

## **L'intelligence artificielle dans l'enseignement supérieur : Une revue systématique et une analyse bibliométrique**

### **Artificial intelligence in higher education: A Systematic Review and Bibliometric Analysis**

**MASROUR Zakaria**

Doctorant-chercheur

Faculté des Sciences Juridiques, Économiques, et Sociales de Fès  
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah - Maroc

Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Économie, Finance et Management des Organisations  
– LIREFIMO

**ALAMI KASRI Laila**

Enseignante-chercheuse

Faculté des Sciences Juridiques, Économiques, et Sociales de Fès  
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah - Maroc

Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Économie, Finance et Management des Organisations  
– LIREFIMO

**Date de soumission** : 19/05/2025

**Date d'acceptation** : 04/07/2025

**Pour citer cet article** :

MASROUR. Z. & ALAMI KASRI. L. (2025) « L'intelligence artificielle dans l'enseignement supérieur : Une revue systématique et une analyse bibliométrique », Revue Française d'Économie et de Gestion « Volume 6 : Numéro 7 » pp : 674- 704.

**Digital Object Identifier (DOI):**

Author(s) agree that this article remain permanently open access under the terms of the Creative Commons

Attribution License 4.0 International License



## Résumé

L'intégration de l'intelligence artificielle dans l'enseignement supérieur transforme rapidement les pratiques pédagogiques, la gouvernance institutionnelle et l'expérience globale des étudiants. Cette étude vise à explorer l'état actuel de la recherche sur l'IA dans l'enseignement supérieur. En s'appuyant sur la base de données Scopus pour la recherche de publications, une combinaison d'analyses descriptives et bibliométriques a été réalisée afin d'évaluer l'évolution temporelle des recherches sur l'IA, d'identifier les revues les plus productives, les auteurs influents et les pays leaders, ainsi que d'analyser la cooccurrence des mots-clés pour repérer les domaines de recherche les plus explorés. De plus, une analyse de contenu a été menée afin de mettre en lumière les axes de recherche émergents et les tendances actuelles de l'application de l'IA dans l'enseignement supérieur. Les résultats apportent des perspectives précieuses sur le rôle multiforme de l'IA dans la transformation de l'enseignement supérieur, en soulignant les principaux axes de progrès et en identifiant les orientations potentielles pour les recherches futures.

**Mots clés :** Intelligence artificielle ; Enseignement supérieur ; Analyse bibliométrique ; Réseau de Co-citation ; Technologie éducative.

## Abstract

The integration of artificial intelligence into higher education is rapidly transforming teaching practices, institutional governance, and the overall student experience. This study aims to explore the current state of AI research in higher education. Using the Scopus database for publication search, a combination of descriptive and bibliometric analyses was conducted to assess the temporal evolution of AI research, identify the most productive journals, influential authors, and leading countries, and analyze the co-occurrence of keywords to identify well-explored research areas. Additionally, content analysis was employed to uncover research hotspots and emerging trends in the application of AI in higher education. The findings provide valuable insights into the multifaceted role of AI in transforming higher education, highlighting key areas of advancement and identifying potential directions for future research.

**Keywords:** Artificial Intelligence; Higher Education; Bibliometric Analysis; Co-Citation Network; Educational Technology.

## Introduction

Les avancées technologiques rapides et les évolutions dynamiques de la société contemporaine ont créé un environnement propice à l'émergence de l'intelligence artificielle (IA) comme une force transformatrice dans l'enseignement supérieur. Alors que les institutions doivent faire face aux défis de la mondialisation, à la demande croissante de compétences spécialisées et aux besoins changeants des apprenants, l'exploration d'approches éducatives innovantes devient de plus en plus essentielle. L'IA suscite un intérêt considérable en tant que solution à ces enjeux, offrant la possibilité d'améliorer les expériences d'apprentissage, de personnaliser l'éducation et d'optimiser les processus administratifs. L'intérêt pour l'application de l'IA dans l'éducation n'a jamais été aussi grand, non seulement au sein des institutions académiques, mais aussi parmi les instances gouvernementales et les décideurs politiques, soucieux de comprendre comment l'IA peut remodeler le paysage éducatif.

Selon l'Horizon Report 2024 Higher Education Edition (Pelletier et al., 2022), les applications de l'IA dans l'enseignement et l'apprentissage devraient connaître une croissance significative, stimulée par les avancées technologiques et la puissance de calcul accrue des machines intelligentes. L'essor des technologies numériques et l'accès facilité à l'information ont modifié les attentes des apprenants, obligeant les établissements d'enseignement à s'adapter rapidement. Dans ce contexte, la capacité de l'IA à analyser de vastes ensembles de données, à personnaliser les parcours d'apprentissage et à automatiser les tâches administratives en fait une solution prometteuse aux défis actuels de l'enseignement supérieur.

Cependant, l'intégration de l'IA ne se fait pas sans complexité. Des considérations éthiques, des questions d'équité ainsi que des préoccupations liées à la responsabilité et à l'accès à l'éducation occupent une place centrale dans les débats en cours. Alors que l'IA continue de façonner l'avenir de l'enseignement supérieur, il est crucial d'examiner ses implications de manière critique et de garantir que sa mise en œuvre bénéficie équitablement à l'ensemble des parties prenantes.

Cette étude vise à répondre à plusieurs questions de recherche afin de mieux comprendre l'évolution de l'IA dans l'enseignement supérieur : Comment la littérature sur l'IA dans l'enseignement supérieur a-t-elle évolué au fil du temps ? Quels sont les principaux auteurs, pays et revues contribuant à ce domaine ? Quels sont les mots-clés les plus fréquemment associés à l'IA dans l'enseignement supérieur ? Et enfin, quels sont les grands thèmes abordés dans la littérature traitant de l'IA et de l'enseignement supérieur ?

En répondant à ces questions, cet article contribuera à une meilleure compréhension de l'état actuel de la recherche sur l'IA dans l'enseignement supérieur et fournira des perspectives précieuses aux chercheurs et aux praticiens cherchant à exploiter les opportunités et à relever les défis que l'IA présente dans le domaine éducatif.

## 1. Méthodologie

Cette étude repose sur une analyse bibliométrique visant à offrir un panorama complet de la littérature scientifique sur l'intelligence artificielle dans l'enseignement supérieur. L'analyse bibliométrique constitue une approche méthodologique largement employée pour examiner quantitativement les tendances académiques, identifier les auteurs et institutions les plus influents, ainsi que cartographier la répartition géographique des publications. Elle permet ainsi d'appréhender la structuration et l'évolution d'un champ de recherche en mettant en lumière les thématiques émergentes, les principaux contributeurs et l'impact global des travaux publiés. Les données ont été extraites de la base Scopus, reconnue pour son indexation étendue de revues scientifiques à fort impact et sa couverture exhaustive des publications académiques. Scopus est souvent privilégiée dans les études bibliométriques en raison de sa fiabilité et de sa représentativité par rapport à d'autres bases de données (Sikandar et al., 2021). Ce choix méthodologique garantit une analyse fidèle aux tendances mondiales de la recherche sur l'IA dans l'enseignement supérieur. Afin d'intégrer les avancées les plus récentes, la période d'étude s'étend de 2019 à février 2025.

La stratégie de recherche a été élaborée selon les principes du protocole PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), garantissant une sélection rigoureuse des publications sur la base de critères d'inclusion et d'exclusion clairement définis (Moher et al., 2015). La requête appliquée aux titres, résumés et mots-clés des articles combinait les termes "*artificial intelligence*" OR "*AI*" avec "*higher education*" OR "*university*", afin de restreindre l'analyse aux travaux traitant spécifiquement des applications de l'IA dans l'enseignement supérieur.

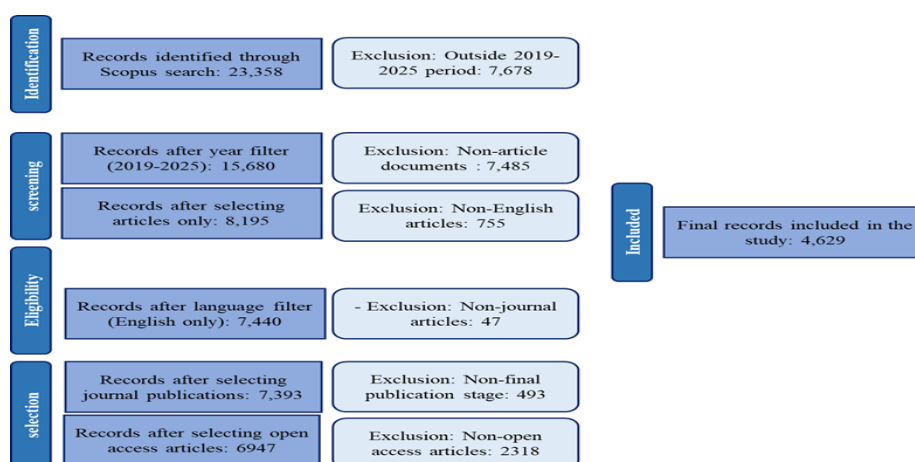
Seuls les articles parus dans des revues à comité de lecture et rédigés en anglais ont été retenus afin d'assurer un niveau de qualité scientifique élevé. Les actes de conférences, chapitres d'ouvrages, revues de littérature et éditoriaux ont été exclus pour privilégier les études finalisées et validées par la communauté académique. Dans un souci d'accessibilité et de transparence, seuls les articles en libre accès ont été sélectionnés, permettant ainsi une diffusion ouverte des résultats et leur vérification par les chercheurs intéressés. La requête initiale a permis d'identifier 23 358 publications, qui ont ensuite été filtrées selon les critères définis. Après

l'application des restrictions liées à la période, la langue, le type de document et l'accessibilité, l'échantillon final comprenait 4 629 articles. Le processus de sélection est présenté sous forme de diagramme de flux PRISMA dans la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ci-dessous.

L'analyse bibliométrique a été réalisée à l'aide du logiciel VOSviewer, un outil de visualisation largement adopté pour cartographier des réseaux complexes de données bibliométriques. Cet outil a été utilisé dans de nombreuses études similaires, notamment sur la transformation numérique dans l'éducation (Van et al., 2021), le neuromarketing (Alsharif et al., 2022) et les médias sociaux (Leung et al., 2017). Le logiciel a permis la création de réseaux de co-auteurs, d'analyses de citations et de cartes de cooccurrence des mots-clés, offrant une visualisation claire de la structure intellectuelle et des dynamiques de recherche sur l'IA dans l'enseignement supérieur. Ces visualisations ont facilité l'identification des tendances clés de la recherche, des auteurs influents et des réseaux institutionnels.

En examinant de manière systématique les tendances de publication, les réseaux d'auteurs et les clusters thématiques émergents, cette étude vise à enrichir la compréhension du rôle croissant de l'IA dans l'enseignement supérieur. Les résultats obtenus fourniront aux chercheurs un aperçu des orientations actuelles de la recherche, identifieront les contributeurs clés et mettront en évidence les domaines encore peu explorés. En cartographiant les principales thématiques et trajectoires de recherche, cette étude contribue au développement des innovations éducatives fondées sur l'intelligence artificielle et à une meilleure anticipation des défis et opportunités qu'elles représentent pour l'enseignement supérieur.

**Figure 1: Diagramme de flux PRISMA illustrant les critères d'inclusion et d'exclusion**



Source : par nos soins

## 2. Analyse Descriptive

Pour répondre aux première et deuxième question de recherche, une analyse descriptive a été réalisée afin d'examiner les tendances de publication des articles scientifiques et d'identifier les

pays, revues et institutions leaders dans la recherche sur l'intelligence artificielle dans l'enseignement supérieur.

### 2.1. Production de publications

Entre 2019 et 2025, un total de 4 629 articles portant sur l'application de l'intelligence artificielle (IA) dans l'enseignement supérieur a été recensé dans des revues scientifiques (voir Figure 2). Cette période est marquée par une croissance constante du volume de publications. En 2019, seules 128 publications ont été recensées, signalant un intérêt encore émergent. Ce nombre augmente sensiblement en 2020 avec 227 articles (+77 %), puis connaît une accélération significative en 2021 avec 495 publications. La dynamique se poursuit en 2022 et 2023, avec respectivement 811 et 993 articles publiés, traduisant une intégration progressive de l'IA dans les environnements académiques.

L'année 2024 constitue un pic avec 1 878 publications, reflet d'un intérêt interdisciplinaire croissant. À titre comparatif, le faible nombre d'articles recensés pour 2025 (97) s'explique par une période d'observation partielle (données arrêtées en février). Dans l'ensemble, la courbe ascendante de la production scientifique à partir de 2020 coïncide avec l'essor des technologies numériques, largement stimulé par la transition vers des dispositifs d'enseignement à distance et l'adoption de solutions basées sur l'IA dans le secteur éducatif.

**Figure 2: Tendence des publications au cours des dernières années**



Source : Scopus

### 2.2. Pays et institutions les plus productifs

L'analyse des contributions scientifiques sur l'intelligence artificielle appliquée à l'enseignement supérieur entre 2019 et 2025 met en évidence des disparités significatives entre pays et institutions (Tableau 1). La Chine arrive en tête en nombre de publications (1 056), mais reste devancée par les États-Unis en termes d'impact, ces derniers totalisant 13 883 citations

pour 766 publications, avec l'indice h le plus élevé (54). Le Royaume-Uni, l'Allemagne, l'Australie et le Canada présentent également un fort ratio impact/productivité, tandis que des pays comme l'Arabie Saoudite, l'Inde et la Corée du Sud affichent une production notable, mais un impact plus modéré.

Sur le plan institutionnel, la Harvard Medical School domine avec 38 publications et 1 001 citations, confirmant le leadership des institutions américaines. D'autres établissements comme l'University College London (Royaume-Uni), la Technische Universität München (Allemagne), l'Université Fudan (Chine) ou encore Monash University (Australie) figurent parmi les acteurs majeurs. On note également l'émergence d'institutions issues de régions moins représentées traditionnellement, comme l'Université King Abdulaziz (Arabie Saoudite) ou la Manipal Academy of Higher Education (Inde), témoignant d'une dynamique globale et croissante autour de ce champ de recherche.

**Tableau 1: Les 10 pays et institutions ayant le plus contribué à la recherche sur l'IA dans l'enseignement supérieur**

Pays	T.P. 02/2025	T.C. 02/2025	H- index	Institution Académique la Plus Prolifique	T.P.I. ( 02/2025	T.C.I. 02/2025
Chine	1056	9622	43	Université Fudan	23	316
États-Unis	766	13883	54	Harvard Medical School	38	1001
Royaume- Uni	344	7484	39	University College London	31	918
Allemagne	238	4618	34	Technische Universität München	31	686
Arabie Saoudite	215	2197	25	Université King Abdulaziz	36	306
Espagne	212	2996	29	Université de Grenade	14	368
Australie	183	3344	29	Monash University	22	535
Corée du Sud	180	2207	24	Seoul National University College of Medicine	25	284
Inde	158	1881	21	Manipal Academy of Higher Education	11	38
Canada	137	2353	23	Université McGill	22	376
<b>Note :</b>						
<b>T.P.</b> : Publications Totales	<b>T.P.I:</b> Publications Totales par Institution					
<b>T.C.</b> : Citations Totales	<b>T.C.I:</b> Citations Totales par Institution					

Source : par nos soins

### 2.3. Auteurs les plus productifs

L'analyse des principaux auteurs ayant contribué à la littérature sur l'intelligence artificielle dans l'enseignement supérieur nécessite de prendre en compte à la fois leur nombre total de publications (T.P.) et leur nombre total de citations (T.C.), ces deux indicateurs étant révélateurs de l'impact de leurs recherches et de la reconnaissance qu'elles ont reçue dans le domaine. Le *Tableau 2* présente plusieurs auteurs très productifs, ayant joué un rôle majeur dans le développement de l'IA dans le contexte des institutions d'enseignement supérieur.

Parmi ces auteurs, on trouve Rudolph, J., affilié à Kaplan Higher Education à Singapour, qui a publié 9 articles et recueilli 1153 citations. Brinker, T.J., de l'Universitätsklinikum Schleswig-Holstein Campus Kiel en Allemagne, a quant à lui publié 8 articles et obtenu 1252 citations. Hauschild, A., Hekler, A., et Schadendorf, D., rattachés à des institutions allemandes telles que l'Universitätsklinikum Essen, l'Université Heidelberg et le Centre Allemand de Recherche sur le Cancer, ont également publié 8 articles chacun, récoltant 1252 citations.

Tan, S., de Kaplan Higher Education à Singapour, a lui aussi publié 8 articles et obtenu 1130 citations. Wu, L., de l'Hôpital Renmin de l'Université de Wuhan en Chine, a contribué avec 6 publications, mais son nombre de citations est relativement modeste, se chiffrant à 111. Crawford, J., de l'Université de Tasmanie en Australie, a publié 7 articles et recueilli 316 citations, tandis que Villegas-Ch, W., de l'Université de las Americas en Équateur, a publié 7 articles pour un total de 151 citations.

Les chercheurs allemands Berking, C., Fröhling, S. et Schilling, B. se distinguent par leurs 6 publications chacun, leurs travaux ayant été largement cités dans le domaine. Enfin, Yang, W., de l'Université de Jinan en Chine, a également publié 6 articles, mais son nombre de citations se limitant à 44.

**Tableau 2: Les auteurs les plus productifs dans le domaine de l'intelligence artificielle en enseignement supérieur**

Nom de l'Auteur	T.P. 2025	T.C. 2025	Affiliation	Pays
<b>Rudolph, J.</b>	9	1153	Kaplan Higher Education	Singapour
<b>Brinker, T.J.</b>	8	1252	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein Campus Kiel	Allemagne
<b>Hauschild, A.</b>	8	1252	Universitätsklinikum Essen	Allemagne
<b>Hekler, A.</b>	8	1252	Universität Heidelberg	Allemagne
<b>Schadendorf, D.</b>	8	1252	German Cancer Research Center	Allemagne
<b>Tan, S.</b>	8	1130	Kaplan Higher Education	Singapour
<b>Utikal, J.S.</b>	8	1252	Klinikum der Universität Regensburg und Medizinische Fakultät	Allemagne
<b>Wu, L.</b>	8	111	Renmin Hospital of Wuhan University	Chine
<b>Crawford, J.</b>	7	316	University of Tasmania	Australie
<b>Haferkamp, S.</b>	7	1156	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein Campus Kiel	Allemagne
<b>Villegas-Ch, W.</b>	7	151	Universidad de las Americas - Ecuador	Équateur
<b>Berking, C.</b>	6	1115	Klinikum der Universität München	Allemagne
<b>Fröhling, S.</b>	6	798	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein Campus Kiel	Allemagne
<b>Guerrero-Roldán, A.E.</b>	6	357	Universitat Oberta de Catalunya	Espagne
<b>Klode, J.</b>	6	1145	Universitätsklinikum Heidelberg	Allemagne
<b>Perkins, M.</b>	6	358	James Cook University, Singapour	Singapour
<b>Roe, J.</b>	6	358	James Cook University, Singapour	Singapour
<b>Schilling, B.</b>	6	1115	Klinikum der Universität München	Allemagne
<b>Yang, W.</b>	6	44	Jinan University	Chine

Source : Par nos soins

#### 2.4. Revues principales

L'analyse des revues principales dans le domaine de l'intelligence artificielle (IA) appliquée à l'éducation met en évidence l'importance croissante de ce domaine de recherche. Les revues listées dans le **Tableau 3** reflètent les diverses applications de l'IA dans les contextes éducatifs, illustrant comment l'IA est intégrée dans l'enseignement et l'apprentissage, la gestion éducative, la durabilité dans l'éducation, ainsi que dans divers domaines interdisciplinaires.

L'une des revues les plus importantes dans ce domaine est Computers and Education : Artificial Intelligence, qui se distingue par 83 publications totales et un Cite Score de 16,8. Cette revue a

attiré une attention considérable, son article le plus cité, rédigé par Yilmaz & Karaoglan Yilmaz (2023), ayant reçu 172 citations. Le nombre substantiel de citations met en lumière le rôle essentiel de cette revue dans l'élaboration du discours sur l'intégration de l'IA dans les milieux éducatifs. Elle couvre un large éventail de sujets, de l'impact de l'IA sur la pédagogie à son rôle dans l'administration et l'innovation éducative.

Sustainability Switzerland est une autre revue influente, avec 97 publications totales et un Cite Score de 6,8. Cette revue multidisciplinaire s'intéresse de plus en plus au rôle de l'IA dans la promotion des pratiques éducatives durables. L'article de Kuleto et al. (2021) à ce sujet a déjà récolté 185 citations, ce qui témoigne de l'impact croissant de la revue sur l'intersection de l'IA et de la durabilité dans l'éducation.

IEEE Access, avec 78 publications, un Cite Score de 9,8 et 2 374 citations totales, demeure un acteur majeur dans la communauté de recherche en IA. Son article le plus cité, rédigé par Chen et al. (2020), a recueilli plus de 1 100 citations, soulignant les contributions significatives de la revue aux explorations techniques et théoriques de l'IA dans l'éducation. Cette revue continue d'attirer des travaux académiques et industriels, mettant en avant les fondements technologiques de l'IA dans les contextes éducatifs.

Education Sciences, publiée par la Multidisciplinary Digital Publishing Institute, est une autre revue clé dans ce domaine avec 71 publications, un Cite Score de 4,8 et 1 039 citations. Le travail de Michel-Villarreal et al. (2023), cité 211 fois, illustre les contributions de la revue pour comprendre le rôle de l'IA dans l'amélioration des pratiques éducatives et du bien-être des enseignants.

Scientific Reports et Applied Mathematics and Nonlinear Sciences apportent une contribution plus spécialisée dans les domaines de l'IA. Scientific Reports, avec 63 publications, a apporté des contributions notables à l'application de l'IA dans les processus éducatifs et psychologiques, tandis que Applied Mathematics and Nonlinear Sciences, avec 125 publications, se concentre sur les aspects de modélisation mathématique des applications de l'IA dans l'éducation.

D'autres revues notables, telles que BMJ Open, Mobile Information Systems et Frontiers in Psychology, ajoutent de la valeur en se concentrant sur des niches spécifiques, telles que l'impact de l'IA sur la santé et le bien-être dans l'éducation, les environnements d'apprentissage mobiles, et les effets psychologiques de l'intégration de l'IA sur les éducateurs et les apprenants.

**Tableau 3: Les dix revues les plus productives dans l'application de l'IA à l'éducation**

Source/Revue	T.P. 2025	Cite Score 2025	T.C. 2025	Référence de l'Article Plus Cité	Nombre de Citations	Éditeur
Applied Mathematics and Nonlinear Sciences	125	2.9	50	(Yu & Wang, 2024)	4	Sciendo
Sustainability Switzerland	97	6.8	2 154	(Kuleto et al., 2021)	185	Multidisciplinary Digital Publishing Institute
Computers and Education : Artificial Intelligence	83	16.8	3 080	(Yilmaz & Karaoglan Yilmaz, 2023)	172	Elsevier B.V.
IEEE Access	78	9.8	2 374	(Chen et al., 2020)	1 113	Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc
Education Sciences	71	4.8	1 039	(Michel-Villarreal et al., 2023)	211	Multidisciplinary Digital Publishing Institute
Scientific Reports	63	7.5	595	(Herbold et al., 2023)	87	Nature Research
Applied Sciences Switzerland	57	5.3	650	(T. Wang et al., 2023)	105	Multidisciplinary Digital Publishing Institute
BMJ Open	52	4.4	606	(Collins et al., 2021)	414	BMJ Publishing Group
Mobile Information Systems	52	1.4	315	(Ma, 2021)	72	Hindawi Limited
Frontiers in Psychology	51	5.3	707	(Wei, 2023)	61	Frontiers Media SA

Source : Par nos soins

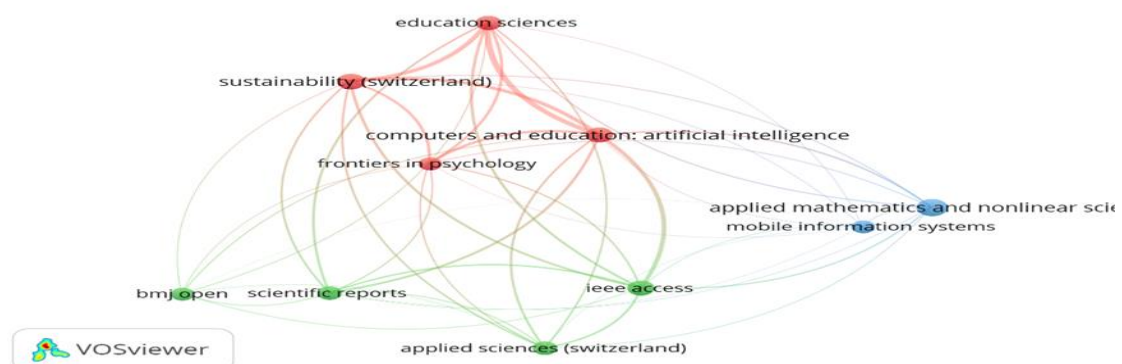
Nous présentons également un aperçu visuel des sources ayant apporté des contributions substantielles à la recherche sur l'intelligence artificielle (IA) dans l'enseignement supérieur, en mettant l'accent sur celles ayant publié au moins 50 articles, comme l'indique l'analyse réalisée avec VOSviewer (Figure 3). Un total de 10 revues de premier plan a été mis en évidence, soulignant la nature interdisciplinaire de la recherche sur l'IA dans ce domaine. Ces sources sont classées en trois clusters distincts : Cluster 1 (Rouge), Cluster 2 (Vert) et Cluster 3 (Bleu). Ces 10 revues illustrent la diversité et l'interdisciplinarité de la recherche sur l'IA dans l'enseignement supérieur, les revues étant regroupées selon leur axe thématique et leurs schémas de citation.

Le Cluster Rouge comprend des revues spécialisées dans les aspects techniques et computationnels de l'IA, telles que Applied Mathematics and Nonlinear Sciences ou Mobile Information Systems. Ces publications se focalisent sur le développement d'algorithmes, les modèles d'apprentissage automatique, ainsi que les fondements mathématiques de l'IA appliqués aux systèmes éducatifs. Elles apportent une contribution significative à la compréhension des mécanismes sous-jacents aux technologies intelligentes utilisées dans les environnements d'apprentissage.

Le Cluster Vert regroupe des revues centrées sur les sciences de l'éducation et la psychologie, comme Computers and Education : Artificial Intelligence, Education Sciences et Frontiers in Psychology. Les recherches publiées dans ce cluster s'intéressent aux impacts pédagogiques, cognitifs et émotionnels de l'IA, en étudiant comment ces technologies influencent les pratiques d'enseignement, l'engagement des étudiants et la dynamique des apprentissages personnalisés. Enfin, le Cluster Bleu regroupe des revues orientées vers les enjeux sociétaux, éthiques et de durabilité associée à l'usage de l'IA dans l'éducation, notamment Sustainability (Switzerland) et Scientific Reports. Ces travaux abordent des problématiques telles que la responsabilité sociale des établissements, l'éthique des algorithmes, et le rôle de l'IA dans la transformation durable des systèmes éducatifs à l'échelle mondiale.

Ensemble, ces trois clusters soulignent l'impact multifacette de l'IA sur l'enseignement supérieur, chaque cluster représentant une perspective distincte mais complémentaire : technique, pédagogique et sociétale. La nature interdisciplinaire de la recherche sur l'IA dans ce domaine est évidente dans l'overlap entre ces clusters, favorisant l'innovation entre les disciplines et enrichissant notre compréhension du potentiel transformateur de l'IA dans l'enseignement supérieur.

**Figure 3: Aperçu des dix principales sources ayant publié au moins 50 articles sur la recherche en IA dans l'enseignement supérieur**



Source : Vosviewer

### 3. Une analyse bibliométrique

#### 3.1. Analyse des mots-clés

L'analyse de l'occurrence des mots-clés est une approche bibliométrique quantitative qui mesure la force des liens entre les paires de mots-clés, un nombre plus élevé indiquant une connexion plus forte (Ravikumar et al., 2015; M. Wang & Chai, 2018). Cette approche fournit également une vue d'ensemble complète du contenu des articles. La force du lien entre deux mots-clés reflète leur fréquence de co-occurrence au sein d'un même article. TNL fait référence au nombre total de fois où ces mots-clés apparaissent dans tous les articles analysés. Le Tableau 4 présente une analyse de la co-occurrence des mots-clés des auteurs basée sur 40 mots-clés extraits de 4629 articles, chacun avec un minimum de 20 occurrences.

L'analyse bibliométrique des mots-clés donne un aperçu des principaux thèmes et tendances émergentes de la recherche sur l'intelligence artificielle (IA) dans l'enseignement supérieur. Le tableau présente les mots-clés les plus fréquemment rencontrés, mettant en lumière les principales zones d'intérêt et leurs interconnexions.

Le mot-clé le plus dominant est "intelligence artificielle" (1 651 occurrences, 1 018 force totale des liens - TLS), soulignant la centralité de l'IA dans le paysage de la recherche. Cela est suivi par "enseignement supérieur" (420 occurrences, 365 TLS), reflétant l'intérêt croissant pour les applications de l'IA dans les institutions académiques. De plus, "ChatGPT" (389 occurrences, 330 TLS) et "apprentissage automatique" (435 occurrences, 316 TLS) indiquent un fort accent sur les technologies basées sur l'IA et leurs implications pour l'éducation.

L'apprentissage profond, le traitement du langage naturel et l'IA générative sont également des sujets importants, avec "apprentissage profond" (283 occurrences, 202 TLS) et "IA générative" (98 occurrences, 83 TLS) suggérant un accent sur les modèles avancés d'IA et leur rôle dans l'éducation. La présence de "grands modèles de langage" (62 occurrences, 55 TLS) et de "chatbots" (67 occurrences, 59 TLS) renforce la recherche croissante sur les outils basés sur l'IA dans les environnements d'enseignement et d'apprentissage.

L'impact de l'IA sur l'intégrité académique (55 occurrences, 50 TLS) et l'éthique (50 occurrences, 44 TLS) est un sujet majeur, probablement alimenté par les préoccupations liées à la fraude académique assistée par IA et à l'utilisation responsable de l'IA dans l'éducation. De même, "éducation médicale" (60 occurrences, 54 TLS) et "étudiants en médecine" (23 occurrences, 19 TLS) soulignent le rôle spécifique de l'IA dans des domaines éducatifs spécialisés.

De plus, la présence de "analyse bibliométrique" (60 occurrences, 43 TLS) suggère que la recherche sur l'IA en éducation est elle-même un sujet d'étude, mettant l'accent sur la méta-analyse de la littérature existante. D'autres termes clés tels que "analyse de l'apprentissage" (30 occurrences, 21 TLS) et "technologie éducative" (43 occurrences, 37 TLS) soulignent les implications plus larges de l'IA dans le suivi des performances des étudiants et l'amélioration des expériences d'apprentissage.

L'inclusion de "COVID-19" (112 occurrences, 80 TLS) suggère que la pandémie a joué un rôle dans l'accélération de l'adoption de l'IA dans l'éducation, en particulier pour l'apprentissage en ligne et les solutions d'e-learning. Des termes tels que "apprentissage en ligne" (40 occurrences, 30 TLS) et "e-learning" (40 occurrences, 31 TLS) renforcent encore ce passage vers l'éducation numérique.

**Tableau 4: Principaux mots-clés avec un minimum de 20 occurrences**

#	Mots-clés	Occurrences	T.L.S
1	Intelligence artificielle	1651	1018
2	Enseignement supérieur	420	365
3	Chatgpt	389	330
4	Apprentissage automatique	435	316
5	Apprentissage profond	283	202
6	Education	143	121
7	Ia	160	118
8	Ia générative	98	83
9	Covid-19	112	80
10	Intelligence artificielle (ia)	119	69
11	Traitement du langage naturel	83	67
12	Chatbot	67	59
13	Grands modèles de langage	62	55
14	Education médicale	60	54
15	Intelligence artificielle générative	62	51
16	Intégrité académique	55	50
17	Ethique	50	44
18	Chatbots	46	44
19	Analyse bibliométrique	60	43
20	Big data	45	38
21	Technologie éducative	43	37
22	Etudiants	39	36
23	Apprentissage	38	35
24	Réseau de neurones convolutionnels	43	33
25	Technologie	49	32

26	Evaluation	36	32
27	E-learning	40	31
28	Innovation éducative	33	31
29	Enseignement	32	31
30	Apprentissage en ligne	40	30
31	Etudiants universitaires	35	27
32	Grand modèle de langage	31	27
33	Alphabétisation en ia	31	23
34	Attitude	27	23
35	Réalité virtuelle	30	22
36	Analyse de l'apprentissage	30	21
37	Université	22	20
38	Etudiants en médecine	23	19
39	Extraction de données	25	17
40	Réseaux neuronaux	24	17

Source : Vosviewer

Cette analyse bibliométrique de la co-occurrence des mots-clés fournit des informations précieuses sur l'évolution du paysage de la recherche en intelligence artificielle (IA) dans l'enseignement supérieur. Comme le notent (Comerio & Strozzi, 2019), l'analyse de la co-occurrence est une méthode essentielle pour identifier les principaux thèmes de recherche et les tendances, permettant ainsi une meilleure compréhension du discours global sur l'intégration de l'IA dans les contextes éducatifs. De plus, (Alsharif et al., 2021) soulignent l'importance de cette approche pour suivre les tendances mondiales et émergentes dans des domaines de recherche spécifiques.

La visualisation des mots-clés révèle plusieurs clusters thématiques bien distincts, chacun représentant une dimension spécifique des applications et des enjeux de l'IA dans l'enseignement supérieur. Le cluster le plus proéminent, représenté en rouge, est centré sur les considérations **éthiques et pédagogiques**. Il met en lumière l'impact transformateur de l'IA sur les pratiques éducatives, avec des thèmes clés tels que l'intégrité académique, l'évaluation, l'éthique et l'innovation pédagogique. La présence de notions comme l'IA générative et l'analyse des processus d'apprentissage souligne un double objectif : exploiter les capacités de l'IA pour améliorer les expériences éducatives tout en assurant une mise en œuvre responsable et éthique.

Un deuxième cluster important, identifié en vert, est dédié aux **technologies de l'IA et leurs applications concrètes en éducation**. Ce groupe inclut des mots-clés tels que ChatGPT, chatbots, alphabétisation à l'IA et grands modèles de langage, témoignant de l'adoption rapide

des technologies d'intelligence artificielle conversationnelle dans les environnements pédagogiques. Ces outils sont associés à des usages variés comme le tutorat automatisé, l'engagement des étudiants et la personnalisation de l'apprentissage, illustrant l'intérêt croissant pour les interfaces interactives facilitant l'enseignement et la communication.

Le cluster bleu se concentre principalement sur les **données et les techniques avancées d'IA** dans l'éducation. Il regroupe des termes tels que big data, apprentissage automatique, apprentissage profond et réseaux neuronaux convolutionnels. Ce cluster met en avant la capacité de l'IA à traiter et analyser de vastes volumes de données éducatives, permettant ainsi des stratégies prédictives, des parcours d'apprentissage personnalisés et une prise de décision fondée sur les données. La mention du COVID-19 dans ce cluster suggère aussi que l'IA a joué un rôle crucial dans l'adaptation des systèmes éducatifs lors de la pandémie, notamment à travers le soutien à l'apprentissage à distance et aux évaluations numériques.

Un autre cluster, en jaune, s'intéresse plus particulièrement aux **technologies éducatives et à l'engagement étudiant**. Il inclut des mots-clés comme étudiants, université, éducation, technologie et traitement du langage naturel, reflétant une exploration des transformations induites par l'IA sur l'expérience étudiante. Ce groupe met en avant comment les outils basés sur l'IA contribuent à améliorer l'accessibilité, la communication et l'interaction au sein des établissements d'enseignement supérieur.

Le cluster violet met en lumière le rôle croissant de l'IA dans les **environnements d'apprentissage virtuels**. Avec des mots-clés tels que e-learning, apprentissage en ligne, réalité virtuelle et analyse bibliométrique, ce regroupement révèle un intérêt marqué pour le potentiel des technologies immersives et interactives. L'intégration de la réalité virtuelle dans ce cluster souligne l'exploration des simulations et des environnements augmentés, offrant de nouvelles expériences pédagogiques qui vont au-delà des méthodes traditionnelles.

Enfin, un cluster plus spécialisé, en bleu clair, se concentre sur les **applications de l'IA en éducation médicale**. Ce groupe regroupe des termes comme étudiants en médecine, éducation médicale et attitude, indiquant un champ de recherche en pleine émergence dédié aux innovations pédagogiques pour les futurs professionnels de la santé. Ces innovations comprennent des diagnostics assistés par IA, des simulations virtuelles et des plateformes d'apprentissage adaptatives, spécifiques aux besoins du secteur médical.



Generative AI : Perceptions, Benefits, and Challenges in Higher Education" avec 347 citations, offre des aperçus précieux sur la façon dont les étudiants perçoivent les technologies d'IA et leur impact sur l'expérience d'apprentissage (Chan & Hu, 2023). L'article "A Comprehensive AI Policy Education Framework for University Teaching and Learning explore davantage les implications politiques, contribuant à hauteur de 339 citations à la discussion sur le rôle de l'IA dans la définition des politiques éducatives (Chan, 2023).

La liste comprend également des articles qui abordent des applications spécifiques de l'IA, tels que "Challenges and Opportunities of Generative AI for Higher Education as Explained by ChatGPT" qui a 211 citations (Michel-Villarreal et al., 2023), et "COVID-19 Pneumonia Diagnosis Using a Simple 2D Deep Learning Framework"(Ko et al., 2020), avec 207 citations, portant sur l'IA dans l'éducation médicale. Enfin, "The Role of ChatGPT in Higher Education : Benefits, Challenges, and Future Research Directions" (Rasul et al., 2023) avec 195 citations, soulignant encore le potentiel transformateur des outils d'IA dans l'enseignement supérieur.

**Tableau 5:Analyse des citations des principaux articles sur l'IA dans l'enseignement supérieur**

	<b>Document</b>	<b>Auteurs</b>	<b>Citations</b>	<b>Revue</b>
1	Artificial Intelligence in Education : A Review	Chen (2020)	1113	IEEE
2	ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education?	Rudolph (2023b)	718	Journal of Applied Learning & Teaching
3	Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT	Cotton (2024)	695	Innovations in Education and Teaching International
4	Omicron Variant (B.1.1.529): Infectivity, Vaccine Breakthrough, and Antibody Resistance	Chen (2022)	465	Journal of Chemical Information and Modeling
5	A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research	Farrokhnia (2024)	383	Innovations in Education and Teaching International
6	Developing a Digital Twin at Building and City Levels: Case Study of West Cambridge Campus	Lu (2020)	361	Journal of Management in Engineering
7	War of the chatbots: Bard, Bing Chat, ChatGPT, Ernie and beyond. The new AI gold rush and its impact on higher education	Rudolph (2023a)	351	Journal of Applied Learning & Teaching
8	Students' voices on generative AI: Perceptions, benefits, and challenges in higher education	Chan (2023b)	347	International Journal of Educational Technology in Higher Education

9	A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning	Chan (2023a)	339	International Journal of Educational Technology in Higher Education
10	Challenges and Opportunities of Generative AI for Higher Education as Explained by ChatGPT	Michel-Villarreal (2023)	211	Education Sciences
11	COVID-19 Pneumonia Diagnosis Using a Simple 2D Deep Learning Framework With a Single Chest CT Image: Model Development and Validation	Ko (2020)	207	Journal of Medical Internet Research
12	The role of ChatGPT in higher education: Benefits, challenges, and future research directions	Rasul (2023)	195	Journal of Applied Learning & Teaching

Source : par nos soins

### 3.2.1. Analyse de la Co-citation

L'analyse de la Co-citation de l'IA dans l'enseignement supérieur, réalisée à l'aide de VOSviewer, fournit des aperçus précieux sur la structure et les fondements théoriques de ce domaine de recherche. Étant donné le grand nombre de citations (plus de 59 650), un seuil d'au moins 200 citations a été établi pour identifier les principaux contributeurs et leur impact sur le domaine. Cette approche, suivant la recommandation de McCain 1990, permet une meilleure compréhension des fondements théoriques et de la structure intellectuelle sous-jacente à la recherche sur l'IA dans l'enseignement supérieur (McCain, 1990). Comme le montre le *Tableau 6*, de l'analyse, Wang Y. émerge comme l'auteur principal avec 824 citations et un TLS de 754,35, suivi de près par Zhang Y. avec 744 citations et un TLS de 690,67. Ces auteurs ont apporté des contributions significatives à la recherche sur l'IA dans l'enseignement supérieur, se positionnant comme des figures centrales dans ce domaine. D'autres chercheurs éminents comprennent Li Y. (741 citations, TLS 699,66), Wang X. (656 citations, TLS 617,30) et Liu Y. (620 citations, TLS 577,82), qui ont tous joué un rôle crucial dans les avancées théoriques et pratiques de l'IA dans l'enseignement supérieur.

L'analyse met également en évidence une diversité de chercheurs contribuant à divers aspects de la recherche sur l'IA, allant des applications technologiques aux innovations pédagogiques et aux discussions sur les politiques. Par exemple, Chen J. (349 citations, TLS 327,96) et Zhang C. (243 citations, TLS 226,56) renforcent encore les fondations du réseau de Co-citation, en se concentrant sur des domaines comme les outils pilotés par l'IA et les approches éducatives basées sur les données. D'autres chercheurs comme Bengio Y. (231 citations, TLS 194,27) et

Zawacki-Richter O. (220 citations, TLS 216,63) contribuent aux tendances émergentes de l'apprentissage profond et de l'impact de l'IA sur l'enseignement et l'apprentissage.

**Tableau 6: Auteurs les plus cités (avec un minimum de 200 occurrences)**

	Auteur	Citations	TLS		Auteur	Citations	TLS		Auteur	Citations	TLS
1	wang y.	824	754.35	25	chen j.	349	327.96	49	zhang c.	243	226.56
2	zhang y.	744	690.67	26	zhang h.	334	315.86	50	li c.	238	223.58
3	li y.	741	699.66	27	liu z.	333	319.80	51	wang w.	237	227.56
4	wang x.	656	617.30	28	Li l.	316	294.68	52	chen z.	234	225.29
5	liu y.	620	577.82	29	Li z.	310	295.31	53	Li w.	233	221.98
6	Li x.	584	555.33	30	zhang z.	293	281.62	54	bengio y.	231	194.27
7	zhang j.	544	506.90	31	sarstedt m.	281	240.94	55	bozkurt a.	231	200.73
8	wang j.	539	507.95	32	wang t.	280	268.27	56	zhang w.	222	212.83
9	li j.	536	500.85	33	chen c.	278	247.68	57	davis f.d.	220	196.96
10	zhang x.	533	506.60	34	liu h.	274	252.55	58	ringle c.m.	220	196.31
11	chen y.	515	473.29	35	li s.	271	260.02	59	zawacki-richter o.	220	216.63
12	tan s.	444	341.69	36	liu s.	270	249.89	60	xie h.	219	204.63
13	wang z.	430	408.22	37	chen h.	268	249.97	61	holmes w.	217	173.58
14	liu x.	421	394.84	38	kim j.	263	225.83	62	Chai c.s.	216	181.99
15	wang h.	419	398.64	39	Wu j.	257	232.98	63	zhao y.	214	206.56
16	liu j.	414	380.66	40	sun j.	254	234.81	64	lee s.	213	190.13
17	chen x.	412	388.96	41	venkatesh v.	254	231.83	65	xu x.	210	205.21
18	Li h.	402	382.57	42	wang c.	254	249.41	66	fischer f.	209	176.37
19	wang l.	393	365.00	43	Wu y.	253	242.38	67	xu j.	207	195.52
20	gasevic d.	379	270.75	44	zhou y.	253	243.13	68	xu y.	207	199.51
21	zhang l.	371	339.02	45	rudolph j.	250	222.10	69	sun y.	206	196.07
22	wang s.	360	337.37	46	Yang j.	250	234.88	70	hair j.f.	204	185.85
23	yang y.	356	341.15	47	lee j.	245	218.40	71	zhang s.	202	190.94
24	chen l.	351	338.06	48	Bond m.	243	238.01	72	guo y.	201	189.60

La **force totale de liaison** (TLS) fournit des informations sur le réseau de connexions entre ces auteurs, indiquant à quelle fréquence leurs travaux sont cités ensemble, ce qui est essentiel pour identifier les clusters de thèmes de recherche dans le domaine de l'IA, qui seront explorés plus en détail dans la sous-section suivante. Les scores élevés de TLS d'auteurs comme Wang Y. et Zhang Y. signifient leurs positions dominantes au sein de ces réseaux de recherche, suggérant que leurs travaux sont fréquemment référencés en lien avec divers sujets liés à l'IA.

### 3.2.2. Réseau de co-citations

À l'aide du logiciel **VOSviewer** et conformément aux recommandations de Baker et al, nous avons réalisé une analyse du réseau de co-citations portant sur les 40 articles les plus cités parmi les 72 retenus, chacun totalisant au minimum 200 citations (Baker et al., 2020). Cette démarche nous a permis de visualiser les relations entre les auteurs les plus influents dans le champ de l'intelligence artificielle (IA) appliquée à l'enseignement supérieur, et de dégager des clusters thématiques qui structurent la recherche scientifique dans ce domaine, comme illustré à la figure 5.

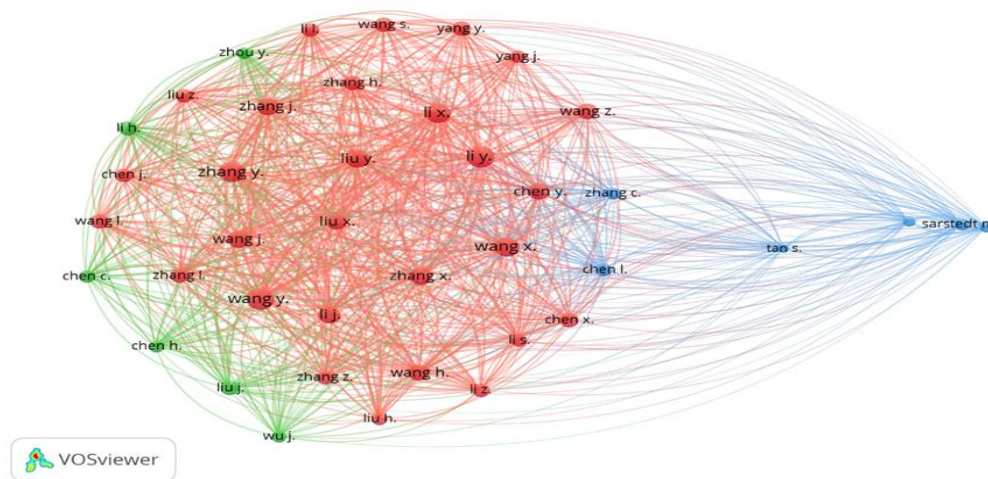
Trois clusters principaux ont émergé de cette analyse, chacun représentant des axes distincts mais néanmoins connectés, témoignant de la complexité et de la multidimensionnalité du sujet. Le **cluster rouge** regroupe principalement des auteurs focalisés sur les bases théoriques et méthodologiques des applications de l'IA en éducation supérieure. Parmi eux, des chercheurs tels que Li Y. (741 citations), Zhang Y. (744 citations) et Wang H. (419 citations) occupent une place centrale. Ces auteurs contribuent notamment à l'élaboration des cadres conceptuels relatifs à l'acceptation des technologies, au développement de modèles pédagogiques intégrant l'IA, et à la définition des stratégies pour optimiser les résultats d'apprentissage et l'efficacité organisationnelle. La forte corrélation entre leurs travaux souligne un effort collectif pour bâtir un socle théorique robuste qui guide l'intégration de l'IA dans les institutions éducatives.

Le **cluster vert** rassemble des chercheurs tels que Liu Y. (620 citations), Li H. (402 citations) et Chen C. (278 citations), qui privilégient une approche empirique et appliquée. Leur travail se concentre sur l'évaluation concrète des impacts de l'IA sur les pratiques d'enseignement, l'apprentissage des étudiants et la gestion des établissements d'enseignement supérieur. Ce groupe met en avant des recherches basées sur l'analyse des résultats obtenus grâce aux outils d'IA, cherchant à mesurer leur efficacité et à enrichir l'expérience académique tant pour les étudiants que pour les enseignants. La présence de Sarstedt M. (281 citations) dans ce cluster reflète également un intérêt marqué pour les méthodologies de recherche, notamment dans l'étude des influences de l'IA sur les systèmes éducatifs. L'interconnexion importante entre ces auteurs témoigne d'un corpus scientifique solide axé sur l'application pratique de l'IA.

Enfin, le **cluster bleu** est constitué d'auteurs influents comme Li X. (584 citations), Wang J. (539 citations) et Zhang H. (334 citations), qui explorent les dimensions sociétales et organisationnelles de l'IA dans l'enseignement supérieur. Ces chercheurs examinent comment l'IA peut transformer les dynamiques institutionnelles, améliorer les processus décisionnels et favoriser l'innovation au sein des structures éducatives. Ce groupe s'intéresse particulièrement

aux enjeux de gouvernance, à la refonte des fonctions administratives et au rôle stratégique de l'IA comme levier de changement organisationnel. La cohésion entre ces auteurs illustre leur engagement commun à comprendre et à accompagner la transformation structurelle induite par l'intelligence artificielle dans les établissements d'enseignement supérieur.

**Figure 5: Réseau de co-citations visualisé**



Source : Vosviewer

#### 4. Analyse de contenu approfondie des publications les plus influentes

Afin de répondre à la quatrième question de recherche, nous avons procédé à une analyse qualitative approfondie d'un échantillon représentatif de dix articles clés issus de notre revue systématique. Cette démarche vise à identifier, catégoriser et synthétiser les différentes formes d'usage de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'enseignement supérieur. La typologie ainsi construite offre une vision structurée des applications actuelles et émergentes de l'IA dans ce secteur.

**Tableau 7: Typologie des usages de l'IA**

Catégorie d'usage	Description	Références principales
<b>1. Personnalisation de l'apprentissage</b>	Déploiement de systèmes d'apprentissage adaptatifs, de tutoriels intelligents et de plateformes personnalisées reposant sur l'IA générative (ex. ChatGPT, chatbots), visant à offrir un accompagnement individualisé et des retours en temps réel aux étudiants.	Zawacki-Richter et al. (2019), Chen et al. (2020), Rudolph et al. (2023), Chan & Hu (2023)
<b>2. Soutien à l'évaluation et à</b>	Utilisation de l'IA pour automatiser la correction, détecter le plagiat et prévenir la fraude, tout en soulevant des enjeux	Cotton et al. (2024), Rudolph et al. (2023), Chan & Hu (2023)

<b>l'intégrité académique</b>	éthiques liés à la transparence algorithmique et à la protection des données personnelles.	
<b>3. Analyse prédictive et analytique des apprentissages</b>	Exploitation des techniques d'apprentissage automatique et d'analyse de données massives pour modéliser la performance étudiante, anticiper les risques d'échec et informer les stratégies pédagogiques personnalisées.	Chen et al. (2020), Popenici & Kerr (2017), Zawacki-Richter et al. (2019)
<b>4. Automatisation et optimisation des processus institutionnels</b>	Mise en œuvre de solutions IA visant à améliorer l'efficacité administrative, la gestion des ressources et la prise de décision stratégique au sein des établissements d'enseignement supérieur.	George & Wooden (2023), Zawacki-Richter et al. (2019)
<b>5. Formation et accompagnement des enseignants</b>	Développement d'outils intelligents pour soutenir la formation continue des enseignants, faciliter l'intégration des nouvelles technologies et encourager des pratiques pédagogiques innovantes.	Popenici & Kerr (2017), Chen et al. (2020)
<b>6. Sensibilisation et implication des étudiants</b>	Études des perceptions, bénéfices et défis liés à l'usage de l'IA selon les étudiants, soulignant l'importance de leur engagement pour une adoption réussie.	Chan & Hu (2023), Cotton et al. (2024)

Cette typologie révèle que l'IA dans l'enseignement supérieur ne se limite pas à une simple automatisation des tâches, mais ouvre des possibilités innovantes en termes d'accompagnement personnalisé et de transformation pédagogique. L'émergence de l'IA générative, notamment à travers des outils comme ChatGPT, révolutionne les interactions étudiants-enseignants, bien que la qualité de ces interactions et la dépendance aux outils numériques nécessitent une supervision humaine continue (Rudolph et al., 2023).

L'analyse met également en exergue des défis éthiques majeurs, notamment la nécessité de garantir la transparence des algorithmes utilisés, la protection des données personnelles, et la lutte contre les biais discriminatoires intégrés dans certains systèmes (Cotton et al., 2024; Slimi & Carballido, 2023). Ces enjeux invitent à une réflexion approfondie sur les cadres réglementaires et déontologiques adaptés à l'usage responsable de l'IA dans les contextes éducatifs.

Par ailleurs, la capacité de l'IA à analyser les données massives issues des plateformes éducatives offre un potentiel considérable pour anticiper les difficultés des apprenants et orienter les politiques pédagogiques (Popenici & Kerr, 2017). Néanmoins, cela pose la question

de la formation des enseignants aux compétences numériques et analytiques nécessaires pour exploiter ces outils efficacement.

Enfin, l'implication des étudiants est un facteur clé de succès pour l'intégration de l'IA, comme le souligne Chan & Hu (2023), qui insistent sur l'importance d'impliquer les apprenants dans la co-construction des environnements d'apprentissage intelligents, afin d'accroître leur engagement et leur confiance.

## **5. Discussion des principaux thèmes dans la littérature**

Nous avons classé la littérature sur l'intelligence artificielle (IA) dans l'enseignement supérieur en six principales catégories de recherche. Ces catégories représentent les principaux domaines d'intérêt dans les recherches récentes, mettant en lumière l'impact transformateur de l'IA sur divers aspects de l'enseignement supérieur. Sur la base de notre analyse des co-occurrences de mots-clés et du réseau de co-citation, les thèmes suivants sont apparus comme centraux dans le discours actuel sur l'IA dans l'enseignement supérieur.

L'utilisation des technologies de l'IA et de leurs applications dans l'éducation a attiré une attention considérable, en particulier dans des domaines tels que l'apprentissage personnalisé, le tutorat assisté par IA et les plateformes d'apprentissage adaptatives. Des mots-clés tels que ChatGPT, les chatbots et les modèles linguistiques de grande envergure sont devenus centraux dans la discussion sur l'IA dans l'éducation (Farrokhnia et al., 2024; Rasul et al., 2023; Rudolph et al., 2023b). Ces technologies permettent des retours automatisés, une interaction personnalisée avec les étudiants et un tutorat en temps réel, offrant des moyens innovants de répondre à la diversité des besoins d'apprentissage. Les systèmes alimentés par l'IA, tels que les chatbots, facilitent l'interaction avec les étudiants, améliorant l'accessibilité et la réactivité. La prolifération de l'IA conversationnelle dans les environnements éducatifs souligne un changement plus large vers des environnements d'apprentissage centrés sur l'étudiant et rendus possibles par l'IA, qui privilégient des expériences éducatives personnalisées. Toutefois, des défis subsistent en ce qui concerne la qualité de l'interaction et le risque de dépendance excessive aux outils d'IA, ce qui souligne l'importance de maintenir une supervision humaine dans le processus d'apprentissage (Munawar et al., 2018).

D'un point de vue pédagogique, le rôle transformateur de l'IA est évident dans son potentiel à redéfinir les méthodes d'enseignement et les expériences d'apprentissage. L'IA générative, comme les modèles linguistiques et les chatbots, est de plus en plus utilisée pour personnaliser l'apprentissage, permettant des expériences éducatives sur mesure qui répondent aux besoins individuels des étudiants (Mello et al., 2023). Bien que ces avancées aient montré un potentiel

pour améliorer les résultats académiques, elles nécessitent également un examen continu de leur impact sur les pratiques éducatives traditionnelles et le rôle des enseignants. L'IA aussi peut soutenir les enseignants dans la délivrance d'instructions personnalisées, mais sa mise en œuvre doit être soigneusement gérée pour garantir qu'elle complète plutôt que remplace les pratiques pédagogiques centrées sur l'humain.

Le troisième thème clé de la recherche sur l'IA dans l'enseignement supérieur concerne les approches basées sur les données, en particulier le rôle de l'IA dans l'analytique de l'apprentissage. La capacité de l'IA à analyser de vastes quantités de données éducatives et à générer des informations pour la prise de décision est un domaine d'étude central (Cukurova et al., 2019). L'apprentissage automatique, l'apprentissage profond et l'analyse des big data sont essentiels à l'application de l'IA dans la modélisation prédictive, l'apprentissage personnalisé et les stratégies d'enseignement adaptatives (Ma, 2021). Des chercheurs ont démontré comment l'IA peut soutenir la prise de décision basée sur les données en fournissant des informations sur la performance des étudiants, les modèles d'engagement et les résultats d'apprentissage.

De même les implications organisationnelles et stratégiques plus larges de l'IA dans l'enseignement supérieur forment un thème important dans la littérature. L'IA ne transforme pas seulement l'enseignement et l'apprentissage, mais redéfinit également la structure et la gouvernance des établissements d'enseignement. (George & Wooden, 2023) soulignent le potentiel de l'IA pour améliorer l'efficacité administrative, améliorer les processus de prise de décision et soutenir la planification stratégique au sein des universités.

De plus, l'IA joue un rôle crucial dans la gouvernance institutionnelle en favorisant une prise de décision basée sur les données. Par exemple, les universités utilisent des outils d'IA pour analyser les données sur la performance des étudiants, l'engagement des enseignants et les résultats institutionnels, afin d'informer les politiques qui peuvent améliorer la qualité globale de l'éducation (Wu et al., 2024). L'impact organisationnel de l'IA se manifeste également dans sa capacité à stimuler l'innovation au sein de l'enseignement supérieur, en particulier dans le développement de nouveaux modèles pédagogiques et l'intégration des technologies émergentes dans le programme d'études.

Un thème central dans la littérature sur l'IA dans l'enseignement supérieur concerne les implications éthiques de l'intégration de l'IA dans l'enseignement et l'apprentissage. À mesure que les technologies de l'IA deviennent plus omniprésentes, des préoccupations concernant l'intégrité académique, les biais et l'équité des systèmes d'IA ont suscité une attention considérable.

Premièrement, la question des **biais algorithmiques** constitue un défi important. En effet, les systèmes d'IA s'appuient sur des données historiques qui peuvent refléter des inégalités sociales existantes, telles que des discriminations liées au genre, à l'origine ethnique ou au statut socio-économique (Cotton et al., 2024). Sans une vigilance rigoureuse, ces biais risquent d'être reproduits et amplifiés dans les décisions prises par l'IA, notamment dans les processus d'évaluation et d'orientation des étudiants. Il est ainsi crucial que les concepteurs d'algorithmes et les établissements garantissent la neutralité et l'équité des outils déployés.

Ensuite, la **transparence et la gouvernance des algorithmes** représentent un enjeu fondamental. La complexité technique de l'IA, souvent qualifiée de « boîte noire », limite la compréhension des mécanismes sous-jacents par les utilisateurs finaux, qu'ils soient enseignants, étudiants ou responsables institutionnels (Slimi & Carballido, 2023). Pour instaurer la confiance, il est nécessaire d'instaurer des mécanismes de gouvernance éthique, comprenant la traçabilité des décisions algorithmiques, des audits indépendants et une participation accrue des parties prenantes dans la conception et le contrôle des systèmes.

Par ailleurs, l'IA pose des questions inédites quant à l'**intégrité académique**. Les outils génératifs d'IA, capables de produire automatiquement des contenus écrits ou analytiques, remettent en cause les modes traditionnels d'évaluation et d'apprentissage. Cela impose aux institutions de repenser leurs méthodes pédagogiques afin de valoriser l'authenticité du travail et d'encourager une utilisation responsable des technologies par les étudiants et enseignants.

Sur le plan pédagogique, l'IA transforme la relation éducative en introduisant un intermédiaire numérique qui peut à la fois offrir un apprentissage personnalisé et, paradoxalement, réduire la richesse des interactions humaines (Mello et al., 2023). Il est donc essentiel de préserver les dimensions socio-émotionnelles et critiques de l'enseignement, qui restent irremplaçables, tout en intégrant l'IA comme un outil complémentaire et non substitutif.

Enfin, la gestion des **données personnelles** des étudiants soulève des questions cruciales de vie privée, de consentement et de sécurité. Les établissements doivent adopter des politiques claires et conformes aux réglementations en vigueur, garantissant la transparence de l'usage des données et la protection des droits des apprenants.

De plus, les discussions sur l'éthique de l'IA se concentrent sur la nécessité de cadres éthiques gouvernant l'utilisation de l'IA dans l'éducation, visant à trouver un équilibre entre l'innovation et une mise en œuvre responsable (Slimi & Carballido, 2023).

En somme, la mise en œuvre responsable de l'intelligence artificielle dans l'enseignement supérieur requiert une approche multidimensionnelle et collaborative, alliant innovation

technologique, éthique rigoureuse et respect des valeurs humaines fondamentales. Ce n'est qu'à ce prix que l'IA pourra pleinement contribuer à une transformation pédagogique équitable, transparente et durable.

### Conclusion

Cette analyse bibliométrique offre un aperçu complet de l'évolution du paysage de la recherche sur l'intelligence artificielle (IA) dans l'enseignement supérieur. L'étude met en évidence une croissance significative de la production scientifique entre 2019 et 2024, avec une augmentation notable du nombre de publications et de l'impact des citations, reflétant l'intérêt croissant et l'engagement mondial dans ce domaine de recherche. Les résultats clés révèlent que, bien que la Chine soit en tête en termes de volume de publications, les États-Unis présentent l'impact de citation et l'indice H les plus élevés, soulignant leur rôle influent dans la formation du discours sur l'IA dans l'enseignement supérieur.

L'analyse des pays, des institutions, des auteurs et des revues productives démontre une communauté diverse et multidisciplinaire contribuant au domaine. Les revues de premier plan telles que *Computers and Education : Artificial Intelligence*, *IEEE Access*, et *Sustainability Switzerland* servent de principales plateformes pour la diffusion des recherches de pointe. De plus, l'analyse de la co-occurrence des mots-clés et la cartographie du réseau de co-citation ont permis d'identifier plusieurs clusters thématiques distincts. Ces clusters couvrent des domaines tels que les considérations éthiques et pédagogiques, les applications technologiques, les approches basées sur les données, les environnements d'apprentissage virtuels, ainsi que des domaines spécialisés comme l'éducation médicale. Ensemble, ces thèmes non seulement reflètent la diversité des applications de l'IA dans les contextes éducatifs, mais mettent également en lumière les interactions complexes entre les innovations technologiques et leurs implications pédagogiques et organisationnelles.

Les indicateurs bibliométriques analysés dans cet article soulignent la nature multifacette de la recherche sur l'IA dans l'enseignement supérieur. Les résultats offrent des perspectives précieuses sur les tendances actuelles, les contributions de recherche influentes et les thèmes émergents qui façonnent l'avenir du domaine. Cette analyse sert de fondation pour les nouveaux chercheurs et praticiens, offrant des orientations pour de futures investigations et des développements politiques visant à exploiter le potentiel transformateur de l'IA dans l'éducation. La collaboration continue et la recherche interdisciplinaire seront essentielles pour faire progresser notre compréhension de l'impact de l'IA sur les pratiques éducatives et garantir son intégration responsable et efficace dans les systèmes d'enseignement supérieur.

## Limitations

Cette étude a cherché à minimiser les limitations méthodologiques ; cependant, certaines contraintes demeurent, offrant des pistes pour de futures recherches. L'étude se concentre exclusivement sur les articles en anglais publiés dans des revues en accès libre entre février 2019 et février 2025, indexés dans la base de données Scopus. Par conséquent, elle exclut les publications non en anglais, les articles non en libre accès, ainsi que d'autres contributions académiques telles que les livres, les articles de revue et les actes de conférences. Ces exclusions peuvent introduire un certain biais, car elles limitent la portée de l'analyse à un sous-ensemble spécifique de la littérature existante.

De plus, la dépendance à Scopus comme base de données unique peut entraîner l'omission d'études pertinentes indexées dans d'autres bases de données majeures telles que Web of Science, IEEE Xplore ou Google Scholar, ce qui pourrait affecter la complétude de l'analyse bibliométrique. La période de l'étude (2019–2025) limite également la perspective historique sur l'IA dans l'enseignement supérieur, en négligeant peut-être des contributions significatives antérieures qui ont façonné le domaine.

## BIBLIOGRAPHIE

Attaran, M., Stark, J., & Stotler, D. (2018). Opportunities and challenges for big data analytics in US higher education : A conceptual model for implementation. *Industry and Higher Education*, 32(3), 169-182. <https://doi.org/10.1177/0950422218770937>

Baker, H. K., Pandey, N., Kumar, S., & Haldar, A. (2020). A bibliometric analysis of board diversity : Current status, development, and future research directions. *Journal of Business Research*, 108, 232-246. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.11.025>

Bogina, V., Hartman, A., Kuflik, T., & Shulner-Tal, A. (2022). Educating Software and AI Stakeholders About Algorithmic Fairness, Accountability, Transparency and Ethics. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 808-833. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00248-0>

Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). Scopus. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>

Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). Scopus. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020a). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. Scopus. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>

Comerio, N., & Strozzi, F. (2019). Tourism and its economic impact : A literature review using bibliometric tools. *Tourism Economics*, 25(1), 109-131. <https://doi.org/10.1177/1354816618793762>

Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2024). Chatting and cheating : Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(2), 228-239. Scopus. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>

Cukurova, M., Kent, C., & Luckin, R. (2019). Artificial intelligence and multimodal data in the service of human decision-making : A case study in debate tutoring. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3032-3046. <https://doi.org/10.1111/bjet.12829>

Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2024). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(3), 460-474. Scopus. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846>

Garrison, D. R. (2007). Online community of inquiry review : Social, cognitive, and teaching presence issues. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 11(1), 61-72. <https://eric.ed.gov/?id=EJ842688>

George, B., & Wooden, O. (2023). Managing the Strategic Transformation of Higher Education through Artificial Intelligence. *Administrative Sciences*, 13(9). Scopus. <https://doi.org/10.3390/admsci13090196>

Herbold, S., Hautli-Janisz, A., Heuer, U., Kikteva, Z., & Trautsch, A. (2023). A large-scale comparison of human-written versus ChatGPT-generated essays. *Scientific Reports*, 13(1). Scopus. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-45644-9>

Holmes, P. (2004). Negotiating Differences in Learning and Intercultural Communication: Ethnic Chinese Students in a New Zealand University. In *Business Communication Quarterly* (Vol. 67, Numéro 3, p. 294-307). <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1080569904268141>

Ko, H., Chung, H., Kang, W. S., Kim, K. W., Shin, Y., Kang, S. J., Lee, J. H., Kim, Y. J., Kim, N. Y., Jung, H., & Lee, J. (2020). COVID-19 pneumonia diagnosis using a simple 2d deep learning framework with a single chest CT image : Model development and validation. *Journal of Medical Internet Research*, 22(6). Scopus. <https://doi.org/10.2196/19569>

- Kuleto, V., Ilić, M., Dumangiu, M., Ranković, M., Martins, O. M. D., Păun, D., & Mihoreanu, L. (2021). Exploring opportunities and challenges of artificial intelligence and machine learning in higher education institutions. *Sustainability (Switzerland)*, 13(18). Scopus. <https://doi.org/10.3390/su131810424>
- Lin, C.-C., Huang, A. Y. Q., & Yang, S. J. H. (2023). A Review of AI-Driven Conversational Chatbots Implementation Methodologies and Challenges (1999–2022). *Sustainability*, 15(5). <https://doi.org/10.3390/su15054012>
- Lu, Q., Parlikad, A. K., Woodall, P., Don Ranasinghe, G., Xie, X., Liang, Z., Konstantinou, E., Heaton, J., & Schooling, J. (2020). Developing a Digital Twin at Building and City Levels : Case Study of West Cambridge Campus. *Journal of Management in Engineering*, 36(3). Scopus. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000763](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000763)
- Ma, L. (2021). An Immersive Context Teaching Method for College English Based on Artificial Intelligence and Machine Learning in Virtual Reality Technology. *Mobile Information Systems*, 2021. Scopus. <https://doi.org/10.1155/2021/2637439>
- McCain, K. W. (1990). Mapping authors in intellectual space : A technical overview. *J. Am. Soc. Inf. Sci.*, 41, 433-443. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:27245740>
- Michel-Villarreal, R., Vilalta-Perdomo, E., Salinas-Navarro, D. E., Thierry-Aguilera, R., & Gerardou, F. S. (2023). Challenges and Opportunities of Generative AI for Higher Education as Explained by ChatGPT. *Education Sciences*, 13(9). Scopus. <https://doi.org/10.3390/educsci13090856>
- Pesovski, I., Santos, R., Henriques, R., & Trajkovik, V. (2024). Generative AI for Customizable Learning Experiences. *Sustainability (Switzerland)*, 16(7). Scopus. <https://doi.org/10.3390/su16073034>
- Rasul, T., Nair, S., Kalendra, D., Robin, M., Santini, F. O., Ladeira, W. J., Sun, M., Day, I., Rather, R. A., & Heathcote, L. (2023). The role of ChatGPT in higher education : Benefits, challenges, and future research directions. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1), 41-56. Scopus. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.29>
- Ravikumar, S., Agraphari, A., & Singh, S. N. (2015). Mapping the intellectual structure of scientometrics : A co-word analysis of the journal *Scientometrics* (2005–2010). *Scientometrics*, 102(1), 929-955. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1402-8>
- Rudolph, J., Tan, S., & Tan, S. (2023a). ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? In *Journal of Applied Learning and Teaching* (Vol. 6, Numéro 1, p. 342-363). <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.9>

- Rudolph, J., Tan, S., & Tan, S. (2023b). War of the chatbots : Bard, Bing Chat, ChatGPT, Ernie and beyond. The new AI gold rush and its impact on higher education. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1), 364-389. Scopus. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.23>
- S. Gupta, M. Mittal, & A. Padha. (2017). Predictive Analytics of Sensor Data Based on Supervised Machine Learning Algorithms. *2017 International Conference on Next Generation Computing and Information Systems (ICNGCIS)*, 171-176. <https://doi.org/10.1109/ICNGCIS.2017.12>
- Sikandar, H., Vaicondam, Y., Khan, N., Qureshi, M. I., & Ullah, A. (2021). Scientific Mapping of Industry 4.0 Research : A Bibliometric Analysis. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 15(18), 129-147. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i18.25535>
- Slimi, Z., & Carballido, B. V. (2023). Navigating the Ethical Challenges of Artificial Intelligence in Higher Education : An Analysis of Seven Global AI Ethics Policies. *TEM Journal*, 12(2), 590-602. Scopus. <https://doi.org/10.18421/TEM122-02>
- Song, C., Shin, K.-S., & Shin, S.-Y. (s. d.). *Optimizing Foreign Language Learning in Virtual Reality : A Comprehensive Theoretical Framework Based on Constructivism and Cognitive Load Theory (VR-CCL)*. <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/23/12557>
- Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2018). The current landscape of learning analytics in higher education. *Computers in Human Behavior*, 89, 98-110. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.027>
- Wang, T., Lund, B. D., Marengo, A., Pagano, A., Mannuru, N. R., Teel, Z. A., & Pange, J. (2023). Exploring the Potential Impact of Artificial Intelligence (AI) on International Students in Higher Education : Generative AI, Chatbots, Analytics, and International Student Success. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(11). Scopus. <https://doi.org/10.3390/app13116716>
- Yilmaz, R., & Karaoglan Yilmaz, F. G. (2023). The effect of generative artificial intelligence (AI)-based tool use on students' computational thinking skills, programming self-efficacy and motivation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100147>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>