مُلخصات حول سياسة العمل المتعلقة بنهج COSMOS

تعلّمٌ ذو معنى وتأثير

من خلال نهج التعلم المفتوح في مجال التربية العلمية

Open schooling approach to science education

COSMOS (Creating Organizational Structures for Meaningful Science education through Open Schooling for all) / cosmosproject.eu

Design: Euroface

Contact e-mail: preis@ie.ulisboa.pt

This report reflects only the author's view. The Agency and the EU Commission are not responsible for any use that may be made of the information it contains

تم دعم هذا المشروع
من قبل برنامج Horizon 2020 للبحث والابتكار التابع للاتحاد الأوروبي
ضمن إطار اتفاق منحة رقم 101005982

فهرس

موجَّهة لصنّاع السياسات: نموذج فعّال للتعلم المفتوح من خلال التربية العلمية **COSMOS** لمحة سريعة عن نهج (نسخة موسعة) 5
أ. مُلخص تنفيذي 5
ب. خلفية وعلاقة 6
ت. العناصر الأساسية في نهج **COSMOS** **6**
ث. نتائج وميزات 7
ج. توصيات تتعلق بالسياسات العامة 7
ح. تحديات وحلول 8
ح. تحديات وحلول 9
ح. تحديات وحلول 10
قاموس مصطلحات 11

مقدمة لملخصات سياسة العمل وفق نهج COSMOS

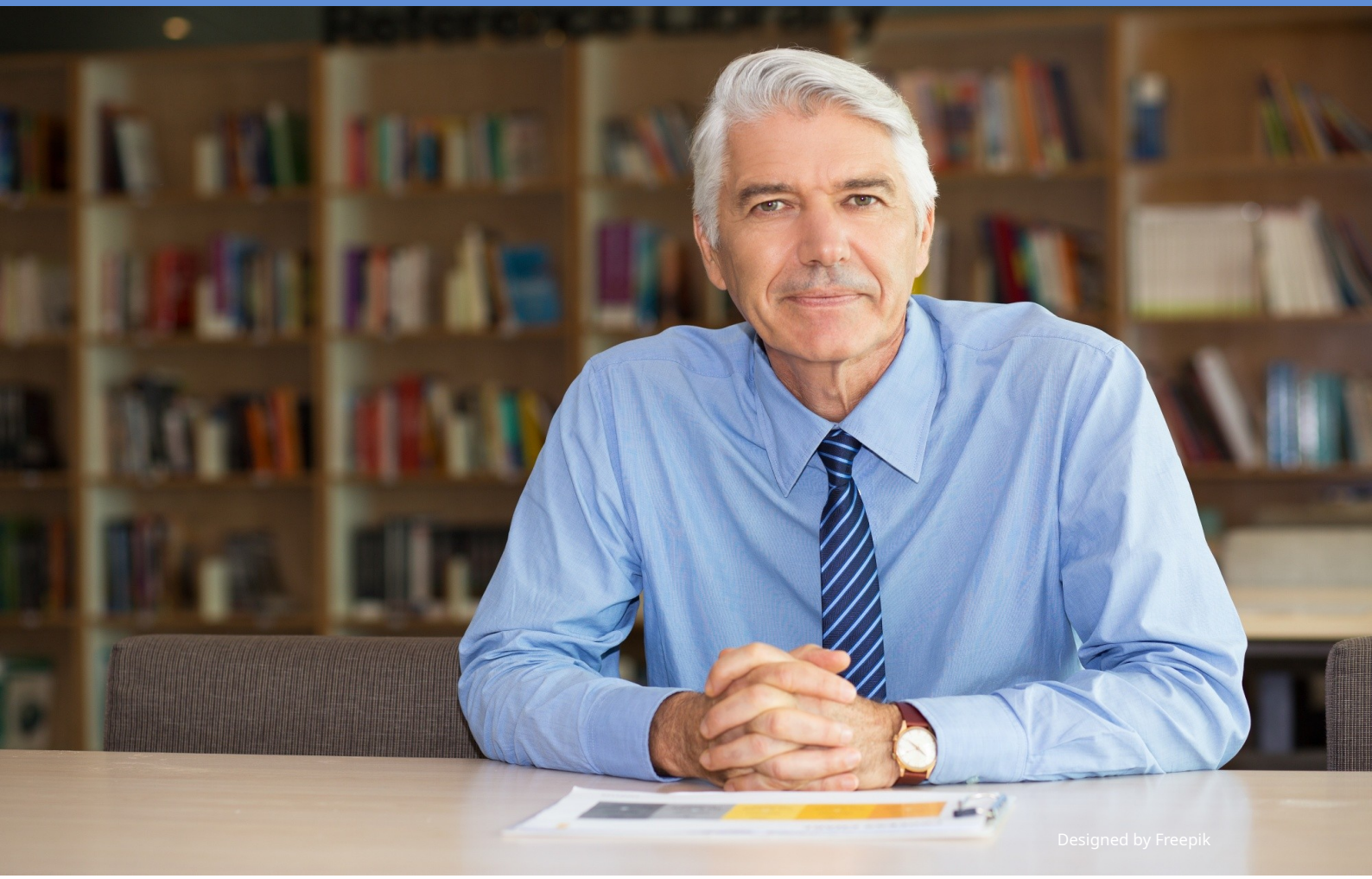
تضم هذه الوثيقة سلسلة من ملخصات سياسات العمل التي تم تطويرها كجزء من مشروع COSMOS – الممول من قبل الاتحاد الأوروبي، ضمن برنامج Horizon 2020 للبحث والابتكار. تم تصميم كل مُلخص سياسة عمل للوقوف على وجهات النظر والاحتياجات الخاصة المتعلقة بالجهات المعنية – **المعلمون، مدراء مدارس، صُنّاع السياسات والمفوضية الأوروبية**. تهدف هذه الملخصات إلى تقديم توصيات واضحة مبنية على أدلة من شأنها تعزيز فكرة تبني نهج التعلم المفتوح الخاص ببرنامج COSMOS فيما يتعلق بمختلف السياقات التعليمية وسياسات العمل.

تم إعداد ملخصات السياسات هذه من قبل إطار منظم (Sarid, et al. 2024;D2.1 COSMOS Framework[1])، والذي ركّز على مسألة الإيجاز وعلى أفكار قابلة للتنفيذ ومواءمة تلك الملخصات وفقًا لأهداف مشروع COSMOS. ضمنت الخطوط الموجهة أن يركز كل ملخص على العناصر الأساسية المتضمنة في مشروع نهج COSMOS: هيكل تنظيمي أساسي لتعزيز التعلم المفتوح (CORPOS)، مجتمع مهنيين (CoP)، تعلم بحثي علمي – اجتماعي (SSIBL) وتطوير مهني للمعلمين (TPD). هذه العناصر معًا تخلق نموذجًا متماسكًا يعزز الابتكار التعليمي والمشاركة المجتمعية والبحث الاجتماعي العلمي النقدي في المدارس.

اعتمدنا في كتابة هذه الملخصات على الأفكار والتوصيات الموجودة ضمن خريطة الطريق الخاصة بمجال التعلم المفتوح المتضمنة في مشروع (D6.2 Open Schooling Roadmaps)COSMOS, بالإضافة إلى التطبيقات والدروس المستفادة من تنفيذ هذا البرنامج في مدارس ابتدائية (D3.1/2) ومدارس ما فوق الابتدائية (D4.1/2)، ومن دراسة وصف لحالات من مدارس في جميع أنحاء أوروبا التي تطبق برنامج نهج COSMOS(تقرير D6.1 حول دراسة حالة – تطوير شركاء الذي ركّز على تطبيقات SSIBL-CoP هامة في بلدانهم خلال الجولتين 1 و2)، وكذلك اعتمدنا في ذلك على بحث شامل رافق العملية برمتها .(D7.1 Final Evaluation of COSMOS) . كل واحد من هذه الملخصات يُسلط الضوء على الميزات الخاصة، النتائج المتوقعة ويتضمن أيضًا توصيات لسياسة عمل مصممة خصيصًا لجمهور الهدف. توفر هذه الوثيقة موردًا شاملاً لتوجيه المعنيين ذي الصلة بمجال التعليم فيما يتعلق بفهم نهج COSMOS الذي يهدف إلى إحداث إصلاح في مجال التربية العلمية، وتنفيذ هذا النهج، مع العمل على تحسين عملية تعلم الطلاب وتعزيز التعاون المجتمعي.

نُقدم ضمن هذه الوثيقة صيغتين من كل ملخص سياسة عمل: صيغة موسعة (أربع صفحات تقريبًا) والأخرى مختصرة (صفحتين تقريبًا).

[1] A. Sarid, J. Boeve-de Pauw, A. Christodoulou, M. Doms, N. Gericke, D. Goldman, P. Reis, A. Veldkamp, S. Walan & M. C. P. J. Knippels (2024). Reconceptualizing open schooling: towards a multidimensional model of school openness. Journal of Curriculum Studies, 1–19. https://doi.org/10.1080/00220272.2024.2392592



موجَّهة لصنّاع السياسات: نموذج COSMOS لمحة سريعة عن نهج فعّال للتعلم المفتوح من خلال التربية العلمية (نسخة موسعة)

أ. مُلخص تنفيذي

يقدم نهج COSMOS نموذجًا مبتكرًا لنهج التعلم المفتوح، والذي يربط ما بين التربية العلمية وبين الانخراط المجتمعي والبحث الاجتماعي – العلمي. يستعرض هذا الموجز، المخصص لصنّاع السياسات، نهج COSMOS وإمكانياته الكامنة لتحديث التعليم من خلال تذويت تعلم البحث الموجه للمجتمع في المدارس.

يركز نهج COSMOS على أربعة عناصر أساسية: وSSIBL ، وCORPOS، CoP، وTPD، وكل منها يدعم إطارًا لتعزيز التفكير النقدي، اتخاذ قرارات أخلاقية، كفاءة في العمل، وحل المشاكل التي تظهر في العالم الحقيقي. يتضمن المُلخص توصيات لسياسة عمل تدعم تبني نهج COSMOS، بما في ذلك تشجيع الشراكات مع منظمات مجتمعية، تضمين نهج SSIBL في المناهج الدراسية، وتخصيص التمويل المطلوب لتدريب المعلمين. تُتيح هذه الخطوات لصنّاع السياسات تعزيز نظام تعليمي يتوافق مع أهداف الاتحاد الأوروبي الخاصة بالمواطنة الحاضنة، الابتكارية والفعّالة. يعمل نهج COSMOS على تمكين الطلاب وتشجعهم على أن يصبحوا مواطنين منخرطين، قادرين على التعامل مع التحديات الاجتماعية والعلمية الحالية. ومن ثم فإن COSMOS يشكل نموذجاً قيماً للإصلاح التعليمي المستند على السياسات.

ب. خلفية وعلاقة

تواجه أنظمة التعليم حاليًا حاجة متزايدة للتعامل مع التحديات العالمية المعقدة، مثل أزمة تغير المناخ والصحة العامة والاستدامة. وتتطلب هذه التحديات بدورها مواطنين يتمتعون بالثقافة العلمية والمسؤولية الاجتماعية. غالبًا ما يفشل التعليم التقليدي بإعداد الطلاب بشكل كافٍ لمواجهة التحديات الاجتماعية – العلمية، كونه يُركز على عملية الحفظ أكثر من النهج النقدي فيما يتعلق بالقضايا التي تنشأ وتظهر في العالم الحقيقي. يعالج نهج COSMOS هذه الفجوة من خلال تعزيز برامج التعلم المفتوح التي تربط المدارس بمجتمعاتها، وبالتالي تشجيع التعلم القائم على البحث والذي يستند على قضايا اجتماعية – علمية.

يربط هذا النهج ما بين التعليم العلمي واحتياجات المجتمع، ويجعل من الطلاب شركاء فعّالين في مجتمعاتهم.

ت. العناصر الأساسية في نهج COSMOS

أ. هيكل تنظيمي أساسي لتعزيز التعلم المفتوح (CORPOS) أو طاقم التعلم المفتوح: يتم إنشاء طاقم رسمي

داخل كل مدرسة، يضم معلمين، شخصيات اجتماعية أخرى، ويسعى جاهدًا لترسيخ تطبيقات التعلم المفتوح. يعزز هذا الهيكل التنظيمي عملية مشاركة متواصلة من خلال إنشاء شبكة دعم لتطبيق برامج نهج COSMOS وضمان استدامتها والحفاظ عليها. يوفر طاقم CORPOS البنية التحتية اللازمة للربط بين الأهداف التعليمية وبين أولويات المجتمع، وبالتالي ضمان دمج نموذج التعلم المفتوح ضمن الرؤية الإستراتيجية للمدرسة.

ب. مجتمع مهنيين (CoP): يعزز هذا الإطار التعاون بين المعلمين والخبراء المحليين، مثل العلماء، المهنيين العاملين في مجال الصحة وخبراء البيئة ورواد الأعمال. تعمل هذه الشراكات على إثراء التعلم من خلال جلب وجهات النظر والاختصاصات المهنية المختلفة من العالم الحقيقي إلى الفصل الدراسي. تعمل مجتمعات المهنيين هذه على تعزيز بيئة تعليمية تشاركية، حيث يعمل الطلاب والمعلمون وممثلون عن المجتمع معًا ضمن مشاريع تتناول قضايا – اجتماعية علمية محلية وعالمية.

ت. تعلم بحثي اجتماعي – علمي (SSIBL) : يشجع هذا النموذج الطلاب على دراسة المشكلات واكتشاف قضايا

اجتماعية – علمية معقدة من خلال البحث والعمل. يتضمن نهج SSIBL مراحل: "نسأل، نكتشف، نتصرف"، ويزود الطلاب بالأدوات اللازمة للمشاركة بشكل نقدي في قضايا مثل الاستدامة، صحة الجمهور والمسؤولية المدنية. يعزز هذا الإطار نهج التفكير النقدي واتخاذ القرارات الأخلاقية وحل المشكلات، وبالتالي إعداد الطلاب للتعامل مع التحديات التي تظهر في العالم الحقيقي.

ث. تطوير مهني للمعلمين (TPD): يوفر نهج COSMOS برنامج TPD مخصص لدعم المعلمين في تنفيذ نماذج SSIBL وCoP . يعمل برنامج TPD على تحسين مهارات المعلمين في مجالات البحث والمجالات التي تركز على المجتمع، وبالتالي تعزيز بيئة تعليمية يكون فيها المعلمون مستعدين لتطبيق برامج نهج COSMOS بشكل فعّال. تركيز برنامج TPD على أساليب التدريس الإنعكاسية والتعلم التعاوني يُتيح بناء نموذج مستدام للتطور المهني الذي يدعم أهداف نهج COSMOS.

ث. نتائج وميزات

أ. انخراط أكبر للطلاب وتحسين إنجازاتهم: إن تركيز نهج COSMOS على التعلم البحثي، الذي يتعلق بالعالم الحقيقي، يجعل عملية التدريس عملية ممتعة أكثر بالنسبة للطلاب. ينتاب الطلاب، الذين يبحثون في موضوعات ذات صلة بمجتمعاتهم، الإحساس بوجود هدف هام ومعنى في عملية التعلم الأمر الذي يحفّزهم على المشاركة الفعّالة في العملية التعليمية.

ب. مهارات أفضل في مجال التفكير النقدي وحل المشكلات: يُعزز نهج SSIBL قدرات الطلاب على تحليل المعلومات، وضع اعتبارات أخلاقية ضمن تفكيرهم وإيجاد حلول للقضايا المعقدة. هذه المهارات ضرورية لضمان وجود مواطنة واعية ومسؤولة في مجتمع يواجه تحديات اجتماعية – علمية متنوعة.

ت. كفاءة أكبر في العمل، بالطريق لتحقيق الكفاءة المستدامة في العمل: يعمل نهج COSMOS على تطوير معرفة

الطلاب فيما يتعلق بالخيارات المتاحة لهم للمساهمة في بناء مستقبل أكثر استدامة، من خلال العمل الفردي والجماعي. من شأن هذا النهج أن يعزز ثقتهم بأنفسهم فيما يتعلق بقدرتهم على التأثير في قضايا اجتماعية – علمية، وبنهاية المطاف الشعور بالقدرة والدافع للقيام بمبادرات ذات صلة.

ث. تعزيز الروابط بين المدرسة والمجتمع: تساعد مجتمعات المهنيين COSMOS على تعزيز الشراكة بين المدارس ومنظمات مجتمعية، بما في ذلك جمعيات غير حكومية، مصالح تجارية ومؤسسات الحكم المحلي. يوفر هذا النوع من التعاون للطلاب إمكانية الوصول إلى خبرات وموارد مختلفة في العالم الحقيقي، وإثراء تجربتهم التعليمية، وتعزيز الشعور بالمسؤولية المشتركة تجاه المدارس والمجتمعات.

ج. تطوير مهني مستمر للمعلمين: يضمن إطار TPD تجهيز المعلمين بشكل جيد لغرض التعلم البحثي المرتبط بالمجتمع. يستعين نهج COSMOS بتوفير دعم مهني متواصل لتعزيز ثقافة العمل الانعكاسي، وبالتالي يُمكّن المعلمين من التأقلم والتطور ضمن مشهد تعليمي ديناميكي.

ج. توصيات تتعلق بالسياسات العامة

أ. تعزيز الشراكات مع منظمات مجتمعية: يجب أن تشجع السياسات العامة المدارس على بناء شراكات مع منظمات محلية، مثل السلطات والهيئات الحكومية، جمعيات غير حكومية، مصالح تجارية ومؤسسات علمية. تعتبر هذه الشراكات ضرورية لتمكين الطلاب من الانكشاف على خبرات وموارد تثري لديهم تجربة التعلم. تضمن المشاركة المبكرة للمهتمين ملاءمة مبادرات COSMOS مع احتياجات المجتمع، وتتيح دعمًا أوسع لتطبيقات التعلم المفتوح.

ب. إدراج مبادئ التعلم المفتوح وSSIBL في المناهج الدراسية: يجب أن توفر السياسة الوطنية والإقليمية المرونة للمدارس في تنفيذ نهج SSIBL وتطبيقات التعلم البحثي في المناهج الدراسية. من شأن هذا التضمين ضمان أن يصبح البحث العلمي الاجتماعي ركيزة أساسية للتربية العلمية، وبالتالي تنمية المهارات الأساسية لأدوار الطلاب المستقبلية كمواطنين منخرطين.

ة لهذه السياسة من أجل دعم أساليب التدريس، والتي ستمكن من التعلم البحثي المستند على المشاريع والذي يركّز على القضايا التي تظهر في العالم الحقيقي والعمل في العالم الحقيقي. وتتيح هذه المرونة للمعلمين ملاءمة طرق تدريسهم مع اهتمامات الطلاب وسياقاتهم المجتمعية، وبالتالي خلق تجربة تعليمية أكثر صلة وأكثر تشويقًا.

ث. تخصيص التمويل للتطوير المهني للمعلمين ومبادرات التعلم المفتوح: كون نهج COSMOS يتضمن مسألة تدريب المعلمين قبل وأثناء أداء واجباتهم، فإن لهذا الأمر القدرة على المساهمة في رفع قدرات المعلمين وتحسين توجهات الطلاب نحو العلم ونحو المواطنة الفعّالة .تُعتبر مسألة التمويل والفرص الكافية مسألة بالغة الأهمية لدعم تدريب المعلمين على مبادئ نهج COSMOS وتغطية الموارد اللازمة لمبادرات التعلم المفتوح. يضمن الاستثمار في إطار TPD حصول المعلمين على المهارات والمعرفة اللازمة لتنفيذ نهج COSMOS بشكل فعّال، في حين أن تمويل المشروع من شأنه أن يمكّن المدارس من الحفاظ على ممارسات التعلم المفتوح والحفاظ عليها وتوسيعها.

ج. تحفيز المدارس على اعتماد نهج COSMOS: يجب على الحكومات أن تدرس مقترح توفير منح، برامج اعتراف أو محفزت أخرى لتشجيع المدارس على اعتماد نهج COSMOS. من الممكن أن تدفع مثل هذه الحوافز إلى تبني تطبيقات التعلم المفتوح على نطاق أوسع، وتعزيز التجديد في مجال التربية العلمية، وبالتالي تحقيق الفائدة المرجوة للطلاب والمجتمعات على حد سواء.

ح. تحديات وحلول

أ. موارد محدودة: تتطلب مبادرات التعلم المفتوح الوقت، التمويل ولمواد ربما لا تكون متاحة على الفور . يمكن للمدارس أن تقلل من هذه التحديات من خلال إنشاء شراكات مع منظمات محلية، التي من شأنها أن توفر موارد إضافية. علاوة على ذلك، يمكن للحكومات أن تدعم التعلم المفتوح من خلال تقديم تمويل مخصص للمدارس التي تطبق نهج COSMOS.

ب. مُعارضة أساليب التدريس الجديدة: قد يرتاب بعض المعلمين والإداريين من اعتماد نماذج SSIBL وCoP، ويرجع ذلك إلى عدم إلمامهم بها أو اعتبار أنها صعبة التنفيذ. يمكن للحكومات مواجهة هذا التحدي من خلال تعزيز الوعي بفوائد نهج COSMOS وتوفير الفرص التي يتيحها نموذج TPD لتسهيل الانتقال إلى الأساليب الجديدة.

ت. المساواة والاحتواء: يجب أن تكون تطبيقات التعلم المفتوح في متناول جميع الطلاب، خاصة الطلاب من المجتمعات المهمشة أو التي تعاني من نقص بالموارد. ينبغي لهذه السياسة أن تضمن برامج نهج COSMOS وجود مساواة، وتقديم دعم إضافي للمدارس الموجودة في المناطق المُهمشة، من أجل ضمان المشاركة الكاملة في التعلم المفتوح.

ث. التوازن بين التعلم المفتوح ومتطلبات المنهج: على الرغم من أن نهج COSMOS يعزز المرونة، قد تواجه المدارس تحديًا فيما يتعلق الأمر للتوازن بين متطلبات المناهج الدراسية ومشاريع التعلم المفتوحة. الحل المحتمل لذلك هو الملاءمة بين مشاريع SSIBL وأهداف المنهاج الدراسي. يمكن لهذا الحل أن يضمن بأن يكون البحث الاجتماعي – العلمي مُكملاً للأهداف التعليمية الحالية وألا تكون على حسابها.

ت. تشجيع أساليب التدريس المرنة: هناك حاجة لهذه السياسة من أجل دعم أساليب التدريس، والتي ستمكن من التعلم البحثي المستند على المشاريع والذي يركّز على القضايا التي تظهر في العالم الحقيقي والعمل في العالم

الحقيقي. وتتيح هذه المرونة للمعلمين ملاءمة طرق تدريسهم مع اهتمامات الطلاب وسياقاتهم المجتمعية، وبالتالي خلق تجربة تعليمية أكثر صلة وأكثر تشويقًا.

ث. تخصيص التمويل للتطوير المهني للمعلمين ومبادرات التعلم المفتوح: كون نهج COSMOS يتضمن مسألة تدريب المعلمين قبل وأثناء أداء واجباتهم، فإن لهذا الأمر القدرة على المساهمة في رفع قدرات المعلمين وتحسين توجهات الطلاب نحو العلم ونحو المواطنة الفعّالة .تُعتبر مسألة التمويل والفرص الكافية مسألة بالغة الأهمية لدعم تدريب المعلمين على مبادئ نهج COSMOS وتغطية الموارد اللازمة لمبادرات التعلم المفتوح. يضمن الاستثمار في إطار TPD حصول المعلمين على المهارات والمعرفة اللازمة لتنفيذ نهج COSMOS بشكل فعّال، في حين أن تمويل المشروع من شأنه أن يمكّن المدارس من الحفاظ على ممارسات التعلم المفتوح والحفاظ عليها وتوسيعها.

ج. تحفيز المدارس على اعتماد نهج COSMOS: يجب على الحكومات أن تدرس مقترح توفير منح، برامج اعتراف أو محفزات أخرى لتشجيع المدارس على اعتماد نهج COSMOS. من الممكن أن تدفع مثل هذه الحوافز إلى تبني تطبيقات التعلم المفتوح على نطاق أوسع، وتعزيز التجديد في مجال التربية العلمية، وبالتالي تحقيق الفائدة المرجوة للطلاب والمجتمعات على حد سواء.

ح. تحديات وحلول

أ. موارد محدودة: تتطلب مبادرات التعلم المفتوح الوقت، التمويل ولمواد ربما لا تكون متاحة على الفور . يمكن للمدارس أن تقلل من هذه التحديات من خلال إنشاء شراكات مع منظمات محلية، التي من شأنها أن توفر موارد إضافية. علاوة على ذلك، يمكن للحكومات أن تدعم التعلم المفتوح من خلال تقديم تمويل مخصص للمدارس التي تطبق نهج COSMOS.

ب. مُعارضة أساليب التدريس الجديدة: قد يرتاب بعض المعلمين والإداريين من اعتماد نماذج SSIBL وCoP، ويرجع ذلك إلى عدم إلمامهم بها أو اعتبار أنها صعبة التنفيذ. يمكن للحكومات مواجهة هذا التحدي من خلال تعزيز الوعي بفوائد نهج COSMOS وتوفير الفرص التي يتيحها نموذج TPD لتسهيل الانتقال إلى الأساليب الجديدة.

ت. المساواة والاحتواء: يجب أن تكون تطبيقات التعلم المفتوح في متناول جميع الطلاب، خاصة الطلاب من المجتمعات المهمشة أو التي تعاني من نقص بالموارد. ينبغي لهذه السياسة أن تضمن برامج نهج COSMOS وجود مساواة، وتقديم دعم إضافي للمدارس الموجودة في المناطق المُهمشة، من أجل ضمان المشاركة الكاملة في التعلم المفتوح.

ث. التوازن بين التعلم المفتوح ومتطلبات المنهج: على الرغم من أن نهج COSMOS يعزز المرونة، قد تواجه المدارس تحديًا فيما يتعلق الأمر للتوازن بين متطلبات المناهج الدراسية ومشاريع التعلم المفتوحة. الحل المحتمل لذلك هو الملاءمة بين مشاريع SSIBL وأهداف المنهاج الدراسي. يمكن لهذا الحل أن يضمن بأن يكون البحث الاجتماعي – العلمي مُكملاً للأهداف التعليمية الحالية وألا تكون على حسابها.

ح. تحديات وحلول

أ. موارد محدودة: يتطلب تطبيق نهج التعلم المفتوح وقتًا وتمويلاً وموادًا، والتي قد لا تكون متاحة في جميع المدارس. يمكن للمفوضية معالجة هذه المشكلة من خلال تخصيص التمويل المطلوب للمدارس محدودة الموارد، وذلك من خلال تشجيع الشراكات مع منظمات مجتمعية، التي يمكنها تقديم دعم إضافي.

ب. مُعارضة أساليب التدريس الجديدة: قد يبدي بعض المعلمين والإداريين تردداً بكل ما يتعلق باعتماد نماذج SSIBL وCoP، وهذا سببه عدم الإلمام بنهج COSMOS أو اعتباره نهجًا معقدًا. يُمكن للمفوضية دعم حملات التوعية وورش العمل والدورات التدريبية، التي من شأنها تعزيز فهم ميزات نهج COSMOS، وبالتالي تسهيل الانتقال إلى هذه المناهج المبتكرة.

ت. المساواة والاحتواء في مناطق متنوعة: يجب أن يكون نهج COSMOS متاحًا لجميع المدارس، بما في ذلك تلك الموجودة في المناطق المُهمشة أو الأرياف. ينبغي على المفوضية إعطاء الأولوية لسياسات العمل التي من شأنها أن تضمن حصول جميع الطلاب على فرصة التعلم المفتوح، وتقديم دعم إضافي للمدارس في المناطق التي تعاني من نقص الموارد.

ث. مواءمة نهج التعلم المفتوح مع المناهج المعيارية: بينما يعزز نهج COSMOS المرونة، قد تجد بعض المناهج التعليمية صعوبة في إدراج التعليم المفتوح ضمن المناهج الدراسية المعيارية.. يمكن حل هذه المشكلة من خلال مواءمة برامج نهج SSIBL مع أهداف المنهاج التعليمي. من شأن هذه المواءمة أن تضع البحث الاجتماعي – العلمي كعنصر مكمل للأهداف التعليمية القائمة.

قاموس مصطلحات

COSMOS	بناء هياكل تنظيمية للتعليم العلمي الهادف من خلال التعلم المفتوح
CORPOS	هيكل تنظيمي أساسي لتعزيز التعلم المفتوح
CoP	مجتمع مهنيين
SSI	قضية اجتماعية – علمية
SSIBL	تعلم البحث الاجتماعي – العلمي
SOTON	جامعة ساوثهامبتون
TPD	تطوير مهني للمعلمين

Project partners

Utrecht University, Freudenthal Institute (Project Coordinator) The Netherlands

University of Southampton England

Karel de Grote University of Applied Sciences and Arts, Centre of Expertise in Urban Education, Belgium

Karlstads University, Research Centre SMEER (Science, Mathematics, Engineering Education Research), Sweden

University of Lisbon, Institute for Education, Portugal

Beit Berl College, Faculty of Education, Israel

Euroface Consulting, Czech Republic

Universiteits Museum Utrecht

Winchester Science Centre & Planetarium

Winchester Science Centre (WSC), England

Alma Löv Museum, Sweden

Ciência Viva, National Agency for Scientific and Technological Culture, Portugal

Ministry of Education, Department. for Research and Development, Experiments and Initiatives