

## في رحاب التعبير الرياضياتي

محمد حازي

أستاذ متقاعد (المدرسة العليا للأساتذة، القبة، سابقا)

### تصدير

إنّ التواصل من السمة الأساسية المميّزة لكثير من المخلوقات. فإن كان ذلك مسلّما به بين بني البشر، سواء الأسياء منهم أو ذوي العاهات سمعا أو بصرا أو حركة، فإنّ الأمر يتعدّى ليشمل كافّة الكائنات الحيّة عموما، مثل الطيور بأصنافها وبقية الحيوانات بكلّ أنواعها. كلّ له أساليب وطرق التعبير والتواصل مع صنفه. فمواء القطط وهديل الحمام وسكسكة القروود وعواء الذئب وزئير الأسود وخوار البقر بمختلف مخارجها الصوتيّة، غنة ونبرة، جسور تخاطب موصلة ما بين كلّ جنس.

هناك بطبيعة الحال قنوات أخرى غير الصوتيّة اللسانية يلجأ إليها كلّ مخلوق حسب خلقته وخصوصيّات بنيته. فللوجه والأطراف وأعضاء أخرى غيرها أدوار في إصدار حركات وإيحاءات معبّرة. فالتبسّم مثلا يلازم الانبساط والترحيب في حين يدلّ الكفهرار والتكشير على عدم الرضا والتنفير.

كانت ولا تزال روح الرياضيات وكنهها وأسرار جمالها وكذا غناها، الذي لا يعرف معينه نشفا ولا نضبا، للجاهلين لأصولها، بل ولكثير من أهلها ومرتاديهما من الرياضياتيين المحتكين أنفسهم، غامضة خفيّة. لن يكون من المفاجئ إن قلنا إنّ نشاط الرياضياتيين يكمن في محاولة حلّ مشكلات تجريدية مجردة، بالمفهوم الذي يقول بأنّ هذه الأخيرة منبثقة ومستنبطة من تجارب إنسانية أو من ظواهر طبيعيّة أدّت إلى ميلادها، بل يتعدّها إلى محاولة تفسيرها وفهمها.

أن تنشط في الرياضيات يعود إلى أن تقوم بملاحظة عالم أهل بكائنات رياضياتيّة والقيام بوصف سلوك هذه الكائنات وذلك بجمع أكبر قدر ممكن من المعلومات بشأنها. يتطلّب هذا النشاط خطابا رياضياتيا، يمكن أن يتخذ أشكالا شتى، كأن يكون شفاهيا أو مكتوبا مثلا. لكن يبقى الخطاب المكتوب هو الأساس، وعليه يدور فحوى المقال الحاضر. نجده مستعملا في كتب الرياضيات سواء أكانت مدرسيّة أو جامعيّة أو عامّة، وكذا في المقالات البحثيّة والمراسلات التي يتبادلها الرياضياتيون فيما بينهم، بل وفي النتاجات المكتوبة للتلاميذ والطلبة.

كثيرة هي مواطن صعوبة الفهم في الرياضيات مصدرها سوء الإحاطة بالتعبير والضعف في التحكّم فيه، إن عن جهل أو تجاهل أو تقصير ...

إنّ التعبير الرياضياتي في مختلف مراحل التعلّم أمر أساسي لا تحتاج أهميته إلى إثبات، غير أنّ استخدامه يمثل مشكلة كبيرة لدى المعلّمين والمتعلّمين. يتجلّى ذلك في عدم إتقان ضوابط اللغة الطبيعيّة الواصفة، من نحو وصرف أو كليهما، وكذا القواعد التعبيريّة الرياضياتيّة من منطوق ورموز، وعلامات وقف إلخ ...

### 1. من وظائف التعبير

للتعبير وظائف مختلفة في حياة الإنسان. إنّه يسمح بإيصال الأفكار واضحة بعد إعادة صوغها؛ بالإضافة إلى ذلك يلعب أحيانا دورا خوارزميا في ميادين معيّنة، لا سيّما العلميّة منها: الرياضيات والإعلاميات على وجه الأخص. يكون أساس استعمال التعابير بالاستعداد الذكي والقدرة على استبدال الرموز وتحويلها إلى أفكار وإخراجها إلى صورة واضحة. يمكن في هذا الصدد أن نشير إلى أنّ:

- أ. كل لغة سواء أكانت عامية أو فصحي، عربيّة أو أعجمية، تعبير.
- ب. نظام النوطة الموسيقية تعبير يرمز لأحاسيس الصوت باستخدام علامات مرئية يمكن تركيبها على الورق دونما لجوء إلى الإصغاء.
- ج. التواصل في لعبة الشطرنج كتابيًا من قبل أنظمة التدوين تعبير، حيث توصف الحركة بكلّ وضوح ودون التباس رغم غياب لوحة الشطرنج وقطعها، وليس بالضرورة معرفة اللعب جيّدًا أم سيّئًا من أجل إعادة الحركة الصحيحة لانتقال الجزء المعلن.
- د. برامج استخدام لغات البرمجة المختلفة الحديثة لصياغة المهام التي يتعيّن القيام بها على جهاز الكمبيوتر؛ تعبير...

## 2. دوافع دراسة التعابير

يمكن النظر إلى هذه الدراسة من عدّة زوايا:

- علم البلاغة والدراسات الأدبية: يسلط الضوء على الاستخدام الجيد للغة،
- اللسانيات: كفرع من علم الاجتماع، يعالج لغات مستعملة في مجتمع معيّن.
- علم النفس وعلم الأحياء: بدراستهما للظواهر الفيزيولوجية التي تسمح بالتعبير.
- النحو: باهتمامه بالتركيب الشكليّ للغات، إذ يحدّد القواعد التي تسمح بتجميع العلامات للحصول على نصوص صحيحة. يمكن أن يكون التجميع صحيحًا نحويًا، لكنّه يأخذ انتقادات من وجهة نظر علم الدلالة.
- المنطق: باهتمامه بتحليل اللغة، من حيث أنّ اللغة العادية غالبًا ما تسبّب أخطاء في التفكير لعدم دقّتها.
- علم الدلالة وهو علم المعنى: يفحص الشروط المطلوبة التي تعطي المعنى للنصّ الصحيح نحويًا.

## 3. الدور الخوارزميّ للتعبير

يعتبر استخدام الرموز ثورة حقيقية في الرياضيات. إنّها تمكّن من الاقتصاد في التعبير، نرى الآن كم من الصعب الاستغناء عنه.

ما للرمز في العموم سوى دور الاختصار والاختزال مع الوضوح. يلجأ إليه لما تضيق اللغة العادية. عرف الترميز سيرورة بطيئة من ديوفنس (القرن 3) مرورًا بـ فيات وديكارت (القرن 16). يأتي في مقدّمة الخوارزميين والرياضياتيين الذين مالوا بالخصوص إلى اختراع أنظمة خصبة للترميز العالم الألماني ليبينز (1646-1716). لقد اهتمّ مبكرًا بتصميم منطق خاضع للقواعد الجبرية، وأدخل المحدّدات وتصوّر آلة حاسبة تحقّق وتعطي نتائج الضرب. وما أعمال نيوتن (1650-1596) بأقلّ أهمية. جاء جبر المنطق والحساب البوليّ من قبل جورج بول (1815-1864) ليوسّع حقل البحث ويفتح آفاقًا أرحب للترميز.

## 4. نظرة عامة حول وصف التعابير

يتضمّن إنشاء تعبير مراحل شتى: وصف الإشارات، التجميعات، النحو وعلم الدلالة.

### • الإشارات والرموز

من بين مميزات التعبير الرياضياتي الكبرى حضور الرموز فيه. ينبغي التنبيه إلى أن هذا التميّز حديث الظهور نسبياً في تاريخ الرياضيات. ليس له وجود فعليّ قبل القرن الخامس عشر. فلو أنّك تصفّحت كتباً في الرياضيات للأقدمين لدهشت لتسلسل صفحات عدّة باللغة الطبيعية العادية، لا يتضمّن أيّ منها أدنى رمز باستثناء الأرقام والأشكال الهندسية. ليست قراءتها بالأمر الهين.

### • التجميعات

إذا ما قمنا بكتابة جملة من الحروف (مع الترخيص بتكرار حرف) على خطّ أفقيّ من اليسار إلى اليمين أو من اليمين إلى اليسار، نقول عنها تجميعات. في الواقع، تتعرّض هذه الكتابة الخطيّة للعديد من التناقضات. تفرض أبعاد الورقة علينا العودة إلى السطر، والانتقال إلى الصفحة الموالية. اللغات السامية تكتب من اليمين إلى اليسار وتكتب بعض اللغات الآسيوية عمودياً. الرياضيات تستخدم التجميعات غير الأفقية: الكسور، الأسس، المخطّطات السهميّة... الخ.

### • النحو

إنّ التجميعات الخطيّة المؤلّفة من قبل كاتب أمّي يرقن بعشوائية على الآلة الكاتبة، لا تشكّل بعدّ تعبيراً. يكمن هدف النحو في تحديد معنى تجميع ما، يطلق عليه تجميعاً صحيح التكوين؛ من أجل هذا يميّز بعض التجميعات ووظيفتها النحويّة وخضوعها لقواعد التكوين.

### • الدلالة

النصّ الصحيح نحويّاً لا يوصل معلومات إلّا إذا كان المرسل يمنح معنى والمستقبل يفهمه أو يستعمله. يدرس علم الدلالة التلازم بين الدالّ والمدلول. فمثلاً، في لغة الموزعات الآلية، الدالات هي الأوزان وأبعاد القطع النقدية التي تدخل في الثغرات أو الثقوب، والمدلولات هي مختلف السلع التي على الأجهزة تسليمها. يقود علم الدلالة إلى التمييز من بين التجميعات الصحيحة نحويّاً، تلك التي يمكن منحها دلالة. إنّها التجميعات الدالّة (أو الصحيحة دلالاتياً). نقول بهذا الصدد بشأن كائن رياضيّ أنّه معرفّ أو له معنى. يتعلّق هذا المفهوم بالقدرات والمستوى التكوينيّ للمتخاطبين، وكذا بالاتفاقيات الدلالية الموضوعية سلفاً.

### 5. تجاوزات في التعبير

من المحبّد ألاّ يعترى التعبير الرياضياتيّ العاديّ كثير من التجاوزات التعبيرية. فمثلاً، نكتب  $\sin^2 x$  بدل  $(\sin x)^2$  اصطلاحاً. كثير الحدود  $1 \times X^2 + 2 \times X^1 + 3 \times X^0$  يكتب اتّفاقاً  $X^2 + 2X + 3$ . لو طلبنا من تلميذ تعيين معامل  $X^2$  (درجة  $2X$  على التوالي)، فإنّ التلميذ ناقص الخبرة عندما يلاحظ غياب العامل العدديّ (الأسّ على التوالي) يعطيّ الجواب "0". أيكون هذا داعياً للومه؟

إنّ تبرير معظم التجاوزات التعبيرية يكمن في اعتبارات خارجة عن الرياضيات. فطباعة الكتب العلميّة التي، تزخر بعلامات ورموز خاصة، مكلفة جدّاً. يعدّ الأمر أحد المؤثّرات في اللجوء إلى تجاوزات ويستدعي بدائل تكون اقتصادية.

## 6. في بعض إبهامات وإشكالات التعبير

## أ. مفهوم ازدواجية اللغوية

يعني مصطلح ازدواجية اللغة، وجود أكثر من مستويين للغة جنباً إلى جنب في مجتمع من المجتمعات؛ بحيث يستخدم كل مستوى من مستويات اللغة في أغراض معينة، ويسمى هذا الوضع اللغوي في هذه الحالة "الازدواجية اللغوية". يكون أحد هذه المستويات اللغوية عادة أعلى مركزاً، يسمى اللغة المعيارية أو الفصحى، وتستخدم في الكتابات الرسمية والتعليم والعبادة. أما المستوى الآخر فهو يعتبر عادة أقل رتبة، ويستخدمه أفراد الأسرة في حياتهم اليومية ومعاملاتهم الاجتماعية وفي مواقف الحوار المختلفة، ويسمى باللغة الدارجة أو العامية. لهذه اللغة العامية، رغم تحصن واستئناس المتعلم بها، دخل في كثير من الجوانب والحالات في إيصال مفهوم رياضياتي إلى المخاطب مهما. والإشكال يزيد تعقيداً في بلد مثل الجزائر تسكنها "عاميات متعددة". إلى جانب إشكالية اللغة العامية، تأتي اللغة الفرنسية في العقدين الأخيرين، برموزها، بل ومصطلحاتها أحياناً، وطريقة كتابتها وتداخلها مع النص العربي، لتعقد من الأمر وتخلق فوضى في النص كتابة ومعنى.

## ب. في علامات الوقف والترقيم

علامات الوقف والترقيم رموز وعلامات تعدّ جزءاً أساسياً من فنّ الكتابة. فهي تساعد على بيان العلاقات المنطقية بين أجزاء الجملة من ناحية، وبين عدد من الجمل من ناحية أخرى، أي أنها تقوم بدور المحطّات في قراءة النصّ، فتسهّل قراءته وفهمه من خلال دورها البارز في المساهمة في ترتيب الأفكار، ومنع اختلاطها وتزاحمها، وبالتالي سدّ الطريق أمام الفهم الخاطئ لها. أكاد أجزم أنّ هناك اتفاقاً على أنّ النصّ المكتوب من قبل كثير من طلبتنا أينما تواجدوا، في التدرّج أو في ما بعد التدرّج، مهم لا يكاد يبين؛ فهو يشكو عجزاً فادحاً من حيث افتقاره إلى هذه العلامات الوقفية. الأدهى والأخطر أنّ البعض من هؤلاء الطلبة يستخفّ بها ويعدها ثانوية غير ضرورية. فيما يلي سرد تذكيري لأهمّ هذه العلامات. لا يسمح الإطار بالتوقّف عند كل واحدة. فمن الميسور لكل قارئ مستزيد العثور على مساندة إيضاحها.

(.)	النقطة
(:)	النقطتان الفوقيتان
(،)	الفاصلة
(:)	الفاصلة المنقوطة
(؟)	علامة الاستفهام
(!)	علامة التعجب
(...)	علامة الحذف
(« »)	علامة التنصيص
()	القوسان
[]	القوسان المعقوفتان
(~)	المطّة
(/)	الشرطة المائلة

## خاتمة

إنّ للتعبير الدور البارز والمحرك في العملية التعليمية. لقد بات الآن حقيقة مؤكدة لا يرقى إليها شك. إنّه الضامن الأساسي للنجاح لدى المعلمين والمتعلمين على حدّ سواء.

## مراجع

1. G. Glaeser : Mathématiques pour l'élève-professeur, Hermann, 1971.
2. J. Picard : Comment faire pour que les élèves comprennent et utilisent le langage mathématique? Académie de Montpellier, 2007.
3. الازدواجية اللغوية: مجلة اللغة والاتصال، جامعة وهران- الجزائر، العدد 02، أفريل 2006م.