

تطوير القدرة في القياس الطولي

Developing Power in Linear Measurement

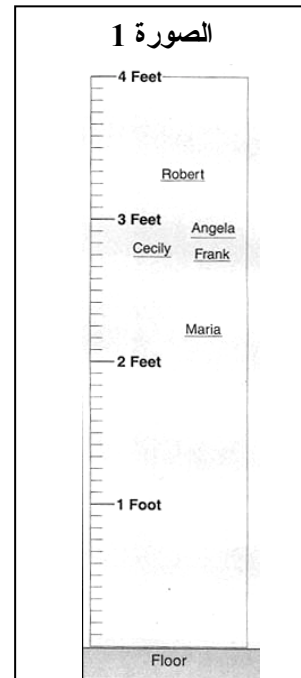
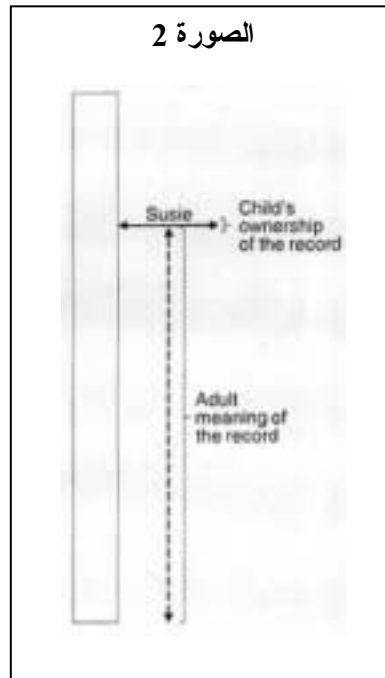
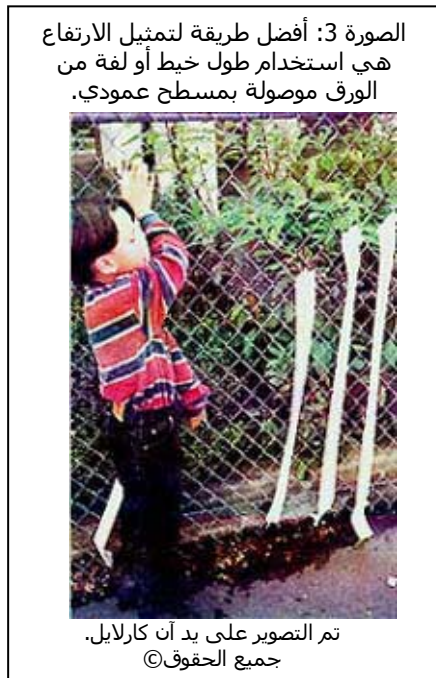
تأليف: Sydney L. Schwartz

ظهر في: Teaching Children Mathematics, Vol. 1 , No. 7 , March 1995

ترجمة: كميل ظاهر

من الممتع مراقبة الاطفال يبنون فهمهم حول صفات الأغراض مثل الوزن والطول. تسنح لنا الفرص يوميًا، كمعلمين، رؤية التلاميذ يطورون القدرة في القياس الطولي. ويستطيع كاتب هذه السطور أن يستذكر، بوضوح، إلى جانب معظم المعلمين، مراقبة الاطفال في المراحل المبكرة من تعاملهم مع أطوال الأغراض من خلال استعمالهم المواد الموجودة في غرفة الصف. كانت الطفلة ابنة السنوات الثلاث تردد كلمة "ث - قيل، ث - قيل، ث - قيل" وهي تحاول مجاهدة حمل مكعب مضاعف من مكعبات الروضة. وكان طفل في الرابعة من عمرة يدحرج قطعة من طين على شكل أفعى، وعندما انتهى من ذلك، قام المرة تلو الاخرى بتمرير يده من مركز قطعة الطين المُدحرجة إلى الاطراف مرددًا كلمة "طويل، طويل، طويل". وكان طفلان في الخامسة من عمرهما يتناقشان حول ذراع من منهما هي الاطول، داعمين نقاشهما بمحاولة اثبات ادعائهما عن طريق المقارنة. وأخيرًا، كان طفلان في الخامسة من عمرهما يتجادلان في منطقة المكعبات حول استخدام وحدات القياس لبناء برج. وتظهر هذه المشاهد مرة تلو الاخرى في الحضانات في جميع انحاء الدولة. سرعان ما يدرك المعلم/ة، الذي يعمل مع الاطفال في المرحلة المسماة مرحلة ما قبل المدرسة، التطور المثير الذي يبدأ من الادراك الاولي للخصائص التي يمكن قياسها، "ث - قيل"، إلى استخدام المقارنة المباشرة والوحدات المتكررة، المعيارية وغير المعيارية منها. والمفاجئ في كل هذا أنهم يقومون بهذا الانتقال بدون أي إرشاد. نحن نستطيع رؤيتهم يحلون مشاكل القياس التي يواجهونها خلال فعاليتهم المتواصلة بشكل تلقائي، ويكتشفون، بحماس، العلاقة بين المقاييس من خلال استخدام المواد للبناء. وعادة ما يختبرون الحلول التي أوجدوها عدة مرات، من غير تدخل الكبار، ويحتفظون في الذاكرة، إذا لم يكن ذلك على الورق، بخطوات العثور على الحل الملائم. إن سرد الاطفال المطوّل حول كيفية القيام بعمل شيء ملائم يلقي الضوء على كيف يستخدمون فهمهم للعلاقات الرياضية كما يواجهونها في تجاربهم اليومية.

من الممكن أن يؤدي بنا، نحن المعلمين، هذا الاهتمام الكبير بالمقاييس إلى الوقوع بفخ تصميم تجارب قياس تلائم المبنى العقلي للبالغين بدلاً من المبنى العقلي لأطفال الحضانة والروضة. وتوضح إحدى الفعاليات الأكثر شيوعاً في رياض الأطفال، رسم قياس الأطوال، السهولة التي يمكن اغراؤها بها للتظاهر بالفهم المحكم أكثر مما هو متاح لنا. عادة ما يقف كل تلميذ مقابل خط مسطرة عمودي مرسوم على الحائط. في الوقت الذي يقف فيه التلميذ امام هذه المسطرة المنسدلة، يوضع شيء ما على رأسه ثم يُرسم خطاً أفقياً على ذلك المستوى ثم يُكتب اسم التلميذ عليه. أنظر/ي **الصورة 1**. وعندما يتجمع الاطفال حول هذا الرسم لفهم المعلومات المكتوبة هناك، يجدون أسماءهم على الخطوط الأفقية ويصرحون بأنها تشير إلى أطوالهم. نحن نفهم، كأشخاص بالغين، أن الخط الأفقي يشير، عملياً، إلى البعد بين الارض وهذا الخط. أنظر/ي **الصورة 2**. ونحن نقوم، بشكل عقلي، بتحويل الخط الأفقي إلى خط عمودي. وتبين المقابلات التي أجريت مع أبناء السنوات الاربع أنهم نادراً ما يقومون بهذا التحويل. إذا كنا، في الحقيقة، نرغب في أن يفهم الاطفال أطوالهم، فنحن بحاجة إلى أن نخلق تمثيلاً متماسكاً، مثل استخدام شريط من الورق، مثل شريط الآلة الحاسبة، أو أي مادة أخرى يمكنهم قصّها حسب أطوالهم بشكل مستقل، ثم يضعونها على سطح عمودي حتى تلمس الارض. أنظر/ي **الصورة 3**. يمكن للأطفال، في هذه الطريقة، النظر إلى تمثيلات الأطوال: يفحصونها بواسطة القياس؛ يقارنونها بين زملائهم؛ ومن خلال ذلك، يوسعون فهمهم ومهارتهم في القياس الطولي.



مفاهيم هامة حول القياس الطولي

المشكلة في استخدام قياس الأطوال التي تم ذكرها سابقًا هي أنها تؤكد على حاجتنا لتوضيح التفهيمات الهامة التي تشكل مقدرة الاطفال النامية على استخدام القياس الطولي بشكل فعال، بمصطلحات معرفة متى نقيس وكيف نقوم بذلك. خمسة من هذه التفهيمات هي:

1. *الطول هو ميزة الغرض الذي يمكن وصفه بالتحديد والذي يشكل معلومات عملية في ظروف معينة.* إن تقييم فائدة قياس الأطوال هو أمر هام يدفع بالاطفال إلى التعلم. ونادرًا ما يؤدي إجراء القياس خارج السياق العملي له إلى تغذية تطور التفهيمات. يقيس الاطفال الاشياء لأهدافهم الخاصة بهم، والتي تتضمن، غالبًا، استخدام المعلومات لإجراء المقارنات، و لوصف تركيباتها، ولجعل الاشياء ملائمة أو متحاذية. وإذا لم يكن الطفل مهتمًا بالسبب الذي يطلب منه قياس غرض ما، مثل قياس طول صورة قلم رصاص على صفحة، تبقى المهمة، بالنسبة له، بدون هدف وتفشل في جذبته للتفكير حول الأطوال بشكل جدي.
2. *المسافة بين طرفي الغرض تحدد طول ذلك الغرض.* أحد تحديات الاطفال الكبرى هو تحقيق الدقة في القياس الطولي عن طريق فهم العلاقة بين طرفي الغرض اللذين يصفان الطول وبين الطريقة التي يتم وضع أداة القياس فيها. في البداية، يعني هذا التركيز ملائمة أداة القياس مع طرفي الغرض الذي يراد قياسه، كما يتم تمثيله عندما يقيس الاطفال قطعة من ورق الآلة الحاسبة كي تلائم أطوالهم عن طريق البدء من قمة الرأس والانتهاء في موضع القدمين (أنظر/ي الصورة 4). ويتضمن هذا التحدي، في المرحلة الأكثر تقدمًا، تحديد ما هي أطراف الغرض، مثل تحديد مكان بدء قياس أطوال أذرعهم.

الصورة 5. يقارن التلميذ بين أطوال أغراض الصف و بين البرج الذي بناه من 21 مكعبًا.



تم التصوير على يد أن كار لايل. جميع الحقوق ©

الصورة 4. يفهم الاطفال أن طولهم هو المسافة بين طرفي النهاية- رأسهم و قدميهم.



تم التصوير على يد أن كار لايل. جميع الحقوق © محفوظة ©

3 يمكن وصف طول الغرض عن طريق استخدام: (أ) غرض آخر كمقارنة مباشرة، (ب) وحدات غير معيارية، أو (ت) وحدات معيارية. إن أسهل شكل من أشكال القياس الطولي هو العثور على غرض آخر ذات نفس الطول بالمقارنة المباشرة، مثلاً، "ارتفاع برجتي هو كارتفاع خزانة المكعبات" أنظر/ي **الصورة 5**. أن شكل القياس الأكثر تحدياً هو استخدام أداة تمثيل، مثل المسطرة التي تحتوي على علامات تحدد الوحدات والتي قد تكون أطول من الغرض الذي يُراد قياسه أو أقصر منه.

4 إن الفرق بين الوحدات غير المعيارية والوحدات المعيارية هام عندما نتكلم عن الطول مع شخص ليس موجوداً في مكان وجود الغرض أو أداة القياس. تتطلب مساعدة الاطفال في اكتشاف الحاجة في استخدام الوحدات المعيارية خلق ظروف يتوجب تمرير معلومات القياس من خلالها، مثل الحاجة إلى إحضار أطوال لوحة في البيت أو التحدث مع الجدة عبر الهاتف وإبلاغها كم يبلغ طولهم.

5 بعض الادوات سهلة الاستعمال، وبعضها أكثر فعالية، والبعض الآخر أكثر دقة. كلما كبرنا وتعرفنا على أدوات محكمة، مثل المنقلة، أو الاختراعات الجديدة لقياس الاطوال، ندرك أن استخدام القياس لحل المشاكل هو جزء ضروري من حياتنا اليومية.

تعكس هذه المفاهيم، بشكل جوهري، تسلسل التطور الذي يتبعه الاطفال في الوقت الذي يبنون فيه الفهم والمهارات في القياس الطولي. في البداية عليهم أن يكونوا بتناغم ذهني مع ميزات الطول - وأن يهتموا بها (المفهوم 1)، ويتركزوا بعدها في عملية القياس (المفهومان 2 و 3)، وأخيراً عليهم ان يحددوا اختلافات بين الادوات ومتى يتم استخدامها (المفهومان 4 و 5).

دمج القياس في فعاليات البرنامج التعليمي

كلما زاد تنوع سياقات استخدام القياس التي نخلقها للأطفال، زاد الاحتمال بأن نقدم لهم فرصاً ملائمة ليستطيعوا تطوير أفكار هامة ومهارات ذات صلة بالموضوع. وكلما كان السياق أكثر تقييداً واصطناعياً، مثل مهمة قياس صورة قلم الرصاص التي ذُكرت سابقاً، يقل الاحتمال بأن ننجح في إثارة اهتمام الأطفال في أن يقوموا بأكثر من ترديد الاعمال المطلوبة منهم. مقابل ذلك، تحدث السياقات الهامة لتطوير تفهيمات ومهارات القياس في-

1. الفعاليات المنهجية التي يبادر اليها المعلم/ة (Bass and Dowty 1956; Brown 1981; Dutton and Dutton 1991; Katz and Chard 1993; Lovell 1971; Taylor 1995);

2. ألعاب الأداء والفعاليات الموسيقية (Cherry 1971);
3. نشاطات الصف الخاصة المتعلقة بالاحتفالات والرحلات (Mitchell 1971);
4. النشاطات التي يختارها التلاميذ خلال فترات الاختيار الحر أو في مراكز التعليم، عندما يخطط التلاميذ فعالياتهم الخاصة بهم (مثلاً، عندما يقيس الاولاد في صف "دكان الأحذية" أطوال الأحذية ثم يصنفونها للعرض، أو عندما يختار الاطفال في مركز البريد للرزم والتغليف الورق والخيط ليلائم العلب التي "سيرسلونها" إلى العائلة والأصدقاء)؛ و
5. الفعاليات الروتينية في الصف.

الفعاليات التالية، التي صممها معلمون لتدعم تفكير ومهارات القياس لدى الاطفال في الحضانات والرياض، ما هي الا أمثلة على بعض من الاحتمالات الثرية والمتنوعة.

الفعاليات المنهجية التي يبادر اليها المعلم/ة

المركز التعليمي لتخزين المواد

المهمة الأساسية هي إتخاذ قرار بتنظيم المواد وتصنيفها على الرفوف وفقاً لحجم الغرض الذي سيتم تصنيفه والحيز المتوفر. تلائم هذه المهمة احتياجات التلاميذ الذين يمرون في عملية تطوير استراتيجيات القياس التي تستند إلى المقارنة المباشرة.

مركز ألعاب البيت الدراماتيكية

أحضر/ي، خلال فترة الفعالية، مجموعة من علب الطعام الفارغة ذات أحجام مختلفة إلى المركز واطلب/ي من التلاميذ أن يعاينوها. بادري/ي إلى نقاش حول تصنيف العلب، متمحوراً في القرارات المتعلقة بالمكان الذي ستوضع في العلب وكيفية ترتيبها بحيث يكون من السهل الوصول إليها وإعادة تصنيفها. شجع/ي التلاميذ على التفكير في قضايا القياس مثل وضوح رؤية الملصقات على العلب، احجام العلب المختلفة، والحيز المتوفر على الرفوف. اقترح/ي أن يخطط التلاميذ معاً أين سيضعون العلب كوسيلة لإثارة نقاش حول العلاقة بين حيز الرف وحجم العلب. عندما يبدأ التلاميذ التحدث عن كيف يريدون توزيع العلب على الرفوف، استخدم/ي لغة القياس لدعم العلاقات المتزايدة بين فهمهم الحدسي وبين مفاهيم القياس الأساسية. ركز/ي الانتباه على طول الرفوف؛ ارتفاع وعمق العلب وفتحات الرفوف؛ ومقارنة بين ارتفاع وعمق العلب، مثل: نفس الارتفاع" أو "ارتفاع...".

- من أجل تشجيع اجراء القياسات يمكن طرح اسئلة مثل:
- كيف يمكنكم أن تجدوا ما إذا كان هناك حيز كاف لعب الحبوب على أحد هذه الرفوف؟
- ما هو الحيز المتبقي على ذلك الرف؟
- أي علب يمكن أن تلائم ذلك الموضع؟

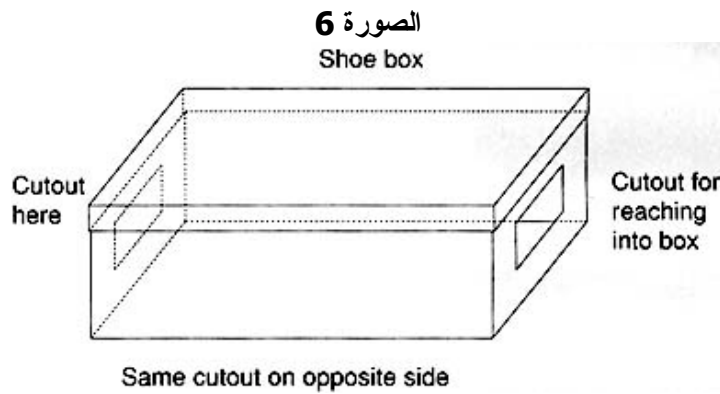
بعد الانتهاء من الترتيب، إطح/ي السؤال كيف سيعرف الاطفال الذين يستخدمون هذه العلب الي أين يجب إعادتها. شجع/ي الأطفال على عمل سجل أو تسجيل، مثل رسم

تخطيط على الجهة الخلفية من الرف، يشير إلى حجم العلبة التي تتبع إلى هذا المكان، أو رسم صورة تصف كيفية الترتيب على الرف.

لعبة طاولة: لعبة علبة الحذاء

تلائم هذه اللعبة، التي جرى وصفها لدى Schwartz and Robison (1982)، تلميذ واحد أو تلميذين يطوران ثباتاً في استخدام خط القاعدة في مقارنة أطوال غرضين.

المواد. علبة حذاء أو علبة شبيهة بذلك. إفتح/ي فتحتين للذراعين في كل من جانبي علبة ذات طلاء جذاب. انظر/ي **الصورة 6**. ضع/ي داخل العلبة عصي خشبية أو قطع من الكرتون ذات أطوال متنوعة. سيعتمد قرار المعلم/ة حول مجال المقارنات الممكنة على المعلومات عن الطلاب التي جرى تقييمها سابقاً. قد يحتاج التلاميذ ذوو المهارات القليلة إلى مجموعة محددة من طولين فقط يمكن التفريق بينهما بوضوح، بينما قد يحتاج التلاميذ ذوو الفهم المركب إلى تنوع كبير أو إلى فروقات صغيرة بالأحجام تتطلب مقارنة حذرة، وذلك من أجل إثارة اهتمام التلاميذ.



مجرى اللعبة. يسحب كل تلميذ عصا واحدة من العلبة. يقارن التلميذان طولي العصوين عن طريق توقيفهما بشكل عمودي على الطاولة. ويحتفظ التلميذ الذي سحب العصا الأطول أو الأقصر بالعصوين، وفقاً لاتفاق مسبق. إذا تبين أن للعصوين نفس الطول، سيتم إرجاعهما إلى الصندوق، أو قد يختار التلميذان أن يضعا قانوناً آخر لهذه الإمكانية. وتنتهي اللعبة عندما تنفذ جميع العصي من العلبة. إذا كانت اللعبة لعبة فردية، يتبع التلميذ نفس إجراء سحب عصوين من العلبة ومقارنتهما لمعرفة أي منهما الأطول وأي الأقصر أو إذا كان لهما نفس الطول. ويمكن أن يكون هناك قانون بأن يوضع زوج العصي المتساوي من ناحية الطول في طبق خاص بينما تُعاد العص الأخرى إلى الصندوق. ويتضمن الإجراء الأكثر تعقيداً حساب عدد المرات المطلوبة لملاءمة جميع الأزواج.

لعبة فعالية جسدية

تم تصميم هذه اللعبة للبحث على استخدام الوحدات المتكررة، المعيارية وغير المعيارية. وتلائم هذه اللعبة الاطفال الواثقين باستخدام المقارنة المباشرة. وهي مناسبة للاعبين أو ثلاثة لاعبين أو تلميذ يلعب وحده.

المواد. لوحة إصابة الهدف يمكن أن توضع بشكل مستو على الأرض؛ مجموعة من أكياس الفاصولياء، لكل مجموعة لون مختلف.

مجري اللعبة. خصص/ي موضع بعيد بما فيه الكفاية عن الهدف كي يشكل نوعاً من التحدي. بعد أن يرمي اللاعبون من كيس واحد إلى ثلاثة أكياس كل واحد منهم، يقومون باستخدام وحدات معيارية أو غير معيارية، عصي خشبية، قضبان، مكعبات غير مثبته، مسطرة قدم واحد غير مرقمة، لقياس بعد الأكياس عن الهدف. التلميذ ذو الاكياس الأكثر قرباً إلى الهدف يكون اول الرامين (أو آخرهم) في الجولة التالية. بعد أن يصبح التلاميذ أمهر في هذه الفعالية، يستطيعون البدء في تسجيل نتائج كل رمية ومقارنة تقدمهم في الهبوط على الهدف من جولة إلى أخرى.

يمكن العثور على فعاليات إضافية في الاعداد السابقة من هذه المجلة. في عدد كانون الاول من العام 1994، تتضمن توضيحات فعاليات فصلية استخدام القياس الطولي. ويتضمن عدد شباط من العام 1995 وصف لطفلين بمستويات مختلفة من ناحية السيطرة على استخدام الوحدات المتكررة والصعب التي يواجهانها في فعالية مشتركة للبناء بواسطة المكعبات.

الخلاصة

المعلم/ة مسؤول، في جميع الفعاليات التي تم ذكرها هنا، عن تعديل مستوى الصعوبة كي لا يواجه كل طفل تحدياً فحسب، انما إحساساً بالنجاح أيضاً. ويستطيع المعلم/ة، عن طريق استخدام المعلومات، التقييم و النظرة العامة التطورية لتعاقب التعلم حول القياس الطولي، تخصيص الحث للأطفال المنهمكين في الفعاليات المتشابهة كي يتبنوا القدرة التطورية في القياس الطولي. ويمكن أن يقول المعلم/ة لأحد الأطفال "هل تعتقد أن قطار المكعبات يمكنه ملاءمة مرآب القطارات الذي بنيتة؟"، حاثاً الطفل على مقارنة طول البناء مع طول بناء آخر. ويمكن أن يقول المعلم لتلميذ آخر "ما هو عدد المكعبات التي استخدمتها لبناء قطارك الطويل؟"، دافعاً الطفل إلى استخدام وحدات مكعبات غير معيارية ليصف بها طول البناء. يطلعنا الاطفال على نمو اهتمامهم وفهمهم من خلال استعمالهم التلقائي للقياس الطولي في نشاطاتهم المتعددة خلال اليوم الدراسي. ويمكن للمعلمين أن يبنوا على هذا الاهتمام عن طريق إضافة فعاليات مبنية تشمل مهام قياسية تلائم اهتمامات الاطفال وقدراتهم. ويرشدنا اهتمامنا في تفكير الاطفال في اختيار الطرق التي ندعم بها تطور قدرتهم في القياس الطولي.

المراجع

- Bass, W.G., and O.S. Dowty. *Counting and Arithmetic in the Infants School*. London: George G. Harrap,1956.
- Brown, Sam. *Bubbles, Rainbows and Worms*. Mount Rainier, Md.: Gryphon House,1981.
- Cherry, Claire. *Creative Movement for the Developing Child*. Belmont, Calif.: Fearon Publications, 1971.
- Dutton, Wilbur H. and Ann Dutton. *Mathematics Children Use and Understand: Preschool through Third Grade*. Mountain View, Calif.: Mayfield Publishing,1991.
- Katz, Lillian G., and Sylvia C. Chard. *Engaging Children's Minds: The Project Approach*. Norwood, N.J.: Ablex Publishing Co., 1993.
- Lovell, Kenneth. *The Growth of Understanding in Mathematics: Kindergarten through Grade Three*. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1971.
- Mitchell, Lucy Sprague. *Young Geographers*. New York: Bank Street College of Education, 1971.
- Schwartz, Sydney L., and Helen F. Robison. *Designing Curriculum for Early Childhood*. Boston: Allyn & Bacon,1982.
- Taylor, Barbara J. *A Child Goes Forth*. Englewood Cliffs, N.J.: Charles E. Merrill Publishing Co., 1995.