

## L'interdisciplinarité dans des écoles libanaises : regard des enseignants sur ses bénéfices et difficultés

*Rim Hammoud, PhD*

Faculté de Pédagogie, Université Libanaise, Lebanon

[Doi:10.19044/esj.2024.v21n8p99](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v21n8p99)

Submitted: 01 February 2025

Accepted: 08 March 2025

Published: 31 March 2025

Copyright 2025 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

*Cite As:*

Hammoud R. (2025). *L'interdisciplinarité dans des écoles libanaises : regard des enseignants sur ses bénéfices et difficultés*. European Scientific Journal, ESJ, 21 (8), 99.

<https://doi.org/10.19044/esj.2024.v21n8p99>

### Résumé

Cet article s'est appuyé sur les expériences concrètes d'enseignants qui ont mis en place des projets interdisciplinaires au sein de deux écoles libanaises privées, pour examiner les bénéfices et les difficultés que ces enseignants ont relevés lorsqu'ils se sont engagés dans des pratiques interdisciplinaires. Notre échantillon est composé d'un groupe de professeurs de plusieurs disciplines, enseignant la classe de cinquième, dans chaque établissement scolaire. Nous avons utilisé deux instruments de collecte de données au sein de chaque établissement scolaire : un journal de bord que chaque groupe d'enseignants, dans chacun des deux établissements scolaires, a renseigné et un *focus group* que nous avons conduit auprès de ces mêmes enseignants. Les résultats ont souligné le potentiel de l'interdisciplinarité pour motiver les enseignants, favoriser leur enrichissement mutuel en leur permettant d'échanger sur leurs pratiques pédagogiques et de développer leurs compétences réflexives, tout en leur offrant des opportunités d'innovation pédagogique et d'évolution de leurs pratiques. Cependant, nos résultats ont révélé des difficultés auxquelles ces enseignants ont été confrontés lorsqu'ils ont mis en place des projets interdisciplinaires. Ces difficultés sont liées à la culture disciplinaire des enseignants, à leurs contextes institutionnels concernant l'organisation scolaire et l'organisation des programmes officiels, mettant en évidence des aspects spécifiques à notre contexte libanais. Des difficultés liées à la planification et l'évaluation des projets interdisciplinaires ainsi qu'à la gestion des élèves ont été également identifiées.

**Mots clés :** Interdisciplinarité, Projet interdisciplinaire, Enseignants, Bénéfices, Difficultés

---

## **Interdisciplinarity in Lebanese schools: teachers' views on its benefits and difficulties**

*Rim Hammoud, PhD*

Faculté de Pédagogie, Université Libanaise, Lebanon

---

### **Abstract**

This article drew on the concrete experiences of teachers who have implemented interdisciplinary projects in two private Lebanese schools, to examine the benefits and difficulties that these teachers have encountered when engaging in interdisciplinary practices. Our sample consisted of a group of teachers from several subjects, teaching grade seven, in each school. We used two data collection instruments in each school: a logbook that each group of teachers in each of the two schools filled in, and a focus group that we conducted with these same teachers. The results highlighted the potential of interdisciplinarity to motivate teachers, and foster their mutual enrichment by enabling them to discuss their teaching practices and develop their reflective skills while offering them opportunities for pedagogical innovation and changes in their practices. However, our results revealed these teachers' difficulties when implementing interdisciplinary projects. These difficulties are linked to the teachers' disciplinary culture, their institutional contexts regarding school organization and the organization of official curricula, highlighting aspects specific to our Lebanese context. Difficulties related to the planning and evaluation of interdisciplinary projects and student management were also identified.

---

**Keywords:** Interdisciplinarity, Interdisciplinary project, Teachers, Benefits, Difficulties

### **Introduction**

L'éducation, dans un monde en constante évolution, se trouve à la croisée des chemins, confrontée à la nécessité d'innover pour préparer les apprenants aux défis complexes de notre époque. Au cœur des préoccupations éducatives au Liban réside la question cruciale de l'adaptation des méthodes d'enseignement pour répondre aux défis contemporains. Alors que le Liban se trouve confronté à des problèmes multifacettes, de la crise sanitaire aux enjeux environnementaux et sociétaux complexes, la nécessité d'une approche pédagogique novatrice se fait de plus en plus pressante. Dans un monde

marqué par l'interconnectivité des connaissances, l'interdisciplinarité offre un terrain propice à la construction de ponts entre les différentes disciplines. Le constat que l'épidémie de coronavirus, la crise environnementale, et d'autres enjeux contemporains ne se conforment pas aux frontières disciplinaires classiques renforce la conviction que l'éducation doit évoluer pour mieux refléter cette réalité. L'interdisciplinarité se présente alors comme une approche prometteuse capable de transcender les frontières traditionnelles des disciplines académiques pour favoriser un apprentissage plus significatif (Maingain *et al.*, 2002).

Bien que l'interdisciplinarité, en tant qu'approche pédagogique, occupe de plus en plus une place importante dans les systèmes éducatifs à travers le monde, au Liban, le terme « interdisciplinarité » ne figure pas explicitement dans les documents officiels même si dans le curriculum, sont mentionnées des compétences transversales qui englobent, entre autres, l'utilisation de la démarche scientifique, le développement de l'ouverture d'esprit et la mise en avant du travail d'équipe (CRDP, 1997). De plus, le curriculum libanais semble davantage orienté vers le développement de compétences spécifiques à chaque discipline plutôt que vers une intégration systématique et coordonnée de plusieurs disciplines. En effet, une examination rigoureuse du curriculum libanais montre que la répartition des contenus disciplinaires est abordée d'une manière indépendante et cloisonnée, sans souci d'harmonisation entre les disciplines quant à la possibilité de favoriser un enseignement interdisciplinaire.

Par ailleurs, de nombreuses études portant sur l'interdisciplinarité à l'école ont mis en évidence le profit que tirent les élèves ainsi que les enseignants au cours de son application. Pour Lenoir (2020), l'interdisciplinarité aurait l'avantage de requérir l'introduction de situations d'enseignement-apprentissage qui puissent avoir du sens pour les élèves sur les plans épistémologique (le rapport au savoir), ontologique (le rapport au sujet) et social (le rapport à la vie en société). Camel & Fargue-Lelièvre (2009) soulignent de leur côté que l'adoption d'un point de vue interdisciplinaire de la part de l'enseignant lui permet de porter un nouveau regard sur sa discipline. Cependant, si les avantages théoriques de l'interdisciplinarité sont largement reconnus, les avancées pédagogiques en matière de décloisonnement des disciplines restent timides et ponctuelles. A cet égard, Reverdy (2015) fait le point sur les difficultés qui empêchent l'interdisciplinarité d'être appliquée dans l'enseignement : difficultés au niveau de la collaboration entre enseignants, au niveau pratique, ou au niveau des traditions disciplinaires.

La présente recherche s'est appuyée sur les expériences concrètes d'enseignants, qui ont mis en place des projets interdisciplinaires au sein de deux écoles libanaises privées, pour examiner les bénéfices et les difficultés que ces enseignants ont relevés lorsqu'ils se sont engagés dans des pratiques

interdisciplinaires. En explorant cette dualité, notre étude cherche à offrir des perspectives éclairantes, contribuant ainsi à optimiser la mise en œuvre de l'interdisciplinarité dans le milieu éducatif libanais. Plus spécifiquement, nous nous penchons sur les questions de recherche suivantes : quels bénéfices les enseignants ont-ils tirés de leur travail interdisciplinaire et quelles difficultés ont-ils rencontrées ?

L'importance de notre étude réside dans le fait qu'elle apporte une meilleure compréhension du terrain éducatif libanais en ce qui concerne les pratiques interdisciplinaires dans la mesure où elle est considérée parmi les recherches pionnières à aborder la mise en œuvre de l'interdisciplinarité dans l'enseignement au Liban. En répondant aux questions de recherche, cette étude contribuera à mieux comprendre les enjeux de l'interdisciplinarité dans le système éducatif libanais et à identifier des pistes d'amélioration pour favoriser une adoption plus large de cette approche pédagogique, et contribuer, en retour, à l'amélioration de la qualité de l'éducation au Liban.

Après avoir présenté le cadre conceptuel, nous détaillons la méthodologie de recueil et d'analyse de données suivie d'une présentation et d'une discussion des principaux résultats.

### **Cadre conceptuel**

Notre cadre conceptuel est formé de trois volets : le premier concerne l'interdisciplinarité scolaire, le deuxième traite les bénéfices de la mise en place de l'interdisciplinarité pour les enseignants. Quant au troisième volet, il porte sur les difficultés liées à la mise en place de l'interdisciplinarité.

### ***L'interdisciplinarité à l'école***

Il existe plusieurs termes dans la littérature de recherche qui décrivent le travail entre plusieurs disciplines comme « pluridisciplinarité », « transdisciplinarité » et « interdisciplinarité ». Camel et Fargue-Lelièvre (2009) proposent une distinction rigoureuse de ces différents termes en considérant que l'interdisciplinarité suppose un dialogue, des interactions et l'échange de connaissances, d'analyses, de méthodes entre deux ou plusieurs disciplines sur un même objet d'étude. Ces auteurs distinguent alors l'interdisciplinarité de la transdisciplinarité, laquelle désigne un savoir qui parcourt plusieurs disciplines sans se soucier de leurs frontières, et ajoutent que l'interdisciplinarité dépasse la pluridisciplinarité qui associe plusieurs disciplines autour d'un thème commun, mais dont les contributions respectives sont additionnées, sans réelle interaction entre les disciplines (Lenoir, 2020).

D'autres chercheurs proposent des définitions de l'interdisciplinarité scolaire mettant l'accent à la fois sur le concept de coopération et d'intégration des disciplines (Cramarégeas, 2023 ; Lenoir, 2015 ; White & Delaney, 2021).

Pour leur part, Maingain *et al.* (2002) considèrent que le trait le plus spécifique d'une démarche interdisciplinaire est l'interconnexion des disciplines en fonction d'un contexte particulier et d'un projet déterminé dans lequel les disciplines sont sollicitées et intégrées en réponse à une problématique particulière. De ce fait, selon ces auteurs, la mise en place de l'interdisciplinarité permet de construire et d'approfondir des connaissances et des compétences par une démarche de projet conduisant à une réalisation concrète, et répondant à une finalité d'apprentissage.

Sur le plan pratique, il est important de mettre en place l'interdisciplinarité dans la mesure où elle aide l'élève à résoudre des problèmes complexes tout en articulant des connaissances disciplinaires nécessaires à la compréhension de cette réalité complexe (Abboud *et al.*, 2024). L'interdisciplinarité ne peut donc se concevoir en dehors des relations disciplinaires. D'ailleurs, comme le soulignent Roy *et al.* (2019), il n'y a pas d'interdisciplinarité sans référence explicite à des disciplines. Les enseignants ont donc à choisir et construire des situations pédagogiques tout en maintenant leur expertise disciplinaire, facteur essentiel de l'interdisciplinarité.

### ***Intérêts de la mise en place de l'interdisciplinarité pour les enseignants***

Les enseignants qui s'engagent dans une démarche interdisciplinaire en retirent un certain nombre de bénéfices. Camel et Fargue-Lelièvre (2009) soulignent les intérêts d'une telle démarche qui permet aux enseignants de s'enrichir de la culture des autres disciplines, d'acquérir des connaissances de base des autres disciplines et de comprendre un vocabulaire spécifique et différent (Moser *et al.*, 2019). La pratique de l'interdisciplinarité est également une formidable opportunité d'échanges sur des pratiques pédagogiques en permettant aux enseignants d'échanger leurs expertises et d'aborder les sujets sous de multiples angles, enrichissant ainsi leurs stratégies pédagogiques (Tonnetti & Lentillon-Kaestner, 2019). De plus, le dialogue interdisciplinaire permet aux enseignants de prendre conscience d'implicites fondamentaux de leur discipline, ce qui peut clarifier et renforcer leur enseignement disciplinaire (Morizot *et al.*, 2023). Chaque enseignant est ainsi amené à porter un autre regard sur l'objet ou le thème enseigné, et de ce fait à modifier l'enseignement de sa propre discipline (Camel & Fargue-Lelièvre, 2009).

En croisant différentes disciplines, les enseignants sont encouragés à développer des approches nouvelles et innovantes pour l'enseignement, favorisant, d'une part, un environnement propice à la créativité (Terzidis & Darbellay, 2017), et, d'autre part, le développement professionnel des enseignants (Tonnetti & Lentillon-Kaestner, 2023). En outre, l'approche interdisciplinaire est une source de motivation pour les enseignants (Hawkey *et al.*, 2019). Cette motivation se trouve encore renforcée en observant l'évolution de leurs élèves et les bénéfices d'une telle approche pour leur

apprentissage (Hardré *et al.*, 2013). Par ailleurs, travailler de manière interdisciplinaire aide à établir de meilleures relations entre collègues en créant un climat de confiance et de collaboration (McPhail, 2018), ce qui est bénéfique pour le travail en équipe et l'environnement professionnel.

### ***Difficultés liées à la mise en place de l'interdisciplinarité***

Les enseignants font face à des difficultés voire des obstacles lors d'un travail interdisciplinaire. Pour Hasni *et al.* (2012), ces difficultés relèvent des enseignants, mais aussi elles peuvent être liées au contexte de travail. Dans la même veine, Tonnetti & Lentillon-Kaestner (2023) notent que ces difficultés affectent les enseignants dans plusieurs aspects de leur enseignement : leur rapport à eux-mêmes, leur rapport au contenu des disciplines et aux ressources disponibles, leur rapport à la collaboration avec les collègues, et leurs possibilités et opportunités institutionnelles. Dans cette optique, Reverdy (2015) souligne que l'interdisciplinarité touche à la fois à l'identité professionnelle des enseignants, à leurs pratiques pédagogiques et aux formes de travail dans l'établissement.

Les enseignants ont tendance à avoir une culture disciplinaire voire une identité disciplinaire forte, ce qui peut les amener à privilégier leur propre matière par rapport à d'autres. Cela peut créer des réticences à collaborer et à s'ouvrir à d'autres perspectives disciplinaires (Ríordáin *et al.*, 2016). En outre, les approches interdisciplinaires sont souvent difficiles à mettre en œuvre en raison de la complexité associée à l'intégration de différentes disciplines, du manque de la formation (initiale et continue) pour combler les lacunes auxquelles sont confrontés les enseignants à ce niveau, et du manque de ressources pour guider les enseignants dans l'élaboration de projets interdisciplinaires (Hasni *et al.*, 2012). De ce fait, les enseignants peuvent ressentir un manque de connaissances, en particulier dans les disciplines qu'ils n'enseignent pas, ce qui limite leur capacité à intégrer efficacement ces connaissances et à s'engager dans des projets interdisciplinaires (Hasni *et al.*, 2015).

D'autres difficultés d'ordre pratique peuvent être associées à la mise en place de l'interdisciplinarité. Ce type de collaboration étant jugé chronophage (Abou-Samra, 2020), les enseignants doivent investir davantage de temps pour organiser des réunions avec leurs collègues d'autres disciplines, ce qui peut être un obstacle en raison des contraintes de temps déjà existantes (Moss *et al.*, 2019). Par ailleurs, l'évaluation des projets interdisciplinaires constitue une difficulté pour les enseignants dans la mesure où les formes et types d'évaluation dans ce contexte diffèrent souvent de ceux associés aux évaluations traditionnelles, et doivent s'adapter aux différents projets interdisciplinaires mis en œuvre (Tonnetti & Lentillon-Kaestner, 2023). Dans cette perspective, les enseignants doivent non seulement évaluer les

connaissances et compétences spécifiques à leur discipline, mais aussi les compétences globales et transversales des élèves, ce qui requiert une collaboration à ce niveau entre les enseignants des différentes disciplines impliquées dans le projet interdisciplinaire. Toutefois, cette collaboration entre enseignants n'est pas sans difficulté. Elle peut parfois entraîner des tensions et des problèmes relationnels (Darbellay *et al.*, 2019), d'autant plus que les enseignants ont traditionnellement l'habitude de travailler seuls (Reverdy, 2016).

Les contextes institutionnels présentent également plusieurs difficultés qui entravent la mise en œuvre de l'interdisciplinarité. Ces difficultés, qui émanent à la fois de l'organisation scolaire et de l'organisation des programmes, incluent des structures de programme rigides, un manque de collaboration et de soutien institutionnel, ainsi qu'une culture scolaire qui privilégie les approches disciplinaires traditionnelles (Hasni *et al.*, 2015 ; Lange & Munier, 2019 ; Tinnell *et al.*, 2019).

### **Méthodologie de recueil et d'analyse des données**

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un réseau de recherche collaborative en éducation (Desgagné, 1997), nommé LÉAL (Lieux d'éducation associés au Liban), qui vise à promouvoir la collaboration entre deux chercheuses de la Faculté de Pédagogie de l'Université Libanaise (dont l'une qui est responsable du réseau LÉAL est l'auteure) et des enseignants d'établissements scolaires libanais autour de la thématique de l'interdisciplinarité. Dans le cadre de ce réseau LÉAL, nous avons accompagné des enseignants de différentes disciplines afin de mettre en place des projets interdisciplinaires (Hammoud & Hayfa, à paraître). En nous basant sur les expériences d'enseignants de deux écoles libanaises privées, qui ont mis en œuvre des projets interdisciplinaires, nous nous intéressons ici aux bénéfices relevés et aux difficultés éprouvées par ces enseignants quant à la mise en place de l'interdisciplinarité. Plus précisément, notre échantillon est composé de deux groupes de professeurs de plusieurs disciplines enseignant la classe de cinquième (première classe de collège au Liban) : le premier groupe renferme trois professeurs enseignant respectivement la physique-chimie, les mathématiques et la langue française dans le premier établissement scolaire. En ce qui concerne le deuxième groupe, il contient trois professeurs enseignant respectivement les Sciences de la Vie et de la Terre (SVT), la physique-chimie et la langue française dans le deuxième établissement scolaire.

Nous avons mis en place deux instruments de collecte de données au sein de chaque établissement scolaire : le premier est un journal de bord que le groupe d'enseignants, dans chaque établissement scolaire, a renseigné pour documenter la progression du projet interdisciplinaire de la planification à l'évaluation, tout en cernant à la fois les bénéfices et les difficultés relevés tout

au long du travail interdisciplinaire. Quant au deuxième instrument de collecte de données, il consiste en un *focus group* (Glitz, 1997), que nous avons conduit auprès de ces mêmes enseignants, au sein de chaque établissement scolaire, et qui vient compléter les données issues du journal de bord, mettant en lumière ce qui a bien fonctionné, ce qui pourrait être amélioré en fonction des difficultés et des bénéfices relevés par ces enseignants. Par ailleurs, les données issues de ces deux outils méthodologiques ont fait l'objet d'une analyse thématique.

### **Analyse des données**

Pour apporter des éléments de réponse à notre question de recherche, nous présentons nos résultats mettant en évidence les bénéfices et les difficultés engendrées par la mise en place de l'interdisciplinarité au sein des deux établissements scolaires libanais. Nous illustrons notre analyse par quelques verbatim et des extraits de journaux de bord pour appuyer nos résultats (placés tous entre guillemets).

#### ***Bénéfices de la mise en place de l'interdisciplinarité pour les enseignants***

La mise en place de l'interdisciplinarité au sein des deux établissements scolaires a engendré plusieurs bénéfices que nous présentons ci-dessous.

S'enrichir de la culture des autres disciplines : le travail interdisciplinaire a été une occasion pour s'enrichir de la culture des autres disciplines, comme en témoignent les extraits ci-dessous. En effet, la mise en place de l'interdisciplinarité a permis aux deux groupes d'enseignants de découvrir, comprendre et intégrer la culture d'autres disciplines dans leur propre approche pédagogique. Ce croisement a favorisé, en retour, un élargissement des perspectives des enseignants dans la mesure où ils ont eu l'opportunité d'accéder à des savoirs qui leur étaient auparavant étrangers ou peu exploités dans leur domaine :

*« J'ai eu recours aux enseignants de maths et de physique-chimie pour s'assurer que l'évaluation soit vraiment objective. Il y a des choses parfois que je peux remarquer en tant que prof de français et que les autres collègues ne peuvent pas remarquer et vice-versa ».*

*« Quand les apprenants ont travaillé le protocole expérimental, ils ont appris que pour écrire les étapes, il faut bien utiliser le français. Si je commence avec un verbe à l'infinitif, il faut que toutes les étapes du protocole commencent avec un verbe infinitif. Ce n'est pas seulement l'élève qui apprend ça, mais l'enseignant aussi ».*

*« Nous avons eu l'opportunité d'élargir nos compétences au-delà de notre domaine initial, le travail interdisciplinaire nous a permis d'élargir nos cultures et de lier les disciplines pour qu'elles soient l'une au service de l'autre ».*

Echanger sur les pratiques pédagogiques et favoriser leur évolution : l'interdisciplinarité a constitué un levier puissant pour stimuler l'échange entre enseignants sur leurs pratiques. Comme le montrent les extraits ci-dessous, le travail interdisciplinaire des deux groupes d'enseignants a favorisé la confrontation d'idées et a, de ce fait, permis à ces enseignants de mutualiser leurs pratiques, d'apprendre les uns des autres et de favoriser ainsi l'évolution de leurs pratiques pédagogiques :

*« Les points forts du travail interdisciplinaire étaient la communication et le partage de pratiques ».*

*« Quand j'ai introduit une nouvelle notion de physique en relation avec les maths, j'ai eu recours au prof de maths pour savoir s'ils ont déjà appris ça, discuter sur comment on va l'introduire pour faciliter la tâche ».*

*« Travailler en interdisciplinarité était enrichissant pour partager nos pratiques et nos différentes approches ».*

*« Nous avons échangé nos critères d'évaluation pour en sortir avec une seule grille d'évaluation ».*

*« Le travail interdisciplinaire nous a permis d'intégrer des approches pédagogiques novatrices tout en développant des compétences transversales chez les élèves ».*

Porter un autre regard sur le thème enseigné et modifier l'enseignement de sa propre discipline : le recours à l'interdisciplinarité avait l'avantage de permettre aux enseignants des deux groupes de sortir de leur zone de confort, de porter un regard nouveau sur le thème qu'ils enseignent, en explorant les perspectives et les approches d'autres disciplines, et de faire évoluer par la suite l'enseignement de leur propre discipline. A titre d'exemple, les témoignages des enseignants ci-dessous montrent que des modifications ont commencé à apparaître au niveau de leur préparation, de la mise en œuvre de leur enseignement, en adoptant la pédagogie de projet et en laissant une marge d'autonomie plus importante aux élèves pour les rendre acteurs, permettant ainsi à ceux-ci de donner du sens à leur apprentissage. Cela met en évidence que le travail interdisciplinaire a permis aux enseignants d'explorer des méthodes pédagogiques innovantes, en particulier la démarche de projet, et de passer ainsi des approches traditionnelles à des pratiques plus créatives et dynamiques :

*« Lorsqu'on a lancé le projet, j'ai expliqué aux apprenants le rôle des mathématiques dans ce projet. Ils étaient très motivés de savoir que les mathématiques ne sont pas seulement des calculs et qu'ils peuvent les utiliser dans leur vie quotidienne ».*

*« Travailler avec mes collègues d'autres disciplines m'a aidé à voir ma matière sous un autre angle ».*

*« L'apport pour nous en tant qu'enseignants, c'est d'explorer des stratégies d'enseignement par projet ».*

*« A travers ce projet, nous avons appris à sortir de notre zone de confort dans un sens positif ».*

*« Je favoriserai le travail interdisciplinaire dans le but d'augmenter l'engagement des élèves et aussi de faire des liens entre les disciplines parce que les élèves font rarement ça. Pour eux, ce qu'ils apprennent en sciences n'a rien à voir avec ce qu'ils apprennent en chimie et dans les autres disciplines. Je trouve que c'est un point fort pour le travail interdisciplinaire et j'aimerais travailler davantage pour cibler ces objectifs ».*

*« Il y a eu des modifications au niveau de mes préparations et de mes pratiques. Je conçois maintenant plus de temps dans mes préparations pour le travail de projets et je laisse plus d'autonomie aux élèves pour les rendre acteurs ».*

Evolution des conceptions des enseignants relatives au travail interdisciplinaire : l'interdisciplinarité mise en œuvre au sein des deux établissements scolaires a permis aux enseignants impliqués de faire évoluer leurs conceptions en approfondissant leur compréhension de ce qu'est réellement un travail interdisciplinaire, de ses exigences et de ses conditions de réussite. Cette évolution conceptuelle s'est traduite par une meilleure compréhension des étapes nécessaires à la mise en œuvre de l'interdisciplinarité. En participant à des projets interdisciplinaires, ces enseignants ont réalisé qu'il s'agit d'un processus qui nécessite une véritable collaboration, une planification rigoureuse et une vision partagée des objectifs pédagogiques, comme l'illustrent bien leurs propos ci-dessous :

*« Une bonne planification d'un projet interdisciplinaire doit être faite à l'avance, définir des objectifs communs, faire des réunions régulières, et choisir le bon moment pour l'exécution du projet ».*

*« On a appris à travailler davantage sur la planification détaillée d'un projet interdisciplinaire ».*

*« Ce travail nous a permis de réfléchir davantage sur comment le projet interdisciplinaire pourrait mieux se dérouler, »*

*comment inciter les apprenants à réfléchir. Donc ça a modifié nos conceptions relatives à un projet interdisciplinaire ».*  
*« Ce travail nous a aidés à mettre les étapes sur une feuille, fixer des dates pour chaque étape, répartir les tâches entre nous, mettre en œuvre un projet interdisciplinaire avec toutes ses étapes ».*

Développer des compétences réflexives : le travail interdisciplinaire mis en place au sein des deux établissements scolaires a encouragé une réflexion continue et a favorisé le développement des compétences réflexives des enseignants, en les incitant à analyser et évaluer leurs pratiques, comme en atteste l'extrait ci-dessous :

*« Les avantages ne sont pas seulement au niveau des acquisitions des connaissances, mais c'est le processus de réflexion qu'on a fait, poser des questions, réfléchir ensemble, s'arrêter pour un instant et voir quel est notre but, est-ce qu'on veut seulement que les apprenants aient des acquisitions au niveau d'une matière ou bien c'est quelque chose de transversal ».*

Facteur motivant pour les enseignants : à l'appui des extraits ci-dessous, il apparaît que l'interdisciplinarité a rendu le travail plus intéressant et motivant pour les deux groupes d'enseignants. En constatant que leurs projets interdisciplinaires ont captivé les élèves, favorisé leur compréhension des liens entre les disciplines et les ont engagés activement, ces enseignants en ont retiré une satisfaction professionnelle qui a nourri leur propre motivation à explorer davantage l'interdisciplinarité. Comme l'approche interdisciplinaire implique un travail d'équipe de la part des enseignants, ceci a constitué aussi un facteur motivant dans la mesure où on se motive quand on travaille et on réfléchit à plusieurs :

*« L'interdisciplinarité motive les apprenants et les enseignants en même temps ».*

*« C'est très motivant pour les apprenants. Ils découvrent que les disciplines se complètent et que c'est un tout. Tout cela nous motive en retour pour continuer à travailler de manière interdisciplinaire ».*

Renforcement de la collaboration et du travail d'équipe : en amenant les enseignants à travailler en équipe, à partager leurs idées et leurs pratiques, le travail interdisciplinaire a favorisé la collaboration et la communication entre les enseignants, et a amélioré de ce fait leurs relations professionnelles.

Ceci a favorisé une dynamique et meilleure cohésion d'équipe au sein des deux établissements scolaires, comme le confirment les extraits ci-dessous :

*« Développement d'une culture collaborative de travail, d'échange, de production ».*

*« Instaurer une culture de la complémentarité ».*

*« La mise en place du projet interdisciplinaire a généré des effets positifs sur le climat de l'établissement en favorisant une culture de collaboration entre nous et une ambiance plus dynamique et innovante ».*

### ***Difficultés liées à la mise en place de l'interdisciplinarité***

Parmi les constats qui se dégagent de l'analyse des difficultés rencontrées par les enseignants des deux établissements, plusieurs méritent d'être soulignés.

- Difficultés liées à la culture disciplinaire : l'une des difficultés rencontrées par les enseignants des deux établissements scolaires, dans la mise en place de l'interdisciplinarité, réside dans leur attachement à une culture disciplinaire voire une identité disciplinaire profondément ancrée. Cette culture, qui s'accompagne souvent d'habitudes pédagogiques solidement établies, se traduit par une tendance à se concentrer exclusivement sur sa propre discipline, ses méthodes et ses objectifs pédagogiques, au détriment d'une ouverture vers d'autres champs du savoir. Cela apparaît clairement dans les extraits ci-dessous qui révèlent, d'une part, que certains enseignants ont eu des difficultés à percevoir comment leur discipline peut s'intégrer de manière cohérente avec d'autres, ce qui s'est manifesté par une réticence à s'impliquer dans le travail interdisciplinaire. D'autre part, d'autres enseignants ont éprouvé des difficultés dans la planification des périodes de concertation, un défi amplifié par leur habitude de travailler le plus souvent de manière individuelle :

*« La planification des périodes de concertation entre enseignants a posé un petit problème vu l'habitude de travailler chacun seul dans sa discipline ».*

*« Après avoir décidé du thème sur lequel on va travailler, il y a des profs qui ont laissé le travail, ils ont dit que ça ne convient pas avec leur discipline ».*

- Difficultés liées à l'organisation scolaire : l'organisation scolaire freine la mise en place du travail interdisciplinaire au sein des deux établissements scolaires. Cette difficulté fait écho à une autre difficulté liée notamment à la gestion du temps et à des emplois de temps rigides et des contraintes horaires. En effet, les enseignants ont souvent des

plages horaires restreintes pour se consacrer à la planification ou au suivi de projets interdisciplinaires. Les propos des enseignants relatifs à cette catégorie de difficultés, présentés ci-dessous, vont dans ce sens et mettent en relief des difficultés à trouver un temps commun entre les différents enseignants impliqués pour se réunir. Ceci met en évidence la nécessité de consacrer dans le programme scolaire un temps libre aux enseignants concernés pour la concertation, la planification, la coordination et le suivi des projets interdisciplinaires :  
*« L'une des difficultés était de trouver un temps en commun entre les coordinateurs et les profs des trois matières pour se réunir afin de discuter et finaliser les différentes étapes du projet ».*

*« C'était une charge de travail trop grande, on n'avait pas assez de temps pour faire la partie recherche avant de passer à l'exécution du projet ».*

- Difficultés liées à l'organisation des programmes officiels : le curriculum libanais, souvent très chargé et disciplinaire, laisse peu de flexibilité aux enseignants pour intégrer des approches interdisciplinaires. Les enseignants se trouvent alors confrontés à une difficulté d'établir des liens entre les disciplines, et d'adapter ainsi leur progression disciplinaire pour l'articuler dans le cadre d'un projet interdisciplinaire. Les extraits ci-dessous confirment ce constat et donnent à voir que les enseignants ont été obligés de trouver des liens entre les disciplines concernées pour pouvoir mener à bien le projet, et que ceci est dû à l'allègement des programmes libanais imposé par le ministère de l'éducation. Les enseignants ont d'ailleurs souligné que le curriculum libanais ne favorise pas le travail interdisciplinaire parce qu'il a été conçu de manière cloisonnée sans tenir compte des liens interdisciplinaires entre les différentes disciplines :

*« Il fallait choisir ce qui est commun entre les disciplines scientifiques. Cette année, le programme n'a pas été donné complètement, il a été allégé, donc on était obligé de trouver des liens entre les disciplines pour pouvoir achever ce projet ».*

*« Malgré que le programme libanais ne nous permette pas de travailler l'interdisciplinarité vu qu'il y a beaucoup plus de chapitres et de leçons demandés dans un temps minimal, on a pris cette année le risque, on a tenté ».*

*« Pour moi, il faut faire une nouvelle conception du curriculum libanais. Moi si je ne demande pas au prof des sciences par exemple qu'est-ce qu'il y a comme partie commune, je ne peux pas le savoir ».*

- Difficultés liées à la planification du projet interdisciplinaire : la planification, qui est une étape cruciale dans la mise en œuvre de projets interdisciplinaires, a été l'un des principaux défis auxquels les enseignants des deux établissements scolaires ont été confrontés lors de la mise en place de l'interdisciplinarité. Les difficultés de planification dans le travail interdisciplinaire se sont manifestées à plusieurs niveaux. Nous les présentons ci-dessous en appuyant notre analyse sur des extraits de propos d'enseignants :

difficultés au niveau de la formulation de la problématique du projet, comme en témoignent les propos des enseignants :

*« Au début, la formulation de la problématique était un peu difficile ».*

difficultés à élaborer une situation-problème ancrée dans la vie quotidienne et prenant appui sur le vécu des apprenants, comme le rapportent les enseignants :

*« Nous avons eu du mal à trouver une situation de vie réelle qui puisse être intégrée avec les autres disciplines ».*

difficultés à trouver un thème cohérent avec le programme officiel : sélectionner les contenus pertinents de chaque discipline qui peuvent être articulés de manière cohérente dans le cadre d'un projet interdisciplinaire et en dégager le thème du projet s'est manifesté comme une difficulté pour les enseignants des deux établissements scolaires :

*« La difficulté c'était le choix du chapitre qui doit être en lien avec le projet. Au début c'était un travail très difficile, de trouver un thème qui va avec le programme, qui soit cohérent avec le programme et en même temps intéressant pour les élèves ».*

difficultés à définir des objectifs pédagogiques communs : les enseignants ont éprouvé des difficultés à se mettre d'accord sur les objectifs et la démarche à adopter, comme l'illustre cet extrait :

*« C'était un travail de va et vient, on a changé plusieurs fois et ensuite on s'est mis d'accord. On faisait le travail à plusieurs reprises parce qu'on ne savait pas bien cibler notre objectif notamment au début du travail durant l'élaboration du projet ».*

difficultés au niveau du temps dans la mesure où la phase de planification du projet interdisciplinaire a nécessité beaucoup de temps pour

harmoniser les contenus, ce qui s'est posé comme défi dans un emploi du temps souvent chargé au sein des deux établissements scolaires. Ceci apparaît clairement dans cet extrait :

*« la planification a pris du temps plus que prévu, c'était la phase la plus difficile ».*

- Difficultés liées à l'évaluation du projet interdisciplinaire : l'évaluation des projets interdisciplinaires s'est avérée complexe pour les enseignants des deux établissements scolaires. Dans un contexte interdisciplinaire, les enseignants doivent évaluer des compétences transversales qui ne relèvent pas exclusivement de leur discipline, et doivent donc concevoir des critères et des outils d'évaluation adaptés à la nature du projet et à ses exigences. Ceci n'est pas sans défi pour les enseignants qui ont l'habitude de s'appuyer sur des critères strictement disciplinaires, comme en témoignent leurs propos :  
*« Pour nous, la difficulté était au niveau de l'évaluation des élèves dans un cadre interdisciplinaire ».*  
*« Comme on travaillait sur plusieurs compétences dans notre projet (l'oral, l'écrit et l'expérimental ...), l'évaluation n'a pas été facile ».*
- Difficultés du côté des élèves : les enseignants des deux établissements scolaires ont éprouvé des difficultés directement liées aux élèves et à leur gestion dans un cadre interdisciplinaire. Ces difficultés sont enracinées dans les habitudes d'apprentissage des élèves, leur motivation et leurs compétences. Parmi ces difficultés, nous relevons à travers les extraits ci-dessous des difficultés des élèves à s'impliquer et à s'engager dans le projet et des difficultés à travailler en équipe :  
*« On a eu des élèves qui sont plutôt perfectionnistes et qui refusent le partage avec les autres membres du groupe. Il a fallu donc s'assurer de l'implication de tous les élèves ».*  
*« Il y a des apprenants qui étaient un peu moins motivés que les autres ».*  
*« Désintérêt de certains apprenants ».*  
*« Absence de la dynamique de certains groupes ».*

### **Discussion des résultats**

Les résultats de notre recherche sur l'interdisciplinarité dans des écoles libanaises ont mis en exergue des bénéfices significatifs pour les enseignants, tout en soulignant les difficultés qu'ils ont rencontrées.

D'une part, la mise en place de l'interdisciplinarité a permis aux enseignants des deux établissements scolaires de s'enrichir de la culture des autres disciplines, de dépasser les cloisonnements traditionnels entre les savoirs, et de valoriser ainsi les complémentarités entre les disciplines. Ces résultats rejoignent ceux de Camel & Fargue-Lelièvre (2009) et de Moser *et al.* (2019) qui ont souligné que l'interdisciplinarité permet aux enseignants d'acquérir des connaissances de base d'autres disciplines et de comprendre un vocabulaire spécifique et différent. En outre, l'interdisciplinarité mise en place au sein des deux établissements scolaires a créé des opportunités pour les enseignants d'échanger sur leurs pratiques pédagogiques et de favoriser leur évolution. Elle les a aidés à sortir de leur zone de confort et à s'ouvrir à des approches pédagogiques innovantes issues du croisement et de la complémentarité d'autres disciplines. Ce processus leur a permis d'aborder leur propre discipline sous un angle renouvelé, en la recontextualisant dans un cadre plus large. Ces constats viennent confirmer les conclusions de Tonnetti & Lentillon-Kaestner (2019) et de Morizot *et al.* (2023) quant à l'impact positif de l'interdisciplinarité sur l'enrichissement et l'évolution des pratiques pédagogiques des enseignants. De plus, à l'instar des travaux de Hawkey *et al.* (2019) et de McPhail (2018), nos résultats ont mis en avant les effets bénéfiques de l'interdisciplinarité sur la motivation des enseignants et le renforcement de la collaboration et du travail d'équipe. D'autres bénéfices ont été d'ailleurs identifiés dans notre étude, en particulier le développement des compétences réflexives des enseignants et l'évolution de leurs conceptions relatives au travail interdisciplinaire, aboutissant ainsi à une meilleure compréhension de l'interdisciplinarité et de ses conditions de mise en œuvre.

D'autre part, malgré ces bénéfices, nos résultats ont montré que l'interdisciplinarité a posé des difficultés pour les enseignants des deux établissements scolaires. L'une des difficultés identifiées relève des enseignants au sens de Hasni *et al.* (2012), elle est liée à la culture disciplinaire des enseignants et touche à leur identité professionnelle (Reverdy, 2015). Cette difficulté est largement documentée dans la littérature, notamment par Ríordáin *et al.* (2016), qui soulignent que cette forte identité et appartenance disciplinaire constitue un frein au développement de pratiques interdisciplinaires. D'autres difficultés révélées sont associées au contexte de travail des enseignants (Hasni *et al.*, 2015 ; Moss *et al.*, 2019). D'un côté, ces difficultés sont liées à l'organisation scolaire, en particulier à un manque de temps dû à des contraintes horaires et des emplois de temps déjà chargés et rigides, restreignant les opportunités de concertation et de collaboration entre enseignants. En effet, ce manque de temps s'est avéré d'autant plus contraignant que l'interdisciplinarité est une démarche particulièrement chronophage (Abou-Samra, 2020), exigeant une coordination approfondie, des échanges réguliers et une planification rigoureuse. D'un autre côté, ces

difficultés relèvent de l'organisation des programmes officiels dans la mesure où le curriculum libanais, conçu pour être enseigné dans des cadres disciplinaires bien définis, laisse peu de marge de manœuvre pour des projets interdisciplinaires. Ces contraintes organisationnelles et institutionnelles mettent en lumière des difficultés spécifiques au contexte libanais. Par ailleurs, les enseignants ont éprouvé des difficultés liées à l'évaluation du projet interdisciplinaire. Cette problématique est mise en avant par Tonnetti & Lentillon-Kaestner (2023), qui indiquent que les modèles traditionnels d'évaluation, centrés sur des critères disciplinaires, ne sont pas toujours adaptés aux approches interdisciplinaires et nécessitent des adaptations.

Toutefois, notre recherche a également mis en évidence des difficultés qui, à notre connaissance, ont été peu explorées jusqu'à présent. Celles-ci concernent plus particulièrement la planification du projet interdisciplinaire, se manifestant à différents niveaux : la formulation de la problématique, l'élaboration de la situation-problème, le choix d'un thème en cohérence avec le programme officiel et la définition d'objectifs communs. À cela s'ajoutent les difficultés rencontrées par les enseignants en lien avec les élèves et leur engagement dans le projet interdisciplinaire.

## **Conclusion**

Cette recherche a permis d'explorer, du point de vue des enseignants, les bénéfices et les difficultés liés à la mise en place de l'interdisciplinarité dans deux établissements scolaires libanais. À la lumière des analyses, nous relevons le potentiel de l'interdisciplinarité pour favoriser l'enrichissement mutuel des enseignants en leur permettant d'acquérir une meilleure compréhension des autres disciplines, d'échanger sur leurs pratiques pédagogiques et de développer leurs compétences réflexives. L'interdisciplinarité s'est révélée comme un moteur de motivation en redonnant du sens, du dynamisme et une dimension collective à l'enseignement, tout en offrant aux enseignants des opportunités d'innovation pédagogique et d'évolution de leurs pratiques pédagogiques vers une approche plus intégrée, où les disciplines se nourrissent mutuellement.

Cependant, nos résultats ont également révélé des difficultés auxquelles les enseignants ont été confrontés lorsqu'ils ont mis en place des projets interdisciplinaires. Ces difficultés relèvent des enseignants, comme celles liées à la culture disciplinaire. D'autres sont liées à leur contexte de travail, notamment à leurs contextes institutionnels concernant l'organisation scolaire et l'organisation des programmes officiels, mettant en évidence des aspects spécifiques à notre contexte libanais. Des difficultés qui touchent à leurs pratiques pédagogiques, plus particulièrement à la planification et l'évaluation des projets interdisciplinaires, et à la gestion des élèves, ont été d'ailleurs soulignées.

Les conclusions de cette étude soulignent la nécessité d'adaptations structurelles dans le système éducatif libanais pour faciliter la mise en œuvre de l'interdisciplinarité. Cela implique une révision des emplois du temps, la création d'opportunités pour la collaboration entre enseignants, l'allocation de temps suffisant pour la planification de projets interdisciplinaires, et la mise en place de formations adaptées pour développer les compétences nécessaires. Les résultats de notre recherche rappellent tout de même l'importance de concevoir une nouvelle réforme du curriculum libanais, qui tient compte du décloisonnement des disciplines en intégrant l'interdisciplinarité à la politique éducative nationale et aux programmes scolaires, et de proposer des modèles de mise en œuvre bien adaptés pour outiller l'enseignant dans sa pratique.

Bien que l'interdisciplinarité représente une approche pédagogique prometteuse pour promouvoir l'apprentissage des élèves, sa mise en place nécessite une réflexion approfondie sur les conditions favorables à sa réussite. Les résultats de notre étude contribuent à éclairer ce débat et suggèrent l'importance d'une approche systémique intégrant les dimensions organisationnelles, institutionnelles, pédagogiques et personnelles dans le développement de l'interdisciplinarité en milieu scolaire. Les perspectives ouvertes par cette étude invitent à prolonger la réflexion par la conduite de recherches futures examinant l'impact de l'interdisciplinarité sur les apprentissages des élèves.

**Conflit d'intérêts :** Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

**Disponibilité des données :** Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

**Déclaration de financement :** Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

**Déclaration pour les participants humains :** Cette étude a été approuvée par l'Université Libanaise et les principes de déclaration d'Helsinki ont été respectés.

### **References:**

1. Abboud, M., Nechache, A., & Rollinde, E. (2024). L'astronomie dans la formation des enseignants du premier degré : un contexte interdisciplinaire pour favoriser les enseignements en mathématiques et en sciences. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives. Revue internationale de didactique des mathématiques*, (Thématique 2), 229-246.

2. Abou-Samra, M. (2020). Quelles compétences clés pour l'enseignant de sciences exerçant en dispositif EMILE ? Quelques perspectives offertes par la mise en œuvre d'une recherche collaborative. *Contextes et didactiques. Revue semestrielle en sciences de l'éducation*, (15). <https://doi.org/10.4000/ced.1791>
3. Camel, V., & Fargue-Lelièvre, A. (2009). Analyse de pratiques interdisciplinaires dans l'enseignement supérieur. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 25(2). <https://journals.openedition.org/ripes/188>
4. Centre de Recherche et de Développement Pédagogique (CRDP) (1997). *Le curriculum des sciences*. Liban.
5. Cramaréas, F. (2023). Une légitimation progressive de l'interdisciplinarité dans la formation enseignante au sein du système éducatif français : entre une position distanciée et une intégration institutionnelle depuis le début des années 1970. *Formation et profession*, 31(3), 1-15.
6. Darbellay, F., Louviot, M., & Moody, Z. (2019). *L'interdisciplinarité à l'école: Succès, résistance, diversité*. Editions Alphil Presses universitaires suisses.
7. Desgagné, S. (1997). Le concept de recherche collaborative : l'idée d'un rapprochement entre chercheurs universitaires et praticiens enseignants. *Revue des sciences de l'éducation*, 23(2), 371-393.
8. Glitz, B. (1997). The focus group technique in library research: an introduction. *Bulletin of the medical library association*, 85(4), 385-390.
9. Hammoud, R., & Hayfa, N. (à paraître). Démarche d'accompagnement au sein du réseau de recherche collaborative LÉAL. *Revue internationale de communication et de socialisation*.
10. Hardré, P. L., Ling, C., Shehab, R. L., Nanny, M. A., Nollert, M. U., Refai, H., & Wollega, E. D. (2013). Teachers in an interdisciplinary learning community: Engaging, integrating, and strengthening K-12 education. *Journal of Teacher Education*, 64(5), 409-425.
11. Hasni, A., Bousadra, F., & Poulin, J. É. (2012). Les liens interdisciplinaires vus par des enseignants de sciences et technologies et de mathématiques du secondaire au Québec. *RDST. Recherches en didactique des sciences et des technologies*, (5), 131-156.
12. Hasni, A., Lenoir, Y., & Alessandra, F. (2015). Mandated Interdisciplinarity in Secondary School: The Case of Science, Technology, and Mathematics Teachers in Quebec. *Issues in Interdisciplinary Studies*, 33(33), 144-180.

13. Hawkey, K., James, J., & Tidmarsh, C. (2019). Using Wicked problems to foster interdisciplinary practice among UK trainee teachers. *Journal of Education for Teaching*, 45(4), 446–460.
14. Lange, J.-M., & Munier, V. (2019). Interdisciplinarités : Rencontres entre les disciplines, enjeux, dispositifs, freins et leviers. *RDST. Recherches en didactique des sciences et des technologies*, 19, 9-20.
15. Lenoir, Y. (2015). Quelle interdisciplinarité à l'école. *Les cahiers pédagogiques*, 54, 1-8.
16. Lenoir, Y. (2020). L'interdisciplinarité dans l'enseignement primaire : pour des processus d'enseignement-apprentissage intégrateurs. *Tréma*, 54.
17. Maingain, A., Dufour, B., & Fourez, G. (2002). *Approches didactiques de l'interdisciplinarité*. De Boeck Université.
18. McPhail, G. J. (2018). Curriculum integration in the senior secondary school: A case study in a national assessment context. *Journal of Curriculum Studies*, 50(1), 56–76.
19. Morizot, O., Bascaules, M., Chrétien, M., Tonussi-Reboh, J., Tonussi, G., Noûs, C., & Boule'h, F. (2023). Pratiquer l'interdisciplinarité clarifie l'enseignement disciplinaire. *Journal of Interdisciplinary Methodologies and Issues in Science*, 11.
20. Moser, K. M., Ivy, J., & Hopper, P. F. (2019). Rethinking content teaching at the middle level: An interdisciplinary approach. *Middle School Journal*, 50(2), 17–27
21. Moss, J., Godinho, S., & Chao, E. (2019). Enacting the Australian Curriculum: Primary and Secondary Teachers' Approaches to Integrating the Curriculum. *Australian Journal of Teacher Education*, 44(3), 24–41.
22. Reverdy, C. (2015). Éduquer au-delà des frontières disciplinaires. *Dossier de veille de l'IFÉ*, 100, Ecole Normale Supérieure de Lyon. <https://veille-et-analyses.ens-lyon.fr/DA-Veille/100-mars-2015.pdf>
23. Reverdy, C. (2016). L'utilisation de l'interdisciplinarité dans le secondaire. *Dossier de veille de l'IFÉ*. Ecole Normale Supérieure de Lyon.
24. Ríordáin, M. N., Johnston, J., & Walshe, G. (2016). Making mathematics and science integration happen: Key aspects of practice. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47(2), 233–255.
25. Roy, P., Schubnel, Y., & Schwab, C. (2019). Les représentations de la pratique interdisciplinaire chez de futurs enseignants suisses du primaire. *RDST. Recherches en didactique des sciences et des technologies*, 19, 49-85.

26. Terzidis, A., & Darbellay, F. (2017). Un développement professionnel durable? Les clés de l'interdisciplinarité et de la créativité pour la formation des enseignants. *Revue des sciences de l'éducation*, 43(3), 124-153.
27. Tinnell, T. L., Tretter, T. R., Thornburg, W., & Ralston, P. S. (2019). Successful Interdisciplinary Collaboration: Supporting Science Teachers with a Systematic, Ongoing, Intentional Collaboration Between University Engineering and Science Teacher Education Faculty. *Journal of Science Teacher Education*, 30(6), 621–638.
28. Tonnetti, B., & Lentillon-Kaestner, V. (2019). Pourquoi l'interdisciplinarité à l'école? Donner du sens aux apprentissages et mettre l'école en lien avec la réalité. *L'Education physique en mouvement*, (1), 9-13.
29. Tonnetti, B., & Lentillon-Kaestner, V. (2023). Teaching interdisciplinarity in secondary school: A systematic review. *Cogent Education*, 10(1), 2216038.
30. White, D., & Delaney, S. (2021). Full STEAM Ahead, but Who Has the Map for Integration? A PRISMA Systematic Review on the Incorporation of Interdisciplinary Learning into Schools. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 9(2), 9-32.