الإبـداع وعلاقتـه بالتعـلم

يتم دراسة العلاقة وثيقة الصلة بين الإبداع والتعلم الفاعل، من خلال التطرق للموضوعات التالية:

أولا: الإبداع ركيزة التعلم الموجه ذاتيًا:

إن تشجيع المراقبة الذاتية، وجعل التلميذ يفكر فى أدائه الشخصى للوقوف على مدى تقدمه، وإبراز أهمية أن يفكر التلميذ فى تفكيره الخاص (التفكير فوق المعرفى) يساعد التلميذ صغير السن على تحسين وتقوية تحكمه فى نشاطه الإبداعى، وتنمية هذا النشاط وتطوير ممارسته. وعلى هذا الأساس، يهدف التعلم الموجه ذاتيًا تشجيع تطوير المتعلم. وإذا كان التدريس من أجل الإبداع، يسهم فى شعور التلميذ بمسئوليته عن تعلمه، فإن التعلم الموجه ذاتيًا يعمل على: (١) زيادة استقلالية التلميذ فى أخذ القرارات، (٢) المشاركة الفاعلة فى تخطيط ووضع الأهداف، والقدرة على المراقبة الذاتية، (٣) التقييم الذاتى والإدارة الذاتية والتحكم فى الذات. ومن حيث المبدأ كلما كان توجيه التعلم ذاتيًا فى وقت مبكر، كان ذلك أفضل لنماء وتطور التلميذ، بشرط أن يكون التدريس من أجل الإبداع مُدركًا لمتطلبات المرحلة المناسبة فى نمو المتعلم.

وننوه أنه من المحتمل أن يستجيب تلاميذ المدارس الثانوية بشكل أفضل مع قواعد وأصول التعلم الموجه ذاتيًا، لأن هذا النمط من التعلم يتفق مع نمو تلاميذ

المرحلة الثانوية، وحاجاتهم إلى الاستقلالية، وليس فقط إجادتهم بل أيضًا تمكنهم وسيطرتهم على جميع أركان تكنولوجيا المعلومات. والإبداع فى حد ذاته يعتبر أسلوبًا للتعلم، كما أنه يتميز بوجود ثلاث خصائص، هى:

أ) يضم التعلم الموجه ألعابًا للتفكير تتحقق عن طريق التعليم بالتجربة، وهى ألعاب جادة يستحضر التلميذ دقائقها وتفصيلاتها إجرائيًا، ثم يكتشف إحتمالات تطويرها بما يسهم فى وضع الأسس اللازمة لاختبارها وتقييمها.

ب) يستلزم التعلم الموجه مرونة خاصة، حيث يمكن للتميذ إجراء محاولات واعية لتحدى الافتراضات، ولتأكيد إدراكات الذات؛ إذ إن التعلم الموجه بمثابة، نشاط غير عادى يقوم فيه التلميذ بجهد خارق لحذف أو تجاهل ما تعلمه ليتسنى له تعلم موضوعات أو أفكار معاصرة جديدة.

جـ) تستقى أصول عملية التعلم الموجه مصادرها من الحاجة إلى إيجاد وتقديم وبناء أو إعادة بناء شئ جديد، فهى تسعى إلى توسيع احتمالات حدوث أى موقف وبالتالى فإن تعلم التفكير الإبداعى لا يعتبر تعليمًا محايدًا، فهو يميل لتحديث وعصرنة الأفكار القديمة.

ولهذه الأسباب يمكن اعتبار النشاط الإبداعى شكلاً من أشكال التعلم، خاصة فيما يتعلق بالإختبار والشروط المعتمدة التى تواجه التلاميذ فى القرن الحادى والعشرين.

ثانيًا: الإبداع منطلق التعلم مدى الحياة:

يجب أن يعزز التعليم – سواء أكان تقليديًا أم معاصرًا – المهارات والإتجاهات المناسبة لتشجيع التعلم مدى الحياة. ولكن تشجيع التعلم فى حد ذاته لا يخبرنا شيئًا عن القدرة على التغيير أو التصرف، فعادة التعلم لابد أن يكملها الميل للإبداع. وعلى الرغم من أهمية إعادة التدريب الذى يعتمد على تحقيق كفاءة المهام فى

الاقتصاد، والحياة الاجتماعية والخاصة، فإن هذا التدريب – غالبًا – لا يكفى. ولهذا، فإن تعليم الكبار سوف يحتل مكانة متميزة فى المستقبل. وفى هذه الحالة، فإن المرونة والقدرة على التكيف مطلوبان لمواجهة المواقف الجديدة، والغريبة، والخطيرة، والمتغيرة. ولأن عدد النماذج التى نتبعها فى هذا العالم المتغير قليلة ومحدودة فى ضوء ما يموج به العالم من أحداث، فإن الإفتراضات والاتجاهات القديمة يمكن أن تكون أصولها مفيدة. ورغم ذلك، يمكن أن تصبح عائقًا، يحول دون تفعيل التعلم مدى الحياة. وغالبًا قد نجد أنفسنا نبحث عن مدخلات جديدة، تسهم فى تحقيق مخرجات غير متوقعة. وهنا يكون للإبداع أهمية خاصة، وتظهر قدراته واتجاهاته وتوجهاته.

وبطرق متعددة، هناك روابط مهمة ومتينة بين التعلم مدى الحياة والإبداع، حيث تعمل هذه الروابط على تطوير وتعزيز مجموعة من القدرات، كما تؤكد خصائص وأنشطة مألوفة يمكن للتعليم والإبداع معًا تفعيلها، وذلك مثل: الدافعية الداخلية، والمثابرة والإصرار، والفضول، والتفكير، والشك من أجل تحقيق اكتشافات جديدة، والتقييم والاختبار، والانتقال من المشاكل للحلول ثم الانتقال للمشاكل الجديدة، والفهم واستخدام الفشل للوصول للنجاح.

إن أحد المطالب الأساسية لتحقيق تعلم فعال مدى الحياة، هو الاحتفاظ بالدافعية لتحسين الذات. وتكون هذه الدافعية فى أفضل حالاتها عندما تشتمل على حب التعلم والرغبة فى النمو الذاتى وإدراك الإمكانيات المحتملة الإبداعية للفرد التى تظهر فى النشاط الإبداعى.

ثالثًا: الإبداع وتكنولوجيا المعلومات:

يجب أن يستفيد التدريس، من أجل الإبداع من الفرص التى تقدمها تكنولوجيا المعلومات، إذ إنها توفر أشكالاً جديدة للممارسات الإبداعية من خلال – على

سبيل المثال – الرسوم المتحركة وإنتاج الأصوات. كما أنها تتيح طرقًا جيدة للتعامل مع الأشكال التقليدية للممارسات الإبداعية، فى: التصميم، ورقص الباليه، والتأليف الموسيقى.

ويمكن أن تحدث تكنولوجيا المعلومات تغييرًا ثوريًا فى أشكال التعليم والتدريس من خلال توفير طرقا سهلة لوصول المعلومات والأفكار إلى الناس. وتعتبر تكنولوجيا المعلومات أسهل الطرق لتشجيع الطفل على التعلم، حيث تقدم له بعض أنماط التحكم فى تعليمه، وتجعله يتفاعل بشدة مع أدوات تعلمه. ومن المهم أن يُفكر المدرس فى متى يمكنه استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى الفصل، وكذلك فى تحديد طريقة الاستخدام الأفضل لتعزيز وتشجيع التلميذ ليتعلم إبداعيًا بكفاءة.

ومما يذكر، بدأ مدرسو الفنون فى المدارس فى تطوير استخداماتهم لتكنولوجيا المعلومات، بجانب ممارساتهم التقليدية لتوفير فرص استكشاف الأشكال الجديدة للاتصال المرئى. وكنتيجة لاستخدام مدرسو الفنون دائمًا أدوات ومواد جديدة للتعبير عن آرائهم ومشاعرهم تجاه العالم المحيط بهم، بات التلاميذ يمتلكون اليوم عددًا متزايدًا من منتوجات الفنون، التى تساعدهم فى تعلمهم المعرفى. وكوسيلة مرئية، فإن الكمبيوتر أصبح له موقعه المتميز فى منهج الفن، كأداة وكوسيلة للتغيير فى أنماط التعلم، وكجزء من مشروع التدريس والتعلم الإبداعى.

رابعًا: المعلمون المبدعون:

إن التدريس بإبداع والتدريس من أجل الإبداع يستلزمان توافر كل خصائص التدريس الفاعل والجيد، مثل: الدافعية القوية، والتوقعات المرتفعة، والقدرة على التواصل، والإنصات بإهتمام، والقدرة على الإلهام والتخمين والتنبؤ. ويحتاج

المعلمون المبدعون إلى خبرة عريضة وواسعة فى مجال تخصصاتهم. فمثلاً: يستلزم التدريس الإبداعى فى الرياضيات السيطرة على المفاهيم والتعميمات والمهارات والمبادئ الرياضية، ويستلزم التدريس الإبداعى فى الموسيقى معرفة بالأشكال الموسيقية. ويحتاج المعلمون المبدعون لأكثر من ذلك، حيث يحتاجون إلى أساليب مثيرة لإثارة الفضول ذاته، ولزيادة الثقة بالنفس وتقدير الذات. ولابد أن يدرك المدرسون متى يحتاج التلاميذ إلى التشجيع، وخاصة عندما تقل ثقتهم بأنفسهم. ولابد أن يوازن المدرسون بين التعليم المنظم والفرص التى تستدعى أو تقتضى تطبيق أسلوب التوجيه الذاتى بالنسبة للمهام التى يقوم بها التلاميذ، وأن يوازن المدرسون – أيضًا – بين إدارة المجموعات والإهتمام بالأفراد. ويجب أن يطرح المدرسون الأسئلة المناسبة التى تتوافق مع مختلف الأغراض، وأن يتوقعوا الحلول التى يمكن للتلاميذ تقديمها.

على سبيل المثال، هناك فرق بين الأسئلة المغلقة حيث يوجد حل واحد متفق عليه، والأسئلة مفتوحة النهايات، حيث يوجد أكثر من حل صحيح للمسألة الواحدة. ورغم إمكانية تدريس النمطين السابقين من الأسئلة، فإن الأسئلة المفتوحة توفر فرصًا أكبر للنشاط الإبداعى. وغالبًا يستلزم تحقيق النشاط الإبداعى وجود أسئلة مفتوحة ومغلقة آنيًا. ولكن غالبية الأنشطة التعليمية المعمول بها فى تدريس الرياضيات، تركز على الأسئلة المغلقة مع الاعتماد على المعالجة الخطية والدلالات المنطقية.

من المهم الإشارة إلى أن طرح الأسئلة مفتوحة النهايات من أقوى المثيرات التى تحفز التلميذ على التفكير الإبداعى، حيث تكون بعض الإجابات أفضل من غيرها، ومن غير المحتمل وجود خطأ فى أحد تلك الإجابات. وكمثال، إذا وضع المدرس عددًا فرديًا من من الفيش على الطاولة، وطلب أربع متطوعين من التلاميذ، لتكوين فريقين، كل فريق يضم عضوين. بقية التلاميذ قد تختار تأييد وتشجيع أحد الفريقين

دون الآخر. فإذا طلب المدرس من الفريقين والمشجعين أن يتجمعوا حول أحد جوانب الطاولة، ثم يقف بين الفريقين ويخبرهم بأنه سيطرح أسئلة "ماذا لو". فورًا يبدأ الفريقان فى إعطاء إجابات، وقد يجيب الفريقان فى الوقت نفسه عن اسئلة المدرس. ويجب ألا يتكلم المشجعون مع المدرس مباشرة، ولكن يمكنهم تقديم الإجابات همسًا إلى فريقهم. ولكل إجابة مقبولة، يحصل الفريق على فيشة. وعند الانتهاء من توزيع الفيش، يجمع المدرس ما حصل عليه كل فريق. وفى هذا الشأن يجب أن يخصص المدرس لكل سؤال ٣٠ ثانية، وخلال هذا الوقت يحصل الفريق الذى يعطى إجابة جيدة على فيشة من الفريق الآخر. بعد إنتهاء ٣٠ ثانية من طرح السؤال، يشير المدرس إلى إنتهاء هذه الجولة. ويجب على المدرس أن يهتم بتوضيح أنه قد يفوز أحد الفريقين بتجميع أكبر عدد من الفيش. ورغم ذلك، فإن الفريق الآخر قد يفوز أيضًا لأنه يحصل على عدد ما من الفيش، لأن كل من أعضاء الفريقين بالتأكيد يمتلك عديدًا من الأفكار. إذا كانت الظروف مواتية، وإذا كان المدرس يمتلك عددًا كبيرًا من الأفكار، فإنه يملك موهبة فحص بعض الأفكار الجيدة بشكل تفصيلى. ولا يعتبر التدريس من أجل الإبداع اختيارًا سهلاً، ورغم ذلك، يمكن أن يكون هذا النمط من التدريس ممتعًا ومشبعًا لميول ورغبات التلاميذ، وإن كان يستلزم وقتًا إضافيًا وتخطيطًا لتوليد الأفكار وتقويمها، كما يقتضى الثقة فى الذات للحصول على مجموعة من الأفكار الجيدة، ويتطلب – أيضًا – الالتفاف حول العقبات للحصول على فرص مواتية لتحقيق نتائج غير مسبوقة، وغير متوقعة للتعلم.

إن المدرسين المبدعين – دائمًا – مستعدون للتجريب، لأنهم يدركون حاجاتهم للتعلم من الخبرة. إن طبيعة العمل التدريسى تتطلب أن تكون خبرة المدرس عريضة ومتشعبة. وعلى صعيد آخر، يحتاج المدرسون المبدعون إلى الثقة بمعارفهم والثقة بأنفسهم. وهناك الكثير من المدرسين يعملون بأساليب إبداعية رفيعة

المستوى فى كثير من المدارس، وخاصة تلك التى تشجع وتؤيد الأخذ بالمداخل الإبداعية للتدريس والتعلم. وفى المقابل، يوجد كثير من المعلمين والمدارس يحتاجون إلى دعم عملى وإرشاد منهجى لتطوير قدراتهم، وإمكاناتهم بما يتوافق مع متطلبات الأخذ بالمداخل الإبداعية، وذلك يشير إلى وجود قضايا مهمة تخص تطوير فرق العمل التدريسى التى يجب مناقشتها من أجل تأكيد قوة التعلم الفاعل، من خلال منهجية الإبداع، ومن خلال التفكير الإبداعى.

[٩] الإبداع والعصف الذهنى كأحد نماذج التعلم الفردى

توجد خمس طرق يقوم عليها التفكير الإبداعى، وهى: التقييم والتركيب والثورة (رفض الأمر الواقع) وإعادة التطبيق وتغيير الاتجاه. وكثير من أساليب التفكير الإبداعية الكلاسيكية تستفيد بواحدة أو أكثر من هذه الطرق. ولتفعيل التفكير، وجعله إبداعًا بالفعل، يتم – فيما يلى – تقديم مجموعة من الأفكار الجيدة والحلول المتميزة، التى ترتبط بهوية التفكير نفسه، وبذلك يمكن اختيار أفضلها من وجهة النظر على المستويين: الفردى أو الجمعى، على السوء.

ولقد ساهم ألكس أوسبورن Alex Osborn بتقديم عديد من أساليب التفكير الإبداعى، ولكن يظل العصف الذهنى الأكثر شهرة من بين هذه الأساليب وأقواها، وذلك ما يوضحه الحديث التالى:

أولاً: المقصود بالعصف الذهنى وخطواته الأساسية:

ويقصد بالعصف الذهنى أسلوب توليد الأفكار، ويهدف هذا الأسلوب تحقيق الآتى:

- عدم إتباع الطرق التقليدية فى التفكير.
- إنتاج عديد من الأفكار التى يمكن الاختيار بينها (لا أحد يريد أن يكون لديه خيار واحد لمنتج واحد عند شراء منظفات أو شراء سيارة مثلاً). وبالمثل: لماذا ينبغى أن يكون لدينا حل واحد فقط عند تناول مشكلة ما؟

وأسلوب العصف الذهنى له أهمية كبيرة عند تناول مشاكل بعينها، تتطلب مجموعة من الأفكار الجيدة والجديدة (وليس مجرد حكم أو تحليل قرار ما).

ويمكن تنفيذ العصف الذهنى، إما بطريقة فردية، أو فى مجموعات من إثنين إلى عشرة أفراد، غير أن المجموعات التى تتكون من (٤-٧) أفراد تعتبر نموذجية. ويوصى **أليكس أوسبورن** Alex Osborn مخترع أسلوب العصف الذهنى بمجموعة نموذجية تتكون من اثنتا عشرة فردًا، رغم أن ذلك الحجم للمجموعة قد ثبت عدم انتشاره ويتم الحصول على أفضل النتائج فى هذا الأسلوب من خلال إتباع الخطوات التالية:

١ - الحكم المؤجل:

تعتبر هذه أهم قاعدة. فبعد توليد الأفكار لا يسمح بالقيام بالتعليقات الناقدة، حيث يتم كتابة وتدوين جميع الأفكار، ولكن يُؤجل التقييم إلى مرحلة لاحقة. وهنا نلاحظ إننا جميعًا مدربون على أن نحلل فى الحال، وأن نكون عمليين ومتقاربين فى تفكيرنا إلى الحد الذى يجعل من الصعب جدًا تنفيذ هذه الخطوة، رغم أنها مهمة جدًا، لأن خلق الأفكار وتنفيذها فى الوقت نفسه، يشبه رى ورش المبيدات على البذور .

٢ - التفكير بحرية:

يجب أن يطلق الفرد العنان لأفكاره، سواء أكانت غريبة أم مستحيلة، لأن جميعها تكون جيدة فى اكتشاف الحل أو الحلول الصحيحة.

فى الواقع، ينبغى تفجير العديد من الأفكار الشاذة والغريبة فى كل جلسة للعصف الذهنى، إلى الحد الذى قد يجعل أفراد المجموعة يضحكون منها وعليها. فكثير من الأفكار العملية النافعة نتجت من أفكار سخيفة وغير عملية ومستحيلة.

وعن طريق إطلاق الفرد العنان لنفسه ليفكر خارج حدود التفكير الطبيعى، تنشأ الحلول الإبداعية، وتتحقق الاكتشافات العبقرية.

وكمثال تطبيقى يؤكد ما تقدم، نقول: عندما كان يتم حفر المترو نحو محطة فكتوريا بلندن، بدأت تتسرب المياه، فماذا كانت الحلول لمعاجلة تلك المشكلة؟ هل تستخدم المضخات لكسح المياه، أو تستخدم البطانة المصنوعة من المعدن أو من الخرسانة لعزل خطوط المترو عن المياه؟

ولكن الحل الغريب لهذه المشكلة، تمثل فى تجميد المياه عن طريق حفر فتحات رأسية فى التربة، ثم ضخ نيتروجين سائل فى الفتحات، وبذلك تم تجميد المياه حتى تم شق النفق وصبه.

٣- التفكير جيدًا:

يجب على الفرد أن يحسن ويطور تفكيره، وأن يبنى - أيضًا - على أفكار الآخرين، وذلك من خلال طرح مجموعة أسئلة، مثل: ما الشئ الجيد فى الفكرة التى تم اقتراحها؟ كيف يمكن وضع هذه الفكرة موضع التنفيذ؟ ما التعديلات الفضلى، أو حتى الأكثر غرابة، التى يمكن من خلالها تحقيق الفكرة بكفاءة عالية؟

كثيرًا ما يطلق على ما تقدم، استخدام أفكار الآخرين كمثير للتطوير والتنويع الخاصين بالفرد. وكما ذُكر فيما تقدم، من الجائز جدًا، يترتب على تغيير جانب واحد من الحل الغير عملى، جعله حلاً رائعًا.

مثال لمشكلة: كيف يمكن جذب العديد من الطلاب للتعلم فى مدرسة بعينها؟

يمكن يكون الحل: إثارة حوافز الطلاب عن طريق الحوافز المادية، كأن تدفع لهم مكافآت للدراسة فى هذه المدرسة.

هذا حل يبدو غير عملى، ولكن يمكن تعديله من خلال العصف الذهنى الذى قد يأتى بالحل التالى:

إدفع لهم معنويًا، وكافئهم وجدانيًا، وتحداهم عقليًا.

أيضًا من خلال العصف الذهنى، يمكن أن يظهر الحل التالى:

إمنح الطلاب مكافأة ذات قيمة عملية، مثل: شيكات العمل الجيدة، أو بمنحهم فرصًا خاصة للحصول على وظيفة بعد تخرجهم من تلك المدرسة.

٤- من المهم الحصول على كم وافر من الأفكار:

التركيز على توليد أكبر عدد ممكن من الأفكار بقدر المستطاع مفيد للغاية حتى يمكن فيما بعد غربلتها، لأخذ الصالح منها، وإهمال الطالح وحذفه بعيدًا. ويوجد سببان لذلك:

- الأفكار الواضحة والمعتادة والغير عملية تتوارد إلى الذهن أولاً، ولذلك فإن حوالى ٢٠: ٢٥ فكرة، من المحتمل أن تكون غير عملية وغير إبداعية، وتخطر على البال عند طرح ومناقشة أية مشكلة.

- كلما كانت قائمة الاحتمالات أكبر، كانت لدى الفرد فرصة أكبر للإختيار من بينها أو لتعديلها أو لربطها معًا. ومما يذكر أن بعض الذين يجرون العصف الذهنى يهدفون الوصول إلى عدد ثابت من الأفكار، مثل: ٥٠: ١٠٠ فكرة قبل إنهاء جلسة العصف الذهنى.

ثانيًا: الخطوات الإجرائية لتطبيق العصف الذهنى:

تتمثل هذه الخطوات فى الآتى:

١- إختيار مسجل لجلسة العصف الذهنى:

يجب تحديد شخص ما ليكون مسئولاً عن تدوين كل الأفكار التى يتقدم بها أفراد مجموعة العصف الذهنى. ويفضل كتابة تلك الأفكار على سبورة أو على ورق مقوى حتى يراها كل المشتركين فى جلسة العصف الذهنى.

وفى حالة عدم توافر أحد الأفراد ليقوم بدور المسجل، يجب أن تكتب الأفكار

التى يتقدم بها أفراد مجموعة العصف الذهنى على ورق لمراجعتها فى نهاية الجلسة، واختيار الأفضل منها.

وفى الجلسة النموذجية، يجب أن يكون المسجل من غير المشاركين فى جلسة العصف الذهنى، لأنه من الصعب أن يكون مفكرًا ومبدعًا ومسجلاً فى نفس الوقت. فى الجلسات الصغيرة، يمكن أن يكون المسجل مشاركًا أيضًا.

بالنسبة لجلسة العصف الذهنى التى تتكون من شخص واحد، يكون استخدام خريطة الأفكار المرسومة على قطعة كبيرة من الورق مفيدًا، كما يكون استخدام الورق المقوى مفيدًا أيضًا، لأن الكتابة الكبيرة الحجم تساعد على الاحتفاظ بالأفكار أمام الفرد. ومما يذكر، يرى البعض أن استخدام ورق مقاس ١١ بوصة× ١٧ بوصة بدلاً من ٨.٥ بوصة× ١١ بوصة يزيد من الإبداع.

٢- ضمان عدم حدوث فوضى:

فى المجموعات التى تتكون من أكثر من ثلاثة أو أربعة أفراد، ينبغى وجود منسق أو منظم لإختيار من يعرض فى المرة القادمة، حتى لا يتحدث أكثر من شخص فى الوقت نفسه.

ويجب على المنسق أن يبدأ بالذين يقدمون أفكارًا قديمة، ويعقب ذلك بالذين يقدمون أفكارًا جديدة. وعند الضرورة ينبغى على المنسق أن يُذكر الأفراد بعدم تقييم الأفكار أثناء الجلسة.

٣- المحافظة على الهدوء مع ضمان متعة العمل:

تتدفق الحلول والأفكار الإبداعية بشكل أفضل عند استرخاء الأفراد والعمل دون عصبية وفى سلاسة، فذلك يجعلهم يستمتعون بالأداء، ويشعرون بحريتهم كاملة فى إبداء آرائهم.

ويمكن للمشارك أن يتناول بعض المرطبات، أو أن يعبث بيديه فى بعض الأشياء الموضوعة أمامه أثناء العمل، رغم أن المشكلة موضوع العصف الذهنى قد تكون شائكة وشديدة الأهمية) مثل: مناقشة مرض السرطان). ويجب عدم الاستمرار فى تذكير الأفراد بأن موضوع العصف الذهنى، يمثل مشكلة خطيرة. وكنوع من المساعدة على الاسترخاء وكمثير للإبداع، من الأجدى – غالبًا – أن تبدأ الجلسة بعشرة دقائق فى التحدث عن مشكلة وهمية أو خيالية كنوع من الإحماء، لأن مناقشة مشكلة خيالية أو لا وجود لها أصلاً، يجعل الأفراد فى حالة مرحة، تجعلهم يتقبلون بعد ذلك فكرة الانتقال إلى المشكلة الرئيسة ومناقشتها. بعض موضوعات المشكلات الخيالية يمكن أن تتضمن ما يلى:

١- كيف يمكن تدفئة منزل بطريقة أكثر كفاءة؟

٢- كيف يمكن إضاءة منزل عن طريق استخدام مصباح واحد؟

٣- كيف يمكن تحسين طريقة الانتقال من المنزل إلى العمل؟

٤- ما إمكانية اختراع لعبة جديدة للأولمبياد؟

٥- كيف يمكن تحسين نوعية الطعام دون زيادة التكلفة؟

٤- تقليل وقت الجلسة قدر المستطاع:

يجب أن يكون وقت الجلسة حوالى ١٥ – ٢٠ دقيقة، كما لا ينبغى أن يزيد وقت الجلسة عن ٣٠ دقيقة بأى حال من الأحوال. وفى هذا الشأن أشار **ألكس أو سبورن** Alex Osborn أن الوقت الأمثل للجلسة، هو ٣٠ دقيقة.

٥- عمل نسخة بالنتائج لكل عضو:

يجب تنظيم القائمة بعد الجلسة لتتضمن النتائج التى تحققت، على أن يتم نسخ هذه القائمة، ليتسلم كل عضو فى الجلسة صورة منها. ولا يجب وضع القائمة فى

تركيب معين، يوحى ببعض الإيحاءات. أيضًا، يمكن إضافة بعض الموضوعات التى يجب مناقشتها فى جلسة قادمة، فى ضوء النتائج التى يتم التوصل إليها.

٦- الإضافة والتقييم:

فى اليوم التالى (وليس فى نفس اليوم)، ينبغى أن تتقابل المجموعة مرة أخرى، من أجل مناقشة الأفكار التى تم تناولها فى الجلسة السابقة (أو التى تم إدخالها فى النسخ المصورة، من أجل مناقشتها)، ثم ينبغى على المجموعة بعد ذلك تقييم وأيضًا تطوير الأفكار التى يمكن تطبيقها عمليًا. وأثناء جلسة التقييم ينبغى تحويل الأفكار الشاذة إلى أفكار عملية واستخدامها لاقتراح حلول واقعية، على أن يتم التركيز على التحليل الذى يدور حول قضايا العالم الحقيقى.

يقسم بعض الأفراد ممن يقومون بإجراء العصف الذهنى الأفكار الموجودة لتكون مفيدة إلى ثلاثة قوائم، هى:

أ- الأفكار ذات المخرجات الإيجابية الفورية:

وتشير إلى الأفكار التى سوف يتم استخدامها فى التو والحال.

ب- المناطق التى تحتاج إلى مزيد من الاستكشاف:

وهذه تتطلب مزيدًا من البحث والمتابعة والتفكير فيها، ومناقشتها بشكل كلى.

جـ- مداخل جديدة لحل المشكلات:

حيث يتم طرح مجموعة من الأفكار التى تقترح طرقًا جديدة لتناول المشكلة. ومما يذكر، لا يحدث التقييم فى نفس يوم عقد جلسة العصف الذهنى، وبذلك يتم المحافظة على إنسيابية الجلسة، لأن جميع أعضاء المجموعة يفكرون فقط فى عصف أذهانهم من أجل حل المشكلة (لا يوجد خوف من التقييم القريب)، وبذلك يتم إقتراح المزيد من الأفكار، وأيضًا التفكير فى الأفكار التى سبق تقديمها.

ثالثًا: التنوع:

ويقتضى تحقيق الإجرائين التاليين:

١- **التوقف ثم الاستمرار:**

بالنسبة للعصف الذهنى، يجب أن تتوقف المجموعة ثم تتابع العمل، من أجل توليد مزيد من الأفكار. وعليه، يجب أن تصمت المجموعة لتفكر لمدة تتراوح بين ثلاث إلى خمس دقائق، على أن تعاود طرح الأفكار لمدة ثلاث إلى خمس دقائق أخرى، ويستمر هذا النموذج فى تناوب وتتالى طوال الجلسة.

٢- التتابع:

حيث يقوم المنسق بنقل الحديث فى تتابع ونظام، من أحد أعضاء المجموعة إلى الآخر وكل عضو يقدم كل ما لديه من أفكار، يتم تدوينها. وإذا لم يكن لدى أحد الأعضاء أية أفكار، عليه أن يخبر المنسق بأن يتابع مع العضو التالى. وبعامة يضاعف التتابع عدد الأفكار المولدة فى جلسة العصف الذهنى.

رابعًا: اسئلة توليد الأفكار:

ثبت بما يقطع الشك باليقين أن توجيه الأسئلة يُثير الفضول والإبداع، ولذلك فإن طرحها بمثابة أسلوب جيد لإيجاد حلول لجميع المشكلات، وأيضًا لتطوير المنتج أو الابتكار أو الاتصال. وقائمة الأسئلة التى تثير التفكير مفيدة، لأنها تذكر مجموعة العصف الذهنى بمراحل واحتمالات كان من الممكن ألا تتوارد إلى أذهانهم.

أما الست أسئلة الصحفية الرئيسة التى يتعلم طلاب الصحافة الإجابة عليها عند كتابتهم المقال الصحفى، للتأكد من تغطيتهم لجميع جوانب المشكلة، يمكن أيضًا استخدامها فى جلسات العصف الذهنى. وبالنسبة للمفكرين المبدعين، تثير هذه الأسئلة التفكير، على أساس أن فكرة السؤال قد تسمح بمداخل مختلفة لها، من زوايا عديدة. وهذه الأسئلة، هى:

١- من؟ من المشترك؟ ما مفهوم الأفراد للمشكلة؟ من قام بتحديدها؟ من يقوم بحلها؟ من يستخدمها؟ من يريدها؟ من سوف يستفيد منها؟ من سوف يتضرر منها؟ من سوف يستبعدها؟

٢- ماذا؟ ما الذى ينبغى أن يحدث؟ ما الذى تحقق بالفعل؟ ما الذى ينبغى عمله؟ ما الذى لم يتم؟ ما الذى سيحدث؟ ما الذى تعطل أو يمكن أن يتعطل؟ ما الذى أدى إلى النجاح؟ ما الذى أدى إلى حدوث بعض السلبيات؟

٣- متى؟ متى سوف يظهر أو يحدث ذلك؟ متى حدث ذلك؟ متى ينبغى أن يحدث ذلك؟ متى يجب تحقيق الحدث بسرعة أو ببطء؟ متى يكون الوقت أو التوقيت واجبًا لتحقيق الحدث؟

٤- أين؟ أين حدث ذلك؟ أين سيحدث ذلك؟ أين ينبغى أن يحدث ذلك؟ أين تُوجد الإمكانيات الأخرى؟ أين حدث نفس الشئ؟

٥- لماذا؟ لماذا ينبغى أن يتم ذلك؟ لماذا ينبغى تجنب ذلك؟ لماذا ينبغى السماح بذلك؟ لماذا هذه الإجراءات بالذات؟ لماذا هذا الحل أو الفكرة بالذات، وليس حلاً أو فكرة أخرى؟

٦- كيف؟ كيف أمكن ذلك؟ كيف يمكن أن تكون؟ كيف يمكن القيام بعمل من أجل الانتفاع به؟ كيف يمكن العمل من أجل تدمير هدف مضاد؟ كيف السبيل لتحسين أو تغيير الأهداف نحو الأفضل؟ كيف يمكن وضع الأمور فى نصابها؟ كيف يمكن فهم جوانب القضية المختلفة؟ كيف أدت البداية إلى الخاتمة؟

والأسئلة السابقة مقيدة للأفكار العامة التى تقدم أفكارًا تقييمية. وبالعودة لجذور الأسئلة، نجد أنها تتمثل فى:

١- الجوهر:

ماذا تكون؟ مما صنعت؟ لماذا هى واقعية؟ ما هى أجزائه؟ ماذا تشبه؟ وفى ماذا تختلف؟ بماذا ترتبط؟ ما الأنواع المختلفة؟ ما أوجه التشابه وأوجه الاختلاف؟

٢- المصدر:

من أين جاءت؟ ما الأسباب؟ ما المعانى الرئيسة لها؟ ما الأسباب الجوهرية؟ لماذا هى مفيدة؟

٣- الهدف:

ماذا تعنى؟ ما الهدف؟ هل الهدف منشود؟ هل يقدم فائدة أم ضررًا؟

٤- الأهمية:

ما هى السمات الرئيسة: الإضاءة، الأمن، الراحة؟ ما أهمية ذلك؟ هل الثقافة تمثل عنصرًا أساسيًا فى الحياة؟ هل تم وصف الحدث بشكل جيد؟

٥- السمعة (الشهرة):

ماذا تعتقد بخصوص؟ ما الافتراضات الشائعة؟ ما إعتقادات الآخرين؟ هل أنت مقتنع بآرائك؟ هل وجهة نظرك ثابتة نحو الآخرين؟ هل تستطيع حل أى مشكلة تواجهك؟

يزداد تواجد الكمبيوتر بشكل كبير فى برامج تعليم الأطفال فى الولايات المتحدة الأمريكية. فى نهاية ثمانينيات القرن العشرين، كان ربع برامج تعليم الأطفال – تقريبًا – تستخدم الكبيوتر فى تعلمهم، أما باقى البرامج التعليمية لم تستخدم الكمبيوتر. ومع التطور الطبيعى بدور الكمبيوتر التعليمى، تم استخدام جهاز كمبيوتر لكل إثنين وعشرين تلميذًا عام ١٩٩٠، واستخدام جهاز كمبيوتر لكل سبعة عشر تلميذا عام ١٩٩٧، وفى وقتنا هذا، أصبح لكل تلميذ (أو ثلاثة على الأكثر) جهاز كمبيوتر لتعلم هذا التلميذ (أو هذه المجموعة الصغيرة)، وهذا المعدل يعادل المسموح به من أجل تحقيق التفاعل الاجتماعى بين المدرسة وبيئة التعلم على المستويين: المحلى والعالمى.

ومما يثير الدهشة، إنه فى الفترة الزمنية ذاتها (من نهاية الثمانينيات حتى الآن)، التى حدث فيها التطور الهائل لمعدل استخدام الكمبيوتر فى عملية تعليم التلاميذ، إزداد تعقد وجهات النظر حول مبدأ "ملاءمة النمو"، بعد أن شمل الجوانب الثقافية والذكاءات المتعددة.

وقد تعرض موضوع العلاقة البينية بين الأطفال والتكنولوجيا لعديد من الحوارات والنقاشات، تمحورت حول الآراء ووجهات النظر الموافقة والرافضة، أو الثابتة والمتغيرة لاستخدام التكنولوجيا فى تعليم الأطفال فى مراحل عمرية مبكرة. على سبيل المثال: لم يعد هناك حاجة لبحث ما إذا كان استخدام التكنولوجيا يلائم

مرحلة نمو بعينها، أم لا، حيث ظهر بالدليل العلمى القاطع، وبما لا يدع مجالاً للشك، أن الأطفال فى مراحل عمرية مبكرة للغاية (بدءً من سن الرابعة تقريبًا)، قد أظهروا قدرًا كبيرًا من الثقة والارتياح فى استخدام الكمبيوتر، لذلك فإنهم يتبعون التوجيهات التى تقدم لهم فى شكل صور، ويستخدمون معينات بصرية لفهم النشاط والتفكير فيه، فيما يخص استخدام الكمبيوتر فى تعلمهم.

كما أن الكتابة على لوحة المفاتيح لا تسبب لهم أى متاعب، بل تعد مصدرًا للبهجة والفخر لهم، على أساس تمكنهم وقدرتهم على التعامل معها.

ومع زيادة توافر أجهزة وبرمجيات الكمبيوتر، يتمكن الأطفال الذين يعانون من صعوبات جسدية أو إنفعالية من استخدام الكمبيوتر بسهولة ويسر، بالإضافة إلى زيادة قدرتهم على الحركة والتحكم فى تعلمهم. يساعد الكمبيوتر الأطفال – أيضًا – على تنمية تقديرهم لذواتهم. ومثال على ذلك: أحد الأطفال فى عمر أربع سنوات قد يعانى من الخرس (طفل أصم)، ويشخص على أنه متخلف عقليًا، ويعانى من مرض التوحد، من الممكن لهذا الطفل أن يبدأ فى ترديد بعض الكلمات للمرة الأولى أثناء العمل على الكمبيوتر.

ومع ذلك، فإن قابلية التعامل مع أجهزة الكمبيوتر ليست متكافئة تمامًا لجميع أفراد المجتمع المدرسى. على سبيل المثال: فى الولايات المتحدة الأمريكية، الأطفال الذين يلتحقون بمدارس قليلة الدخل وتضم نسبة كبيرة من الأقليات، يحصلون على فرص أقل فى التعامل مع أغلب أنواع التكنولوجيا.

وقد تخطت البحوث من زمن بعيد ذلك السؤال البسيط المتعلق بإمكانية الكمبيوتر مساعدة الأطفال على التعلم، أم لا، حيث جاءت الإجابة عن هذا التساؤل، أنه بالفعل يساعدهم فى تعلمهم. المهم فى هذا الموضوع أن نفهم كيفية مساعدة التلاميذ على التعلم باستخدام الكمبيوتر بأسلوب شيق، وأن نحدد أنماط

وأنواع التعلم التى يجب استخدامها لتعليم الأساليب التى يجب اتباعها فى التعلم باستخدام الكمبيوتر، وأن نلبى احتياجات الأفراد المتنوعة فى بعض مشروعات التعلم الإبداعية. تعد أجهزة الكمبيوتر أكثر من مجرد أدوات لجعل المداخل التقليدية أكثر كفاءة وفاعلية، لأنها تفتح دروبًا وأفقًا جديدة وغير متوقعة للتعلم، فتسمح للأطفال بالتفاعل مع المعلومات داخل فصولهم ومنازلهم، كما تربط بين الأطفال من مختلف أرجاء العالم وتجمعهم معًا فى حلقات دراسية موحدة من خلال الفصول الإفتراضية.

وهذا لا يعنى بالضرورة، أن جميع الاستخدامات التكنولوجية ملائمة أو مفيدة، إذ بجانب ذلك، نقول بدرجة كبيرة من الثقة أن تصميم المنهج والمناخ الاجتماعى من الأمور المهمة الواجب مراعاتها. وهذا الحديث يُتابع عرض البحوث فى ثلاثة مجالات عامة، هى: التفاعل الاجتماعى، التدريس باستخدام الكمبيوتر، والمنهج والتكنولوجيا، كما يصف مشروعًا جديدًا يتناول منهجًا مبتكرًا يقوم على التكنولوجيا لتعليم الأطفال فى سن مبكرة.

أولاً: التفاعل الاجتماعى:

تبرز بعض أدبيات التربية قوة تأثير القلق الذى ينجم عن فكرة العزلة التى تسببها أجهزة الكمبيوتر للأطفال. وفى المقابل، أوضحت بعض أدبيات التربية أن أجهزة الكمبيوتر يمكن أن تعمل كمحفزات للتفاعل الاجتماعى. حقيقة نتائج البحوث فى هذا الشأن واسعة المدى ومثيرة للإهتمام، سواء فى جوانبها الإيجابية أم السلبية. فالأطفال الذين يستخدمون الكمبيوتر يستغرقون تسعة أضعاف الوقت الذى قد يمضونه فى التحدث مع أقرانهم فى حالة عدم استخدامهم للكمبيوتر. أيضًا، أثناء عملهم على الكمبيوتر يستغرقون وقتًا طويلاً جدًا، مقارنة بالوقت الذى يستغرقونه فى حل الألغاز.

ويلاحظ الباحثون فى هذا الشأن أن ٩٥٪ من أعمال التلاميذ – أثناء عملهم على برمجيات الكمبيوتر – ترتبط بلغة اللوجو Logo.

واللوجو هى لغة لبرمجة الكمبيوتر مصممة من أجل تنمية وتشجيع التعلم فى أعمار مبكرة. وعليه، فإن الأطفال يمكنهم استخدامها لتوجيه حركات سلحفاة على شاشة الكمبيوتر. هذا من جهة، ومن جهة ثانية، يفضل الأطفال العمل مع أقرانهم عن العمل بمفردهم، وهذا الأمر يدعم تكوين صداقات جديدة فى وجود الكمبيوتر. وفى وجود الكمبيوتر، يتسنى لبعض التلاميذ قدرًا كبيرًا لمساعدة أقرانهم بشكل بسيط، وذلك يتوافق مع أسس ومقومات التعلم التعاونى.

وجدير بالذكر أن البرامج التى يستخدمها الأطفال تؤثر إيجابًا على تفاعلاتهم الاجتماعية. على سبيل المثال: تساعد برامج اللوجو المفتوحة على دعم المشاركة والتعاون. ومن جهة أخرى، تساعد برامج التمرين والممارسة فى تشجيع تبادل الأدوار، وكذلك تثير التنافس بين التلاميذ. ولكن فى المقابل، قد تساعد ألعاب الفيديو ذات الموضوعات العنيفة على توليد روح الكراهية والعدوانية لدى بعض الأطفال. ومع ذلك، إذا تم استخدامها بشكل مختلف وفق أسس تربوية صحيحة، فذلك قد يترك أثرًا أو مردودًا أخلاقيًا صحيحًا.

ففى إحدى الدراسات، ساعدت المحاكاة على الكمبيوتر لإحدى التمثيليات على تلطيف وتخفيف حدة الأفكار العدوانية التى ظهرت فى إطار النسخة الأصلية لتلك المسرحية. وعلى صعيد آخر، تؤثر البيئة الفيزيائية على تفاعلات الأطفال، فوضع مقعدين أمام الكمبيوتر ومقعد على الجانب للمدرس، يشجع على التفاعل الاجتماعى الإيجابى، وأيضًا وضع أجهزة الكمبيوتر بالقرب من بعضها البعض من شأنه تسهيل المشاركة وتبادل الأفكار بين الأطفال، وكذلك وضع أجهزة الكمبيوتر بشكل مركزى يسمح للأطفال الآخرين بالتوقف ومحاولة المشاركة مع زملائهم فى

الأنشطة والممارسات التى يقومون بها من خلال برامج الكمبيوتر والإعداد بهذا النمط، يساعد – كذلك – على مشاركة المدرس بالشكل المطلوب، إذ يجب على المدرسين التواجد بالقرب من التلاميذ لتقديم الإرشادات والمساعدة وقت الحاجة، بشرط أن لا يكونوا قريبين جدًا، لدرجة تحول دون حرية الأطفال واستقلالهم فى العمل، وفقًا للرؤية الخاصة لكل منهم.

ثانيًا: التدريس بالكمبيوتر:

يقدم الكمبيوتر مميزات فريدة ورائعة لجمال التدريس باستخدامه. والحديث التالى يتناول بعض الطرق التى تسهم فى مساعدة عملية التعلم بواسطة الكمبيوتر والتكنولوجيا، كما يقدم طرقا فريدة لمساعدة الأطفال على التعلم، كما يسهم فى ملاحظة الطفل أثناء عمله على جهاز الكمبيوتر، وبذلك يستطيع المدرس أن ينفذ إلى فكر الطفل وعملية تفكيره.

وفى الشأن الأخير، حذرت البحوث من اختصار الملاحظات عن أداء الطفل بعد شهور قليلة، فأحيانًا قد تظهر الأثار المهمة فقط بعد عام من الملاحظات، ناهيك عن أن الملاحظات المستمرة تساعد على متابعة مدى تقدم الأطفال.

ويمكن إدراك الفروق فى أساليب التعلم بشكل أسرع باستخدام الكمبيوتر، حيث يتاح للأطفال قدرًا كبيرًا من الحرية، لإتباع مجموعة طرق متنوعة لتحقيق الأهداف المرسومة، أو لتحقيق الأهداف الخاصة بهم. وهذا مفيد بشكل خاص بالنسبة للأطفال ذوى القدرات الخاصة عالية المستوى، حيث يعكس الكمبيوتر نقاط قوتهم الكامنة والخفية، كما يظهر الكمبيوتر الفروق الحدية بين مجموعات الأطفال. على سبيل المثال: إكتشف الباحثون وجود فروق فى برمجة اللوجو بين الأطفال الأمريكيين الأفريقيين والأطفال القوقازيين، حيث كانت الطبيعة البصرية للوجو متناسبة مع أسلوب تفكير الأطفال الأمريكيين الأفريقيين، حسب زعم هؤلاء الباحثين.

وتظهر الفروق الجنسية كذلك أثناء البرمجة ففى إحدى الدراسات، أشارت نتائج التقييم فى الاختبار البعدى فقط إلى أن أداء الذكور كان أفضل من أداء الإناث، ومع ذلك، أظهر تقييم التفاعلات بين الأطفال أن الذكور قاموا بقدر أكبر من المخاطرة، ومن ثم تمكنوا من الوصول للهدف. وبالمقارنة بين الذكور والإناث، تبين أن الفتيات أكثر إلتزامًا بالدقة، ومن ثم خططن بدقة وتأملن كل خطوة بحرص. ومن هنا تشتمل متضمنات ذلك تربويًا ضرورة الملاحظات المستمرة طويلة المدى.

ومن ضمن الفرص الإيجابية الأخرى التى تنتجها التكنولوجيا، أن ينظر إلى المدرسين على أنهم من الرواد، نظرًا لأنهم خير من يعرف أطفالنا. وفى هذا القصد، يجب الإشارة إلى إمكانية تصميم البرنامج الأمثل للتلاميذ. أحد الأمثلة على ذلك، إن رد فعل الإحباط نتيجة افتقاد البرامج المناسبة باستخدام الكمبيوتر، قد يحول دون تحقيق أنشطة المحاكاة فى الفصل من قبل المدرس. ولكن بعد تجاوز ذلك الإحباط، بعد توافر برامج وأنشطة الكمبيوتر، يمكن أن يكون هذا المدرس من المبدعين الرواد فى مجال التدريس.

ولتحقيق التواصل مع التغيرات المتزايدة فى التكنولوجيا لابد من تقديم خدمات التدريب للمدرسين. ولقد أثبتت إحدى الدراسات فى هذا الشأن؛ عندما تكون ساعات التدريب أقل من ١٠ ساعات خلال دورة التدريب الواحدة، يكون لها تأثيرًا سلبيًا ورغم أهمية اكتساب الخبرات، فمن الواجب توخى الحذر بالنسبة للتعرض لقليل من أنواع البرامج المتنوعة خلال التدريب، أيضًا من الواجب تشجيع اكتساب المعرفة العميقة لتلك البرامج.

ثالثًا: المنهج وأجهزة الكمبيوتر:

يقدم الكمبيوتر أيضًا فرصًا فريدة للتعلم من خلال أسلوب التعلم بالإكتشاف، حيث تظهر القدرة الخلاقة على حل المشكلات، وأيضًا عن طريق التعلم بأسلوب

الإرشاد الذاتى، مع مراعاة أن اكتشاف تلك الإمكانيات يتطلب التركيز فى وقت واحد على بنية المنهج وتصميمه وابتكارات التكنولوجيا.

والإدخال الفعال للتكنولوجيا داخل المنهج يتطلب جهدًا وصبرًا، وأحيانًا قد يتطلب الأمر تغييرًا فى معتقدات الفرد.

وفيما يلى بعض الموضوعات الرئيسة المتنوعة التى ترتبط بهذا الشأن:

ما أنواع برامج الكمبيوتر التى يجب أن تستخدم؟ فممارسة مثل تلك البرامج قد تساعد على اكتساب مهارات الصم (الحفظ دون فهم). ومع ذلك، فإن هذه المهارات قد لا يكون لها أى تأثير فى تحسين مهارات الإدراك عند الأطفال. أما البرامج التى تعتمد على الاكتشاف، والتى تشجع عليه، تكون أكثر قيمة فى هذا المجال. ولكن عندما يصمم المنهج حول برامج الاكتشاف، فإن بعض الأطفال قد يبدأون العمل بجدية حول تصميم المشاريع ذات النهاية المفتوحة، أكثر من مجرد البحث عن اكتشاف حل المشكلة. قد يقضى الأطفال وقتًا أطول للبحث عن الطرق المختلفة لحل تلك المهمة، ولذلك فإن البحث عن الإكتشاف الحر يصبح بعد ذلك غير مهم، أو غير ذى جدوى إلى حد كبير.

وعلى مستوى آخر، توجد تحفظات ومخاوف من أن يحل الكمبيوتر محل الأنشطة الأخرى التى يقوم بها الأطفال، وخاصة بعد أن أكدت الأبحاث أن أنشطة الكمبيوتر لا تحقق نتائج جيدة فقط، بل تحقق نتائج أفضل عندما تقترن بأنشطة أخرى متطورة بعيدة عن الكمبيوتر، وذلك يسهم فى تطوير مستوى ذكاء التلاميذ، وفى اكسابهم بعض المهارات غير اللفظية والمهارات اليدوية. وبمقارنة الذين يقومون بالأنشطة الإضافية أو التكميلية، تبين أنهم قد حققوا تطورًا فى نفس الأشياء السابقة، بالإضافة إلى تحقيقهم تحسنًا فاعلاً فى المهارات اللفظية، ومهارات الإبداع وحل المشكلات، كما ظهر أنهم يقضون أقل وقت ممكن أمام الكمبيوتر.

والمجموعة التى تستخدم وتمارس برامج الكمبيوتر لعدد معقول من المرات، ولكنها تكتب تحريريًا أقل، غالبًا ما تكتسب مهارات كمبيوترية قليلة، مقارنة بالمجموعة التى تستخدم الكمبيوتر مع الكتابة التحريرية الدائمة، أو حتى بالمجموعة التى لا تتعامل مع الكمبيوتر وتعتمد بالكامل على الكتابة التحريرية، وذلك يبرز قوة وأهمية الكتابة فى تعلم المنهج.

تلك كانت إمكانيات الكمبيوتر، فما تأثير ذلك على تعليم الأطفال؟ فى مادة الرياضيات بخاصة، يستطيع الكمبيوتر أن يمد التلميذ بإجراءات وأساليب تساعده فى حل المسائل والعمليات الحسابية، وتعمل على تدعيم تفكيره الإبداعى الخلاق، وتجعله أعمق فى ممارساته. فبرامج الكمبيوتر تساعد الأطفال الصغار على تنمية إمكانية العد والتصنيف، وعلى إدراك وفهم دلالة الأعداد، وعلى معنى القيمة المكانية للعدد بالنسبة لأى رقم عددى.

ومع ذلك، فإن ما تقدم يكون مثيرًا للجدل، إذا إقتصرت برامج الكمبيوتر فى مجال مادة الرياضيات على استخدامات سطحية أو محدودة، إذ – فى هذه الحالة – يتم وصف التلميذ بأنه يعانى من الأمية الرياضية فى عالم تنمو فيه مادة الرياضيات نفسها بشكل مذهل، وتظهر لها استخدامات وتطبيقات غير مسبوقة وعلى نحو شامل فى مجالات مختلفة.

وفى هذا الشأن، يوصى المجلس الوطنى لمعلمى الرياضيات بتقديم رؤية منطقية، حتى لا يتسم الفرد (أو التلميذ) بالأمية الرياضية فى عالم يعتمد على كلاً من الآلات الحاسبة وأجهزة الكمبيوتر لإجراء العمليات الرياضية، وفى عالم تنمو فيه الرياضيات كمادة علمية بشكل واسع ويتم تطبيقها أو توظيفها على نحو شامل فى مجالات مختلفة.

وهذه الرؤية تؤكد الممارسة الصماء على حقائق منفصلة، فهى تؤكد أهمية مناقشة

أسلوب حل المشكلات مطبقًا فى علم الهندسة، كما تؤيد جدوى تدريس الأعداد بمساعدة المعالجات الرياضية من خلال أجهزة الكمبيوتر (البرمجة).

على سبيل المثال: استخدام البرامج التى تسمح بخلق الصور ذات الأشكال الهندسية، تثبت عند الأطفال معرفة متزايدة وكفاءة عالية فى التعامل مع المفاهيم الرياضية، مثل: التماثل، والانعكاس، والترتيب المكانى. فمثلاً: يمكن للتلميذ تحديد مثلثين متداخلين فى مربع واحد، ثم يلون تلك الأجزاء فى ذلك الشكل ليقدم مثلثًا ثالثًا لم يكن موجودًا فى ذلك البرنامج. فى مرحلة ما قبل المدرسة، قد لا يعرف الطفل كيف يكتب، وبالتالى لا يعرف أسلوب أو أساليب نقل فكره وتفكيره للآخرين.

إن استخدام الأطفال الصغار برامج الجرافيك بالألوان الثلاثة الرئيسية، التى تفجر القدرات الخلاقة المعقدة، تمثل مطلبًا قويًا لهؤلاء الأطفال. فخبرات الكمبيوتر تقود الأطفال إلى اكتشافات تعمل على اتساع حدود تفكيرهم، وعلى تقوية آلياتهم الذهنية. أيضًا، يستطيع الأطفال الصغار، باستخدام برامج اللوجو، أن يكتشفوا قدرة السلحفاة البطيئة، إذ أنهم يوجهون الحركات لإنسان آلى، أو سلحفاة على شاشة الكمبيوتر لعمل أشكال مختلفة. وفى سن الخمس سنوات، يستطيع بعض الأطفال تكوين مستطيلات باستخدام بعض برامج الكمبيوتر. قد يستغرق أحد الأطفال فى التفكير، فيقول:

إننى أتسائل إذا كنت أستطيع أن أقوم بعمل خطوة واحدة تحرك السلحفاة، وذلك باستخدام أمر رياضى بسيط كأن يدور إلى اليسار دورة واحدة باستخدام الفأرة "الماوس".

قد يرسم الطفل الجانب الأول، ثم يصبح غير متأكد كيف يستطيع أن يكمل ذلك الشكل الغريب. أخيرًا، قد يفكر بأنه يجب أن يقوم بنفس الأمر السابق، ولكنه

قد يتردد ثانية، ويقول: لابد أن يكون هذا الجزء مثل الجزء الآخر الذى سبق رسمه. ورغم تردد هذا الطفل فى إصدار الأوامر، فإنه – فى نهاية الأمر – يستطيع أن يكمل رسم المستطيل. تلك التعليمات التى يجب أن يعطيها للسلحفاة، ليرسم عن طريقها الشكل الجديد، كانت فى البداية غير واضحة فى ذهن الطفل. ولكنه، عندما حلل الموقف وفقًا لخصائص المستطيل، استطاع تنفيذ المهمة المطلوبة.

إذا حللنا ما قام به هذا الطفل، لوجدنا أنه أثار المشكلة بنفسه ووجهها لنفسه. وكنتيجة لما تقدم، يحدد الطفل اتجاهات المستطيل، وأن يرسم مستطيلات بالأقلام الرصاص، ثم يسجلها على السبورات المختلفة.

إذًا، ماذا تضيف خبرة الكمبيوتر إلى الطفل؟ فى الحقيقة، إنها تساعده على ربط خبراته السابقة بأفكار رياضية واضحة. بمعنى، تساعد خبرة التعلم من خلال برامج الكمبيوتر على ربط الأشكال البصرية بالأعداد المجردة. وربما يكون الأكثر أهمية من ذلك، هو تشجيع الطفل ليبحث فى علم الرياضيات، ويثير، وأحيانًا يخلق مشكلات بيئية لها علاقة مباشرة بالرياضيات، ولذلك فإن الطفل يجرب ويتقبل نتائج التغذية الراجعة من أجل تحقيق الهدف المنشود.

وفى هذا الصدد، ننوه إلى أن جذب الانتباه لشئ بعينه، بمثابة المثير الذى يساعد الطفل ليربط ذلك الشىء بإدراكه الصريح. ورغم أن الطفل يمكن أن يكون قد ربط بين الأشياء من حوله وإدراكه الصريح فى مواقف سابقة، فإن جذب الانتباه يظل يعمل كقوة تساعد على تجريد الأشياء الجديدة من أجل ترميزها أو وضعها فى صياغات لغوية، وأيضًا من أجل توليد أو جلب أو انبثاق الأفكار من ذاكرته، إعتمادًا على خبراته السابقة.

رابعًا: بناء المجموعات (المنهج المعتمد على تكنولوجيا الإبداع)

العمل أو البحث فى تطوير منتج ما قبل رياضيات المرحلة الإبتدائية، من خلال مشروع: بناء المجموعات وأسس التفكير الرياضى: من مرحلة ما قبل رياض

الأطفال إلى المرحلة الابتدائية، يعتمد على تطوير مواد المنهج، بحيث يتم تصميمها بحيث يتمكن الأطفال الصغار من معرفة المحتوى وتطوير تفكيرهم. ويعتمد ذلك التصميم على نظرية المحتوى ليقدم المنهج المعتمد على التكنولوجيا للأطفال الصغار فى مادة الرياضيات.

نلاحظ أن وصف ما تقدم لا يبدأ بمجموعة من الموضوعات المعقدة تكنولوجيًا، والتى تتضمن وسائل الإعلام المتعددة، وذلك يؤكد أن فنيات علم التدريس والتعلم من أكثر البرامج المبكرة، التى يجب الاهتمام بها فى مرحلة الطفولة المبكرة (ما قبل المرحلة الابتدائية).

وتصميم ذلك المنهج، يجب أن يبدأ باقتراحات المدرسين الملاحظين للطفل وبمتطلبات ذلك العصر التى تقتضى متابعته فى المنزل، من حيث الاهتمامات اليومية بما يتعلمه الطفل داخل الفصل من أجل خلق فرد على وعى ودراية بالمواد التعليمية. للوصول إلى ذلك الهدف، من المهم بذل بعض الجهد للحصول على أطفال متعمقين فيما يتعلمونه من محتويات المنهج، مع مراعاة أن التكنولوجيا تساعد على اكتساب مقومات وأسس التعلم الصحيح. والحقيقة، ليست التكنولوجيا وحدها هى التى تحقق ما تقدم، ولكن يمكن تحقيق ذلك الهدف عن طريق وسائل الإعلام أيضًا.

فالاتجاه التعليمى الأساسى هنا هو إيجاد مهارات الرياضيات عند الأطفال وتطويرها، بهدف مساعدتهم على توسيع خبراتهم فى إيجاد الرياضيات ذات العلاقة المباشرة بأنشطة حياتهم اليومية. إذًا، من المهم تصميم الأنشطة التى تعتمد على خبرات واهتمامات الأطفال، مع تأكيد تدعيم وتطوير النشاط الحسابى الذى سبق لهم تعلمه. وهذه العملية تعمل على إعادة تقديم استخدام الأشياء الخاصة بالرياضيات، وأيضًا تقديم الأفعال المرتبطة بالأنشطة اليومية للأطفال. تلك المواد

تجسم تلك الأفعال بطريقة تعكس النظرية التى تقوم على أساس البناء الإدراكى لبناء المجموعات (الإبداع/ التقليد).

الإعتبار المنعكس للأشياء، وكذا الأفعال والنشاطات التى تستخدم التقنيات الحديثة، وهلم جرا بالنسبة للأمور المشابهة، يمكنها أن تساعد مطورى المنهج على إعادة تصور طبيعة وإدارة الرياضيات كمادة دراسية يتم تعلمها. أيضًا يمكن استخدام الأدوات التى تنمى خيال التلاميذ، وتسمح باستخدام التقنيات التكنولوجية التى تخلق رؤية أقل بالنسبة للمعوقات التى تحول دون تحقيق التعلم بأقصى كفاءة ممكنة.

على سبيل المثال: برامج الحاسوب التى يتم تصميمها على أساس تحقيق الاتصال يمكن أن تبسط – بدرجة كبيرة – نموذج التعلم الرياضى، كما تشجع الحاسبات التلاميذ فى جعل معرفتهم واضحة، وتقوم على أساس بناء معرفى مادى متكامل. وعليه هناك بعض المميزات النظرية والتجريبية التى تشمل ما يلى:

- التزود بمعالجة حاسوبية سهلة فى تنفيذ الأوامر.
- مراعاة المرونة فى تصميم البرامج.
- إمكانية تحقيق تغيير الترتيب والتمثيل بالنسبة لموضوعات البرامج.
- سعة التخزين، وسرعة الاسترجاع لاحقًا.
- الربط بين الأشياء المادية والنظرية عن طريق التغذية الراجعة.
- الربط بين الخاص والعام بين متغيرات البرامج.
- تشجيع مشكلة الحذف أو التخمين فى تصميم خطوات البرامج.
- تركيز الانتباه وزيادة الدافعية عند التلاميذ فى تعلم البرامج.
- تشجيع وتسهيل الشرح الكامل لخطوات تعلم البرامج.

بالطبع يجب إستغلال قدرات الحاسوب والوسائل المتعددة فى خدمة الأغراض

التربوية. على سبيل المثال: إن استخدام الصور المتحركة، والموسيقى، وعناصر الحركات المفاجئة السريعة يمكن أن تساعد فى تحقيق أقصى جودة للتعلم، إذا تم تصميم البرامج بشكل جيد.

خلاصة القول، إن مشروع استخدام التقنية التربوية فى مواقف التعليم والتعلم يزيد من قوة الإنجاز. أيضًا إمتلاك الأطفال لأجهزة الحاسبات يفجر طاقاتهم الكامنة، ويسهم فى تفعيل دافعيتهم نحو التعلم، وذلك – فى حد ذاته – يمثل محفزًا إيداعيًا وإيجابيًا نحو تحقيق الأفضل.