسلامية ، البرهان على هذه المصادرة ، سواء عن طريق مباشر ووضع متكافئات لها ، أو عن طريق " برهان الخلف " .

الحقيقة أن علماء الرياضيات ، أنفقوا قرابة ألفي عام ، في محاولة بيان تعارض هذه المصادرة ، مع بقية المصادرات ، بل والنسق الاقليدي برمته . وانطلاقاً من بدايات القرن التاسع عشر ، اكتشف العالم أنواع أخرى من الهندسات . وكان ذلك حينما حاول

(1) انظر ، عيسى عبدالله " الفكر الرياضي الإسلامي " جامعة الجبل الغربي . الجماهيرية 1998 - ص 94 وما بعدها .

بعض العلماء ، برهان المصادرة عن طريق المنطق وبالذات " برهان الخُلف " وإذا بهؤلاء العلماء يكتشفون أنظمة هندسية جديدة ومخالفة . تبدأ من بينات مختلفة عن بينات اقليدس . فإذا كان المسلمون قد فعلوا ذلك من قبل ، إلا أن براهينهم كانت من داخل النسق الاقليدي ، ولم يحاولوا البرهنة بأنساق أخرى .

أذن أكتشف " لوبا تشوفسكى " الهندسة المنحنية . واكتشف " ريمان " الهندسة المقعرة . والغريب أن هذه الهندسات لم تكن بديلاً لهندسة اقليدس ، خصوصاً في حياتنا العادية ، التي لا نشعر فيها بانحناء المكان أو تقعره . إلا أن هندسة اقليدس تفشل في دراسة الفضاء والأكوان البعيدة . وكذلك دراسة أصغر أجزاء الكون ، حيث تكون الهندسة المنحنية والمقعرة هما الأفضل في هذه الدراسات .

فكل نظام هندسي ، يختلف عن الآخر في البينات التي يقف عليه ، وتصبح صحة وتماسك وتتسق أي نظام هندسي ، يعتمد على منطقية الاستخلاص والبرهان ، واتفاقه مع البديهيات والمصادرات التي وضعها . هذا يعني :—

أ — أن الصدق والصحة ، أصبح أمرهما يتوقف على السلامة المنطقية ، من داخل النظام الهندسي ، فانهار الصدق المطلق والصحة المطلقة . فكل نظام هندسي يحاكم من داخل أنساقه وآلياته .

ب — أن هندسة اقليدس ، لم تعد هي الهندسة الوحيدة ، فهي قاصرة على دراسة العديد من المجالات . كالفضاء اللانهائي وحركة الذرات والالكترونات . إلا أنها مفيدة في دراسة الأمور الاعتيادية التي نراها أمامنا .

هكذا ، فإن تغير البيانات والمبادئ العامة ، أدى إلى تغير المناهج وتقنيات البرهنة . فهندسة اقليدس ، وأن لم تتبذ اليوم بصورة كاملة ، إلا أنها أصبحت هندسة من ضمن مجموعة هائلة من الأنظمة الهندسية . وكل منها صحيح في مجاله وفق مصادراته ونظرياته ونتائج .

2 — الفيزياء —:

إن ما حدث في الفيزياء ، كان ثورة علمية كبرى ، حيث أستبعدت وبصورة حاسمة ، التطورات التي كانت سائدة في العصور الحديثة . وكانت الفيزياء القديمة تسعى إلى تأكيدها . وحلت محلها بيانات جديدة ، وأُعتبرت واضحة وتتفق مع التقدم الهائل الذي حدث في تصوراتنا عن الكون والمادة والزمان والمكان . وكان لابد أن تنهار المناهج القديمة .

انطلاقاً من بدايات القرن العشرين ، ظهرت في الأفق العلمي نظريات فيزيائية جديدة ، لا تتفق مع ما كان سائداً من مبادئ وقوانين

ومناهج فحسب بل وتخالفها . وتحاول الإجابة الصحيحة ، عن أسئلة ومشاكل لم يكن في إمكان الفيزياء التقليدية الإجابة عليها أو حلها . ويمكن تحديد ذلك من منطلقين أساسيين . أحدهما موضوعي والآخر منهجي وهما :-

1 . وجدت الكثير من الصعوبات والمشاكل العلمية في الفيزياء التقليدية .

2 . ظهور أسئلة جديدة ليس في إمكان هذه الفيزياء التقليدية الإجابة عليها . بما فيها قوانين " نيوتن " ذاتها .

نتيجة لذلك ، فقد اندحرت أفكار ومبادئ العلم القديم ؛ مثل الحتمية الصارمة ، والمكان المطلق ، والزمان المطلق . والسطح المستوي والمادة الصلبة ذات الأبعاد الثلاثة ، وقوانين بقاء المادة وغيرها .. وحلت محلها مبادئ الاحتمال والمكان النسبي والزمان النسبي ، والهندسات اللاقليدية ، وفناء المادة .

كما أتخذ العلم المعاصر ، اتجاهات منهجية جديدة ، لا تعاكس الاتجاهات القديمة فحسب وبل تناقضها . فمثلاً لم تعد التجريبية هي المنهج الأوحده الذي يأتينا بالمعرفة اليقينية . فقد تضال دورها ، وأصبحت جزء من منهج أشمل منها وأكثر مرونة . أي اعتبر المنهج

التجريبي القديم ، طريقة من طرائق المنهج الجديد . خصوصاً بعد اكتشاف مشكلة الاستقراء العمود الأساسي للمنهج التجريبي القديم .

لقد تبين القصور المنطقي والعلمي ، في الاستقراء فهو يقوم على أساس تعداد الحالات الفردية . للوصول إلى قانون عام . إلا أن القانون العام ليس هو مجموع حالاته الفردية . لأن القانون العام صياغة كلية تختلف عن الصياغة الجزئية . كما أن مرتبة الوجود في الصياغة الكلية أعلى من مرتبة الأفراد . لذلك لا يجوز منطقياً وضع الكلي مع الجزئي في فئة منطقية واحدة .

أما من الناحية العلمية ، فإنه إذا كان بالإمكان جمع جميع الحالات الفردية — وهذا خيال — فإن القانون العلمي ، عليه أن يصف ما درسه فعلاً ولا يتجاوزه إلى ما لم يدرسه . إلا أن الاستقراء يفعل ذلك ، وهو هنا يتجاوز العلم . ويأخذ طابع التنبؤ . فكان لابد من ترويض طموح الاستقراء ، وإخضاعه لبيانات العلم المعاصر . عن طريق وضعه تحت حراسة المنهج الاستنباطي .

هذه التطورات والثورات العلمية ، وتغير مفاهيم العلم وبنيته وأنساقه ، كان في الحقيقة نتيجة لتغير البيانات ، التي ينطلق منها العلم ويسعى إلى تأكيدها ؛ سواء من حيث الموضوع أو المنهج .

لكن ، إلى أي حد يمكن الاعتماد على هذا العلم فيما يأتي من ظواهر أو أحداث ؟! .. أعنى وبشكل مُلح ومثير : هل للعلم مستقبل ؟! ..

أن الإجابة المباشرة على السؤال ، هو أننا قد أجبنا عليه فعلاً .. فالعلم كان موجوداً في كل عصر وفي كل حضارة . وما يتغير في عصر لاحق ، وحضارة لاحقه ، هو شكل العلم وصياغته ، انطلاقاً من بيانات مختلفة . أما القول بأن العلم المعاصر ، سوف يستمر غداً على النحو الذي نعرفه الآن . فهذا قفز فوق العلم ذاته . فالعلم ليس إنساناً ، ينتج أفعاله ويتصرف وفق إرادته ، ويقرر بعد تفكير ماذا يمكن أن يفعل في هذا الموقف أو ذاك . أو يمكن أن يقلق بشأن ما قد يأتي به الغد .

كما أن العلم ليس ساحراً ، يتخطى بيناته وأنساقه وآلياته ، ويضع أمامنا أشياء أو إنجازات ليست متضمنة في صياغته . أو أن يتنبأ بأفكار ليست من صميم بنيته وتراكيبه . وهذه يمكن أن تكون مقدمات لعلم جديدة . أما العلم السائد الآن — وكل علم — ليس له مستقبل — بالمعنى الإنساني — فما يتم إنجازه الآن أو غداً ، هو في الحقيقة مقرر سلفاً في هذا العلم ، وإن لم يكن واضحاً أو ظاهراً أو لم نكن على دراية به . كل ما في الأمر ، أن ما يتم إنجازه غداً ، لم يكن ميسوراً الآن .

أما إذا كان المقصود بمستقبل العلم ، هو المزيد من التقدم والتطور ، والكثير من الاختراعات والابتكارات . فإن هذا لا يخص مستقبل العلم . بقدر ما يتعلق الأمر بقدرة وعبقورية الإنسان ؛ فكلما طور الإنسان نفسه استطاع الإضافة إلى العلم .

لأن العلم ، في التحليل النهائي ، عبارة عن نظريات وقوانين ، توضع في صيغ رمزية ومعادلات رياضية . وهي تصف العلاقات بين الأشياء . ولا تصف سلوك وتصرفات الأشياء . كما أن هذه العلاقات لا تصف حقيقة الشيء كما هو في ذاته ، إنما هي طريقتنا في رؤية هذا الشيء ، والعلاقات التي تربطه مع شيء أو أشياء أخرى . والعلم ينصب على دراسة العلاقات ، ويظهر ذلك في صياغة القوانين . وتاريخ العلم وتطوره ، يخبرنا بأن الأشياء التي درست في الماضي السحيق ، هي الأشياء التي ندرسها الآن أن المناهج هي التي تغيرت . بناء على تغير بيناتنا وأسسنا . فموضوع الطب كان وما زال هو البدن .. أما كيف نعالج هذا البدن ... فهذا هو الذي اختلف : أى من الاعتقاد بأن المرض عقاب من الآلهة للإنسان ، إلى الاعتقاد بنظرية العناصر والاختلاط . إلى الصفات الثابتة في الأبدان " نظرية الطبائع " . إلى الدراسات المعاصرة . التي تنبذ كل ذلك وترصد المرض بألف أداة وأشعة حتى يمكن تقرير ذلك على هيئة احتمال : " إذا وإذا فقط " توافرت

عدة شروط ومواصفات . فالعلم الآن . يعطى احتمالية مختلفة الدرجة ؛ أما القطع النهائي بصدق أو كذب قضية ؛ فهذا فعل إنساني وليس علما . أي هو إضفاء الفعل الإنساني على العلم .

العلم والوطن العربي :-

أن ما حققه العلم — حتى الآن — لم يكن شيئا ضئيلا . فنحن نعيش الآن مرحلة طغيان العلم ، حيث وصل إلى حدود قصوى من التقدم . سواء على مستوى الفضاء ودراسته بدقة ، من النجوم والكواكب والمجرات ، نشأتها وقوانينها أو على مستوى المادة ودراسة الذرة وتفتيتها . أو على مستوى الإنساني ، ودراسة الخلايا والجينات والتحكم فيها وصناعة الذكاء . وكما درس الأمراض وأوجد الدواء . كذلك صنع الأمراض مثل " الأيبولا " و " الإيدز " و " الجمرة الخبيثة " .. ومن صناعة الغذاء ، إلى صنع وسائل الإفناء الشامل .. ومن صناعة أدوات لرفاهية الإنسان إلى صنع أدوات تتحكم وتفتش أحلامه وتحصي عمليات ذاكرته . فقد دخل العلم إلى أدق تفاصيل الحياة ، بل إلى نوعية الحياة نفسها وأسلوبها .

هذا التحكم السافر ، لم يكن ذنب العلم ، إنما هي الأهداف التي يضعها العلماء والساسة وأرباب الاقتصاد ، لتحقيق أغراضهم . فالعلم — كما قلنا — أداة مثل أية أداة أخرى ، من الممكن أن تكون مفيدة أو ضارة .. إلا أن البيئات والأسس والأهداف التي توضع له ، هي

التي تقوده في هذا الاتجاه دون غيره .. وإن كان هذا لا ينفي ،
أن تكون للعلم قوة دفع ذاتية ، من الصعب إيقافها ، إلا بكارثة
أو إحلال بيانات جديدة ومختلفة .

لذلك ، تعالت الأصوات في السنوات الأخيرة ، للمطالبة بضرورة
إخضاع العلم والعلماء لرقابة المجتمع ، والتقييد بحاجات وأفكار
الناس ، هذه المطالبة لم تأت من أناس عاديين لا يعرفون شيئاً .
إنما جاءت من فلاسفة العلم المعاصرين ، وعلى رأسهم فيلسوف العلم
" فير ابند "(1) .

لكن هذا العملاق المتجهم (العلم) لم يكن كذلك طوال الوقت ؛
فقد حمل معه أشياء مبهجة . مثل كسر احتكار المعرفة . فلم يعد
هناك من يملك بمفرده مفاتيح العلم ويمنحها لمن يشاء . فقد انسابت
المعلومات لكل من يريد أن يعرف .. فتحول الجهاز الصغير
في البيت ، إلى مدرسة وجامعة ومتجر ، وقاضي ومستشار عاطفي ،
وقارئ حظ ومحل أزياء ، يختار لك حتى لون رباط العنق .. فغدا
لن تذهب إلى المدرسة أو الجامعة أو المتجر ، لأنهم جميعاً . سوف
يأتون إليك . وهذا لا يقتصر على أفراد دون غيرهم ، أو جنس دون

(1) إيان هاكينج " الثورات العلمية " ترجمة السيد نفاذي - دار المعرفة الجامعية . الاسكندرية 1996 .
ص 229 وما بعدها .

غيره .. فالمعرفة حق لمن يريد أن يعرف . بل أنت — في الحقيقة —
مجبور على المعرفة .

هذا يقودنا إلى محاولة فهم وإستشراف العلم في المستقبل
في الوطن العربي . وما هي المعوقات والمشاكل التي يعانيتها ؟ ..
وما هي التدابير اللازمة ، التي من الممكن اتخاذها والاعتماد عليها ،
في بناء بيئة علمية سليمة .

العلم بيئة وليس حالة :-

قلنا إن العلم يسعى إلى تأكيد ما يعتبره بينات واضحة .
أي إن هدف العلم — في التحليل النهائي — هو ما يطمح الناس
إلى تحقيقه . على ذلك ، فإن البيانات هي استخلاص صادق من أسس
ومبادئ ، يراها أغلب الناس على أنها حقائق أولية ، واضحة ومفيدة
أكثر من غيرها . على أن تكون هذه البيانات مرتبطة ومترابطة
ومتناسقة مع مجمل أفكار هؤلاء الناس . ومع الأساليب التي يسيرون
عليها في معيشتهم .

فالعلم ليس حالة أو حالات فردية منفصلة عن المجتمع . بل هو
بيئة متكاملة لها شروطها واشتراطاتها ... وهو وإن كان وسيلة
المجتمع أو الحضارة لتحقيق التقدم ، إلا أنه وعلى نحو آخر ، نتيجة
من نتائج هذا المجتمع أو هذه الحضارة . فهو لا ينفصل عن المبنى

والمكتبة ، والقيم الدينية والأخلاقية والجمالية يتأثر بها ويؤثر فيها ، بل في بعض الأحيان ، يعيد فهم وصياغة العديد من هذه المجالات مما يجعله قوة منهجية صارمة وقادرة على الإنتاج والإبداع .

وفي الوطن العربي ، لازلنا نتعامل مع العلم ، ليس فقط كحالة ، بل أسوأ من ذلك . فنحن نتعامل معه كحالة فريدة من حالات العلماء ، لا علاقة لها بنسق المجتمع وأهدافه وأساليبه . لذلك فإنه من الأولويات ، التي يلزم اتخاذ التدابير بشأنها ، هي إعادة توجيه الصورة الصحيحة للعلم . والإدراك باستحالة الوصول إلى أهداف حقيقية ، أو الحصول على نتائج ، ما لم تكن هناك بينات صحيحة وقابلة لأن تكون موضوعاً أساسياً للعلم .. وهذا لا يعنى استبعاد مبادئ وبيانات المجتمع . بل على العكس من ذلك تماماً . فإن هذه الأسس والمبادئ ستكون أوضح بتطور العلم . " أن كل نشاط بشري يخدم ، بمعنى ما ، هدفاً معيناً ، سواء أكان قوامه أداء عمل لازم لكسب العيش ، أم حضور اجتماع سياسي ، يريد المرء ، عن طريقه ، أن يسهم في اتخاذ قرارات سياسية معينة .. تكون هناك لحظات يتعين فيها القيام باختيار .. والاختيار محكوم بتفضيلاتنا نحن⁽¹⁾ : أي محكوم بالأفكار والمبادئ ، التي اعتدناها بالإضافة إلى عناصر ادراكية توجه وتحدد هذا الاختيار .

(1) هانز ريشنباخ " نشأة العملية " ترجمة فؤاد زكريا . دار الكتاب العربي القاهرة 1968 ص 272 .

فالعالم ، ليس نتاجاً لعبقريّة فردية ، ولا هو فقط جامعة أو مصنع ؛ إنما هو طريقة حياة وتفكير ، وسلسلة طويلة متتابعة من العلماء . يجرون تجاربهم ، ويقدمون أفكارهم ، في أنساق محددة تخضع بدورها لإجراءات ، ومقارنات ، وتحليلات ومراجعات . وكل ذلك مستمد من بينات وأسس تقف خلفها . أو أن يكون لها ، كما يري توماس كون — أنموذج إرشادي⁽¹⁾ .

ولم يكن العلماء ، نوعاً غريباً من البشر . ولم تكن إنجازاتهم بعيدة عن أهداف مجتمعاتهم ، فهم كالساسة والجنود والمزارعين والشعراء ، يسعون إلى تحقيق حرية وسعادة الإنسان . ولكن بطريقتهم .. وقد صادف أن كانت هذه الطريقة ، هي القاعدة التي تستند عليها بقية الأنشطة .. ولما كان العلم السائد الآن هو إنتاج الحضارة الأوروبية ، فإنه يخضع لبياناتها ونماذجها وأنساقها ومنطقها .. وقد مر هذا العلم ، بتاريخ طويل وشاق ، إلى أن وصل إلى مرحلته الحالية .. هذا الجهد المتواصل والممتد ، هو ما يشكل بيئة العلم .

لذلك ، علينا أن نتعامل مع العلم ، بصورة أكثر بساطة . أي أن يكون العلم والمنهج العلمي ، أمرين اعتيادين في حياتنا ، مثل

(1) انظر كتاب توماس كون " بنية الثورات العلمية " ترجمة شوقي جلال — عالم المعرفة الكويت العدد 168 ص 83 وما بعدها .

ملا بسنا ومأكولاتنا وطريقة تعاملنا مع الأشياء ؛ إلا أنه أكثر انضباطاً ودقة . كما أنه ليس مدرسة أو جامعة أو وزارة .. وإن كان من أهداف هذه المؤسسات تعليم العلم ، إلا أنها ليست هي العلم . خصوصاً ، وأن ما يدرس حالياً هو تاريخ العلم وتطوره . وفي أفضل الحالات ، تدرس مفاهيم العلم .. ونحن نعلم أن العلم في ذاته ، شيء مختلف عن تاريخه . فهو بيئة متكاملة ، تبدأ من أسس وبيئات واضحة ، يسعى إلى تأكيدها عن طريق مناهج ملائمة في شتى مناشط الحياة . إذا أردنا حقاً أن تكون لنا حياة ! .

وهذا لا يتحقق فجأة ، أو لمجرد الرغبة في تحقيقه . إنما يبدأ من البداية ، في دراسة الصعوبات والعراقيل التي تقف — أو توضع — كعقبة كأداء . في سبيل فهم العلم فهما صحيحاً . هذه الصعوبات أو العراقيل على نوعين . منها ما هو خارج العلم ، ومنها ما يخص صميم العلم . وسنحاول إعطاء فكرة عامة عن كل نوع من هذه الصعوبات :—

1 — الدين والعلم :—

أن وضع العلم في مواجهة الدين ، هو أمر غير منطقي ، وقصور واضح في فهم طبيعة ووظيفة كل منهما . فالعلم يبحث في الأشياء التي في العالم . أما الدين ، فهو أكثر شمولاً واتساعاً . وينظر

إلى الأشياء من كل جوانبها ، خصوصاً الإنسان ، وإعلاء قيمته في هذا العالم . هذا من جهة ، ومن جهة أخرى ، فإن العلم أداة . أما الدين فأسس ومبادئ وأهداف ، يمكن تحقيقها عن طريق العديد من الأدوات ، ومن هذه الأدوات العلم ذاته . لذلك كان العلم مطلباً دينياً ضرورياً .

أما الاعتقاد بقيمة العلم وتفوقه وكماله . فإن هذه اعتقادات عن العلم وليست من أساسياته . أي هي فوق العلم . من ثم ، فإن محاولة وضع العلم في مواجهة الدين . إنما هي محاولة صياغة العلم كدين . وهنا تصبح المسألة هي مقابلة اعتقاد باعتقاد أو دين بدين ، فالذين ينادون بالاعتقاد بالعلم ، وينفون الدين . هم في الحقيقة ، يدعون إلى دين وليس إلى علم .. وهذا يخالف العلم .

فالعلم أداة نافعة ومفيدة ، في يد وعقل الإنسان ، وهو لا يختلف عن أية أداة أخرى يستعين بها الإنسان . وعلى هذا النحو ، يزول التناقض والمواجهة المصطنعة وسيكون العلم ، عوناً لنا في تعميق وتوسيع مداركنا . وتوثيق صلتنا بالله الخالق القادر المبدع ، الذي أعطانا كل شيء نافع ، بما فيه العلم ذاته .

2 — العلم والغرب —

أن موقفنا من الغرب ، أو موقف الغرب منا ، لا يعنى بالضرورة عداء للعلم . ويجب أن تكون أذهاننا واعية ، لحقائق لا سبيل إلى نكرانها . فالعلم المعاصر صناعة غريبة . وأن ما حققه هذا العلم ، هو شيء مذهل وخطير . كما أن ما أصابنا من هذا الغرب . كانت كوارث متلاحقة ومآسي مريرة وقاسية . وكان سلاحه ضدنا هو هذا العلم . أن فهم هذه الحقائق ، لا تجعلنا نذهب إلى معاداة العلم أو إهماله .. فيمكن الحصول على العلم ، بغض النظر ، عن مشاعرنا الخاصة إزاء من يمتلكه .. وهذا ليس استثناء على أي نحو .. فأفضل السيوف التي كانت لدي المسلمين ، كانت هندية وهذا لم يمنعهم من فتح الهند .. كما أن الغرب استفاد من العلم الإسلامي ، وهو في ذروه حملاته الصليبية . ونظرة فاحصة في تاريخ الحضارات ، يدعمنا بالكثير من الأمثلة الأخرى والأكثر تحديداً .

فالعلم — مرة أخرى — أداة مفيدة ومحايدة ، يمكن استخدامها لمن يريد ذلك . خصوصاً في ظل التطورات المتسارعة للعلم المعاصر .. من كسر احتكار المعرفة وعموميتها وانتشارها غير المسبوق ، في كل وطن وبلد ، بل في كل حجرة من حجرات البيت . ونحن نستطيع بناء العلم في بيئة سوية ، دونما النظر إلى مشاعرنا نحو الغرب . أو مشاعره نحونا . فما نريد الحصول عليه ، هو هذا

الإنجاز الثمين . لتحقيق التقدم والرقى ، رغما عن كل العيون والعقول المرتابة في سلوكنا . لان هدفنا هو الانتفاع بالعلم ، وتحسين ظروف حياتنا ، وامتلاك أنفسنا بقيمتنا . لذلك لا ينبغي أن نعادي العلم تحت أي ظروف .

3 - العولمة والعلم :-

أن القوة الطاغية التي منحها العلم ، لبعض الدول ، خصوصاً في الجانب الاقتصادي والعسكري جعل هذه الدول ، تشعر بالتفوق والتميز . وتحاول بشتى الطرق ، فرض رؤاها وسلوكها ، على جميع مخلوقات هذا الكون . وعدم الاعتراف ، بخصوصية واختلاف الشعوب والحضارات الأخرى .

رغم قصور هذه النظرة ، فإن النقد الموضوعي يخبرنا بأن هذه الفكرة ، تحمل في أحشائها بذور فنائها . أو على الأقل تهافتها وذلك للأسباب الآتية :-

1 . التناقض الذي تحمله في فرض طابع واحد ومنهج واحد لكل الثقافات الإنسانية . مما يعني إلغاء تمايز وخصوصية وفاعلية ، شعوب الحضارات الأخرى بدعوى الحرية . فكيف تقبل هذه الشعوب ، فرض ثقافة غريبة عنها . فهل تفرض الحرية ؟ ! كما أن أصحاب العولمة - وفق ما هو منظور الآن - يحاولون

تجميد حضارات وثقافات الشعوب في توقيت محدد . هذه سمة غير إنسانية وغير مرشحة للبقاء إلى الأبد .

2 . ان الدعوى إلى سحق الثقافات المخالفة . جاءت بنتيجة عكسية . إذا نبهت الأذهان وأيقظت التائهين إلى ما يمتلكون بالفعل ، من ثقافة وحضارة كانت غائبة عنهم ، أو مغيبة . مما يدعوهم إلى دراسة هذه الحضارات أو الثقافات ، والاهتمام بعناصر القوة والتميز والخصوصية .

3 . وهو سبب تكتيكي .. فقد استعجلت أمريكا بإعلان العولمة من طرف واحد .. وأجبرت العالم على الاختيار بين موقفين : أما أن يكون مع أمريكا أو ضدها وقد عبر الرئيس الأمريكي عن ذلك في حديثه عن الإرهاب إلا أن الحقيقة أعمق وأوسع من ذلك بكثير . لأنها تخص السيطرة على العالم وتسجيل ملكية الكون باسم أمريكا .

هذا الاستعجال والمباغنة بالإعلان ، أضاع الكثير من جهود أمريكا .. لأن محاولات أمركة العالم ، قد بدأت منذ سنوات مبكرة من القرن العشرين . سواء عن طريق الاقتصاد ، أو أدوات الحرب أو البعثات أو الأفلام أو المأكولات أو وسائل المواصلات أو الأزياء أو العلكة .. حيث بدأت تفاصيل الحياة الأمريكية العادية ، تأخذ طابع العالمية . وتجد لها مكاناً في مختلف الأوطان والمجتمعات في العالم كله .. بل في بعض الأحيان كانت هي طريقة الحياة

المفضلة .. إلا أن فرض اختيار العولمة ، وضع ، حتى أولئك الذين يفضلون الطابع الأمريكي ، في مواقف صعبة . لأنهم مجبرون على الاختيار ، بين هذا الطابع أو التمسك بطابعهم المحلي . أما بالنسبة للوطن العربي ، فأنا لا أستطيع أن أقول إلا ما أجابت به الملكة على سؤال " أليس " عن مكان الوصول . حيث أجابت " لقد بلغنا المكان الذي نقصده بل الواقع أننا مررنا به منذ عشر دقائق ⁽¹⁾ .

وهذا بالضبط حالة الوطن العربي ، فقد تعالت ، في السنوات الأخيرة الأصوات والدراسات ، حول العولمة وأخطارها وفوائدها ، وحاضرها ومستقبلها .. والعولمة حتى بشكلها الأمريكي ، لم تبدأ الآن فقط . فقد بدأت منذ عشرات السنين .. وهنا لسنا مضطرين إلى سرد هذا التاريخ . ولكن نظرة فاحصة ، للوطن العربي ، تبين آثارها .. فقد تغيرت الأزياء المحلية . وحلت محلها الأزياء الغربية .. القبعة بدلاً من الطاقية والجينز بدلاً من السروال . " والتي شرت " بدلاً من القفطان .. كما تغيرت أشكال وأنماط الشوارع والبيوت .. فلم تعد الطرز المحلية الملائمة للبيئة موجودة .. كما تغيرت مفاهيمنا وطريقة تفكيرنا .. وأذواقنا وموسيقانا .. فلو هبطت إلى أي مطار ، في أي دولة عربية . وبغض النظر عن الإعلانات والكتابات الموجودة بهذا المطار ، أو حتى المدن .. لا تستطيع أن تجزم

(1) جون كيمنى " الفيلسوف والعلم " . ص 256 .

في أي مطار أو مدينة أنت .. لأنها أصبحت ذات أشكال وأنماط
غريبة واحدة .

إلا أن أمر ليس بهذا السوء ، على أية حال . فلا زالت الأجيال
مرتبطة ، بنحو أو آخر بثقافتها وتراثها . أي أن الأمر لا يستحق
سوى التفاتة علمية صحيحة ، نحو دراسة تراثنا الثقافي بأنواعه
المختلفة . وتطويره ، والأخذ بما هو صالح ومفيد . ونبذ غير الصالح
وغير المفيد . وهذا كما يبدو ، من أقوى العوامل المرشحة لمواجهة
العولمة وعدم الذوبان النهائي فيها ، أي الاحتفاظ بالخصوصية
الحضارية والثقافية .. ويكون العلم عوناً لنا في هذا التطوير .
أما العراقيل العلمية التي تواجه الوطن العربي في فهم العلم
واستيعابه . فهي كالآتي :—

1 — اللغة والواقع والعلم :—

يقول اللغويون ، أن اللغة وسيلة التفاهم بين بنى البشر ، ونراهم
ينفقون العديد من السنوات ، ويأتون بالأدلة والبراهين ، على قيمة
اللغة ، وانتشار مصطلحاتها في لغات أخرى .. فينتابنا إحساس
بالزهو والفخر . ونطالب العالم بأن يشعر بالامتنان إزاء هذه النعم ،
لأننا قمنا بواجبنا اتجاهه ، ومن حقنا النوم بضمير مرتاح .

من حق علماء اللغة أن يفعلوا ذلك ، إلا أن الأمر ليس على هذا النحو . فمن الناحية الشكلية . هو أن ما يحدث واقعياً . هو أن اللغة ، وسيلة عدم التفاهم . فليس ثمة كائنات يسود بينها عدم التفاهم إلا بنى الإنسان . ثم أن استعارة لغة من لغة أخرى ليس عيباً ولا حسنة . لأن القرآن الكريم أورد كلمات غير عربية . إلا أنه وعن طريق ورودها في القرآن الكريم أصبحت عربية .

أما من الناحية الموضوعية ، فإن تحليل اللغة ومعرفة قيمتها وتطورها تأثيرها ، ينقل اللغة من وسيلة لغوية إلى موضوع دراسة . والفرق واضح . فالوسيلة أداة لنقل صورة أو خبر أو أمر . أما الموضوع فهو يحتاج لدراسته إلى وسيلة أخرى ؛ فتصبح اللغة موضوع اللغة .

فإذا رأيت نخلة كبيرة ، فهذا شيء . أما إذا قلت " هذه نخلة كبيرة " فهذا شيء آخر . لأنك استبدلت الواقع " النخلة التي رأيتها " بلفظة " نخلة " . أما إذا قلت " هذه النخلة كبيرة ، جملة مفيدة " فهذا مستوى ثالث . فأنت لا تتحدث عن النخلة التي رأيتها . ولا عن النخلة التي جاءت عن طريق اللغة " لأنه يمكن التحقيق منها ، عن طريق الرجوع إلى النخلة الأصلية . أما المستوى الثالث . فأنت تتحدث عن تراكيب لغوية لا علاقة لها بوجود النخلة من عدمه .

فهناك واقع ، وهناك لغة نتحدث عن هذا الواقع . وهناك لغة نتحدث عن لغة . أن الخلط بين هذه المستويات ، يقودنا إلى مشاكل بالغة الصعوبة . منها اضطرب الصور الذهنية وعدم إحكامها ، فيتداخل الواقع مع لغة نتحدث عن واقع مع لغة نتحدث عن لغة .

فاللغة ليست بديلاً عن الواقع ، بل هي المعبرة عنه في صورة رموز لفظية اصطلاحية . ولكي تكون اللغة دقيقة ومعبرة ، لابد أن تكون واضحة . وهذا لا يأتي إلا عن طريق العلم والفهم الصحيح لوظيفة اللغة . حيث يتحدد اللفظ أو المصطلح بشكل صحيح ، لا لبس فيه ولا غموض . رغم أننا في كثير من الحالات ، نلجأ إلى الألفاظ الغامضة ، للتباهي أو محاولة إخفاء جهلنا وراء كلمات ذات وقع مهيب .

فمثلاً في الأسطر السابقة ، استخدمت بعض الألفاظ من هذا النوع مثل لفظة " الواقع " وهي كثيرة الورد في كتاباتنا . دون تحديد معناها . أو إيضاح المقصود منها . فما معنى كلمة " الواقع " ؟ هل هو ما أراه وألمسه ؟ . وماذا عن الأشياء التي أراها وألمسها في الأحلام ؟ .. كما أستطيع أن أغض عيني وأراها . وهل خبرة الآخرين معتمدة لدى ، أو يمكن الوثوق فيها حتى تشكل لي واقعاً .

وهل المقصود بالواقع ، هو الواقع النفسي أو الاجتماعي أو التاريخي أو العلمي أو اللغوي ؟! .. أمور كثيرة وأسئلة عديدة

تثيرها كلمة واحدة من أكثر الكلمات استخداماً وألفة لنا . فما بالك بالعديد من الألفاظ والمصطلحات ، التي نستخدمها ، دون أن يكون لها مدلول لدينا . فمثلاً نحن نردد ليل نهار ، مصطلح " الشرق الأوسط " دون أن يخطر في بالنا ، أن هذا التوصيف لا يخصنا ، إنما توصيف غربي لمنطقتنا . ومن حق الصين واليابان أن تطلق مصطلح " الغرب الأوسط " على منطقتنا . وهو صحيح بالنسبة لها . أما الشرق الأوسط بالنسبة لنا فهو شبه القارة الهندية وليس منطقتنا .

كذلك ندرس في جامعاتنا وفي دراستنا التاريخية . على أن التاريخ هو قديم ووسط وحديث ومعاصر . وهذه تقسيمات الحضارة الأوروبية للتاريخ . وليس تقسيمنا نحن . فهو بالنسبة لنا لا معنى له . فالعصور الوسطى المظلمة يقابلها — بالنسبة لنا — عصر النهضة الإسلامية ؛ أكثر العصور الإسلامية علماً وازدهاراً . فهل هي حقاً عصور وسطي مظلمة ؟! ..

كل هذه الأمور — على خطورتها البالغة — لا تقاس بالمشاكل التي تدخل كعنصر أساسي ، في تركيب ذهنية وعقل الإنسان العربي . فعلاقتنا بالوقائع وممارسة حياتنا اليومية ، في جزء منها ، تكون اللغة هي وسيلتنا في تحقيقها . أما أن تكون اللغة هي البديل لهذا الواقع ، أو على الأقل وسيلتنا في تحقيقها . فإن هذا يقودنا إلى ضلالات ، وقضايا زائفة لا معنى لها . ونعتقد بأن لها حقيقة ،

أولها معنى . ويترتب على ذلك ، أن تكون أفعالنا وأفكارنا زائفة .
فمثلاً أنا لم أجد الفرق الموضوعي (العسكري) بين ما حدث
سنة 48 . وبين ما حدث سنة 67 . ولماذا أطلق على الأولى " نكبة "
والأخرى " نكسة " . ربما مرجع ذلك ، إلى أننا نعيش في عالم اللغة
— ومما يؤيد ذلك — في هذا المجال . هو الصراع اللغوي الشرس .
حول قرار الأمم المتحدة رقم 242 . وهل ما هو موجود
هو " أراضي " أم " الأراضي " ؟ . ونستمر في هذا الصراع
اللغوي ، فيما تقطع إسرائيل الأراضي الفلسطينية بالبشر ، وعلى نحو
متواصل ، تاركة " أل " التعريف للصراع العنفي ، طالما كان في
حدود اللغة ، وهو ما يناسب العقلية العربية .

اللغة ابتكار نبيل ، وهي إحدى الوسائل لمعرفة العالم ، والعيش
فيه والتفاعل معه . أما أن تكون اللغة ، هي هذا العالم ، بل وعالم
مقدس . فإن ذلك يفقدها صفتها الأساسية كلغة . لعل هذا ما دفع
البعض إلى وصف العرب بأنهم " ظاهرة صوتية " وهو وصف يحرم
العرب حتى من امتلاك لغة . وهو وصف أكثر من قاس . لأن اللغة
موجودة وقوية . لكن ما أقصده ، هو الإشارة إلى خطأ أن تحل اللغة
محل الواقع ، لأنه في هذه اللحظة يصبح الواقع لغوياً ، مرتبطاً
بأدواتها وتراكيبها وأساليبها . فيتم إحلال التراكيب اللغوية ، كبديل
للوقائع التي تجري أمامنا ومن حولنا في حياتنا اليومية . لذلك فإن ما

يتم إنجازها ، يظل محصوراً في اللغة .. ثم نطالب ، بأن يسير الواقع وفق ما وصلنا إليه عن طريق اللغة .

فهدف اللغة ووظيفتها ، أن تكون تصويراً أميناً للوقائع والإخبار عنها والأحاسيس والقيم .. وهي تتطور بتطور معرفة وعلم الإنسان . فتحدد ألفاظها ومفاهيمها . خصوصاً ، وأن العلم أوصل الإنسان ، إلى مراحل قصوى من التقدم . وأصبح يمتلك حقاً معرفة دقيقة ، عن أكبر المجرات ، وأصغر الإلكترونات والجينات . كما تطورت مناهج البحث والتفكير ، بصورة حاسمة . مما أدى إلي بروز المئات من اللغات الجديدة ، كأنظمة رمزية لنقل المعرفة . فأصبح لكل علم لغة خاصة . ولكل تخصص لغة .. كما ظهرت لغات غير منطوقة ، كالصور والأفلام والأشرطة المرئية ، فأصبح بالإمكان — الآن وفي المستقبل — تضمين هذه الصور والأفلام بأفكار باللغة الخطورة والتعقيد ، على كافة المستويات ، دون حاجة إلى الكلام .

ومن الأمثلة الجديدة على هذا الأسلوب . " استخدام الصورة كرسالة لغوية " . وما قامت به إسرائيل في أثناء اجتياحها للضفة الغربية . حيث نفذت عمليات إبادة وحشية ضد الفلسطينيين . وفي ذات الوقت حاصرت الرئيس عرفات في مكتبه . وقد كان هذا الحصار مقصوداً . ليكون بمثابة عنصر توازن نفسي ، للبشاعة التي تقوم بها ضد الفلسطينيين في جنين ورام الله وغيرهما . وقد حرصت

والمفعول به . إنما تلجأ إلى الأدلة والشواهد ، ولا تهتم إذ ذاك لا بزيد ولا بعمر .

السحر والمنطق والعلم :-

السحر خداع . وهو إيهام بإخراج الشيء من موضعه الطبيعي أو المنطقي . ووضعه في موضع آخر ، لا علاقة سببية تربطه به . أي هو يعتمد على فك الارتباط بين الأسباب والمسببات .. وهو عمل مذموم ، تقام ضده الحملات الشعواء وتحاربه . ولكن تنطفئ هذه الحملات ويزداد السحر اشتعالا . لأنه لم يكن هناك من يشر إشارة صحيحة ، إلى مواطن وأسباب انتشار السحر ، في الوطن العربي . في هذا العصر . أي أن الوطن العربي ، بيئة مثالية للسحر .

فبروز الأشياء فجأة ، دون مقدمات أو أسباب تقود إليها .. أو يمكن تعقلها أشياء تحدث على كافة المستويات .. فالمغنى يصبح لولاء ودكتورا .. وابنه مقرئ القرآن تصبح مغنية .. وممثلة تحاكم ثورة وفكر عبدالناصر علنا .. والرجل يغنى لمحبوبته بصيغة المذكر .. ويطلب من روحه أن تذهب إلى المحبوب لتخبره بعدم نومه . فيما يتضامن معه جمع غفير يقف خلفه مرددين ومطالبين روح المطرب ، أن تنفذ هذا الأمر .. وكأن الله لم يخلقهم إلا لهذا العمل .. وآخر يحتسى الشاي ، وينوح ويطلب من الآخرين أن يحضروا له حبيبته .

وفي الجامعات ، لا زالت مناهج وموضوعات القرن التاسع عشر . ولا زالت العلوم تدرس كتاريخ . ومازالنا نعتبر الجسم المادي لا يفنى ولا يخلق من عدم ، وأنه يحمل طبائع أساسية كامنة فيه .. وأن اللفظ أو الاسم جزء أساسي من الشيء .. وأن المكان مطلق والزمان مطلق .. وأن الحتمية قدر لا مفر منه ، وهي عنوان العلم . وكأنها ماردر جهنمي يخرج من فمه النتائج المقررة سلفاً . وتلغي حرية الإرادة .

هذا الواقع السحري الخرافي . يبعدنا كثيراً عن فهم العلم واستيعابه .. وهو عقبة أمام العلم ، الذي يستند إلى المنطق .. ففي الرياضيات – مثلاً – باعتبارها أدق وارقي العلوم ، لم تجد مفراً من الاستناد إلى المنطق في كافة إجراءاتها وأسسها وهذا منحها . يقين يفوق أي تصور . فمثلاً القضية : $(4 = 2 + 2)$ هي قضية رياضية ، كما نعتقد لأول وهلة ، إلا أنها تحتوي على عناصر منطقية . فهي تتكون من الحدود " 2 ، 2 ، 4 " وهذه رموز رياضية . أما العلاقات $(+ , =)$ فهي علاقات منطقية وليست رياضية . بل أن اللغة ، بمعناها الصحيح ، تفعل ذلك فحينما أقول " أنا أقف بين الباب والنافذة " فأنا في الحقيقة استخدام اللغة والمنطق . فألفاظ " أنا ، أقف ، الباب ، النافذة " هي أسماء وأفعال . نستطيع معرفتها والتأكد منها بالرجوع إلى الواقع ، أما ألفاظ

"بين" و "و" فهي ألفاظ منطقية ، غير موجودة وجوداً واقعياً في الحجرات . إنما هي ألفاظ علاقات ، يضعها الذهن لنقل المعرفة أو الواقع . وعدم أدراك الفرق ودور المنطق ، يوقعنا في مشاكل لا حصر لها ، من حيث الصورة الذهنية والمعنى والواقع .

رغم أن المنطق ، في التحليل النهائي " هو نحو عقلي وأداة للتفكير . إلا أنه يبدأ من مقدمات واضحة . ويستند على أنساق وآليات عقلية .. فالمنطق محكوم بالمنطق ولا يستطيع تجاوزه .. والإنجازات العلمية ليست الا عيب ساحر ، ولا هي حديث خرافة .. وإنما هي نظر صحيح ، وإعمال للفكر ، واستخلاص سليم ونتائج صادقة . كل ذلك مبني في أساسه على بينات واضحة . لا لبس فيها . وهي في الوقت ذاته ، متماسكة ومتناسقة مع بقية الأفكار والمبادئ والوقائع التي يعايشها الناس .

إذ ذاك ، يمكن للوطن العربي ، النهوض بالعلم واستيعابه والاستفادة منه .. خصوصاً ، وأن العلم لم يعد حكراً على دول أو شعوب معينة .. بل أصبح في الإمكان امتلاكه وصناعته وتطويره لحاجات المجتمع .. وهو يأتيك وأنت في بيتك ولا يستطيع أحد منعه أو إخفاءه .. فقط أن تكون مستعداً ذهنياً لفعل ذلك .

المراجع

- 1 . جون كيمني " الفليسوف والعلم " ترجمة أمين الشريف المؤسسة الوطنية للطباعة بيروت 1965 .
- 2 . إيان هاكينج " الثورات العلمية " ترجمة السيد نفادي . دار المعرفة الجامعية الإسكندرية 1996 .
- 3 . عيسي عبدالله " الفكر الرياضي الإسلامي " منشورات جامعة الجبل الغربي - الجماهيرية . 1980 .
- 4 . هانز ريشنباخ " نشأة الفلسفة العلمية " ترجمة فؤاد زكريا دار الكتاب العربي القاهرة 1968 .
- 5 . توماس كون " بنية الثورات العلمية " ترجمة شوقي جلال عالم المعرفة الكويت العدد 168 .