الفصل السادس
تعليم التفكيـــر من خلال المنهج التربوى

- تمهيد.
- الفهم وحل المشكلات كإطار للتفكير.
- تعليم التفكير فى اللغة من خلال المنهج التربوى:
  - استراتيجيات للنجاح الأكاديمى القرائى.
  - استراتيجيات للنجاح الأكاديمى الكتابى.
- تعليم التفكير فى الرياضيات من خلال المنهج التربوى.
- تعليم التفكير فى العلوم من خلال المنهج التربوى.
- نموذج دورة التفكير.
- نموذج عمليات التفكير.

تمهيد :

توجد فروق لايمكن أنكارها فى سهولة تناول الطلاب للموضوعات أو المواد الدراسية المختلفة، ولكن إذا استطعنا أن نتعمق فى عملية التعلم الإنسانى، فقد نجد فى العمق أنها خبرة واحدة، أى أن اللذة أو المتعة فى الفلسفة أو الأدب تتصل اتصالا وثيقًا باللذة والمتعة فى الكيمياء أو الاقتصاد. وسوف ندرك أن رحلة **أينشتين** Einstein الفكرية التى انتهت إلى معادلته المعروفة $E=mc^2$ تتصل بحب استطلاع **تشارلز دارون** عن أنواع العصافير فى جزيرة واحدة من جزر أمريكا الجنوبية، وأن كليهما يتصلان بتحليل **شكسبير** لطبيعة اللذة المتعارضة. وفى كل حالة نحن نتناول الكفاح الإنسانى لبلوغ الفهم- وأن كل ما يتوصل إليه العقل يحتمل أن يكون أقل أهمية عن السبب الذى يحدو كل عقل لأن يسعى للفهم.

إذًا، التفكير ضرورى للتعلم- بل ولأى نوع من أنواع التعلم. ولكى نتعلم فإن الأمر يتطلب اندماج العقل (فيما يتعلم)، كما يتطلب تحولا فيه. ومع تنقل التلاميذ من معلم إلى آخر يتعزز التفكير إذا تكررت أنماط التفكير فى مجالات المحتوى العديدة، وإذا انتقلت المهارات عبر حدود الموضوعات والمواد الدراسية، وإذا تكونت علاقات بين خبرات حل المشكلات التى يمكن المقارنة بينها والتى تواجههم فى اليوم الدراسى. ويحتاج المعلمون على أية حال، إلى مزيد من الوقت للتخطيط على أساس القيمة أو الموضوع، وليلتقوا معا عبر الأقسام المختلفة وعبر حدود المستويات الصفية، وأن يعملوا فى فرق ليراقبوا نتائج جهودهم التى تتخطى حدود فروع المعرفة. إن التوصل إلى طرق لرعاية المهارات العقلية وتعزيزها، وانتقالها عبر منهج تعليمى أُمْعِنَ النظر فى إعداده مرهون بقدرات المعلمين على التخطيط، وبالتوصل إلى نواحى التشابه بين المواد الدراسية المختلفة والتداخل بينها.

الفهم وحل المشكلات كإطار للتفكير

Reasoning and Problem Solving: A Frame Work for Thinking

يتم التركيز حديثًا على تنمية المهارات العليا للتلاميذ داخل المدارس، تلك المهارات التى تهتم بتنمية القدرة على الإدراك والمناقشة، والتى تشمل عمليات استدعاء المعلومات وتكوين المفاهيم الأساسية، والتفكير النقدى، والتفكير الإبداعى. وهذه المهارات تعد مهارات ضرورية لتحقيق كفاءة التعلم بالنسبة للطلاب، من خلال عملية التعلم والمنهج الخاص بها.

ومن المؤكد أن مهارات التفكير العليا لها أهمية خاصة لمواجهة تحديات القرن الحادى والعشرين، حيث ينبغى تسليح الفرد بالمعلومات والمرونة والديناميكية والقدرة على مقاومة الضغوط المختلفة. كما أن إعداد المتعلم للمستقبل يتطلب نوعًا خاصًا من المدرسين يحرص على التجديد والإبداع فى تصميم الدروس التى يقوم بتدريسها لمواجهة التحديات المختلفة وتنمية القدرة على التفكير المنطقى.

لذلك تُستخدم طريقة الخيال الاستكشافى Detective Fiction لمواجهة تلك التحديات، حيث يتم تصميم الأنشطة التعليمية لتهيئ للمتعلم طريقًا للإنتقال به من المهارات البسيطة كإستدعاء المعلومات إلي المهارات العليا كالتفكير الإبداعى. كما يجب تعديل الأنشطة التعليمية لتقابل احتياجات التنوع فى القدرات العقلية المتوافرة عند الطلاب فى كل الفصول تقريبًا، حيث يمكن تبسيط الأنشطة أو زيادتها أو حذفها حسبما تتطلب المواقف التعليمية التعلمية، ووفقًا لمقتضياتها.

بالإضافة إلى ضرورة وجود مهارات التفكير العليا التى سبق أن أشرنا إليها، يجب أن تشتمل الأنشطة التعليمية على أنواع أخرى من المعرفة عن المجتمع، خاصة بالنسبة للمراهقين فيما بعد عام ٢٠٠٠(الألفية الثالثة). فيجب أن تتضمن الخصائص الشخصية لهؤلاء التلاميذ كيفية التعامل مع المتغيرات البيئية وكيفية التعامل مع القضايا الأخلاقية، وأن يصبحوا أكثر مرونة واهتماما لما يحدث من حولهم، بحيث يستطيعون التعامل بإيجابية مع المجتمع، وبذلك يمكن تشجيع التلاميذ على تنمية المهارات الاجتماعية والمجتمعية لديهم.

وإذا ما أردنا استعراض القدرات الخاصة بالتفكير المنطقى، فإننا نجد أن عملية التفكير تعد غاية فى التعقيد ولا يمكن تحديد أجزائها بدقة. فكل مستوى من مستويات عملية التفكير يعتمد على مهارات المستوى الأدنى، كما أن مهارات التفكير العليا تتطلب حدوث عملية تفاعل بين كل مستويات هذه العملية.

وتعد مهارة استدعاء المعلومات مهارة ذات طبيعة آلية، ولكل متعلم طريقة مختلفة لاستدعاء المعلومات تبدأ فى النمو منذ مرحلة الطفولة، حيث يعتاد على إيجاد روابط بين المعلومات لسهولة تذكرها واستدعاؤها مما يزيد من حصيلة المعلومات لديه. وبالنسبة لتلاميذ المرحلة الابتدائية يمكن أن تشتمل منطقة إستدعاء المعلومات لديهم على حقائق أساسية أو فهم للعلاقة بين طرق نطق الحروف، إلا أنه يمكن أن يوجد تلاميذ فى نفس المرحلة لايستطيعون استدعاء مثل هذه المعلومات عند الحاجة إليها نظرًا لوجود خلل ما فى منطقة التذكر (الذاكرة).

وتشمل مهارات التفكير الأساسية على فهم المفاهيم الرياضية البسيطة (مثل الجمع والطرح) وعمليات التحليل البسيطة، كما تشتمل -أيضًا- على البحث عن معانى الكلمات فى القاموس أو المعجم وعمليات التصنيف الأحادية، كما أن تطبيق هذه المهارات فى مواقف الحياة اليومية يعد أيضًا من مهارات التفكير الأساسية.

أما التفكير النقدى فيشمل عملية إيجاد العلاقات والروابط بين الأشياء وتقييم جميع جوانب الموقف أو المشكلة المطروحة. ويشمل التفكير النقدى على المهارات التى تجعل التلميذ أكثر نشاطًا ومشاركة فى عملية التعلم، ومن خلالها يتم -أيضًا- التركيز على المشكلات التى تحتاج إلى إجراء خطوتين أو أكثر، حيث يقوم الفرد بجمع المعلومات وتنظيمها والتحقق من صحتها وتحليلها.

كما يجب أن يجيد الفرد الاستفادة من الخبرات والمعرفة السابقة والربط بينها وبين المشكلة الحالية. ويشمل التفكير النقدى فهم وإدراك النصوص الأدبية، والتمييز بين البيانات القيمة والدخيلة، وفهم المشكلة من جميع جوانبها. والمفكر الناقد هو الذى يجد حلا للمشكلة ويدرس مدى ملائمة ومنطقية هذا الحل، وما إذا كان له أثر فى البيانات التى حصل عليها. ويمثل التفكير النقدى عمليتى التحليل والفحص فى أنشطة المنهج المختلفة.

أما التفكير الإبداعى فيتميز بالأصالة والمرونة والطلاقة. فالتلميذ الذي يصل إلى هذه المرحلة من التفكير يكون مجددًا وذو خيال واسع. وهو فى هذا المستوي يقوم بعملية التركيب وتطبيق الأفكار الخاصة به. وهو فى ذلك يستطيع إيجاد طرق غير تقليدية للربط بين المعلومات وإيجاد علاقات جديدة من الأفكار القديمة محاولا إيجاد حل متميز يفوق الحل العادى (المنطقى). والمفكر المبدع هو الذى يطبق أفكاره ويستطيع تحديد مدى فاعليتها.

من الممكن جعل المنهج التعليمي أكثر قدرة على مشاركة الطالب فى العملية التعليمية بحيث يكون على وعى كامل لما يتعلمه وأن يحاول باستماتة لإيجاد حل للمشكلات التعليمية، لذلك فإن الطالب المبدع يكون بمثابة مستقبل جيد لأفكاره الخاصة به ولأفكار أقرانه، وعندما تتاح له الفرصة لعرض وتقديم أفكاره هو، عندئذ يمكن أن يصبح أكثر تركيزًا ورغبة فى حل المشكلة المعروضة والمطروحة أمامه. إن قيمة المهام التعليمية تكمن في قدرتها علي تحريك الدافعية لدى التلميذ لأداء هذه المهام.

إن ميزة الوحدة الدراسية متعددة الأنظمة تكمن فى أنها تجعل المتعلم مشاركًا فى المنهج وتتيح له الفرصة لتوضيح ما يتعلمه فى سياق جديد. فالسرد المدعم لفصول

الكتاب ما هو إلا جزء مـما يجعل الكتاب أكثر قدرة على تحدى آليـات التلميذ الذهنية. واستـخدام الاختـيارات والارتبـاطات المتطورة فى حل الأسـئلة المطروحة يعطـى معنى أساسـيًا لاشتـراك التلميذ فى عـملية التعلـيم. ومما يزيد من أهمـية تلك الاختـيارات، استخـدام استراتيجيـات التعلم فى مجموعـات كبيرة أو صغـيرة مما يشجـع التلميذ على العمل بجد أكثر ويزيد من تعاونه واشتراكه فى عملية التعلم والأنشطة التعليمية.

تعليم التفكير فى اللغة من خلال المنهج التربوى :

غالبًا ما يبدأ التلمـيذ دراسته بمجموعة محـدودة من الأفكار، كما يشارك المدرس وقتًـا أكبر من الوقت الذي يقـضيه فى المنزل، ويحـاول التفوق على أقـرانه وزملائه فى الفصل عند إتاحة الفرصة له للتحدث أو الكتابة. والتلاميذ فى هذه المرحلة يحتاجون إلى قدرٍ متسـاوٍ من الاهتمام حتى يستطيعـوا فهم عمليات التفكير والنماذج التـي يتم تعليمها لهم. واستخدام الخـيال الاستكشافى يوفر هذا الاهتمام للتلميـذ وفى الوقت نفسه يخدم أهداف المنهج التعليمى.

ومجـالات تنمية اللغـة من أهم المجالات التى يـحتاجهـا التلميذ فـى بداية تعلمه (المرحلة الابتدائية)، وتتمثل فى: التحدث والاستماع والكتابة والتفكير. ويتم التركيز فى هذه المرحلة على المهارات التى تمهد للكتابة وتسـاعد فى تنميتها. ومن الضرورى أيضًا توفير الأنشطة التى تنمى مهارات التحدث والتفكير. وعندما يعمل التلاميذ معا في إحدى استراتيـجيات التعلم الجمـاعى، نجد أن لديهم استعـدادًا أكبر للعمل وللمشـاركة وعدم الخوف. كمـا أن مشاركة الأفكار والتفكيـر ينمى ويزيد الوعى لدى التلاميذ بشخـصيات ومشاعر ومشكـلات وحلول لعقدة القصة الأدبية مثلا. وسـوف يشجع ذلك التلميذ على النظر إلى الأشياء العامة بنظرة خاصة غير عادية. كـما سيؤدى إلى تنمية اهتماماتهم بباقى الكتب التى تشبه مـا يتشاركون فى دراستـه، وسيتطلعون إلى الحصـول على كتب أخرى وسيشعرون بالسعادة لمجرد معالجة الأفكار وتغييرها وتعديلها وإيجاد بديل لها.

العمل المساعد لعملية التعلم Sustained Commitment to Learning:

ومن أسباب تطوير وتدريس الوحدات التـعليمية التى يتم تصميمهـا بطريقة إبداعية، هو دعم القدرة على العمل والصبر عليه لدى المـتعلم الصغير. ففى بداية كل عام دراسى جديـد، يدخل التلميـذ للمدرسـة غيـر قادر على التـعامل مع مناخ الـمدرسة إنـفعالـيا واجتماعيـا، وتكون خبراته السابقة ضئيلة للغاية، وكـذلك تكون درجة الانتباه لديه قليلة وضعيفة، ولايمتلك القدرة على التمييز بين الواقع والخيال، نظرًا لإدمانه مشاهدة الأفلام التليفزيونية أو اللعب، فى العطلات الصيفية الطويلة. بمعنى؛ بدلا من يأتى إلى المدرسة

بمجموعة متنوعة من الخبرات، نجده يأتى إليها بمجموعة محدودة من البرامج والأفلام التليفزيونية، فهو على استعداد للجلوس أمام التليفزيون أو اللعب أطول وقت ممكن، وبعد ذلك يعتاد مشاهدة أحداث الحياة دون أن يشارك فى أنشطتها.

وبذلك يدخل التلميذ إلى المدرسة دون قدرة على العمل بنفسه ويشكو المدرس من عدم استطاعته تشكيل مجموعات التعلم نظراً لعدم قدرة التلميذ على التفكير المستقل. وهنا يأتى دور استراتيجيات التدريس الإبداعى التى تساعد التلميذ على التفكير والعمل بشكل مستقل، والتى تسهم فى تحقيق مستوى أعلى فى القراءة بالتعاون مع الفصل كله باستخدام أساليب تعليمية إبداعية مما يشجع التلميذ على العمل.

*** استراتيجيات للنجاح الأكاديمى القرائى**

Strategies for Academic Reading Success

فى هذا الجزء يتم التركيز على خطة التدريس العامة التى تشمل القاعدة الأساسية لاستخدام طريقة «الخيال الاستكشافى» التى سبق التنويه إليها. ويمكن استخدام تلك الاستراتيجيات المختلفة لجميع القراءات، واستخدام هذه الاستراتيجيات الأدبية يتطلب استخدام أنشطة خاصة تربط بين الأفكار. وفيما يلى نماذج لتلك الاستراتيجيات التى يجب أن تتم بمرونة، إذ يحقق ذلك إمكانية استخدامها لتعليم موضوعات أخرى لسلسلة القصص المختلفة.

(١) تشويق التلميذ قبل البدء فى القراءة

Before Reading: Building Interest in the Mystery

يعد بناء خلفية معرفية أمراً مهمّا لجذب اهتمام التلميذ للدرس وتهيئته للموقف التعليمى الجديد وجعله أكثر استعدادا للربط بين الأفكار الجديدة. لذلك يجب الحرص على جعل التلميذ يشعر بالألفة مع الشخصيات والأحداث الخاصة بالقصة قبل البدء فى تدريسها وجعله يفكر فى: (من) و(ماذا) و(أين) بشكل جدى مما يتيح له الفرصة لتطوير أفكاره بسهولة.

ولتحقيق ما تقدم، يجب علي المعلم تحقيق الآتى:

- أن يقوم المعلم بكتابة عنوان الكتاب واسم الكاتب على ورقة ما بمساعدة التلاميذ واستخدام ألوان واضحة، ثم طرح بعض الأسئلة، مثل: هل سبق أن قرأت شيئا لهذا الكاتب؟ ماذا تستطيع أن تعرف من خلال العنوان؟
- أن يقوم المعلم بفتح الكتاب لقراءة بعض الجمل من أول صفحة، ثم يتصفح الكتاب ليرى التلاميذ الصور، التى تثير دوافعهم لمعرفة مغزاها ومضمونها.

أن يقوم المعلم بعمل قائمة من الكلمات المهمة التى تثير فضول التلميذ، وليس من الضرورى أن تتضمن هذه القائمة كلمات جديدة، ربما لاتضمن مشاركة التلميذ بفاعلية فى العمل أو قراءة القصة. بمعنى، يجب التأكيد على الكلمات التى تثير العديد من الأسئلة لدى التلميذ، ثم يقوم بكتابتها فى ورقة مع توفير الدعم له عند الحاجة، وبذلك يستطيع المعلم تشكيل إطار للعمل يخدم اشتراك التلميذ فى القراءة.

- أن يشجع المعلم التلاميذ على كتابة بعض توقعاتهم عن شكل الكتاب والمعلومات المتضمنة فيه، ثم يقوم بتسجيل بعض هذه التوقعات المختلفة.
- أن يقوم المدرس بسؤال التلاميذ عن ما يجب البحث عنه أثناء عملية القراءة، ثم يقوم بتذكيرهم بالصور والكلمات المهمة، ويترك لهم الفرصة لطرح الأسئلة (على الأقل سؤال لكل تلميذ مما يضمن اشتراك جميع التلاميذ أثناء القراءة).
- يقوم المدرس بعمل بعض الملاحظات التى يمكن استخدامها أثناء القراءة،للإجابة عن الأسئلة التى سبق الإشارة إليها (أسئلة التلاميذ) بحيث يتم كتابة بعض الكلمات الخاصة بتلك الملاحظات لتوضيح مدى أهمية هذه الملاحظات.

(٢) التركيز على الحقائق أثناء عملية القراءة

During Reading: Just the Facts Please

- يقوم المعلم باحضار بعض الأوراق بألوان مختلفة للكتابة عليها، ثم يقوم بوضع عنوان على كل ورقة باسم أحد الفصول فى القصة. وبعد قراءة كل فصل، يقوم بكتابة الحقائق الخاصة بهذا الفصل مع كتابة المعلومات الجديدة والأحداث والشخصيات خلال الفصل.
- يقوم المعلم بعمل بطاقات أخرى أثناء القراءة بعنوان (من؟- ماذا؟- أين؟- متى؟- كيف؟- لماذا؟) ثم يقوم بتدوين إجابات لهذه الأسئلة أثناء القراءة مما يوفر تنوعا فى الأفكار عن القصة. ويوحد المعلومات الخاصة بكل فصل فى القصة ويشجع التلاميذ على تعميم الأفكار وعمل مقارنات وتنمية النماذج الخلقية وملاحظة أدق التفاصيل بالقصة.
- أيضًا، يمكن للمعلم عمل بطاقات أخرى عن (من الذى قام بذلك)، وعليه حث التلاميذ على الإبداع والمغامرة وتنمية الأفكار الخاصة بكل حدث أو واقعة أو جريمة فى سلسلة القصص. وأيضًا، يجب أن يشجع المعلم التلاميذ على مناقشة القضايا الخلقية والتعبير عن وجهة نظرهم فى الصواب والخطأ وأسباب ارتكاب الجرائم التى تتضمنها قصص الإثارة (القصص البوليسية).

- أيضًا، يمكن للمعلم تشجيع التلاميذ على عمل مفكرة للقصص مع كتابة التاريخ والحقائق الخاصة بكل قصة أثناء عملية القراءة.

(٣) بعد القراءة : من الذى فعل هذا؟ ولماذا؟

After Reading : Who Did it and Why?

- إن مشاركة التلاميذ فى عديد من الأنشطة بعد القراءة يساعد فى دعم مشاركتهم فى قراءة الكتاب التالى لهم، كما يساعد -أيضًا- فى تذكر ما قرأوه.
- أن يكتب كل تلميذ عن شخصية أخرى كان من الممكن أن تقوم بإرتكاب الجريمة. وعلى المعلم أن يقوم بتغيير الحقائق الخاصة بـ «من» و«لماذا» لحث التلاميذ على تبرير أفكارهم الخاصة بشكل إبداعى. كما يمكن إعادة صياغة المشاهد مما يتيح الفرصة لمناقشة القضايا الخلقية والبحث عن أسباب ارتكاب الجريمة الخاصة بالمجرم الجديد. كما يمكن تشجيع التلاميذ على كتابة كلمة للأبطال أو المجرمين فى هذه القصص، وبذلك يمكن تقييم التلاميذ للقصة. كما أن الكلمة التي يمكن توجيهها للمجرم ينبغى أن تركز على النصح أو تقرير الحقائق التى جعلته خارج المجتمع الجيد.
- بعد قراءة العديد من الكتب يمكن للتلاميذ عمل سيرة ذاتية لأبطال القصص، مما يشجعهم على استدعاء المعلومات والتفكير فى خصائص الشخصية، كما يمكن تخيل حياة بطل الشخصية وخلفيته وأسرته لتوضيح تفصيلات أكثر لسماته وخصائصه.
- يمكن أن يتقمص التلميذ دور الصحفى ويكتب تقارير عن أحداث القصة أثناء القراءة أو يقوم بتلخيصها، مما يشجعه على استدعاء المعلومات والبحث عن الحقائق أثناء الكتابة.
- ويمكن كتابة هذه التقارير من خلال مجموعة عمل متكاملة، ثم يقوم أحد طلاب هذه المجموعة بقراءتها «على الهواء» ويمكن التقاط بعض الصور أثناء قيامه بذلك.
- كما يستفيد التلاميذ أيضًا من إعادة كتابة القصة بشكل درامى، ويمكن للتلاميذ الاستفادة من تلك القصص بشكل كبير حيث أنها تشجعهم على التعاون مع بعضهم البعض؛ لأن النجاح يكون ثمرة التعاون وتوحيد الجهود، كما أنها توفر الفرصة لهم للتجربة الخاصة بمسئولية كل شخصية.

(٤) الهدف والنتيجة Scope and Sequence :

مثلما توجد فروق فردية بين كل فرد وآخر، توجد -أيضًا- إختلافات بين وظائف وأداء الفصول المختلفة. وفيما يلى أحد الأفكار التى تعتنى بتكامل الاستراتيجيات التعليمية داخل الفصل.

* الاسبوع الأول: حالة «الجرس الصامت» لـ «كروسبى بونسال»

Week One- The Case of the Dumb Bells By Crosby Bonsall

يقوم المعلم بالتمهيد للقصة، ويضع مجموعة من الأهداف والأنشطة قبل القراءة، ويقوم بعمل قائمة للكلمات المهمة واستخدامها فى جمل. ثم يقوم بعمل بطاقات الأحداث التى يمكن تحققها أو مقابلتها أثناء القراءة باستخدام جمل بسيطة. كما يمكن قيام التلاميذ بدور الصحفيين والتحدث عن الأحداث الدرامية للقصة وكيف يتم كشف الحدث أو الجريمة. يمكن للمعلم استخدام مجموعة من الأوراق لكتابة ملامح الشخصيات والمفاهيم الخاصة بكل منها، ثم يقوم بعمل بعض الأنشطة التى تستخدم بعض الطرق لتطوير فهم القصة.

* الأسبوع الثانى: «نات العظيم» لـ «وينمان شارمات»

Week Two: Nate the Great and the Stolen Base by M.Weinman Sharmat

أيضًا، يقوم المعلم بالتمهيد للقصة وإيجاد التآلف مع الشخصيات والأحداث، ثم يشجع التلاميذ على المشاركة بشكل أكبر فى التنبؤ بالأحداث. أثناء القراءة، على المعلم القيام بتصميم بطاقات بأسئلة تبدأ بـ «ما»، و«أين»، و«متى» و«كيف» و«لماذا»، ثم يطلب من التلاميذ عمل سيرة ذاتية لشخصية «نات» مما قرأه عنه. يساعد المدرس التلاميذ فى برهنة الاحتمالات الخاصة بتلك الشخصية كما لو كانوا يعرفونها عن قرب. ينبغى أن يحرص المعلم على حل المشكلة بشكل منطقى.

* الأسبوع الثالث: «كام جينسن» ولغز مهرج السيرك لـ «ديفيد أدلر»

Week Three: Cam Jansen and Mystery of the Circus Clown by David Adler

وبعد أن يصبح التلاميذ أكثر قدرة علي الاستقلال فى عملية التعلم من خلال خلفياتهم المعرفية فى الاسبوعين الماضيين، يصبحون على استعداد لعمل قائمة للأسئلة بأنفسهم قبل البدء فى قراءة القصة. أثناء قراءة المعلم لتلك القصة، عليه تشجيع التلاميذ على الاحتفاظ بالسجل الشخصى للأحداث وتسجيل جميع الحقائق التى يصلون إليها بهدف محاولة الإجابة عن الأسئلة التى قاموا بوضعها والأفكار الخاصة بمرحلة ما قبل القراءة. أيضًا، يمكن للتلاميذ كتابة خطاب للسؤال عن الرغبة فى الاحتفاظ بذاكرة فوتوغرافية، أو كتابة خطاب للسؤال عن صفات للصديق- يمكن كتابة بعض الأوراق عن تطور الإحساس للدافعية لدى الأفراد بعضهم البعض.

(٥) أنشطة Activities:

من المهم وجود بعض الأنشطة الخاصة بمجالات أدبية انقرائية فى المنهج، على أن يقوم المدرس باعطاء نظرة عامة على كيفية استخدام هذه الأنشطة، وبتقديم بعض الأوراق عن تلك الأنشطة لتحقيق خطة التدريس.

(٦) قصائد Poems:

يحتاج الأطفال إلى تنوع الخبرات اللغوية الإنقرائية، وبخاصة ذات الإيقاع والأغانى مما يشعرهم بالطبيعة الإيقاعية للغة الفروءة. وإذا تم كتابة القصيدة على إحدى البطاقات أو الأوراق فإن التلاميذ المتحمسين يستطيعون الربط بين اللغة المنطوقة والمكتوبة. كما تتيح القصيدة الفرصة لتنمية مهارات القراءة لدى التلاميذ الذين لديهم بعض القصور اللغوى وكذلك التلاميذ ثنائى اللغة.

*** استراتيجيات للنجاح الأكاديمى الكتابى**

Strategies for Academic Writing Success

لتأكيد الرابطة القوية بين التفكير والكتابة، من المهم بمكانة أن تكون بداية الحديث عن استراتيجيات النجاح الأكاديمى الكتابى، هى مقولة **وليم ساروبان** المهمة التالية، والتى تنبثق أهميتها من التقارير والدراسات التى تطرقت لموضوع التفكير الكتابى:

«لو كانت الكتابة مجرد كلمات، لكانت عملا سهلا. ولكنها جوهر ما يحدث من أشياء رغم الكلمات. ولا سبيل إلى الكتابة بغير كلمات، غير أنها فى الوقت نفسه تحمل مضامين تتعدى هذه الكلمات. والشىء الذى يدفعك إلى الكتابة هو تلك القصة التى لا تعبر عنها الكلمات ولكنها تحملك على النفاذ إليها».

وفى تقرير عن المدرسة الثانوية تناول حالة التعليم الثانوى فى أمريكا، يرى **بوير** Boyer رئيس مؤسسة كارنيجى ١٩٨٣ ضرورة الاهتمام بتدريس الكتابة عبر المنهج التعليمى، لأن «الكتابة الواضحة تؤدى إلى التفكير الواضح، والتفكير الواضح هو أساس الكتابة الواضحة». إن «الكتابة فيما يحتمل أكثر من أى شكل آخر من أشكال الاتصال تجعلنا مسئولين عن كلماتنا وتجعلنا فى النهاية أكثر عمقا فى التفكير». . إن عبارة **بوير** تدرك الصلة الوثيقة بين التفكير والكتابة- إن هذا العمق والوضوح فى التفكير يحسن نوعية الكتابة، بينما تفيد الكتابة كأداة تعلم لصقل التفكير وتطويره.

إن هذا التأكيد على الكتابة والاهتمام بها كإنعكاس للتفكير يظهر فى وقت تتناقص فيه مهارات الاستدلال عند أطفال المدارس الأمريكية. وعلى سبيل المثال فإن تقريرا عن تقويم القراءة والأدب على المستوى القومى لطلاب المدن يزيد عددهم عن

١٠٠,٠٠٠ (مائة ألف) ممن يبلغون التاسعة والثالثة عشر والسابعة عشر وعنوانه Reading, Thinking and Writing (NAEP ١٩٨١) توصل إلى نتيجة أساسية وواضحة قوامها أنه: على الرغم من أن الطلاب لا يجدون صعوبة فى كل مستوى عمرى إلا قليلا فى إصدار الأحكام على ما يقرأون، فإن معظمهم ينقصهم مهارات حل المشكلات ومهارات التفكير الناقد بحيث يستطيعون أن يشرحوا أحكامهم ويدافعوا عنها كتابة. وبناء على هذا التقرير، لا يشير هذا التقويم إلى أى عجز معرفى من جانب الطلاب فى الاستجابة تحليليا. وبسبب التأكيد الحالى على الاختبار والتعليم باستخدام الأسئلة الموضوعية: الاختيار من متعدد، والصواب والخطأ، والأسئلة ذات الإجابات القصيرة، فإن الطلاب ليسوا معتادين على تناول مهام التفكير الناقد. وما تزال التقويمات المستمرة لتحصيل الطالب التى تتم على المستوى القومى National Assessment of Educational Progress تدعم هذه النتائج. ولقد انتهى **لانجر** وزميله آبليبى Langer and Applebee فى بحث حديث إلى أن «الأطفال الأمريكيين لايمارسون الكتابة بتوافر كاف فى جميع المقررات الأكاديمية على اختلاف تنوعها، كما أن مهام القراءة والكتابة التى يكلفون بها لا تتطلب منهم أن يفكرون تفكيرا عميقًا بقدر كاف».

ومن الأمور ذات الأهمية أن نلاحظ أن التفكير والكتابة عمليتان مستقلتان -أى طريقان لصنع المعنى من الخبرة. وكلاهما يتطلب الممارسة. وينبغى أن تلقى الممارسة المساندة وأن تستمر. وحين نقارن بين التأكيد الحالى على التدريس للنجاح فى اختبار الكفاءة والبراعة وبين توقعات التعليم العالى، فإن علينا أن نتساءل من أين سوف يحصل الطلاب على الفرص التى تتيح لهم الممارسة المنوعة العريضة فى التفكير والتى تمكنهم من استثمار جميع إمكانياتهم المعرفية على اختلافها واتساعها؟ ومتى يتحقق لهم ذلك؟ وكيف؟

وتعترف **تابا** Taba عام ١٩٦٧ بأهمية الدور الذى يستطيع المدرس أن يلعبه فى تزويد الطلاب بنوع الممارسة التى تيسر نموهم المعرفى، حيث تقول: «إن كيفية أو نوعية تفكير الناس قد تعتمد إلى حد كبير على أنواع خبرة التفكير التى تتاح لهم». إن الكتابة تمثل خبرة تفكير معقدة ومتحدية. والحق أن الباحثين قد لاحظوا ومازالوا يلاحظون أن «الكتابة واحدة من أكثر أنشطة الإنسان العقلية تعقيدًا». ولكى يكتب الكتاب موضوعا عليهم أن يفيدوا من إمكانيات ذاكرتهم لكى يتحققوا مما يعرفون وأن يراجعوا المعلومات التى أنتجوها، وأن يترجموها إلى كلام داخلى أو مطبوع، وأن ينظموا الأفكار الرئيسة، وأن يعيدوا النظر فى الكل ليتوصلوا إلى بؤرة أو محور وأن يكونوا إطارًا مرجعيًا بنائيًا لإيصال رسالة مقصودة، وليحولوا هذه الشبكة من الأفكار إلى ورقة مكتوبة وأن يقوموا بتقييم النتائج.

إن هذا الوصف لعملية الكتابة يعكس مراحل عملية التفكير، كما يصورها تصنيف **بلوم** للمجال المعرفي- المعرفة والفهم والتطبيق والتحليل والتركيب والتقويم. وجميع مستويات التفكير عند **بلوم** تعبر باختصار أو تلخص عمليات التفكير، والعكس بالعكس صحيح أيضًا.

التفكير والكتابة عمليتان متصلتان حيث يكثر أن يعود الفرد راجعا إلى الخلف لكى يتقدم إلى الأمام. ومن غير المناسب أن نسلم إلى حد ما إذن أو أن نصف فعل الكتابة أو الإنشاء فى صيغة خطية مباشرة. ومهما يكن من شيء، وسواء وجب أن يسبق التقويم التركيب أم كان على المرء أن يحلل لكى يطبق أو ما إذا كانت عملية الكتابة يمكن أن تستثمر مستويين أو أكثر من مستويات التفكير، فإن هذا كله لايعدل النقطة المهمة القائلة بأن الإنشاء أو الكتابة والتأليف تتضمن وتتطلب جميع المهارات الواردة فى تصنيف **بلوم**.

وتتطلب الكتابة نشاطًا معرفيًا مركبًا بغض النظر عن ترتيب مستويات التفكير فى هذا النشاط. وينبغى على الكتاب أثناء كتابتهم أو تأليفهم أن يطرحوا على نحو متأنى سؤالين أساسيين على أنفسهم هما: ماذا على أن أقول؟ والسؤال الثانى قوامه اهتمام اجرائى أو عملياتى يتعلق بتحويل التفكير إلى مادة مطبوعة ويركز بدرجة أكبر على الشكل وبدرجة أقل على المضمون وهو: كيف أصوغ أفكارى كتابة؟ وسواء أكان على الطالب أن يصف فى تفصيل حسى خصب طريقة أكله لبرتقالة (وهى مهمة تتم فى الأساس عند مستوى الفهم) أو يفسر ويعلق على دلالة فصل السلحفاة فى رواية عنب الغضب (وهى مهمة تقع أساسًا عند مستوى التحليل) فإن تحقيق التوازن بين هذا التوأم من المطالب فى عملية الكتابة يتطلب استخدام جميع مستويات التفكير ويفيد منها.

ولقد شبه **فلاور وهايز**، الكاتب فى عمله التأليفى بعامل التليفون الذى يعمل على لوحة مفاتيح مثقلة بالاتصالات، فهو يستخدم التباديل والتوافيق فى حدود اللوحة وإمكانياتها وفى ضوء عبء العمل المعرفى والاتصالات. وبما أن على الطلاب أن يكافحوا مع هذه القيود من حيث أن المعرفة التى يملكونها لكى ينشئوا ويعبروا عن المعنى محدودة، ومن حيث أن اللغة التى يملكونها لتوصيل ما يعرفون غير دقيقة، وبسبب التحدى الذى يواجهونه فى تقويم جماهير مستمعيهم وأغراض الكتابة التى يقومون بها، ومطالب السباقات التى يكتبون فيها، فإنه لا يكفى ببساطة أن نكلف الطلاب بكتابة موضوعات ونتوقع تحسنا تلقائيًا فى التفكير. ذلك أن الممارسة والتدريب على الكتابة وحده لن يؤدى بالضرورة إلى تحسين التفكير وتنمية مهارات الكتابة. ولكى نيسر نمو القدرة على حل المشكلة، ينبغى أن يعد المدرسون دروسهم بعناية بحيث يزيدون على

نحو تدريجى التعـقيد الفكرى لموضوع الكتـابة، وأن يوفروا ممارسة مرشـدة تجعل مادة الموضوع أو مضمونه فى الورقة أيسـر منالا للطلاب، وأن يتيحوا لهم -أيضًا- أن يركزوا بدرجة أكبر على طريقة أو كيفية التأليف أو الإنشاء.

ولقد وضـعت **فيرجينيا برجكويست** Bergquist وهى معلمة ومـستشارة لجـامعة كـاليفـورنيا فى مـشروع التـفكير والكتـابة University of California, Irvine, Thinking, Writing Project خطة درس وهـو الوارد فى الحـــديث التـــالى مع الحواشى. والدرس منظم وفـقًا لنموذج مراحل عمـلية الإنشاء: مرحلة ما قـبل الكتابة، ومرحلة ما قـبل التأليف، ومرحلة الكتابة، ثم المشـاركة والمراجعة والتنقـيح أو التحرير والتقويم. ويتقدم التلاميذ وهم يقومون بهذا العمل بمراحله المختلفة فى جميع مستويات التفكير من المعرفة إلى التقويم.

وعلى الرغم من أن الدرس الذى يتم وصفه فى الحديث التالى قد صمم للتلاميذ فى الصفوف من الرابع إلى السادس الابتدائى، فإنه قد استخدم بنجاح مع مدى واسع عريض من التلاميذ والطلاب بما فى ذلك الراشدين لتوجيه مهارات تقويم التنبؤ والاقناع.

(١) مجال الكتابة : تحليلى: شارح

* مستوى التفكير: التقويم
* مستوى الصف: (٤-٦) الابتدائى
* خطابات اقناع

- الدرس : التنبؤ بردود أفـعال ممكنـة ومواجهتـها بمناقـشات منطقيـة، سوف يكتب التلاميذ خطابا ليقنعوا جمهورا معينا بأنهم يعملون شيئا.
- الأهداف: مهارات التفكير- سوف يفكر التلاميذ ويعملون عند مستوى التقويم وذلك بالتنبؤ والاقناع.
- مهارات الكتابة: سوف يتوقع من التلاميذ أن يكـتبوا رسالة مقنعة تحتوى على نقاش وجدل حسن تدعيمه، موجه نحو جمهور معين.

(٢) مرحلة ما قبل الكتابة Prewriting

* يطلب المعلم من التـلاميذ وصفًا ذهنـيًا عمن حاولوا اقناعهم فـى الماضى، وما الذى حاولوا أن يقنعـوا الآخرين بعمله، وكيف حـاولوا اقناعهم، وما نتائج هذه الـمحاولة. وهو ما يوضحه الجدول الآتى:

ماذا	من	كيف (الطريقة)	النتائج
اصحبنى إلى السينما	الأخ الأكبر	الرجاء	غضب ولكن صحبنى على أية حال
دعينى أتلقى دروسا فى التزلج	أمى	يتحب ويثن	قالت «لا»
أريد أن أبقى طول الليل مع	صديقى	سأل بأدب ولطف	بقى عنده
إشتر لى دراجة	الوالدين	بكى	لم يشترياها له

* يطلب المعلم من التلاميذ أن يصفوا ويشرحوا مواقفهم (ماذا، من) شفويا للصف. ثم يناقش عمودى الطريقة والنتائج.
* يسأل المعلم تلاميذ الصف: هل جرب أحدهم كتابة خطاب مقنع. إذا لم يكن أحد من التلاميذ قد كتب مثل هذا الخطاب، على المعلم اقتراح ذلك ويبين كيف أن كتابة الخطاب يمكن أن تكون أداة فعالة فى الاقناع.

إن أنشطة ما قبل الكتابة Prewriting تولد أفكارا للكتابة. ويبدو أن الإعداد للكتابة يستهدف استثارة التدفق الحر للتفكير مهما تكن الصيغة التى يتخذها، أشكال النقاش الصفى الكثيرة والمنوعة، والعصف الذهنى، والتصور البصرى والكتابة الحرة وهلم جرا. وتدعو **برجكويست** التلاميذ للمشاركة فى الخبرات والتى يحاولون فيها اقناع شخص بعمل شىء، وأن يسمح بشىء أو أن يقدم شيئا. إن هذا النشاط يثير اهتمام التلاميذ، ويستثير ثروة من الأمثلة، ويعد المسرح لتقديم التلميح والحث أى كتابة التعيين أو الواجب.

(٣) التلميح The Prompt

يختار المعلم شيئا يحب أن يقنع شخصا بعمله، ويكتب خطابا يقنع به الجمهور أو الشخص، الذى اختاره، وينبغى أن يظهر خطابه أو رسالته أنه عمل ما يأتى:

* حدد ووصف بوضوح ما يريده ولماذا يريده.
* استخدم أسلوبا يلائم جمهوره.
* تنبأ باعتراضين ممكنين قد يصدران عن جمهوره.
* أظهر منطقيا أن هذين الاعتراضين قد وضعا موضع الاعتبار وتم مراعاتهما فى الكتابة.
* اتبع الصيغة المعتادة من حيث التحية وجسم الرسالة والخاتمة.

وعلى المدرس أن يلاحظ أن الدرس ينتقل من الماضى إلى الحاضر حين يطلب من التلاميذ أن يفكروا فى شىء يودون أن يقنعوا شخصا بالقيام به الآن. وقد لاحظ **بيرى** Perry أن أحد علامات النمو المعرفى هو القدرة على التحرك من مرحلة الثنائية الأساسية Basic Duality حيث يدرك العالم فى ضوء المفاهيم المطلقة إلى مرحلة التعددية Multiplicity حيث يدرك الفرد وجود أكثر من مدخل أو منظور للمشكلة. وفى هذا الدرس باعتباره مثالا أو عينة، يشجع المدرس هذا الانتقال عند الأطفال الصغار بأن يسألهم أو يطلب منهم أن يستشفوا أو يتنبأوا باعتراضات الجمهور، سواء أكان أبا أو راشدا موضع ثقة أو معلما أو صديقا.

(٤) ما قبل التأليف Precomposing

* التركيز :

قد يعمل التلاميذ فى أزواج، أو كأفراد. يطلب المدرس من التلاميذ أن يختاروا شيئا يودون أن يقنعوا شخصا بعمله (من، ماذا) ويدخل المعلومات فى العمودين الأوليين من الجدول التالى:

من	ماذا	اعتراضات ممكنة	مناقشات ومجادلات ممكنة
أمى	دعينى اختار ثلاثة من أصدقائى لحفل عيد ميلادى فى «جروبى».	١- ٢- ٣-	١- ٢- ٣-

(٥) الإقناع الشفهى :

* يقدم المدرس مفهوم اللهجة بأن يضع تلاميذه أمام هذا الموقف: إفترض أنك كنت متأكداً من وضع أسطوانتك الفونوغرافية المفضلة فى مكان خاص فى غرفة نومك، وأنك لم تجدها فيه وبعد أن فتشت وبحثت فى غرفتك باتقان وشعرت بالإحباط بدأت تطرح أسئلة على مديرة المنزل، وأمك، وأخيك أو أختك، وصديق من الجيران يستعير الأشياء دائما دون ردها، سائلا إياهم عما إذا كانوا قد نقلوا الأسطوانة أو وضعوها فى مكان آخر غير مكانها، أو أخذوها.

- ما هى الكلمات واللهجة التى تستخدمها مع كل واحد من جمهورك لكى تستقصى وتسأل عن مكان «أسطوانتك الفونوغرافية»؟

- كيف تغير أو تعدل لغتك ولهجتك أو أسلوبك باختلاف علاقتك بكل شخص؟

* يشرح المدرس للتلاميذ ويبين لهم أن اللهجة أو الأسلوب يستخدم فى الكتابة كما يستخدم فى التخاطب. وأن اللهجات التى قد يستخدمها الفرد لفظيًا يمكن أيضًا نقلها كتابة ويتوقف هذا على طبيعة الكلمات المنتقاة.

* يطلب المدرس من تلميذين أن يلعبا الدور فى الموقف الذى يختارانه أثناء مرحلة التركيز (انظر الخطوة ٤) أمام الصف. ويطلب من التلاميذ أن يحددوا ويميزوا أى التلميذين يمثل الجمهور وأيهما يمثل الشخص المقنع. وقبل أن يبدأ التلميذ لعب الدور يجب أن يقوم بعصف ذهنى عن خصائص الجمهور التى قد تؤثر فى استجاباتهم (وعلى سبيل المثال إذا أراد طفل أن يقنع أمه بأن يشترى دراجة فقد يكون مما يساعد الشريك الذى يلعب دور أمه أن يتوقع اعتراضاتها، إذا عرف أن الأم رفضت من قبل أن تدع ابنها يشترى أدوات للتزلج لأنها تخاف أن يسقط ويؤذى نفسه). ويستطيع القائمون بالإقناع أن يجربوا لهجات مختلفة فى محاولة لإقناع الجمهور المختار. وعلى المدرس مناقشة اللهجات أو الأساليب التى استخدمها المقنع والتى كانت أكثر فاعلية وما سبب ذلك.

* ينبغى أن يدخل التلاميذ ردود الأفعال الممكنة للجماهير ومناقشات المقنع الممكنة فى الجدول الآتى:

من	ماذا	اعتراضات ممكنة	مناقشات ومجادلات ممكنة
أمى	دعينى اختار ثلاثة من أصدقائى لحفل عيد ميلادى فى «جروبى».	١- إن هذا مكلف جدا ٢- ٣-	١- سوف أساعد بالدفع من مصروفى ٢- ٣-

(٦) الانتقال من الاقناع الشفهى إلى الاقناع الكتابى (التحريرى):

* يساعد المدرس التلاميذ على الانتقال من لعب الدور الشفوى إلى التعبير التحريرى بالقيام بالنشاط الآتى:

- ينبغى أن يطلب التلميذ القائم بالإقناع كتابة وعلى ورق مسطر من زميله (الجمهور) عمل شىء، كأن يكتب مثلا: (أمى هل تسمحى لى باختيار ثلاثة من أصدقائى لحضور حفل عيد ميلادى فى «جروبى»؟).

- ينبغى أن يقرأ التلميذ الآخر (الجمهور) السؤال قراءة صامتة. وأن يكتب استجابته

وفقا لأول رد فعل ممكن له، وأن يعيد الورقة إلى القائم بالإقناع، مثلا: إن دعوة الأصدقاء إلى «جروبى» مكلفة.

- وتنقل الورقة جيئة وذهابا بهذا الأسلوب حتى يقتنع الجمهور أو ييأس المقنع.
- وينبغى عندئذ أن يقرأ المقنع الحوار وأن يضع فى جدول آخر ردود الأفعال الممكنة الأخرى والمجادلات الممكنة.
- وهنا يتبادل التلميذان الدورين ويقومان بالتمرين مرة أخرى بحيث يكتمل جدول كل منهما:

من	ماذا	اعتراضات ممكنة	مناقشات ومجادلات ممكنة
أمى	دعينى اختار ثلاثة من أصدقائى لحفل عيد ميلادى فى «جروبى».	١- إن هذا مكلف جدا ٢- أنا لا أعرف أين يوجد «جروبى»	١- سوف أساعد بالدفع من مصروفى. ٢- إن جروبى يبعد عن المدرسة بمربعين سكنيين.

* يراجع المدرس التلميح Prompt والصيغة السليمة للرسالة مع تلاميذ الصف. ويناقش العبارات الافتتاحية الممكنة التى يمكن لهم استخدامها فى رسائلهم (ومن المفيد والمساعد أن تسجلها فى قائمة على السبورة، وفيما يأتى عينة منها).
  - تحية: عزيزى فلان.
  - جسم الرسالة: من الأمور المهمة بالنسبة لى حقيقية...
  - الفقرة الأخيرة: وهكذا، كما ترى، فإن هذا هو السبب...
  - الخاتمة: الملخص، فلان والتوقيع.
* يقرأ المدرس نموذجا أمام الصف مؤكدا على البنية الآتية للرسالة. ويستطيع التلاميذ أن يستخدموا بنيتهم، ولكن بنية الرسالة ينبغى أن تتضمن ما يأتى:
  - ما يراد
  - أسباب لمواجهة الاعتراضين والتغلب عليهما.
  - وأسباب حاجة الشخص إليه.
  - ملخص فى نهاية الرسالة.
  - اعتراضين ممكنين.

والمثال التالى يوضح ماتقدم:

أمى العزيزة

هذا العام أود أن احتفل بعيد ميلادى فى «فندق كذا» مع ثلاثة من أعز أصدقائى. لقد أردت دائمًا أن أذهب إلى هناك لأنهم ينشدون أغانى عيد ميلاد جميلة، ويدقون على طبل كبير إذا أخبرتهم أن اليوم يوم ميلادك.

وأنا أعرف أن من المحتمل أنك ستفكرين فى ارتفاع التكاليف، ولكن الحقيقة لن تكون كذلك لأنى سوف أدفع ثمن «الأيس كريم» لأصدقائى من مصروفى. ولن تعطينى أى نقود إضافية، لأن «الأيس كريم» الذى سأتناوله سيكون مجانا لأنه يوم عيد ميلادى. وهذا هو السبب فى أن جميع الناس يحبون الذهاب إلى هذا المكان فى أيام ميلادهم.

وقد لا تعرفين أين يقع هذا المكان، وتقلقى لذهابى مع أصدقائى فى السيارة، خمنى أين يوجد الفندق. إنه يبعد عن المدرسة بمربع سكنى واحد ونستطيع أن نمشى ونقابلك هناك.

آمل أن تفكرى فى الموضوع وأن توافقى عليه. إن الشىء الوحيد الذى أريده حقيقة يوم ميلادى هو أن أقيم حفلة فى هذا المكان. أرجوك أن تدعينى أعرف قرارك.

مع حبى

فلان (ماجد)

إن مساعدة التلاميذ على توليد الأفكار للكتابة كثيرا مالايكون كافيا لتمكينهم من تنظيم أفكارهم وتحديدها، وأنشطة ما قبل الإنشاء **Precomposing** تساعد التلاميذ على التركيز على متطلبات التلميح النوعية، وكذلك على صياغة خطة الكتابة. ولما كان درس **«بيرجكويست»** يتطلب تفكيرًا ناقدًا من جانب التلاميذ الصغار، فإنه يتضمن مرحلة مكثفة من نشاط ما قبل الإنشاء لإعدادهم للكتابة. ويعمل التلاميذ فى أزواج، ويلعبون الأدوار أولا شفويًا ثم تحريرًا، لتوليد قائمة من الاعتراضات الممكنة التى قد يواجهونها ولصياغة الأسباب للتغلب على الاعتراضات المتوقعة.

(٧) الكتابة

* يكتب التلاميذ رسائلهم مشيرين إلى قوائمهم عن ردود الأفعال الممكنة للجمهور أو المجادلات الممكنة التى يقوم بها القائم بالاقناع.

والكتابة هى المرحلة التى يتحول فيها التفكير إلى مادة مطبوعة أو مكتوبة. ولكن الأمر يتعدى ذلك لأنها عمل من أعمال الاكتشاف. وكثيرًا ماتفهم حقيقة ما نريد توصيله حين نكتب عما نفكر فيه والعكس بالعكس. وينبغى أن تيسر الأنشطة السابقة على الإنشاء

التفكير الذى يحدث أثناء الكتابة وألا تكفه أو تعوقه. والهدف من المسودة الأولى ينبغى أن يكون الطلاقة فى الأفكار أو التعبير وليس الصقل.

ولكى يدرك التلاميذ الكتابة بإعتبارها اتصالا وتواصلا حقيقيًا، وليس مجرد القيام بواجب توافقا مع المدرس، ينبغى أن تتوافر الفرص للمشاركة فى الكتابة لكى تقدم التغذية الراجعة عن العمل أثناء القيام به ولكى يتم تلقى التغذية الراجعة. إن المشاركة Sharing تمكن التلاميذ من اكتشاف طريقة تأثير كلماتهم فى القراء الآخرين. كما أن الاستجابة Responding تساعدهم على تمثل محكات الكتابة الجيدة.

(٨) المشاركة Sharing

يشارك المدرس التلاميذ الواحد منهم الآخر فى الرسائل ويساعد كل منهم الآخر على أن يقرر ما إذا كانت الرسالة سوف تقنع الجمهور المستهدف. وينبغى أن يبرز الشريكان اعتراضات الجمهور بأن يضعا تحتها خطا أحمر، وبالنسبة للمجادلات للتغلب على الاعتراضات بأن يضعا تحتها خطا أخضر. وينبغى أن يناقش الشريكان أيضا مدى ملاءمة اللهجة، أو الأسلوب للجمهور.

عمل اختيارى: قد يحدد الشريكان درجة مبدئية للسمة الأولية (أنظر جزء التقويم).

(٩) التنقيح Revising

استنادا إلى التغذية الراجعة التى تم تلقيها، ينبغى على التلاميذ أن ينقحوا رسائلهم لجعلها أكثر اقناعا. وينبغى عليهم أن يلتفتوا إلى الأسئلة الآتية:

* هل ما أريده تم التعبير عنه بوضوح؟
* هل عبرت عن الأسباب التى دفعتنى للرغبة فيما أريد؟
* هل الكلمات التى اخترتها تخلق اللهجة أو الأسلوب السليم الذى يلائم جمهورى؟
* هل ضمنت رسالتى اعتراضين ممكنين؟
* هل جدلى أو دفاعى ضد هذين الاعتراضين كان مقنعا؟
* هل كانت فقرتى الختامية فعالة؟

(١٠) التحرير Editing

يستطيع التلاميذ أن يحرروا رسائلهم أو يتبادلوها مع صديق ليقوم كل منهم بالمراجعة والتحرير. وينبغى أن يستخدم مرشد السمة الثانوية كمرجع (انظر قسم التقويم).

(١١) التقويم Evaluation

* مرشد تصحيح السمة الأولية، ويمكن تحديد الدرجة فى ضوء أحد الأسس التالية:

- يحتمل ألا تكون رسالة المدرس هذه مقنعة للجمهور، لأنها لاتستخدم أسلوبا يلائمهم ولا تستشف ردود الأفعال الممكنة، أو لا تواجهها بنقاش وجدل محدد واضح.
- إن هذه الرسالة تجادل جدالا مقنعا ولكنها لا تنبأ بردود الأفعال الممكنة لجمهور المدرس، وقد تنجح فى إقناعهم وقد تخفق فى ذلك.
- إن هذه الرسالة تعبر بوضوح عما يراد، وسبب الرغبة فيما يراد، وتتوقع الصعوبات وتواجهها بمناقشات منطقية. ويحتمل أنها ستقنع جمهور المدرس لأن النقاش والجدل معروض بأسلوب يلائم الجمهور.

* مرشد تصحيح السمة الثانوية، ويمكن تحديد الدرجة فى ضوء أحد الأسس التالية:

- هذه الرسالة ليست مرتبة ولا يسهل قراءتها. وبها أخطاء كثيرة فى الهجاء والآليات أو الاستخدام. وحتى لو كانت درجة السمة الأولية عالية، فإن جمهور المدرس يحتمل ألا يعمل ما يريده أو أن يقوم به لأنه قد يعجز عن قراءة الرسالة.
- تتبع الرسالة معظم ما تتطلبه الصيغة السليمة للرسالة، ولكنها ليست مرتبة ولا يسهل قراءتها. وبها أخطاء قليلة فى الهجاء وفى الآليات أو الاستخدام. وإذا كانت درجة السمة الأولية عالية، فإن جمهور المدرس قد يظل يفتقر الاقناع.
- هذه الرسالة تتبع الصيغة السليمة لكتابة الرسائل، فهى مرتبة ويسهل قراءتها، ولا تحتوى أى أخطاء املائية أو هجائية، ولا تتضمن أخطاء فى الآليات أو الاستخدام. وخطاب مثل هذا يعد تسلمه متعة. وسوف يترك فى جمهور المدرس أثرًا طبيعيًا عن مهارته فى الكتابة.

إن عملية التحرير والإعداد للنشر تحدث على نحو آلى بالنسبة لكثير من الكتاب، وهم يكتبون وينشئون. ويعتبر التحرير بالنسبة لهؤلاء الكتاب قراءة المسودة لمراجعة وتصحيح الأخطاء فى النحو والترقيم والهجاء وهلم جرا. ويتطلب الأمر بالنسبة للتلاميذ الذين لم يكتسبوا تقاليد اللغة التى يكتبون بها، انتباها واعيا لضمان الصحة (ويصدق هذا أيضا على الكتاب الصغار الذين مازالوا يكتسبون مهارات الكتابة).

(١٢) أنشطة إضافية

تطبيق :

يسلم المدرس الرسالة النهائية إلى الجمهور المستهدف، ويطلب منهم أن يرد عليها مبينا ما إذا كان جدله مقنعا، أم لا.

(١٣) أنشطة لاحقة إضافية

تحليل :

تلميح : بعد قراءة Mark Twain's Tom Sawyer ، على المدرس أن يشرح كيف أقنع «**توم**» أصدقائه، بحيث يغسلوا السور ويطلوه بطلاء أبيض خدمة له، وكيف يصف الأسلوب الذى استخدمه مع أصدقائه؟ ولماذا يعتقد أن هذا الأسلوب فى الاقناع كان فعالا؟

تقويم:

تلميح : يتخير التلميذ جمهورا حقيقيا فى البيت أو المدرسة ويحاول أن يقنعه بشىء، مثل: كتابة رسالة أو تأليف خطبة وقد يحاول اقناع:

* المدرس لكى يتيح للصف فرصة إضافية للراحة.
* الناظر ليسمح للصف بجمع نقود للقيام بزيارة ميدانية خاصة.
* الحارس لكى يستعين بالتلميذ لمساعدته فى الصباح.
* الصفوف الأخرى لتكتب رسائل وترسل انتاجها الأدبى والفنى للأطفال المقيمين بالبيت أو بالمستشفى.
* مدرسة أخرى لتتبادل الرسائل والإنتاج الأدبى والفنى مع تلاميذ الصف.
* نادى فى مجتمع محلى ليرعى نشاطا فى مدرسة التلميذ.
* التلاميذ فى المدرسة ليكتبوا رسائل إلى أعضاء مجلس الشعب لإصدار تشريع لحماية البيئة.
* التلاميذ فى المدرسة ليكتبوا رسائل إلى أعضاء مجلس الشعب يوضحوا فيها موقفهم من سباق الأسلحة النووية.

وعلى الرغم من أن أى تنقيح هو عمل من أعمال تقويم الذات، فإن مرحلة التقويم فى كتابة الإنشاء تتضمن وتتطلب تقديرا وتقويما للإنتاج النهائى المكتوب. وسواء تم هذا التقدير فى صيغة حرف، أو درجة كلية، أو تعليقا تحليليا، فإنه ينبغى أن تحدد المحكات التى يحكم على الورقة فى ضوئها وأن تكون واضحة مفصلة وأن يتم توصيلها والتفاهم حولها فى مرحلة مبكرة من مراحل عملية الكتابة. ويتيح مرشد تقويم السمة الأولية والسمة الثانوية للمدرس أن يقدر بوضوح صيغة الرسالة وصحتها ومنطق تفاصيلها.

فى ضوء ما سبق ذكره، يحتاج التلاميذ إلى أن يدركوا الكتابة كصيغة من صيغ الاتصال الحقيقى، وليست شيئا مصطنعًا مفروضا عليهم. ويتم تنمية المدركات الموجبة للكتابة باعتبارها أداة شخصية مفيدة من خلال النشاط اللاحق للكتابة كنشر المكتوب فى إحدى الصيغ. وفى هذه الحالة، فإن هذا يعنى إيصال التاج النهائى للشخص المقصود أو الجمهور المستهدف.

وأخيرًا، فإن العمل على أساس منطقى مؤداه أن ثمة تتابعا نمائيا فى نمو التفكير، وأن هذا التتابع يتقدم من المستوى العيانى إلى المستوى المجرد وأن البنيات العقلية التى تنمى فى مرحلة سابقة كما تقول تابا Taba ١٩٦٧ متطلب للنجاح فى مرحلة لاحقة وتندمج فيها- ويستطيع المدرس أن يستخدم درس رسائل الاقناع كمدخل لواجبين أو تعيين آخرين فى الكتابة- يوفران ممارسة إضافية وتدريبا على مهارات التفكير العليا ومهارات الكتابة.

وبغض النظر عما إذا كان المرء يستخدم نموذج مراحل العملية فى كتابة الإنشاء الذى وصف فى درس الرسائل المقنعة أو أى أسلوب آخر لتيسير التعبير التحريرى، فإن النقطة المهمة هى أن الكتابة يمكن أن تستخدم، بل وينبغى أن تستخدم كأداة تعلم عبر المنهج التعليمى لكى تنمى التفكير وتصقله. وأكثر المدرسين نجاحا فى تدريس الكتابة سوف يفكرون تفكيرا ناقدا عن التفكير الناقد (التفكير فى التفكير أو التفكير فوق المعرفى) قبل تصميم المناهج التعليمية. والكتابة تنمى التفكير لا لأنها تتيح للتلاميذ اتقان كتابة أى موضوع مفرد أو بلوغ قمة التنظيم الهرمى للتفكير الناقد، وإنما لأنها تتيح لهم ممارسة مرشدة كافية إلى أن يستوعبوا عملية حل المشكلة ويتمثلوها على نحو فعال.

تعليم التفكير فى الرياضيات من خلال المنهج:

«إن حل المسألة وهو موضوع مختلف عليه. ولو طلبت من سبعة مربين أن يعرفوا لك حل المشكلة أو المسألة فسوف تحصل على الأغلب على سبعة آراء مختلفة».

دعنا نراجع الاتجاهات التى تبلورت فى تعليم الرياضيات فى الثمانينيات من القرن العشرين فى ضوء ما جاء فى المقولة السابقة. منذ أوائل ذلك القرن وحتى الخمسينيات، كانت المناهج التعليمية للرياضيات مستقرة نسبيا، وتبعث على السأم والملل. وكان الطلاب فى معظم أجزائها يحفظون حقائق الرياضيات وعملياتها، ويندمجون قليلا فى فهم المفاهيم وتطبيق أو استخدام المهارات. وهكذا وجدنا فرتمر Wertheimer عالم نفس الجشطلت ينتقد بشدة «النشاط الميكانيكى الأعمى» وذلك فى شكوى نمطية من النظام التعليمى، بل ويسجل حوارات مع أطفال قالوا له «أستطيع أن أجمع وأطرح

وأضرب وأقسم مثل أحسن زملائى، ولكن المشكلة هى أننى لا أعرف قط أى العمليات أقوم بها عند حل مسألة».

ولقد تغير هذا كله فى ٤ أكتوبر ١٩٥٧ عندما أرسل الروس أول قمر صناعى لغزو الفضاء، واستجاب الأمريكيون لهذا الحدث بالبدء فى تدريس الرياضيات الحديثة. وأصبح عقد الستينيات من القرن العشرين عقد التجريد، وشعر المعلمون والآباء على السواء بالقلق إزاء المدخل الجديد فى تعليم الرياضيات. وفى نهاية الستينيات، كان الإدراك العام أن الرياضيات الحديثة قد فشلت. فالتلاميذ لم يتعلموا المهارات الأساسية والمفاهيم المجردة، وضاعت هذه نتيجة الاندفاع غير الناجح لتعليمهم أشياء مثل نظرية الأعداد من خلال حساب الساعة Clock Arithmetic.

ونتج عن ذلك رد فعل وحركة عكسية تنادى بالعودة إلى الأساسيات، وأكد العقد التالى وقوامه التدريب على الأساسيات وممارستها ودغم أسوأ مخاوف التقدميين إذ أصبح التلاميذ بعد ذلك غير قادرين على حل المسائل، (وهذا لا يثير الدهشة لأن المنهج التعليمى لم يعالج هذا الموضوع ولم يهتم به، ليس ذلك فحسب، بل إن التلاميذ الذين تدربوا على هذه الأساسيات ومارسوها كانوا أسوأ أداءً فى الأساسيات عن أولئك الذين درسوا الرياضيات الحديثة).

ولقد تأرجح البندول فى الاتجاه العكسى. وأعلن المجلس القومى لمعلمى الرياضيات أن حل المسألة هو موضوع الثمانينيات وأن عربة الفرقة الموسيقية بدأت تتحرك. ولسوء الحظ فإن كثيرا مما اعتبر حل مشكلات أو حل مسائل أثناء الثمانينيات- وكان حلا لمجموعة من الحيل والمسائل الخداعة أو لمسائل كلامية سخيفة- كان سطحيًا إلى حد كبير. ويحتمل أنه كان أكثر فائدة وأحسن قيمة بدرجة طفيفة عن التدريبات والممارسات لحقائق العدد ولكن الفرق لم يكن كبيرا.

ولولا الإدراك الحالى لوجود أزمة قومية فى تعليم الرياضيات لكنا فى بداية حركة العودة إلى الأساسيات. إن هذه الأزمة أجلت عودة أرجحة البندول. وزادت من فرصتنا لإضفاء قدر من المعنى على حل المشكلة. دعنا الآن نحاول عمل هذا من خلال المسألة التالية:

حافلة تسع ٣٦ فردًا، فإذا كان لدينا ١١٢٨ فردًا نريد نقلهم بالحافلة، فكم عدد الحافلات التى نحتاجها؟ لقد استقيت المسألة من التقويم القومى الثالث للتقدم التربوى (١٩٨٣). وهو مسح شامل على مستوى القطر لأداء التلاميذ الأمريكيين.

ولقد أظهرت البيانات أن ٧٠٪ من التلاميذ الذين أجابوا عن الامتحان قاموا بالعمليات الحسابية على نحو سليم، وتوصلوا إلى أن ١١٢٨ هى ٣٦ إحدى وثلاثين مرة مع باقى مقداره ١٢. ولذلك فإن الإجابة عن السؤال: كم عدد الحافلات المطلوبة؟ جاءت على النحو الآتى:

* ٢٩٪ قالوا أن عدد الحافلات المطلوبة ٣١ والباقى ١٢.
* ١٨٪ قالوا أن عدد الحافلات المطلوبة ٣١.
* ٢٣٪ قالوا أن عدد الحافلات المطلوبة ٣٢ وهذا هو الجواب الصحيح.
* ٣٠٪ أخطأوا فى القيام بالعمليات الحسابية.

ومن الأمور المهمة أن نلاحظ أن ٧٠٪ من التلاميذ قاموا بالعمليات الحسابية على نحو صحيح. لقد تعلموا دروس الحساب المدرسية بنفس الطريقة التى وصفها **فرتيمر** «على نحو أعمى وبالحفظ الصم». وحين بين التلاميذ أن للحافلات بواقى، كان من الواضح أنهم لا ينظرون إلى المسائل على أنها مسائل واقعية. لقد رؤيت على أنها مسائل رياضيات مدرسية زائفة- أى أنها مسائل تتيح للتلاميذ التدريب والممارسة- ولايتوقع منهم أن يجدوا لها معنى. إنهم ببساطة يقومون بالعمليات الحسابية والعد ويكتبون الإجابة.

تخيل موقفًا يستقل التلاميذ فيه حافلات لرحلة مدرسية. هل يمكن إذا طلب من أى تلميذ أن يتصل بشركة النقليات لطلب الحافلات التى تكفى نقل جميع التلاميذ أن يطلب ٣١ حافلة تاركا ١٢ تلميذًا بغير مكان ولا مقاعد؟ بالطبع لا، وأين يتعلم التلاميذ هذا الكلام الذى لا معنى له؟ إنهم يتعلمونه مع الأسف فى دروس الرياضيات، أثناء تدريبهم وممارستهم لحل المسائل. وعلى الرغم من أن الهدف من تعليم الرياضيات هو مساعدة التلاميذ على التفكير، إلا أنه من الواضح أنه ما يزال أمامنا طريق طويل علينا أن نقطعه فى هذا المجال.

فى المسألة السابقة، يقتضى الاستخدام السليم للرياضيات التعبير الرمزى عن المسألة (أى تمثيل الموقف الذى تصوغه المسألة برموز رياضية)، وإجراء العمليات الرياضية (فى هذه الحالة القسمة المطولة) وتفسير النتيجة على أساس الموقف الأصلى. وفى إيجاز شديد، هذا هو الموضوع كله الذى تدور عليه الرمزية الرياضية، حيث يتم استخدام الرياضيات لجعل الأشياء مفهومه ولها معنى.

والرياضيات شأنها شأن الكتابة لها فضائل متعددة. إن لها قيما جمالية، ولكن لها أيضًا قيما عملية وتواصلية، وإذا لم تستطع التواصل والتفاهم بها فإنك سوف تواجه مشكلات وصعوبات.

يستطيع التفكير الرياضى أن يساعدنا على أن نفهم الأزمات المعقدة فى حياتنا. وفى هذا المجال تختلف الرياضيات اختلافا له مغزاه عن الحديث فى ملاءمتها وصلتها بالموضوع الذى كان شائعًا فى الستينيات حين بذلت جهود غير محبوكة لجعل الرياضيات «تطبيقية». وعليه، يمكن أن يصبح التفكير الرياضى طريقا لإدراك العالم، وجعله ذا معنى -وهو وسيلة لإبراز قوة الرمزية التى تساعدنا على إدراك الأنماط والإنتظامات وتنظيمها عقليا ورمزيا واستيعابها.

والحق أن المعنى هو ما ينبغى أن يدور عليه التمدرس. وسواء أكنا ندرس أدبًا أو فنًا أو فيزياء، فإن ما ينبغى أن نتعلمه هو الطرق المتعددة لرؤية العالم، والأدوات العلمية التى تنتمى إلى مواد دراسية وعلوم وتخصصات مختلفة Different Disciplinary Tools والمنظورات التى تساعدنا على أن نضفى معنى عليها.

وثمة جماعة عكفت على وضع تفاصيل منهاج تعليمى يصمم لمساعدة الطلاب على التفكير رياضيًا فى ملحق نشر عام ١٩٩٢.

وفى ضوء هذه التطورات، تبدو التوقعات أكثر إشراقًا مما كانت عليه فى أى وقت مضى فى هذا القرن، توقعات بتحقيق تعليم حل مسائل أو مشكلات على نحو له معنى ومغزى فى مدارسنا. وإذا قمنا بعملنا على نحو طيب، فسوف تصبح المدارس أماكن يتعلم الطلاب فيها حقيقة أن يفكروا.

العلاقات الرياضية من خلال أنشطة نات العظيم

Math Connections Through Nate the Great Activities

لكى يمكننا الربط بين العلاقات الرياضية، يجب عمل بعض الأنشطة لتنمية مهارات علم الحساب. وهذا بالطبع ضرورى لأنه ينمى ذاكرة الطفل وقدرته على حل المسائل الرياضية، إلا إنه لايمثل قيمة كبيرة بالنسبة لعملية الفهم فى حالة استخدام الآلة الحاسبة مثلا.

وتفيد بعض الأنشطة التلميذ فى تنمية عملية الفهم للعلاقات الرياضية من خلال عمل بعض التقييمات (Judgements) عن مدى منطقية الإجابات. بعد قراءة بعض المشكلات مع التلاميذ، يمكن للمعلم توجيه انتباههم إلى الربط بين الأعداد. وعلى

المعلم تشجيع التلاميذ على التجربة والمقارنة بين الحلول الممكنة للمسألة الواحدة. ويمكن استخدام هذه الأنشطة فى مجموعات متعاونة كعمل مستقل تقوم به تلك المجموعات أو فى مجموعة كلية تشمل جميع التلاميذ معًا.

والأنشطة الرياضية الخاصة عبارة عن مسائل فى الرياضيات والمنطق لاستخدام الأعداد فى حل هذه المسائل دون استخدام الآلة الحاسبة. كما تساعد التلاميذ على تنمية مهارات التفكير المنطقى وبناء الثقة بالنفس، وخاصة عند استخدام الأشياء المجردة فى حل هذه المسائل.

ويمكن استخدام هذه الأنشطة مع التلاميذ فى مجموعة كلية أو فى مجموعات صغيرة أو بشكل فردى. كما يمكن أيضًا المزاوجة بين التلاميذ وبين تلاميذ آخرين أكبر سنًا مما يسهل عملية التعاون وتنمية التفكير المنطقى بشكل أكبر. ويقوم المعلم بتوضيح التعليمات وشرح ما يجب فعله عند استخدام هذه الأنشطة لأول مرة.

عندما يبدأ التلاميذ فى حل المسائل، يحاول المعلم تشجيعهم على حصر الأعداد للوصول إلى الحل. وربما يحتاج إلى مشاركة التلاميذ أثناء الحل أو قد يحتاج إلى تسجيل حلول التلاميذ باستخدام الصور والكلمات.

أما بالنسبة لحل المشكلة بشكل تعاونى، فذلك يتطلب تشكيل مجموعات صغيرة من التلاميذ للعمل معًا فى ظل وجود هدف واحد مشترك. وعليه، ينبغي أن يكون الهدف المشترك هو اكتشاف حل للقضايا والحالات الموجودة التى تمثل مشكلات حقيقية.

وفى هذا الإطار، يجب على التلاميذ العمل معًا والاستفادة من نقاط القوة لدى كل منهم لتدعيم الهدف. وهذه الأنشطة تساعد التلاميذ على تنمية مهارات التعاون أثناء حل المشكلة من خلال تنفيذ خطوات أساسية.

ويمكن تصميم هذه المشكلات بحيث يتم التعامل معها من خلال مجموعات تتكون من أكثر من أربعة تلاميذ، أو إعطاء كل مجموعة جزء من المشكلة فى حالة تشكيل مجموعات أقل فى العدد.

وعلي المعلم أن يتأكد من أن التلاميذ يعرفون جيدًا خطوات تنفيذ الحل، وأن يمنحهم الوقت لبلورة هذه الحلول. ويجب توفير مشكلات لكل مجموعة وكذلك إعطاء التلاميذ ورقة بالنشاط المطلوب أدائه، بحيث يحتوى كل نشاط على مشكلة مقسمة إلى أربعة أجزاء كل منها مقسم إلى جزئين منفصلين بخط أسود. كما يجب كتابة أى تعليمات مطلوبة فى أعلى البطاقة التى تتضمن هذه المشكلة. ويمكن كتابة المشكلة فقط باستخدام الخطوات المطلوبة من التلاميذ.

تعليم التفكير فى العلوم من خلال المنهج التربوى:

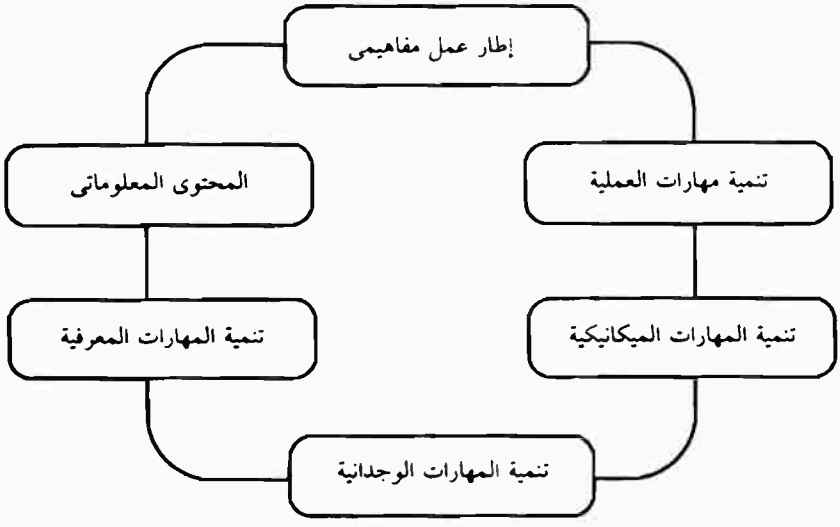
من منطلق أن العلم يبدأ بإحساس بالدهشة والتعجب ويتجسد فى حب الاستطلاع، كما يقول **تشارلز روث** (١٩٨٦)، فإن العلم ذاته كطريقة للمعرفة يتطلب ويتضمن طرقا نسقية فى طرح الأسئلة، وفى القيام بملاحظات دقيقة للعالم الذى يحيط بنا، وتكوين روابط بين المعرفة الحاضرة والكشوف الجديدة وهى تنكشف والعلم طريقة ومجموعة من الأفكار معا، وهو عملية وناتج.

غير أن العلم بالنسبة لكثير من الطلاب هو ما يدرسونه ويعملونه فى الحصة من خلال كتب العلوم المقررة.

ولكن: كيف يمكن أن نجعل العلوم فى المدرسة أكثر شبها بالعلم؟ كيف نخلق عمليات تدريس، وتعلم يدفعها التعجب وحب الاستطلاع؟ نستطيع أن نبدأ بفحص محتوى مساقات العلوم، ومواد الكتب الدراسية. لقد زادت كتب العلوم حجما، طبعة بعد طبعة وسنة بعد أخرى بل وزاد عدد الموضوعات التى تتناولها. ويتضمن الكتاب النمطى فى علوم المرحلة الثانوية فى المتوسط من سبعة إلى عشرة مفاهيم جديدة ومصطلحات ورموز فى كل صفحة، ويعرض على الطلاب ما بين ٢٤٠٠، ٣٠٠٠ مصطلحا ورمزا فى مساق العلوم الواحد. وحين تعد المساقات ويؤلف لها باعتبارها مجموعة من الحقائق فلا ينبغى أن ندهش إذا وجدنا أن معظم الطلاب لايحبون العلوم ولايعتقدون أن دراسة العلوم يمكن أن يكون لها قيمة بالنسبة لهم. وتبين الدراسات أن اتجاهات الطلاب تزداد سلبية مع كل مساق علوم يدرسونه.

والمحتوى فى العالم الحقيقى للعلوم يوجد فى سياق ووسط عدة عمليات تفاعلية. ويعرف المحتوى بعلاقته بهذه العمليات ويندمج كل منهما فى الآخر والمحتوى هنا ليس مجرد رموز تتذكر وتسترجع عند الطلب. وإنما هى مادة نفكر بها وفيها وعنها.

وينبغى أن يكافح برنامج العلوم المدرسى لتنمية هذا النوع من بيئة التفكير ويحافظ عليها وهناك ستة جوانب لمثل هذه البيئة وهى معروضة فى الشكل (١) التالى:



الشكل (١)

ستة جوانب لبرنامج العلوم الكامل

إطار عمل مفاهيمى:

إن الإطار المفاهيمى للعمل مبدأ تنظيمى مهم لكى يحدد الأفكار الكبيرة فى مساق أو مقرر دراسى. والأفكار الكبيرة هى الركائز التى تربط التفكير والتعلم معا، ومع تزايد خبرة الطلاب بالعلوم على نحو مباشر وبمساعدة المدرسين لهم على تكوين المعنى تضاف كتب جديدة للركائز. ويثبت قدر أكبر من التعلم وتظهر الأفكار الكبيرة فى أكثر من موضوع من موضوعات العلوم وفى أكثر من وحدة من وحداتها، وكثيرًا ما تعبر هذه الأفكار الحدود لتشمل علم الأحياء، والفيزياء وعلم الأرض وكذلك التطبيقات التكنولوجية للمبادئ العلمية، ويوضح الجدول (١) أمثلة لهذه المفاهيم الأساسية أو المفتاحية. وهمة المدرس أن يساعد الطلاب على أن يروا هذه الصورة الكبيرة، وأن ينموا خططا تصورية Schema منظمة خاصة بهم يستطيعون بواسطتها أن يغربلوا وينقوا تعلمهم المستقبلى لتحقيق فهم أفضل.

الجدول (١)
أمثلة للمفاهيم الأساسية

Cause and Effect	١- العلة والمعلول (السبب والمسبب).
Change	٢ - التغير.
Cycle	٣ - الدورة.
Diversity and Continuity	٤ - التنوع والاستمرارية.
Interaction	٥ - التفاعل.
Model	٦ - نموذج.
Organism	٧ - كائن عضوى.
Population	٨ - السكان.
Pattern and Symmetry	٩ - النمط والتماثل.
Property	١٠ - الخاصية.
Structure/ Function	١١ - البنية/ الوظيفة
Sytem	١٢ - الجهاز أو النظام.
Variable	١٣ - متغير.

المحتوى المعلوماتى Content Information:

يرتبط المحتوى المعلوماتى بالإطار المفاهيمى لأن الأخير يساعد المدرسين على تنظيم تفكيرهم فى محتوى المساق، على أن يركزوا على الموضوعات والأفكار التى تثير وتوضح إطار الأفكار الكبيرة على أنحاء تمكن الطلاب من فهمه. ولو استخدم إطار العمل هذا على نحو يتسم بالتفكير والتدبر فإنه يوفر صمام أمن للقرارات التى كثيرا ما تكون صعبة عما يتضمن فى المنهج التعليمى والذى يؤدى إلى اندماج الطلاب فى التعلم بطرق لها معنى، ولكى ننمى التعمق فى المنهج التعليمى فإن ذلك يعنى عادة التركيز على موضوعات ووحدات أقل.

مهارات العملية Process Skills:

إن مهارات العملية وهى الملاحظة والتواصل أو الاتصال Communications والمقارنة والتنظيم هى مهارات العمل الأساسية فى العلوم وهى الأساس الذى تنبنى عليه المعرفة العلمية الشخصية والتفكير العلمى الشخصى. ويظهر الجدول (٢) الأنشطة المختلفة التى تندرج تحت كل من هذه المهارات.

الجدول (٢)
عمليات العلم الأساسية

١- الملاحظة	٣ - المقارنة
* الرؤية	* عقد مقارنات عامة أو مقارنات من منظورات مختلفة.
* الشعور	* التقدير Estimating
* السمع	* عقد مقارنات عديدة
* الشم	* قياس الأطوال والزوايا
* الذوق	* قياس درجات الحرارة
* استخدام عدة حواس	* الوزن Weighing
٢ - الاتصال والتواصل	* قياس المساحات والأحجام والضغوط
* الوصف، والتحدث، وإخراج الأصوات.	* عقد مقارنات زمنية، وقياس المعدلات.
* صياغة تعريفات إجرائية.	٤ - التنظيم
* التسجيل، وإعداد الجداول والكتابة.	* السلسلة وعمل التابعات والترتيب
* بحث الأدب ومراجعته، والقراءة والإحالة.	* الفرز والمطابقة والتجميع
* التصوير والرسم والتوضيح.	* التصنيف
* الرسم البيانى Graphing	

وهذه الأنشطة جزء من تعلم رؤية الأشياء فى جميع ظواهرها الحسية- وهذه أهم مهمة يقوم بها الطلاب. وينبغى أن يتعلم الطلاب أن يثقوا فى حواسهم كوسائل أولية لجمع البيانات، وأن يقدروا أن الأدوات الميكانيكية والإلكترونية للعلوم هى امتدادات حسية ليس لها مدركات خاصة بها. وينبغى أن يتعلم الطلاب أيضًا أن يتشككوا فى الاستنتاجات التى يتوصلون إليها من البيانات الحسية وأن يتأملوا ويمحصوا أسباب تفكيرهم عن الظواهر والأدوات أو الوقائع بالطريقة التى يفكرون بها.

المهارات المعرفية Cognitive Skills:

إن التفكير العميق ومهارات حل المشكلة تشكل محور العلم ومحور التعلم الفعال، للعلوم. والعلم يدور حول أسئلة وليس حول إجابات. إن تعلم طرح الأسئلة الجيدة هو جوهر العلم وتعلم العلوم. إن طرح الأسئلة يؤدى إلى جمع الشواهد واستخدامها لدعم وجهات النظر وصنوف الجدل. وتعليم العلوم الجيد يساعد الطلاب على تكوين نسق من المعتقدات يعتمد على الشاهد ولا يقوم على الاستنتاج أو الشائعة. ويحتوى

الجدول (٣) على قائمة بالمراحل المتضمنة فى حل المشكلة فى العلم، وثمة مهارات معرفية ناقدة أخرى، وهى: تعلم الحكم على موثوقية أو ثبات الملاحظات وتعلم توضيح النتائج والاستنتاجات قبل التوصل إلى نتائج نهائية Conclusions.

جدول (٣)

مراحل حل المشكلة فى العلم

١- التخطيط والتصميم	٣ - التحليل والتفسير
* تحديد المشكلة	* تنظيم النتائج ورسم خريطة لها Charting
* صياغة الأسئلة	* توضيح البيانات وعرضها بالرسوم البيانية وبالصور
* التنبؤ بالنتائج التجريبية	* تحديد العلاقات الكيفية
* صياغة الفروض	* تحديد العلاقات الكمية
* تحديد المتغيرات	* تحديد دقة البيانات
* تصميم إجراءات الملاحظة	* تحديد الحدود والمسلمات
* تصميم إجراءات القياس	* اقتراح التعميمات والنماذج
* تصميم التجارب	* شرح العلاقات
٢ - الإجراء	* صياغة الأسئلة الجديدة
* القيام بالملاحظات الكيفية	* تحديد المشكلات الجديدة وتعريفها استنادًا إلى نتائج البحث
* القيام بالملاحظات الكمية	٤ - التطبيق
* تناول الجهاز والأدوات وتشغيلها	* القيام بتنبؤات استنادا إلى نتائج تجريبية
* ضبط المتغيرات	* صياغة الفروض استنادا إلى نتائج تجريبية
* تسجيل الملاحظات	* تطبيق أساليب تجريبية على مشكلات جديدة أو متغيرات
* الحساب عدًا. أو الحصر عداً	
* اتباع التصميم التجريبى	
* تسجيل النتائج	

المهارات الوجدانية أو العاطفية Affective Skills:

إن الاتجاهات والقيم تشكل جميع مدركاتنا وأنشطتنا. وتعليم العلوم القائم على التفكير العميق يمكن أن يساعد الطلاب على تنمية قيم ومعتقدات محورية توجههم فى العلم وفى جهودهم الأخرى، ومنها:

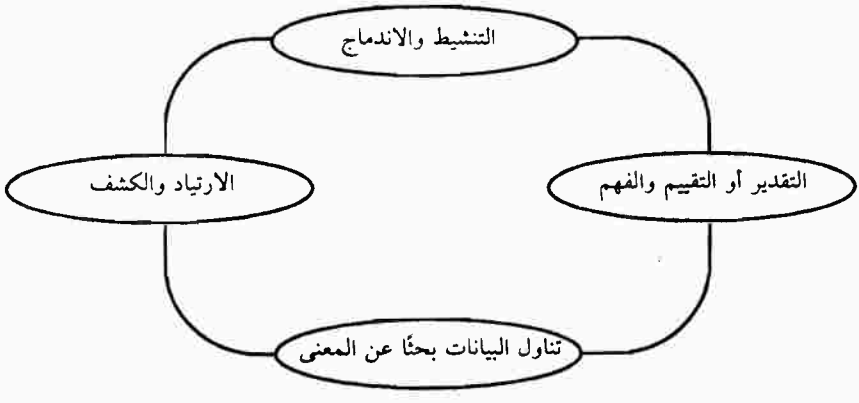
* حب الاستطلاع والرغبة فى المعرفة: إن تنمية الميل لمعرفة العالم من حولنا وفهمه، يمثل هدفًا مهمًا فى تعلم العلوم.
* الصبر وضبط الذات Self Discipline: إن التعلم يستغرق زمنا، لذلك يطلب المعلم من المتعلمين أن يستمروا فى التركيز على محور معين إدراكيا ومعرفيا وهم يلاحظون الظاهرة، وهم يتناولون ملاحظاتهم.
* الحرفية Craftsmanship: إن العناية بالمواد والكائنات العضوية والأجهزة والدقة فى تناولها مسألة اتجاه، وهى كذلك بنفس القدر مهارة من مهارات العملية المعرفية.
* الثقة فى البيانات والاعتماد عليها: يحتاج الطلاب إلى تنمية الإحترام للشاهد والدليل، وهذا يتضمن ويتطلب اختبار الأفكار على نحو صارم ومراقبة الفرد لعمليات تفكيره.
* الارتياح للغموض Comfort with Ambiguity: النتائج فى العلوم تكون دائمًا تقريبية والغموض يثير مشكلات جديدة وأسئلة.
* الرغبة فى تعديل التفسيرات وإرادة ذلك: إن البيانات الإضافية أو إعادة التفسيرات للبيانات الموجودة يمكن أن تقترح علينا بدائل تفسيرية للظواهر والوقائع. إن الرغبة فى إعادة التفكير فى النتائج النهائية كثيرا ما يكون أصعب القرارات الشخصية فى تعلم الشخص للعلوم بل وفى العلم.
* التعاون : إن العلم يقوم على التعاون والنقاش المشترك للأفكار والنظريات والأساليب داخل جماعات البحث وبينها.
* احترام الأشياء الحية Respect for Living Things: إن جميع الأشياء الحية تستحق الرعاية الإنسانية فى كل من المعمل والميدان. إن اتجاهنا نحو رعاية الكائنات العضوية الحية والتعامل معها تقول الكثير عن طبيعتنا ككائنات إنسانية.
* احترام عمليات التفكير والثقة فيها: إن الكشف أو الاستقصاء والتعلم فى العلوم عمليات نشطة وليست وقائع وأحداث. ويعرف العلم بأنه أنماط من الاستدلال تؤدى إلى بناء نظرية واختبارها. إن الثقة فى العملية أساسية وجوهرية.
* الأمانة: ينبغى أن تعرض البيانات وتسجل كما تلاحظ، وألا تلوى لتلائم تصورات أو مفاهيم الملاحظة القبلية.

المهارات الميكانيكية :

المهارات الميكانيكية هى فى الأساس المهارات اليدوية للعلوم، وعادة ما يفترض أنها جزء من العمليات الأساسية فيها. وتصنيفها على نحو مستقل ومنفصل هو لتأكيد أهميتها فى عملية التفكير والتعلم. إن استخدام الأدوات بمهارة يمثل عملاً مهمًا؛ لأن ثمة طريقة حسية حركية للمعرفة تنمو عن طريق تناول الأدوات والمعدات والآلات الميكانيكية. وعلى سبيل المثال، فإن معرفة كيفية القياس بدقة باستخدام المسطرة والميزان تساعد الطلاب على تعلم تدقيق ملاحظاتهم وتسجيل الشواهد الأكثر تفصيلا، ونزع الأسلاك لعمل توصيلات فيزيقية يساعد الطلاب على فهم التيار الكهربى وحركة التيار فى الدوائر. ومن الأمور المهمة لجميع المعلمين أن ينموا هذه المهارات الميكانيكية، فالطلاب الذين يستخدمون أيديهم فى العلم، يدمجون عقولهم فيه، بينما الملاحظون يتعرضون لمخاطر أن يصبحوا مفكرين سلبيين لايعرفون تماما كيف يغوصون فى الظواهر والمفاهيم والنظريات.

دورة تعلم العلوم :

إن عملية تعلم العلوم رحلة لانهاية لها ولا تتوافر لها خريطة. إنها رحلة توجهها الأسئلة الآتية : أين نحن الآن؟ وإلى أين ينبغى أن نمضى بعد ذلك؟ ومهمة المدرس التنظيمية هى أن يبادر فى توفير أنشطة التعلم وأن ييسرها، وأن يساعد الطلاب على خلق ووضع خرائطهم عن المنطقة التى يستقصونها أو يرتادونها. وهذه الخرائط شخصية إلى حد كبير، وتتعرض للتنقيح على نحو مستمر. ويظهر الشكل (٢) مراحل دورة تعلم العلوم الأربع التى توجه وترشد عملية وضع الخريطة.



شكل (٤)

مراحل دورة تعلم العلوم الأربع

التنشيط والإعداد Activating and Engaging:

إن هذه المرحلة تبين ما إذا كان الطلاب يعرفون معرفة مسبقة المجال الذى سوف يستكشفونه ويستقصونه أم لايعرفون. أن المعرفة السابقة والأفهام التى يجلبونها معهم للقيام بالرحلة تساعد فى تحديد نقطة بداية الرحلة، وكثيرا ما تدل على الجانب الحيوى والمهم الذى قد يتم تناوله وبحثه. وأساليب التنشيط الفعالة تهيئ المتعلمين معرفيا ووجدانيا للتعلم الجديد.

إن مرحلة تنشيط المعرفة السابقة وإثارة اهتمام الطلاب هى أيضًا مرحلة تبين تحيزات الطلاب ونظرياتهم السابقة عن موضوع الدراسة. فإذا كانت بعض هذه التحيزات أو المفاهيم القبلية خاطئة، وقد اكتسبها التلاميذ فى مراحل مبكرة، فذلك يتيح للمدرس أن يحدد المجالات التى يستهدفها خلال الأنشطة والمناقشات وجلسات تلخيص المعلومات، وبالتالى يشكل خبرات التعلم للتخلص من هذه المفاهيم الخاطئة.

الاستقصاء والاكتشاف Exploration and Discovery:

إن الطلاب يستقصون ويكتشفون حين يدخلون منطقة من مناطق الأفكار والأفعال التى توجد فى قلب تعلم العلوم. وهذه هى مرحلة تناول الأفكار والمواد على نحو يتسم بالخلط وعدم الانتظام Messing about. وهذه المرحلة تصبح مرحلة الملاحظة المركزة، وجمع البيانات من الخبرة المباشرة، ومن المراجع، وتحليل المعلومات والتوصل إلى نتائج. ومعظم زمن تعلم العلوم ينفق فى هذه المرحلة من مراحل الرحلة.

تجهيز البيانات وصولا إلى المعنى Processing for Meaning:

إن النشاط لا يكفى، فخلال الرحلة نحتاج إلى التوقف وفحص ما يحيط بنا، وتحديد أو تكوين بعض النقاط المرجعية بحيث نعرف أين نوجد، وبحيث نستطيع أن نصف رحلتنا للآخرين. إن تحليل المعلومات وصولا إلى المعنى يحدث فى جميع مراحل الرحلة، ومن الأهمية بمكان على وجه الخصوص أن يلخص التعلم الذى يحدث أثناء فترات النشاط بالمعمل. ودور المدرس هنا أن يسبر غور تفكير الطالب وأن يساعد الطلاب على توضيح نتائجهم.

إن تناول البيانات وتجهيزها بحثا عن المعنى مرحلة منفصلة أيضًا تحدث عند نقاط أساسية فى مسيرة الرحلة. كأن يحدث عند التحول بين المفاهيم الأساسية فى الوحدة. وحيث يعرض الطلاب فرادى أو فى جماعات تفكيرهم ونظرياتهم عن الموضوع قيد البحث، وكثيرا ما تظهر فى مثل هذه الجلسات أفكار متصارعة وتفسيرات متضاربة ونظريات مختلفة. ويتحقق فهم الطبيعة الثورية للعلم من هذا النموذج للتعددية العلمية،

وأن التقدم فى المعرفة العلمية يتحقق من خلال التغيرات الأساسية فى النظريات العلمية. وتصبح النظريات المتضاربة غذاء «للتفكير والمناقشة»، وهنا يفحص المدرسون أسباب تفكير الطلاب على النحو الذى يقومون به أو يساعدونهم على توضيح استدلالهم ووضوحه الذى تستند إليه النتائج وتتمفصل.

التقدير أو التقييم للفهم Assessment for Understanding:

ما الذى ينبغى أن يعرفه الطلاب ويقدرون على عمله نتيجة لخبراتهم العلمية؟ وكيف يظهرون معرفتهم ومهاراتهم؟ هذه هى الأسئلة التى تحدد وتعرف تقييم العلم، وكثيرا ما نعكف على تقدير أو تقييم ما يسهل تقييمه فى معرفة الحقائق. إن معرفة محتوى العلم مهمة، ولكنها مهمة بمقدار تثقيفها وإعلامها وتنويرها للتفكير والفعل. وعند هذه المرحلة فى الدورة، تكون مهمة المدرس أن يكون ملاحظًا جيدا لعملية تعلم العلم ولتنمية طرق تسجيل أفعال الطلاب وتفاعلاتهم مع المواد والأفكار ومع المتعلمين الآخرين. إن ما نقدره ونثمنه، وكيف نقدره أو نثمنه وماذا نعمل بهذه التقديرات والتقييمات لتفكير الطالب وتعلمه، ينبغى أن يصبح نماذج لقيمنا عن التدريس، وينبغى أن تكون هى ذاتها أنشطة تعلم الطالب.

عملية صنع المعنى:

إنها عملية شخصية عميقة لها إمكانيات تثير الدهشة والتعجب وتبعث على الفضول والاكتشاف. إن عروض البيان القديمة المبتذلة فى العلوم والتمارين المعملية الجاهزة، والقراءة الجهرية من الكتب الدراسية لن تخلق مجتمعا من المتعلمين المتسائلين الباحثين المنقبين. وإذا أردنا أن يندمج الطلاب فى سعيهم لملاحظة العلم كهدف فكرى حقيقى وصادق، ينبغى عندئذ أن نركز طاقاتنا التدريسية والتعليمية على الأنشطة التى تصنع المعنى، والتى تستحوذ على قلوب الطلاب وعقولهم لينغمسوا فى دورة تعلم العلم.

نموذج وحدة الضوء

الأهداف :

١ - التعرف على مصادر الضوء بأنواعها المختلفة.

٢ - تصنيف المواد حسب شفافيتها للضوء (شفافة، معتمة، شبه شفافة).

٤ - التعرف على بعض الأجهزة البصرية مثل العدسات بأنواعها والمرايا بأنواعها، والمنشور.

٥ - التعرف على عيوب البصر وعلاجها.

الاستثارة الموجهة :

١ - لماذا نشعل المصابيح فى الظلام؟

٢ - لماذا يظهر البحر بلون أزرق؟

٣ - لماذا يحدث السراب الذى نراه فى الصحراء؟

٤ - كيف يتكون قوس المطر (قوس قزح)؟

٥ - من ماذا يتركب المنظار الذى نرى به الأشياء البعيدة؟

٦ - كيف تراقب الغواصة السفن وهى تحت الماء؟

٧ - لماذا يلبس بعض الناس النظارات على عيونهم؟

٨ - لماذا نخطئ عادة فى تقدير عمق بركة السباحة عندما تكون مملوءة بالماء؟

٩ - لماذا يوجد أمام سائق السيارة وعلى جانبى السيارة مرايا مختلفة الأشكال؟

١٠ - لماذا لا نستطيع أن نتخلص من ظلنا إلا إذا كنا فى مكان معتم تماما؟

١١ - لماذا نسمع صوت من ينادينا من خارج السور ولا نراه؟

١٢ - كثيرا من الأفكار الخيالية أصبحت حقيقة، مثل الطيران والرؤية عن بعد، ولكن من الأفكار الخيالية (طاقية الإخفاء) التى يختفى من يلبسها عن الأنظار، هل يمكن أن يتوصل العلم لتحقيق هذه الفكرة؟ لو طلب منك تصميم طريقة للاختفاء، كيف ستفكر فى هذا الأمر بعد معرفتك لصفات الضوء؟

وسيقتصر حديثنا عن الهدف الأول، وهو: **مصادر الضوء :**

الحقائق والمفاهيم النظرية:

١ - ينتج الضوء من مصادر متنوعة مثل: الشمس، القمر، المصباح الكهربائى، الشمعة المشتعلة، . . .

٢ - مصادر الضوء نوعين:

* مصادر مضيئة بنفسها مثل: الشمس، المصباح الكهربائى.
* مصادر مضيئة بغيرها مثل: القمر، الكتاب.

٣ - الضوء يسير فى خطوط مستقيمة.

تجربة (١) : الرؤية، ومصادر الضوء:

الأهداف :

- معرفة كيف نرى الأجسام.
- التمييز بين الأجسام المضيئة بذاتها والمضيئة بغيرها.

المهارات : الملاحظة، التفسير، وضع الفرضيات، والتوصل لنتائج.

المواد : مصباح يدوى، شمعة.

استعدادات مسبقة: يفضل تنفيذ النشاط فى غرفة مزودة بستائر سميكة (غرفة المختبر مثلا).

الخطوات :

١ - انظر حولك فى الغرفة ماذا تشاهد؟ هل تستطيع رؤية زملائك فى الغرفة؟ هل تستطيع أن تقرأ من كتابك؟

٢ - أغلق الستائر وأطفئ المصابيح، هل ترى زملائك؟ هل تستطيع القراءة من كتابك؟

٣ - أشعل المصباح اليدوى وسلطه على أحد الزملاء، هل تراه؟ سلطه على كتابك، هل تستطيع القراءة؟

٤ - كنت قبل قليل لا تستطيع رؤية زميلك والآن يمكنك ذلك، ما الذى اختلف؟

٥ - ماذا تحتاج لكى ترى الأشياء؟

٦ - أشعل الشمعة وضعها فى مكان بطرف الغرفة (كن حذرا: ضعها بعيدا عن الستائر والأوراق والمواد القابلة للاشتعال)، اترك الستائر مغلقة والمصابيح مطفأة.

٧ - انظر إلى الشمعة هل تراها؟ هل ترى زميلك الذى يجلس فى الطرف الآخر من الغرفة؟ لماذا يسهل عليك رؤية الشمعة ويصعب رؤية زميلك؟

تجربة (٢) : الرؤية، ومصادر الضوء :

الأهداف :

- معرفة كيف نرى الأشياء.
- التمييز بين نوعى مصادر الضوء.

المهارات: الملاحظة، التحليل.

المواد: لوحة مرسوم عليها (طفل، كرة، الشمس).

استعدادات مسبقة: يتم تجهيز اللوحة قبل النشاط وتعرض على الطلاب، يمكن تنفيذها على شكل شفافية أو شريحة تعرض على جهاز العرض.

الخطوات :

١ - انظر إلى اللوحة، ماذا ترى؟

٢ كيف يرى الطفل الكرة؟

٣ - ارسم المسار الذى يسلكه الضوء حتى يستطيع الطالب رؤية الكرة؟

تجربة (٣) : الضوء يسير فى خطوط مستقيمة :

الأهداف : إثبات أن الضوء يسير فى خطوط مستقيمة.

المهارات : الملاحظة، التنبؤ بالنتائج وتحديد أسبابها.

المواد : ٣ بطاقات من الورق المقوى، قطع معجون لتثبيت الورقة، مصدر للضوء (شمعة أو مصباح صغير).

استعدادات مسبقة : يتم تثبيت البطاقات والمصباح قبل بدء النشاط.

الخطوات :

١ - فى التجربة أمامك ينظر هذا الطفل إلى الشمعة من خلال الثقوب فى البطاقات.

٢ - هل يمكن رؤية الشمعة عندما تكون الثقوب على استقامة واحدة؟

٣ - هل يمكن رؤية الشمعة لو تم تحريك إحدى هذه البطاقات؟ فسر ما حدث فى الحالتين.

تجربة (٤) : الظل :

الأهداف : التعرف على الظل وسبب تكونه وبعض صفاته

المهارات: ملاحظة، وصف، مقارنة، مناقشة، تعليل، تلخيص، استنتاج.

المواد : مصدر إضاءة قوى مثلا جهاز عرض (Projector)، أدوات مختلفة الأشكال والأحجام (مثل: قلم، كتاب، مقص، كاس غير شفاف، إبريق شاى، كرة).

استعدادات مسبقة : عتم الغرفة، ضع مصدر الإضاءة على طاولة فى وسط الصف ووجه إضاءته نحو جدار أبيض أو ألصق لوح من الورق المقوى الأبيض على الحائط.

الخطوات :

١ - يقوم الطلبة بوضع أجسام مختلفة أمام مصدر الإضاءة ويشاهدوا الظل.

* ماهو شكل الظل؟
* كيف يمكن جعل الظل أكبر؟
* كيف يمكن جعل الظل أصغر؟
* كيف يمكن جعل الظل أوضح ما يمكن؟
* كيف يمكن تغيير شكل الظل؟

٢ - ضع جسما خلف مصدر الإضاءة، هل تشاهد ظله؟ لماذا؟

٣ - أين يجب أن يوضع الجسم ليظهر ظله؟

نشاطات متنوعة :

١ - إذا كنت راكبا فى السيارة خارج المدينة وغربت الشمس، لايستطيع السائق رؤية الطريق ولا اللافتات التحذيرية الموجودة على جانبى الطريق، ولهذا يضئ المصابيح الأمامية فيشاهد الطريق وكذلك اللافتات الموجودة أمامه.

* هل مصابيح السيارة مصدر للضوء؟

* هل هى مضيئة بذاتها أم بغيرها؟

* هل اللافتات الموجودة على جانبى الطريق مصدر للضوء؟

* هلى هى مضيئة بذاتها أم بغيرها؟

* هل السيارة بما فيها المصابيح عندما تنظر إليها فى النهار مضيئة بذاتها أم بغيرها؟

٢ - هل التليفزيون مضئ بذاته أم بغيره فى الحالات التالية:

* إذا كان مطفئا فى النهار؟

* إذا كان يعمل فى الليل فى غرفة معتمة؟

٣ - اجمع قائمة بأكبر عدد من مصادر الضوء المعروفة، صنف هذه المصادر إلى أنواعها المختلفة: مضيئة بذاتها، مضيئة بغيرها.

٤ - ابحث عن الطرق التى يتم توليد الضوء بها.

٥ - هذان الصديقان أحدهما ينادى على الآخر فيسمعه ولكن لا يستطيع رؤيته. لماذا؟

٦ - عندما ننظر إلى سيارة شرطة كشافاتها مضيئة بشكل نبضات مقتطعة مع أنها فى الواقع مضيئة باستمرار ولكنها تتحرك بشكل دائرى. لماذا نرى إضاءتها متقطعة؟

٧ - عندما نشاهد مباراة تجرى فى الليل نشاهد للاعب أكثر من ظل. لماذا؟

٨ - عندما نكون فى سيارة فى الليل فى شارع غير مضاء لا نشاهد بعضنا جيدا مع أن كشافات السيارة مضاءة حتى يتم إضاءة مصباح السيارة الداخلى أو تأتى خلفنا سيارة أخرى. لماذا؟

٩ - إذا كنت فى حديقة بيتك ونظرت إلى نافذة البيت فى النهار لا تستطيع رؤية إخوانك داخل البيت، ولكن إذا نظرت إلى النافذة فى الليل تستطيع رؤيتهم جيدا. ما هو السبب؟

١٠ - أحضر خرطوما مطاطيا (غير شفاف) من المستخدم لرى الحديقة (قطعة صغيرة) انظر من خلال الخرطوم، هل تستطيع الرؤية من خلاله، اثن المخروط، هل تستطيع الرؤية من خلاله الآن؟ ماذا علينا أن نعمل لنتمكن من الرؤية من خلال الخرطوم.

التحليل والابتكار :

١ - الشمس هى مصدر الضوء الرئيس لنا، تصور كيف ستكون حياتنا لو توقفت الشمس عن الإنارة؟

٢ - صمم تجربة لإثبات أن الضوء يسير فى خطوط مستقيمة.

التفكير الناقد :

١ - ربما لاحظت أن مصادر الضوء المضيئة من تلقاء نفسها ترتفع درجة حرارتها قليلا أو كثيرا، ولكن نسمع عن وجود حشرات مضيئة وأسماك وحتى كائنات دقيقة. هل تعتقد بوجود مصادر ضوء فى الطبيعة دون حرارة (ضوء بارد)، وهل استطاع الإنسان إنتاج ضوء بارد؟

٢ - نستطيع تخزين الماء والغذاء وكثير من الأشياء، ولكن هل يمكن تخزين ضوء الشمس فى النهار لاستخدامه فى الليل؟

٣ - تستطيع بعض الطائرات أن تسبق صوتها، هل يمكن لنا أن نسبق ظلنا ونتركه خلفنا؟

٤ - إذا كنت فى غرفة مظلمة وكان هناك ثقب فى الستارة تستطيع أن ترى الضوء الذى يمر من الثقب من جميع الاتجاهات فى الغرفة. هل هذا يتعارض مع ما عرفناه عن سير الضوء فى خطوط مستقيمة؟

التفكير الإبداعى :

١ - تخيل كيف تكون رؤيتنا للعالم من حولنا لو كان الضوء لايسير فى خطوط مستقيمة وإنما يتحرك فى كل الاتجاهات وينحنى حول الحواجز؟

٢ - هل تستطيع تصميم مصدر إضاءة لايعتمد على الكهرباء أو البترول لاستخدامه فى المناطق النائية؟

مشروع للدراسة :

تطورت عبر الزمن مصادر الضوء التى استخدمها الناس فى إنارة بيوتهم، ابحث هذا الموضوع لمعرفة مراحل تطور مصادر الإضاءة، وما توقعاتك لكيف ستكون مصادر الإضاءة فى المستقبل؟

نموذج وحدة المعادن والصخور :

استثارة موجهة :

١ - من أين تأتى المواد التى تصنع منها سيارة والدك؟ الحديد مثلا يأتى من مناجم الحديد.

٢ - ما هى المواد التى يصنع منها هيكل الطائرة؟ الألمنيوم.

٣ - من أى معدن تصنع حلى والدتك؟ ولماذا؟ الذهب والفضة.

٤ - لماذا تزرع المنحدرات الجبلية بالأشجار؟ للتقليل من أثر الرياح والمياه على التربة لأن الرياح والماء تفتت الصخر وتجرف التربة.

٥ - ماذا نأخذ من المناجم؟ معادن مختلفة.

٦ - لماذا يكون شكل الحصى فى مجارى الأنهار قريب من الشكل الكروى؟ الماء الجارى يعمل على تفتيت حواف قطع الحجارة والصخور.

٧ - لماذا سميت بعض العصور بأسماء بعض المعادن مثل العصر الحجرى، العصر النحاسى، . . . ؟ علماء الأثار عملوا على تسمية عصور ما قبل التاريخ بأسماء المعادن التى استخدمت فى تلك العصور، ففى العصر الحجرى صنع الإنسان أدواته من الحجر وفى العصر النحاسى اكتشف النحاس وانتشر استعماله وهكذا.

٨ - ما هى المعادن التى وردت أسمائها فى القرآن الكريم وما هى السور التى سميت بأسماء بعض المعادن؟ السور سميت بأسماء الحديد، الزخرف وهو الذهب، وذكر كل من الفضة والنحاس.

٩ - نجد أحيانا فى الجبال والسهول أصدافا بحرية وبقايا حيوانات لاتعيش إلا فى البحار، كيف وصلت؟ هذا يدل على أنها كانت مغمورة بالماء ثم انحسر عنها الماء.

١٠ - ما المواد التى تستخدمها شركة الكهرباء لإيصال الكهرباء إلى بيتك؟ ومن أين تحصل عليها؟ النحاس والألمنيوم، نحصل عليها من المناجم.

١١ - عندما تمر فى طريق شقت قريبا فى الصخر تلاحظ أحيانا وجود طبقات مختلفة من الصخر، لماذا؟ هذا يدل على وجود صخور رسوبية لأن الصخور الرسوبية مكونة من طبقات حسب مصادر فتات الصخر المكون لها.

١٢ - عند بناء البيوت تستخدم مواد مختلفة، مثل: الأسمنت والرمل والحديد. من أين نأتى بهذه المادة؟ من المحاجر والمناجم.

تجربة (١) : عضوى أم معدنى؟

المادة	المصدر	السبب
قطعة خشب	عضوى	من النبات
بودرة أطفال	معدنى	مصنوع من معدن التلك
قطعة زجاج	معدنى	مصنوع من الرمل الزجاجى
جبس	معدنى	معدن
ورق	عضوى	من النبات
إسمنت	معدنى	مصنوع من الرمل
شمعة	عضوى	من البترول

تفكير إبداعى :

اقترح طريقة لإعادة تدوير أحد المعادن.

مثال مقترح : إعادة تدوير الألمنيوم

١ - استخدم علبة ألمنيوم مستهلكة (علبة مشروبات غازية)، أو ورق المنيوم من المستعمل فى طهى الطعام، قطع الألمنيوم إلى قطع صغيرة -يجب إزالة (حف) الدهان عن العلبة.

٢ - ضع القطع (من علبة واحدة) فى ٥٠ مل من محلول هيروكسيد البوتاسيوم (ذوب ١١ غرام من هيدروكسيد البوتاسيوم فى ٥٠ مل ماء) وضعه فى مكان مفتوح.

٣ - بعد أن ينتهى تصاعد فقاعات غاز الهيدروجين من المحلول رشح المحلول واحتفظ بالسائل الراشح.

٤ - أضف للسائل الراشح ٣٠ مل من حُمض الكبريتيك (أضف ٥٠ مل حمض مركز إلى ٥٠ مل ماء مع ملاحظة إضافة الحمض إلى الماء تدريجيا ومع الخلط).

٥ - ضع الخليط فى حوض مملوء بالثلج وراقب تكون البلورات الجميلة من مادة الشبة.

٦ - تستخدم الشبة فى عدة صناعات منها تنقية الماء، صناعة الورق، دبغ الجلود.

ملاحظات :

* فى هذا النشاط استخدمنا الألمنيوم فى صنع مادة مفيدة.
* تحتاج علبة الألومنيوم إلى ١٠٠ سنة حتى تتحلل.
* الطاقة اللازمة لإعادة تدوير الألمنيوم تقدر بحدود ٥٪ من الطاقة اللازمة لاستخلاص الألمنيوم من خام البوكسايت.

فحص المعادن:

المواد: قطع من معادن مختلفة (يفضل أن تتضمن المعادن المذكورة فى المثالين أدناه وهى: جالينا، كوارتز، كبريت، تلك، جرافيت، كبريت، كالسايت، هورنبلند، جالينا، زنجفر).

تجربة: من الأقسى؟

٢ - رتب النتائج حسب الجدول التالى:

تصنيف المواد حسب خدشها	المواد
مواد لا تخدش بالسكين	كوارتز
مواد تخدش بالسكين	فلورايت، اباتيت
مواد تتخدش بقطعة النقود النحاسية	كالسايت، جالينا
مواد تخدش بالظفر	تلك، جبس، جرافيت، كبريت، هالايت

نشاط: التعرف على بعض الصفات الخاصة بالمعادن :

يحصل التلميذ على المعادن المذكورة فى الجدول وينفذ الاختبار الخاص بكل مادة، ولايقوم بتبديل الاختبارات الخاصة بكل معدن إلا بموافقة المعلم. (مثال: لايتذوق التلميذ غير الهالايت).

نتائج الاختبارات على المعادن المقترحة للدراسة

المعدن	الاختبار	النتيجة
هالايت	تذوق بطرف لسانك	مالح الطعم
جالينا	أضف قطرات من حمض HCL المخفف	تتصاعد رائحة تشبه البيض الفاسد
كالسايت	أضف قطرات من حمض HCL المخفف	ينتج غاز عديم الرائحة
ستايت	ضعه فوق لهب شمعة	ينصهر
تلك	تحسسه بيدك ما هو الملمس	الملمس صابونى
كوارتز	ضع قطعة صغيرة فى محلول NaOH المخفف	يذوب فى المحلول
كالكوسايت	سخن قطعة صغيرة على لهب شمعة	تنتج أبخرة كبريتية
فلورايت	سخن إلى درجة (٥٠-١٠٠)، عتم الغرفة	يشع ضوء
فلدسبار	ضع قليلا منه فى الهاون واسحقها وعتم الغرفة	يشع ضوء

* يتم تنفيذ هذا النشاط بإشراف المعلم ويفضل بطريقة العرض

جدول تصنيفى لبعض المعادن

م	القساوة	صفات أخرى للمعادن	المعدن
١	خدش بالظفر	ملمسه صابونى أسود وله بريق معدنى لونه أبيض، يتكسر شظايا أصفر وله بريق صمغى، يحترق بلهب أزرق مالح الطعم، يذوب فى الماء	تلك جبس جرافيت كبريت هالايت
٢	يخدش بقطعة نقود نحاسية	زجاجى، يتألق إذا سخن ويعطى لهب أصفر يتفاعل مع حمض HCL المخفف، ينتج غاز عديم الرائحة لونه بنى رصاصى وينتج أبخرة كبريتية عند تسخينه	فلورايت كالسايت جاليتا
٣	يخدش بالسكين	ينجذب للمغناطيس، يتفاعل مع حمض HCL المخفف	ماغنتيت
٤	لايخدش بالسكين	زجاجى شحمى البريق، شفاف، يذوب فى محلول قاعدى	كوارتز

أنشطة متنوعة :

١ - يقترح الذهاب إلى متحف التاريخ الطبيعى وزيارة قسم الصخور والمعادن.

٢ - استضافة مدرس علوم الأرض فى المدرسة أو متخصص فى علوم الأرض من كلية مجاورة للحديث معه حول الصخور والمعادن واكتساب بعض الخبرات والمهارات منه.

٣ - زيارة منجم قريب إن وجد والإطلاع على مراحل استخلاص المعدن.

٤ - زيارة مصنع يستخدم خامات محلية مثل: مصنع إسمنت، مصنع زجاج، مصنع حديد، . . .

٥ - الذهاب فى رحلة خارج المدينة لجمع عينات من الصخور والمعادن، ويمكن سؤال المتخصصين فى علوم الأرض سواء فى الجامعات أو المتاحف عن أفضل الأماكن القريبة للحصول على عينات متنوعة من الصخور، ويقترح أن يتم اختيار شخص متخصص لمرافقة الطلاب فى هذه الرحلة.

تجربة : استخلاص المعادن :

الخطوات :

١ - ماذا نستخدم لفصل الشوائب من الطحين أو الحبوب؟ الغربال، أو المنخل.

٢ - ماذا نستخدم لفصل الشوائب (البذور) من عصير البرتقال؟ المصفاة.

٣ - فصل المخاليط :

نشاط أ : لو كان لدينا وعاء به برادة حديد مخلوطة مع الرمل، كيف يمكن فصل برادة الحديد عن الرمل؟ نستخدم مغناطيس.

نشاط ب : إذا كان لدينا وعاء به قطع صغيرة من الشمع مخلوطة مع الرمل. كيف يمكن فصلها؟ بالتسخين ينصهر الشمع ويمكن تصفيته قبل أن يتصلب.

نشاط جـ : كيف نفصل القمح إذا كان مخلوطا بالتراب؟ نخلطه بالماء ثم نصفيه.

معلومات إضافية :

يمكن للتلميذ تحضير كل من معادن الحديد التالية بطريق بسيطة بالطرق التالية:

١ - الماغنتيت : امسك قطعة بحجم حبة العنب من اللف الحديدى (يستخدم للجلى الأوانى) بملقط معدنى وسخنها على اللهب.

انزع الجزء المحترق من الحديد وانظر إلى كرات صغيرة سوداء تكونت بفعل اللهب، هذه الكرات هى معدن الماغنتيت (Fe304).

٢ - الهيماتيت: انقع قطعة من الليف الحديدى فى كمية من الماء عدة أيام، ارفع القطعة وهزها، ستتساقط مادة حمراء بنية هى الهيماتيت أو أكسيد الحديد الأحمر (Fe203).

٣ - البايريت: اخلط كميتين متساويتين من برادة الحديد ومسحوق الكبريت وسخن الخليط على مصدر حرارة، المادة السوداء المتكونة هى بايريت.

نموذج دورة التفكير:

من منطلق أن أى فرد -بلا استثناء- لديه الاستعداد للتفكير، يمكن القول بأن التفكير عملية ذهنية يتم بواسطتها تشغيل الذهن بهدف معالجة ما يواجهه الفرد فى المواقف سواء كانت عشوائية أو منظمة، مع مراعاة أن الفروق بين الأفراد هى فروق تُردّ إلى تأثير المواقف والبيئات التى ينشأ فيها الأفراد، كما ترجع إلى عمليات التنظيم للبيئة والخبرات والمواقف التى يمكن أن تغنى أساليب معالجات الفرد لما يواجهه. وتختلف مستويات التفكير وأنواعه، باختلاف ميول واتجاه وعقائد الفرد نفسه، لأنها تشكل وتوجه مخزونه الوجهة المعنية دون غيرها.

وفى هذا الصدد، من المهم التركيز على نماذج التفكير الدوراتى والعملياتى، والناقد، والإبداعى، لما لها من قيمة تدريبية، ولما تحققه من أهداف، ولأنها تسهم فى إثارة وتنشيط استيعاب الطلاب ومعالجتهم للمواد والخبرات المدرسية والصفية التي يواجهونها.

ويجب أن يتضمن التركيز على نماذج التفكير السابقة بذل الجهد لمساعدة المعلمين على تحقيق البراعة فى استخدام هذه النماذج ونقلها لمن يهمهم تنمية تفكير الطلاب وتطويره من خلال تفاعلهم مع المواد الدراسية أو المواقف المنظمة لتفاعلاتهم، مع مراعاة أن أهداف استخدام تلك النماذج تتحقق عندما تتوافر الآلية لدى المعلم فى استخدامها وتوظيفها، وتصبح روتينًا يمارسه فى أنشطته الصفية عمومًا.

وفى ضود دراسة نماذج التفكير آنفة الذكر وتطبيقها، من المتوقع تحقيق الأهداف التالية:

* معرفة بنية نموذج التفكير وعملياته.
* معرفة خطوات تنفيذ نموذج التفكير.
* معرفة خصائص وملامح نموذج التفكير.
* بناء مواقف تدريبية لاستخدام نموذج التفكير.
* تطبيق نماذج التفكير باستخدام مواد مأخوذة من المواد الدراسية المتضمنة فى الكتب المقررة.

* عرض ما يتم بلورته من تطبيقات من نماذج التفكير باستخدام مواد تعلمية.

أما خطوات التدريب لتنفيذ نموذج التفكير، فيمكن تحقيقها وفق الترتيب الآتى:

* عرض بعض المفاهيم الأساسية المكونة لنموذج التفكير.
* مناقشة المشاركين واستطلاع آرائهم ووجهات نظرهم فى أهمية وفائدة وطرق تطبيق نموذج التفكير.
* توزيع مجموعات للعمل لتنفيذ الأنشطة التى يتضمنها التعيين الدراسى الحالى ثم مناقشة المجموعة فى أعمالهم فيما بينهم.
* عرض الأعمال التى يتم بلورتها فى تطبيق نموذج التفكير.

ويتوقع من المشاركين، اختيار مواد دراسية من الكتب الدراسية المقررة، ثم تنفيذ النماذج المتضمنة بطريقة نموذجية متضمنة تحديد المفاهيم، وتحديد الخبرات والمواد، وتحديد الأنشطة لكل نموذج، وتحديد المعايير التى يحددها المعلم لقبول أداء الطلاب فى تنفيذ النموذج، وتطبيق النموذج ثم مراجعة ما تم ممارسته وتعديله ليكون أكثر مناسبة، ليستفيد المعلم من خبرات التطبيق التى لاحظها لدى الطلاب.

لذلك، من المهم أن يدرب المشاركون أنفسهم على قضايا محددة للنجاح فى تحقيق أهداف التدريب على التفكير، وهى:

* التسامح مع الغموض.
* الصبر والمثابرة.
* توافر الاتجاهات الإيجابية نحو عملية التفكير.
* تبنى نظرة احترام الإنسان وقدراته واستعداده للتفكير.
* التعاون مع الزملاء والمناقشة والمشاورة، فى حالة ظهور مشكلة أثناء التطبيق.
* تطوير اتجاه إيجابى نحو حماية الطلاب من الفشل أثناء تدريبهم على ممارسة التفكير.
* تقدير أهمية الطالب ومستوى تفكيره وحيويته وقيمته.

وعليه، أصبحت مهارة التفكير ضرورة لازمة لكل فرد يعيش فى مجتمع معاصر؛ لأنها تساعده على التكيف مع ظروف مجتمعه وتسهم فى تحقيق أهدافه وطموحه. وكحق أصيل للفرد يجب أن يسهم مجتمعه فى تنمية وتطوير ما لديه من مهارات التفكير، حتى يكون فاعلا فى مجتمعه، ويتعمق وجوده وتتسنى له القدرة على المساهمة فى تطويره وازدهاره.

وعلى أساس ما تقدمه المدرسة من خبرات وأنشطة، وفعاليات صفية عبر وسائط مختلفة من جملتها المنهاج الدراسى، فإنها تعتبر وسيطًا فاعلا لتدريب المتعلمين على مهارات التفكير، وخاصة أن تنمية التفكير عبر الوسيط المنظم (المنهاج الدراسى) عملية ميسورة وممكنة، فى وجود المعلم المؤهل المدرب على أساليب وكيفية تنمية التفكير عند الطلاب، وإذا توافرت الإدارة الميسرة لتلك المهمة بما تقدمه من دعم، وتشجيع للمعلم، وما تهيئه من تسهيلات ومواد وفرص تعزيز لتحقيق ذلك.

ومن منطلق أن التفكير هو: «العملية الذهنية التى تساعد الفرد للوصول إلى المعرفة، والتى يتم فيها توليد الأفكار وتحليلها، ونقدها»، يمكن الزعم بأن مهمة التدريب على التفكير ليست من المهمات الصعبة، أو غير الممكنة، إذ إن الطلاب بطبيعتهم يفكرون، ولا يستطيعون أن يقفوا سلبيين أمام أى موقف أو حدث، أو خبرة، فهم يفكرون فيها بصور مختلفة، فيفكرون تفكيرًا بصريًا حينما يتصورون الموقف أو الحدث ويتمثلونه ذهنيًا، ويفكرون تفكيرًا أشبه حسى حينما يستحضرون صورة الشىء ورائحته وملمسه ، ويفكرون تفكيرًا مجردًا وصوريًا، حينما يستطيعون معالجة الأفكار بصورة معادلات، أو علامة ممثلة بأرقام، أوبكلمات وجمل.

وعلى أساس تعريف التفكير (Thinking) بأنه: «العملية الذهنية التى يتفاعل فيها المتعلم مع ما يواجهه من خبرات ومواقف، ويولد فيها الأفكار، ويحللها وينقدنها، ويعيد تنظيمها، وترميزها بهدف ادماجها فى بنائه الذهنى»، يمكن تحديد أبعاد التفكير، على النحو التالى:

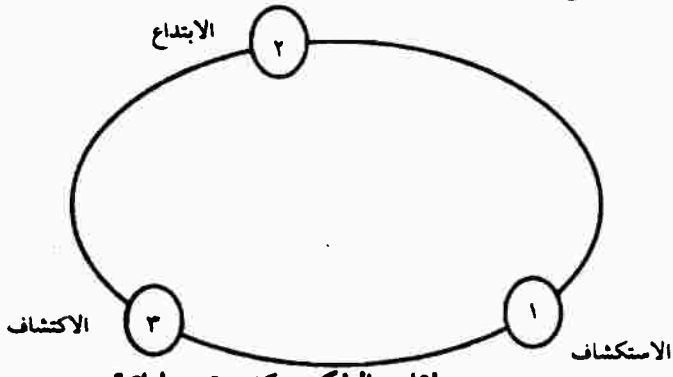
* عملية ذهنية.
* تتضمن تفاعلا بين المتعلم والخبرة والموقف.
* يتم توليد الأفكار وتحليلها ونقدها.
* إعادة تنظيم الخبرة وترميزها.
* تهدف العملية إدماج الخبرات والمواقف فى البناء الذهنى.

مداخل لتعليم التفكير Approaches of the Teaching of Thinking:

هناك مداخل تصلح كفرضيات يمكن عن طريقها تأكيد التفكير كطريقة وكمنهج، منها:

* ليس بوسع المعلم أن يعلم الطلاب التفكير، وكل ما يستطيع عمله هو أن يعلمهم أمورًا يفكرون فيها.
* التفكير مزاولة طبيعية للذكاء الفطرى.
* إن تزايد فعالية التفكير تنشأ عن تزايد فى المعرفة وطلاقة لسان أبلغ.

وعليه.. التفكير عملية أساسية فى حياة الأفراد مهما كانت توجهاتهم المختلفة، وأيضًا التفكير دورة عملياتية، حيث تتضمن هذه الدورة ثلاث حلقات، هى: الاستكشاف. والابتداع، والاكتشاف وتمثل الدورة بالشكل الآتى:



حلقات التفكير كدورة عملياتية

ويمكن توضيح عمليات الدورة على النحو التالى:

١ - الاستكشاف: وهى العملية التى يسبر الطالب ميدان خبرة جديدة عليه، فيجتمع لديه مخزون من الأفكار نتيجة حيويته ونشاطه ومشاهداته واستدلالاته التى تبنى عليها.

٢ - الابتداع (Invention): وفيها يطلق الطالب الأسماء، والألفاظ، والمفاهيم على الخبرات، والمواقف والأحداث التى تمت فى مرحلة الاستكشاف.

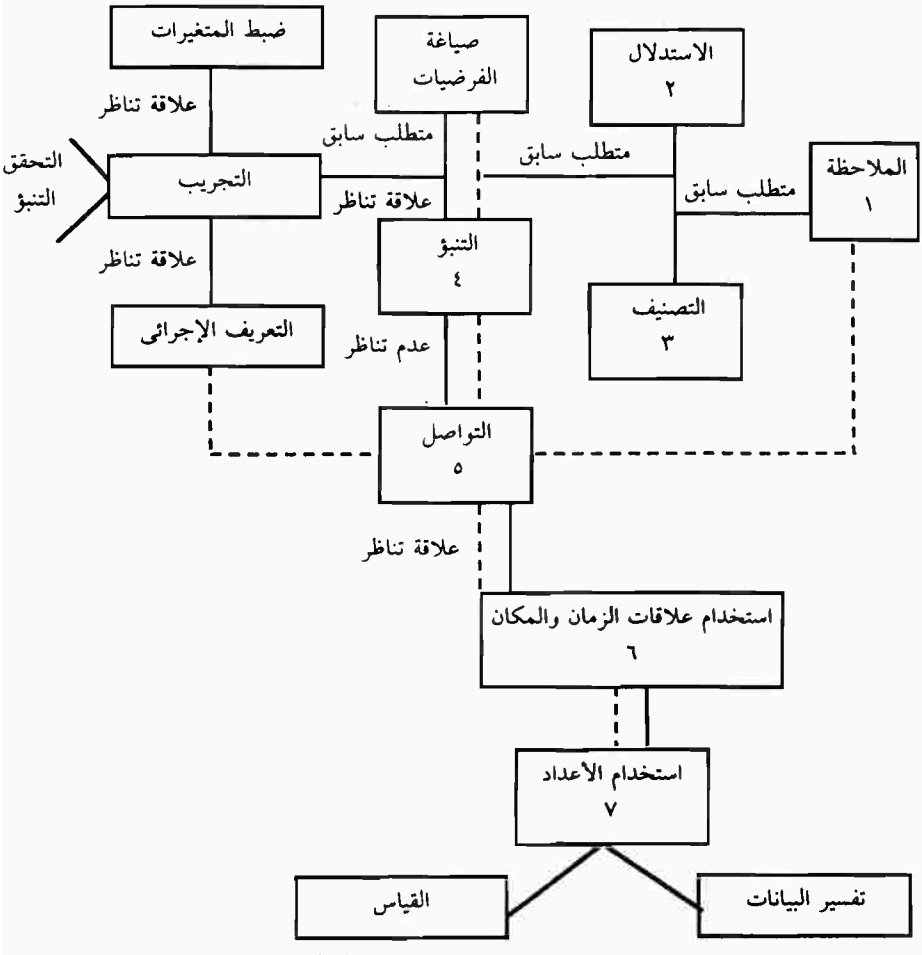
٣ - الاكتشاف (Discovery): حيث يتم توسيع وتفصيل المفهوم الذى تم ابتداعه وتوظيفه بصورة جديدة، مما يؤدى إلى توليد مفاهيم جديدة، تصبح موضوعًا أو ميدانًا لبدء دورة عملياتية جيدة، وهكذا يستمر نشاط المتعلم وتفاعله فى الخبرات التى يواجهها ويصبح مولدًا للمعرفة.

نموذج عمليات التفكير:

إن عملية التفكير عملية ذهنية تشترك فيها عدد من القنوات تسمى قنوات المعرفة، وهى تزود الفرد بالمواقف والخبرات والأحداث التى يجد الفرد نفسه فيها فاعلا بإرادته، وذلك عن طريق ما يعمله من إدراك، وانتباه، وتفاعل، بهدف الوصول إلى حالة الألفة والاستيعاب مع ما يواجهه. وبذلك تكون عملية التفكير عملية تهدف تحقيق التوازن، لذلك يكون الفرد مدفوعًا بدافع تحقيق التوازن والتكيف مع ما يواجهه إلى التفكير، وهذا يؤدى إلى تطوير خبرات عن طريق تفاعل ما يوجد فى مخزون الفرد من معرفة وعمليات، وما يواجهه من خبرات وأحداث جديدة، وبذلك يتزود الفرد بالمعرفة، ويصبح الحدث الجديد جزءًا من بنائه المعرفى، الذى يمثل أحد ملامحه الشخصية المميزة والتى تظهر فى كل موقف أو مناسبة.

وتتضمن عملية التفكير الشاملة مجموعة من العمليات البسيطة المكونة لنسق تفكير الفرد، بعض هذه العمليات أساسية لايمكن تخطيها فى عمليات المعالجة الذهنية، والبعض الآخر عمليات موازية، وهى العمليات التى يمكن استبدالها بعمليات أخرى بديلة يمكن أن توصل الفرد إلى هدفه.

فى نموذج عمليات التفكير، يمكن تحديد العمليات الأساسية للتفكير، وهى تتضمن أرقامًا متسلسلة، أما العمليات الموازية فتعتبر متطلبات سابقة، وتعنى أنه لا يمكن للمتعلم النجاح فى ممارساته العملياتية التفكيرية إلا إذا مر بتلك العمليات السابقة. يتضمن «نموذج عمليات التفكير» مجالين، هما: تفسير البيانات، وعملية القياس، وهى تعتبر ضرورية للنجاح فى استخدام الأعداد فى المستطيل رقم (٧) فى النموذج.



نموذج عمليات التفكير

وتتحدد علاقة التوازى والتناظر عادة حسب الموقف، أو الحدث أو الخبرة التى يواجهها المتعلم، وقد تستثنى بعض العمليات التى يتضمنها النموذج لعدم وجود الحاجة لإجرائها لمعالجة الموقف بهدف استيعابه، أو اكتشاف خبرة جديدة.

ويتضمن النموذج عددًا من العلميات، تربطها علاقة التتابع والتسلسل والمنطق، وفيما يلى وصفًا لهذه العمليات التفكيرية:

١ - **الملاحظة Observation:**

يقوم فيها المتعلم بملاحظة الموقف ملاحظة علمية دقيقة، بهدف تحديد موضوع الظاهرة، أو الموقف، أو الحدث، ثم يلاحظ ما يرتبط به من علاقات فرعية بسيطة.

وقد تكون بداية الملاحظة العلمية عشوائية، ولكن ما أن تسيطر على وعى المعلم حتى تصبح سؤالا ملحًا، محيرًا تستدعى منه زيادة فاعليات آلياته الذهنية بصورة أكبر مما بدأ بها عندما لم يكن يمتلك إحساسًا كبيرًا لمظاهر عملية الملاحظة.

وللتدريب على التفكير باستخدام النموذج العملياتى، لابد من تحديد القدرات التى ينبغى أن يدرب المعلم الطلاب على ممارستها حتى يتسنى لهم تحقيق استيعاب عمليات التفكير، ويصبح كل طالب كفيًا فى تفكيره. إن تحديد القدرات الضرورية لكل عملية، تكون بمثابة معيار أمام المعلم للحكم على مدى اتقان الطالب لممارسة تلك العملية، وهكذا فى كل العمليات.

وتتمثل قدرات الملاحظة الدقيقة كعملية، فى الآتى:

* الإحساس بعناصر البيئة ومكوناتها بهدف السيطرة على عناصرها. ويتم ذلك عن طريق مناقشة الطلاب فى العناصر الأساسية والفرعية المكونة للموقف أو الحدث أو الظاهرة.
* تحديد العناصر المكونة للموقف وتسميتها.
* تسجيل العناصر بصورة مؤقتة.
* إدراك عناصر الموقف وإدراك العلاقات التى تربط عناصره.

ويسجل الطالب ما تم حصره، وتحديده، ووصفه سواء أكان ذلك بعلاقة أو دون علاقة، وبتسمية دقيقة أو غير دقيقة. والهدف من عدم وضع روابط دقيقة هو إتاحة الفرصة أمام الطالب للتدرب على المواقف، وتطوير مشاعر الألفة نحو عناصر البيئة المحيطة، والعناصر التى يواجهها فى بيئته وحياته.

٢ - **الاستدلال:**

وتعتبر هذه العملية مرادفة لعدد من العمليات، مثل: عمليات الاستنتاج،

والاستنباط. وتتضمن هذه العملية الذهنية عملية النقد، التى عن طريقها ينتقل المتعلم من الأفكار العامة إلى الأفكار والملامح الخاصة، كما تتضمن تطبيق عبارة أو مبدأ عام على قضايا فردية، وأيضًا تتضمن استخلاص أحكام خاصة من أحكام عامة.

وتعتبر عملية الاستدلال من العمليات المهمة التى تستخدم للتنبؤ بأحداث مستقبلية وفى صياغة الفرضيات، إذ فى هذه العملية الذهنية يتم صياغة عبارات أكثر عمومية تصف مجموعة من الأحداث والمواقف بدلا من حدث أو موقف واحد.

وتتمثل قدرات الاستدلال كعملية، فى الآتى:

* فهم عناصر الموقف أو الحدث.
* إجراء استدلالات بسيطة.
* تنظيم بنود وفقرات بسيطة تربطها علاقة، ثم صياغة استدلالات فرعية منها.
* صياغة أحكام خاصة من أحكام عامة.
* إجراء تنبؤات مستقبلية اعتمادًا على أدلة بسيطة حاضرة.
* صياغة عبارات عامة عن مجموعة من الأحداث.

وتعتبر عمليات التنبؤ وصياغة الفرضيات عمليتين متوازيتين، أى إنهما مستقلتان لا تعتمدان على بعضهما، ويمكن أن تحدث أى منها دون الأخرى.

٣ - التصنيف Classification:

ويتم فى هذه العملية وضع الأشياء، وفق أصناف تجمعها خصائص، وتتعدد أوجه التصنيف بتعدد الأبعاد التى تتوافر فى الأشياء، ويمكن وصف الأشياء وفق كثافتها، أو لونها، أو حجمها، أو ملمسها وهكذا.

وتتمثل قدرات عملية التصنيف فى الآتى:

* تحديد الملامح التى تتصف بها الأشياء.
* وضع الأشياء المشتركة فى أحد الأبعاد.
* ثم اطلاق مصنف محدد على هذه الأشياء المشتركة.

٤ - صياغة التنبؤات Capabilities:

إن عملية صياغة التنبؤ بمثابة استكشاف متعمق فى طبيعة الظاهرة أو الحدث الذى يتعامل معه الطالب، وهى عملية تتطلب وضع المعطيات معًا، وإجراء علاقة مبدئية بين الأشياء المكونة ثم صياغة جملة خبرية تصف العلاقة بين الأشياء بصورة مبدئية، مستندة إلى أدلة منطقية، أو أدلة ظاهرة لتلك العلاقة. وتمثل التنبؤات خبرات متعمقة للأشياء التى

تم وضعها وفق علاقة. وتمثل التنبؤات نتائج معتمدة فى أصولها على أساسات موجودة أو توصل إليها الطالب، مما تجمع لديه من معرفة وخبرة.

وحتى يتسنى للطالب اختبار صحة التنبؤ أو الفرضية يتطلب منه ذلك ضبط المتغيرات الفاعلة أو المؤثرة أوالتى يقع عليها التأثير أو تحييدها بهدف التقليل من تدخلها، كما يتطلب اختبار صحة التنبؤ أو الفرضية -أيضًا- صياغة تعريف إجرائى للمفاهيم المستخدمة، وللمتغيرات التى يتضمنها التنبؤ أو الفرضية.

ويرى هذا النموذج أن الصياغة الإجرائية للمتغيرات والمفاهيم، وضبط المتغيرات المتضمنة فى الموقف أو الحدث مهارتان متوازيتان، وتعتبر هذه المهارات ضرورية لعملية التجريب التى توظف عادة للتحقق من التنبؤ أو الفرضية بهدف رفضها أو قبولها.

وتتمثل قدرات صياغة التنبؤات فى الآتى:

* استبصار العلاقات الموزعة بين العناصر.
* تحديد الأساسات أو الأدلة التى تربط العناصر ببعضها البعض.
* صياغة التنبؤ بصورة علاقة مستقبلية إعتمادًا على خصائص الأشياء ووفق منطقها.
* صياغة الفرض على صورة علاقة تربط متغيرات الموقف، والتى تمثل حلا مبدئيًا للموقف على صورة علاقة بين متغير مؤثر فاعل ومتغير يقع عليه فعل المتغير الفاعل.
* دقة صياغة تعاريف إجرائية بدلالات قياسية أو رقمية.
* دقة تحديد المتغيرات على صورة علاقاتها فى الموقف، وأى منها متغير مستقل أو متغير تابع، أو متغير محايد أو متغير يصعب التحكم به ولكن أثره بسيط جدًا.

٥ - عملية التواصل Connection:

وتتضمن عملية التواصل توصيل النتائج المترتبة على تنفيذ أى عملية ذهنية من العمليات اللازمة بهدف تنفيذ العملية التى تتبعها أو تليها، ويعتبرها البعض عملية وسيطة مكانها يقع بين كل عمليتين.

فعملية التواصل فى النموذج عملية تتوسط صياغة التنبؤ أو الافتراض، وعملية استخدام العلاقات الزمانية والمكانية بمثابة عملية ذهنية رابطة بين العمليات الذهنية التى تتوسطها.

وتتمثل قدرات عملية التواصل، فى الآتى:

* تحديد العمليات الذهنية المتوافرة فى الموقف رهن المعالجة.
* تحديد العمليات السابقة والعمليات التالية التى تشكل مواقع للربط.

* دقة اكتشاف متغيرات تتطلب ربطها بعملية ذهنية.
* تحديد موقع العملية المتوسطة بين المتغيرات.

٦ - عملية استخدام العلاقات الزمانية والمكانية Time & Place Relations:

تتضمن هذه العملية تحديد العلاقات الزمانية والأحداث المتجاورة زمنيًا، أو الأحداث وما يربطها من علاقات زمنية، مثل: قبل، وبعد، فى الآونة معًا، فى آن واحد، أما العلاقات المكانية والفراغية واستيعابها فتتمثل بصورة علاقة مفاهيمية، مثل: فوق، تحت، قريبًا من، بعيدًا عن، أكثر اتساعًا، ولذلك فإنها علاقات تتطلب استيعابًا وتمثلا. ويتحقق ذلك عن طريق التفاعل مع الأشكال والمواد المتدرجة، والمتطورة عبر حياة المتعلم، وتبقى عمليات العلاقات الزمانية والمكانية عمليات نامية ومتطورة بنمو المتعلم، وزيادة الخبرات والمواقف التى يمر بها، أو يتفاعل معها.

وتتمثل قدرات عملية استخدام علاقات الزمان والمكان، فى الآتى:

* تحديد العلاقة بين الأشياء، والأحداث وفق زمن حدوثها.
* تعريف مفاهيم الزمنية، مثل: تآن، قبل، بعد، تلو.
* استخدام المفاهيم الزمنية استخدامًا صحيحًا.
* تحديد العلاقة بين الأشياء والأحداث وفق مكان حدوثها.
* تعريف المفاهيم المكانية، مثل: قريب، بعيد، فوق، تحت، فى مستوى، موازٍ له.

٧ - عملية استخدام الأعداد Using Numbers:

إن قراءة العدد واستيعاب مفهومه، وما يتضمنه من أبعاد (مثل: تصاعدى، تنازلى، أكبر، أصغر، أقل، يلى، بعد، يسبق، فردى، زوجى، كسرى، صحيح، . . . إلخ)، إنما يشير إلى العلاقات التى تربط بين الأعداد التى يتم عرضها فى الموقف. إن سيطرة التفكير الرقمى على الطالب يجعله أكثر دقة فى التعبير عن العلاقات الحسابية الرقمية، وأكثر تمثيلا لما يريد نقله أو إيصاله، وحينما يريد أن يصل بين نتيجتين أو متغيرين، أو عمليتين.

وتعتبر عملية التفكير العددى ضرورية فى كل العمليات، سواء أكانت رياضية أم منطقية أم علمية أم غير ذلك.

وتتمثل قدرات عملية استخدام الأعداد، فى الآتى:

* تحديد العلاقات الرقمية.
* استيعاب القيم الرمزية لأرقام ومدلولاتها.

* تمثيل العلاقات بين المتغيرات المتضمنة فى الموقف أو الحدث بأرقام وأعداد.
* استيعاب العلاقات أو الروابط وفق متغيرات رقمية محددة.

فى ضوء ما تقدم، يقوم نموذج العمليات على أساس: استخدام العلاقات الزمانية والمكانية، وتوظيف الأعداد لفهم العلاقات، وقياسها بوحدات عددية بهدف فهم البيانات المتجمعة وتفسيرها، وربط ذلك كله بالعمليات المتضمنة فى النموذج بدءً من عملية الملاحظة وانتهاءً بقبول الفرضية وللتحقق من صحة الفرض وتأكيد النظرية المفاهيمية الممثلة فى الحدث أو الموقف.

المراجع

(١) جابر عبد الحميد جابر، **قراءات فى تعلم الفكر والمنهج**، القاهرة: دار النهضة العربية، ١٩٩٧.

(٢) خير شواهين، **تنمية مهارات التفكير فى تعلم العلوم**، عمان (الأردن)، دار المسيرة، ٢٠٠٣.

(٣) نايفه قطامى، **تعليم التفكير للمرحلة الأساسية**، عمان (الأردن): دار الفكر، ٢٠٠١.

(4) June Pellegrini,"Developing Thinking and Reasoning Skills in Primary Learners Using Detective Fiction", **Yale-New Haven Teachers Institute**, 2002.