الفصل الحادي عشر

السير الشخصية: تبني فهم (ستيم) عند الطلاب الموهوبين

د. آن روبنسون، كريستي كيد و ماري كريستين ديتز

Ann Robinson, Ph.D., Kristy A. Kidd, M.Ed., & Mary Christine Deitz, Ed.D.

مقدمة

لقد قدّمت شخصيات بارزة في مجالات العلوم والرياضيات والهندسة بوابة للمتعلّمين النابغين لتعرُّف مجالات (ستيم) وفهمها، وإدراك أهميتها، ومن هذه الشخصيات جورج واشنطن كارفر، وماري كوري، وتشارلز داروين، وألبيرت أينشتاين، وليوناردو فيبوناتشي، وجين جودال، وستيف جوبز، وسالي رايد، وكارل ساغان. إن استخدام السيرة الشخصية لتحقيق الاحتياجات المؤثرة والمعرفية للطلاب النابغين قد تُحُقِّق منها بوساطة ليتا هولنغوورث عند عملها مع أطفال موهوبين جدًّا، في مدارس مختارة في مدينة نيويورك (Hollingworth, 1925, 1936)، وقد استطاعت هولنغوورث عن طريق تطوير مجموعة من السير الشخصية للغرفة الصفية بقدراتها الذاتية تحديد حاجة الأطفال الموهوبين إلى توجيهات البالغين في اختيار السيرة التي يقرؤونها، ولكن بمقدورهم أن يديروا نقاشاتهم بأنفسهم بصورة

لقد قدّمت شخصيات بارزة في مجالات العلوم والرياضيات والهندسة بوابة للمتعلّمين النابغين لتعرُّف مجالات (ستيم) وفهمها، وإدراك أهميتها.

فاعلة (Hollingworth, 1925)، وقد حُدِّد التقدّم السريع باتجاه تطبيق معايير الولاية الأساسية المشتركة (SSCC)، وعلى وجه التحديد استخدام السير الشخصية خيارًا بديلًا للمطالعة غير الروائية لزيادة معدلات القراءة، واستخدامها في خدمة المحتوى العلمي والدراسات الاجتماعية (مركز رابطة الحكّام الوطنيين لأفضل الممارسات، ومجلس مسؤولي المدارس الحكومية، 2010)، تشتمل المعايير الجديدة على معايير (SSGN)، ومفاهيم علمية شاملة مدمجة، وأساليب علمية، ومبادئ التصميم الهندسي (NGSS Lead States, 2013)، ومع وجود هاتين المبادرتين لمعيارين تعليميين فاعلين، كيف لفن أدبي غير روائي أن يزيد الفرص في مجالات (ستيم)، وتحصيل الأطفال؟ وبأي طرائق يمكن استخدام السيرة الخاصة ببالغين بارزين لدعم تعلّم (ستيم) للطلاب النابغين؟

الشهرة
أرضية خصبة للسير الذاتية في (ستيم)

توجد علاقة متبادلة بين السيرة والشهرة، فقد أثرت دراسات الشهرة في تعليم الموهوبين منذ نشأته في القرن التاسع عشر (Robinson, 2009, 2014)، وكان علماء العصر الفيكتوري في علم النفس الناشئ، والعلوم الراسخة مثل السير والتاريخ مغرمين بسيرة (رجال العلم) المبدعين والمبتكرين والنابغين، وقد أجرى العالم غالتون (Galton) دراسات مبكرة على النبوغ، خاصة على النبوغ في مجالات (ستيم)، مستخدمًا الشهرة التي عرّفها بأنها إشادة ممنوحة لأفراد «معروفين جيدًا بالنسبة إلى أشخاص مطلعين على المجتمعات الأدبية والعلمية» (Galton, 1874; VanTassel-Baska, 2014,p.8)، ومؤخرًا ركّز علماء القرن العشرين، مستخدمين أساليب السيرة الشخصية، على تطوير أفكار مبتكرة وثورية للعالم البارز تشارلز داروين (Gruber, 1974)، ودراسات حالة لأشخاص مبدعين في عملهم (Wallace & Gruber, 1989)، وعلى تحليل السيرة لبالغين مبدعين من مراحل تاريخية معينة (Gardner, 1993)، وعلى نساء بارزات في المجال العلمي (Filippelli & Walberg, 1997). وعلى الرغم من الضجيج في بداية العصر الفكتوري، والهيمنة الذكورية في القرن التاسع عشر على مفهوم الشهرة، فإن تفحّص السير لتحقيق الإنجازات، وحب الاستطلاع يتيح الفرصة لتحويل دراسة الشهرة إلى فرصة يمكن

استثمارها في منهج الأطفال واليافعين النابغين (Robinson, 2009)، وقد أدركت ليتا هولينغوورث (Leta Hollingworth, 1936)، وهي أول من استخدم السيرة في تعليم الأطفال الموهوبين، أهمية الاستخدام المنطقي لسيرة أفراد مشهورين في تعليم مجالات (ستيم)، وكتبت:

> دراسة حياة رجل متحضّر تؤدي بالضرورة إلى دراسة سيرته «ماذا تعني كلمة (مبستر) المكتوبة على علبة الحليب؟»، «لماذا تسمى فولت؟»، «لماذا يسمونه ليستراين؟» يحتاج هؤلاء الأطفال أن يعرفوا _وهم قادرون على ذلك_ العلاقة بين التقدّم الحضاري، وسيرة أشخاص مميزين «تركوا بالفعل أثرًا» (p.89).

مراجع عن استخدام السيرة في تعليم مجالات (ستيم)

يمكن وصف الأبحاث التي تتناول استخدام السيرة في تعليم مجالات (ستيم) بأنها تقارير بحثية عملية، أو دراسات حالات وصفية تركّز على السير في مجال العلوم لتوضيح بعض خصائص الأساليب العلمية (Fairweather & Fairweather, 2010; Monhardt, 2005; Moore & Bintz, 2002)، ولتشجيع التفكير العلمي لدى الأطفال (Fingon & Fingon, 2009) وتبديد الصورة النمطية للعلماء والمهندسين (Hoh, 2009; Lovedahl & Bricker, 2006)، أو للبحث في إمكانية استخدام السير الذاتية لمجالات (ستيم) في تدريس الموهوبين والنابغين عن طريق معلّميهم (Deitz, 2012). ويركز منحى آخر لاستخدام السيرة في الغرفة الصفية على التحليل الموضوعي المرتبط بالنص لسير أطفال وفقًا لمنظور صاحب السيرة حول العلماء والأساليب العلمية (Dagher & Ford, 2005) مع الاهتمام بالقضايا الجندرية (Mori & Larson, 2006; Owens, 2009; Wilson, Jarrard, & Tippens, 2009) وعلى الرغم من أن ما كتب عن استخدام السيرة في مناهج تعليم الموهوبين يعود إلى أعمال ليتا هولنغوورث، ومَن تبعها من باحثين آخرين في مجال تعليم الموهوبين (Betts & Kercher, 1999; Robinson, 2006, 2009)، إلا أن استخدام السيرة بوصفه جزءًا متمايزًا ملحقًا في نماذج التداخل لمجالات (ستيم) بدأ منذ مدة حديثة (Robinson, Dailey, Hughes, & Cotabish, 2014; Robinson, Dailey, Cotabish, Hughes, & Hall, 2014).

> وعلى وجه التحديد، فقد بيّن فيرويذر (Fairweather, 2010) أن إجابات طلاب من المستوى المتوسط في وحدة أدبية على التقييم القبلي والبعدي المفتوح متعلّقة بسير علماء في مجال العلوم، أثبتت إدراك الطلاب للسياقات العديدة التي تمت فيها الاكتشافات العلمية، وخاصة في

ما يتعلّق بالجوانب الإنسانية، وأبدى العديد من الطلاب امتنانهم للوقت الطويل الذي قضاه العلماء في العمل على حل مشكلات مشابهة (p.29).

وفي دراسة لتقييم الاستخدام المعاصر للسير على المستوى الجامعي، وجد موري ولارسون (Mori & Larson, 2006) أن المشاركين أفادوا بأن أكثر الجوانب المميزة للمقرر الذي درسوه كان ذلك الخاص بالسيرة؛ وذلك لأنهم تعلّموا منها أن العلماء يعيشون حياة طبيعية مليئة بالتحديات التي يواجهها أي شخص آخر، وبمعنى آخر إن العلم كان مهنة يمكن أن تصبو إليها الشابات الصغيرات.

وأخيرًا، أجرى ديتز (Deitz, 2012) دراسة وصفية حول إدخال سير علمية عن طريق معلّمي تعليم الموهوبين المشاركين في مشروع جاكوب جافتس البحثي، مبتدئي (ستيم) (STEM Starters)، واستهدف هذا المشروع طلاب الصفوف من الثاني -الخامس، واشتمل على وحدات علمية قائمة على حل المشكلات، وكتاب تجاري لسير علماء قاموا بأعمال لها علاقة بموضوع الوحدات المدروسة، وقد جُمعت البيانات عن طريق تحليل الوثائق والمقابلة والملاحظة، وقد أظهرت الجوانب التي أبرزها التحليل أن استخدام السير في مجالات (ستيم) كان فاعلًا بالنسبة إليهم، وإلى طلابهم الموهوبين، وكان انطباع المعلمين إيجابيًّا بصورة خاصة عن استخدام طريقة التصوير المستخدمة في سلسلة أدلة (Blueprint for Biography) التي طوّرت عن طريق المشروع، وقد كانت توصيتهم باستخدام طريقة التصوير (طريقة دخول) في السير لمجالات (ستيم)، وللتجارب العلمية الواردة في هذه الأدلة.

يتناول المسار الثاني في أبحاث استخدام السيرة في تدريس مجالات (ستيم) التحليل السياقي للوثائق بدلًا من التدخلات القائمة على الغرفة الصفية، وقد درس الباحثون باستخدام التحليل السياقي سيرة علماء مستخدمين معايير محددة؛ فمثلًا راجع داغر وفورد (Dagher & Ford, 2005) سير اثني عشر عالمًا ضمن ثلاثة أبعاد: كيفية تقديم صورة العلماء، وكيفية تصوير طبيعة المعرفة العلمية وأساليبها، وكيفية تصوير الجوانب الاجتماعية للعلوم، وقد لاحظوا أن خبراء العلوم شجّعوا بقوة استخدام أدب الأطفال في مجالات العلوم، وافترضوا أن أحد أسباب مقترح استخدام الكتب التجارية المتكرر هو مستوى كتب العلوم المخيب للآمال، وعلى الرغم من المطالبات المتكررة لاستعمال السير في الدروس العلمية في الغرفة الصفية، فقد أبدى

داغر وفورد (Dagher and Ford, 2005) قلقهما حيال الاستخدام السيئ للأساليب العلمية، وهو ما أطلقت عليه ميلني (Milne, 1998) مصطلح انتشار أسطورة العلماء في سير الأطفال، وقد أشاروا إلى أن السير الموجهة للقراء الصغار لم تبيّن كيف اشتهر العلماء بنتاجهم المعرفي، ولكنها كانت تميل للتركيز على خبرات العلماء في باكورة حياتهم عندما كانوا أطفالًا، ولاحظوا أيضًا أن سير العلماء من العصر الحديث مقارنة بالرموز التاريخية الشهيرة مثل كوري وآينشتاين تحاول إعطاء «وصف أكبر للعلوم التجريبية» (p.377).

وأخيرًا، فقد أبدى داغر وفورد (Dagher& Ford, 2005) قلقهما حيال عدم نقل السيرة الشخصية للعلماء الصورة الكاملة للأساليب العلمية التي تشتمل على الربط بين الدليل والنظرية، وتقديم النتائج للمجتمع العلمي، وقد شدّدوا على ضرورة الاختيار الحذر للسير، وأوصوا بالتدقيق الفاعل من المعلّم لاستثناء ما هو غير مناسب منها، وعلى الرغم من ذلك، فقد أقرّوا بأن السيرة قد تمثّل «منصة لإطلاق حب الاستطلاع لدى الطالب، ودفعه لاستكشاف السجل التاريخي» (p.391).

السيرة قد تمثّل «منصة لإطلاق حب الاستطلاع لدى الطالب، ودفعه لاستكشاف السجل التاريخي» (Dagher& Ford, 2005).

وبصورة عامة، يدلّ الاستخدام المحدود للسيرة في مجالات (ستيم) على أن السيرة تلقى قبولًا جيدًا لدى الطلاب والمعلمين، وأنه يوصى باستخدامها، ويمكن لها أن تعطي صورة مخالفة لمحتوى (ستيم) مغايرة لما هو عليه في الواقع، ولذلك فيوجد حاجة إلى الحذر في اختيار الكتب التجارية وتوجيه المربّين المتخصصين الفاعل.

ممارسات (ستيم) في التعليم العام

إن أحد التحولات الكبيرة في تعليم مجالات (ستيم)، وعلى وجه التحديد في مجال العلوم، يبتعد عن خطوات الأسلوب العلمي الخطية، مؤكدًا طبيعة الترابط البيني للعلوم كما هو ممارس ومطبّق في العالم الحقيقي (NGSS Lead States, 2013). وتشير أفضل ممارسات (ستيم) الحالية إلى أنه على المعلّمين توجيه المتعلّم نحو تنوّع الإبداع، مع التحديد الواضح للأسلوب الذي استخدمه علماء مختلفون في عملهم، وتعد السير فرصة مثالية لوضع نموذج للعلم (الحقيقي)؛

فمثلًا راقبت جين غودال مجموعة من الشامبانزي في أوقات ممتدة، مدونة ملاحظاتها، وجامعة دليلًا تجريبيًّا، ولكنها لم تتبع خطوات الأسلوب التجريبي التي لا تزال تدرس في حصص العلوم في الوقت الحالي في العام 1898، واكتشفت ماري كوري أن معدن اليورانينيت (بتشبلند) يصدر إشعاعات أكثر مما هو متوقع، وقد أمضت 4 سنوات في ما بعد لإثبات أن عنصر الراديوم موجود (Des Jardins, 2011; MacLeod, 2004) فعن طريق سير العلماء، يستطيع الطلاب فهم كيفية تطوّر المعرفة العلمية، وكيفية تطبيقها، وتسمح السير أيضًا للطلاب بإدراك أن للعلم هدفًا أكبر هو: توسيع فهمنا للعالم المحيط بنا.

وتشير أفضل ممارسات (ستيم) الحالية إلى أنه على المعلّمين توجيه المتعلّم نحو تنوّع الإبداع، مع التحديد الواضح للأسلوب الذي استخدمه علماء مختلفون في عملهم. وتعد السير فرصة مثالية لوضع نموذج للعلم (الحقيقي)؛ فمثلًا راقبت جين غودال مجموعة من الشامبانزي في أوقات ممتدة، مدونة ملاحظاتها، وجامعة دليلًا تجريبيًّا، ولكنها لم تتبع خطوات الأسلوب التجريبي التي لا تزال تدرس في حصص العلوم في الوقت الحالي في العام 1898، واكتشفت ماري كوري أن معدن اليورانينيت (بتشبلند) يصدر إشعاعات أكثر مما هو متوقع، وقد أمضت 4 سنوات في ما بعد لإثبات أن عنصر الراديوم موجود (Des Jardins, 2011; MacLeod, 2004). فعن طريق سير العلماء، يستطيع الطلاب فهم كيفية تطوّر المعرفة العلمية، وكيفية تطبيقها، وتسمح السير أيضًا للطلاب بإدراك أن للعلم هدفًا أكبر هو: توسيع فهمنا للعالم المحيط بنا.

وبغض النظر عن عمر الطالب، يحاجج مناصرو الربط بين الفنون الأدبية والعلوم الأخرى بأن استخدام الكتب المصورة يجذب المتعلّمين (Costello & Kolodziej, 2006)، ويساعد استخدام الصور المرئية للسيرة في مجالات (ستيم) الطلابَ على رؤية العالِم على أنه شخص حقيقي (Deitz, 2012)، وحسب أنسبيري ومورغان (Ansberry and Morgan, 2010)، فإن الكتب المصورة تكون جذّابة لجيل يميل بصورة أكبر لكل ما هو مرئي، ويكمن السبب المنطقي في استخدام السير مصدرًا لتدريس العلوم أن الطلاب يشكّلون فهمًا أعمق لشخصية العالِم، إضافة إلى فهم منهجه في دراسة العلوم، وكذلك يعد استخدام نصوص متعددة وسيلة لتعليم كيفية الاستعلام، ومعرفة ماهية العالم من الأمور المفيدة (Moore & Bintz, 2002).

ممارسات (ستيم) في تعليم الموهوبين

تركّز ممارسات (ستيم) في تعليم الموهوبين على تسريع محتوى المنهج، والتعرّض الواسع للمنهجية المتبعة في المجال المحدد، وتأكيد مشكلات من العالم الواقعي (Jolly, 2009; Robinson, Drain, Kidd, & Meadows, 2014; VanTassel-Baska, Bass, Ries, Poland, & Avery, 1998) وفي ما يخص موضوع هذا الفصل، استخدام السيرة في مجالات (ستيم)، فإن أفضل الممارسات تركّز على استخدام أنشطة متمايزة، وأسئلة نقاشية حول تطوير النبوغ، من أجل إثراء التجربة المنهجية للمتعلّمين النابغين، وكما ذكر سابقًا، فإن الرائد الأول في استخدام السيرة في الغرفة الصفية مع الطلاب الموهوبين كانت ليتا هولنغوورث، ومناصرةً لإثراء المنهج، عمدت هولنغوورث (Hollingworth, 1925) إلى تأسيس (نادي) السيرة الشخصية، وبعد قيامها بدراسة أجرتها على الصفوف الابتدائية استمرت مدة 6 أشهر، منحت الطلاب فرصة تنظيم حلقات نقاشية يديرونها بأنفسهم، ولكنها وجدت أنه بلا توجيه سليم فإن الخيارات في اختيار الشخصية الشهيرة التي يرغبون في دراسة سيرتها ستكون محدودة، حتى لأذكى الطلاب، ونتيجة لذلك بدأت هولينغوورث تأسيس مكتبتها الخاصة للسير، وقد أصبح نادي قراءة السير الشخصية معلمًا تعليميًّا شهيرًا، بحيث لم تستطع هولنغوورث تخصيص الوقت الكافي له خارج اليوم المدرسي لتلبية احتياجات الطلاب للمناقشة، ولتلبية الحاجة إلى مزيد من التفاعل والمتابعة، أنشأت هولنغوورث صندوق الأسئلة الصفي.

وقياسًا على ما يعرف اليوم باسم البحث الفاعل، قرّرت هولنغوورث أن دراسة السير الشخصية للطلاب الموهوبين تتطلب 60 دقيقة من المناقشات في نادي السير أسبوعيًّا للعام الأكاديمي الواحد، وبمعنى آخر فإنه ينجم عن تخصيص المعلم حدًّا أدنى من الوقت والدراسة الذاتية للطلاب الموهوبين أسلوب تعليمي ثابت في النماذج الخططية والتدريسية العامة أو المتخصصة في تعليم الموهوبين (Betts & Kercher, 1999; Robinson, 2009; Robinson & Schatz, 2002).

توجهات في تعليم (ستيم) تتواءم مع مبادئ تعليم الموهوبين

إن طبيعة الدمج المتزايدة لتعليم (ستيم) تتوافق بصورة جيدة مع خبرات ضغط المنهج التي يوصى بها للمتعلمين النابغين؛ فمثلاً يشتمل أحد أبعاد معايير (NGSS) الدمج بين الأساليب العلمية

والهندسية. وتوجّه هذه الأساليب الرؤية في تعليم (ستيم) نحو فهم كيفية تطور المعرفة العلمية، إضافة إلى الروابط بين العلوم والهندسة، وتحوّل هذه الأساليب التجربة العلمية إلى ممارسات أكثر عمومية تشاهد في جميع المجالات العلمية. هذه الأساليب ملخصة في الشكل (1.11).

طرح الأسئلة (في العلوم)، وتعريف المشكلات (في الهندسة).
تطوير النماذج، واستخدامها.
تخطيط عمليات التقصي، وتنفيذها.
تحليل البيانات، وتفسيرها.
استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي.
إيجاد التفسيرات (في العلوم)، وتصميم الحلول (في الهندسة).
المشاركة في مناقشة موضوع انطلاقًا من دليل.
الحصول على المعلومات وتقييمها ونشرها.

الشكل 11.1.ممارسات العلوم والهندسة المتكاملة.

ومن الأساليب العلمية والهندسية الرئيسة -مثلًا- بناء نماذج أو تفسيرات قائمة على الاستقصاء، وصُحِّح هذا النموذج أو التفسير وفقًا للشواهد التجريبية التي تُجمع، مرة أخرى نستطيع العودة لاستخدام السير لتبيان كيف يكون بناء النموذج في عالم العالِم، وكما هو مصوّر في سيرة لطفل بوساطة بيرتش (Birch, 1996)، فقد كان لويس باستور مغرمًا بالميكروبات التي وجدها في عصير شمندر التخمير، وقد كرّر التجربة بشروط في نماذج عدة قبل أن يكتشف الشروط المثالية التي يمكن أن تنمو فيها هذه (الأعواد السوداء)، وبمرور السنين استمر باستور بتعديل نموذجه لتعرُّف شروط مثالية أكثر تسمح لهذا الميكروب بالتكاثر، وبعد قراءة الطلاب كتاب باستور **مكافحة الميكروبات** (Fight Against Microbes)، اكتسبوا فهمًا عميقًا حول كيفية استخدام النماذج في العلوم لطرح الأسئلة، وتقديم التفسيرات، وللحصول على بيانات، وتحليل نظام ما.

قضايا عالقة وأسئلة

توجد مشكلتان لم يتوافر حلٌّ لهما -إلى الآن- عند استخدام السير الشخصية وسيلة لإثراء منهج تعليم مجالات (ستيم)؛ الأولى: هي كيف يختار المعلمون من بين السير في (ستيم)

التي فيها عدم دقة أو مفاهيم غير صحيحة؟ هل يجب عدم أخذ مثل هذه السير بالحسبان؟ أم أن عدم الدقة والمفاهيم غير الصحيحة هي فرصة للنقاش والتقصّي؟ الثانية: بأي طرائق يمكن للمعلّمين دمج السير التي لا تحقق المستوى العلمي المرموق كما يوضحه داغر وفورد (Dagher and Ford, 2005)؟ هل يمكن لسيرة طفل، خاصة للقرّاء الصغار، أن تلبي حاجة كاتب السيرة لتقديم قصة تُروى جيدًا، مع ضرورة توصيل القدرة على توصيل كامل تفاصيل الاكتشاف والتصميم العلمي والهندسي؟ أم هل يمكن لعناصر في (ستيم) أن تكون أكثر فاعلية للتعلّم ومرغوبة أكثر إذا اختيرت سير متعددة، ودمجت عن طريق مستويات صفية عدة؛ لإطلاع الطلاب على أساليب من الحياة الواقعية؟ إن هذه القضايا حول استخدام السيرة لبناء فهم لمجالات (ستيم)، والتي لا يوجد لها حلول حاليًّا، قابلة للاختبار التجريبي.

أفضل الأساليب في خدمة تعليم الموهوبين عن طريق السيرة الشخصية في (ستيم)

ينبع الأسلوب الأفضل لدمج السير الشخصية لمجالات (ستيم) مع منهج المتعلّمين النابغين من تلاقي فهم تطوير (ستيم) للنابغين مدى الحياة، مع التركيز على المفاهيم والأساليب العلمية ومشكلات الحياة الواقعية، ووفقًا لتقرير الولايات الرائدة (NGSS Lead States, 2013):

> **ومن الناحية العملية، يشير الإطار إلى أن الهندسة والتقنية توفران فرصًا للطلاب لتعميق فهمهم للعلوم عن طريق تطبيق معرفتهم العلمية المتطورة، لإيجاد حلول لمشكلات واقعية، وهذا يقوم على فكرة قوية هي أنه عن طريق دمج الهندسة والتقنية في منهج العلوم، يستطيع المعلمون تمكين طلابهم من استخدام ما تعلّموه في حياتهم اليومية.**
>
> (p.3, Appendix A).

إن استخدام السيرة بصورة ترادفية مع منهج علوم أو هندسة متمايز يمكن أن يقدّم لكل من المعلّم والطلاب نموذجًا لتطبيق المفاهيم العلمية في حل مشكلات عملية، فبعد القراءة والمناقشة لكتاب يخترع دائمًا: السيرة المصورة لألكسندر غراهام بيل *Always Inventing: A Photobiography of Alexander Graham Bell* (Matthews, 2006)، يبدأ الطلاب بإدراك أن المفاهيم العلمية

الأساسية لم تكن سوى أحجية، فقد كانت المفاهيم العلمية نقطة انطلاق لتصميم شيء يمكّن من حل المشكلة، وقد أدى فهم بيل العلمي لطريقة النطق عند الإنسان إلى تصميم جهاز يستخدم التيار الكهربائي في نقل الصوت بوساطة الأسلاك.

ينبع الأسلوب الأفضل لدمج السير الشخصية لمجالات (ستيم) مع منهج المتعلّمين النابغين من تلاقي فهم تطوير (ستيم) للنابغين مدى الحياة، مع التركيز على المفاهيم والأساليب العلمية ومشكلات الحياة الواقعية.

يمكن استخدام أدلة خطط كتابة السيرة الذاتية (*Blueprints for Biography*) وسيلةً مكمّلة للمنهج تستطيع الربط بين مكونات المعرفة العلمية، والأسلوب العلمي، ومهارات التفكير الناقد معًا، ويشتمل كل دليل من هذه الأدلة على أسئلة نقاشية، وأربعة أنواع من الأنشطة الإثرائية: تحليل صورة، وكتابة إقناعية، وتحليل المصدر الأولي، وتحليل وجهة النظر (Robinson, 2006; Robinson & Schatz, 2002).

وتشمل هذه الأدلة في (ستيم) تجربة متعلقة بعمل العالم أو المهندس الذي تتناوله السيرة الذاتية، وتوجد معالم بارزة تميّز الأدلة الخاصة بالمتعلّمين الموهوبين ضمن الأسئلة النقاشية والأنشطة الإثرائية لمجالات متداخلة، وتهدف الأسئلة النقاشية جميعها إلى الوصول إلى مستوى أعلى من التفكير، ولكن يوجد نوع واحد من الأسئلة هو الأكثر ملاءمة للمتعلّمين الموهوبين – إنه سؤال تطوير النبوغ، ويشتمل كل دليل على سؤال نقاشي واحد أو أكثر يركّز على الاستكشاف والفهم وقبول مواهب الفرد ضمن سياق مجالات (ستيم)؛ فمثلًا تتناول مجموعة الأسئلة الآتية الخاصة بتطوير النبوغ فهم الطلاب للخصائص الرئيسة لعلماء ومهندسين، والمهمات التي اضطلع بها كل منهم (Hardy & Robinson, 2015):

> **ما يعني أن تكون رجل أعمال؟ ما يعني أن تكون مخترعًا؟ كان توماس أديسون مخترعًا ورجل أعمال، ولكن ليس المخترعون جميعهم رجال أعمال، وبالمثل فليس رجال الأعمال جميعهم مخترعين. اصنع مخطط فِن Venn diagram تبيّن فيه الصفات التي تتوقعها في المخترع، وفي رجل الأعمال والصفات المشتركة بينهما. تخيّل نفسك في دور مخترع، وثم في دور رجل أعمال، ما الدور الذي تميل إليه أكثر؟ ولماذا؟ (ص. 19).**

تسمح السير للطلاب أيضًا بالاطلاع على أساليب مختلفة لحل مشكلة ما، ويقارن غورمان وكارلسون (Gorman & Carlson, 1990) أسلوب الاختراع لدى ألكسندر غراهام بيل وتوماس أديسون؛ حيث وجدا أن كلا العالمين كانا يستخدمان نماذج مختصرة، ونماذج مادية، وأساليب حل المشكلات، ولكن طريقة استخدام كل منهما لهذه الأساليب كانت مختلفة، وقد قادت هذه الملاحظات للإدراك بأن مخترعي مجالات (ستيم) فريدون بالرغم من أن عملية الاختراع هي ذاتها؛ لذلك فإن السير الشخصية تلبي الغرض المزدوج، من حيث حياة المخترع الفريدة، ولكنها تسمح أيضًا بالتعميم في ما يتعلّق بالمبادئ الرئيسة لتعليم الموهوبين، مثل الإبداع والاختراع والابتكار (Robinson, 2013).

يمكن استخدام أدلة خطط كتابة السيرة الذاتية (Blueprints for Biography) وسيلةً مكمّلة للمنهج تستطيع الربط بين مكونات المعرفة العلمية، والأسلوب العلمي، ومهارات التفكير الناقد معًا، ويشتمل كل دليل من هذه الأدلة على أسئلة نقاشية، وأربعة أنواع من الأنشطة الإثرائية: تحليل صورة، وكتابة إقناعية، وتحليل المصدر الأولي، وتحليل وجهة النظر (Robinson, 2006; Robinson & Schatz, 2002). وتشمل هذه الأدلة في (ستيم) تجربة متعلقة بعمل العالم أو المهندس الذي تتناوله السيرة الذاتية.

اقتراحات لإعداد المعلّم

بالإضافة لإعداد المعلّمين عن طريق محتوى (ستيم) ملائم، وبالمهارات التعليمية القائمة على المحتوى، يتطلّب دمج السير بوصفها وسيلة لدفع المتعلّمين الموهوبين للانخراط في مجالات (ستيم) أن يفهم المعلمون السيرة بوصفها نوعًا محددًا من النصوص غير الروائية، وتمتاز كتابة السيرة بخصائص رئيسة تميزها عن القصة التاريخية والسيرة الذاتية، ويحتاج المعلمون فرصًا لتطوير مهاراتهم في اختيار سير (ستيم) للمتعلّمين النابغين. يلخّص الشكل 11.2 المعايير المقترحة.

تقدّم قصة شائقة.

تقدّم معلومات دقيقة عن الفرد و (ستيم).

تراعي العوامل الثقافية والجندرية المرتبطة بمجالات (ستيم).

تدمج مصادر أولية، وتشير إلى مراجعها.

تشتمل على الخصائص الشخصية أو الأساليب المتعلّقة بتطوير النبوغ في مجالات (ستيم).

الشكل 11.2. معايير اختيار سير (ستيم) للمتعلّمين النابغين.

كذلك، يتطلّب استخدام الأنشطة الإثرائية الأربعة الواردة في أدلة (*Blueprints for Biography*) أن يكون المعلمون مهيئين لتدريس كل من تحليل المصدر الأولي وتحليل الصور، ومع أن تحليل المصدر الأولي يتواءم مع الغرض من تطوير مهارات الممارسة التي يوصى بها للطلاب الموهوبين، إلا أن هذه المهارات يجب تعلّمها، بالإضافة إلى ذلك يعدُّ تحليل الصورة نمطًا متخصصًا للتمثيل المرئي، وقد طُوّرت طرائق تعليم الأطفال تحليل الصور عن طريق مؤسسات التعليم غير الرسمي في المتاحف الفنية، وباستثناء من يمتلك خبرة تعليمية بمحتوى محدد في تاريخ الفن، فإن معظم المربين لم يحصلوا على فرصة لتعلّم المهارات المرتبطة بتحليل الصورة؛ لذلك توجد حاجة إلى الأدلة التعليمية المفصلة مثل (*Blueprints for Biography*)؛ لكي يشعر المعلمون بقبول الطرائق التي يستخدمها المسؤولون.

الخلاصة

بإيجاز، إننا نوصي باستخدام سِيَر الحياة والسِيَر الشخصية لزيادة الاهتمام بمجالات (ستيم)، وفهمها، واستخدامها وسيلةً لإشراك الطلاب، بمن فيهم النابغون، في استكشاف طبيعة الأساليب العلمية، وتشجيع التفكير العلمي، وفهم الجانب الإنساني لمجالات (ستيم)، ولتحقيق هذه الأهداف التدريسية، يحتاج الطلاب النابغون إلى فرص يطلعون عن طريقها على سير (ستيم) التي تظهر العلماء والمهندسين نماذجَ قياديةً أسهمت في عمليات الاستكشاف وحل المشكلات، وفي التقصّي والتصميم، ولديها عشق لمجال (ستيم) البارعة فيه، وتشير الشواهد إلى حاجة الطلاب النابغين للتوجيه في اختيار السير وقراءتها ومناقشتها للاستفادة من هذه التجربة، وختامًا يجب تمكين المربّين من الوصول إلى مصادر مساندة للحصول على مجموعات سِيَر في مجالات (ستيم) التي يمكن أن يستخدموها في الغرفة الصفية، ومع التطوير المهني لتدريس السِيَر المتمايزة عن طريق الأسئلة النقاشية لتطوير النبوغ والأنشطة الإثرائية، مثل تحليل الصور والمصدر الأولي، ولبناء فهم (ستيم) باستخدام السير الشخصية، يحتاج الطلاب النابغون ومعلموهم إلى الحصول على كتب سِيَر مثالية، وكذلك توفر الوقت لمتابعة الدروس الغنية عن حياة العلماء والمهندسين وعملهم، وفرصة تقدير الفوائد الفعلية والمعرفية للمشاركة الفعلية.

أسئلة للمناقشة

1. ما الخصائص البارزة للسيرة التي تميزها من الأنواع الأخرى للقراءة غير الروائية؟ ما المعايير التي يجب اختيارها في سِيَر (ستيم) لاستخدامها مع الأطفال واليافعين النابغين؟ ولماذا؟
2. ما الأفكار الرئيسة المتعلّقة بأساليب العلوم أو المفاهيم العلمية والهندسية المستفادة من سِيَر الأطفال عن العلماء والمهندسين؟ ومثال ذلك التركيز على الملاحظة بوصفها جزءًا من التخطيط، وإجراء أعمال التقصّي (ممارسة)، وعلى إيصال المعلومات للجمهور (ممارسة) التي يتناولها كتاب: **The Watcher: Jane Goodall's Life with the Chimp** لمؤلفته جانيت ونتر (Jeanette Winter, 2011). ما الأمثلة الأخرى من سِيَر (ستيم) للأطفال؟

أنشطة تعلّم احترافي

1. أَعِدَّ قائمة بأسماء العلماء والرياضيين والمهندسين الذين يمكن استخدامهم موضوع سيرة للأطفال. تصفّح محتويات مكتبة أو متجر للكتب. ابحث على الإنترنت عن سير للأطفال خاصة بهؤلاء الأشخاص. راجع السِيَر مستخدمًا المعايير الواردة في هذا الفصل.
2. اختر فكرة بارزة أو أسلوبًا علميًّا من معايير (SSGN). ابحث عن سيرة حول فكرة بارزة أو أسلوب تعزّز التدريس. أَعِدَّ لائحة مواءمة تلخّص فيها العلاقة بين الفكرة الرئيسة، والأسلوب العلمي، أو أسلوب التصميم الهندسي والمعلومات، أو الأفكار المستقاة من السيرة.
3. استخدم لائحة المواءمة (انظر الشكل 11.1) لإعداد أسئلة لتوجيه الطالب النابغة عند القراءة، بحيث يكون الربط بين أعمال العالم، أو المهندس والمفهوم الرئيس، أو الأسلوب الذي تعكسه السيرة؛ مثلاً: كيف يمكن لشخص تطبيق مفهوم رئيس مثل نماذج وأنظمة، أو الأسلوب مثل تطوير النماذج واستخدامها في الاكتشاف أو الاختراع الذي يقوم به؟

المراجع

Ansberry, K., & Morgan, E. (2010). *Picture-perfect science lessons* (expanded 2nd edition using children's books to guide inquiry, 3-6). Arlington, VA: NSTA.

Betts, G. T., & Kercher, J. K. (1999). *Autonomous learner model: Optimizing ability*. Greeley, CO: ALPS Publishing.

Birch, B. (1996). *Pasteur's fight against microbes.* Hauppauge, NY: Barron's Educational Series.

Costello, B., & Kolodziej, N. (2006). A middle school teachers' guide for selecting picture books. *Middle School Journal, 38*(1), 27-33.

Dagher, A. R., & Ford, D. J. (2005). How are scientists portrayed in children's science biographies? *Science & Education, 14*, 377-393.

Deitz, M. C. (2012). *Gifted education teachers' perceptions on implementation of Blueprints for Biography: STEM Starters* (Unpublished doctoral dissertation). Little Rock: University of Arkansas at Little Rock.

Des Jardins, J. (2011). The passion of Madame Curie. *Smithsonian, 42*(6), 82-90.

Fairweather, E., & Fairweather, T. (2010). A method for understanding their method: Discovering scientific inquiry through biographies of famous scientists. *Science Scope, 33*(9), 23-30.

Filippelli, L. A., & Walberg, H. J. (1997). Childhood traits and conditions of eminent women scientists. *Gifted Child Quarterly, 41*, 95-103.

Fingon, J., & Fingon, S. (2009). What about Albert Einstein? Using biographies to promote students' scientific thinking. *Science Scope, 32*(7), 51-55.

Galton, F. (1874). *English men of science: Their nature and nurture.* Retrieved from http://www.mugu.com/galton/books/men-science/pdf/galton-men-science-1up.pdf

Gardner, H. (1993). *Creating minds: An anatomy of creativity seen through the lives of Freud, Einstein, Picasso, Stravinsky, Eliot, Graham, and Gandhi.* New York, NY: Basic Books.

Gorman, M. E., & Carlson, W. B. (1990). Interpreting invention as a cognitive process: The case of Alexander Graham Bell, Thomas Edison, and the telephone. *Science, Technology, & Human Values, 15*(2), 131-164.

Gruber, H. E. (1974). *Darwin on man: A psychological study of scientific creativity*. London, England: Wildwood House.

Hardy, B., & Robinson, A. (2015). *Blueprints for Biography: Young Thomas Edison*. Little Rock, AR: Jodie Mahony Center for Gifted Education.

Hoh, Y. K. (2009). Using biographies of outstanding women in bioengineering to dispel biology teachers misperceptions of engineers. *American Biology Teacher, 7*(8), 458-463.

Hollingworth, L. S. (1925). Introduction to biography for young children who test above 150 I.Q. *Teachers College Record, 2,* 277-287.

Hollingworth, L. S. (1936). The Terman classes at Public School 500. *Journal of Educational Sociology, 10*(2), 86-90.

Jolly, J. L. (2009). The National Education Defense Act, current STEM initiative, and the gifted. *Gifted Child Today. 32*(2), 50-53.

Lovedahl, A., & Bricker, P. (2006). Using biographies in science class. *Science and Children, 44*(3), 38-43.

MacLeod, E. (2004). *Marie Curie: A brilliant life.* Toronto, ON: Kids Can Press.

Matthews, T.L. (2006). *Always inventing: A photobiography of Alexander Graham Bell.* New York, NY: Random House.

Milne, C. (1998). Philosophically correct science stories? Examining the implications of heroic science stories for school science. *Journal of Research in Science Teaching, 35,* 175-178.

Monhardt, R. (2005). Reading and writing nonfiction with children: Using biographies to learn about science and scientists. *Science Scope, 28*(6), 16-19.

Moore, S., & Bintz, W. (2002). From Galileo to Snowflake Bentley: Using literature to teach inquiry in middle school science. *Science Scope, 26*(1), 10-14.

Mori, M., & Larson, S. (2006). Using biographies to illustrate the intrapersonal and interpersonal dynamics of science. *Journal of Undergraduate Neuroscience Education, 5*(1), A1-A5.

National Governors Association Center for Best Practices, & Council of Chief State School Officers. (2010). *Common Core State Standards for English language arts and literacy in history/social studies, science, and technical subjects.* Washington, DC: Authors.

NGSS Lead States. (2013). *Next Generation Science Standards: For states by states.* Washington, DC: The National Academies Press.

Owens, T. (2009). Going to school with Madame Curie and Mr. Einstein: Gender roles in children's science biographies. *Cultural Studies of Science Education, 4,* 929-943.

Robinson, A. (2006). Blueprints for biography: Differentiating the curriculum for talented readers. *Teaching for High Potential, Fall,* THP-7-8.

Robinson, A. (2009). Biography, eminence, and talent development: The lure of lives. In B. D. MacFarlane & T. Stambaugh (Eds.), *Leading change: The festschrift of Dr. Joyce VanTassel-Baska* (pp. 457-468). Waco, TX: Prufrock Press.

Robinson, A. (2013, April). *What can we learn from creative lives? Biography as method, data, and form.* Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA), San Francisco, CA.

Robinson, A. (2014). Biography, history, and pioneering ideas: Illuminating lives. In A. Robinson & J. L. Jolly (Eds.), *A century of contributions to gifted education: Illuminating lives* (pp. 1-7). New York, NY: Routledge.

Robinson, A., Dailey, D., Cotabish, A., Hughes, G., & Hall, T. (2014). STEM Starters: An effective model for elementary teachers and students. In R. E. Yager & H. Brunkhorst (Eds.), *Exemplary STEM programs: Designs for success* (pp. 1-18). Arlington, VA: NSTA.

Robinson, A., Dailey, D., Hughes, G., & Cotabish, A. (2014). The effects of a science-focused STEM intervention on gifted elementary students' science knowledge and skills. *Journal of Advanced Academics, 25*(3), 189-213.

Robinson, A., Drain, L., Kidd, K. A., & Meadows, M. (2014). *Differentiating engineering is elementary curricula for talented learners in a summer enrichment program.* Manuscript in preparation.

Robinson, A., & Schatz, A. (2002). Biography for talented learners: Enriching the curriculum across the disciplines. *Gifted Education Communicator, 33*(3), 12-15.

VanTassel-Baska, J. (2014). Sir Francis Galton: The Victorian polymath. In A. Robinson and J. L. Jolly (Eds.), *A century of contributions to gifted education: Illuminating lives* (pp. 8-22). New York, NY: Routledge.

VanTassel-Baska, J. Bass, G., Ries, R., Poland, D., & Avery,L. (1998). A national study of science curriculum effectiveness with high ability students. *Gifted Child Quarterly, 42,* 200-211.

Wallace, D. B., & Gruber, H. E. (Eds.). (1989). *Creative people at work: Twelve cognitive case studies.* New York, NY: Oxford University Press.

Wilson, R. E., Jarrard, A. R., & Tippens, D. J. (2009). The gendering of Albert Einstein and Marie Curie in children's biographies: Some tensions. *Cultural Studies of Science Education, 4,* 945-950.

Winter, J. (2011). *The watcher: Jane Goodall's life with the chimps.* New York, NY: Random House.