

هل يمكن تدريس العلوم والتكنولوجيا في مرحلة الحضانة؟

تعتبر مرحلة الحضانة هي المراحل المثلية التي يتم خلالها تعرف الأطفال الصغار عملياً على ما يحيط بهم من أشياء وظواهر، وتصيرفات وأدوار مختلفة. إلا أن مجرد استعمالهم اليدوي أو "ارتيادهم (تألفهم)" "الأشياء العلمية" أو "الفنية" لا يعتبر دراسة للعلوم، مع الوضع في الاعتبار أنه في هذه الحالة يحتم أن يؤدي ذلك إلى اكتسابهم للمعرفة، وأن الأنشطة التي يقومون بها يجب أن تصاحب تطور فكرهم في مرحلة نموهم؛ إذ إن "دراسة العلوم والتكنولوجيا" يعني أيضاً التوصل إلى بناء ذهني يكسبهم معلومات موضوعية، وتلك العملية يجب أن تبدأ منذ السنوات الأولى من عمرهم. وسوف تساعدنا الأمثلة التي سوف يتم طرحها فيما يلي، إلى تحديد تلك المعلومات على أحسن وجه، وتحديد مستوى من التعبير يتناسب مع سن التلاميذ، مع القيام بطرح مواقف ومناهج للعمل، سوف تساعد على إظهار ومشاهدة وتقدير تطورات عملية التفكير عند التلاميذ.

إن اكتشاف العالم المحيط بالطفل هو بالنسبة إليه إلقاء نظرة حب استطلاع وابتکار، مع "التمرس على استعمال أدوات العمل الذهني" التي سوف تتيح له فيما بعد القيام بعمليات التفكير ودراسة الظواهر، والتعامل مع عالم المادة والجماد؛ لتمكنه من أن يفهم ويستعمل ويفعل.

ومن أهم أهداف تدريس العلوم في فصول الحضانة حمل التلاميذ على مواجهة "الالتزامات التي يفرضها المنطق"، والمساهمة بذلك في إنشاء تلك الأدوات الذهنية.

ما هي الأدوات الذهنية للعلوم في مرحلة الدراسة الابتدائية؟

إن التوضيح المطروح هنا لا يرمي بأي حال من الأحوال إلى تناول تلك المسألة الكبيرة تناولاً تاماً، ولكن يرمي إلى تزويد مدرسي مراحل الحضانة والابتدائي، بإطار يساعدهم على تنظيم العملية التربوية تجاه التلاميذ، التي تعتبر عملية تزويده بأدوات للتفكير من الأولويات.

الصلة بالواقع

من الواضح أنه في زمن نشكو فيه من كثرة تواجد الخيال في حياتنا أحياناً، تأتى التربية العلمية كبدائل مرحباً به. ولتمييز نوع علاقة العلوم بالواقع، سوف نقوم بالتفرقة بين الأحداث والواقع أو الظواهر العلمية.

تحتل الأولى وضعًا محددًا في الزمان والمكان: فهي تجري في مكان ما في وقت محدد، وعادةً ما تكون وليدة الصدفة أو الظروف.

9 هل من الممكن تدريس العلوم في مرحلة الحضانة؟

أما الثانية، فهي ظواهر عامة وليس وليدة الصدفة أو الظروف. وهي لا تتوقف على إرادة من يقوم بإحداثها أو مشاهدتها، ولا على مكان أو زمان، وإنما تتوقف على الظروف التجريبية التي من الممكن أن يعيدها مختبرون آخرون في أماكن وأزمنة مختلفة.

وهذا الطابع العام الذي يتم تنظيمه، والذي يمكن تكراره، يعتبر صفة مهمة تميز العلوم، وتستطيع مساعدة المدرسين على تحديد أهداف التربية العلمية والتكنولوجيا في المرحلة الأولى بطريقة أفضل.

نتائج لغوية

تساهم أنشطة مجال "اكتشاف العالم" في إثراء مفردات اللغة وبناء الجملة بطريقة إيجابية جدًا. ويرسخ اكتساب الكلمات الجديدة والمحددة في المواقف التي يعيشها التلميذ. كما تساهم ممارسة الأنشطة الثقافية والفنية بطريقة فعالة في بناء لغة مناسبة ومت�性 مع صفات العلوم والتكنولوجيا، التي من خلالها — ومساعدة المدرس الذي اتخذ التلاميذ من عباراته نموذجًا يقتدون به — يتعلم هؤلاء تدريجيًا استعمال ما يلي:

- صلات منطقية ومتشاكحة، زمنية ومكانية، للربط بين الظواهر المختلفة.
- علامات واضحة للتعميم ("دائماً، في كل مرة...") أو للشرط ("إذا ... فإنه ...")
- جمل غالباً ما تكون في الحاضر ولا يكون الفاعل هو الذي يقوم بالتجربة، وإنما الذي يقوم بها هو أحد ثوابت الموقف الطبيعي (جملة "يتغير حال الماء في درجة حرارة صفر مئوية" تختلف عن "قمنا بتجفيف بعض الماء؛ لاحظنا أن درجة الحرارة تساوى صفرًا مئويًا").

ما يجب عمله في مرحلة الحضانة؟

بعد وضع تلك العلامات، يجب تنسيقها مع إمكانيات الطفل الإدراكية في مرحلة الحضانة. فمن المؤكد عدم وجود طفل واحد في استطاعته بناء ذلك "المنطق العلمي" العام والمنظم، في نهاية مرحلة الحضانة

بطريقة أكيدة، وإنما يهدف ذلك العرض السريع إلى مساعدة مدرسي فصول الحضانة في تحديد الاتجاه الذي من الممكن زر التلاميذ فيه لتنمية قدراتهم .

ومن أجل تحقيق ذلك يجب تفادي تصور أن سن الأطفال الصغيرة قد تمنعهم مبدئياً من التوصل إلى تغييرات عامة ومنظمة في مرحلة الحضانة؛ لأنه في الواقع إذا كان غلو إدراك الطفل يتوقف جزئياً على السن التي تتبع مقتنيات معينة في أوقات معينة، فهو أيضاً مشروط بالأنشطة التي تقدمها المدرسة. عندما نعطي الأطفال الإمكانية والوقت الكافي لخوض مواقف معينة، والعمل، ومشاهدة نتائج تصرفاتهم، وعندما نطلب منهم الإعادة والمقارنة، والحصول على نتائج أخرى، فإنه، بالرغم من صغر سنهم، سوف يدركون أن هناك شيئاً أبعد من التجربة الشخصيةلحظية وأكثر عمومية، عليهم أن يفهموه. وسوف نرى من خلال تلك الأمثلة المعروضة في هذه المقدمة وبطريقة أوسع في هذه الملزمة بأكمليها، أن التجربة ممكنة، على أن نراعي ملاءمة الموضوع والأنشطة.

اللغة الشفهية والمكتوبة

وهذا هو أيضاً الحال بالنسبة بمحال اللغة: "عندما يترك التلاميذ مرحلة الحضانة، يكون في مقدورهم بناء جمل مركبة، وتداولها فيما بينهم؛ للقيام بشرح ظاهرة ما. " وللتوصيل إلى ذلك، يجب العمل على تطوير كفاءتهم اللغوية في نفس الوقت مع المعرفة العلمية. " في هذه السن، ترتبط اللغة حتماً مع نشاط ما، أو مع لحظة معينة من الحياة اليومية" .

10 اكتشاف العالم في مرحلة الحضانة

وكلطريقة تكميلية، فإن اللجوء إلى مستندات وثائقية قيمة معدة للتلاميذ الصغار تكون فرصة لوضعهم أمام صيغ لغوية أكثر صحة من تلك التي يستعملونها، و يستطيعون إدراك معناها، من خلال الأنشطة التي تم القيام بها من قبل، و من المحاولات اللغوية التي تكون قد أوجدهما.

ومن ناحية أخرى، فإنه منذ قسم الصغار، يكون من بين الأهداف ذلك الذي يرسو إلى "دفعهم إلى اكتشاف الوظائف الأساسية الاجتماعية للمستند المكتوب". في مجال اكتشاف العالم الذي يعتبر إطاراً مناسباً لاستكشاف هذا العالم المعقد، يتم استخدام مستندات مكتوبة (بالمعنى الواسع للكلمة) لها صور ووظائف مختلفة : قائمة (لعدم نسيان أي شيء)، جدول (لتسهيل عملية المقارنة)، رسم (لوصف تجربة)، جملة (لعرض مشاهدة أو إعلان نتيجة...).

حالة استخدام الرسومات

لا تتصف رسومات الأطفال التلقائية بأي صفة من تلك التي تميز الرسم العلمي الذي يقوم بتصوير الشيء المراد دراسته بطريقة تجريدية، في حين تعبّر رسومات الأطفال — بما ينقصها من مهارات فنية — عن

موقف محمد عاشه، وعن انفعالهم. وتحيء عملية تطور هذه الرسومات إلى رسومات يمكن أن نطلق عليها رسومات علمية طويلة ومعقدة، وسوف تستمر طويلاً حتى بعد المرحلة الابتدائية. إلا أن المدرس يمكنه حت التلاميذ على تحقيق عملية مباعدة أولى في مرحلة الحضانة . فجملة مثل "ارسم ما تعلمناه" سوف تؤدي إلى رسومات أكثر تحديداً للشيء المراد دراسته عن جملة "ارسم ماذا قمنا بعمله" التي غالباً ما سوف تؤدي إلى تصوير موقف عاشه التلميذ. ويساهم التصوير الفوتوغرافي — تلك التقنية التي أصبحت أكثر مرونة بعد ظهور الطرق الرقمية — مساهمة فعالة في تلك العملية. فاللقطة البعيدة التي يظهر بها الأطفال أنفسهم ستكون تعبيراً عن لحظة عاشهما، في حين أن اللقطة القريبة المركزة على الشيء المراد دراسته ستدل على أهم عناصر الموقف. وينتتج من تلك المقارنة التفرقة بين وظيفتي الصور التي تتکامل ولكنها تختلف اختلافاً جوهرياً. وأسوة بالفوتوغرافيا يحاول المدرس تطبيق تصورات مشابهة في حالة الرسم، كرسم الأشياء وليس الأطفال الذين يقومون بالتجربة، وتصوير ما له مغزى، وإعداد عدة رسومات في حالة وجود ظاهرة تتغير في الزمن... إلخ.

من العمل إلى التدابير الذهنية في مرحلة الحضانة

نحو خصائص المادة والأشياء

في مرحلة الحضانة، يهتم الطفل أساساً بقدرته في "التحكم" في الأشياء المحيطة به. فهو عندما يتناول شيئاً بيديه فهو أساساً يهتم بنفسه، وبما يقوم و يحس به، وبما هو قادر عليه. وهو به نزعة إلى فك هذه الأشياء، وأحياناً إلى كسرها. وعموماً لا يكون ذلك بعرض رؤية ما بها، وليس بالضرورة بدافع الشر، إنما يكون ذلك فقط ليحس بسلطانه على هذه الأشياء. ولذلك يكون من المستحسن أحياناً أن يطلق للأطفال العنوان في عملياتهم الاستكشافية هذه، بدون أن يصل الأمر إلى تركهم تكسير ما في الفصل، لأنها تتحمل في طياتها نشاطاً ذهنياً فعالاً، خاصة لو زودت بهدف معين يجب الوصول إليه، أو بمهمة يجب تحقيقها. وعندما يرى المدرس الوقت مناسباً، يستطيع استغلال الفرصة لبدء تدابير ذهنية أكثر تعقيداً تؤدي إلى تفهم التلاميذ أنهم إذا كان في مقدورهم بالفعل ممارسة سلطان ما على الأشياء، فإن تلك الأخيرة تتلك خواصاً لا يستطيع المدرس نفسه أن يفعل شيئاً تجاهها.

11 هل يمكن تدريس العلوم والتكنولوجيا في مرحلة الحضانة؟

مثال بخصوص الإمساك بمحناتييس

في أثناء تجربته التلقائية، يكتشف طفل أن المغناطييس "يحرك" دبوس مكتب، وذلك من خلال سمك الطاولة. فيقوم بالإعلان عن اكتشافه هذا بالجملة التالية: "بص أنا بأقدر أعمل إيه". يحاول طفل آخر أن يقلده،

ولكنه يفشل بسبب ضعف المغناطيس الذي يملكته، ويستمر في المحاولة دون أن يغير من ظروف التجربة، فينتهي الأمر بأن يفقد اهتمامه، وينصرف عن الموضوع برمته، في حين يستمر الطفل الأول في التباهي قائلاً: "أنا أجمل منك".

تهدف هذه القصة إلى تصوير سلوكيات تشاهد كثيراً في المدارس، وإلى توضيح الموقف الذي يكون على المدرس الأخاذ :

- يجب عليه مساعدة الطفل الثاني على الاستمرار في التجربة مع عدم إعطائه "الحل"، ولكن حثه على تغيير ظروفها من خلال أسئلة كتلك : "ماذا لو قمت بتغيير المغناطيس؟ أو الطاولة؟ أو الديبوس؟"
- يجب عليه كذلك الدفع بالطفل الأول، عن طريق نفس نوعية الأسئلة، إلى إدراكه أن هناك أسباباً خارجة عن إرادته تؤدي إلى نجاح الظاهرة، وأنه في استطاعته تكرارها لو "فهم" هذه الأسباب.

يصور هذا المثال المقصود بعبارة "تدريس العلوم" في مرحلة الحضانة، وهي تعني أن العالم موجود، بصرف نظر عن وجودنا نحن وعن إرادتنا، وأنه من الممكن تفسيره جزئياً، كما أنها تعبر عن نشاط تخيلي ومنظم في آن واحد على ما يدور أمامنا.

الاستدلال من المسببات إلى النتائج في مرحلة الحضانة

لدراسة ظاهرة من الظواهر في مرحلة الحضانة، يمكن محاولة تعريف المسببات، وتحديد النتائج الصادرة من تعديل أو آخر (لو زاد سمك الطاولة، سينتهي الأمر بـألا يجذب المغناطيس الديبوس).

إلا أنه في مرحلة الحضانة لا يتسعى للتلמיד أن يفرق بين المسببات والنتائج، ويظهر ذلك بوضوح في بناء جمله الأولى، التي قد تشبه الجمل العلمية في الشكل، ولكنها تميز غالباً بالتفكير الطفولي : "القط لديه مخالب ليمسك الفأر"، أو لتعريف تiarات الهواء "يفتح الباب لأن الهواء يريد الدخول".

يتم ملاحظة التقدم المحرز على هذا المستوى على المدى الطويل، باستغلال المواقف الكثيرة في العمل والكلام، حيث يظهر الفرق واضحًا بين المسببات والنتائج، ("هذا شيء وقع لأن الطفل دفعه؛ دفع الطفل هذا شيء، فوق"). وبعد ذلك في مواقف أكثر تعقيد، يكون من المهم أن يلحأ المدرسوں إلى تغيرات أكثر دقة، وفي الوقت ذاته يكونون قادرين على إعادة صياغة تعبيرات التلاميذ، بعد إضفاء بعض التحسينات إليها، وأخذها لحسابهم الخاص.

كما يجب دفع التلاميذ إلى إحراز التقدم، عن طريق إغداهم بعبارات يسمعون الكبار يرددونها، سواء في المواقف الثنائية أو الجماعية.

حدود السببية البسيطة

لا تتسنم العلوم بالبساطة؛ فهي مجموعة من الأسباب، لا يمكن دائمًا تحديدها بطريقة شاملة وأحادية المعنى في جميع الأشكال، تشرح وتفسر ظاهرة معينة. ولنرجع إلى مثال القط، فهو إذا كان بإمكانه الإمساك بالفأر، فذلك لا يرجع فقط إلى امتلاكه مخالب، ولكن أيضًا لقدرته على التحرك ببطء وفي صمت، وأنه يستطيع القفز والركض بسرعة أكثر من الفأر. باختصار هناك مجموعة من الأسباب يجب أن تؤخذ في الاعتبار. وبطريقة أعم، لا يتسع العلماء لماذا يستطيع القط الإمساك بالفأر، ولكنهم يتساءلون ما هي الخواص

*يمكنا اعتبار أنه في مرحلة الحضانة، تقوم عملية الفهم على "الأفعال"، على عكس عملية الفهم العلمي الكلاسيكي، التي تقوم على حصر الخواص، ثم الربط بينها، وأخيرًا وضع النظريات. ولهذا كله يظهر نشاط التلاميذ الإدراكي في هذا السياق.

التي تؤهله لصيد القوارض الصغيرة. لا تبدأ الأسئلة العلمية بكلمة "لماذا"، وإنما تبدأ غالباً بكلمات مثل "كيف" و"في أي ظروف" و"ما هي الخواص التي ... إلخ".

وبدون السعي إلى التمسك بالشكليات، يبقى من الممكن والمفضل أن يتم تناول تلميذ مرحلة الحضانة لتلك الظاهرة المركبة تناولاً جزئياً، يستند على المواقف التي يقابلونها. وبالرجوع إلى مثال المغناطيس الذي سبق ضربه، يستطيع المدرس أن يدفع تلاميذه إلى أن يفهموا أن تلك الظاهرة تتوقف على متغيرين، وأنه من الممكن صياغتها كذلك : " لا يجذب المغناطيس الدبوس لأنه ليس "قوياً" بالقدر الكافي، أو لأن الطاولة سميكه أكثر من اللازم".

مثال للتلخيص

وقع تلميذ بعد أن ترحلق على الشجر. فيما يلي طرق مختلفة لسرد الحدث، ثم البحث عن المسببات والعموم في النهاية. ونستطيع اعتبار أن الصياغة الأخيرة — وهي الأكثر اكتمالاً — هي التي تكون في متناول إدراك كثير من تلاميذ السنة النهائية في مرحلة الحضانة.

- "وَقَعَتْ، تَرْحَلَقْتْ، شَعِرْتْ بِأَلْمٍ" : يروي التلميذ الحدث الذي عاشه.

- "هذا الصباح كان هناك ثلج في الفناء وقد وقعت" : تم وضع الحدث في الزمان والمكان؛ وقام التلميذ بوضع بداية ربط بين المحدثين وهما وجود الثلج والسقوط؛ إلا أن حرف الوصل "و" ليس هو الحرف المناسب تماماً.

- "لقد وقعت؛ لأن الثلج كان يغطي الفناء" : يقوم التلميذ بوضع علاقة سبب ونتيجة، مستعملاً حرف الوصل المنطقي "لأن".

- "لقد وقعت؛ لأن الثلج كان يغطي الفناء، ولأنني حررت" : لم يعد وجود الثلج هو المسبب الوحيد للوقوع.

- "لو كان هناك ثلج في الفناء، لو جرينا ولم نختلط، فقد نقع" : يتم ذكر الشروط التي قد تؤدي إلى الوقوع؛ ونلاحظ أن التلميذ في الحضانة يستعملون غالباً كلمة "عندما" بدلاً من الكلمة "لو".

- "هناك ثلج في الغماء، إذن فالأرض مزحلقة"، أو "الأرض مزحلقة لأن هناك ثلحاً في الغماء": لم يعد الحديث خاصاً بالواقع، ولكنه أصبح يتناول صفة خاصة بالأرض، مع ذكر علاقة بين السبب والنتيجة؛ كما يدل ترك ضمير المتكلم واستعمال الحاضر على تحول الصيغة إلى صيغة عامة.
- "إن الثلج مزحلق": يتم هنا ذكر خاصية عامة من خواص الثلج، وهي حقيقة أياً كان الزمان والمكان ؟ ونصل إلى البيان العلمي.

نستخلص مما سبق

يجب على المدرسين الاهتمام بإعداد (بتهيئة) المرحلة الانتقالية بين الموقف الشخصي الذي يعيشه التلميذ وبين الطابع العام المركب للعلوم والتكنولوجيا.

ويجب أن تتم هذه المرحلة تدريجياً، ومن الممكن ألا تكتمل في مرحلة الحضانة. وبالعودة إلى مثال الثلج، يمكننا القول بأن الانتقال من "لقد وقعت، وترحلقت وشعرت بألم" و "هناك ثلج على الأرض وهو مزحلق" تعتبر منذ تلك اللحظة مرحلة ذات مغزى بالنسبة لقسم الصغار. لكن قد لا نستطيع المضي قدماً. وينطبق ذلك أيضاً على تطور الرسومات الذي يتم بصورة قبل نهاية المرحلة المتوسطة.

ويلخص الجدول التالي التطورات المرجوة في طرق التفكير وطريقة الصياغة والتمثيل. ولا تتم هذه التطورات دائماً في المدرسة الابتدائية؛ فهي أهداف تتحقق على المدى الطويل، ولكن من المهم أن يحرص مدرسون مرحلة الحضانة على أحدهما في الاعتبار من أجل وضع الأطفال على الطريق الصحيح. وفي نفس الوقت يجب عليهم حسن استغلال المواقف الملمسية التي تتيح عمليات التطور هذه.

-
- كلمة "شديد" قد تكون أنساب من الكلمة "قوي"، ولكن يفضل استعمال الكلمة الأخيرة نظراً ل السن الأطفال في هذه المرحلة.

13 هل من الممكن تدريس العلوم والتكنولوجيا في مرحلة الحضانة؟

تطورات مرجوة	ميول (نزعات) تلقائية
<p>طريقة تفكير آخذة في الاعتبار السبب والنتيجة ولكنها ما زالت بسيطة:</p> <ul style="list-style-type: none"> - "يستطيع القط الإمساك بالفأر لامتلاكه مخالب" - "يستطيع القط الإمساك بالفأر لامتلاكه مخالب، ولا يستطيعه القفز، إلخ..." 	<p>طريقة تفكير طفولية ("للقط مخالب للإمساك بالفأر")</p>

<p><u>اهتمام مولى للواقعة العلمية</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - غير مرتبط بال موقف الذي عاشه التلميذ - موضوعي - غير مرتبط بزمان أو مكان معينين - يتوقف على الشروط التجريبية - قابل للتكرار 	<p><u>اهتمام مولى للأحداث</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - مرتبطة بالموقف الذي عاشه التلميذ - غالباً شخصي - تم حدوثه في زمان ومكان معينين - مرتبط بالصدفة أو الظروف
<p><u>لغة علمية</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - وجود كلمات وصل منطقية ("بسبب...") - علامات بينية (واضحة) للتعتميم ("دائماً"، "في كل مرة") وللشرط ("لو...") - استعمال الحاضر ("أن الثلوج مزحلق") - استعمال ضمير الغائب؛ الفاعل هو موضوع الدراسة ("يجذب المغناطيس الدبوس") 	<p><u>لغة "واقعية" (تكتفي بسرد الأحداث)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - عدم وجود كلمات وصل منطقية أو وجود كلمات وصل غير مناسبة ("و"، "لأن...") - وصف الظروف المحيطة ("هذا الصباح"، "في الفناء")؛ غالباً ما يستعمل الفعل في الماضي (لقد وقعت) - استعمال ضمير المتكلم : الفاعل هو الطفل نفسه ("أستطيع جذب الدبوس")
<p><u>تصوير علمي</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - تصوير مختزل؛ يتم تصوير موضوع الدراسة فقط؛ اختيار الجوانب الواحذ تصويرها؛ إلغاء التفاصيل الزائدة - عدد الرسومات يتوقف على كل ما له دلالة علمية 	<p><u>تصوير "واقعي"</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - تصوير الشخصيات والديكورات والتفاصيل والألوان ... لا يوجد عملية اختيار بين ما له معنى وما ليس لديه - رسم واحد لتصوير الحدث بأجمعه