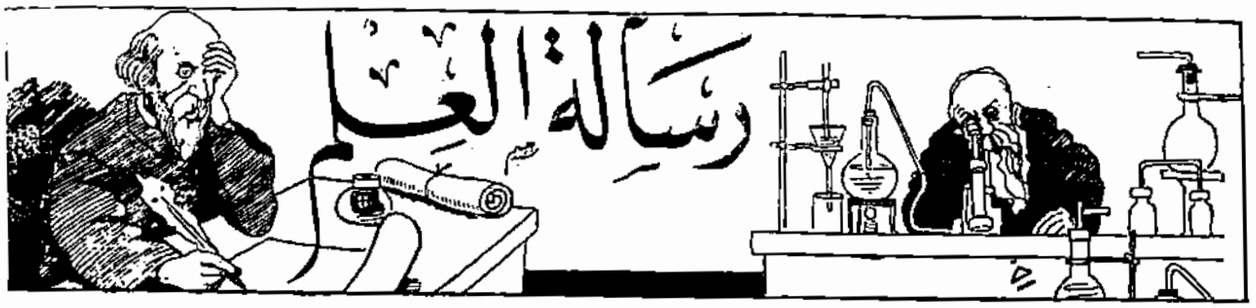

لماذا أحاول تصوير العالم

وفق الآراء الحديثة

للدكتور محمد محمود غالى

صحيح أن كل أفعالنا وحركاتنا الخاصة بحياتنا اليومية أو اتجاهاتنا الشخصية متعلقة بأحكام لا يمكن للعلم أن يكون الأساس المباشر للتصرف فيها. فإن العلوم كما يقول ريشنباخ لا تجيب أبداً على السؤال الآتى : « ماذا يجب أن أفعل ؟ » ومع ذلك فإن هناك اتصالاً بسيكولوجيا بين درجة معرفة الرجل للعلوم وموقفه إزاء المشاكل التى تعترضه فى الحياة وتقديره لبعض المسائل ، وإننا نلاحظ أن كل المذاهب الفلسفية أو علم الأخلاق تبدأ بنظريات فى العلوم ذاتها ، نظريات تتعلق فى العادة بصورة من صور العالم ، والتأمل يجد علاقة بين الاكتشافات العلمية الكبرى وأعمالنا أو نوع تفكيرنا . خذ مثلا انقلابنا فى التفكير الفلسفى من جراء اكتشاف كوبرنيك لدورة الأرض حول الشمس ، هذا الاكتشاف الذى يذكر الأستاذ محمد مختار عبد الله فى إحدى مقالاته الممتعة بجريدة الأهرام فى العام المنصرم أنها اكتشافات بدأت من أيام العرب . ولست بصدد أن أناقش أصل الاكتشاف ونصيب كل عهد فيه ولا التحديد من موجة الرجوع عندنا بكل شىء لعهد العرب ، وإنما أذكر أن الفكرة فى ذاتها خارجة وغريبة عن أعمالنا اليومية — عن علاقتنا سواء بالأشياء أو الرجال أو مظاهر الحياة .

أن تدور الأرض حول الشمس، أو تدور الشمس حول الأرض، فإن هذا قد يُظن من موضوعات الفلك أو من موضوعات الترف فى المعرفة . ولكن لنا أن نتأمل الناحية الفلسفية ونتأمل النتائج المترتبة عليها؛ وأولى هذه النتائج أن الأرض ليست هى جوهر العالم وما هى إلا سيار صغير جداً بين كثير من السيارات تدور كغيرها حول الشمس، وهذه الأخيرة أى الشمس ما هى إلا إحدى ملايين الشموس المماثلة وليست من أكبرها؛ وهذه الملايين تكون عالما ، وهنالك الملايين من ملايين العوالم المماثلة يتكون منها الكون. هنا وقف المرء مخذولا فى تفوقه أمام الظواهر الطبيعية؛ وهنا يتضح له شىء من العلاقة الدقيقة بين الإنسان وبين الأرض التى تحويه وبين الوجود ، فالمعرفة العلمية لها أثرها على مشاعرنا وتصرفاتنا ، وهذا هو الذى يحدو بالقارىء إلى تتبع مثل هذه المقالات . إن التفصيلات العلمية بعيدة عن حياتنا اليومية ولكن لمعرفة النتائج والإلمام بالصعوبات التى اعترضت العلماء — أثرها فى حياتنا الشخصية .

لذلك لم يتأخر علماء أعلام مثل فابرى Fabrie أستاذ الطبيعة بالسوربون وعضو المجمع العلمى الفرنسى وريشنباخ وغيرهما أن يكتبوا سلسلة من المقالات فى المجلات الأسبوعية أو الشهرية أو فى الكتب المبسطة . والأخير من كبار الأساتذة السابقين

وهكذا لم يترك الفراعنة شيئاً إلا وضعوا هم بذوره ليتبعهم العالم الحديث فى جده ولهوه

ولم يكن كشف هذه الآثار والوصول إلى هذه الحقائق من الأمور الهينة فقد احتاج إلى عزيمة قوية وصبر طويل ومجهود جبار . فقد استمرت الحفريات برياسة سليم بك عدة سنوات نقلوا خلالها مقادير كبيرة من الرمال، ففى كل يوم كانت العمال تنقل ألف متر مكعب أو أكثر من الرمال، فإذا عرفنا أن العمل كان يستمر ثمانية أشهر فى كل سنة قدرنا كم من المجهود احتاج إخراج هذه الآثار إلى عالم المرئيات

وإنه لمن شقاء مصر أن تطغى الأعمال المكتبية على كل شىء وتفسد على العلم كثيراً من الجهود الناجحة حتى يقول سليم بك حسن : « إن أكبر خطأ ارتكبته فى حياتى هو أنى قبلت منصب وكيل مصلحة الآثار » (الشرى)

في ألمانيا الذين تنتفع الآن بمعلوماتهم جامعة « اسطنبول » وتحويهم تركيا الجديدة التي اقتنعت أن بين الذين شتتتهم الظروف السياسية في العالم اليوم مواهب يمكن الاستفادة منها .

صحيح أن الشخص العادي لا يعنيه معرفة الظروف التي حدت بباستير إلى اكتشاف ميكروبات الأمراض المختلفة مثل الكلب والحمى الفحمية بقدر ما يعنيه المصل أو الطريقة المعدة للعلاج؛ وقصة اكتشاف كالمت (Calmette) لعلاج الدفتيريا لا تهم الجمهور بقدر تفهم اليوم بأن للدفتيريا مصلاً للوقاية منها ، بل إن الشخص العادي لا يهمه دوران الإلكترون حول نفسه وحول مركز الذرة بقدر ما يهمه النتائج والانتصارات الفعلية للكهرباء .

ولو أن العالم صورة صادقة لما نراه في حياتنا اليومية . ولو أن مجموعة المعارف التي نطبقها تمثل لنا صورة صحيحة لهذا العالم لما كان إلا شيئاً كالأشياء المادية التي تحيط بنا ، أشياء تتأثر بالقوانين الطبيعية البسيطة التي درسها معظمنا في المدارس الثانوية أو العالية كانتشار الضوء في خط مستقيم وغير ذلك . فالمواد في هذا العالم البسيط حديد وخشب وحجارة نستخدمها لعمل الأدوات والآلات ، ونجد أن المادة في هذا العالم البسيط تكون صلبة أو سائلة أو غازية كما أننا نجد فيه الحرارة والبرودة والصوت، بل نجد أيضاً الكهرباء التي لا نراها ولكنها تدخل في الكثير من حاجاتنا . هذه الظاهرة ينسى الكثيرون أن يحاولوا تصورها، وكل ما نعلمه أنها تتولد من آلات خاصة وأنه من الممكن نقلها بالأسلاك . وفي هذا العالم البسيط يجري ترام وأمنيبوس ، ويقهر الأرض فيه قاطرة وتحلق طائرة وتتعالى أصوات الآلات في المصانع، وتتدافع الأشخاص بالنا كب في مدن مكتظة، وتزدهر الحقول بفعل الفلاح وفعل الجو والماء، وتجرى الأنهار وتقام عليها الجسور ، وغير هذا على هذه الأرض السيارة والتي نشعر بما فيها وعليها بحواسنا الخمس : السمع والبصر واللمس والذوق والشم ويهيمن عليها وعي وتدبير يطلقون عليهما العقل ، وفي هذا العالم البسيط تعلونا سماء زرقاء في مصر مليدة بالغيوم في غيرها ، حيث تجرى الكواكب في مجراها، وكل هذا العالم غارق في بحرين كبيرين: الزمن والحيز، هذان البحران أصبحا موضع عناية الباحثين والعلماء المدققين . الزمن والحيز ، عاملان نعتقد أننا جميعاً نعرفهما أو هما في غير حاجة لدراسة معينة فقد ألم بأمرهما كل من أتيحت له الفرصة أن يجلس على مقعد بالمدرسة

هذه الصورة البسيطة للعالم والتي علمها العلماء لنا بقوانين بسيطة سواء في الميكانيكا أو الطبيعة أو الكيمياء لم تعد بسيطة كما عهدناها

ففي جو التفكير العلمي انقلاب شديد لم يشعر به الرجل البعيد عن الجامعات ومعامل البحث. وشعر به العلماء والجامعيون المشتغلون، والواقع أننا لو انحرفنا قليلاً عن الأوضاع البسيطة التي ذكرناها والأوصاف التي قدمناها وأردنا أن نعرف للعالم صورة أدق من الأولى صورة تنطبق على الآراء العلمية الحديثه ، فلا مادة حسب التفكير الأول البسيط ، بل إن المادة جسيمات صغيرة جداً في حركة دائمة ، وهذه الكوبة المملوءة بعصير البرتقال مثلاً أو الماء الصافي تمثل مجموعة من ملايين الأجسام المتحركة ، فهي شبه مجموعة من النحل حول خليتها في حركة دائمة، فكما أنه ليس هناك سطح معين لمجموعات النحل حول الخلية ، فإنه لا سطح معيناً للماء في الكوبة بل مجموعات من الجسيمات هنا وهناك تعد بالملايين .

وفي هذا العالم الذي نعيش فيه والمملوء من هذه الجسيمات المتحركة لا ضوء هناك ولا لون ولا صوت ، فكل هذه مظاهر لا تختلف إلا بعدد في الذبذبات والتردد؛ فالذي نسميه مادة أو ضوء ما هو إلا كهرباء، بل لا فارق بين الطاقة والمادة، ويمكن القول اليوم أن الإثنين شيء واحد ، بل المادة نفسها كهرباء والكهرباء مادة

على أن قوانين هذا العالم المضطرب تختلف حسب صورته الجديدة اختلافاً كبيراً عن الأشياء التي تعودناها في حياتنا اليومية والتي لم تظهر القوانين التي نعهدها صحيحة لنا إلا لأنها متوسطات للقوانين الحقيقية للعالم على صورته الجديدة

هذا الاختلاف في صورة العالم ومظاهره قد تعدى كل شيء حتى إن القوانين العادية الخاصة بالزمن والمسافة التي تحكم هذا العالم تختلف اختلافاً مبيناً عن التي تعلمناها في المدارس ، فالحيز الذي اعتدنا أن نتصور فيه طوبة أعوتب ، هذه الطوبة التي نستعملها اليوم لبناء منازلنا ، هذه الطوبة ذات الطول والعرض والارتفاع ، هو حيز معوج ؛ والمثلث الذي اعتدنا أن نعتبر مجموع زواياه تساوي قائمتين ، هو في الواقع ليس كذلك ؛ والخط الذي اعتدناه مستقيماً يلتف في النهاية حول نفسه، بل إن الزمن ذاته يحمل في طياته أغرب القضايا بعدم التعيين أو المعرفة ، ويتبين لنا ذلك إذا حاولنا أن نحدد زمنيًا حادثين بعيدين الواحد عن الآخر

فتبيان هذه الموضوعات وسرد قصة العالم بالتقرب ما أمكن من حقيقته تكون اليوم مجموعة من المعلومات الثقافية ذات الأثر

فى تكوين الفرد وتفكيره وحكمه على الأشياء

هذه المجموعة الجديدة تختلف كل الاختلاف عن الصورة التى عهدها القارئ لهذا العالم التى ترتسم فى ذهننا بما نراه وما اعتدناه وتعلمناه . على أن المهم فى ذلك أن هذه التطورات العلمية الأخيرة التى تلزمنا كما سنرى أن نعامل الأشياء بقوانين مختلفة، كان لها تأثير فى عالم الاكتشاف والاختراع مما سيكون له أثر على الجيل القادم

ليس من السهل أن نطالب كل امرئ بتصديق كل هذه التطورات العلمية الجديدة دفعة واحدة وبدون سابق شرح ، لهذا عمدت إلى هذه المقدمة التى نوهت فيها على قدر الإمكان ببعض الموضوعات التى سأتناولها.

وكأنى أشعر بالقارئ يسائل نفسه كيف وصل العلم لمثل هذه القضايا والتفسيرات الجديدة التى تجعله يتشكك فى أبسط الأشياء ، فى الخط المستقيم الذى اعتاد اعتباره كذلك ، فى فضاء أقليدس - ومحاوره الثلاثة ، الذى كان نتيجة طبيعية لتصوره - كيف وصل العلم لهذه التفسيرات الجديدة التى ظاهرها غريب شاذ ولا تدل عليه أعمالنا اليومية ؟ ألا تكون ضرباً من التخمين والاجتهاد العلمى (Speculation) الذى يراد به تفسير بعض الظواهر ولن يلبث العلماء حتى يعودوا إلى النظريات القديمة ؟ ألا تكون الحال كالصور الحديثة عند ما زهد الفنانون فى إخراج صورة خالدة مثل « الجيوكوندا » من عمل « ليوناردو دى فنسى » فشلوا لنا وجه المرأة بدائرة داخلها نقطتان ، والشجرة بخط أو خطين

ولكنى أجيب القارئ أن الأمر ليس كذلك ، فليس الذى يدفع بالعلماء لهذه النظريات الجديدة هو حبهم للتخمين ، رغبة فى جديد وهجر لقديم ؛ وبينما يعرف الفنان أن الاقبال على فنه موقوف إلى حدما على التغيير وترك القديم للحديث، فليس هذا شأن العالم ، إذ أنه مثل الرجل العادى على حد سواء يسعى دائماً لتبسيط المسائل وليس له مصلحة فى التعقيد . والواقع أنه إذا كان قد وصل الآن إلى مثل هذه الصورة المعقدة للعالم فان ذلك لأنه أراد أن يعرف للعالم حقيقته ويتوغل نحو المعرفة لأقصى الحدود

على أنه فى هذا المجهود الذى يقترب فيه رويداً رويداً من حقيقة الكون وسر الوجود والذى يرسم لنا فيه صورة للعالم أكثر انسجاماً من صورته الأولى ، يعمل لتقدمنا إلى الأمام بخطى سوف يختلف فيه الإنسان القادم عن الحالى ، كما اختلف الإنسان الحالى عن القردة

ألم نكشف النار وظلت تجهلها القردة ؟ ألم نصنع لأنفسنا طوبة المحوتب وظلت فى الكهوف ؟ ألم نكتشف أخيراً الكهرباء وإشعاع المادة وتهدم الذرة؟ ألم نعرف القاطرة والطائرة ، والتلفون والتلغراف ، والمصباح وأنبوبة النيون ، والراديو والتليفزيون ؟

لقد كلفتنى هذه المقدمة والتفكير فى المقالات التى تليها قراءة عشرات الكتب وحضور الكثير من المحاضرات فطالعت دى بروى وبران وفابرى (Fabrie) ومليكان وسودى وإدنجتون وجن ومارسل بول وريشنباخ وغيرهم ممن حاولوا بجانب أعمالهم العلمية أن يقوموا بدور تبسيط العلوم . وقد اعتزمت أن تكون مقالاتى أكثر فى التبسيط من هؤلاء ، ولكنى أرجو ألا أذهب فى التبسيط إلى الحد الذى تُقتل فيه الموضوعات وتهدم فيه فائدة القراء . ولا أدرى ماذا كان وقع هذه الكلمات على القراء ، فهم أدرى بها منى، وهم الذين يقدرون إن كان هذا التبسيط كافياً. ولا تظن بعد ذلك أننى سأتحدث فى المقال القادم فى أول درس فى الزمن حسب ما يراه إينشتاين ، أو الحيز حسب ما يفهمه ريمان، أو أحدثك عن كون يتمدد وفق آراء « دى ستير » وملاحظات هبل (Hubble) أو أدخل بك فى الذرة وتهدمها اليوم تحت معاول العلماء مما سيكون موضوع أحاديثى القادمة ، ولكنى أرجو أن تسمح لى أن أتم هذه المقدمة التى آمل أن يكون منها فائدة ، فأتحدث أولاً عن الطريقة التى يشتغل بها العلماء . ما هى متابعهم؟ ما هى طرائق العلم الحديث ؟ فأفرق بين العلم النظرى والعلم التجريبى

وفى هذا سأنتزع كل ما أمامى من الكتب والمؤلفات فأدعها جانباً لأنى وقد قضيت زهرة العمر فى المعامل ، وفى معامل البحث يصح أن أتحدث عن الوسائل الحديثة التجريبية ، وأفرق بين عالم التخمين وعالم الحقيقة ، وأدل القارئ — كيف يسيطر العلماء اليوم على حالة التقدم

فإذا انتهيت من هذا فى المرة القادمة يصح أن نجول معاً بعد ذلك فى الكلام عن الحيز ثم الكلام عن الزمن فنكون قد اشتركنا معاً فى أول درس حقيقى من دروس الفلسفة الطبيعية

محمد محمود غالى
دكتوراه الدولة فى العلوم الطبيعية من السوربون

هجـــرة الأسماك

بقلم رضوان محمد رضوان

الهجرة ظاهرة غريبة تشاهد فى المملكة الحيوانية على وجه العموم ، وهى ترى بوضوح فى الأسماك ، وكذلك فى الطيور

وتهاجر الأسماك لغرض التناسل ، فمنها ما يهاجر من النهر إلى المحيط للبحث عن مكان تبيض فيه ، والمثل المعروف لهذا النوع من المهاجرة هو ثعبان السمك

فمن المشاهدات العديدة ، وجد أن ثعابين السمك لا تتكاثر أصلاً فى الأنهار التى تعيش فيها كبقية الأسماك النهرية ، إلا أنه بالرغم من ذلك توجد منها كميات كبيرة لا تقل فى سنة عن أخرى ، وكذلك توجد منها أفراد كبيرة وأخرى صغيرة ؛ وشوهد فى نفس الوقت أن الثعابين الصغيرة تصعد من المحيط إلى النهر . أما الكبيرة فترحل من النهر إلى المحيط

وعلى ذلك اتجه الرأى إلى أن الثعابين ترحل من النهر إلى المحيط للتناسل ، وفعلاً أثبتت المشاهدات أنه لا يتم نمو الثعابين — ويكون ذلك فى سن الخامسة أو السادسة — حتى تتحين وقت الخريف ، وتترك النهر فى جماعات هائلة متجهة إلى مصبه ، فإذا أمسى الليل ، وكان البحر هائجاً ، تنزل إليه وتعوم بنشاط عجيب ، وتبتدئ بذلك رحلتها القريبة ، فتمر من بوغاز جبل طارق إلى المحيط الأطلنطى ، وتعبره إلى جزائر برمود شمالى بحر السرجاس والتى تبعد عن شواطئ الولايات المتحدة الأمريكية بنحو ألف كيلومتر

وقد اصطيدت حيوانات مختلفة فى مناطق متعددة أثناء هذه الرحلة الطويلة ، فوجد أن الغدد التناسلية تكون أقرب إلى البلوغ والنضج كلما قربت الحيوانات من بحر السرجاس مما يدل على نموها طول فترة السياحة

تقطع إذاً الثعابين آلاف الكيلومترات لكى تصل إلى جزائر البرمود بسرعة ٢٠ — ٣٠ كيلومترا فى اليوم ، فإذا ما انتهت إلى مكانها المقصود ، تبيض الأنثى كمية كبيرة من البيض تبلغ المليون ، وقد تزيد على ذلك ، ثم تفرغ الذكور الحيوانات المنوية فى الماء ، وبهذه الطريقة يتم إخصاب البيض

وحين يفقس البيض وتخرج منه اليرقات ، تبدأ سياحتها راجعة فى نفس الطريق الذى سلكه أبواها من قبل ، وتتغذى فى طريقها بالحيوانات المائية الدقيقة

أما مصير الأبوين بعد وضع البيض وتلقيحه فأمر مجهول تماماً إلا أن بعض العلماء يرجح موتها كما هى العادة عند بعض الحيوانات

وعند ما تعبر اليرقات المحيط إلى النهر تصل إليه فى أوائل الشتاء ويعيش جزء منها بقرب مصبه ، وهذه تكون فى غالب الأحايين ذكور المستقبل والتى تعيش فى أعالى النهر تكون الأناث . وتستغرق الثعابين فى رحلتها هذه حوالى العامين

وهناك نوع من الأسماك يهاجر من البحر إلى النهر مثل السمك الأوربى المعروف باسم « حوت سليمان » فهو يهاجر فى جماعات كثيرة العدد فينزل البحر الذى يعيش فيه فى أواخر الخريف وأوائل الشتاء ويتجه نحو النهر مفترساً ما يصادفه من الأسماك الأخرى ، وله مقدرة غريبة على السباحة فى النهر ضد التيار ، كما أن لديه القدرة على القفز متخطياً بذلك أى انحدار يصادفه فى مجرى الماء ، وقد وصلت إحدى قفزاته إلى ارتفاع ثلاثة أمتار فوق الماء

وفى الأنهار التى بها سدود تعترض طريقه ، والتى يتعذر عليه أن يقفز من أسفلها إلى أعلاها ، فكر كثير من العلماء فى إنشاء بناء مائل على هيئة السلم بجانب السد ينحدر عليه الماء من أعلى السد إلى أسفله ، وبذلك يتاح لحوت سليمان أن يتابع سيره بدون أدنى صعوبة

فإذا ما وصل إلى مصب النهر يصوم عن غذائه وحينئذ تبتدئ الغدد التناسلية فى التضخم والنضج

ولقد شوهد أن الحيوان يختار فى رحلته هذه الأنهر السريعة الجريان المتدفقة المياه ، ولذلك فهو يفضل دائماً أن يرحل إلى الأنهر الأوربية فى أوائل الشتاء حيث تهطل الأمطار بشدة وتزداد سرعة المياه فى الأنهار لدرجة كبيرة

وتبين أن الحكمة فى هذا الاختيار هو أن ماء الأنهر السريعة الجريان يحتوى على كمية كبيرة من غاز الأكسجين المذاب ، فإذا ما احتوى اللتر من ماء المحيط على ٦ س و ٣ م من الأكسجين المذاب نجد أنه دائماً يتجه إلى الأنهار التى يحتوى اللتر من مائها على ٨ س و ٣ م أو أكثر من غاز الأكسجين ، كما أنه فى أثناء صعوده النهر يتخير دائماً الأفرع الغنية بالأكسجين إذ أنه شديد الحساسية لهذا الغاز

فإذا ما وصل إلى منبع النهر تكون الغدد التناسلية قد تم نضجها فتبيض الأنثى عدداً عظيما من البيض ثم يلقح الذكر البيض وبذا يتم إخصابه

وبعد ثلاثة أشهر يفقس البيض يرقات تتطور وتنمو كل واحدة منها إلى سمكة صغيرة تعيش فى مكان أبويها مدة تقرب من السنتين ثم تهاجر من مكانها من النهر إلى المحيط حيث كان مقر أبويها من قبل وهى تسلك فى ذلك نفس الطريق الذى سلكه الأبوان فى رحلتهما الأولى

تلك كلمة موجزة عن رحلة بعض أنواع السمك ، يتساءل الإنسان بعدها ما الحكمة أو ما الدافع الذى يحدو هذه الحيوانات أن تترك موطنها وتهاجر فى رحلة شاقة معرضة لأشد الأخطار وكان الأحرى بها أن تبقى حيث نشأت فتتناسل وتتكاثر فى أمان

لم يعثر العلم بعد على تفسيرات شافية لهذه التنقلات العجيبة ، وكل فرض قيل فى هذا الباب هو من قبيل التخمين ليس إلا ؛ فلا زال الإنسان يعترف بجهله أمام هذه الظاهرة الغريبة ، إلا أن العلم قد أثبت بصفة لا تحتمل الشك أن هذه الهجرة صفة وراثية يكتسبها الأبناء عن الآباء، يدل على ذلك أنه عند قيام الثعابين السمك الأمريكية التامة النمو بسياحتها من الأنهار إلى المحيط فإن يرقاتها لا ترجع إلا إلى الأنهار الأمريكية التى تربى فيها أبواها فلا يوجد ثعبان السمك الأمريكى فى أنهار أوربا ولا فى أنهار أفريقيا؛ وكذلك الحال مع الثعبان الأوربى والأفريقى، كل يسلك سبيلاً مرسوماً لا يحيد عنه قيد أنملة ، هو السبيل الذى سلكه أبواه من قبل

رضوان محمد رضوان
بكالوريوس فى العلوم الزراعية

شركة مصر لنسـج الحـرير

تزود بمنسوجاتها الجميلة . . .
وألوانها المفرحة البهيجة . . .
وأثمانها المعتدلة الرخيصة . . .

الوجيه الكبير ، والموظف البسيط ، والعامل الصغير
وهى فى متناول الجميع