معوقات تطبيق النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM في تعليم الطلاب الموهوبين

د/ نايف فهد الفريح
أستاذ مشارك بقسم التربية الخاصة
كلية التربية – جامعة القصيم
المملكة العربية السعودية

أ/ هنوف محمد العناز
ماجستير في الموهبة والتفوق العقلي
كلية التربية - جامعة القصيم
المملكة العربية السعودية

ملخص الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على معوقات تطبيق النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM من وجهة نظر معلمي ومشرفي الموهوبين. واشتملت عينة الدراسة على ١٠١ من معلمي ومشرفي الموهوبين. ولتحقيق أهداف الدراسة، تم استخدام المنهج الوصفي، كما تم استخدام استبانة معوقات تطبيق النظام التكاملي[١] من وجهة نظر معلمي ومشرفي الموهوبين. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود معوقات في تطبيق النظام التكاملي بدرجة كبيرة، حيث جاء بُعد البيئة التعليمية في المرتبة الأولى، يليه بُعد المعلم، ثم بُعد لمحتوى. كما وتوصلت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في معوقات تطبيق النظام التكاملي تعزى لمتغير النوع وسنوات الخبرة التدريسية، في حين وجدت فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير طبيعة العمل وذلك لصالح المشرفين. ووجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير المؤهل الدراسي وذلك لصالح ذوي المؤهلات الدراسية العليا في (بُعد المعلم)، ولم يتضح وجود فروق في الأبعاد الأخرى المتمثلة في بعُد المحتوى والبيئة التعليمية.

الكلمات المفتاحية: الطلاب الموهوبين، معوقات، النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM.

[1] * وتستخدم في متن البحث للدلالة على مصطلح النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM

Obstacles to Applying the Integrated Education System STEM in the Education of Gifted Students

Hanof Alannaz, M.S
Special Education
College of Education
Qassim University, KSA

Dr. Naif Alfurayh
Associate Professor of Special Education
Special Education Department
College of Education
Qassim University, KSA

Abstract

The current study aimed to determine the obstacles of applying STAM approach from viewpoint of gifted student's teachers and supervisors. Where the research sample included 101 gifted student's teachers and supervisors. To achieve the objectives of the study, the descriptive method was used, and the questionnaire of obstacles to applying the STAM approach from the viewpoint of gifted student's teachers and supervisors was also used. The results indicated that there are obstacles to the application of the STAM approach to a considerable extent, as the educational environment variable ranked first, followed by teacher variable, and last, the variable of content. The study also indicated that there are no significant statistical differences related to the variable of gender and teaching experience. However, the study found statistically significant variations linked to the nature of work variable in favor of the supervisors. the study also found significant statistically significant variations linked to the nature of the academic qualification variable in favor of those with higher education degrees in teacher dimension, while there are no significant statistical differences in the other dimensions of content and educational environment.

Keywords: Gifted Students, Obstacles, STEM

المقدمة

مع التحول العالمي نحو اقتصاد قائم على المعرفة يعتمد فيه الإنتاج على الاستفادة من الاكتشافات والابتكارات والأبحاث العلمية، بات المفتاح الرئيس للقيمة التنافسية بين الدول هو تطوير رأس المال البشري بالمعارف والمهارات اللازمة من خلال النظام التعليمي. والذي بدوره يُعد مرتكزًا رئيسًا لتحقيق التحول لاقتصاد قائم على

المعرفة (Chen & Dahlman, 2005). ومن هذا المنطلق، كان لزامًا على المختصين إعادة النظر في تحويل العمل بالنظام التعليمي من نظام قائم على حفظ الحقائق واستذكارها إلى نظام يَعدُّ طلابًا للعمل المستقبلي، وذلك من خلال إكسابهم المهارات اللازمة التي يحتاجونها في العصر المعرفي بما في ذلك من مهارات التواصل، التكيف، التفكير المثمر، مهارات حل المشكلات، وتصميم حلول قابلة للتطبيق لتلبية احتياجات المجتمع؛ وذلك لتحقيق التنافسية العالمية والرخاء الاقتصادي ولتعزيز الابتكار والاستعداد للتحديات المستقبلية.

وخلال العقد المنصرم بات النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات هو العنوان الأبرز للتوجهات التعليمية الحديثة. وتقوم فلسفة النظام التكاملي على نهج متعدد التخصصات من خلال تطبيق مفاهيم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ودمج المواد مع بعضها البعض لتشكل منظومة تعليمية متكاملة مكونة من تلك الحقول وربط تعلمها بالحياة الحقيقية القائم على حل المشكلات بطريقة مبتكرة. وبالتالي تزايد الاهتمام بالنظام التكاملي بشكل كبير نتيجة للاحتياج للوظائف والمهارات المصاحبة له في القرن الحادي والعشرين. ووفقاً لعدة تقارير صادرة من المجلس الوطني الأمريكي للعلوم (Beering, 2009; National Science Board, 2007)الذي أكد فيه على الحاجة المتزايدة إلى المعارف والمهارات وفق تخصصات النظام التكاملي في اقتصاد القرن الحالي. كما أكد المجلس الوطني للعلوم (National Science Foundation, 2010) على أهمية الابتكارات في مجالات النظام التكاملي؛ لتحقيق الازدهار طويل الأمد للأمم. حيث سيشكل الموهوبون الذين يتمتعون بإمكانيات هائلة في مجالات النظام التكاملي جيلًا مليئًا بالمبدعين ورواد المستقبل المتطلعين لاكتشاف كل ما هو جديد في مجالي العلوم والتكنولوجيا، إذا توافرت لهم الفرص التعليمية المناسبة.

وبحسب ما ورد من الرابطة الوطنية للأطفال الموهوبين National Association for Gifted Children (Adams et al., 2008)، والتي نوهت إلى

أهمية اكتشاف الإمكانات في مجالات النظام التكاملي بطريقة تزيد من عدد ومستوى الطلبة الواعدين في هذه المجالات، وتطوير إمكاناتهم وتعزيز فرص التميز في جميع مستويات الصفوف. وبناء على ذلك سعت العديد من الدول المتقدمة كالصين وكوريا الجنوبية واليابان وتايوان وسنغافورة والهند والولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي إلى تحسين الممارسات والسياسات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا، من خلال وضع خطط استراتيجية تتلاءم مع الظروف الاقتصادية لعصر المعرفة، ووضع برامج تعليمية وتدريبية مناسبة لتحقيق الأهداف الاستراتيجية من أجل تطوير اقتصادٍ مُستدام (غانم،٢٠١٧).

ولتعزيز المواهب في مجالات النظام التكاملي ينبغي أن يتبنى التعليم منهجية مختلفة اختلافًا جوهريًا من خلال دمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في إطار قائم على حل المشكلات في سياق العالم الحقيقي، والتعلم القائم على المشاريع، ومهارات القرن الحادي والعشرين. حيث أثبت النظام التكاملي فعاليته في تطوير مهارات التفكير الإبداعي (Yoo et al., 2016)، ومهارات اتخاذ القرارات (الداود، ٢٠١٧)، ومهارات حل المشكلات (المحمدي، ٢٠١٨؛ Kang & Kim, 2014)، وتحسين مستوى التحصيل في مادتي العلوم والرياضيات (الشرع،٢٠١٩؛ الشحيمية وسليم، ٢٠١٥)، وفي تحفيز الميول المهنية لمجالات العلوم والهندسة (Robinson et al., 2014). فعندما تتاح للطلبة تجربة مثل هذه الفرص سيكونون قادرين على رؤية التخصصات على أنها منظومة متكاملة، مما يُكسبهم فهمًا أعمق وأشمل للموضوعات عندما يتمكّنون من فهم العالم الحقيقي والقدرة على حل مشكلاته.

ومن زاوية أخرى، يتطلب أيضًا تعزيز المواهب في مجالات النظام التكاملي التطوير المهني للمعلمين لمساعدتهم في التعرف على الإمكانات لدى الطلبة وتطويرها في هذه المجالات، وهذا ما أكد عليه المجلس الوطني للعلوم (NSB,2010) والرابطة الوطنية الأمريكية للأطفال الموهوبين "NAGC" (Adams et al., 2008). كما يتطلب التنفيذ الناجح للنظام التكاملي فهمًا أعمق لمواقف المعلمين تجاه تدريس هذا

النظام (Thibaut et al., 2019)، وتحديد معوقات تطبيقه وفهم معتقداتهم وتصوراتهم المتعلقة بتنمية المواهب في مجالات النظام التكاملي؛ وذلك لأن وجهات النظر والخبرات السابقة لدى المعلمين من شأنها أن تؤثر في تعليمهم النظام التكاملي. وبالرغم من أن المعلمين يلعبون دورًا مهمًا في تطوير مواهب الطلبة في مجالات النظام التكاملي، إلا أن هناك القليل من الدراسات التي تحدد معتقدات هؤلاء المعلمين تجاه مناهج النظام التكاملي ومعوقات تطبيقها، وذلك لحاجة صانعي القرار والإداريين ومديري المدارس إلى فهم تلك التحديات والعوائق التي يشعر المعلمون بوجودها والتي تعيق جهودهم في تطوير المواهب في مجالات النظام التكاملي في الفصول الدراسية (Margot & Kettler, 2019). حيث أن المعلمين هم حلقة الوصل بين الأنظمة والسياسات والخطط التعليمية والتطبيق العملي للبرامج المدرسية، ويتوقف عليهم نجاح العملية التعليمية بما تتضمنه من تصميم المحتوى والبيئة التعليمية المتوافقة مع خصائص واحتياجات الطلبة الموهوبين. ولهذا فوجود أي عوامل تعيق العملية التعليمية لبرامج النظام التكاملي كتلك المتعلقة بإعداد معلمي النظام التكاملي للموهوبين أو تهيئة البيئة التعليمية، ستنعكس بالتأثير على جودة تنفيذ برامج النظام التكاملي وفقًا للمعايير المحددة لها.

مشكلة الدراسة

سعت المملكة العربية السعودية إلى تفعيل تطبيق التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في المناهج والأنشطة التعليمية، وذلك لمواكبة الجهود الدولية للتحول إلى تعليم قائم على النظام التكاملي. وأصدرت وزارة التعليم عام ٢٠١٧ قرارًا بتأسيس مركز متخصص في تطوير تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (تطوير للخدمات التعليمية)؛ وذلك لإعداد وتطوير المناهج، والإسهام في تطوير قدرات الطلبة وميولهم بما يعزز اختياراتهم لمسارات مهنية ذات صلة بمجالات النظام التكاملي، وتقديم برامج التطوير المهني للمعلمين والممارسين ذوي العلاقة بمجالات النظام التكاملي، إضافة إلى تعزيز التعلم والتعليم القائم على

البحث العلمي بما يحقق التوجه نحو مجالات النظام التكاملي. وفي هذا الإطار، يذكر العويشق (٢٠١٥) أن الخطة الاستراتيجية لتطوير التعليم العام حددت مجموعة متنوعة من البرامج والمشاريع والمبادرات في مجالات المحتوى والتقنية والتطوير المهني والأنشطة الطلابية التي من شأنها تحويل نظام التعليم الحالي إلى نظام متكامل يهيئ العاملين فيه لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين. بالتزامن مع ذلك دشنت إدارة الموهوبين والموهوبات برنامج الإثراء الشامل للموهوبين وفق النظام التكاملي، والذي هدفت من خلاله إلى دمج العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM معًا من خلال التجارب العملية في تعليم فصول الموهوبين.

وبالنظر إلى هذا الاهتمام المتزايد النظام التكاملي تبرز حاجة مُلحة لفهم التحديات والعقبات التي تحول دون تحقيق أهداف النظام التكاملي وتنفيذه (Shernoff et al. , 2017)، والتي قد يظهر بعضٌ منها في تدني مستوى إعداد المعلمين المؤهلين لتعليم النظام التكاملي، وقلة الاستثمار في التطوير المهني للمعلمين، وضعف إعداد الطلبة، وقلة دعم النظام المدرسي، وضعف إعداد المحتوى العلمي وسوء تقديمه، وضعف طريقة التقييم، ونقص التعاون البحثي بين المعلمين والأطراف ذوي العلاقة بمجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات سواء كانوا أفرادًا أو مؤسسات (Ejiwale, 2013). وبالتالي، يحتاج الباحثون في النظام التكاملي إلى زيادة الجهود لفهم التحولات المطلوبة لتطوير نماذج تعليمية أكثر فاعلية؛ لأنه وعلى الرغم من الجهود الموسعة في تعليم النظام التكاملي، إلا أن القليل من الجهود بُذلت لتطوير الفهم حول المشاكل الأساسية وحلول الإصلاح، لا سيما الإصلاح المستند إلى الأبحاث وفهم وتحسين التكامل ما بين نتائجها (Dandy & Henderson, 2008). وذلك بحكم طبيعة التغيير الكبير الذي يتطلبه تطبيق النظام التكاملي في العملية التعليمية من الانتقال في طريقة تنفيذ مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات كوحدات منفصلة في المنهج، إضافةً إلى طريقة إعداد القائمين على

تدريس مجالات النظام التكاملي وفق تخصصات مستقلة إلى التكامل ما بين تلك العمليات (الإعداد، التنفيذ).

وفي هذا الصدد يشير مدني وفوروي (Madani & Forawi,2019)، إلى أن البرامج المُقدمة في المملكة لم تكن ناجحة بسبب الافتقار إلى الوضوح في وصف معناها والغرض منها وإطار تطبيقها، وكذلك فإن آثارها الدقيقة لا تزال غير واضحة لأي تدخل أو تعديل في أي من الموضوعات المتعلقة بتطبيق النظام التكاملي. ومازال تعليم النظام التكاملي في نطاق المراحل الأولى، كما أن المناهج مصممة وفق نظام الموضوعات المنفصلة (bin Abdullah Al-Qumeizi, 2019). علاوة على غياب برامج التطوير المهني للمعلمين، وضعف التقويم وفقًا لمؤشرات أداء الطلبة وتحصيلهم دوليًا ووطنيًا في العلوم والرياضيات (الدوسري،٢٠١٥). وفي هذا الإطار، فقد كشف التصنيف العالمي لمؤشر جودة تعليم الرياضيات والعلوم الصادر عن المنتدى الاقتصادي العالمي تبوء المملكة المركز الـ ٦٣ من بين ١٣٧ دولة عام ٢٠١٨. وهي من بين الدول التي حققت درجات منخفضة في اختبارات الدراسات الدولية لتوجُّهات تعليم الرياضيات والعلوم. ولا شك في أن مثل هذه الفجوات ستنعكس بشكل مباشر على ميدان التعليم وبالأخص على قدرة المعلمين والمشرفين على تطبيق النظام التكاملي وهذا ما تؤكده دراسة القحطاني وآل كحلان (٢٠١٧)، ودراسة السعدان والشمراني (٢٠١٩)، ودراسة عليان والمزروعي (٢٠٢٠)، اللاتي أشرن إلى تنوع معوقات تطبيق النظام التكاملي ما بين أسباب تتعلق بالمحتوى التعليمي أو بمعلمي النظام التكاملي وطريقة تدريسهم أو عدم توفر البيئة التعليمية المناسبة.

ومن خلال الاطلاع على الدراسات التي قامت بدراسة المعوقات والصعوبات التي تواجه معلمي ومشرفي النظام التكاملي في تطبيقهم لهذا النظام، فقد تمت ملاحظة أن هناك نقصًا في الدراسات العربية التي تناولتها من "وجهة نظر معلمي ومشرفي الموهوبين"؛ وذلك بالنظر إلى اختلاف طبيعة مهام معلمي ومشرفي الموهوبين عن غيرهم من المعلمين والمشرفين في التخصصات الأخرى من حيث التطوير المهني

والموارد المتاحة لهم، إضافة إلى طبيعة منهجية تقديم النظام التكاملي التي تأخذ في الغالب طابع البرامج الإثرائية في تعليم الموهوبين. لذا سعت الدراسة الحالية للتعرف على معوقات تطبيق النظام التكاملي بأبعاده المرتبطة بالمعلم، والمحتوى، والبيئة التعليمية من وجهة نظر معلمي ومشرفي الموهوبين.

ويمكن تحديد مشكلة الدراسة في التساؤلات التالية:

١. ما هي معوقات تطبيق النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM بأبعاده المرتبطة بالمعلم، والمحتوى، والبيئة التعليمية من وجهة نظر معلمي ومشرفي الموهوبين؟

٢. هل توجد فروق دالة إحصائيًا في معوقات تطبيق النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM تعزى لمتغيرات (النوع، طبيعة العمل، المؤهل الدراسي، سنوات الخبرة التدريسية) من وجهة نظر معلمي ومشرفي الموهوبين؟

أهداف الدراسة

١. التعرف على معوقات تطبيق النظام التكاملي بأبعاده المرتبطة بالمعلم، والمحتوى، والبيئة التعليمية من وجهة نظر معلمي ومشرفي الموهوبين.

٢. الكشف عن الاختلافات في معوقات تطبيق النظام التكاملي بأبعاده المرتبطة بالمعلم، والمحتوى، والبيئة التعليمية باختلاف النوع (ذكور، إناث) لدى معلمي ومشرفي الموهوبين، واختلاف طبيعة العمل بين (معلمي ومشرفي) الموهوبين، واختلاف المؤهل الدراسي (بكالوريوس، دراسات عليا) لدى معلمي ومشرفي الموهوبين، واختلاف سنوات الخبرة التدريسية:(من ١- ٥ سنوات، من ٦- ١٠ سنوات، من ١١- ١٥، ١٦ سنة فأكثر). لدى معلمي ومشرفي الموهوبين.

أهمية الدراسة

نظريًا: تأتي الدراسة مواكبة للاتجاهات التربوية الحديثة التي تنادي بالتكامل ما بين تخصصات العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة STEM. وذلك لتعزيز وتطوير المواهب في المجالات العلمية؛ لضمان القدرة التنافسية العالمية في عصر

الاقتصاد القائم على المعرفة. واستجابة لتوصيات العديد من المؤتمرات والأبحاث التي نادت بأهمية إجراء المزيد من البحوث المستندة إلى وصف ممارسات وأداء المعلمين في مجال النظام التكاملي. كما تتضح أهمية الدراسة الحالية في التعرف على العوامل والتحديات التي تعيق تطبيق النظام التكاملي، وذلك لندرة الدراسات التي تناولت هذا الموضوع.

تطبيقيًا: قد تساهم نتائج الدراسة في تشخيص أو إبراز المعوقات التي قد تواجه معلمي الموهوبين في تطبيق النظام التكاملي، وتوجيه المسؤولين والقائمين على رعاية الطلاب الموهوبين لاتخاذ الإجراءات المناسبة للحد من تلك المعوقات ذات الصلة بمكونات العملية التعليمية (المعلم والمحتوى والبيئة التعليمية)، مما قد يساهم في تحسين مستوى تطبيق النظام التكاملي للموهوبين. وربما تفتح الدراسة آفاقًا بحثية أخرى لدراسة معوقات تطبيق النظام التكاملي من وجهات نظر أخرى بما في ذلك الطلبة الموهوبين أنفسهم وقادة المدارس.

مصطلحات الدراسة

معوقات "Obstacles": يُعرف شادل وآخرون (Shadle et al., 2017) **العائق**: بأنه عامل ظرفي أو مادي أو ثقافي أو شخصي (حقيقي أو متصور) يعرقل قدرة الفرد أو رغبته إلى التحرك نحو الرؤية. وتعرف الدراسة الحالية **المعوقات إجرائيًا**: بأنها المشكلات والعراقيل المرتبطة بتطبيق النظام التكاملي بأبعاده المرتبطة بالمعلم، والمحتوى، والبيئة التعليمية، وتحول دون تحقيق الأهداف المرجوة، وتقاس إجرائيًا من خلال استجابات أفراد العينة على أداة الدراسة الحالية (الاستبانة).

النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات " Science, technology, engineering, and mathematics approach"

(STEM): تعرف غانم (٢٠١٢) النظام التكاملي بأنه: بناء معرفي من التكامل بين فروع العلوم، والرياضيات، والتصميم الهندسي مع تطبيقاتها التكنولوجية. ويعتمد هذا البناء على التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العملية التطبيقية، وأنشطة

التكنولوجيا الرقمية والكمبيوترية، وأنشطة متمركزة حول الخبرة، وأنشطة الاكتشاف والتحري، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمي والمنطقي واتخاذ القرار. وتعرفه الدراسة **إجرائيًا**: بأنه منهجية تعليمية متعددة التخصصات، تتيح اكتساب المفاهيم العلمية من خلال التكامل بين محتوى مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في سياق قائم على حل المشكلات ومرتبط بواقع الطلبة الموهوبين، مع التأكيد على دمج وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، مما يحقق الترابط بين تعلم المفاهيم العلمية وسياق العالم الحقيقي وسوق العمل.

معلمو الموهوبين: "Gifted Teachers": المعلم المكلف رسميًا من صاحب الصلاحية للعمل كمعلمٍ للموهوبين في المدارس أو مراكز الموهوبين (الإدارة العامة للموهوبين والموهوبات، ٢٠١٥). وتعرفهم الدراسة **إجرائيًا**: معلمو الموهوبين الذين طبقوا النظام التكاملي على الطلبة الموهوبين في المدارس أو المراكز بالمملكة العربية السعودية.

مشرفو الموهوبين: "Gifted Education Coordinators": تعرفهم الدراسة **إجرائيًا** بأنهم: الأشخاص الذي تقع عليهم مسؤولية الإشراف على معلمي الموهوبين في تطبيق البرامج القائمة على النظام التكاملي بالمملكة العربية السعودية.

حدود الدراسة

١. الحدود البشرية: معلمو الموهوبين القائمين على برامج النظام التكاملي والمشرفون على تلك البرامج.
٢. الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على معوقات تطبيق النظام التكاملي، وكذلك اقتصارها على وجهة نظر معلمي الموهوبين الذين طبقوا برامج وفق النظام التكاملي على الطلبة الموهوبين، والمشرفين الذين على أشرفوا على عملية تطبيق البرامج.
٣. الحدود الزمانية: تم تطبيقها في العام الدراسي ١٤٤٢هـ.
٤. الحدود المكانية: جميع مناطق المملكة العربية السعودية.

الإطار النظري

النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM

بدأت مؤسسة العلوم الوطنية باستخدام مصطلح STEM منذ تسعينات القرن العشرين اختصارًا لتخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (الجلال والشمراني،٢٠١٩؛ Bybee, 2010). ويُعرف النظام التكاملي على أنه نهج لتدريس محتوى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) أو لاثنين فأكثر من هذه المجالات، وجعل ممارسات تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ضمن السياق الحقيقي عن طريق ربط هذه الموضوعات ببعض وتعزيز التعلم عند الطلبة (Kelley & Knowles, 2016). وبالرغم من تعدد تعاريف النظام التكاملي إلا أنه وحتى الآن لا يوجد هناك إجماع واضح حول مفاهيم التكامل والترابط بين مجالات النظام التكاملي (Shernoff et al., 2017 ؛ Thibaut et al., 2018). وبسبب عدم وجود إجماع على كيفية تكامل تعلم هذه العلوم الأربعة، سعى بعض الباحثين إلى محاولة معالجة ذلك، فقام تيبوت وآخرون (Thibaut et al., 2018) بمراجعة لأدبيات نظريات التعلم والتعليم وإجراءات ممارسات التكامل بين مجالات النظام التكاملي، وبناءً على نتائج المراجعة تضمن الإطار المفاهيمي للنظام التكاملي خمسة مبادئ رئيسية: (١) دمج محتوى النظام التكاملي: وهو يشير إلى الاستيعاب الصريح لأهداف التعلم والمحتوى والممارسة التدريسية لمجالات النظام التكاملي؛ (٢) بيئات التعلم: ويشير إلى إشراك الطلبة في مشكلات حقيقية مفتوحة النهاية، لزيادة معنى المحتوى الذي سيتم تعلمه؛ (٣) التعلم القائم على الاستفسار: ويشير إلى حث الطلبة على طرح الأسئلة والتعلم التجريبي والأنشطة العملية التي تسمح لهم باكتشاف مفاهيم جديدة أو تطوير المفاهيم؛ (٤) استخدام التصاميم: وتعني توفير فرص التعرف على عمليات التصميم الهندسي والممارسات الهندسية للطلبة والتي تعمق فهمهم للأفكار الأساسية؛ (٥) التعلم التعاوني: ويشير إلى أهمية إتاحة فرصة التواصل والتعاون للطبة مع بعضهم البعض لتعميق معارفهم.

كما ذكروا أيضًا أن كل هذه المبادئ متجذرة في النظرية البنائية الاجتماعية حول التعلم. وهذا ما يؤكده السيد (٢٠١٩) في أن مدخل النظام التكاملي يعتمد في بنيته وتطبيقاته على النظرية البنائية، كالسماح للطالب بالاستفادة من المعلومات السابقة التي تم اكتسابها في مجال معرفي معين لدعم التعلم في مجال معرفي آخر، كما أنها قائمة على ربط بيئة التعلم بالمشكلات والتطبيقات الحقيقية الواقعية. وتوضح الأطر المفاهيمية أيضًا أن تكامل هذا النظام ليس مقتصرًا على دمج تخصصات هذه المجالات ببعضها فقط، فغالبًا ما يتجذر في تطبيق النظام التكاملي التعلم القائم على المشاريع، والتعلم القائم على حل المشكلات، والتعلم المتمحور حول الطالب، ومهارات القرن الحادي والعشرين، وتشجيع الطلبة على الابتكار والإبداع والتفكير النقدي (Shernoff et al., 2017).

وبالرغم من أن تعليم النظام التكاملي ليس مفهومًا جديدًا، إلا أنه لا يوجد الكثير من الأبحاث التجريبية التي تدعم أي من الموضوعات المرتبطة بتعليمه، فلا يزال هناك الكثير من الجوانب التي يتعين استكشافها (Ge, et al., 2015). وعلى مدى العقود الماضية تم التركيز على تعليم العلوم والتكنولوجيا والرياضيات كتخصصات منفصلة عن بعضها بدون أي ترابط بينها، والذي أدى إلى تحجيم اهتمام الطلبة بالعلوم والرياضيات والتكنولوجيا وافتقارهم إلى معرفة وفهم الروابط فيما بينها وجهلهم بمفاهيمها والتطبيق الواقعي لها (Kelley & Knowles, 2016)، كما يلاحظ وجود اعتراف واسع بأن تدريس هذه التخصصات بشكل منفصل عن المشكلات العملية والممارسات الواقعية لها لا يلبي احتياجات القرن الحادي والعشرين (Spector, 2015). ويأتي الإلحاح العالمي لتحسين تعليم النظام التكاملي بشكل مترابط ومتكامل نتيجة للآثار البيئية والاجتماعية المستحدثة في القرن الحادي والعشرين والتي بدورها تُعرِّض الأمن والاستقرار الاقتصادي العالمي للخطر (Kelley & Knowles, 2016). وبناءً على ذلك، برزت العديد من الضغوطات لإنشاء قوة

عاملة تملك المعرفة والمهارات في مجالات النظام التكاملي لتكون قادرة على خدمة النمو الاقتصادي والمنافسة في القرن الحادي والعشرين (Spector, 2015).

وفي هذا الإطار، تذكر الشبل (٢٠٢٠) أن أهمية تعليم النظام التكاملي تتبلور في إيجاد حلول للكثير من التحديات التي تواجه المجتمع، من خلال الارتقاء بالمهارات في العلوم والتقنية والهندسة والفنون والرياضيات لتمكين الأيدي العاملة الماهرة والمتمكنة تقنيًا، وتحقيق التربية من أجل التنمية المستدامة في المجتمع. علاوة على ذلك، يربط التعليم وفق النظام التكاملي بين المدرسة والمجتمع من خلال الأنشطة التدريبية؛ حيث يجعل المدرسة منفتحة على المجتمع لمواجهة المشكلات والتحديات وإنتاج المشروعات. كما يعمل على تحسين المناهج التعلمية من خلال تنوع استراتيجيات التدريس ووسائل التعليم والتعلم والتقويم، والتكامل بين المواد الدراسية بحيث تدرَّس كمادة واحدة تمكنّ من الوصول إلى المعرفة العلمية الشاملة بطريقة عملية. بالإضافة إلى ذلك، يساعد التعليم وفق النظام التكاملي في جعل التعلم أكثر ارتباطًا بحياة الطلبة اليومية؛ حيث يطبق الطالب ما يتعلمه في المدرسة على ما يواجهه في الواقع من مشكلات وتحديات تستلزم إيجاد الحلول لها أو إنتاج المشاريع.

النظام التكاملي والموهوبون

يعرف المجلس الوطني للعلوم (National Science Foundation, 2010) الموهوبين في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات "STEM" بأنهم الأطفال والشباب الذين يمتلكون الإمكانات والقدرات العالية ليصبحوا متخصصين رائدين في مجالات النظام التكاملي، وربما يكونون مبتكرين وقادرين على إحداث تحولات أو تطورات مهمة في الفهم العلمي والتكنولوجي. ووفقًا لأنموذج ميونيخ للموهبة The Munich model of giftedness (Heller et al., 2005) يوجد هناك عاملان رئيسيان يساهمان في تحويل أو تطوير المواهب (القدرات الفكرية، القدرات الإبداعية، الكفاءة الاجتماعية، الذكاء العملي، القدرات الفنية، الموسيقية، والمهارات النفسية الحركية) إلى مجالات أداء (الرياضيات، علوم طبيعية، تقنية، علوم

الكمبيوتر، الفنون، اللغات، الرياضة والعلاقة الاجتماعية) وهذان العاملان يتمثلان في العوامل الشخصية كالتعامل مع الضغوط، واستراتيجيات التعلم والعمل، ومفهوم الذات، والعوامل البيئية كالمحيط الأسري، والمحيط الاجتماعي، والمحيط المدرسي. فالبيئة لها أثرها الإيجابي أو السلبي في تطوير الموهبة أو انتكاسها. وتتمركز برامج النظام التكاملي للموهوبين ضمن العوامل البيئية الرئيسية التي تساهم في تحويل المواهب إلى أداء متفوق، وقد تمتد رعاية مواهب النظام التكاملي من المحيط المدرسي للموهوبين إلى المحيط الأسري والاجتماعي.

ويقدم المجلس الوطني للعلوم في تقريره (National Science Foundation, 2010) توصيات رئيسة لتحديد وتطوير المواهب في مجالات النظام التكاملي:

أولًا: توفير فرص التميز وذلك من خلال توفير أساليب التدخل المبكر بطريقة رسمية وغير رسمية لتنمية قدرات الطلبة الموهوبين، حيث يكون التعلم بوتيرة أكثر عمقًا واتساعًا بما يتناسب مع مواهبهم واهتماماتهم، وبطريقة تثير الفضول الفكري. والحرص على أن يكون التقييم والتنمية جنبًا إلى جنب لتحديد وتقييم الطلبة الموهوبين في مجالات النظام التكاملي في سن مبكرة. والحرص على الإعداد الجيد للمعلمين من خلال برامج التطوير المهني، ودعم الباحثين في استكشاف الوسائل والاستراتيجيات الفعّالة لتطبيق النظام التكاملي.

ثانيًا: إعداد وإجراء تقييمات لاكتشاف المواهب في مختلف المستويات من الصفوف وتمكين المعلمين من التعرف عليها، وتوسيع اختبارات تحديد القدرات إلى القدرات الأساسية الثلاث (الكمية واللفظية والمكانية). وزيادة فرص الوصول إلى الاختبارات المناسبة ذات المستوى الأعلى، وتدريب التربويين قبل وأثناء الخدمة في التعرف على إجراءات تحديد المواهب وتنميتها، مع الإلمام بالمؤشرات المبكرة للموهبة واحتياجات رعايتها.

ثالثًا: تبني نظام بيئي داعم يحتفي بالتميز والإبداع من خلال ايجاد ثقافة لدى الأسرة والمتخصصين في التعليم تقوم على تقدير التميز الأكاديمي والابتكار في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ودعم التوسع في البنية التحتية والتكنولوجيا والاتصالات في المدارس؛ لتعزيز التواصل والتعاون بين أفراد المؤسسة التعليمية. ويشتمل النظام البيئي على المعلمين ومديري المدارس والعائلات والاصدقاء وصانعي القرار ووسائل الإعلام، حيث يمكن أن تؤثر مواقف هؤلاء الأفراد والجماعات والمؤسسات على التميز الأكاديمي.

وكجزء من النظام البيئي، يمثل النظام التعليمي البنية الجوهرية في تحفيز مواهب النظام التكاملي. وكما ورد في نموذج ميونخ (Heller et al., 2005) أن البيئة التعليمية والمتمثلة في المدرسة تلعب دورًا في تحفيز المواهب لدى الطلبة وتمكينها، كما تعد عاملًا حاسمًا بما تتضمنه من المعلمين المتمكنين، والمناخ الإيجابي في الفصل، والأساليب والأنشطة التعليمية المتمايزة.

ونظرًا لتلك الأهمية، أوصى الفريق التابع للرابطة الوطنية للأطفال الموهوبين "NAGC" (Adams et al., 2008) بمجموعة من التوصيات ركزت على تعزيز مواهب النظام التكاملي في النظام البيئي التعليمي ومنها ضرورة اكتشاف الإمكانات في مجالات النظام التكاملي بطريقة تؤدي إلى زيادة أعداد الطلبة الواعدين علميًا، ويجب أن يتم تجاوز الاختبارات الموحدة، وتوسيع إجراءات تحديد واكتشاف المواهب العلمية. وقد تشمل إجراءات التحديد هذه: الاختيار الذاتي؛ ملاحظات الطلبة أثناء عملية حل المشكلات؛ توصية المعلم أو الوالدين أو الاصدقاء؛ الاختبارات المعيارية؛ مقاييس الإبداع؛ والدرجات في مواد الرياضيات والعلوم أو حلقات البحث؛ إيجاد حلول للمشكلات وإجراء المشاريع في الرياضيات والعلوم. كما يجب جمع عدة أدلة لقياس القدرات والخصائص المختلفة المتوافقة مع تعليم النظام التكاملي.

كما أوصت الرابطة على تزويد الطلبة ممن لديهم إمكانات عالية في مجالات النظام التكاملي بخبرات جيدة وعالية المستوى تماشيًا مع المعايير العالمية. ومن المهم

أن يكون التقييم مستمراً ومتعدد الأوجه مع إتاحة الفرصة للطلبة للعمل مع أقرانهم ذوي نفس الاهتمامات والقدرات. ومن الواجب أن تشتمل هذه الفرص على الغوص في المشكلات الصعبة والمعقدة وإجراء الأبحاث العلمية، والانضمام إلى نوادي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، والانضمام إلى مسابقات النظام التكاملي، والتواصل مع المرشدين في مجالات النظام التكاملي. بالإضافة إلى ذلك، يحتاج المعلمون إلى التطوير المهني المستمر بدءًا من الدراسة الجامعية لمساعدتهم في التعرف على مواهب الطلبة وتطويرها. كما أنه لا بد أن تتاح المنح الدراسية والتدريب الداخلي والإرشاد للمعلمين. أيضًا من المهم أن يكون التطوير المهني مستمرًا في تعريف المحتوى التربوي في مجالات النظام التكاملي وكذلك التمايز في تعليم الموهوبين. كما أوصت الرابطة كذلك على إنشاء برامج خارج المدرسة لتطوير المواهب والاهتمام بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. بالإضافة إلى إنشاء شراكات مع مختلف الأطراف ذوي العلاقة مثل أصحاب الأعمال ومؤسسات المجتمع المدني ومؤسسات التعليم الجامعي.

تصميم مناهج النظام التكاملي للموهوبين:

يعد تصميم المنهاج ركيزة أساسية في برامج الموهوبين، ولأجل ذلك وضعت مجموعة من المعايير والمبادئ التي يمكن أن تساعد في تصميم منهاج متوافق مع خصائص الموهوبين العقلية والوجدانية. ومن الممكن استخدام معايير العلوم للجيل القادم "NGSS" مرتكزًا عند تصميم منهاج متمايز لبرامج النظام التكاملي للموهوبين، عن طريق وصف مسارات التعلم المتسلسلة التي سيسلكها الطلبة لإتقان المفاهيم المختلفة، وإن مما يميز هذه المسارات أنها تزداد تعقيدًا مع تقدم الطلبة في المستوى الصفي، وعندما يُتقن الطلبة مفهومًا معينًا يستطيع المعلمون استخدام هذه المسارات لتوجيه الطلبة إلى مستوى أعلى بحيث ترفع مستويات الشغف والإبداع لدى الموهوبين. ويتطلب تحقيق ذلك وضع خريطة طريق لتخطيط المنهاج، ويمكن أن تساعد توقعات الأداء في معايير العلوم في توجيه المعلمين في إعداد خطط الدروس، وما

يتطلبه كذلك تصميم مناهج الموهوبين من دمج مهارات القرن الحادي والعشرين بما في ذلك مهارات التفكير الناقد والإبداعي والتعاون ضمن فريق العمل (Cotabish, 2015)، والتركيز على استخدام استراتيجيات تدريسية مبنية على حل المشكلات والاستقصاء والتعلم القائم على المشاريع عند تصميم منهاج النظام التكاملي للموهوبين.

وفي هذا الإطار، ينبغي أن يتوافق تصميم تلك المناهج مع المبادئ والمعايير التي حُددت لتخطيط وتنفيذ برامج الموهوبين. وتتمثل إحدى هذه المبادئ ما حددته القرني (٢٠١١) وتشمل: (١) تعديلات المحتوى: يتم تعديل المناهج من حيث درجة التجريد والتعقيد والتنوع في الخبرات والأنشطة لإثارة اهتمامات الموهوبين، والتركيز على استخدام أساليب الاستقصاء؛ (٢) تعديلات العملية: ويتم فيها تقديم المناهج بطرق تتضمن استخدام أعلى مستويات التفكير، والنهايات المفتوحة التي يمكن أن تثير المزيد من التفكير والاستقصاء حول موضوع معين، وكذلك الاكتشاف عن طريق تصميم طرق مبنية على الاستدلال الاستقرائي لاكتشاف أنماط وأفكار ومبادئ أساسية، وبالتالي تقديم فهم للاستدلالات التي قادت الطلبة إلى تلك الاستنتاجات، ومنحهم حرية اختيار موضوعات التعلم، وتطبيق التعلم التعاوني من خلال الاستقصائيات الجماعية وتقويم الأقران؛ (٣) تعديلات المنتج: يمكن أن تكون النتاجات متنوعة ما بين ملموسة أو غير ملموسة، معقدة أو غير معقدة. وتنشأ تلك النتاجات من مشكلات حقيقية موجهة إلى جمهور واقعي مثل المجتمع أو زملاء الصف أو الطلبة الآخرين في المدرسة. كما ينبغي تشجيع الموهوبين على تقديم أنواع مختلفة من المنتجات مراعين تقديم منتجاتهم بدقة لتكون مناسبة للجمهور الموجه له.

ويتوافق ذلك مع المعايير التي حددتها رابطة الأطفال الموهوبين (National Association for Gifted Children, 2020) للكشف عن الموهوبين وتصميم وتقييم المناهج والبرامج، والتي تتضمن في طياتها عددًا من الاعتبارات التي لابد من

مراعاتها عند تصميم وتقويم برامج النظام التكاملي، وتشمل على تقييم الموهوبين من خلال معرفة وتطبيق أنواع مختلفة من التقييمات وذلك من أجل تقييم قدرات الطلبة وإنجازاتهم، وتصميم الخدمات، وتحديد حاجة الطلبة لتلك الخدمات وتقييم مستوى تقدم التعلم لكل موهوب، كما يجب مراعاة توافق تعريف الموهبة المعتمد في البرنامج مع الإجراءات والأدوات التي سيتم توفيرها. ومن المهم إنشاء بيئة صفية تشجع الطلبة على التعبير عن مواهبهم، وجمع معلومات التقييم والفحص الشامل للإمكانيات والإنجازات في مستويات الصف المختلفة، واستخدام التقييمات التي توفر معلومات نوعية وكمية من المصادر المتنوعة. كما اشتملت تلك المعايير على تخطيط المناهج وطرق التدريس من خلال استخدام وتطوير منهج شامل ومتماسك يتماشى مع المعايير العالمية. ولا بد أن يركز المنهج على محتوى عميق ودقيق من الناحية المفاهيمية، بالإضافة إلى استخدام مجموعة من الاستراتيجيات التعليمية المتنوعة، واستخدام التقييمات المختلفة لتحديد نقاط القوة لدى الطلبة واحتياجاتهم لتطوير محتوى متمايز. ومن المهم أيضًا تعديل الخطط التعليمية بناءً على مراقبة تقدم الطلبة، وتصميم مناهج ذات صلة بتجارب الموهوبين الواقعية وقائم على حل المشكلات.

معلمي النظام التكاملي للطلبة الموهوبين

من المسلمات التربوية أن العملية التعليمية تتألف من مجموعة من العناصر يأتي في مقدمتها المعلم، والمحتوى التعليمي، والبيئة التعليمية، والمتعلم، وتتفاعل هذه المكونات مع بعضها البعض، ويتأثر كل عنصر منها بالآخر. ويمكن اعتبار المعلم العامل الأكثر أهمية في هذه المعادلة. وبالعودة إلى تقارير المجلس الوطني للعلوم (National Science Foundation, 2010) نجد أنها ركزت على أهمية ودور المعلم كعنصر فاعل في تنمية مواهب النظام التكاملي. كما يعتبر المعلم من أهم الركائز في النظام البيئي التعليمي وفقاً لأنموذج ميونخ (Heller et al., 2005). ويلعب المعلم دورًا هامًا في تنمية المواهب العلمية في مجالات النظام التكاملي من خلال

تصميم وتنفيذ البرامج المتوافقة مع معايير برامج الموهوبين، بالإضافة إلى دوره في عقد الشراكات مع مؤسسات المجتمع وذلك للاستفادة من مواردها المتنوعة. كما أن المعلم يؤثر بشكل كبير على الطلبة من خلال تحفيزهم على الالتحاق بالوظائف ذات الصلة بتخصصات النظام التكاملي (Housand & Housand, 2015). وتشير الأدبيات إلى قوة التأثير الإيجابي للمعلمين ذوي الخبرة والتأهيل العالي على مواقف الطلبة ودوافعهم، وفي كثير من الحالات على تحصيلهم (Mcdoonald, 2016). كما يشير إلنغدي وآخرون (El Nagdi et al., 2018) إلى أن أهم الخصائص المهنية التي ينبغي أن يتسم بها معلمو النظام التكاملي، هي توفير الفرص لإشراك جميع الطلبة في عملية التعلم ومراعاة الفروق الفردية بين الطلبة بما في ذلك أنماط التعلم المختلفة والاهتمامات والإمكانات، والوعي بالقضايا الاجتماعية وأهمية التواصل والتعاون بين المدرسة والمجتمع. كما يتعين عليهم القيام بالتخطيط التعاوني مع معلمي المواد الأخرى في مجالات النظام التكاملي المختلفة، بالإضافة إلى القدرة على معرفة أفضل ممارسات تعليم النظام التكاملي والاتجاهات الحديثة في التدريس والتعلم.

وفي تحليلٍ لتجارب الدول فيما يخص معلمي النظام التكاملي، حددت عبد السلام (٢٠١٩) مجموعة من المعايير المهنية ذات الصلة بمعلمي النظام التكاملي والتي تضمت الإتقان والتمكن من المادة العلمية في مجال التخصص مع الإلمام بالمفاهيم الأساسية النظام التكاملي، وكيفية توظيفها في حل مشكلات الواقع الاجتماعي والبيئي وذلك بالاهتمام بالأبحاث التطبيقية. بالإضافة إلى ذلك، لابد وأن يكون المعلم قادراً على تصميم بيئات التعلم الإلكتروني وبيئات التعلم النشط بما يتناسب مع اهتمامات واحتياجات الطلبة، ومواكبة المجالات المستجدة في الميدان التربوي، مثل التعليم الإلكتروني والتقنيات التعليمية الحديثة. كما لابد وأن يكون المعلم قادرًا على تطوير مهارات البحث والاستقصاء وأساليب التفكير العلمي ومهارات التواصل العلمي، مع القدرة على التعاون والمشاركة مع الزملاء، والقدرة على إقامة

علاقات وشراكات علمية مع المؤسسات البحثية. أيضًا، لابد وأن يحرص على التنمية المهنية الذاتية والمستمرة للتكيف مع المتغيرات العلمية والتكنولوجية في الميدان التعليمي.

وحتى تتحق تلك المعايير والخصائص المهنية لدى معلمي النظام التكاملي، لابد من توفير فرص التدريب والتطوير المهني لهم لاستكشاف التقنيات التعليمية والاستراتيجيات التدريسية الجديدة، وتوسيع قاعدة معارفهم في مجال تخصصهم، وكيفية تطوير المناهج المتمايزة ومعرفة سمات الطلاب (MacFarlane, 2015). ويعد توفير الدعم الكافي للمعلمين من خلال التطوير المهني الفعّال أمرًا حيويًا لضمان تهيئة متعلمين في مجالات النظام التكاملي (Mcdoonald, 2016). وفي هذا الإطار، فقد أكد الباحثون في تربية الموهوبين إلى أن هناك حاجة إلى تعليم فعّال لمعلمي النظام التكاملي ما قبل الخدمة، يشتمل على تعليم محتوى النظام التكاملي، وطريقة تدريسه وفق منهجية ترسخ لديهم النظام التكاملي (Radloff & Guzey, 2016). كما أن هناك حاجة إلى توجّهات تربوية جديدة، ينغمس فيها المعلمين في تجربة النظام التكاملي في سياق العالم الحقيقي وتعقيداته ومشكلاته، وفهم كيفية تداخل موضوعات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في أداء أنشطة ومهام النظام التكاملي (Davis et al., 2019). حيث أظهرت الأبحاث والدراسات أن المعلمين الذين تلقوا تدريبًا مهنيًا يظهرون مهارات أفضل في التدريس، وقادرين على خلق مناخًا إيجابيًا داخل البيئة الصفية (الفريح، ٢٠٢٠؛ Housand & Housand, 2015). كما أثبتت برامج التطوير المهني فعاليتها في رفع مستوى ثقة المعلمين وتصوراتهم تجاه النظام التكاملي (Du, et al., 2019؛ Thibaut, 2018؛ Kang, 2019؛ Miller-Ray, 2019). في المقابل، فإن النقص في توفير فرص التطوير المهني للمعلمين سينعكس بشكل مباشر على أداء الموهوبين في مجالات النظام التكاملي (MacFarlane, 2015)، كما يؤدي التطوير المهني الفعّال إلى تغييرات في

ممارسات المعلمين في الفصل الدراسي والتي تنعكس في نهاية المطاف على إنجازات الطلبة (Asghar et al., 2012).

وبشكل عام، يقترح كيلي ونولز (Kelley & Knowles, 2016) عند إعداد معلمي النظام التكاملي، أن يتم البدء بتأسيس مفاهيمي لتعليم النظام التكاملي من خلال تدريس نظريات التعلم الأساسية، والطرق التربوية، وبناء ثقتهم في تدريس منهج النظام التكاملي. كما تعتمد فرص التطوير المهني الفعّالة على التوازن بين النظريات التعليمية والممارسة التطبيقية في تعليم الموهوبين، وتأسيس مجتمعات التعلم المهنية لتسهيل التواصل وتبادل الخبرات بين المعلمين (Croft, 2003). وينبغي أن توفر برامج التطوير المهني الفعّال مزيدًا من الوقت للمعلمين لإتاحة التواصل والدعم والتوجيه بخصوص ممارسات التدريس الصحيحة أو معالجة المعوقات التدريسية، ولا يمكن تلبية مثل هذه الاحتياجات عبر ورش العمل السريعة والتقليدية (Dailey, 2015)، لأنه وعلى الرغم من مساهمة برامج التطوير المهني الفعّالة في تحويل الخصائص والكفايات إلى ممارسات تربوية في تعليم الموهوبين، إلا أنه لا يمكن تعزيز تلك الخصائص والكفايات والأدوار المرتبطة بمعلمي الموهوبين عبر برامج إعداد المعلمين التقليدية (Croft, 2003).

معوقات تطبيق النظام التكاملي

لكي يحقق تعليم النظام التكاملي أهدافه وغاياته بشكل جيد، ينبغي أن تعالج العوائق والتحديات التي تحول دون تحقيق تلك الأهداف (Ejiwale, 2013). وتبدأ أول مراحل معالجة تلك العوائق بتحديدها وفهمها، حيث يساعد ذلك على تسهيل تنفيذ برامج النظام التكاملي ونجاحها (Margot & Kettler, 2019). وعلى الرغم من تزايد التوجّهات لتعليم النظام التكاملي، إلا أنه لا يعرف الكثير عن المعوقات المرتبطة بتعليمه (Herro et al., 2019). وبشكل عام، ترتبط تلك العوائق التعليمية النظام التكاملي بالمعلمين أو الطلبة أو المحتوى وطريقة تقديمه أو البيئة التعليمية. وقد تتجاوز هذه العوائق النظام التعليمي إلى العوامل المؤثرة عليه من

المحيط البيئي المجتمعي. ومن بين مجموعة العوائق في تطبيق النظام التكاملي والتي أوردها إيجوال (Ejiwale, 2013) كان للمعوقات المرتبطة بالمعلم وممارسات التدريس النصيب الأكبر، فضلًا عن المعوقات الأخرى. ومن أبرز تلك المعوقات، تدني جودة إعداد المعلم بالمعرفة العميقة بمحتوى النظام التكاملي، والمهارات والمنهجيات التربوية لتدريس الطلبة، وتدني مستوى التطوير المهني للمعلمين، وافتقارهم للدعم من النظام المدرسي بما في ذلك قادة التعليم، وقلة الموارد المادية اللازمة لدعم الأنشطة التعليمية القائمة على النظام التكاملي، وفشل العديد من معلمي النظام التكاملي في التعاون مع معلمي مجالات النظام التكاملي الآخرين. بالإضافة إلى سوء حالة المرافق والمختبرات والوسائط التعليمية وعدم كفايتها، وضعف ارتباط محتوى النظام التكاملي بالواقع وضعف ارتباطه بمجالات النظام التكاملي الأخرى، وعدم استخدام طريقة تقييم متوافقة مع بنية مجالات النظام التكاملي متعددة التخصصات. ويرجع هاوزند وهاوزند (Housand & Housand, 2015) تحديات التقييم في تعليم النظام التكاملي، إلى التركيز على الأداء في الاختبار في غرفة الصف على حساب الإبداع.

ويؤكد دايلي (Dailey, 2015) أن قيود الوقت والموارد ومعرفة المحتوى ومهارات وأساليب التدريس وثقة المعلمين، تؤثر تأثيرًا كبيرًا على جودة برامج النظام التكاملي للموهوبين. كما يذكر ريو وآخرون (Ryu et al., 2019) أن المعلمين يعانون من الإفتقار للقدوة أو النموذج، والمعرفة المحدودة في مجالات النظام التكاملي. وهو ما أكدة كيلي ونولز (Kelley & Knowles, 2016) أن معلمي النظام التكاملي يفتقرون إلى فهم متماسك لكيفية تعليم النظام التكاملي. كما يتفق مع ذلك شيرنوف وآخرون (Shernoff et al., 2017) في أن العديد من المعلمين يعتقدون أنهم غير مهيئين جيدًا لتنفيذ مناهج النظام التكاملي بالرغم من رغبتهم وأهتمامهم بها. في حين يذكر سيناي وآخرون (Sinay et al., 2016) أنَّ أكبر المعوقات التي تواجه المعلمين هي نقص الموارد المطلوبة والدعم المالي، يليها نقص

المعرفة والفهم بمحتوى النظام التكاملي وتدريسه، وعدم كفاية التطوير المهني، وعدم وجود توجيهات واضحة حول كيفية تغطية المنهج مع تضمين أنشطة النظام التكاملي، إضافةً إلى الحاجة للمزيد من الوقت للتخطيط للدروس، والمزيد من الوقت للتدريس في الفصل الدراسي. ويضيف فان ثانج (Van Thang, 2021) أن أبرز معوقات تطبيق النظام التكاملي ترجع إلى عدم وجود مواد تعليمية ذات جودة مناسبة لتدريس النظام التكاملي، بالإضافة إلى صعوبة تنظيم الوقت لتنفيذ أنشطة تعليم النظام التكاملي تزامنًا مع نقص المرافق المتاحة.كما يشير أصغر وآخرون (Asghar et al., 2012) إلى أن العوائق في تعليم النظام التكاملي قد تكون عوائق خارجية مثل الموازنة بين تغطية كامل محتوى المنهج والوقت اللازم لمهام النظام التكاملي، ونقص الموارد التعليمية، والاعتماد المفرط على الاختبارات الموحدة لقياس معرفة الطلبة، وصعوبة إنشاء علاقات تعاون مع معلمي مجالات النظام التكاملي الأخرى. وقد تكون العوائق داخلية كتلك المتعلقة بمعتقدات المعلمين، وقدراتهم ومعرفتهم ومهاراتهم، وضعف الدافع لديهم لتغيير ممارساتهم.

ولا تقتصر تلك المعوقات على الحيلولة دون تحقيق أهداف تطبيق النظام التكاملي بشكل فعّال وحسب، بل وتمتد لتصبح معوقات في تطوير الأداء أو النموذج الحالي لتطبيق النظام التكاملي. وأورد دانسي وهندرسون (Dancy & Henderson, 2008) مجموعة من العوائق التي نتج عنها تخلي المعلمين عن الأساليب القائمة على البحث الموجهة نحو فهم عميق لدراسة وتحسين استراتيجيات النظام التكاملي والتي نشأ عنها تطبيق النموذج بشكلٍ غير ناجح وتشمل ضيق الوقت الناتج من استشعارهم بضرورة تغطية المحتوى، وانشغالهم بأعباء التدريس الكبيرة والتي تعيق الحصول على وقت للتعرف على التقنيات الجديدة ودمجها في التدريس. أيضًا، فإن حجم وتصميم غرفة الصف تجعل من الصعب استخدام العديد من الأساليب القائمة على البحث والتي تركز على التفاعل والتعلم التعاوني والتقييم التكويني. كما تشمل تلك المعوقات على مقاومة الطلبة والتي تتمثل في ضعف

مهاراتهم الدراسية والتي تحد من قدراتهم على استخدام استراتيجيات تعليمية بديلة. إضافةً إلى أنهم لا يحبذون التفاعل مع بعضهم البعض وغالبًا ما يكونون غير مستعدين للتفكير بشكل مستقل. وهذا ما يؤكده ستيل (Steel, 2012) أن إحدى العقبات التي تعيق تطبيق النظام التكاملي تتمثل في أن الطلبة غير مهتمين أو غير متحمسين لموضوعات النظام التكاملي.

ويشدد جي وآخرون (Ge et al., 2015) على أنه إذا أردنا تعزيز تعليم النظام التكاملي ومواكبة التغيرات التي تركز على مهارات القرن الحادي والعشرين، فهناك حاجة إلى العمل ليس فقط مع المعلمين والباحثين، ولكن أيضًا مع صانعي القرار والإداريين ومطوري المناهج الدراسية والمصممين التعليميين. حيث أن هناك فجوة كبيرة بين الأشخاص الذين يضعون المعايير والأشخاص الذين يجب أن يوفوا بها. وهناك حاجة إلى زيادة العمل بشكل جماعي للجمع بين الممارسات والمناهج الدراسية والمعايير (Martinez, 2017). ومن المهم التفكير في نهج تدريجي مع تغييرات صغيرة للتخفيف تدريجيًا من التحديات التي يواجهها المعلمون في تصميم وتنفيذ دروس النظام التكاملي (Ryu et al., 2019). ونظرًا لتلك المعوقات، يحتاج كلٌ من مديري المدارس والمسؤولين عن إعداد المعلمين إلى تحديد أوجه الدعم الذي يحتاجه المعلمون لتجاوز التحديات وتمكينهم من تدريس برامج النظام التكاملي بنجاح (Margot & Kettler, 2019). وتشمل مكونات الدعم الرئيسية لمعلمي النظام التكاملي، الإعداد الجيد والتطوير المهني، والدعم من إدارة المدرسة، والشراكات بين القطاعين العام والخاص والمجتمع المحلي، والبنية التحتية، وفرص التعلم الإلكتروني والوصول إلى الموارد الرقمية ومجتمعات التعلم عبر الإنترنت والمختبرات الافتراضية (National ScienceTeachers Association, 2013). كما يتطلب تحقيق أهداف النظام التكاملي نهجًا طويل الأمد وتغييرات كبيرة في المناهج وطريقة التدريس والتقييم وإعداد المعلم والتطوير المهني، مصحوبًا بدعم مالي وإداري، وعقد الشراكات مع مؤسسات المجتمع للاستفادة من مواردها، والتعاون بين

المعلمين ومسؤولي التعليم والمؤسسات والأشخاص ذوي العلاقة بمخرجات النظام التعليمي في وضع المعايير والكفايات التعليمية.

وبناء على ما سبق، فإن تعليم النظام التكاملي يتطلب تحولات كبيرة في طرق التدريس، والمناهج الدراسية، والتقييم، وبرامج التطوير المهني. ومن المتوقع أن يتولد مع هذه التحولات مجموعة من المعوقات والتي قد تنشأ ما بين الفجوة في الممارسات الحالية (الواقع) والمعايير المحددة (المأمول). ولذلك، فإن تضييق الفجوة ما بين المستويين يُمكن أن يتم بواسطة فهم هذه العوائق ومعالجتها من خلال الممارسات القائمة على الأبحاث والدراسات. وهذا ما تسلط عليه الضوء الدراسة الحالية في محاولة لفهم تصورات معلمي والمشرفي الموهوبين عن العوامل التي تعيق تنفيذ البرامج والمناهج القائمة على النظام التكاملي في محاولة لفهم الواقع لتداركه وتصحيحه.

الدراسات السابقة

هدفت مجموعة من الدراسات العربية والأجنبية إلى التعرف على المعوقات التي تواجه المعلمين في تطبيق النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM، وتصوراتهم تجاه تطبيقه، وقد تباينت نتائجها في عرض أبرز معوقات تطبيق النظام التكاملي. ففي هذا الإطار، فقد أجرى القحطاني وآل كحلان (٢٠١٧)، دراسة هدفت إلى الكشف عن المعوقات التي تحول دون تطبيق النظام التكاملي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر المعلمين والمشرفين. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وتكونت العينة من (١٠٣) من معلمي ومشرفي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة بمنطقة عسير. وكشفت النتائج عن بعض معوقات تطبيق النظام التكاملي في تدريس مادة الرياضيات، حيث حلت المعوقات المتعلقة بالطالب في المرتبة الأولى، يليه المحور الخاص بالمحتوى، وحل المحور المتعلق بالمعوقات المتعلقة بالمعلم في المرتبة الثالثة، وحلت في المرتبة الأخيرة المعوقات المتعلقة بالبيئة التعليمية.

كما أجرى شيرنوف وآخرون (Shernoff et al., 2017) دراسة هدفت إلى الكشف عن التحديات والعقبات في تنفيذ وتطوير مناهج النظام التكاملي. استخدمت الدراسة المنهج النوعي، وذلك من خلال إجراء المقابلات مع ٢٢ من معلمي الروضة وحتى الصف الثاني عشر، وأربعة إداريين. وقد أشارت النتائج إلى أن التحديات تمثلت في نقص الموارد المادية والتكنولوجية، والتعامل مع التغيرات في توقعات الطلبة ومواقفهم، والتعامل مع القدرات المختلفة، وقلة اهتمام الطلبة ومشاركتهم، وضيق الوقت للتخطيط والتعاون، ونقص الدعم الإداري. وكان من بين أكثر تلك التحديات نقص الفهم الواضح للنظام التكاملي. وأوضح بعض المعلمين أن افتقارهم لفهم كيفية التدريس بطرق متكاملة كان مرتبطًا بنقص فهم الطلبة أو عدم وجود دافع للتعلم بطريقة مختلفة.

وسعت دراسة شادل وآخرون (Shadle et al., 2017) إلى التعرف على العوائق التي تحول دون التدريس والتعلم وفق النظام التكاملي من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بالجامعات. واعتمدت الدراسة على المقابلات الجماعية، حيث اشتملت عينة الدراسة على ١٦٩ شخصًا من أقسام العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن أبرز العوائق تمثلت في قلة الوقت، والتحديات التعليمية (عدم القدرة على تغطية كامل المحتوى، وحجم الفصول الدراسية، تنوع توقعات الطلبة)، وفقدان الاستقلالية، ومقاومة الطلبة، وعدم كفاية الموارد وأساليب التقييم. كما أشارت النتائج إلى أن الحواجز الأكثر شيوعًا تمثلت في التحديات اللوجستية والهيكلية.

كما هدفت دراسة الجوير (Aljuwayr, 2018) إلى التعرف على التحديات التي يواجهها معلمو العلوم في المدارس الثانوية في تنفيذ مناهج النظام التكاملي (STEM). واعتمد الدراسة على المنهجية المختلطة، واشتملت عينة الدراسة على ١٢٠٧ مشاركًا لجمع البيانات الكمية، كم تم جمع البيانات النوعية من ٣٠ مشاركًا من خلال المقابلات الشخصية. وأشارت النتائج إلى أن معلمي العلوم عبروا عن

حاجتهم للتحسين والتطوير في جميع مجالات الدراسة: المحتوى العلمي والتكامل التربوي، والتكنولوجي، والهندسي، والرياضيات. كما خلصت الدراسة إلى أن معلمي العلوم ليسوا على دراية بأساليب النظام التكاملي، كما كشفت النتائج عن عدم وجود فروق بين المشاركين تعزى إلى النوع أو المنطقة الجغرافية. وكشفت البيانات النوعية عن المفاهيم والمواقف السلبية للمعلمين تجاه المناهج التكاملية، ونقص المعرفة والمهارات المطلوبة لدى المعلمين لتحقيق الاندماج الناجح بين مجالات النظام التكاملي، وعدم توافق المناهج الدراسية مع النظام التكاملي، ونقص الموارد اللازمة للأنشطة التكاملية.

وفي دراسة السعدان والشمراني (٢٠١٩)، التي هدفت إلى الكشف عن مستوى تطبيق معلمات العلوم للنظام التكاملي في تدريس طالبات المرحلة المتوسطة. تكونت عينة الدراسة من سبع معلمات. واستُخدمت بطاقة الملاحظة والمكونة من (١٢) عبارة موزعة على ثلاثة أبعاد: تطبيق النظام التكاملي، والتكامل بين فروع العلوم، وربط العلوم بالحياة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن متوسط تقديرات معلمات العلوم على الأداة كانت بدرجة تطبيق منخفضة جدًا، وأشارت النتائج إلى أبرز معوقات تطبيق التكامل والتي تمثلت في قلة وعي بعض المعلمات بالنظام التكاملي في تدريس العلوم، وعدم تناسب الفصول مع اعداد الطالبات، وضغط الحصص والأعمال الموكلة للمعلمة، وقلة الوقت والإمكانات المتوافرة.

وهدفت دراسة القميزي (Al-Qumeizi, 2019) إلى التعرف على تصورات معلمي مادة الأحياء في المرحلة الثانوية حول التوجهات التربوية لتعليم النظام التكاملي ومتطلبات التدريس ذات الصلة. أجريت الدراسة على ٣٧ معلمًا بمحافظة الخرج. وأظهرت نتائج الدراسة إلى أن تصورات المعلمين كانت ضعيفة وكانت لديهم مفاهيم خاطئة ومعرفة غير كافية بشأن تعليم النظام التكاملي. كما كشفت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيًا تعزى لعدد سنوات الخبرة، ووجود فروق ذات دالة إحصائيًا تعزى لعدد الدورات التدريبية في مجال النظام التكاملي. وتوصي

الدراسة بتوفير الموارد المالية التي يُمكن أن تساعد في إيجاد معلمين مؤهلين تأهيلًا عاليًا في هذا المجال، وتوفير مختبرات وموارد النظام التكاملي في جميع المدارس.

وهدفت دراسة صاصيلا والجلد (٢٠١٩) إلى التعرف على المعوقات التي تواجه المعلمين في تعليم النظام التكاملي من وجهة نظر الموجهين التربويين بسوريا. وتكونت عينة الدراسة من جميع الموجهين التربويين والبالغ عددهم (٤٢). أشارت نتائج وجود معوقات مرتبطة بالمعلم والمدرسة بدرجة كبيرة، ووجود معوقات مرتبطة بالتلميذ والمقرر بدرجة متوسطة. كما أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين الموجهين التربويين حول آرائهم عن المعوقات التي قد تواجه المعلمين في تطبيق النظام التكاملي وفقًا لمتغير عدد سنوات الخبرة وذلك لصالح ذوي الخبرة الأكثر من ١٠ سنوات. كما أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين الموجهين التربويين حول آرائهم بمعوقات تطبيق تعليم النظام التكاملي وفقًا لمتغير المؤهل العلمي لصالح حملة شهادة الدراسات العليا.

علاوة على ذلك، فقد قام كليك وآخرون (Khalik et. al., 2019) بإجراء مراجعة تحليلية متعمقة هدفت إلى تحديد التحديات التي يواجهها المعلمون في تطبيق تعليم النظام التكاملي في الفصول الدراسية. حيث تمت المراجعة المنهجية للمقالات المنشورة ما بين العام ٢٠١١ إلى ٢٠١٨. وتم اختيار عشرة مقالات لتحليل مواقف المعلمين تجاه تعليم النظام التكاملي في الفصول الدراسية. وكشفت نتائج الدراسة إلى أن معظم التحديات التي يواجهها المعلمون في تنفيذ النظام التكاملي في الفصول الدراسية تمثلت بمحدودية الوقت والموارد المتاحة، كما أشارت النتائج إلى وجود قيود متعلقة بالمعرفة في تطبيق النظام التكاملي، وصعوبة تطبيق التكنولوجيا في دروس النظام التكاملي.

كما قام مارغو وكيتلر (Margot & Kettler, 2019) بمراجعة للأدبيات السابقة بهدف فهم تصورات المعلمين تجاه تعليم النظام التكاملي وذلك في سبيل الكشف عن العوائق التي يحددها المعلمون في تطبيقهم لتعليم النظام التكاملي. كما

اشتملت عينة الدراسات على المعلمين من كافة المراحل الدراسية الأساسية، حيث تم تضمين ٢٥ مقالة في التحليل. أشارت النتائج إلى مجموعة من العوائق والتي تمثلت في التحولات في طريقة تدريس النظام التكاملي، وتحدياته المنهجية غير المرنة، وسوء التواصل بين المعلمين لتطوير منهج قائم على النظام التكاملي، وصعوبة التحكم في سرعة سير المنهج وتسلسل التدريس عند دمج تخصصات النظام التكاملي، ونقص الدعم الإداري والمالي، ونقص الموارد التكنولوجية المتاحة للطلبة، ونقص تقييمات منهج النظام التكاملي والذي يجعل تقييم تعلم الطلبة في غاية الصعوبة، والتعامل مع مستويات القدرة المتباينة لدى الطلبة، افتقار المعلمين إلى المعرفة في مضمون النظام التكاملي.

في حين هدفت دراسة عليان والمزروعي (٢٠٢٠) إلى الكشف عن المعوقات التي تواجه المعلمين في تطبيق النظام التكاملي في سلطنة عمان، ومعرفة أثر متغير النوع في مدى وجود هذه المعوقات. ولتحقيق أهداف الدراسة طُبقت إجراءات المنهج الوصفي. واستخدمت الاستبانة لجمع البيانات. وتكونت العينة من (١١٧) من معلمي ومعلمات العلوم الذين تلقوا تدريبًا لتطبيق النظام التكاملي في مدارسهم. وأظهرت نتائج الدراسة إلى وجود معوقات بدرجة متوسطة إلى عالية في تطبيق النظام التكاملي، حيث جاء المعوقات المرتبطة بالمحتوى في المرتبة الأولى، يليها المعوقات المرتبطة بالبيئة التعليمية، يليه المعوقات المرتبطة بالمعلم. كما توصلت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة تعزى إلى متغير النوع.

التعقيب على الدراسات السابقة

- استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في تطوير أداة البحث، وتحديد الأساليب الإحصائية، والتعرف على أبرز التحديات والصعوبات التي تواجه معلمي النظام التكاملي.
- استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في تحديد إحدى الفجوات في مجال تعليم النظام التكاملي للموهوبين والتي تتمثل في دراسة معوقات تطبيق

النظام التكاملي، حيث تتفرد الدراسة الحالية في أنها من أوائل الدراسات التي تناولت معوقات تطبيق النظام التكاملي من وجهه نظر معلمين ومشرفين الموهوبين في جميع المناطق في المملكة العربية السعودية، وتحديداً من قاموا بتطبيق النظام التكاملي في برامج الموهوبين.

- خلصت بعض الدراسات السابقة إلى أن هناك بعض المتغيرات كالخبرة التدريسية والمؤهل الأكاديمي قد أوجدت فروقاً ذات دلالة إحصائية في وجهات نظر المعلمين حول معوقات تطبيق النظام التكاملي؛ مما وجه الدراسة الحالية إلى التحقق من تأثير تلك المتغيرات على وجهات نظر معلمي ومشرفي الموهوبين حول معوقات تطبيق النظام التكاملي.
- معظم الدراسات السابقة ركزت على دراسة معوقات تطبيق النظام التكاملي من زاوية واحدة وهي وجهة نظر المعلمين، مما وجه الدراسة الحالية للبحث في معوقات تطبيق النظام التكاملي للموهوبين من وجهة نظر معلمي ومشرفين الموهبة.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

يتضمن هذا القسم إجراءات الدراسة والمنهجية المتبعة للإجابة عن تساؤلاتها والوصول إلى نتائجها؛ بالإضافة إلى مجتمع وعينة الدراسة، وأداة البيانات وإجراءات التأكد من الخصائص الإحصائية من صدق وثبات، وكذلك الأساليب الإحصائية التي اُعتمدت في معالجة وتحليل البيانات التي تم الحصول عليها.

منهج الدراسة

اتبعت الدراسة الحالية المنهج الوصفي لمناسبته لتحقيق أهداف الدراسة في التعرف على المعوقات التي تواجه معلمي ومشرفي الموهوبين عند تطبيق النظام التكاملي والتي تحول دون تحقيق الأهداف المرجوة.

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي الموهوبين (ذكور وإناث) في جميع مناطق المملكة العربية السعودية، ممنّ طبق برامج وفق النظام التكاملي على الطلبة الموهوبين، والمشرفين الذين أشرفوا على عملية التطبيق. ونظرًا لحداثة تطبيق برامج النظام التكاملي للموهوبين والموهوبات، لا توجد إحصائيات رسمية أو دقيقة للمعلمين والمعلمات الذين طبقوا برامج النظام التكاملي، وكذلك المشرفين والمشرفات على تلك البرامج.

عينة الدراسة

عينة الدراسة الاستطلاعية

تم تطبيق الاستبيان على (٣٠) فردًا منهم (٢٤) معلم و(٦) مشرف. لغرض التحقق من الخصائص السيكومترية (الصدق والثبات) لأداة الدراسة (الاستبيان).

عينة الدراسة الأساسية

تألفت من (١٠١) من معلمي ومشرفي برامج النظام التكاملي. ونظرًا لاقتصار الدراسة على معلمي الموهوبين الذين طبقوا برامج النظام التكاملي ومشرفي برامج النظام التكاملي تم اختيارهم بطريقة قصدية نظرًا لمحدوديتهم، ولعدم وجود إحصائيات دقيقة حول أعدادهم.

خصائص أفراد العينة في ضوء متغيرات الدراسة

في الجداول التالية وصف لخصائص عينة الدراسة وفقًا لمتغيراتها بالتكرارات والنسب المئوية:

جدول (1) توزيع أفراد العينة في ضوء المتغيرات

متغير النوع	التكرار	النسبة	متغير طبيعة العمل	التكرار	النسبة
ذكور	46	٪45.5	معلم	73	٪72.3
إناث	55	٪54.5	مشرف	28	٪27.7
المجموع	101	٪100	المجموع	101	٪100

متغير المؤهل الدراسي	التكرار	النسبة	متغير سنوات الخبرة	التكرار	النسبة
بكالوريوس	77	٪76.2	من ١-٥ سنوات	9	٪8.9
دراسات عليا	24	٪23.8	من 6-١٠ سنوات	18	٪17.8
المجموع	101	٪100	من ١١-١٥ سنوات	15	٪14.9
-	-	-	١٦ سنة فاكثر	59	٪58.4
-	-	-	المجموع	101	٪100

أداة الدراسة

تحقيقاً لهدف الدراسة، تم تطوير استبانة معوقات تطبيق النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM من وجهة نظر معلمي ومشرفي الموهوبين بهدف جمع البيانات حول تصورات معلمي ومشرفي برامج النظام التكاملي للموهوبين لمعوقات تطبيق برامج النظام التكاملي وذلك بالاعتماد على استبيان عليان والمزروعي (٢٠٢٠) و استبيان القحطاني وآل كحلان (٢٠١٧). كما تم الاطلاع على الدراسات السابقة وأدواتها البحثية بهذا الموضوع في محاولة للاستفادة من الجهود السابقة.

ويتكون المقياس من جزأين وذلك على النحو الآتي:

- المحور الأول: البيانات الديمغرافية الخاصة بأفراد عينة الدراسة وتتمثل في: النوع، طبيعة العمل، المؤهل الدراسي، سنوات الخبرة التدريسية.
- المحور الثاني: تناول معوقات تطبيق النظام التكاملي والتي تمثلت في ثلاثة أبعاد: البعد الأول يتناول المعوقات المرتبطة بالمعلم كضعف إعداد المعلم، وضعف المعرفة والوعي بالنظام التكاملي، بالإضافة إلى نقص التعاون بين المعلمين، وصعوبة تنفيذ الأنشطة واستخدام التكنولوجيا، ويتضمن هذا البعد ١٣ عبارة. البعد الثاني: يتناول المعوقات المرتبطة بالمحتوى كضعف تصميم المحتوى، وتوجيهات تطبيق المنهج والأنشطة المنهجية، بالإضافة إلى ضعف ارتباط المنهج بالواقع ومواكبته للتطورات العالمية، وضعف التحفيز على البحث، والاعتماد على الجوانب النظرية دون التطبيقية، ويتضمن هذا البعد ١٠ عبارات. البعد الثالث: يتناول المعوقات المرتبطة

بالبيئة التعليمية كضعف اهتمام الإدارة المدرسية وتقدير الإنجازات ودعم الأنشطة اللاصفية، بالإضافة إلى الافتقار إلى البيئة الصفية الجاذبة، وضعف الإمكانات وكثرة أعداد الطلاب، ويتضمن هذا البعد ٩ عبارات. كما اعتمد المقياس على توزيع ليكرت الخماسي وكانت الخيارات: موافق بشدة، موافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة.

الخواص الإحصائية للمقياس:

صدق المقياس:

١. **الصدق الظاهري:** (Face Validity)

وللتأكد من صدق الأداة (الاستبانة) في قياس ما وضعت لأجله. تم عرض الاستبانة بصورتها الأولية على مجموعه من المحكمين المتخصصين من أعضاء هيئه التدريس في الجامعات والمسؤولين بإدارات الموهوبين ومشرفي برامج النظام التكاملي، ومتخصصين بالقياس والتقويم واللغة العربية، وبعد اطلاعهم على الاستبانة قاموا بإبداء الملاحظات حول وضوح العبارات والصياغة اللغوية ومدى ملائمة العبارات للأبعاد التي تنتمي إليها. وقد قدموا ملاحظات أفادت الدراسة وأثرت المقياس، وساعدت على إخراجه بصورة جيدة، حيث حظيت جميع العبارات باتفاق جميع المحكمين مع بعض التعديلات التي تمت مراعاتها في النسخة النهائية للمقياس.

٢. **الاتساق الداخلي** (Internal Consistency)

تم التأكد من صدق الأداة عن طريق التطبيق على العينة الاستطلاعية والمكونة من ٣٠ فرداً بهدف التحقق من الاتساق الداخلي للاستبانة وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة من عبارات الاستبانة بالدرجة الكلية للبُعد الذي تنتمي إليه. ويتضح من الجدول (2) قيمة معامل ارتباط كل العبارات دالة عند مستوى (0,01):

جدول (2) معاملات الارتباط بين درجات عبارات المقياس والدرجة الكلية للبعد المنتمية إليه العبارة

المعوقات المرتبطة بالمعلم		المعوقات المرتبطة بالمحتوى		المعوقات المرتبطة بالبيئة التعليمية	
العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط
١	.750**	١	.657**	١	.646**
٢	.686**	٢	.820**	٢	.798**
٣	.757**	٣	.573**	٣	.773**
٤	.664**	٤	.805**	٤	.784**
٥	.737**	٥	.860**	٥	.688**
٦	.690**	٦	.859**	٦	.573**
٧	.675**	٧	.890**	٧	.659**
٨	.491**	٨	.888**	٨	.727**
٩	.667**	٩	.738**	٩	.601**
١٠	.754**	١٠	.715**	-	-
١١	.642**	-	-	-	-
١٢	.685**	-	-	-	-
١٣	.489**	-	-	-	-

كما تم حساب معامل ارتباط بيرسون لإيجاد معاملات الارتباط بين أبعاد الاستبانة ودرجتها الكلية. ويتضح من جدول (٣) قيمة معامل ارتباط كل الأبعاد دالة عند مستوى (0,01).

جدول (3) معامل الارتباط بين الدرجة الكلية للاستبانة وأبعادها الثلاثة (المعلم، المحتوى، البيئة التعليمية)

م	البعد	معامل الارتباط
١	معوقات مرتبطة بالمعلم	.903**
٢	معوقات مرتبطة بالمحتوى	.857**
٣	معوقات مرتبطة بالبيئة التعليمية	.826**

❖❖دالة عند مستوى(0,01)

تبيّن من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية للأبعاد كانت معاملات ارتباط موجبة، ودالة إحصائيًّا عند مستوى دلالة (٠,٠١)، وهو ما يؤكد اتساق أبعاد الاستبانة وتجانسها فيما بينها وتماسكها مع بعضها.

ثبات المقياس:

تم التأكد من ثبات الأداة عن طريق حساب معامل ثبات ألفا – كرو نباخ Cronbach's alpha للاستبانة ككل حيث بلغت قيمته (0.946) وهو يشير إلى معامل ثبات مرتفع. كذلك تم حساب معامل ثبات ألفا – كرو نباخ لكل بُعد من أبعاد الاستبانة كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (4) حساب معاملات ثبات ألفا – كرو نباخ لأبعاد الاستبانة

البعد	معامل الثبات	عدد العبارات
معوقات مرتبطة بالمعلم	0.895	13
معوقات مرتبطة بالمحتوى	0.927	10
معوقات مرتبطة بالبيئة التعليمية	0.859	9
معوقات تطبيق النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM	0.946	32

يتضح من الجدول السابق أن للمقياس وأبعاده الفرعية معاملات ثبات مرتفعة ومقبولة إحصائيًا؛ ومما سبق يتضح أن للمقياس مؤشرات إحصائية جيدة (الصدق، الثبات) ويتأكد من ذلك صلاحية استخدامه في الدراسة الحالية.

تحديد درجة الموافقة والأوزان النسبية:

اعتمدت الحدود الفعلية للفئات بناء على التدرج الخماسي (ليكرت) كمعيار للحكم على نتائج فقرات وأبعاد أداة الدراسة (الاستبيان). وتم تحديد طول فترة مقياس ليكرت الخماسي المستخدمة في هذه الأداة (من 5:1)، كما هو موضح في جدول التالي:

جدول (5) الحدود الفعلية للفئات بناء على التدرج الخماسي المستخدم في أداة الدراسة

مدى الدرجات	درجة الموافقة
1-1.8	غير موافق بشدة
أكبر من1.8-2.6	غير موافق
أكبر من 2.6-3.4	محايد
أكبر من 3.4-4.2	موافق
أكبر من 4.2-5	موافق بشدة

تم حساب المدى (5-1=4) والذي تم تقسيمه على عدد فترات المقياس الخمسة للحصول على طول الفترة أي (4/5 = 0.8). ثم إضافة هذه القيمة إلى أقل قيمة في المقياس وهي (1) وذلك لتحديد الحد الأعلى للفترة الأولى وهكذا بالنسبة لباقي الفترات كما هو موضح في الجدول السابق.

نتائج البحث وتفسيراتها:

أولاً-نتائج إجابة السؤال الأول:

ينص السؤال الأول للبحث الحالي على الآتي: "ما هي معوقات تطبيق النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM بأبعاده المرتبطة بالمعلم، والمحتوى، والبيئة التعليمية من وجهة نظر معلمي ومشرفي الموهوبين؟"

وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الاختلاف لاستجابات أفراد عينه الدراسة على عبارات الأبعاد (المعلم، المحتوى، البيئة التعليمية).

جدول (6) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الاختلاف لأبعاد معوقات تطبيق النظام التكاملي من وجهة نظر معلمي ومشرفي الموهوبين

م	البُعد	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف	درجة الموافقة	الترتيب
1	معوقات مرتبطة بالبيئة التعليمية	4.1342	0.75217	18.19%	موافق	1
2	معوقات مرتبطة بمعلمي النظام التكاملي STEM	3.739	0.64496	17.25%	موافق	2
3	معوقات مرتبطة بالمحتوى	3.604	0.81436	22.60%	موافق	3
	معوقات تطبيق النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM	3.8257	0.64472	16.85%	موافق	

يلاحظ من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي العام لدرجات الموافقة على معوقات تطبيق النظام التكاملي من وجهه نظر معلمي ومشرفي الموهوبين هو (٣,٨٢٥٧) وبانحراف معياري مقداره (٠,٦٤٤٧٢). ويلاحظ أن جميع الأبعاد تقع ضمن الفئة الثانية من فئات المقياس الخماسي المتدرج (موافق)، حيث حصل البُعد الثالث المرتبط بالبيئة التعليمية على المرتبة الأولى، في حين حصل بُعد المعلم على المرتبة الثانية، وبُعد المحتوى بالمرتبة الثالثة. وتختلف نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة عليان والمزروعي(٢٠٢٠) ودراسة القحطاني وآل كحلان(٢٠١٧) حيث حصل البُعد المرتبط بالبيئة التعليمية على مرتبة لاحقة بالمقارنة مع الأبعاد الأخرى في الدراستين، بينما جاء هذا البعد في نتائج الدراسة الحالية متقدمًا على بُعدي المحتوى والمعلم. في المقابل، اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة القحطاني وآل كحلان (٢٠١٧) في تبوء المعوقات المرتبطة بالمعلم الترتيب الثاني مقارنة بالأبعاد الأخرى، بينما اختلفت

في حصول معوقات المحتوى على المرتبة الثالثة في الدراسة الحالية في حين حل هذا البُعد في المرتبة الأولى مقارنة بالأبعاد الأخرى في دراستي عليان والمزروعي (٢٠٢٠) والقحطاني وآل كحلان (٢٠١٧).

ويمكن تفسير نتيجة الدراسة الحالية بحصول بُعد المحتوى على الترتيب الأخير؛ إلى أن تصميم المحتوى (البرامج الإثرائية) تقع ضمن المهام الأساسية لمعلمي الموهوبين دون الاعتماد على مواد أو مناهج مُعدة مسبقًا كما هو الحال مع معلمي مناهج العلوم أو الرياضيات، ولذلك، يلاحظ أن بعض العبارات في بُعد المحتوى لم تحصل على نسب موافقة عالية، ولهذا حل بُعد المحتوى في الترتيب الأخير. وفيما يتعلق بتبوء بُعد البيئة التعليمية الترتيب الأول، قد يرجع ذلك إلى حاجة برامج النظام التكاملي إلى موارد وإمكانيات عالية بالمقارنة مع برامج الموهوبين الأخرى. إضافة إلى أن بعض المعلمين قد يتفاجأون بالتناقضات والاختلافات ما بين المنهج المطلوب تطبيقه والبيئة غير المهيأة لتطبيق برامج النظام التكاملي، وتتفق نتائج الدراسة الحالية إلى ما أشار إليه سيناي وآخرون (Sinay et al., 2016) في دراسته، حيث حصلت المعوقات المتعلقة بالموارد على مرتبة متقدمة بالمقارنة مع نقص المعرفة وعدم كفاية التطوير المهني والوقت المخصص لتدريس النظام التكاملي.

وفيما يتعلق ببُعد المعلم نجد أن جميع المعوقات في بُعد المعلم ترجع إلى ضعف برامج التطوير المهني، ويلاحظ كذلك أن ضعف التطوير المهني امتد إلى المعوقات في الأبعاد الأخرى، وهو ما تثبته البحوث والدراسات السابقة في أن المعلمين الذين تلقوا تدريبًا مهنيًا يظهرون مهارات أفضل في التدريس، ويوجدون مناخًا إيجابيًا داخل البيئة التعليمية (Housand & Housand, 2015؛ الفريح، ٢٠٢٠). وقد يكون للتطوير المهني عالي الجودة دورًا كذلك في تجاوز المعوقات المرتبطة بالمحتوى وإلى حدٍ ما المعوقات المرتبطة بالبيئة التعليمية.

وبشكل أكثر تفصيلاً، يمكن أن تعزى النتيجة الحالية والمتعلقة ببُعد المعلم إلى الافتقار للتعاون والتنسيق المشترك بين معلمي الموهوبين ومعلمي مجالات النظام

التكاملي للمشاركة في تخطيط وتنفيذ برامج النظام التكاملي والذي أدى إلى صعوبات في تنفيذ أنشطة التصاميم الهندسية والتطبيقات التكنولوجية. ويرجع ذلك إلى أن المعلمين لم يهيئوا على العمل المشترك، مصحوبًا بالافتقار للموارد اللازمة لتنفيذ هذه الأنشطة. وتتفق نتائج الدراسة الحالية والمتعلقة ببُعد المعلم مع نتائج دراسة (Khalik et al.,2019؛ Margot & Kettler, 2019 ؛ السعدان والشمراني ،٢٠١٩) والتي أشارت إلى القصور في معرفة المعلمين طبيعة تكامل النظام التكاملي وطريقة تدريسه، وضعف برامج التطوير المهني وتركيزها على الجانب النظري، والافتقار للتعاون والتنسيق بين معلمي النظام التكاملي.

أما معوقات بُعد المحتوى، فتعزى النتيجة الحالية إلى حداثه تطبيق النظام التكاملي حيث مازالت أدلة المعلمين بشكل عام لا تدعم التطبيق وفق النظام التكاملي. وكذلك الاقتصار في الوقت الحالي على الدورات التدريبية لإرشاد المعلمين في كيفية تدريس وتطبيق محتوى النظام التكاملي. وقد تعزى معظم معوقات هذا البُعد إلى ضعف برامج التطوير المهني، فمن الملاحظ أن تركيز برامج التطوير المهني على الجانب النظري (في البُعد الأول) كان له أثرًا على تطبيق برامج النظام التكاملي للموهوبين وذلك بتركيز المحتوى المُقدم للطلبة على الجانب النظري أكثر من الجانب العملي وضعف ارتباطه بواقع الطلبة وضعف الأنشطة المُقدمة. وتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع نتيجة دراسة القحطاني وآل كحلان (٢٠١٧) ودراسة عليان والمزروعي (٢٠٢٠) ودراسة الجوير (Aljuwayr, 2018) واللاتي أشارن إلى ظهور معوقات مرتبطة بمحتوى النظام التكاملي.

أما معوقات بُعد البيئة التعليمية، فيمكن تفسير حصولها على نسبة موافقة عالية إلى حاجة تطبيق برامج النظام التكاملي إلى بيئة داعمة ومعززة بالموارد بما في ذلك المختبرات والمعدات التكنولوجية بالمقارنة مع برامج الموهوبين الأخرى. ونظرًا لما يستلزمه تطبيق برنامج النظام التكاملي من تخطيط برامج متوافقة مع إمكانيات وميول واستعدادات الطلبة ومتابعة مشاريعهم الفردية أو الجماعية، كان لارتفاع

نسبة الكثافة العددية للطلبة أثرًا على جودة تقديم البرنامج. وتتفق نتيجة هذا البُعد مع نتائج دراسة السعدان والشمراني (2019) ودراسة (Shadle et al., 2017) واللاتي أشارن إلى القصور في موارد المدرسة المادية والتكنولوجية وارتفاع نسبة الكثافة العددية للطلبة في الفصول الدراسية كمعوقات بيئية في تطبيق النظام التكاملي.

ثانياً-نتائج إجابة السؤال الثاني:

ينص السؤال الثاني للبحث الحالي على الآتي: "هل توجد فروق دالة إحصائيًا في معوقات تطبيق النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM تعزى لمتغيرات النوع، طبيعة العمل، المؤهل الدراسي، سنوات الخبرة التدريسية من وجهة نظر معلمي ومشرفي الموهوبين؟"

أولًا: متغير النوع: للتعرف عما إذا كانت هنالك فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات إجابات أفراد عينة الدراسة تعزى لمتغير النوع (ذكور، إناث) تم استخدام اختبار (ت) T-Test للكشف عن الفروق في معوقات تطبيق النظام التكاملي بأبعاده المرتبطة بالمعلم، والمحتوى، والبيئة التعليمية.

جدول رقم (7) نتائج اختبار (ت) T-Test للفروق بين متوسطات إجابات أفراد عينة الدراسة طبقًا لمتغير النوع

النوع		حجم العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
معوقات مرتبطة بمعلمي STEM	ذكر	46	3.7575	0.61367	0.255	0.799
	أنثى	55	3.7245	0.67527		
معوقات مرتبطة بالمحتوى	ذكر	46	3.5413	0.73924	-0.705	0.482
	أنثى	55	3.6564	0.87555		
معوقات مرتبطة بالبيئة التعليمية	ذكر	46	4.0725	0.68261	-0.753	0.453
	أنثى	55	4.1859	0.80835		
معوقات تطبيق النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM	ذكر	46	3.7902	0.53651	-0.518	0.606
	أنثى	55	3.8554	0.72658		

يتضح من خلال نتائج الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) فأقل بين أفراد عينة الدراسة حول معوقات تطبيق النظام التكاملي بجميع أبعاده باختلاف متغير النوع.

ويرجع ذلك إلى أن البدء ببرامج التطوير المهني للنظام التكاملي تم بشكل متزامن في كلتا الإدارتين (الموهوبات والموهوبين) وذلك في عام ٢٠١٧. إضافةً إلى أن الموارد والإمكانيات متاحة بشكل متكافئ إلى حدٍ ما لكل العاملين تحت مظلة الإدارتين. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراستي عليان والمزروعي (٢٠٢٠) ودراسة الجوير (Aljuwayr, 2018) واللاتي أشارن إلى عدم وجود فروق تعزى للنوع.

ثانيًا: متغير طبيعة العمل: للتعرف عما إذا كانت هنالك فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات إجابات أفراد عينة الدراسة تعزى لمتغير طبيعة العمل (معلم، مشرف) تم استخدام اختبار (ت) T-Test للكشف عن الفروق في معوقات تطبيق النظام التكاملي بأبعاده المرتبطة بالمعلم، والمحتوى، والبيئة التعليمية.

جدول رقم (8) نتائج اختبار (ت) T-Test للفروق بين متوسطات إجابات أفراد عينة الدراسة طبقًا لمتغير طبيعة العمل

طبيعة العمل		حجم العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
معوقات مرتبطة بمعلمي STEM	معلم/ة	73	3.6249	0.6685	-3.4950	0.0008**
	مشرف/ة	28	4.0385	0.4698		
معوقات مرتبطة بالمحتوى	معلم/ة	73	3.5411	0.8031	-1.2563	0.2120
	مشرف/ة	28	3.7679	0.8354		
معوقات مرتبطة بالبيئة التعليمية	معلم/ة	73	4.0731	0.7957	-1.3243	0.1885
	مشرف/ة	28	4.2937	0.6087		
معوقات تطبيق النظام التكاملي بينالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM	معلم/ة	73	3.7462	0.6659	-2.0320	0.0448*
	مشرف/ة	28	4.0330	0.5435		

❖❖دالة عند مستوى (0,01) ❖دالة عند مستوى(0,05)

يتضح من خلال النتائج الموضحة أعلاه عدم وجود فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) فأقل بين أفراد عينة الدراسة حول (بُعد المحتوى، بُعد البيئة التعليمية) باختلاف متغير طبيعة العمل. كما يتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين أفراد عينة الدراسة حول (بُعد المعلم) وذلك لصالح المشرفين من حيث نسب الموافقة العالية على عبارات البُعد. ويتضح كذلك وجود فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين أفراد عينة الدراسة حول (معوقات تطبيق النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) باختلاف متغير طبيعة العمل وذلك لصالح المشرفين من حيث الموافقة العالية على أبعاد معوقات تطبيق النظام التكاملي ككل.

وقد يعزى ذلك إلى أن من يضطلعون في مهمة الإشراف عادةً ما يكونون أكثر كفاءة من المعلمين، ويضاف إلى ذلك أن غالبية المشاركين منهم في هذه الدراسة تميزوا بنيلهم لدرجتي الماجستير والدكتوراه مقارنة بالمعلمين. وفي هذه الدراسة كانوا في وضعية المُقيِّم لمعرفة وأداء المعلم في النظام التكاملي لا سيما في بُعد (المعلم) والذي يعود قسمٌ كبيرٌ منه إلى كفاية المعلم، في حين يكون المعلمون في وضعية التقييم الذاتي. وهذا ما قد يفسر الموافقة العالية للمشرفين على معوقات بُعد المعلم. فقد يرى المعلم نفسه في وضع أفضل من ناحية الكفاءة في حين قد لا يتوافق ذلك مع وجهة نظر المشرف للأسباب المذكورة أعلاه.

ثالثًا: متغير المؤهل الدراسي: للتعرف عما إذا كانت هنالك فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات إجابات أفراد عينة الدراسة تعزى لمتغير المؤهل الدراسي (بكالوريوس، دراسات عليا) تم استخدام اختبار (ت) T-Test للكشف عن الفروق في معوقات تطبيق النظام التكاملي بأبعاده المرتبطة بالمعلم، والمحتوى، والبيئة التعليمية.

جدول رقم (9) نتائج اختبار (ت) T-Test للفروق بين متوسطات إجابات أفراد عينة الدراسة طبقًا لمتغير المؤهل الدراسي

المؤهل الدراسي		حجم العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
معوقات مرتبطة بمعلمي STEM	بكالوريوس	77	3.6503	0.65182	-2.557	*0.012
	دراسات عليا	24	4.0256	0.54092		
معوقات مرتبطة بالمحتوى	بكالوريوس	77	3.5662	0.83565	-0.833	0.407
	دراسات عليا	24	3.7250	0.74557		
معوقات مرتبطة بالبيئة التعليمية	بكالوريوس	77	4.0779	0.78216	-1.353	0.179
	دراسات عليا	24	4.3148	0.62740		
معوقات تطبيق النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM	بكالوريوس	77	3.7645	0.66078	-1.725	0.088
	دراسات عليا	24	4.0219	0.55837		

❖دالة عند مستوى(0,05)

يتضح من خلال النتائج الموضحة أعلاه عدم وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين أفراد عينة الدراسة حول بُعد (المحتوى، البيئة التعليمية) والمجموع الكلي لمعوقات تطبيق النظام التكاملي باختلاف متغير المؤهل الدراسي. كما يتضح وجود فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين أفراد عينة الدراسة حول معوقات تطبيق النظام التكاملي (بُعد المعلم) باختلاف متغير المؤهل الدراسي ولذلك لصالح من يمتلكون شهادات عليا، من حيث نسب الموافقة العالية على عبارات البُعد.

وبالنظر إلى المعلومات الأساسية لاستجابات أفراد عينة الدراسة والتي شملت (طبيعة العمل والمؤهل الدراسي) تبين أن (١٣) فردًا أي ما يقارب ٥٤٪ من حملة الشهادات العليا والذين يبلغ عددهم (٢٤) هم من مشرفي الموهوبين وبالتالي يمكن القول أن لمتغير الإشراف تأثيرًا على متغير المؤهل الدراسي. وهذا ما يعزو التماثل ما بين نتائج متغير طبيعة العمل والمؤهل الدراسي حيث جاءت نتائجها متوافقة في بُعد المعلم ومتوافقة

جزئيًا في بُعدي المحتوى والبيئة التعليمية. وتتفق نتائج الدراسة الحالية جزئيًا مع دراسة صاصيلا والجلد (٢٠١٩) والتي أشارت إلى وجود فروق لصالح حملة الشهادات العليا، حيث لم يتضح وجود مثل هذه الفروق في الدراسة الحالية إلا في بُعد المعلم.

رابعًا: متغير سنوات الخبرة التدريسية: للتعرف عما إذا كانت هنالك فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات إجابات أفراد عينة الدراسة تعزى لمتغير سنوات الخبرة التدريسية (من ١- ٥ سنوات، من ٦- ١٠ سنوات، من ١١- ١٥، ١٦ سنة فأكثر) تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي أنوفا (ANOVA) للكشف عن الفروق في معوقات تطبيق النظام التكاملي بأبعاده المرتبطة بالمعلم، والمحتوى، والبيئة التعليمية.

جدول رقم (10) نتائج تحليل التباين الأحادي (ANOVA) للفروق بين متوسطات إجابات أفراد عينة الدراسة طبقًا لمتغير سنوات الخبرة التدريسية.

البُعد		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة
معوقات مرتبطة بمعلمي STEM	بين المجموعات	0.836	3	0.279	0.663	0.577
	داخل المجموعات	40.762	97	0.420		
	الإجمالي	41.597	100			
معوقات مرتبطة بالمحتوى	بين المجموعات	3.553	3	1.184	1.830	0.147
	داخل المجموعات	62.765	97	0.647		
	الإجمالي	66.318	100			
معوقات مرتبطة بالبيئة التعليمية	بين المجموعات	1.707	3	0.569	1.006	0.394
	داخل المجموعات	54.869	97	0.566		
	الاجمالي	56.576	100			
معوقات تطبيق النظام التكاملي بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM	بين المجموعات	0.680	3	0.227	0.538	0.658
	داخل المجموعات	40.887	97	0.422		
	الإجمالي	41.567	100			

يتضح من خلال النتائج الموضحة أعلاه عدم وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين أفراد عينة الدراسة حول معوقات تطبيق النظام التكاملي بجميع أبعاده باختلاف متغير سنوات الخبرة.

وقد يرجع ذلك إلى أنه على الرغم من أن معلمي الموهوبين يتباينون في سنوات الخبرة التدريسية أثناء بداية انخراطهم في تدريس برامج النظام التكاملي إلا أنهم تلقوا تدريبًا مهنيًا متشابهًا، وعدد ساعات تدريبية متماثلة. بالإضافة إلى ذلك وبحكم طبيعة تدريس النظام التكاملي التي تأخذ في الغالب طابع الجانبين (نظري) والذي يحتاج إلى استخدام مهارات البحث العلمي ومهارات التفكير العليا وحل المشكلات، وجانب (تطبيقي) وهو الجزء الجوهري في برامج النظام التكاملي، والذي يتطلب تصميم نماذج أولية، ومن ثم اختبارها وتحسينها، وما يتطلبه ذلك من مهارات وكفاءات قد يفتقر إليها معلمو النظام التكاملي للموهوبين؛ نظرًا لتركيز التطوير المهني على الجانب النظري، وضعف التنسيق مع معلمي النظام التكاملي الآخرين، فقد يجد معلمو النظام التكاملي للموهوبين من ذوي سنوات الخبرة التدريسية المختلفة صعوبات في هذا الجانب (التطبيقي).

وعلى أثر ذلك قد تفيد الخبرة السابقة في تدريس الموهوبين للجانب النظري في برامج النظام التكاملي لاشتمالها على مهارات بحثية ومهارات تفكيرية، لكن في الجانب التطبيقي قد لا يكون للخبرة أثرًا أو دورًا في ذلك لاحتياج الجانب التطبيقي إلى معارف مهارات مختلفة عن تلك المطلوبة في برامج الموهوبين الأخرى. وهو ما قد يفسر عدم تأثير عامل سنوات الخبرة التدريسية في الصعوبات التي تواجههم في تطبيق النظام التكاملي. وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة القميزي (Al-Qumeizi, 2019) والتي أظهرت عدم وجود فروق بين عينة الدراسة تعزى لمتغير عدد سنوات الخبرة التدريسية. بينما تختلف نتائج دراسة صاصيلا والجلد (٢٠١٩) والتي أشارت إلى وجود فروقًا دالة إحصائيًا لصالح الأكثر خبرة.

توصيات الدراسة:

في ضوء النتائج، توصّلت الدراسة الحالية إلى عدة توصيات، وهي:

- معالجة المعوقات المتربطة بالنظام التكاملي بشكل متزامن، فالنظام التعليمي المتكامل يتضمن معلمين مؤهلين ومدربين، وبيئة تعليمية ثرية، ومناهج وطرق تدريس متمايزة.
- تكوين شبكة علاقات محلية ودولية مع المهتمين بمجال النظام التكاملي لتبادل المعارف والخبرات لتقليل تأثير نقص المعرفة في مجال النظام التكاملي.
- يتوجب على الإدارات المدرسية توفير بيئة تعليمية داعمة ومعززة بالموارد بما في ذلك المختبرات والمعامل والمعدات التكنولوجية.
- تسهيل مهمة التنسيق بين معلمي الموهوبين ومعلمي مجالات النظام التكاملي وعقد لقاءات لمناقشة آليات العمل والتخطيط الجماعي وإيجاد حلول للقضايا التي قد تعيق تطبيق برامج النظام التكاملي.
- الإعداد الجيد لمعلمي النظام التكاملي من خلال توفير برامج تطوير مهني عالية الجودة تراعي التوازن بين النظريات التعليمية والممارسة العملية؛ وذلك لتعزيز معرفة المعلمين بمجال النظام التكاملي ومهارات التدريس والتقييمات اللازمة لتنفيذ النظام التكاملي بكفاءة.
- ضرورة توفير الدعم المستمر وتقديم الاستشارة والتوجيه من قبل متخصصين في النظام التكاملي - ما بعد الدورات التدريبية - للتمكنّ من تطبيق النظام التكاملي بكفاءة.

قائمة المراجع

الإدارة العامة للموهوبين والموهوبات (٢٠١٥- ٢٠١٦). *دليل فصول الموهوبين*. الرياض، المملكة العربية السعودية: وزارة التعليم.

الجلال، محمد علي؛ الشمراني، سعيد محمد (٢٠١٩) *تعليم (STEM) إطار لتكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات*. الرياض، المملكة العربية السعودية: دار جامعة الملك سعود للنشر.

الداود، حصه بنت محمد بن علي (٢٠١٧). *برنامج تدريسي مقترح قائم على مدخل "Stem في التعليم" في مقرر العلوم وفاعليته في تنمية عادات العقل ومهارات اتخاذ القرار لدى طالبات الصف الثالث المتوسط* (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعه الإمام محمد بن سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

الدوسري، هند مبارك (٢٠١٥). *واقع تجربة المملكة العربية السعودية في تعليم STEM على ضوء التجارب الدولية*. ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر الأول - التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات. المملكة العربية السعودية.

السعدان، نورة بنت سعود محمد، والشمراني، سعيد بن محمد (٢٠١٩). مستوى تطبيق معلمات العلوم لأسلوب التكامل في تدريس العلوم في المرحلة المتوسطة. *مستقبل التربية العربية: المركز العربي للتعليم والتنمية*، ٢٦(١١٦)، ٢٨٥ - ٣٣٠.

السيد، عبد القادر محمد عبد القادر (٢٠١٩). *رؤية مستقبلية تكاملية لتطوير المناهج الدراسية في الوطن العربي*. ورقة عمل مقدمة لمؤتمر توجهات مستقبلية في المناهج وطرق التدريس. جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.

الشبل، منال عبد الرحمن يوسف (٢٠٢٠). نموذج مقترح لإعداد معلم الرياضيات للموهوبين والمتفوقين في ضوء مبادئ STEAM. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٣ (١)، ٢٥٥-٣٠١.

الشحيمية، أحلام بنت عامر بن سلطان؛ وسليم، محمد أحمد محمد (٢٠١٥). *أثر استخدام منحى العلم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في تنمية التفكير الإبداعي وتحصيل العلوم لدى طلبة الصف الثالث الأساسي* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط.

الشرع، رياض فاخر حميد (٢٠١٩). الأنموذج التكاملي (STEM) وأثره في تحصيل مادة الرياضيات ومهارات الترابط الرياضي لدى طلاب الصف الأول المتوسط . *مجلة كلية التربية الأساسية*، ٢٥ (١٠٥)، ٥٧- ٧٩.

صاصيلا، رانيا رياض، والجلد، نهلة محمد (٢٠١٩). معوقات تطبيق تعليم STEM في مدارس الحلقة الأولى من وجهة نظر الموجهين التربويين. *مجلة جامعة البعث للعلوم الإنسانية*: جامعة البعث، ٤١ (٢٦)، ١١ - ٥٤.

عليان، شاهر ربحي. المزروعي، يوسف بعبيد (٢٠٢٠). معوقات تطبيق منحى Stem في تدريس العلوم من وجهة نظر المعلمين في سلطنة عمان. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٤ (٢)، ٥٧- ٧٤.

العويشق، ناصر حمد (٢٠١٥). *إسهامات شركة تطوير للخدمات التعليمية في مجالات STEM*. ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر الأول - التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات. المملكة العربية السعودية.

غانم، تفيده سيد أحمد (٢٠١٧). نظام تعليم (STEM Education) وتطبيقه على المستوى العالمي والمحلي، برنامج تدريبي مقترح لمعلمي مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا STEM في ضوء خبرات بعض الدول. *المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية*. القاهرة، مصر.

غانم، تفيده سيد أحمد. (٢٠١٢). تصميم مناهج المتفوقين في ضوء مدخل STEM (العلوم – التكنولوجيا – التصميم الهندسي – الرياضيات) في المرحلة الثانوية. *المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية*. مصر، القاهرة.

الفريح، نايف فهد (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية الكفايات المهنيّة لدى معلّمي الطلبة الموهوبين. *مجلة العلوم الإنسانية*، جامعة حائل، ١(٦)،١١١- ١٣٥.

القحطاني، حسين محمد مسعود، وآل كحلان، ثابت سعيد ناصر (٢٠١٧). معوقات تطبيق منحى STEM في تدريس الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين بمنطقة عسير. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*: المركز القومي للبحوث غزة، ١(٩)، ٢٣ - ٤٢.

عبد السلام، أماني محمد شريف (٢٠١٩). *معايير إعداد معلم STEM في ضوء تجارب بعض الدول "دراسة تحليلية"* . مجلة كلية التربية (أسيوط)،٣٥ (٥)، ٣١٤- ٣٥٩.

المحمدي، نجوى بنت عطيان محمد (٢٠١٨). *فاعلية التدريس وفق منهج Stem في تنمية قدرة طالبات المرحلة الثانوية على حل المشكلات. المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، ٧(١)، ١٢١- ١٢٨.

ميكر، سي جون؛ شيفر، شيرلي دبليو(٢٠١١). *نماذج تدريسية في تعليم الموهوبين*. ترجمة داود سليمان القرني. الرياض، المملكة العربية السعودية: العبيكان للنشر.

Adams, C., Chamberlin, S., Gavin, M., Schultz, C., Sheffield, L., & Subotnik, R. (2008). *The STEM promise: Recognizing and developing talent and expanding opportunities for promising students of science, technology, engineering and mathematics*. Washington, DC: National Association for Gifted Children.

Aljuwayr, Y. (2018). *Investigating Saudi Arabian High School Science Teachers Perceived Challengesand Concerns Related to the Integration of Science Content, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) into Science Teaching*. PhD Thesis. The University of Texas, Austin, .US.

Asghar, A., Ellington, R., Rice, E., Johnson, F., & Prime, G. (2012). Supporting STEM education in secondary science contexts. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, *6*(2), 85-125.

Beering, S. C. (2009, Jan11). *Actions to improve science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education for all American students* [paper presentation]. National Science Board STEM education outlining recommendations for the President-Elect Obama administration. Virginia, Wilson Boulevard.

bin Abdullah Al-Qumeizi, H. (2019). Secondary School Biology Teachers' Perceptions of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Educational Trend and the Level of Teaching Self-Efficacy. *Amazonia Investiga*, 8 (23), 582-601.

Bybee, R. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and engineering teacher, 70*(1), 30-35.

Chen, D., & Dahlman, C. J. (2005). *The knowledge economy, the KAM methodology and World Bank operations*. The World Bank Institute.

Cotabish, A. (2015). Connecting the Common Core State, Next Generation Science, and Gifted Programming Standards With STEM Curriculum for Advanced Learners. In MacFarlane, B. (Eds.), *STEM education for high-ability learners: Designing and implementing programming* (pp. 160-168).

Croft, L. (2003). Teachers of the gifted: Gifted teachers. *Handbook of gifted education*, 3, 558-571.

Dailey, D. (2015). Science Education at the Elementary Level. In MacFarlane, B. (Eds.), *STEM education for high-ability learners: Designing and implementing programming* (pp. 55-63).

Dancy, M., & Henderson, C. (2008). Barriers and promises in STEM reform. *In National Academies of Science Promising Practices Workshop* (Vol. 15).

Davis, J., Chandra, V., & Bellocchi, A. (2019). Integrated STEM in initial teacher education: Tackling diverse epistemologies. *In Critical, Transdisciplinary and Embodied Approaches in STEM Education* (pp. 23-40).

Du, W., Liu, D., Johnson, C., Sondergeld, T., Bolshakova, V., & Moore, T. (2019). The impact of integrated STEM professional development on teacher quality. School Science and Mathematics, 119(2), 105-114.

Ejiwale, J. A. (2013). Barriers to successful implementation of STEM education. *Journal of Education and Learning*, *7*(2), 63-74.

El Nagdi, M., Leammukda, F., & Roehrig, G. (2018). Developing identities of STEM teachers at emerging STEM schools. International journal of STEM education, 5(1), 1-13.

Heller, K. A., Perleth, C., & Lim, T. K. (2005). The Munich model of giftedness designed to identify and promote gifted students. *Conceptions of giftedness,* 2, 147-170.

Herro, D., Quigley, C., & Cian, H. (2019). The challenges of STEAM instruction: Lessons from the field. *Action in Teacher Education*, 41(2), 172-190.

Housand, A. & Housand, B. (2015). I is for Technology Education: Developing Technological Talent and Skill Through Curriculum and Practice. In MacFarlane, B. (Eds.), *STEM education for high-*

ability learners: Designing and implementing programming (pp. 76-102).

Kang, H. K., & Kim, T. H. (2014). The development of STEAM project learning program for creative problem-solving of the science gifted in elementary school. *Journal of gifted/talented education*, *24*(6), 1025-1038.

Kang, N. H. (2019). A review of the effect of integrated STEM or STEAM (science, technology, engineering, arts, and mathematics) education in South Korea. *Asia-Pacific Science Education*, 5(1), 1-22.

Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, *3*(1), 1-11.

Khalik, M., Talib, C., & Aliyu, H., Ali, M., & Samsudin, M. A. (2019). Dominant Instructional Practices and their Challenges of Implementation in Integrated STEM Education: A System Review with the Way Forward. *Learninig Science and Mathematics,* (14), 92-106.

MacFarlane, B. (2015). Infrastructure of Comprehensive STEM Programming for Advanced Learners. In MacFarlane, B. (Eds.), *STEM education for high-ability learners: Designing and implementing programming* (pp. 145-159).

Madani, R., & Forawi, S. (2019). Teacher Perceptions of the New Mathematics and Science Curriculum: A Step toward STEM Implementation in Saudi Arabia. *Journal of Education and Learning*, *8*(3), 202-233.

Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, *6*(1), 1-16.

Martinez, J. E. (2017). *The search for method in STEAM education*. New York Institute of Technology.

Mcdoonald, C. V. (2016). STEM Education: A review of the contribution of the disciplines of science, technology, engineering and mathematics. *Science Education International*, 27(4), 530-569.

Miller-Ray, J. (2019). Investigating the Impact of a Community Makers' Guild Training Program on Elementary and Middle School Educator Perceptions of STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). *In STEAM Education* (pp. 79-100).

National Association for Gifted Children (US). *Pre-K to Grade 12 Gifted Programming Standards*. date of arrival 11-February-2020. Retrieved from http://www.nagc.org/resources-publications/resources/national-standards-gifted-and-talented-education/pre-k-grade-12

National Science Board (US). (2007). *A national action plan for addressing the critical needs of the US science, technology, engineering, and mathematics education system*. National Science Foundation.

National Science Foundation (US). (2010). *Preparing the next generation of STEM innovators: Identifying and developing our nation's human capital*. National Science Foundation.

Radloff, J., & Guzey, S. (2016). Investigating preservice STEM teacher conceptions of STEM education. *Journal of Science Education and Technology*, 25(5), 759-774.

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.

Ryu, M., Mentzer, N., & Knobloch, N. (2019). Preservice teachers' experiences of STEM integration: Challenges and implications for integrated STEM teacher preparation. *International Journal of Technology and Design Education,* 29(3), 493-512.

Sedivy-Benton, A., Olvey, H. & Van Haneghan, J. (2015). Assessing Aptitude and Achievement in STEM Teaching and Learning. In MacFarlane, B. (Eds.), *STEM education for high-ability learners: Designing and implementing programming* (pp. 136-144).

Shadle, S. E., Marker, A., & Earl, B. (2017). Faculty drivers and barriers: laying the groundwork for undergraduate STEM education reform in academic departments. *International Journal of STEM Education*, *4*(1), 1-13.

Shernoff, D., Sinha, S., Bressler, D., & Ginsburg, L. (2017). Assessing teacher education and professional development needs for the implementation of integrated approaches to STEM education. *International Journal of STEM Education*, *4*(1), 1-16.

Sinay, E., Jaipal-Jamani, K., Nahornick, A., & Douglin, M. (2016). *STEM teaching and learning in the Toronto District School Board: towards a strong theoretical foundation and scaling up from initial*

implementation of the K-12 STEM strategy. Research & Information Services.

Spector, J. M. (2015). Education, training, competencies, curricula and technology. *In Emerging Technologies for STEAM Education* (pp. 3-14).

Steel, D. (2012). How to Make STEM Education Cool for Students. *Our Children: The National PTA Magazine,* 38(2), 22-23.

Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., ... & Hellinckx, L. (2018). Integrated STEM education: A systematic review of instructional practices in secondary education. *European Journal of STEM Education*, *3*(1), 1-12.

Thibaut, L., Knipprath, H., Dehaene, W., & Depaepe, F. (2019). Teachers' attitudes toward teaching integrated stem: The impact of personal background characteristics and school context. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(5), 987-1007.

Van Thang, L. (2021). Teachers' views on implementing STEM education at secondary schools in Nam Dinh province. *Jurnal of Physics Conference Series, 1835*(1), 1-10.

Yoo, M., Park, G., Choi, J., Lim, M., Lee, J., Shin, M., Lee, A. (2016). The Development of Appropriate Technology theme STEAM Program for the Elementary Students and its Application Effects on Creative Thinking Activity, Scientific Attitude and Leadership. *Journal of Science Education*, *40*(2), 144-165.