

أفضل الممارسات العالمية لتمويل مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM) المحور الأول: أفضل الممارسات الموجهة لتحقيق جودة المخرجات التعليمية ثانياً: التمويل الموجه نحو تطوير المناهج وبرامج مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM) المحور الثاني: أفضل الممارسات الموجهة لتحقيق الاستدامة المالية أولاً: الدمج بين التمويل المركزي والتمويل اللامركزي ثالثاً: الشراكات بين القطاعين العام والخاص (PPP) المحور الثالث: أفضل الممارسات الموجهة لتنوع مصادر التمويل أولاً: التمويل المجتمعي (Community Funding) ثانياً: المنح والمؤسسات الخيرية (Grants & Philanthropy) يتناول الفصل الحالي عرضاً لأفضل الممارسات العالمية في مجال تمويل مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM)، أما المحور الثاني فيركز على الممارسات الموجهة لتحقيق الاستدامة المالية من خلال الدمج بين التمويل المركزي واللامركزي صناديق التمويل المستدامة والشراكات بين القطاعين العام والخاص. ويتطرق المحور الثالث إلى الممارسات المرتبطة بتنوع مصادر التمويل، ورغم أن كل محور يركز على جانب محدد من التمويل، ومع ذلك، et al. وأضاف ويترو وآخرون (2021) Witter، وفي السياق ذاته، بدلاً من التمويل التقليدي القائم على المدخلات فقط. (2022) أن التمويل القائم على الأداء يمثل نظاماً تمويلياً يربط المدفوعات أو الحوافز المالية بتحقيق نتائج وأهداف محددة قابلة للقياس، (3) أما في المجال التعليمي، فقد عرفه باساندورج وآخرون (1) (2023) Baasandorj, et al. التمويل القائم على الأداء بأنه: آلية تمويل تُخصص فيها الأموال بناءً على تحقيق نتائج أو أهداف محددة، (4) (5) تكمن دوافع تطبيق التمويل القائم على الأداء في المؤسسات في مجموعة من الجوانب الجوهرية التي تجعل منه آلية إصلاحية فعّالة. الأمر الذي يؤدي إلى رفع مستوى المخرجات التعليمية بشكل ملموس. مما يقلل من فرص الهدر المالي ويضمن الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة. (1) وإلى جانب ذلك، (2) وبذلك، أ. تحسين نسب الاستبقاء، تحديد مؤشرات الأداء: بعد تحديد الأهداف، نسب إتمام البرامج، أو غيرها من مؤشرات الجودة التعليمية. ويشمل ذلك وضع معايير لتحديد نسبة التمويل المرتبطة بالأداء، وضمان أن تكون الآلية عادلة وملائمة لاختلاف احتياجات المؤسسات التعليمية. د. بناء توافق بين أصحاب المصلحة: لا ينجح نظام التمويل القائم على الأداء دون إشراك جميع الأطراف ذات العلاقة. من الضروري عقد حوارات موسعة مع الإدارات التعليمية، صانعي السياسات، ويساعد هذا التوافق على تقليل مقاومة التغيير وتعزيز فرص نجاح النظام. ه. لذا يجب إنشاء نظام فعال وموثوق لجمع بيانات الأداء بشكل دوري. وضمان جودة البيانات وصحتها. و. ينبغي تقديم الدعم الفني والتطويري للمؤسسات التي لم تحقق النتائج المرجوة، التقييم والتحسين المستمر: لا يُنظر إلى التمويل القائم على الأداء كنظام جامد، بل كآلية ديناميكية قابلة للتطوير. لذلك، والكشف عن نقاط القوة والقصور، يتحول التمويل القائم على الأداء إلى أداة استراتيجية لإصلاح التعليم، إذ يساهم في رفع جودة المخرجات التعليمية، ويعزز كفاءة استخدام الموارد، ويضمن في الوقت ذاته ترسيخ مبادئ الشفافية والمساءلة في العملية التمويلية. سنغافورة، فنلندا وفيما يلي العرض بالتفصيل: 1_ آليات تطبيق التمويل القائم على الأداء بمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا في الولايات المتحدة الأمريكية يعتمد النظام الأمريكي في التعليم على النظام اللامركزي، وهي تقوم بتطبيق القوانين، ووضع السياسة العامة، أما المستوى الثالث فيتمثل في السلطة المحلية وهي مسئولة مسئولية مباشرة وكاملة عن المدارس في نطاقها. بما يعكس التوجهات المتنوعة لكل ولاية. (عايزة مرجع هنا) 1-1 آليات تطبيق التمويل القائم على الأداء بمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا في ولاية فلوريدا يمثل التمويل القائم على الأداء (Performance-Based Funding) إحدى أبرز الآليات المعتمدة لدعم وتطوير برامج STEM في المدارس الثانوية في ولاية فلوريدا. ويستند هذا النموذج إلى مجموعة من المؤشرات الرئيسية مثل معدلات التخرج، بالإضافة إلى نسب التحاق الطلاب أو تخرجهم من مسارات 2. STEM) كما توفر بعض المناطق التعليمية حوافز مالية مباشرة للمدارس والمعلمين الذين يحققون نتائج متميزة، سواء من خلال رفع نسب النجاح أو المشاركة في المسابقات العلمية على المستويين المحلي والوطني. (1) وتُمنح المدارس التي تحقق نتائج مرتفعة أو تظهر تقدماً ملحوظاً موارد إضافية أو حوافز مالية تُضاف إلى التمويل الأساسي، (2) وفي المقابل، يعتمد نموذج التمويل التعويضي على توجيه موارد إضافية للمدارس التي تخدم طلاباً من خلفيات اجتماعية واقتصادية ضعيفة أو التي تعاني من تدنٍ في مؤشرات الأداء، سعياً إلى تقليص الفجوات التعليمية وضمان تكافؤ الفرص. وغالباً ما يُستخدم هذا النوع من التمويل في تحسين البنية التحتية أو دعم البرامج التعليمية الموجهة، بما يساهم في رفع مستوى الأداء العام لهذه المدارس. (3) حيث تحصل كل مدرسة على حد أدنى من الموارد لضمان استمرارية العملية التعليمية. ويُضاف إلى هذا التمويل الأساسي موارد إضافية تُحدد وفقاً لمستوى الإنجاز أو درجة الحاجة، بحيث يظل التمويل مرناً وقابلاً للتكيف مع اختلاف ظروف المدارس وأدائها. (4) وفي بعض الحالات الخاصة، ويُسهّم هذا النهج في تحقيق توازن بين توفير

قاعدة مالية ثابتة لجميع المدارس، ولا سيما الشركات التكنولوجية، شريكاً محورياً في دعم وتطوير برامج STEM في ولاية فلوريدا، حيث يرتبط هذا الدعم غالباً بآليات التمويل القائم على الأداء. ويتمثل أحد الأدوار الرئيسية للقطاع الخاص في تقديم تمويل مشروط بالمرجات، مثل زيادة معدلات التخرج في تخصصات STEM أو ارتفاع أعداد الشهادات المعتمدة في مجالات العلوم والهندسة. كما تفرض هذه الجهات عادةً معايير واضحة لضبط استخدام الموارد وضمان توجيهها نحو الأهداف المتفق عليها. حيث تستطيع الشركات توجيه مواردها إلى مدارس أو برامج بعينها، مع اعتماد آليات خاصة للمتابعة والتقييم. وعلى المستوى العملي، تُظهر المبادرات القائمة في الولايات المتحدة الدور الفاعل لمؤسسات كبرى مثل Bill & Melinda Gates Foundation و Howard Hughes Medical Institute، التي تبنت نموذج التمويل المرتبط بتحقيق نتائج قابلة للقياس. وتؤدي السياسات الحكومية في ولاية فلوريدا دوراً محورياً في تصميم وتطبيق نظام التمويل القائم على الأداء، وتسعى الحكومة في ولاية فلوريدا إلى موازنة التمويل مع متطلبات سوق العمل في برامج STEM، ويجري التركيز بشكل خاص على تطوير المناهج وأساليب التدريس التي تعزز التفكير النقدي والمهارات التقنية الحديثة. وفي هذا الإطار، لم يقتصر التدخل الحكومي على دعم الطلاب فقط، بل شمل أيضاً تمويل برامج تطوير مهني متخصصة للمعلمين، مثل برنامج Cognitively Guided Instruction (CGI) في الرياضيات، الذي شارك فيه نحو 2000 معلم، بهدف رفع كفاءتهم وتمكينهم من تطبيق استراتيجيات تعليمية مبتكرة تتماشى مع احتياجات سوق العمل. (1) 1-2 آليات تطبيق التمويل القائم على الأداء بمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا في ولاية تكساس اعتمدت ولاية تكساس نموذجاً متقدماً في تطبيق التمويل القائم على الأداء داخل مدارسها، بما في ذلك مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM)، حيث يقوم هذا النموذج على ربط حجم الموارد المالية المخصصة بمستوى الإنجاز الأكاديمي ومخرجات التعليم. ويستند النظام إلى مجموعة من المؤشرات الأساسية مثل معدلات التخرج، ومستويات الإتقان في الاختبارات المعيارية على مستوى الولاية، بما يخلق حافزاً مباشراً للمدارس نحو تحسين نتائجها التعليمية. يُولي النموذج اهتماماً خاصاً بالعدالة التعليمية، من خلال منح أوزان إضافية للأداء المحقق مع الطلاب المنتمين إلى الفئات المحرومة أو ذوي الاحتياجات الخاصة، كما يعتمد النظام على "مؤشرات المساءلة متعددة الأبعاد"، وبذلك يشكل هذا النموذج إطاراً يجمع بين الكفاءة التعليمية والعدالة الاجتماعية، ويحول التمويل إلى أداة استراتيجية لتحفيز المدارس على تحقيق نتائج قابلة للقياس ومستدامة. (3) فلا يقتصر التقييم على الأداء المطلق، مثل عدد الطلاب الحاصلين على شهادات متقدمة (4 AP، الأمر الذي ساهم في رفع نسب مشاركة الأليات والإناث في هذه المجالات. وإلى جانب ذلك، اعتمدت تكساس على أنظمة بيانات ضخمة وطويلة المدى لتتبع تقدم الطلاب وربطه بقرارات التمويل بشكل آني، بما يعزز فعالية توجيه الموارد. حُصصت موارد مهمة للتطوير المهني للمعلمين عبر إنشاء مراكز T-STEM التي توفر برامج تدريب متقدمة تركز على استراتيجيات التدريس الحديثة ودمج التصميم الهندسي في التعليم، وقد بينت الدراسات أن هذا الاستثمار في التطوير المهني أدى إلى زيادة رضا المعلمين ورفع مستوى فاعليتهم داخل الفصول الدراسية. (3) وتوسيع شبكات التعليم، فالمؤسسات الكبرى مثل ExxonMobil و Toyota أسهمت في توفير برامج تدريب عملي وموارد إضافية تدعم جاهزية الطلاب لسوق العمل، في حين أتاح برنامج TRIP مضاعفة أثر هذه المساهمات من خلال الحوافز الحكومية. بفضل ما تقدمه من دعم فني وبنية تحتية متعددة الأبعاد تُعزز العدالة التعليمية. وقررت وكالة التعليم في تكساس (TEA) منحاً تخطيطية وتنفيذية لإنشاء أكاديميات STEM جديدة، ويكشف هذا التكامل بين القطاعين العام والخاص عن نموذج متعدد المستويات يجمع بين التمويل والمساءلة والشراكات الاستراتيجية، بما يضمن استدامة التوسع في مدارس STEM وتحقيق أثر ملموس على مخرجات التعليم. (1) ويعتمد التمويل القائم على الأداء والمرتبب بالابتكار التعليمي في ولاية تكساس على حزمة من السياسات التي تربط الدعم الإضافي بمؤشرات متعددة تشمل الابتكار في المناهج، تعزيز فرص التوظيف، فالمدارس التي تطبق مناهج مبتكرة في STEM أو مشاريع بحثية تطبيقية تحصل على تمويل إضافي من خلال المنح الحكومية أو شراكات مع القطاع الخاص، (2) وإلى جانب ذلك، تُمنح المدارس التي تقلل معدلات التسرب أو تحقق تحسناً ملموساً في نتائج الطلاب تمويلاً أكبر، خاصة في المناطق الريفية أو منخفضة الدخل، (3) باستثناء ما سبق يتبين أن التمويل القائم على الأداء في مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM) يمثل أحد أهم الأدوات التي تبنتها الأنظمة التعليمية الحديثة لتعزيز الجودة والعدالة في آن واحد. فقد برزت التجارب في ولايات مثل فلوريدا وتكساس بوصفها نماذج رائدة في توظيف هذا النوع من التمويل لتحقيق أهداف متعددة تشمل رفع معدلات التخرج، تحسين نتائج الاختبارات المعيارية، تشجيع الابتكار التعليمي، وضمان تكافؤ الفرص للطلاب في المناطق المحرومة. ففي فلوريدا، ركز التمويل القائم على الأداء على تحفيز المدارس

من خلال ربط الدعم المالي المباشر بالنتائج الأكاديمية المتميزة، مما عزز ثقافة التنافسية والتميز، بينما تبنت تكساس نموذجاً أكثر شمولية، إذ لم يقتصر التمويل على النتائج النهائية، بل شمل أيضاً مؤشرات النمو النسبي للطلاب، ومعدلات تقليل التسرب، ونتائج التوظيف الفعلي في الكليات التقنية، إضافة إلى سياسات تأخذ بعين الاعتبار العدالة الجغرافية عبر توجيه موارد إضافية للمناطق الريفية وذات الاحتياج العالي. كما أسهمت برامج مثل Texas Incentive Allotment و Grow-Your-Own Grant في دعم القيادات التعليمية وتعزيز الممارسات المبتكرة القائمة على الشراكات المجتمعية. وإلى جانب الدعم المحلي، ساهمت المبادرات الفيدرالية مثل Race to the Top و Every Student Succeeds Act في ربط التمويل بمؤشرات قابلة للقياس، مما وفر موارد إضافية للولايات والمؤسسات الملتزمة بالتحسين المستمر. هذه التجارب أبرزت دور الشراكات مع القطاع الخاص والمؤسسات الكبرى مثل Toyota و ExxonMobil في تمويل برامج التعلم العملي وتوفير مسارات انتقال الطلاب إلى سوق العمل. وبذلك يمكن استنتاج أن التمويل القائم على الأداء لا يقتصر على كونه آلية للمساءلة والشفافية، بل يمثل أيضاً أداة تحفيزية للاستثمار في الابتكار التعليمي، وضمان استدامة الموارد، 2- آليات تطبيق التمويل القائم على الأداء بمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا في سنغافورة تُعد سنغافورة نموذجاً رائداً في تطبيق آليات التمويل القائم على الأداء في مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM)، وتشمل هذه الآليات العملية برامج Edusave و ESIS التي تمنح مكافآت ومنحاً للطلاب المتفوقين أو ذوي التحسن الملحوظ، (1) ويعكس هذا النموذج توازناً بين التمويل الثابت والحوافز المبنية على الأداء بما يُعزز التفوق الأكاديمي والابتكار، (1) وحوافز مالية مرتبطة بمؤشرات أداء دقيقة للطلاب والمعلمين والمدارس. كما ترافق هذه المنظومة برامج للدعم الاجتماعي تتيح للطلاب من الأسر محدودة الدخل الحصول على مساعدات مالية كاملة أو جزئية بما يضمن شمولية النظام وعدالته. تعددت تعريفات الباحثين للتمويل الموجه نحو تطوير المناهج وبرامج مدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا (STEM) ولعل من أبرز تلك التعريفات مايلي: عرف بينج لي وآخرون Yeping Li، التمويل الموجه نحو تطوير المناهج وبرامج STEM بأنه: دعم مالي يهدف إلى "التطوير والابتكار" أو "الفعالية والتكرار" في برامج STEM، مع تركيز على تطوير المناهج والبحث في التخصصات العلمية. et al. مع مراعاة احتياجات الطلاب وخلفياتهم. (2) وأشار بلانكا إي. رينكون وآخرون Blanca E. Rincón, et al. ويشمل المنح، وتوفير فرص التدريب العملي. (3) وعرف أوليكساندرا أوردانوفسكا وآخرون Oleksandra Ordanovska, (2025) التمويل الموجه نحو تطوير المناهج وبرامج STEM بأنه: تمويل يُوجه لتطوير المناهج من خلال دمج منهجيات STEM في التعليم، مع التركيز على التعلم التكامل، المشاريع، وحل المشكلات الواقعية. (1) بما في ذلك تدريب المعلمين، وتوفير بيئة تعليمية محفزة للابتكار، بما يضمن مواكبة التطورات العلمية والتكنولوجية العالمية. وتتمثل أبرز الدول التي طبقت التمويل الموجه نحو تطوير المناهج وبرامج STEM سنغافورة، 1_ آليات تطبيق التمويل الموجه لدعم تطوير مناهج وبرامج STEM في سنغافورة تُعد سنغافورة واحدة من الدول الرائدة عالمياً في مجال تطوير التعليم القائم على العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، حيث تبنت نهجاً استراتيجياً قائماً على توجيه التمويل نحو تحديث المناهج وتفعيل البرامج التطبيقية لتعزيز مهارات التفكير النقدي والإبداع وحل المشكلات لدى الطلاب. إضافة إلى تأسيس وحدة STEM Inc. ويُظهر هذا التوجه أن الاستثمار المالي الموجه في STEM لا يقتصر على تجهيز البنية التحتية، وتمكين الطلاب عبر المنح الدراسية، وإيجاد بيئة تعليمية مبتكرة قادرة على مواكبة الاقتصاد القائم على المعرفة والابتكار. مع تركيز واضح على التطبيق العملي، وتنمية قدرات المعلمين، وربط التعليم باحتياجات سوق العمل. وتضطلع وزارة التعليم (MOE) بالدور المحوري من خلال توفير تمويل مباشر للمدارس لتنفيذ برامج تطبيقية مثل برنامج التعلم التطبيقي (ALP)، الذي يتيح تصميم أنشطة تعليمية عملية مرتبطة بالمجتمع والصناعة. وتطوير برامج تدريبية للمعلمين، وبناء شراكات مع القطاع الصناعي. (1) وتُخصّص الحكومة ميزانيات كبيرة للبحث والتطوير في مجالات STEM، كما يشمل التمويل تطوير موارد رقمية تفاعلية مثل مبادرة eduLab التي تهدف إلى تعزيز التعلم النشط والتكامل بين التخصصات، إلى جانب التمويل الحكومي المباشر، مع تركيز خاص على دعم الطلاب من الأسر منخفضة الدخل، بما يعزز العدالة في الوصول إلى فرص التعليم. (3) وتعتمد مدارس المتفوقين الثانوية في العلوم والتكنولوجيا (STEM) في سنغافورة على مصادر تمويل غير حكومية من خلال الشراكات مع القطاع الخاص، والمؤسسات البحثية، التي تقدم منحاً وبرامج تدريبية ودعمًا تقنياً للطلاب والمعلمين. كما تسهم مؤسسات المجتمع المدني والمؤسسات الخيرية في تمويل مشروعات بحثية ومبادرات ابتكارية تهدف إلى تعزيز التعليم القائم على المشاريع وحل المشكلات الواقعية. هذا النموذج من التمويل غير الحكومي يُعد رافداً مهماً لزيادة الموارد، وربط الطلاب بالاحتياجات الفعلية لسوق العمل

