

RÉSUMÉ

Il n'y a pas un seul pays qui n'ait pas observé les impacts du changement climatique - chaque pays a observé les effets négatifs du changement climatique dans de nombreux secteurs. L'UE suggère clairement qu'une éducation environnementale efficace est essentielle pour lutter contre le changement climatique et résoudre les problèmes environnementaux. Si une éducation environnementale efficace n'est pas dispensée à tous les segments de la société, les questions environnementales continueront d'être les problèmes les plus cruciaux du 21^{ème} siècle.

Cette étude menée dans le cadre du projet LeMoon vise à développer un programme en ligne d'éducation à l'environnement pour les élèves et les enseignants de l'enseignement secondaire afin de les aider à comprendre l'équilibre écologique et leur rôle dans cet équilibre. Elle vise également à aider les individus à acquérir des perspectives durables sur la gestion appropriée de l'environnement et les compétences nécessaires pour devenir des CITOYENS MONDIAUX actifs et des participants plus préoccupés par les questions environnementales.

PROGRAMME EN LIGNE SUR L'ÉDUCATION À L'ENVIRONNEMENT ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

1. MÉTHODOLOGIE POUR LE PROGRAMME EN LIGNE :

Le programme en ligne est basé sur une approche modulaire. Les unités d'apprentissage - les modules - sont organisées en morceaux significatifs. Bien que le contenu et les objectifs soient déterminés séparément pour chaque module et ne suivent pas une séquence linéaire, les connaissances et les compétences acquises auparavant sont complémentaires. Ces modules sont accessibles via une plateforme en ligne conviviale.

Il est suggéré d'inclure dans chaque module les quatre éléments de base du programme d'études en ligne : (1) Objectifs, (2) Contenu d'enseignement/apprentissage, (3) Processus d'enseignement suggéré, et (4) Évaluation.

Comme l'apprentissage d'aujourd'hui ne peut être imaginé sans l'utilisation de la technologie, il est recommandé que le programme en ligne comprenne :

1. Contenu de base : concepts environnementaux, terminologie scientifique du changement climatique, problèmes environnementaux fondamentaux, développement durable et bonnes pratiques.
2. Ressources multimédias : vidéos, animations et infographies pour renforcer l'engagement et la compréhension des questions environnementales complexes.
3. Activités en classe ou virtuelles : Laboratoires virtuels : sorties sur le terrain (virtuelles) : Études de cas : Conférences invitées : Apprentissage par projet : Apprentissage personnalisé ;
4. Questions d'interaction pour approfondir les connaissances: Forums de discussion ou sujets de discussion en ligne/en classe
5. Questionnaires d'auto-évaluation ou modèles d'évaluation des connaissances
6. Arts et conception créative

2. OBJECTIFS DU PROGRAMME EN LIGNE

Il est recommandé que chaque module ait son objectif. Chaque partie du module a ses objectifs spécifiques. Il est recommandé d'aborder le développement des compétences clés suivantes lors de la conception de chaque module :

1. Compétence en communication en langues étrangères. Elle repose sur la capacité à comprendre, exprimer et interpréter des sentiments, des pensées, des concepts, des faits et des opinions à l'oral et à l'écrit dans divers contextes sociaux et culturels appropriés. L'enseignement d'une matière par l'intégration d'une langue étrangère (EMILE) consiste à enseigner des matières telles que les sciences, l'histoire et la géographie aux élèves par l'intermédiaire d'une langue étrangère. Dans cette approche, la langue étrangère est utilisée pour apprendre une matière non linguistique, et la langue et la matière jouent un rôle commun.

2. Compétence mathématique et compétences de base en science/technologie : La compétence mathématique consiste à développer un mode de pensée mathématique pour résoudre une série de problèmes rencontrés dans la vie quotidienne. Elle comprend les aptitudes et les désirs d'utiliser les modes de pensée mathématiques (pensée logique et spatiale) et la présentation (formules, modèles, fictions, graphiques et tableaux) à des degrés divers. STEAM est une approche qui utilise les sciences, la technologie, l'ingénierie, les arts et les mathématiques comme points d'accès pour guider la recherche, le dialogue et la pensée critique des élèves.

3. La compétence numérique couvre l'utilisation sûre et critique des technologies de l'information et de la communication pour le travail, la vie quotidienne et la communication. Cette compétence comprend l'accès à l'information et l'évaluation des connaissances, l'utilisation des technologies pour le stockage, la production, la présentation et l'échange d'informations dans les réseaux publics et la communication via l'internet.

4. La compétence « apprendre à apprendre » couvre la poursuite de l'apprentissage et la capacité à insister sur ce point pour que les apprenants organisent leurs propres actions d'apprentissage individuellement ou en groupe, y compris la gestion efficace du temps et des connaissances.

5. Les compétences sociales et liées à la citoyenneté comprennent les compétences personnelles, interpersonnelles et interculturelles qui permettent aux individus de participer de manière efficace et constructive à la société et à la vie professionnelle et qui les dotent de caractéristiques leur permettant de résoudre les conflits en cas de besoin. Les compétences en matière d'initiative et d'esprit d'entreprise font référence à la capacité de l'individu à transformer ses pensées en actions. Elles comprennent la créativité, l'innovation, la prise de risque et la capacité à planifier et à gérer des projets pour atteindre des objectifs. Il s'agit également d'être conscient des valeurs éthiques et de soutenir la bonne gouvernance. Sensibilité culturelle et compétences d'expression. Diverses ressources médiatiques sont utilisées dans le programme scolaire en ligne, notamment la musique, les arts du spectacle, la littérature et les arts visuels. Il s'agit d'une appréciation de l'importance de l'expression créative des opinions, des expériences et des sentiments.

En plus des éléments mentionnés ci-dessus, le programme d'études en ligne vise à promouvoir les compétences des étudiants en matière de réflexion sur les systèmes, d'anticipation (réflexion sur l'avenir), de normativité, de stratégie, de relations interpersonnelles, de collaboration, de pensée critique, de conscience de soi et de résolution intégrée de problèmes.

Chaque module du programme en ligne a ses objectifs spécifiques. Après avoir mis en œuvre les activités des modules, les élèves seront capables de :

- développer une attitude positive à l'égard des événements qui se produisent dans la nature ;
- comprendre que chaque personne laisse une trace positive ou négative autour d'elle ;
- établir une relation entre l'utilisation des ressources naturelles et les activités de production et de consommation ;
- utiliser les compétences de la démarche scientifique et les compétences de la vie courante dans le processus de découverte de la nature et de compréhension de la relation entre l'espèce humaine et l'environnement ;
- prendre conscience du développement durable et croire en la nécessité de laisser un environnement vivable aux générations futures ;
- comprendre l'importance de l'utilisation efficace des ressources et de la durabilité dans une perspective locale, nationale et mondiale des problèmes environnementaux et du changement climatique ;
- connaître les questions environnementales et les effets du changement climatique mondial sur l'environnement, la société et l'économie ;
- assumer la responsabilité de prévenir et d'atténuer les problèmes posés par le changement climatique ;
- prendre conscience des institutions et des organisations, des accords nationaux/internationaux qui étudient le changement climatique ;
- connaître les technologies respectueuses de l'environnement ;
- sensibiliser aux carrières et connaître les domaines professionnels pertinents liés à l'environnement.
- pensée créative et travail d'équipe collaboratif

La conception de ce programme d'études en ligne est basée sur l'approche par compétences ; les objectifs sont structurés progressivement et séquentiellement selon le principe de gradualité et de séquentialité, du simple au complexe, du facile au difficile, et du concret à l'abstrait. Des principes d'enseignement tels que la pertinence, l'ouverture et la vitalité ont été appliqués tout en visant les objectifs du module.

La taxonomie de Bloom a été utilisée pour formuler les objectifs des modules. Les objectifs ont été rédigés de manière à exiger différents niveaux d'activités cognitives, du niveau le plus superficiel (mémorisation des informations) au niveau le plus élevé (création).

En conséquence, le programme d'études en ligne vise quatre niveaux différents. Le niveau I est un niveau de connaissance, fournissant aux destinataires des connaissances sur les concepts écologiques qui peuvent les aider à prendre des décisions environnementales écologiquement rationnelles. Le niveau II est également un niveau de connaissance, axé sur la compréhension et la sensibilisation à de

nombreux aspects du comportement environnemental de l'espèce humaine. Le niveau III se situe au niveau du processus cognitif ou des compétences, et se concentre sur les compétences nécessaires à l'investigation, à l'évaluation et à la clarification des valeurs. Le niveau IV est également un niveau de processus ou de compétences, axé sur les processus importants pour l'action citoyenne (participation).

Les objectifs indiquent l'apprentissage fondamental du module. Comme l'ont recommandé les experts de terrain du projet de recherche LeMOON, le programme d'études en ligne comporte six modules, chacun contenant de 4 à 8 objectifs. Les thèmes des modules sont également le résultat d'une recherche qualitative (analyse de documents, groupes de discussion et entretiens avec des experts). Ils sont présentés dans le chapitre suivant.

3. PROGRAMME EN LIGNE : MODULES, OBJECTIFS ET RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ATTENDUS

Module 1 – Espèce humaine et nature

Ce module vise à aider les élèves à observer la nature, à découvrir son équilibre délicat et à les guider pour qu'ils développent une attitude positive à l'égard de la préservation de l'équilibre naturel en reconnaissant l'interaction entre l'espèce humaine et la nature et le rôle des êtres vivants et inanimés dans cette interaction.

Durée recommandée : 12 heures

Thème/concepts : nature, êtres vivants et inanimés, équilibre naturel

Module 2 – Les cycles naturels

Ce module vise à aider les élèves à classer les ressources naturelles, à remarquer le flux de matière et d'énergie dans la nature à travers les cycles de la matière et de l'énergie, et à les aider à comprendre l'effet de ce flux sur la vie naturelle et les êtres vivants.

Durée recommandée : 12 leçons.

Thème/concepts : ressources naturelles, cycles de la matière, flux d'énergie.

Module 3 - Nature et changement climatique

Ce module a pour but d'initier les élèves au changement climatique, notamment à l'effet de serre et au réchauffement de la planète en tant que causes du changement climatique. En étudiant l'effet de serre et le réchauffement de la planète, les élèves sont censés faire des combinaisons significatives avec la consommation et d'autres raisons, et étudier également la pollution et d'autres problèmes environnementaux.

Durée recommandée : 12 leçons

Sujet/Concepts : Gaz à effet de serre et sources d'émission ; forçage radiatif ; atmosphère terrestre ; bilan radiatif ; l'effet de serre (d'emballement) ; différence entre temps et climat, empreinte écologique.

Module 4 - Les impacts des problèmes environnementaux et du changement climatique (Partie 1 - Ecosystèmes)

Ce module a pour but d'étudier les écosystèmes et de guider les élèves pour qu'ils discutent de l'impact humain, des problèmes environnementaux et du changement climatique dans le contexte des écosystèmes.

Durée recommandée : 12 leçons

Sujet/Concepts : Les écosystèmes.

Module 5 - Les impacts des problèmes environnementaux et du changement climatique (Partie 2 - Défis climatiques et environnementaux)

Ce module vise à explorer certains des défis et des implications associés au changement climatique et aux problèmes environnementaux. Il complète le module 4, qui se concentre sur les impacts écologiques, et guide les étudiants dans l'analyse et l'examen de l'impact du changement climatique dans ses aspects sociaux, culturels et économiques.

Durée recommandée : 12 leçons

Sujet/Concepts : Défis climatiques et environnementaux

Module 6 - Développement durable et solutions aux problèmes environnementaux et au changement climatique

Ce module a pour but d'étudier et d'explorer le développement durable et de guider les étudiants vers des solutions aux problèmes environnementaux et au changement climatique.

Durée recommandée : 12 leçons

Sujet/Concepts : Le développement durable et les solutions aux problèmes environnementaux et au changement climatique.

4. STRUCTURE ET THÈMES DU PROGRAMME EN LIGNE

Le programme d'études en ligne comprend six modules, chacun composé de six parties contenant une ou deux leçons. Son contenu est déterminé de manière holistique et par les objectifs d'apprentissage spécifiques pour le développement cognitif, affectif et psychomoteur.

La structure des 6 modules et de leurs parties est la suivante :

Module 1 – Espèce humaine et nature

L'interaction entre l'espèce humaine et la nature

Les effets de l'urbanisation sauvage, de l'industrialisation, des transports et d'autres actions.

Les effets positifs et négatifs de la nature sur les êtres humains. Les environnements naturels et artificiels.

Le rôle des producteurs et des consommateurs dans l'équilibre naturel.

Le maintien de l'équilibre naturel (projets de sensibilisation sociale)

L'éthique et les dilemmes environnementaux/études de cas sur l'éthique et les dilemmes.

Module 2 – Les cycles naturels

Nommer les différentes ressources naturelles dans leurs qualifications

Regroupement des ressources naturelles sur Terre

Durabilité et utilisation responsable des ressources naturelles

Différence entre le cycle de la matière et le flux d'énergie dans un écosystème

Source ultime d'énergie et forme de l'énergie à la sortie de l'écosystème.

Les effets de l'exploitation des ressources naturelles.

Module 3 - Nature et changement climatique

Empreinte écologique.

Gaz à effet de serre

Effets de serre.

Les différences entre le temps et le climat.

Les systèmes climatiques.

Changement climatique vs. variabilité climatique

Module 4 - Les impacts des problèmes environnementaux et du changement climatique (Partie 1 - Ecosystèmes)

Complexité des écosystèmes.

Écosystèmes aquatiques/marins.

Écosystèmes terrestres.

Écosystèmes d'eau douce.

Services écosystémiques.

Impact de l'espèce humaine sur les écosystèmes.

Module 5 - Les impacts des problèmes environnementaux et du changement climatique (Partie 2 - Les défis climatiques et environnementaux)

Conséquences économiques.

Déplacements et migrations.

Risques pour la santé.

Implications globales.

Injustice environnementale

Perturbations culturelles et éducatives

Module 6 - Développement durable et solutions aux problèmes environnementaux et au changement climatique

Développement durable.

Gestion et restauration des écosystèmes

Stratégies d'atténuation et d'adaptation

Énergies renouvelables et innovations technologiques

Politique et gouvernance

Citoyenneté mondiale, apprentissage des politiques, choix de mode de vie et comportement des consommateurs

5. PROGRAMME EN LIGNE : PROCESSUS D'ENSEIGNEMENT

Le programme en ligne est conçu sur la base des principes du constructivisme, du connectivisme et de l'éducation progressive. Ces approches s'opposent à une compréhension rigide de la discipline dans les milieux éducatifs, sont basées sur une approche d'apprentissage actif, prennent en compte les différences individuelles et se concentrent sur l'apprentissage par la réflexion, la participation active et la collaboration. Ce programme d'études comprend des méthodes, des techniques et des méthodes d'enseignement centrées sur l'étudiant, qui suivent l'idée d'atteindre les objectifs de développement

durable en coopération. Ainsi, de nombreuses activités sont conçues pour le travail en binôme ou en groupe, y compris des questions de discussion et des travaux basés sur des projets. Certaines activités sont toutefois réalisées individuellement.

Chaque leçon du module doit utiliser le cycle d'apprentissage et le modèle pédagogique des 5E : Engage, Explore, Explain, Elaborate, and Evaluate (Bybee, 1997) ou ses adaptations (telles que Engage, Explore, Explain, Extend, and Evaluate ; voir VanTassel, 2024). Ce modèle est généralement utilisé dans les cours en ligne de courte durée basés sur l'investigation et dans l'enseignement des sciences en ligne, et il exige une participation active des étudiants.

6. PROGRAMME EN LIGNE : ÉVALUATION

Une approche utilisant des outils d'évaluation continue et multiple a été adoptée. L'évaluation continue et l'évaluation générale du développement et des résultats sont essentielles dans cette approche.

Chaque module du programme en ligne a ses objectifs spécifiques, qui sont suivis par le contenu d'apprentissage recommandé. La réalisation de ces objectifs peut être évaluée par l'enseignant en sélectionnant et en adaptant les ressources recommandées ou d'autres méthodes préférées. Les projets, les présentations, les portfolios électroniques, les journaux de réflexion et les échelles d'évaluation des performances sont les principales méthodes d'évaluation suggérées ; toutefois, les enseignants peuvent les adapter à leurs besoins, en fonction de la matière et de l'âge des étudiants. En outre, des séminaires pratiques, des présentations d'affiches, des entretiens, des débats, des études de cas, des cartes conceptuelles et d'autres méthodes et outils d'évaluation peuvent être utilisés.

Critères d'évaluation : Il est recommandé d'évaluer les élèves en fonction de leur compréhension des concepts environnementaux, de leur esprit critique, de leurs capacités de communication, de leur participation active aux activités de la classe et de leur collaboration aux projets. Il n'est pas recommandé d'utiliser des tests pour l'évaluation des étudiants, mais plutôt comme une option d'autocontrôle des progrès ou de la compréhension.

Ce programme en ligne a été conçu pour l'éducation à l'environnement et au changement climatique pour les élèves du secondaire (plus particulièrement pour les élèves de 15 ans). Chaque objectif de module a été étudié en une ou deux leçons, comprenant 12 heures de contenu d'apprentissage pour chaque module (6 modules contiennent environ 72 heures de contenu d'apprentissage). Le programme en ligne propose d'être suivi comme un cours autonome obligatoire/optionnel de 6 modules, qui peuvent être suivis soit 4 heures par semaine en tant que cours d'un trimestre, soit 2 heures par semaine en tant que cours de deux trimestres. De plus, chaque module comprend des leçons basées sur l'art et des ateliers d'une semaine avec une approche inclusive pour une expérience complète sur le lien entre l'art, la science et la politique.

CONCLUSION ET DISCUSSION

Les forêts de la République tchèque, essentiellement composées de conifères, sont confrontées à la pire infestation de scolytes. La chambre basse du Parlement a discuté de mesures d'urgence et de mesures à long terme pour lutter contre cet insecte vorace qui tue les épicéas. La quantité de bois d'épicéa endommagé par les scolytes n'a cessé d'augmenter. Les experts avertissent que les forêts du pays pourraient être anéanties si des mesures ne sont pas prises. Pour la République tchèque, le problème réside dans la diminution des forêts, et pour d'autres pays, dans l'amincissement de la glace, mais quel que soit le problème, « une tempête se prépare » pour nous tous.

L'UE suggère qu'une éducation environnementale efficace est essentielle pour lutter contre le changement climatique et résoudre les problèmes environnementaux. Si une éducation environnementale efficace n'est pas dispensée à tous les segments de la société, les questions environnementales resteront les problèmes les plus cruciaux du 21^e siècle, en particulier pour ceux qui risquent de ne pas pouvoir reconstruire leur vie après des catastrophes environnementales dues à de mauvaises conditions. Malgré la nécessité de cette éducation, une grande majorité d'écoles incluent des sujets liés à l'environnement dans certaines matières, et une minorité d'entre elles proposent des cours autonomes sur les études environnementales.

Le projet Le_MOON vise à développer une éducation environnementale en ligne pour tous les individus afin qu'ils comprennent l'équilibre écologique et leur rôle dans cet équilibre. Il vise également à aider les individus à acquérir des perspectives durables sur la gestion correcte de l'environnement et les compétences nécessaires pour être des participants actifs qui déclarent des niveaux plus élevés de préoccupation pour les questions environnementales.

Les partenaires du projet Le_MOON ont conçu ce programme éducatif (programme d'enseignement en ligne sur l'éducation à l'environnement et le changement climatique) en mettant l'accent sur les compétences indispensables à acquérir au XXI^e siècle, telles que les compétences de vie et professionnelles, les compétences d'apprentissage et d'innovation et les compétences en matière de médias d'information et de technologies numériques dans une perspective d'apprentissage tout au long de la vie.

Le projet Le_MOON suit le principe « s'engager - comprendre - agir » et reconnaît la nécessité d'une collaboration entre les élèves, les parents et la communauté au sens large pour apporter des changements et devenir neutre sur le plan climatique d'ici 2050. Reconnaisant le besoin d'une éducation efficace qui puisse engager et encourager l'action, le programme d'études en ligne a été conçu pour inspirer les enseignants à utiliser les ressources développées en vue d'un avenir meilleur.

RÉFÉRENCES

Bybee, R.W. (1997). *Achieving Scientific Literacy*. Portsmouth, N.H.: Heinemann.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1998). *The landscape of qualitative research: Theories and issue*. London: Sage Publications.

IPCC (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

IPCC (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 35-115 pp., doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

Neuman, W.L. (2014). Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches. Seventh edition. Pearson, Essex, UK.

Van Tassel, N. (2024). Quick Start guide to the 5E Model. <https://iexplorescience.com/quick-guide-the-5e-model/>

Wach, E. (2013). Learning about Qualitative Document Analysis. IDS Practice Papers.

Ce rapport a été financé par la Commission européenne. Le soutien de la Commission européenne à la production de ce rapport ne constitue pas une approbation de son contenu, qui reflète uniquement les opinions des auteurs. La Commission ne peut être tenue responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations contenues dans ce rapport.