الآلات الحاسبة

مضامين استعمالها في الرياضيات للمرحلة الأساسية

«سيكون من الأكثر أهمية أن يعرف الطلاب متى يطرحون، أكثر من معرفة استعمال وصفة معقدة لإجراء خوارزمية الطرح بصورة معقدة»

(Steen, 1999)

كثير من قضايا تعليم الرياضيات هي قضايا جدلية، لا نستطيع أن نحكم على صحتها أو خطئها، بل هي عبارة عن مواقف يتخذها الأفراد، ويدافعون فيها عن وجهة نظرهم، ويحاولون تدعيم ذلك بالأدب التربوي ونتائج الدراسات. ومن خلال تجربتي في حقل تعليم الرياضيات، وجدت أن قضية استعمال الآلة الحاسبة تشغل حيزا كبيرا من نقاشات المعلمين ما بين مؤيد ومعارض، وقد تزامن ذلك مع إدراج مناهج الرياضيات الجديدة استعمال الآلة الحاسبة في أنشطتها وتمارينها على خلاف ما كان في كتب المنهاج الأردني. وبالرغم من الاستعمال الواسع والشائع للآلات الحاسبة، إلا أنه لا يوجد اتفاق عالمي حول استعمالها في الصفوف الأساسية. (Ainley, 1996)

سأحاول في هذه المقالة أن أبرز بعض الجوانب الإيجابية في استخدام الآلة الحاسبة، كما سأحاول طرح بعض الأمثلة التطبيقية التي يستطيع المعلم استعمالها داخل غرفة الصف.

إن استعمال الآلات الحاسبة هو أبسط تفعيل لاستعمال التكنولوجيا، التي تعتبر أساسية في تعليم وتعلم الرياضيات، إذ أنها تؤثر في تعليم وتعلم الرياضيات، وتؤثر على المادة التي تم تعليمها وتشجع تعلم الطلاب. (NCTM, 2000) إن استعمال التكنولوجيا في تعليم الرياضيات المدرسية متعدد الجوانب، ويعد استعمال برمجيات الكمبيوتر المتعددة، ذات الأهداف الواضحة أحد جوانبه، ولكن الإمكانيات المحدودة في مدارسنا جعلت هذا الاستعمال محددا، بينما توفر الآلات الحاسبة أتاح لنا فرصة تفعيل وتوظيف التكنولوجيا في التعليم، فلماذا نفوّت على الطالب أبسط فرصة في استعمال التكنولوجيا، التي نادت باستعمالها المنظمات العالمية لتعليم الرياضيات؟ وطبعاً لم يأت ذلك مصادفة، وإنما استناداً إلى أطر نظرية وتجارب عملية تدعم موقفهم.

الكثيرون يعوِّلون عدم تحبيذهم لاستخدام الآلات الحاسبة في الصفوف المدرسية على نظام امتحان التوجيهي، الذي يمنع استخدام الآلة الحاسبة في الامتحان، ولكن السؤال الذي يطرح نفسه هنا، هل نحرم الطالب من فرص عديدة قد تعطيه إياها الآلة الحاسبة بسبب سنة واحدة؟ ألا نستطيع أن نفكر في حل آخر يحدث التوازن المطلوب؟ ثمة رأي آخر يجد في الآلة الحاسبة معيقاً للتعلم، على فرض أنها تكون على حساب تملك الطالب للمهارات الأساسية في الحساب وللحقائق العددية، إن الرد على هذا التوجه يكون من خلال تقديم أمثلة لنشاطات تقدم دليلاً على إمكانية توجيه استعمال الآلات الحاسبة بطريقة تدعم فهم الطالب لمعنى العمليات الحسابية، دون أن تؤثر على تملكه للحقائق العددية وإتقانه لإجراء العمليات الحسابية.

إن التكلفة البسيطة للآلات الحاسبة وتوافرها في كل بيت، يجعل أمر منع استعمالها منافياً لرسالة المدرسة وتعليم الرياضيات على وجه الخصوص، ألا وهي دمج الرياضيات في الحياة وتوظيفها لحل المشكلات الحياتية.

من جهة أخرى علينا أن نكون حريصين كل الحرص في خلق التوازن المطلوب في حجم استعمال الطالب للآلة الحاسبة وغرض الاستعمال، إذ يتوقع من الطالب أن يختار طرقا وأدوات مناسبة للحساب غير الآلة الحاسبة، ومن بين هذه الطرق الحساب الذهني، والورقة والقلم، وذلك تبعاً للسياق وطبيعة الحساب والطريقة أو الأداة المستعملة، كما أنه على الطالب أن يمتلك مهارة اختيار الوسيلة المناسبة للحساب في الوقت المناسب. (NCTM, 2000) ومن جهة أخرى يجب أن يكون كل من المعلم والطالب واعيين إلى أن الآلة الحاسبة لا تستبدل التفكير الرياضي وإنما تدعمه. (Ainley, 1996)

عند التأمل في هذا الموضوع يجب أن نطرح على أنفسنا الأسئلة التالية: ما هو المستوى المطلوب لإتقان العمليات الحسابية في عصرنا اليوم؟ ما مدى أهمية أن يعرف الطالب كيف يقسّم 3495 على 531 في الوقت الذي يمكن للآلة الحاسبة أن تقوم بالعملية في ثوان؟ بأي طريقة يستطيع الطلاب أن يقرروا أن يستخدموا الآلة الحاسبة، أو يقدروا أو يحسبوا ذهنياً أو يستعملوا الورقة والقلم؟

ومن بعض مزايا استخدام الآلات الحاسبة أننا عندما نستعمل الآلة الحاسبة يصبح التركيز على المعنى أكثر، كما تصبح الرياضيات نشاطاً أكثر متعة بالنسبة للطلبة، ويصبح الحساب الذهني والتقدير عنصرين أساسين في منهاج الرياضيات، وذلك للحكم على معقولية الجواب وصحته والتأكد من عدم وجود أخطاء بسب ضغط خاطئ لبعض الأزرار. كما أن استخدام الآلات الحاسبة وحل المشكلات يجعل الطلاب فعالين في اختيار واستعمال الطرق المناسبة لحل المشكلات وأكثر ثقة وحماساً. إن الآلات الحاسبة تحرر الطلبة للتفسير رياضياً من غير أن يكونوا مثقلين بإجراء عمليات حسابية طويلة. (Wheatley, 1992)

إن اكتساب مهارات الإجراءات الحسابية لا تعد كافية لتطوير مهارات التفكير الرياضي وحل المشكلات، بالرغم من أن الرياضيات المدرسية تحمل هذا الهدف (Hembree and Dessart 1986)، إن الآلة الحاسبة في حالة توجيه أنشطتها بطريقة مدروسة يمكن أن تعمل على تطوير مهارات التفكير الرياضي.

سأقدم فيما يلي بعض الأمثلة لنشاطات يمكن أن توظف فيها الآلة الحاسبة بطريقة مدروسة وهادفة:

نشاط **(1)**:

الفئة المستهدفة: الصف الرابع الأساسي.

الهدف: أن ينمي الطالب تفكيره في استعمال العمليات الحسابية الأربعة.

جد بواسطة الآلة الحاسبة، الإشارة المحذوفة + أو – أو × أو ÷ ثم ضعها في المكان المناسب.

مثال: 2 2 2 = 2 ـــــــ 2 = 2 + 2 – 2

3 3 3 = 3 ـــــــ 3 = 3 × 3 ÷3

3 = 2 2 2	12 = 3 3 3	5 = 4 4 4
6 = 2 2 2 2	2 = 3 3 3 3	20 = 5 5 5
1 = 2 2 2 2	5 = 3 3 3 3 3	6 = 6 6 6
16= 4 4 4 4 4	70 = 5 5 5 5 5	7 = 7 7 7

يمكن استخدام الآلة الحاسبة كأداة فعالة في تنمية الحس العددي ابتداءً من المراحل الأولى في التعليم.

نشاط **(2)**:

الفئة المستهدفة: الصف الأول الأساسي.

الهدف: أن يربط الطالب الأعداد بالكلمات مع الكميات التي تمثلها.

يقوم المعلم بتوجيه الأسئلة التالية إلى الطالب (أو ما يشبهها):

- كم عمرك؟
- كم رجلاً للعنكبوت؟
- كم إصبعاً عندك؟

يطلب المعلم من الطالب أن يسجل الإجابات على الآلة الحاسبة.

يمكن استخدام الآلة الحاسبة لتنمية قدرة الطلاب على العد.

نشاط (3):

الفئة المستهدفة: الصف الأول الأساسي.

الهدف: تنمية قدرة الطالب على العد تصاعدياً وتنازلياً.

يطلب من الطلبة الضغط على الأزرار التالية في آلاتهم الحاسبة:

0	+	1	=	=	=

ومع الاستمرار في الضغط على زر = يستطيع الطلاب أن يعدوا، ويلاحظوا الانتظام في نظام الأعداد، ويتعلموا تسلسل الأعداد من خلال العد مع الآلة الحاسبة.

يطلب المعلم من الطالب أن يدخل عمره على الآلة الحاسبة ثم يتبعه بالأزرار التالية:

+	1	=	=	=

وبالتالي يستطيع الطالب أن يرَ كم يصبح عمره سنة بعد سنة.

ثم يطلب من الطالب أن يضغط على الأزرار التالية:

-	1	=	=	=

وبالتالي يستطيع الطالب أن يرَ كيف يصبح أصغر سنة وراء سنة.

يطلب من الطالب الضغط على المفاتيح التالية:

0	+	2	=	=	=

ثم ملاحظة الأنماط العددية الناتجة 2، 4، 6، 8،...وتفسير النمط.

نشاط (4):

الفئة المستهدفة: الصف الأول الأساسي.

الهدف: أن يكتشف الحجم النسبي للعدد.

يطلب المعلم من الطلاب أن يقوموا بالعد باستخدام الأزرار التالية:

0	+	1	=	=	=

يطلب المعلم من الطالب الذي يصل إلى العدد 10 أن يقف في مكانه.

ثم يطلب المعلم من الطلاب أن يعدوا بالطريقة نفسها حتى العدد 100، ثم يطلب من الطالب الذي يصل للعدد أن يقف. (يستطيع الطالب أن يستنتج حجم العدد 100 بالنسبة للعدد 10، من خلال الزمن الذي استغرق للوقوف في المرة الثانية مقارنة مع المرة الأولى).

يطلب من الطالب أن يصل للعدد 100 (يكون العمل في مجموعات) حتى يتناوب الطلاب على العد، يستطيع الطالب أن يدرك الحجم النسبي للعدد 1000.

يطلب من الطلاب أن يصلوا إلى المليون من خلال العد بالضغط على الأزرار التالية:

0	+	1000	=

نشاط (5):

الفئة المستهدفة: الصف الأول الأساسي.

الهدف: أن يكتشف الطالب علاقات بين الأعداد.

يعرض المعلم الجدول التالي أمام الطلاب:

احزر قاعدتي

الداخل	الخارج
5	12
18	25
3	10
35	42
20	27

يشرح المعلم للطلبة أن الأعداد في العمود الأول (الداخل) هي أعداد تم إدخالها إلى الآلة الحاسبة، يطرح المعلم سؤالاً ماذا حصل حتى حصلنا على النتيجة في العمود الثاني (الخارج).

نشاط **(6)**: لعبة

عدد المشتركين: **2**

الفئة المستهدفة: الثالث والرابع الأساسيين.

الهدف: أن يفهم الطالب معنى العمليات الحسابية.

في الحاسبة استعمل المفاتيح ☐ ☐ ☐ فقط وكل مفاتيح العمليات.

سير اللعبة

- كل مشارك يختار لوناً، يقرر المشتركان من منهما سيكون البادئ.
- يحاول المشترك الأول كتابة تمرين (بقلم رصاص) تكون نتيجته أحد الأهداف المسجلة على لوحة الأهداف.
- يقوم المشترك الثاني بفحص التمرين على الحاسبة: إذا كانت النتيجة التي حصل عليها في الحاسبة مسجلة على لوحة الأهداف، تحوط باللون الذي اختاره المشترك الأول، إذا كانت النتيجة غير مسجلة، يمحى التمرين وينتقل الدور إلى المشترك الثاني.
- الفائز هو المشترك الذي حوط كل الأعداد بخط أفقي أو عمودي أو قطري.

لوحة الأهداف		
5	36	64
17	72	81
1	2	0

جدول اللوحة	
النتيجة	التمرين

نشاط **(7)**:

الفئة المستهدفة: الصف الثالث الأساسي.

الهدف: أن يستعمل الطالب العلاقة العكسية بين الضرب والقسمة.

ضع العدد المناسب في المربع:

126 = ☐ X 21 　　29 X ☐ = 522

690 = 46 X ☐ 　　480 = 32 X ☐

☐ X 37 = 407 　　☐ X 36 = 792

نشاط **(8)**:

«للآلات الحاسبة القدرة على تحويل الرياضيات المدرسية من موضوع محكوم بالإجراءات، إلى دراسة ممتعة للأنماط والعلاقات».
(Reys et al., 1990)

الفئة المستهدفة: الصف الرابع، الخامس، السادس.

الهدف: تنمية قدرة الطالب على التفكير الإبداعي.

تنمية قدرة الطالب على ملاحظة الأنماط.

تحتاج في هذا المثال إلى جدول المئة كما في الآتي:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

- اختر من الجدول مربعاً 2x2 واجمع العدد في أعلى اليسار من المربع مع العدد في أسفل اليمين من المربع، ثم اجمع القطر الثاني، ماذا تلاحظ، جرب على مربعات أخرى، هل تستطيع أن تفسر ما يحدث؟
- استبدل المربع 2x2 بمربع 3x3، 4x4،...، ثم اجمع الأقطار، ماذا تلاحظ؟
- ارجع إلى المربعات 2x2، هذه المرة اضرب الأقطار بدلاً من أن تجمعها، ماذا تلاحظ؟
- ماذا سيحصل إذا استبدلنا جدول المئة بجدول الضرب؟

نشاط **(9)**: لعبة

عدد اللاعبين: **2**

الفئة المستهدفة: الثاني والثالث الأساسيان.

الهدف: أن يعمق لدى الطالب مفهوم القيمة المنزلية.

وأن يعمق مفهوم عملية الطرح.

سير اللعبة: يقوم اللاعب الأول بإدخال رقم مكون من منزلتين على آلته الحاسبة، على اللاعب الثاني أن يطرح عدداً ما من العدد الأصلي، بحيث تصبح الآحاد صفراً.

والآن على اللاعب الأول أن يتخلص من منزلة العشرات بالطريقة نفسها.

حاول أن تجرب على أعداد مكونة من 3 أو 4 منازل، حاول أن تستخدم الجمع بدلاً من الطرح.

نشاط **(10)**:

الفئة المستهدفة: الصف الثالث والرابع الأساسيان.

الهدف: تنمية الحس العددي.

أدخل العدد 75 على الآلة الحاسبة.

اختر عدداً إذا جمعته مع العدد 75 يتراوح الناتج بين 90 - 110

يتم النقاش في نتائج الطلاب، حيث يكتب المعلم كل نتيجة على اللوح، تطرح أسئلة حول أكبر وأصغر عدد ممكن؟

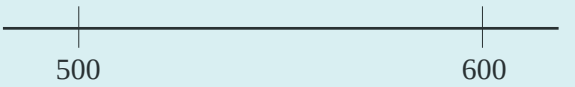
نشاط **(11)**:

الفئة المستهدفة: الرابع والخامس الأساسيان.

الهدف: تنمية الحس العددي.

أوجد عدد إذا ضرب بـ 37 فإنه يعطي عدداً يتراوح بين 500-600

_____ = _____ x 37



نشاط **(12)**:

الفئة المستهدفة: الصف الخامس الأساسي.

الهدف: أن يكتشف الطالب الأعداد السالبة.

لاكتشاف الأعداد السالبة نقوم بالعد نزولاً (بطرح 1 كل مرة) للحصول على 0، -1، -2، -3، -4،...

نشاط **(13)**:

الفئة المستهدفة: الصف الخامس الأساسي فما فوق.

الهدف: أن يكتشف الطالب أنماطاً عددية ممتعة.

يمكن الحصول على أنماط ممتعة، المولّدة من القسمة مثل

11/4 = 0.3636363 و 11/7 = 0.6363636

هل النتيجتان متساويتان، ما الذي حصل هنا؟....

الخلاصة

مما سبق نرى أن طريقة استعمال الآلة الحاسبة والهدف من وراء الأنشطة المصممة في هذا المجال، تلعب دوراً حاسماً في تحديد الدور الذي تلعبه الآلة الحاسبة في مجال تعلم الطفل للرياضيات والمهارات والمفاهيم المختلفة، من ناحية أخرى فإن بإمكان المعلم أن يصمم نشاطاته الخاصة به، والتي تحقق الأهداف التي تخدمه حسب درايته ومعرفته بطلابه وبطبيعة المادة. إن استعمال الآلة الحاسبة ليس أمراً إجبارياً يجب أن نتصنع من أجل إقحامه، وإنما تأتي كوسيلة مساعدة وداعمة للتعليم، تستعمل في الوقت المناسب، وتتفاوت الفائدة من ورائها من موضوع لآخر.

المراجع:

Ainley, J., (1996). “Working With A Calculator” In Enriching Primary Mathematics with IT. Hodder & Stoughton Educational, London.

Hembree, Ray, and Donald Dessart. “effects of Hand-held Calcurators in Precollege Mathematics Education: A meta-Analysis.” Journal for Research in Mathematics Education 17 (March 1986),83:99

Huinker, DeAnn, “Calculators as Learning Tools for Young Children’s Explorations of Number”. Teaching Children Mathematics. 8(6) (February 2002), 316:321.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, Va.: NCTM,2000.

Reys, Robert, Barbra Reys, Rita Barger, J. Hauck, L. Morton, S. Reehm, R. Sturdevant, and j. Wyatt. Calculator Use in Mathematics Teaching in Missouri Schools: A 1990 Status Report. Columbia, Mo.: University of Missouri, 1990.

Steen, Lynn Arthur. On the Shoulders of Griants: New Approaches to Numeracy. Washington, D.C.: National Academy Press, 1990.

Wheatley,Grayon H., and Richard Shumway. “The Potential for Calculators to Transform Elementary School Mathematics.” In Calculators in Mathematics Education, Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics, edited by James T. fey,pp.1-8. Reston, va.: National council of Teachers of Mathematics, 1992.

ليانا جابر هاشم
باحثة في المركز