الفصل الثالث عشر

دمج الفنون والإبداع في تعليم مجالات (ستيم)

المواهب الناشئة باستخدام (ستيم)

د. راشيل ميلر

Rachelle Miller, Ph.D.

مقدمة

توجد دعواتٌ مطالِبةٌ بزيادة عدد الملتحقين ببرنامج (ستيم) (National Science Board, 2006)، وللأسف الشديد، لم يكمل برنامج (ستيم) من طلاب السنة الأولى الجامعية الذين تخصصوا في تخصصات (ستيم) الدراسية سوى 40% منهم (Higher Education Research Institute, 2010)، وقد أدت هذه المعدلات المتناقصة إلى اتخاذ الكليات والجامعات الخطواتِ العملية الممكنة؛ لمنع أي تناقص مستقبلي في انضباط الملتحقين ببرنامج (ستيم)، مع مجموعات توجيه أو مجموعات مصالح متخصصة. ومن التدخلات التي قد تدعم برنامج (ستيم) والتي وجدت في المرحلة

القدرات المكانية والإبداعية مهمة للابتكار في مجالات برنامج (ستيم)، ومع ذلك فهذه القدرات نادرًا ما تحظى باهتمام المناهج في المدارس (Coxon, 2012).

التعليمية من الروضة وحتى الصف الثاني عشر، دمج الفنون في مناهج (ستيم) المعروفة المخصصة لبرامج الموهوبين، لتزويد الطلاب بأساس مختلف لتطبيق محتوى (ستيم)، ومن شأن هذا المنهج أن يتيح لمعلمي (ستيم) تعزيز مستوى تعليم الطلاب الموهوبين والنابغين عن طريق استخدام الفنون لإعداد منهج (ستيم) متكامل، ومع ذلك يمكن تحقيق أقصى استفادة من هذه الجهود إذا أدخلت للمنهج الدراسي لمرحلة ما قبل الجامعة، ويشتمل محتوى (ستيم) في الفصل المدرسي على خيارات المنهج الدراسي للمرحلة التعليمية من الروضة وحتى الصف الثاني عشر التي تركز على تحسين مهارات الطلاب، وإعداد طلاب هذه المرحلة للحصول على درجات (ستيم)، والقدرة التنافسية الوطنية في مجالاته.

إن القدرات المكانية والإبداعية مهمة للابتكار في مجالات (ستيم)، ومع ذلك فقلما تحظى هذه القدرات باهتمام مركز من المناهج الدراسية في المدارس (Coxon, 2012). والطلاب الموهوبون والمتفوقون الذين درسوا الفنون ذات العلاقة بمحتوى (ستيم) استفادوا العديد من الفوائد التي لم يستفد منها الطلاب الذين لم يدرسوها؛ لكونها لم تدمج في المجالات التقنية، ومن هذه الفوائد تحسن الذاكرة طويلة المدى (Rinne, Gregory, Yarmolinskaya, & Hardiman, 2011)، وتحسن المهارات في مجالات المحتوى (Burnaford & Scripp, 2013; Catterall, Dumais, & Hampden– Thompson, 2012; DeBoer, Carman, & Lazzaro, 2010).

تنقسم فوائد استخدام منهج (ستيم) المبرمج والمنهجي إلى شقين:

أولاً، هذا النوع من المناهج والبيئة يساعد على دعم مهارات التفكير التقاربي والتباعدي التي يجب توافرها في مبتكري بلدنا المستقبليين وتطويرها، لتكون لديهم القدرة على المنافسة في القرن الحادي والعشرين (Partnership for the 21st Century Skills, n.d).

ثانيًا، تقيم تجارب (ستيم) المنهجية جسرًا للطلاب الموهوبين والنابغين الذين لا ينجذبون عادة نحو (ستيم) بسبب الشعور بالخجل، أو انعدام الثقة بقدراتهم في الرياضيات أو العلوم، لاستكشاف المجالات بعدسة فنية.

ويتيح دمج الفنون في منهج (ستيم) للطلاب النابغين في مجالات أخرى، الذين درسوا محتوى مجال الرياضيات والعلوم بصورة تقليدية الفرصة لاستخدام صيغ مختلفة، للانخراط في مهارات الرياضيات والعلوم وتطويرها، واستعراضها، وهذه الأنواع من الفرص قد تمنح حتى طلاب

(ستيم) غير التقليديين البديل على إدراك أنهم جيدون، أو حتى أنهم أقوياء، في الرياضيات والعلوم، ويدركون أنه يمكنهم إثبات قوتهم بطرائق مختلفة؛ فقد وجد كاترول وزملاؤه (Catterall and collegues, 2012) -على سبيل المثال- أن دمج الفنون في محتوى (ستيم) يحسن التحصيل الدراسي، ويزيد من مشاركة الطلاب من خلفيات اجتماعية واقتصادية منخفضة في مجالات (ستيم) التعليمية.

والتركيز الأساسي لمنهج (ستيم) هو دمج الفنون والتصميم الفني مع العلوم والهندسة، والرياضيات للمرحلة التعليمية من الروضة وحتى الصف الثاني عشر، بالإضافة إلى أن دمج الفنون في منهج (ستيم) للموهوبين والنابغين يعزز تطوير القراءة والكتابة، ويحسن المهارات الرياضية، والقدرات الاستيعابية، ومهارات الملاحظة، ومهارات المنطق والإجابة النقدية (DeBoer, et al., 2010). وسوف يؤدي منهج (ستيم) المتطور للموهوبين والنابغين إلى تعلّم الطلاب، ومساعدتهم على تطوير المهارات المرتبطة بـ «التعلم والابتكار، والمعلومات والإعلام والتقنية، ومهارات الحياة والمهنة»؛ اللازمة لتحقيق النجاح في القرن الحادي والعشرين (Partnership for the 21st Century Skills, n.d., p. 2). يستعرض هذا الفصل بحوثًا تجريبية واقتراحات حول الأفراد الموهوبين المبتكرين، وفوائد دمج الفنون، وتوجهات المعلمين في ما يتعلق بدمج الفنون، ودمج (ستيم) مع منهج الفنون، والتوصيات المقترحة لمنهج (ستيم)؛ حيث تتعلق أمثلة دمج الفن بواحد أو أكثر من الموضوعات الفنية الآتية الواردة في المعايير الوطنية لتعليم الفنون (National Standards for Arts Education, 2014) الرقص، والفنون الأدبية، وفنون وسائل الإعلام، والموسيقى، والمسرح، والفنون البصرية.

> بالإضافة إلى أن دمج الفنون في منهج (ستيم) للموهوبين والنابغين يعزز تطوير القراءة والكتابة، ويحسن المهارات الرياضية والقدرات الاستيعابية، ومهارات الملاحظة، ومهارات المنطق والإجابة النقدية (DeBoer, et al., 2010).

الموهوبون المبتكرون

لا يحتاج المجتمع مجموعة من المبدعين تتألف من العلماء والمهندسين فحسب، ولكن أيضًا من أهل المعرفة في التصميم والتعليم والفنون والموسيقى والترفيه يتفاعلون مع المجتمعات الإبداعية (Kerr & McKay, 2013). ويحدث الابتكار عندما يتحد المفكرون التقاربيون

(Convergent Thinkers) (الذين يركزون على كيفية حل المشكلة) والمفكرون التباعديون (Divergent Thinkers) (الذين يستكشفون العديد من الحلول للمشكلة) معًا لابتكار أفكار جديدة (Maeda, 2013). والمفكرون التقاربيون هم على الأرجح الأفراد ذوو التوجه نحو الرياضيات والعلوم، بينما المفكرون التباعديون هم على الأرجح من يجنحون إلى الآداب والفنون (Furnham, Batey, Booth, Patel, & Lozinskaya, 2011).

> . . . ما القاسم المشترك بين لويز ألفاريز، وألبرت أينشتاين، وهانس فون أويلر؟ إنهم لم يكونوا مجرد علماء بارزين، ولكن كان لديهم أيضًا تفاعلات عميقة مع الفنون والعلوم (Root-Bernstein & Root-Bernstein, 2013).

ولعل أولئك الذين يتفوقون في المجالات التقنية يفعلون ذلك بسبب قدرتهم على التفكير باستخدام كلا المنهجين، وهذا قد يعني أن العلماء والرياضيين البارزين موهوبون؛ لأنهم يجمعون بين التقارب والتباعد، وقد سلطت نماذج العلماء البارزين الضوء على هذه القدرات، فما القاسم المشترك -على سبيل المثال- بين لويس ألفاريز، وألبرت أينشتاين، وهانس فون أويلر شلبين؟ فهم لم يكونوا مجرد علماء بارزين، ولكن كان لديهم أيضًا تفاعلات عميقة مع الفنون والعلوم (Root-Bernstein & Root-Bernstein, 2013)؛ فقد كان لويس الفاريز موهوبًا علميًّا، لكنه التحق بمدرسة الفنون والحرف، حيث تعلم الرسم الصناعي والنجارة، وفي عام 1968 حصل على جائزة نوبل في الفيزياء، وأعرب عن اعتقاده أن نجاحه يرجع إلى قدرته الإبداعية في البناء (Alvarez, 1987)، وعزا ألبرت أينشتاين الذي درس الكمان منذ سن السادسة، ابتكاراته العلمية إلى الموسيقى: «لقد اكتشفت نظرية النسبية عن طريق الحدس، والموسيقى هي القوة الدافعة وراء هذا الحدس... واكتشافي الجديد هو نتيجة تصور موسيقي» (Suzuki, 1969, p.90)، وكان هانز فون أويلر شلبين عالمًا سويديًّا موهوبًا في الكيمياء الحيوية، درس الفنون الجميلة في الجامعة، وقد أدى به اهتمامه بالرسم والعلم إلى إجراء تجربة مع نظرية اللون، وفي عام 1929 حصل على جائزة نوبل في الكيمياء، وقد قدّم هؤلاء المبدعون الموهوبون بعض الأمثلة ذات الصلة بالعديد من ابتكارات الموهوبين والنابغين الذين يعملون في مجالات (ستيم) باستخدام المهارات وعمليات التفكير التباعدي (Root-Bernstein & Root-Bernstein, 2013)، وقال جون مايدا، الرئيس السابق لكلية رود آيلاند للتصميم، وهو من أشد المدافعين عن (ستيم):

«يساعدك الفن على رؤية الأشياء في نطاق أكثر سعة، وقد بُني اقتصادنا على المفكرين التقاربيين، والمنفّذين الذين يُتمونها، ولكن الفنانين والمصممين مفكرون تباعديون: إنهم يوسعون أفق الاحتمالات، ويأتي الابتكار الفائق من الجمع بين التباعد (الفنانون والمصممون)، والتقارب (علماء العلوم والهندسة). (Lamont, 2010, para. 4)».

وقد ناقش بييرتو (Piirto, 2004, 2011) الخصائص المختلفة التي تصف الناس الذين هم على درجة عالية من الإبداع، والعمليات المختلفة التي يخوضونها، وتصف «الاتجاهات الخمسة الأساسية» الخصائص الخمس التي يبدو أن المبدعين يمتلكونها:

- الانضباط الذاتي نحو الجهود الإبداعية.
- الانفتاح الذهني نحو التجربة.
- القدرة على المخاطرة.
- الثقة بأعضاء المجموعة.
- مرونة التعامل مع المعلومات الغامضة.

وتتضمن الممارسات العامة للإبداع التي تحدث خلال العملية الإبداعية:

- العمل بحرية في عزلة.
- أداء مناسك في أثناء إنشاء عملهم أو قبله.
- التأمل بصورة رسمية، وبصورة غير رسمية.
- تمارين كالمشي.
- عيش حياة إبداعية.

والعمليات السبع المختلفة التي يمر بها المبدعون هي:

- أن يكونوا ملهمين.
- رؤية صور حية.
- تخيل أعمالهم.
- أن يكون لديهم حدس.

- مواجهة الرؤية، ورعايتها في وقت الراحة.
- تحسين عملهم الإبداعي.

وللأسف، فمع التركيز على أدوات التقويم المعيارية، فإن طلاب (ستيم) الموهوبين والنابغين بالمرحلة الثانوية توافرت لهم فرص أقل لتوظيف الإبداع في فصولهم المدرسية في السنوات الأخيرة، ورأت كل من سوزا وبيليكي (Sousa & Pilecki, 2013) أن طلاب برنامج بالمرحلة الثانوية قد انخرطوا في الأنشطة الإبداعية بدرجة أقل؛ لأن كثيرًا من المحتوى الحالي لمنهج (ستيم) يركز على التلقين، والحد الأدنى من التجريب على أرض الواقع، والتفكير المتقارب، وبالإضافة إلى ذلك، ونظرًا إلى المساءلة المتزايدة عن طريق تكليفات المناهج الدراسية، فقد يكون المحتوى كبيرًا بحيث يتعذر تغطيته في فصل واحد من فصول (ستيم)، ونتيجة ذلك قد يشعر المعلمون أنه لم يكن لديهم الوقت لتغطية الأنشطة ذات الصلة بالفنون في مناهج مُعدّة مسبقًا (Oreck, 2004).

مزايا دمج الفنون

اقترح رينيه وآخرون (Rinne et al.,2011) أن دمج الفنون يمكن أن يحسن الذاكرة طويلة المدى لدى الطلاب، وخاصة عندما يُدخل المعلمون الأنشطة التي تشجع الطلاب على ما يأتي:

- تكرار المعلومات والمهارات (أي التكرار والتمرين).
- التعامل مع المحتوى عن طريق استخدام الأنشطة الفنية.
- توليد المعلومات عن طريق السبل الفنية بدلًا من استقبالها في صيغة مكتوبة أو شفوية.
- أداء المادة وتجسيدها بدنيًّا.
- التعبير عن المعلومات شفويًّا.
- تكوين المعنى.
- التعبير عن الاستجابات العاطفية للمحتوى.
- تقديم المعلومات على هيئة صور.

إن دمج الفنون يعزز التعلم عن طريق توفير فرص للطلاب للعمل على أعلى مستويات تصنيف بلوم: التقييم والتركيب. ويمكن لدمج الفنون أن «تقدم الحماس لإنشاء وحدة جديدة للدراسة، وتعزز المفاهيم التي عُلِّمت؛ وتثري المحتوى الحالي عن طريق إضافة طبقة أخرى من المعنى» (Lynch, 2007, p.34). وعن طريق متابعة (ستيم) مع عنصر الفنون الإضافي، (ستيم)، يُشجَّع الطلاب على المشاركة والابتكار مع روح المرح الأكثر خيالية في تعلمهم (Johnson, 2014).

لقد وُجد أن التحصيل الدراسي يرتبط بصورة إيجابية بالمشاركة في البرامج التي تندمج فيها الفنون، وبالاشتراك مع مدارس شيكاغو العامة، أصدرت شراكة شيكاغو للفنون في التعليم (CAPE) مشروعًا مدته 4 سنوات، وبحث الشراكة في دمج الفنون (PAIR) الذي يهدف إلى دمج الفنون لتحسين تحصيل الطلاب (Burnaford & Scripp, 2013). ويتضمن برنامج بحث الشراكة في دمج الفنون التعاون بين معلمي المدارس الابتدائية والفنانين المعلمين، وفرص التطوير المهني. وأظهرت النتائج والاختلافات الرئيسة بين المدارس التجريبية أن دمج الفنون قد ساعد على رفع التحصيل العلمي للطلاب، وإغلاق فجوة الإنجاز، وأن دمج الفنون زاد من الاختبارات الموحدة، وأن إشراك المعلمين في دمج الفنون أثّر إيجابيًّا في التحصيل العلمي للطلاب، وأن التقييمات المتعددة بيّنت التحصيل العلمي للطلاب بيانًا واضحًا.

وفي مقارنة اختلافات أداء الطالب في الدورات ذات الصلة بالفنون وغير ذات الصلة بها في السنوات الدراسية 2007–2008 و 2010–2011م، أشارت نتائج الأداء الأكاديمي إلى أن الطلاب الذين أكملوا المزيد من المراحل في الفنون أظهروا تحصيلًا دراسيًّا عاليًا، ونسبًا أقل من معدلات التسرب، وسجلوا نسبة أعلى في التقييم المدرسي، واختبار فلوريدا للتقييم الشامل (Kelly, 2012)، وقد بحثت دراسة مشابِهة العلاقة بين المشاركة في الفنون والتحصيل الدراسي لطلاب المدارس الثانوية 2007–2010، وكشفت النتائج وجود علاقة إيجابية بين الطلاب المسجلين في فصول الفنون وتحصيلهم (Whisman & Hixman, 2012).

توجهات المعلمين من دمج الفنون

أظهرت العديد من الدراسات أن التربية الفنية تحسّن من التحصيل الفردي في الصفوف التقليدية، وفي الأنشطة اللاصفية، أو المشروعات الفريدة من نوعها (Johnson, 2014).

ولخلق فرص تنمية مهنية فاعلة وملائمة لدمج الفنون لمعلمي الطلاب الموهوبين والنابغين، فلا بد أن نقف على مواقف المعلمين من دمج الفنون في المناهج المقررة، فقد درس أوريك (Oreck, 2004) مواقف 423 معلمًا تجاه الفنون باستخدام استبانة دمج الآداب في التدريس (TWAS; Oreck, 2000).

وأشارت النتائج إلى أن المعلمين يقيّمون الفنون، ويرونها مهمة لتعلم الطلاب، ومع ذلك فهؤلاء المعلمون أنفسهم نادرًا ما يدمجون الفنون في مناهجهم الدراسية؛ بسبب ضيق الوقت، والضغط المستمر لإعداد الطلاب للاختبارات القياسية، وأفاد المعلمون أيضًا بانعدام الثقة لدمج الفنون في مناهجهم الدراسية بسبب قلّة التدريب في مجال الفنون.

درس أوريك (Oreck, 2006) في متابعة لدراسته عام 2004، خصائص ستة معلمين للمرحلة الابتدائية (أي أربعة من معلمي الفصل، واختصاصي قراءة، واختصاصي مسرح) الذين سجلت استباناتهم درجات أفادت قوة استخدام الفنون، وتكرار دمج الفنون في المناهج الدراسية الأساسية، وأظهرت النتائج النوعية أن هؤلاء المعلمين يرون أن الفنون تتيح مجالًا للتعليم المتمايز، وأشار هؤلاء المعلمون إلى أن التطوير المهني عامل أساسي يؤثر في استخدامهم المباشر للفنون في الفصول الدراسية.

ووجدت الدراسات التي تبحث في تطبيق المعلم الناجح لدمج الفنون في سياقات الفصول الدراسية أنه من المرجّح أن يستخدم المعلمون الفنون إذا تلقوا دعمًا، عن طريق العمل مع فنانين معلمين مثلًا (Andrews, 1999, 2006; Burnaford & Scripp, 2013; Garcia, 2003)، أو وجود فرص للتطوير المهني (Andrews, 2008; Oreck, 2006; Patteson, 2002)، أو وجود معلمي الفنون في موقع العمل (Andrews, 2010; Smithrim & Upitis, 2005).

دمج الفنون والإبداع في (ستيم)

يمكن أن تساعد إستراتيجيات التعليم المتمايز على تلبية الاحتياجات المتنوعة للموهوبين والنابغين (Tomlinson & Imbeau, 2010)، ودمج الفنون هو أحد السبل للوصول إلى مجموعة

متنوعة من الطلاب (Lynch, 2007)، وذكر موروي (Moroye 2009) أن الطلاب قد يكونون أكثر انخراطًا عندما تُحفَّز الحواس المتعددة في الفصول الدراسية، وهذا يمكن تحقيقه مع الفنون، ولسوء الطالع يبدو أنه لا توجد طريقة أو منهج قياسي للنظر في دمج الفنون في منهج (ستيم) للموهوبين والنابغين، ولا يكاد يكون ثمة أبحاث تصف دمج الفنون في محتوى (ستيم)، ومع ذلك فإن جميع الأبحاث التي تصف هذه الجهود كانت نتائجها إيجابية (Barry, 2010; Moriwaki et al., 2012).

وقد وصف موريواكي وآخرون (Moriwaki et al, 2012) سكرابيارد تشالنج جونيور (Scrapyard Challenge Jr)، وهي ورشة عمل تصميم للأطفال من سن 4–11 تُعرِّف المشاركين المفاهيم الأساسية للكهرباء، والموصلية، والميكانيكا، وقد أنشأ المشاركون في ورشة العمل منتجات تفاعلية متفاوتة الصعوبة، اعتمادًا على مستويات المهارة الفردية، وذلك باستخدام معايير إبداعية، وأطر زمنية محددة، ومواد غير متوقعة، ووحدات إدخال / إخراج كهربائية، وقد أنشأ أكثر من نصف المشاركين منتجًا بنجاح. وعمومًا، قدّمت ورشة العمل التفاعلية خبرات عملية حقيقية ساعدت المتعلمين على فهم المفاهيم العلمية والتصميمية.

وقد درس باري (Barry, 2010) الآثار طويلة الأجل التي أثر بها مشروع متحف سبنسر للفنون (SMA) في المعلمين في مختلف التخصصات، وفي ما يخص الغرض من هذا الفصل، فإن الحالات التي تصف دمج معلمي (ستيم) لمحتوى الفنون هي الأوثق صلةً، وقد أوردت النتائج النوعية للمقالات القصيرة للمشاركين حالتين من (ستيم) في سيناريوهات منهج (ستيم)، وشاركت مدرسة علوم للمرحلة الإعدادية تجربتها التدريسية لوحدة عن جسم الإنسان مع مدرس فن، وقد ركّزت مدرسة العلوم على وظائف أجهزة الجسم المختلفة، بينما بيّن معلم الفن كيف درس دافينشي جسم الإنسان من أجل الرسم والنحت، وعمومًا أشارت النتائج إلى أن المشروع الفني لمتحف سبنسر للفنون أثر بصورة إيجابية في المعلمين ليدمجوا الفنون البصرية في المناهج الدراسية. وشارك مدرس رياضيات في المرحلة الثانوية بتجربة إيجابية حيث تعاون مع معلم فن في إنشاء وحدة تسمى الفن الهندسي (Geoart)، وفي هذه الوحدة أنشأ الطلاب بساطًا عن طريق تطبيق مفاهيم هندسية مختلفة، وأنواع

مختلفة من الأعمال الفنية القَبلية، والتصاميم الإسلامية، فضلًا عن أعمال فنية لمجموعات عرقية أخرى.

أما على المستوى الجامعي، فقد وصف فانتاوزاكوفين وروجرز، وبولتر (Fantauzzacoffin, Rogers, and Bolter, 2012) دورة دمجت الفن مع الهندسة قدّمها معهد جورجيا للتكنولوجيا، وتألفت هذه الدورة الجامعية من طلاب الفن والهندسة من مختلف المجالات، وكان الهدف من هذه الدورة إكمال الطلاب مشروعات تفاعلية باستخدام الممارسات والرؤى، والتصورات من كل من الفنون وتخصصات الهندسة، ويُطلب من الطلاب إنشاء مشروعات في مجال عملهم، وتصميم العملية والمعايير لمنتجاتها النهائية، وقد دعمت ردود الفعل الإيجابية للمشاركين رأي الباحثين أن الإبداع يجب أن يدمج باستخدام رؤية المشروع بدلًا من كونها قائمة فقط على حل المشكلات.

مقترحات لدمج الفنون في منهج (ستيم) للطلاب النابغين

يدمج منهج (ستيم) المتطور الفنون مع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ويتحد فيه منهج (ستيم) مع معايير الفن بسلاسة؛ من أجل توفير خبرات تعليمية وافرة، ويقدم سوزا وبيليكي (Sousa and Pilecki, 2013) مقترحات مختلفة بشأن دمج الفنون البصرية والمسرح والإبداع داخل منهج المرحلة التعليمية من الروضة وحتى الصف الثاني عشر.

الصفوف من الروضة وحتى الثاني عشر

- إنشاء جدار كلمات يحتوي على المفردات التي تتعلق بوحدة العلوم القادمة، وتوفير فرص للطلاب لاستخدام هذه الكلمات كي يصبح معناها مألوفًا لديهم قبل تدريس الموضوع، وسيسمح هذا بزيادة الثقة لدى الطلاب عند تعلّم مضمون علم جديد بسبب إلمامهم بالمفردات المتخصصة بذلك العلم.
- ادمج العديد من مجالات المحتوى قدر الإمكان؛ ابتكر مسرحية هزلية قصيرة في صورة مسرحية غامضة تجمع بين تمارين مكتوبة، وعرض فهم لمحتويات وحدة الرياضيات أو العلوم.

الصفوف 5-8

- عند عرض وحدة علوم جديدة (على سبيل المثال، الطاقة)، قم بإجراء منافسة بين الطلاب حول دمج الفنون البصرية لتعيين توضيح بصري للتعريفات الآتية: السعة، والحيود، والانكسار، والانحراف، والشدّة.

الصفوف 9-12

- أجرِ استبانة اهتمام؛ لتقييم اهتمام الطلاب في الفنون، واستخدم نتائج الاستبانة للتمايز في استخدام الفنون في المنهج الدراسي؛ على سبيل المثال إذا كان لدى الطالب الاهتمام والخبرة في المسرح، اطلب إلى ذلك الطالب المساعدة في حبكة لغز جريمة باستخدام منطق افتراضي وبراهين وطرائق إثبات للعثور على الجاني.

عرضت جين بييرتو (Jane Piirto 2014)، محررة كتاب **الإبداع العضوي في غرفة الصف: تدريس الحدس في الموضوعات الأكاديمية والفنون: Organic Creativity in the Classroom: Teaching Intuition in Academics and the Arts**، نهجًا ابتكاريًّا لدمج الإبداع والفنون في فصول (ستيم) الدراسية، فبدلاً من تدريس المنهج التقليدي من التفكير التباعدي باستخدام الطلاقة والمرونة، فقد ركز المؤلفون المسهمون في المجلد المنقح على كيفية الإبداع في مجالات محددة باستخدام الحدس، وتوضح الأمثلة الآتية كيفية غرس الإبداع في الفصول الدراسية للرياضيات والعلوم:

الرياضيات

- تشجيع الطلاب على المجازفة عن طريق تمكينهم من اكتشاف طرائق مختلفة للوصول إلى حل للمسائل الرياضية.
- بِدء الوحدة بمناقشة داخل الفصل الدراسي حول معنى كلمة معينة في تخصص الرياضيات، ومعناها في الحياة اليومية، ما يتيح للطلاب إيجاد العلاقات بين المعرفة الموجودة، والمعنى الرياضي.

- توفير وقت لحل مسألة، وإتمام واجب، وستتيح مدة الاحتضان من 3–5 أيام للطلاب وقتًا لمعالجة المواد من أجل فهم مدروس.
- تعزيز التحفيز الذاتي للطلاب بإعطائهم أحجيات وألغاز وألعاب بعد إتمام اختبار.
- توفير الفرص للطلاب لابتكار تعريفات شخصية، وتفسيرات للمفهوم قبل إعطاء التعريفات في الفصل الدراسي.
- حث الطلاب على تكوين مسائلهم الخاصة، وحلها في آخر الوحدات.
- توفير الفرص للطلاب لاستخدام مخيلاتهم وتخيلاتهم؛ فعلى سبيل المثال:
- جعل الطلاب يبتكرون ألعابًا لوحية تدمج وتعلم القواعد الرياضية ومفاهيمها (على سبيل المثال، لعبة تعلّم خلفية عن الافتراضات والنظريات في الهندسة).
- إعطاء الطلاب الطين الصلصال لعمل مقاطع عرضية من جسم صلب، ثم حساب حجم ذلك الجسم الصلب.

العلوم

- توفير فرص للطلاب لتصميم منتجات إبداعية وابتكارها (على سبيل المثال، تصميم آلات روب جولدبيرغ، ومركبات، ومبانٍ، وهياكل مختلفة، وصواريخ، ولوحات إلكترونية عليها دوائر كهربائية، وتطبيقات هواتف محمولة وبناؤها).
- تمكين الطلاب من إعداد مشروعات بحث مستقلة يتعرَّفون عن طريقها مشكلة ما يودون حلها، وإعداد تجربة معملية لبحث المشكلة واستكشافها.
- السماح للطلاب بإعداد مسرحية تعلّم مفهومًا معينًا (على سبيل المثال، إعداد مسرحية لتعليم المستمعين بشأن الجسيمات الأولية وتفاعلاتها).
- استخدام الكتابة الإبداعية بالطلب إلى الطلاب كتابة قصة خيال علمي تدمج مفاهيم معينة تعلموها في الوحدة.

يقدّم مركز كينيدي للفنون المسرحية مكتبة ضخمة من المصادر التي تعرض سبل دمج هذه الفنون في الرياضيات والعلوم للطلاب الموهوبين والنابغين. يحتوي الجدول 1.13 أمثلة لدروس (ستيم) التي يقدمها مركز كينيدي للفنون المسرحية، وتلائم كل منها الطلاب الموهوبين والنابغين الموجودين في الصفوف المشار إليها، ويتوافر المزيد من المصادر

على شبكة الإنترنت على الموقع الإلكتروني الموضح، مرتبة وفقًا لمعايير الفنون اللغوية قوميًّا ودوليًّا.

فرصة الحصول على منحة (ستيم)

يعاني مدرسو الطلاب الموهوبين والنابغين أحيانًا عجزًا في المواد أو الموارد لشراء مواد إضافية ضرورية لدمج هذه الفنون في منهج متداول. تمول كل من كرايولا (Crayola, 2013) والرابطة الوطنية لمديري المدارس الابتدائية برنامج منحة سنوية يسمى Champion Creatively Alive Children يمنح المدارس 3500 دولار أمريكي من أجل تنفيذ برنامج ابتكاري تندمج فيه الفنون، ويبلغ الحد الأقصى لعدد هذه المنح 20 منحة سنويًّا، ويمكن الحصول على الاستمارة عن طريق الموقع الإلكتروني الآتي: http://www.crayola.com/ for-educators/ccac-landing/grant-program.aspx.

التوصيات المقترحة لمنهج (ستيم)

بناءً على ما استعرضناه من أهمية الابتكار وفوائد منهج ((ستيم)) ، قد تساعد المقترحات الآتية أيضًا معلمي الطلاب الموهوبين والنابغين على تنفيذ منهج (ستيم) في مدارسهم بصورة فاعلة:

- يمكن لمديري التخطيط المتقدم إتاحة فرص مواتية للالتحاق بمنهج (ستيم) عن طريق التعاون مع مدرسي الفنون، ودعوة مدرب زميل للفنون، وتنظيم ورش عمل ومقررات جامعية تركز على دمج الفنون.
- يمكن لمعلمي الطلاب النابغين والموهوبين استدعاء معلمي الفنون (أي: الموسيقى والفن والدراما) لتبادل الأفكار المتعلقة بكيفية دمج الفنون في الفصول الدراسية.
- يمكن لمعلمي الطلاب الموهوبين والنابغين الاستعانة بمعلمي الفن لإنشاء وحدة موضوعية قائمة على المفاهيم، وتدريس الجوانب المرتبطة بهذه الوحدة بأسلوب فريق التدريس.

الجدول 13-1 : نموذج لدروس منهج (ستيم) من مركز كينيدي للفنون المسرحية

مستويات الصف	مجالات المضمون	مختصر الدرس	المفاهيم التي عُلِّمت	الموقع الإلكتروني
الروضة—2	الرياضيات، والفنون البصرية.	يؤلف الطلاب مسلسلات هزلية مبتكرة للدلالة على فهمهم للمفاهيم الرياضية.	تاريخ المسلسلات الهزلية، والمكونات الأدبية للمسلسلات الهزلية، وأي مفاهيم رياضية.	https://artsedge.kennedy-center.org/educators/lessons/grade-3-4/Creating___Comic___Strips
الروضة—2	العلوم، والجغرافيا، والفنون البصرية.	يرسم الطلاب عملًا فنيًّا يوضح فهمهم أحوال الطقس المختلفة.	خصائص ظروف الطقس المختلفة، واللون، والشكل، والاتجاه، والتركيب، والمدة.	https://artsedge.kennedy-center.org/educators/lessons/grade-3-4/Exploring___Weather#Overview
3—4	العلوم، والفنون البصرية.	يبتكر الطلاب أشكالًا بصرية متحركة تحاكي النظام الشمسي.	القوة، والمسافة، والرافعة، وتصميم أليكساندر جالدر للمحمول.	https://artsedge.kennedy-center.org/educators/lessons/grade-6-8/Planets___in___Motion#Overview
3—4	الرياضيات، والموسيقى.	يؤلف الطلاب مقطوعات موسيقية جديدة توضح فهمهم الرموز والمفاهيم الموسيقية.	الأعداد الكسرية، أنماط مختلفة من النغمات والوقفات الموسيقية.	https://artsedge.kennedy-center. org/educators/lessons/grade-6-8/ First___Rhythmic___Composition
5—8	العلوم، والفنون البصرية، وفنون الإعلام.	يستحدث الطلاب صورًا مبتكرة من الألعاب النارية للكشف عن التفاعلات الكيميائية المختلفة.	التفاعلات الكيميائية، التكرار، تناسب التوازن .	https://artsedge.kennedy-center.org/educators/lessons/grade-9-12/Oxidation___and___Combustion
5—8	الرياضيات، والموسيقى.	يؤلف الطلاب مقطوعات موسيقية جديدة تستخدم متسلسلة فيبوناتشي.	تسلسل فيبوناتشي، القاعدة الذهبية، والترميز الموسيقي.	https://artsedge.kennedy-center.org/educators/lessons/grade-9-12/Fibonacci___Music

- يمكن لمعلمي الطلاب الموهوبين والنابغين أن يتيحوا الفرص للطلاب للابتكار والإبداع داخل الفصول الدراسية، وفي الأنشطة التي تتم داخل المدرسة وخارجها.
- يمكن لمعلمي الطلاب الموهوبين والنابغين البحث عن فرص تطوير مهنية لتعلّم المزيد حول الفنون وتطبيقها في الفصول الدراسية؛ على سبيل المثال، فإن برنامج (Champion Creatively Alive Children Crayola, 2013) هو برنامج تطوير مهني مجاني يقدم إستراتيجيات، ومصادر وأدوات لمساعدة المعلمين الذين يؤيدون دمج الفنون، ويمكن للمدرسين إتمام هذا البرنامج حسب استطاعتهم.
- يمكن للباحثين ابتكار أداة صالحة وموثوقة لتقييم مدى اهتمام معلمي منهج (ستيم) بمنهج (ستيم)، وموقفهم من دمج الفنون داخل منهج (ستيم). ويعد منهج (ستيم) مجالًا جديدًا إلى حد ما في مجالات البحث، ولا توجد حاليًّا أي أدوات صالحة على مستوى المقاييس النفسية لهذا المنهج، وستكون هذه الأداة مفيدة للغاية في استقصاء مواقف مُدرِّسي منهج (ستيم)، ويمكن استخدامها على أنها أداة أساسية عند تقديم التطوير المهني لمدرسي منهج (ستيم) المهتمين بدمج الفنون في المنهج.

الخلاصة

دعونا نحظى بثمار منهج (ستيم) مع منهج (ستيم)! بالتزامن مع صدور معايير (CCSS; National Governors Association Center for Best Practices & Council of Chief State School Officers, 2010) و(NGSS; Achieve, Inc., 2013)، ومهارات القرن الحادي والعشرين (منظمة الشراكة من أجل مهارات القرن الحادي والعشرين، Partnership for the 21st Century Skills, 2011)، فقد أصبح دمج المناهج والمعايير في مختلف المجالات أمرًا مهمًّا بصورة متزايدة. واستجابة إلى نشاط منهج (ستيم) القومي، والتركيز المستمر على تعلم القراءة والكتابة في صفوف المدارس الابتدائية، فإن المدرسين الذين يبتكرون وضع برنامج متعدد الاختصاصات سيساعد الأطفال النابغين على التفكير من الناحيتين التباعدية والتقاربية (Maeda, 2013)، ويمكن أن يكون عرض المناهج والدروس عن طريق منهج (ستيم) بمثابة طريقة فاعلة تقترب من المعايير، وتنمي مفكرين تقنيين لديهم بعض القدرات للوصل بين المجالات التقنية والفنية، من أجل الابتكار في المستقبل.

أسئلة للمناقشة

1. فكر مليًّا، وناقش فوائد دمج الفنون في منهج (ستيم) الواردة تفصيلاته في هذا الفصل.
2. اذكر وصف ثلاث طرائق يمكن بها لمعلم الفصل في كل مستوى مدرسي أن يدمج الفنون في دروس منهج (ستيم).
3. عندما تقدّم المدرسة منهج (ستيم) أول مرة، ما الخطوات المهمة المبرمجة التي يجب أن يراعيها ويطبقها المشرفون والمعلمون في كل مرحلة؟

المراجع

Achieve, Inc. (2013). *Next Generation Science Standards*. Washington, DC: Author.

Alvarez, L. (1987). *Adventures of a physicist.* New York, NY: Basic Books.

Andrews, B. W. (1999). Side by side: Evaluating a partnership program. *International Electronic Journal of Leadership in Learning, 3*(16) 1-22.

Andrews, B. W. (2006). Re-play: Re-assessing the effectiveness of arts education partnerships. *International Review of Education, 55*(2), 443-459.

Andrews, B. W. (2008). The Odyssey Project: Fostering teacher learning in the arts. *International Journal of Education and the Arts, 9*(11), 1-10.

Andrews, B. W. (2010). Seeking harmony: Teachers' Perspectives on learning to teach in and through the arts. *Encounters on Education, 11,* 81-98.

Barry, A. (2010). Engaging 21st century learners: A multidisciplinary, multiliteracy art-museum experience. *Studies on Learning, Evaluation, Innovation, and Development, 7*(3), 49-64.

Burnaford, G., & Scripp, L. (2013). Partnerships in arts integration research (PAIR) project (Final Reports). Retrieved from http://www.capeweb.org/ formal-research-findings#

Catterall, J. S., Dumais, S. A., & Hampden-Thompson, G. (2012). *The arts and achievement in at-risk youth: Findings from four longitudinal studies*, Research Report #55. Washington, DC: National Endowment for the Arts.

Coxon, S. (2012). Innovative allies: Spatial and creative abilities. *Gifted Child Today, 35*(4), 277-284.

Crayola. (2013). *Arts-infused education leaderships: Videos and workshops* [Training video].

DeBoer, G., Carman, E., & Lazzaro, C. (2010). *The role of language arts in a successful STEM education program.* Retrieved from http:// research.collegeboard.org/publications/ content/2012/05/role-languagearts-successful-k-12-stem-implementation

Fantauzzacoffin, J., Rogers, J. D., & Bolter, J. D. (2012). From STEAM research to education: An integrated art and engineering course at Georgia Tech. *Proceedings of the IEEE Integrated STEM Education Conference* (ISEC 2012).

Furnham, A., Batey, M., Booth, T. W., Patel, V., & Lozinskaya, D. (2011). Individual difference predictors of creativity in art and science students. *Thinking Skills and Creativity, 6*(2), 114-121.

Garcia, L. (2003). The stories of pre-service theatre teachers who "resist". *Youth Theatre Journal, 17,* 1-16.

Higher Education Research Institute. (2010). *Degrees of success: Bachelor's degree completion rates among initial STEM majors.* HERI/CIRP Research Brief, January.

Johnson, K. (2014, Jan/Feb) Art- Science Approach for Gifted Learners. *Principal,* 42-43.

Kelly, S. N. (Oct. 2012). Fine arts-related instruction's influence on academic success. *Florida Music Director.* Retrieved from http://cfaefl.org/dnn/ Portals/cfae/ advocacy/2010-2011%20Cohort%20Study.pdf

Kerr, B., & McKay, R. (2013) Searching for tomorrow's innovators: Profiling creative adolescents. *Creativity Research Journal, 25*(1), 21-32.

Lamont, T. (2010, Nov. 13). John Maeda: Innovation is born when arts meets science. *The Observer.* Retrieved from http://www.theguardian.com/ technology/2010/nov/14/ my-bright-idea-john-maeda

Lynch, P. (2007). Making meaning many ways: An exploratory look at integrating the arts with classroom curriculum. *Art Education, 60*(4), 33-38.

Maeda, J. (2013). STEM + Art = STEAM. *The STEAM Journal, 1*(1), 1-2.

Moriwaki, K., Campbell, L., Brucker-Cohen, J., Saavedra, J., Stark, L., &Taylor, L. (2012). Scrapyard Challenge Jr., adapting an art and design workshop to support STEM to STEAM learning experiences. In *Proceedings of the IEEE Integrated STEM Education Conference* (ISEC 2012).

Moroye, C. M. (2009). *Complementary curriculum: The work of ecologically minded teachers.* New York, NY: Routledge.

National Governors Association Center for Best Practices, & Council of Chief State School Officers. (2010). *Common Core State Standards*. Washington, DC: Authors.

National Science Board. (2006). *Science and Engineering Indicators 2006.* Arlington, VA: National Science Foundation.

National Standards for Arts Education. (2014). Retrieved from https:// artsedge.kennedy-center.org/educators/standards.aspx

Oreck, B. A. (2000). Teaching with arts survey. Unpublished survey. Storrs: University of Connecticut.

Oreck, B. A. (2004). The artistic and professional development of teachers: A study of teachers' attitudes toward and use of the arts in teaching. *Journal of Teacher Education, 55*(1), 55-69.

Oreck, B. A. (2006). Artistic choices: A study of teachers who use the arts in the classroom. *International Journal of Education & the Arts, 7*(8), 1-26.

Patteson, A. (2002). Amazing grace and powerful medicine: A case study of an elementary teacher and the arts. *Canadian Journal of Education, 27*(2/3), 269-289.

Partnership for 21st Century Skills. (2011). *Framework for 21st century learning.* Retrieved from http://www.p21.org/overview

Piirto, J. (2004). *Understanding creativity.* Scottsdale, AZ: Great Potential Press.

Piirto, J. (2011). *Creativity for 21st century skills: How to embed creativity into the curriculum.* Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.

Piirto, J. (2014). *Organic creativity in the classroom: Teaching to intuition in academics and the arts.* Waco, TX: Prufrock Press.

Rinne, L., Gregory, E., Yarmolinskaya, J., & Hardiman, M. (2011). Why arts integration improves long-term retention of content. *Mind, Brain, and Education, 5*(2), 89-96.

Root-Bernstein, R., & Root-Bernstein, M. (2013). The art and craft. *Educational Leadership, 70*(5), 16-21.

Smithrim, K., & Upitis, R. (2005). Learning through the arts: Lessons of engagement. *Canadian Journal of Education, 289*(1/2), 109-127.

Sousa, D. A., & Pilecki, T. (2013). *From STEM to STEAM: Using braincompatible strategies to integrate the arts.* Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Suzuki, S. (1969). *Nurtured by love: A new approach to education.* Hicksville, NY: Exposition.

Tomlinson, C. A., & Imbeau, M. B. (2010). *Leading and managing a differentiated classroom.* Alexandria, VA: ASCD.

Whisman, H., & Hixman, N. (2012). *A cohort study of arts participation and academic performance.* Charleston: West Virginia Department of Education, Division of Curriculum and Instructional Services, Office of Research.