Tendances et évolution des recherches sur la classe inversée en Chine et dans le monde

Trends and developments in flipped classroom research in China and around the world

Hui Zhang et Mengqi Zhang

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/ree/10293>

DOI : 10.4000/ree.10293

ISSN : 1954-3077

Éditeur

Nantes Université

Référence électronique

Hui Zhang et Mengqi Zhang, « Tendances et évolution des recherches sur la classe inversée en Chine et dans le monde », *Recherches en éducation* [En ligne], 46 | 2022, mis en ligne le 01 janvier 2022, consulté le 01 avril 2022. URL : <http://journals.openedition.org/ree/10293> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ree.10293>

Recherches en éducation est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Dossier

La classe inversée : activité des enseignants, activité des apprenants

Coordonné par Marie-Sylvie Claude

GROUPE « CLASSE INVERSÉE » DU RÉSEAU RESEIDA – *Édito* – 2

MARIE-SYLVIE CLAUDE & PATRICK RAYOU – *Un enseignement littéraire en classe inversée : les dessous d'un contrat* – 9

MARION VAN BREDERODE – *Classe inversée en sciences de la vie et de la Terre. Des difficultés spécifiques au dispositif ?* – 22

VALÉRIE LUSSI BORER, ALAIN MULLER & STÉPHANIE RUBI – *Inverser la classe : quelles expériences ? Analyse de l'activité des élèves* – 34

JACQUES CRINON & GEORGES FERONE – *Réseaux connectés d'enseignants et développement professionnel* – 46

DOROTHÉE BAILLET & FRANÇOISE ROBIN – *Classe inversée en enseignement supérieur et dynamique d'élaboration du savoir : le point de vue des enseignants* – 59

CÉCILE ALLARD & ALINE ROBERT – *Étudier les classes inversées en mathématiques. Préalables méthodologiques sur les cours : le cas particulier des « capsules »* – 72

SYLVIE MAS – *« Devenir inverseur ».. Trajectoire de participation d'une enseignante à un tweetchat animé par le collectif Inversons la classe !* – 87

HUI ZHANG & MENGQI ZHANG – *Tendances et évolution des recherches sur la classe inversée en Chine et dans le monde* – 101

Varia

KARIM BOUMAZGUIDA, GAËTAN TEMPERMAN, BRUNO DE LIÈVRE – *Quels outils d'aide à la réussite pour quels profils d'apprenants dans un MOOC hybride ?* – 120

CÉDRIC DABO & SYLVAIN CONNAC – *Les représentations des étudiants tuteurs en masso-kinésithérapie sur le dispositif de tutorat entre pairs* – 139

LAURENT FAHRNI & TANIA OGAY – *Préparer l'entrée à l'école ? Analyse d'une pratique de transition œuvrant à la frontière entre l'école et les familles au sein d'un établissement scolaire du canton de Fribourg* – 155

SYLVIE MOUSSAY & SUZANNE ABDUL-REDA ABOURJEILI – *Une intervention en clinique de l'activité à visée transformative : apports pour la conception d'une formation de formatrices et formateurs libanais* – 167

Recensions

Recension par Adrien Bourg
Le Belcanto. Une analyse située de pratiques didactiques, ISABELLE BALMORI – 183

Recension par Cécile Redondo
L'humanité contre l'Anthropocène. Résister aux effondrements, RENAUD HÉTIER – 186

Recension par Michel Fabre
Une société d'accompagnement. Guides, mentors, conseillers, coaches : comment en est-on arrivé là ?, MAELA PAUL – 191

Tendances et évolution des recherches sur la classe inversée en Chine et dans le monde

Hui Zhang

Professeur associé, Institut d'enseignement supérieur, Collège des sciences humaines et sociales, Université Beihang, Pékin (Chine)

Mengqi Zhang

Maître de conférences, Faculté d'éducation, Université Normale de la Capitale, Pékin (Chine)

Résumé

La classe inversée, apparue dans le système scolaire et universitaire chinois en 2011, y a reçu un bon accueil. Cet article présente, à partir d'une étude bibliométrique, les grandes tendances de la recherche anglophone et sinophone sur la question, entre 2010 et 2020. Il s'agit d'abord, dans ces travaux scientifiques, de décrire les éléments innovants : pour ce qui est des outils, recours aux technologies numériques, supports multimédias ; pour ce qui est de la pédagogie, centration sur les apprenants, apprentissage par l'activité, souvent coopérative, distinction entre tâches de bas niveau, réalisées avant le cours, et tâches de haut niveau, notamment de résolution de problèmes, réalisées pendant le cours. Une partie des recherches recensées évaluent, au moyen de méthodes diverses, les effets sur les apprentissages et les performances scolaires, la construction de l'autonomie, les capacités de réflexion critique et de travail en équipe. L'article montre aussi comment les travaux scientifiques sur la question croisent différentes disciplines de recherche, quelles sont les spécificités selon les domaines abordés, et les grandes tendances des évolutions récentes, notamment en Chine : étude des caractéristiques locales et de la diversification des formes d'inversion, mais aussi attention portée aux limites de ces pédagogies et relativisation de leur caractère innovant.

Mots-clés : pédagogie : méthodes et outils, changement et innovation, recherche en éducation, Chine

Abstract

Trends and developments in flipped classroom research in China and around the world

The flipped classroom, which appeared in the Chinese schools and universities in 2011, was well received there. This paper presents, based on a bibliometric study, the main trends in English-speaking and Chinese-speaking research on the issue, between 2010 and 2020. In this scientific work, the first step is to describe the innovative elements: for as regards tools, use of digital technologies, multimedia supports; in terms of pedagogy, focus on learners, activity-based learning, cooperation, distinction between low-level tasks, carried out before school time, and high-level tasks, in particular problem-solving, carried out during school time. Some of the research reviewed assesses, using various methods, the effects on learning and academic performance, the building of autonomy, critical thinking skills and teamwork. The paper also shows how scientific work on the question crosses different research disciplines, what are the specificities according to the fields covered, and the main trends of recent developments, especially in China. It pays attention to local characteristics and to the diversification of forms of inversion; it shows the limits of these pedagogies and puts their innovative character into perspective.

Keywords: pedagogy: methods and tools, change and innovation, educational research, China

1. Naissance et développement de la classe inversée

La classe inversée (flipped classroom), apparue aux États-Unis à la fin du 20^e siècle, s'est développée à travers le monde au début du 21^e. Le terme d'inversion fait référence à la modification de la séquence habituelle où les connaissances sont enseignées en classe par l'enseignant puis les devoirs faits à la maison par les élèves. L'enseignant produit des vidéos de ce qui est à enseigner pour que les élèves les regardent à l'avance en dehors de la classe, tandis que le temps de la classe est consacré aux exercices, à la réalisation des devoirs, aux échanges pédagogiques et aux interactions collaboratives. Ainsi, « les enseignants peuvent donner des cours individuels ou des exercices ciblés dans le cadre d'un enseignement de groupe pour aider et conseiller les élèves qui ont des difficultés à maîtriser ce qu'ils ont appris » (Sams & Bergman, 2013). Avec le développement rapide des technologies de l'éducation en ligne, le modèle de la classe inversée a suscité beaucoup d'enthousiasme et a été considéré parfois comme une révolution. Il est même salué en Chine, où il a toujours été accordé une grande importance à l'impact des technologies de l'information sur l'éducation (Assemblée nationale de la République populaire de Chine, 2010), comme la plus grande innovation en éducation depuis l'invention de l'imprimerie. La pratique de la classe inversée a connu plusieurs phases dans son développement. La première étape est celle de la technologie naissante (1996-2011). À l'automne 1996, Maureen J. Lage et Glenn J. Platt, qui enseignaient à l'École de commerce de l'Université de Miami, ont proposé l'idée et ont commencé à l'expérimenter dans les universités. En avril 2000, Wesley J. Baker a construit le « modèle de classe inversée » (Baker, 2000). En 2007, Aaron Sams et Jonathan Bergmann ont d'abord demandé à leurs élèves de visionner en ligne chez eux des cours enregistrés, puis ont utilisé un temps de classe flexible pour discuter et résoudre les problèmes. Ils ont remporté aux États-Unis le « Prix présidentiel d'excellence en mathématiques et en enseignement des sciences ». Avec la maturité du cloud computing, l'Université Harvard, l'Université de Yale, le Massachusetts Institute of Technology et d'autres universités américaines et britanniques ont intégré des classes en ligne et des plateformes interactives de cours ouverts à grande échelle (MOOC), qui fournissent un grand nombre de vidéos de qualité pour les classes inversées.

À partir de 2012, la classe inversée étend son influence aux États-Unis et dans le monde entier. Au cours de cette période, d'importants capitaux privés ont été investis dans des classes inversées, ce qui a permis à ce modèle d'être largement utilisé dans la pratique pédagogique des écoles primaires et secondaires américaines. La Khan Academy devient la principale plateforme pour l'utilisation de la classe inversée aux États-Unis avec des microcours et des fonctions de communication en ligne. Des études paraissent, insistant sur l'amélioration des performances des apprenants, qui contribuent à la promotion de la classe inversée¹.

Dans l'enseignement supérieur chinois, l'introduction, dans le même temps, de la classe inversée et des MOOC² est l'occasion, selon les directives ministérielles, de pratiquer un enseignement plus interactif. En outre, selon Wu Yan, directeur du Département de l'enseignement supérieur, ces changements visent aussi, dans l'enseignement scolaire, à accélérer l'intégration des systèmes en ligne et hors ligne, ainsi que le développement à grande échelle des classes inversées et d'un enseignement hybride, articulant présence et distance (Wu, 2017). La classe inversée affecte alors le statut et la structure des quatre éléments du système d'enseignement en classe : enseignants, élèves, contenus pédagogiques et médias pédagogiques. Et changer la structure de

¹ Par exemple, dès 2010, le Los Altos School District en Californie a testé les résultats d'élèves qui ont utilisé les services de la Khan Academy pendant une année scolaire : le pourcentage des élèves réussissant les épreuves est passé de 23 à 41. En 2012, la publication du livre *Flip Your Classroom: Talk to Every Student in Every Class Every Day* bénéficie d'une forte promotion médiatique. Toujours en 2012, Salman Khan, le fondateur de la Khan Academy, s'est classé quatrième dans la liste des 100 personnes sélectionnées par *Time Magazine* qui ont influencé le monde.

² Massive Open Online Course. En 2019, le nombre de MOOC en ligne en Chine a atteint 5 000, se classant premier au monde. Plus de 30 000 enseignants ont participé à la construction de cours. Plus de 6 millions d'étudiants ont reçu des crédits de MOOC (Guo, 2018).

l'enseignement en classe peut déclencher des changements structurels dans le système éducatif (He Kekang, 2014). Sur la période étudiée, la classe inversée est progressivement passée en Chine de projets pilotes à la généralisation et se trouve au cœur d'une réforme du système d'enseignement, même si les difficultés rencontrées ralentissent souvent son adoption.

C'est pourquoi nous tentons de décrire les grandes tendances de la recherche sur la classe inversée en Chine et l'évolution de celle-ci, depuis son apparition jusqu'en 2020, en la mettant en regard des tendances de la recherche sur la classe inversée au plan international. Ce parallèle met en lumière les évolutions récentes de l'éducation scolaire et universitaire en Chine, sensibles à des mouvements de réflexion qui se développent sur l'ensemble de la planète, fortement marquées par le développement du numérique, mais aussi par des controverses sur les moyens d'assurer une meilleure efficacité de l'enseignement.

Après avoir exposé notre méthode d'analyse des recherches – l'étude bibliométrique de corpus d'articles scientifiques –, nous livrerons successivement les résultats concernant la recherche internationale et la recherche chinoise.

2. Méthodes de recherche

2.1. Les corpus d'articles analysés

Deux corpus d'articles ont été constitués. Le premier rassemble les données bibliographiques de base d'articles parus dans des revues internationales anglophones (titre, mots-clés, résumés, bibliographie). Elles sont tirées de la base de données Web of Science³ (WoS). Ont été retenus les articles concernant centralement la classe inversée⁴ parus entre 2010 et 2020⁵, soit un total de 2 774 articles. Le second corpus est constitué de données bibliographiques d'articles chinois (titre, mots-clés, résumés). Elles sont tirées du portail CNKI⁶, réduit aux bases de données CSSCI (Index chinois de citation des sciences sociales) et aux articles de revues scientifiques consacrés à la classe inversée⁷. La période choisie est également 2010-2020. Ont été retenus ainsi 2 017 articles.

2.2. L'outil bibliométrique

La bibliométrie est une méthode d'analyse quantitative qui prend en compte diverses caractéristiques externes de la littérature pour décrire des tendances dans un domaine de recherche donné. Elle a recours en particulier à la construction de graphes visuels (ou atlas des connaissances scientifiques). Nous avons eu recours au logiciel de bibliométrie CiteSpace pour traiter les deux échantillons de données bibliographiques.

Nous avons utilisé plusieurs fonctionnalités du logiciel : l'analyse de cooccurrence de fréquence des mots-clés proposés par les notices, l'analyse de la distribution des mots-clés selon la période de parution, l'analyse de l'émergence des mots-clés (qui se fonde sur la fréquence de changement du nombre d'occurrences des mots-clés), la construction de « clusters de cocitation » (qui rapproche les articles citant les mêmes références bibliographiques).

³ Web of Science contient environ 10 000 revues universitaires de renommée mondiale et à fort impact.

⁴ La base a été interrogée avec les mots-clés « class flipping NEAR/5 classroom » ou « flipped class » ou « inverted class » ou « flipped teaching ».

⁵ Le mode d'interrogation de la base de données est détaillé dans l'annexe.

⁶ CNKI (China National Knowledge Infrastructure) comprend des bases de données sources telles que des revues, des thèses, des conférences, des journaux, etc. CSSCI est une base de données développée par le Centre chinois d'évaluation de la recherche en sciences sociales de l'Université de Nanjing. Il est utilisé pour récupérer la collection d'articles et de citations dans le domaine des sciences sociales chinoises.

⁷ La base a été interrogée avec le mot-clé « 翻转课堂 » (classe inversée).

La figure 1 reflète ainsi les préoccupations les plus fréquentes des chercheurs et les liens entre leurs thèmes d'intérêt.

La taille des nœuds met en évidence des mots-clés à haute fréquence tels qu'apprentissage hybride, performance, enseignement supérieur et apprentissage autonome, ou encore participation, étudiant et technologie.

Les nœuds sont reliés sur le graphique par des lignes pleines : plus les lignes sont épaisses, plus la relation entre les nœuds est forte. Cinquante-cinq « mots à haute fréquence »⁸ forment un réseau de relations avec apprentissage hybride, performance, enseignement supérieur, apprentissage autonome, participation et étudiant.

La relation entre les nœuds est aussi indiquée par leur proximité sur le graphique. Par exemple, sur le nœud central du mot-clé de haute fréquence « étudiant », les mots-clés de haute fréquence qui lui sont liés sont : satisfaction, attitude, performance, connaissances, enseignement, etc. Sur le nœud central du mot-clé à haute fréquence « compétences », les mots-clés à haute fréquence qui lui sont liés sont : motivation, réussite, satisfaction, etc.

En plus de dessiner un atlas visuel intuitif, l'outil d'analyse de citations CiteSpace stocke également en arrière-plan des données détaillées correspondant au contenu de l'atlas (fréquence, centralité, taux d'émergence, première date d'apparition), données présentées dans la suite de l'analyse.

La figure 2 ci-après donne des résultats concernant les orientations de la recherche dans les articles les plus cités et la distribution des mots-clés dans l'atlas des connaissances. Elle répertorie les vingt-cinq mots-clés les plus fréquents. Elle indique l'année d'apparition du mot-clé, sa force d'émergence (strength) – qui fait référence au taux de changement du nombre d'occurrences de mots-clés – et la période pendant laquelle le mot-clé émerge (sous forme d'une barre rouge).

Au cours de la période 2010-2020, la recherche internationale sur la classe inversée s'est concentrée sur les mots-clés suivants : modèles d'enseignement, anglais universitaire, apprentissage autonome, SPOC⁹, réforme pédagogique, application, simulation, apprentissage centré sur les étudiants, innovation, méthodes d'enseignement, technologies de l'information, apprentissage mixte, MOOC, tutorat par les pairs, apprentissage basé sur les problèmes, etc. On notera la place importante occupée par l'enseignement supérieur, sans qu'il soit possible de déterminer si la fréquence des études traduit une plus grande présence de cette innovation à ce niveau d'enseignement ou un accès plus facile à la population d'enquête.

L'analyse a permis de repérer trois grands thèmes.

3.1.1. Recherches sur le changement du modèle pédagogique en classe inversée

Ce thème comprend dix mots-clés fréquents : enseignement supérieur, participation, apprentissage hybride, apprentissage numérique, classe inversée, méthodes d'enseignement, formation infirmière, apprentissage actif, apprentissage par problèmes et apprentissage en équipe. Ce thème est le principal domaine de recherche sur les classes inversées. La classe inversée intègre les stratégies de transmission de l'apprentissage en ligne et de l'apprentissage en face-à-face dans la classe, de sorte que la plupart des études considèrent que la classe inversée est par nature un apprentissage hybride, le mode de pratique pédagogique le plus couramment utilisé parmi les nombreux modèles d'apprentissage hybride (Wanner & Palmer, 2015). Ce thème est centré sur la recherche empirique sur la classe inversée dans l'enseignement supérieur.

⁸ Déterminés à partir de la formule de Donohue (1973).

⁹ Small Private Online Course.

Figure 2 - La centralité de la recherche internationale sur la « classe inversée »
Top 25 des mots-clés émergents

Top 25 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2010 - 2020
teaching mode	2010	10.6373	2016	2017	
college english	2010	8.1834	2016	2017	
learning	2010	6.5674	2013	2016	
active learning	2010	5.8169	2013	2015	
organic chemistry	2010	5.7558	2015	2016	
spoc	2010	5.7546	2016	2017	
teaching reform	2010	5.0752	2016	2017	
application	2010	5.0752	2016	2017	
simulation	2010	4.4811	2018	2020	
student-centered learning	2010	4.4332	2014	2015	
flipped classroom model	2010	4.3964	2016	2017	
gamification	2010	4.263	2018	2020	
innovation	2010	4.2504	2014	2016	
video	2010	4.1782	2018	2020	
teaching method	2010	3.8474	2017	2018	
information technology	2010	3.791	2014	2016	
blended learning	2010	3.7681	2012	2014	
flipped classroom	2010	3.5664	2011	2014	
mooc	2010	3.542	2013	2016	
peer instruction	2010	3.3232	2014	2015	
flipped teaching	2010	3.0306	2018	2020	
pedagogy	2010	3.025	2014	2015	
problem-based learning	2010	2.8671	2013	2016	
mathematics	2010	2.7989	2018	2020	
engineering education	2010	2.7481	2014	2015	

Les études concernent plusieurs disciplines, principalement des sciences et des techniques, la médecine, la chimie, l'ingénierie, l'architecture, la biologie et les mathématiques. Du point de vue de la pédagogie, l'enseignement en classe utilise principalement des stratégies d'apprentissage actif, notamment l'apprentissage basé sur les problèmes (c'est l'approche la plus souvent adoptée), l'apprentissage en équipe, etc.

Il s'agit en général d'études évaluant l'efficacité de la classe inversée par des méthodes de recherche telles que des quasi-expérimentations, des questionnaires, des interviews... Elles montrent par exemple que cette approche augmente la satisfaction des élèves en classe, leur participation à la classe, leur capacité à penser de manière critique, leur capacité à apprendre de façon autonome, leurs résultats scolaires et leur taux de réussite. Si la majorité des articles sont consacrés à l'enseignement supérieur, certains concernent l'amélioration de l'efficacité de l'enseignement secondaire. Par exemple, certains articles cherchent à montrer que la classe inversée a amélioré la satisfaction des élèves à l'égard du cours, augmenté leur assiduité en classe

et qu'en même temps les étudiants travaillent plus dur (Chen et al., 2014). En termes de performances, d'autres articles soulignent que l'enseignement en classe inversée a amélioré la maîtrise des connaissances de base par les élèves (Kong, 2014). En termes de capacités, la réflexion critique des élèves (formulation d'hypothèses, induction et déduction), l'explication et l'évaluation ont été améliorées, et leur maîtrise de l'information également (Kong, 2015).

3.1.2. *Recherches sur l'efficacité de la classe inversée*

Le thème couvre quatre mots-clés : problèmes éducatifs, stratégies d'enseignement, amélioration de l'enseignement en classe et enseignement secondaire. Il explore principalement la classe inversée en tant que modèle ou stratégie d'enseignement efficace, qui peut améliorer l'effet pédagogique dans l'enseignement secondaire. Son effet se manifeste principalement par l'amélioration de la satisfaction des étudiants à l'égard du cours, l'augmentation du taux d'assiduité des étudiants et de leur engagement dans le travail (Chen, 2014). En termes de performance, l'enseignement inversé en classe a considérablement amélioré la maîtrise des connaissances de base des étudiants (Kong, 2014) et leurs compétences en matière de raisonnement, induction et déduction, explication et évaluation, etc. (Kong, 2015). Les capacités de pensée critique ont été considérablement améliorées, ainsi que la maîtrise de l'information.

3.1.3. *Recherches sur la conception pédagogique d'une classe inversée basée sur un MOOC*

Le thème couvre six mots-clés : éducation, MOOC, cognition, mémoire, apprentissage et conception de l'enseignement. La recherche couvre les caractéristiques des différentes formes d'interaction du MOOC – l'inscription en ligne, ouverte, gratuite et illimitée, les échanges enseignants-élèves – pour explorer comment utiliser le MOOC comme une ressource éducative ouverte en ligne pouvant s'intégrer efficacement aux classes inversées, afin que l'apprentissage devienne plus facile et plus efficace (Cordero et al., 2015). Par exemple, l'enseignant doit fournir aux élèves un tableau détaillé des tâches et des activités visées. En outre, une plateforme est nécessaire pour soutenir les échanges d'enseignants et d'étudiants, et l'accès des étudiants à d'autres ressources et informations pédagogiques. Les étudiants utilisent la plateforme MOOC pour étudier avant le cours, puis appliquer et transférer en classe les connaissances acquises avant le cours, et tirer des conclusions, afin de réaliser un apprentissage « en profondeur » (Forsey, 2013).

3.2. Évolution des recherches sur la période

La distribution des mots-clés par ordre chronologique informe sur le processus de changement des mots-clés au fil des années.

La figure 3 ci-après offre une autre présentation graphique du moment d'apparition des mots-clés (en abscisse) et de la durée de leur présence (indiquée par la taille du cercle). Elle montre qu'entre 2011 et 2013, la recherche sur la classe inversée est en train de mûrir, mais il y a peu d'études sur les thèmes qui auront ensuite une forte influence sur la recherche. En 2013-2016, la recherche atteint sa maturité, avec un approfondissement des résultats déjà obtenus et une relative stabilité. En 2016-2020, il y a moins de mots-clés à fort impact, mais de nouveaux thèmes de recherche apparaissent chaque année. Par exemple, apprentissage autodirigé, attitude d'apprentissage, compétences, réussite d'apprentissage, performance des élèves, connaissances, gamification, simulation etc. La fréquence de cooccurrence de nouveaux sujets de recherche est relativement faible, mais la distribution annuelle de la fréquence des mots-clés est stable, ce qui montre une croissance progressive. Ces nouveaux sujets de recherche pourraient devenir des questions centrales à l'avenir.

Figure 3 - Chronogramme des mots-clés 2010-2020

Comme le montre la figure 4, il n'existe qu'un petit nombre d'études sur les classes inversées avant 2012, qui en sont au stade initial de développement. Ce nombre a considérablement augmenté chaque année et a atteint son apogée en 2017. Par la suite, l'enthousiasme est resté, mais le volume global de recherche a diminué.

Figure 4 - Évolution du nombre d'articles publiés de 2010 à 2020

3.3. Cartographie des recherches à partir de la distribution des clusters de cocitation

Les relations de citation entre les documents scientifiques indiquent que les documents scientifiques ne sont pas isolés, mais interconnectés. Les citations réciproques témoignent de l'accumulation et de la continuité des connaissances scientifiques, ainsi que du croisement et de la pénétration des disciplines. Le réseau de citations permet de remonter à la source et de suivre les développements ultérieurs. L'analyse de la cocitation exprime la relation entre les documents à travers la fréquence de leurs cocitations. Plus la fréquence de cocitation est élevée, plus la relation est étroite et plus le contexte disciplinaire des deux documents est similaire. Les analyses de cocitation permettent de mieux comprendre et d'expliquer quantitativement la structure, la parenté et l'évolution de la discipline.

Dans Citespace, les clusters sont nommés en extrayant des termes nominaux du titre (T), des mots-clés (K) ou du résumé (A) du document citant. Nous avons choisi ici d'extraire les termes nominaux à partir des titres des documents citants. Étant donné qu'il est difficile d'obtenir des informations spécifiques sur les mots-clés uniquement à partir des noms de cluster, il est nécessaire de combiner les sous-clusters pour analyser plus en profondeur ce que contiennent les noms de clusters.

Figure 5 - Carte des clusters de cocitation

Cette partie se concentre sur l'analyse des cinq principaux clusters où le nombre de nœuds est élevé et l'information abondante.

- *Cluster 0 : cours en petits groupes*

Le cluster 0 contient 20 clusters subordonnés avec une valeur de contour de 0,839¹⁰. Le cluster des cours en petits groupes concerne principalement des aspects des processus d'enseignement

¹⁰ La valeur de contour mesure l'homogénéité des mots-clés dans l'ensemble du cluster. Plus la valeur est élevée, plus la similitude des membres du cluster est élevée.

et d'apprentissage, c'est-à-dire les questions liées aux méthodes d'apprentissage (apprentissage coopératif, apprentissage hybride, etc.), aux comportements d'apprentissage des élèves (partage des connaissances, efficacité de l'apprentissage, coopération de groupe, analyse du comportement des élèves, etc.), à l'efficacité de l'enseignement (auto-efficacité des enseignants, efficacité de l'apprentissage en groupe). Les principaux mots-clés qui apparaissent ici sont : apprentissage hybride, apprentissage collaboratif, caractéristiques des élèves autonomes, performance d'apprentissage, éducation en soins infirmiers, résultats scolaires, apprentissage traditionnel, partage des connaissances, efficacité de l'équipe, apprentissage individuel, système de réponse interactive, analyse comportementale, enseignement secondaire, vidéo pédagogique, développement professionnel continu, compétence numérique. Ce cluster indique que la forme actuelle d'organisation de la classe inversée passe du mode d'apprentissage en classe collective au mode en groupe fondé sur l'apprentissage coopératif et mixte, et que la recherche accorde plus d'attention à l'efficacité de l'apprentissage et de l'enseignement de groupe.

- *Cluster 1 : université*

Le cluster 1 contient 16 clusters subordonnés avec une valeur de contour de 0,916. Les recherches s'y concentrent sur l'intégration technique, l'orientation différentielle, la microéconomie, les médicaments en vente libre et d'autres connaissances spécifiques impliquées dans l'enseignement médical. Ces contenus sont concentrés dans les nombreuses études empiriques liées à des domaines spécifiques (formation médicale, économie, enseignement scientifique). Les principaux mots-clés qui apparaissent sont : apprentissage actif, microéconomie, principes, médicaments en vente libre, pharmacie, enseignement différencié, intégration de la technologie, formation en pharmacie, culture d'apprentissage, salle de classe, intégration technologique. Ce cluster montre que les universités (qui se concentrent dans les villes) pratiquent de plus en plus les classes inversées, en particulier dans les disciplines citées.

- *Cluster 2 : fonction de conception*

Le cluster 2 contient 16 clusters subordonnés avec une valeur de contour de 0,735. Sont concernées des questions de microrecherche, comme les méthodes d'apprentissage (apprentissage coopératif, apprentissage hybride, etc.), le comportement d'apprentissage des élèves (partage des connaissances, efficacité de l'apprentissage, coopération de groupe, analyse du comportement des élèves, etc.), l'efficacité de l'enseignement (auto-efficacité des enseignants, efficacité de l'apprentissage en groupe, etc.). Les principaux mots-clés sont : apprentissage actif, microéconomie, principes, classe inversée, enseignement différencié, intégration technologique, culture d'apprentissage, enseignement en Malaisie, apprentissage à distance, enseignement assisté par ordinateur, pharmacie, médicaments sans ordonnance. L'émergence de ce cluster suggère que la recherche sur la classe inversée s'intéresse particulièrement à la transformation des styles d'apprentissage et aux changements pédagogiques impliquant la technologie, les médias éducatifs, l'enseignement à distance.

- *Cluster 3 : classe traditionnelle*

Le cluster 3 contient 16 clusters subordonnés avec une valeur de contour de 0,87. Les recherches du cluster « classe traditionnelle » consistent principalement en des recherches théoriques liées à la cognition (métaanalyse des attitudes, connaissances métacognitives, etc.), le comportement et la formation des enseignants (formation des enseignants, éducation des adultes, amélioration de l'enseignement en classe, etc.), l'apprentissage en classe des élèves (apprentissage basé sur le comportement, système de réponse en classe, efficacité de l'apprentissage des élèves, etc.) et l'apprentissage plus large des élèves (culture d'apprentissage, partage des connaissances, stratégie d'apprentissage, etc.). Les principaux mots-clés sont : apprentissage collaboratif, apprentissage des adultes, problèmes pédagogiques, stratégies d'apprentissage, partage des connaissances, formation des enseignants, métaanalyse des attitudes, performance des élèves, connaissances métacognitives, amélioration de l'enseignement en classe, apprentissage par activités, programmation informatique, santé environnementale et

au travail, culture d'apprentissage, systèmes de réponse en classe, classe inversée ou méthode inversée de prestation du programme. Le cluster 3 signale les comparaisons entre la classe inversée et la classe traditionnelle, du point de vue du comportement des enseignants, de l'apprentissage des élèves, etc.

• *Cluster 4 : développement cognitif*

Ce cluster concerne principalement le comportement cognitif (participation à l'apprentissage réflexif, apprentissage autonome, etc.) ; il se concentre sur l'utilisation spécifique du multimédia en classe, l'application des technologies de l'information dans l'éducation (orientation assistée par ordinateur, équipement dans différents domaines, logiciels d'application, enseignement vidéo, etc.) et l'enseignement en classe inversé dans des domaines plus spécifiques (économie de l'éducation, technologie de l'éducation, etc.). Les principaux mots-clés impliqués dans ce groupe de clusters sont : leçon vidéo, engagement réflexif, stratégies d'apprentissage, domaines disciplinaires, enseignement de l'économie, classe traditionnelle, amélioration de l'enseignement en classe, problèmes pédagogiques, instruction assistée par ordinateur, applications dans des matières, enseignement secondaire, applications, enseignement différencié, apprentissage actif, technologie éducative. Ce cluster indique que, dans l'étude des classes inversées, un ensemble de recherches s'appuie principalement sur les théories cognitivo-comportementales, en lien avec les technologies numériques.

En plus des cinq clusters décrits ci-dessus, on trouve également les clusters suivants : formation des assistants médicaux, concept théorique, acquis d'apprentissage, « oral history », chimie générale.

3.4. Les caractéristiques de la recherche internationale sur la classe inversée

Les différentes analyses effectuées à partir de ces traitements bibliométriques mettent en lumière quelques caractéristiques d'ensemble des études prises en compte.

Les méthodes de recherche présentent un caractère pluraliste, la plupart des études étant fondées sur des méthodes expérimentales et un paradigme de recherche positiviste. Les données sont issues de tests standardisés, de questionnaires, d'interviews, d'observations et d'analyses de documents produits par des enseignants.

En ce qui concerne les thèmes de recherche, bien que les questions relatives aux programmes d'études, aux élèves et aux enseignants soient abordées, la plupart des études se concentrent sur une description des changements des méthodes d'enseignement dans différentes matières et sur l'évaluation des effets de l'enseignement. Il en ressort que l'université est le niveau d'enseignement où la classe inversée est le plus souvent étudiée. Les sciences et l'ingénierie sont les matières principales, en particulier la chimie et l'enseignement médical. L'étude des effets de l'enseignement se concentre non seulement sur les performances scolaires, le taux d'assiduité et l'attitude des élèves vis-à-vis des apprentissages, mais également sur l'analyse des compétences personnelles et des capacités de communication des élèves, telles que la capacité d'apprentissage autonome, la capacité de réflexion critique et la capacité à travailler en équipe.

L'accent est mis sur la conception de stratégies pédagogiques pour la phase en face-à-face de la classe, plus qu'à la transmission des connaissances avant la classe. Les études proposent et évaluent différentes méthodes visant à un apprentissage actif centré sur l'apprenant : apprentissage par problèmes, apprentissage coopératif et apprentissage en équipe. Les études qui concernent la conception de la transmission des connaissances avant le cours s'appuient pour beaucoup sur le système de classification des objectifs d'enseignement de Bloom ; elles soulignent que le niveau taxonomique le plus bas de mémoire et de compréhension est défini avant le cours par le biais de vidéos ou de documents d'enseignement, et que les étudiants acquièrent les bases par l'autoapprentissage. En classe, les enseignants et les élèves doivent utiliser diverses stratégies et

méthodes pour appliquer, analyser et synthétiser les connaissances, et se donner des objectifs d'enseignement de plus haut niveau dans la taxonomie de Bloom.

4. La classe inversée en Chine : tendances de la recherche

Les tendances que nous venons de mettre au jour se retrouvent-elles dans les caractéristiques propres de la recherche chinoise sur la classe inversée ?

4.1. L'évolution du nombre d'articles

La classe inversée a été officiellement introduite dans la communauté éducative chinoise en 2011. La même année, la classe inversée a été appliquée pour la première fois dans l'éducation de base par le collège Chongqing Jukui. Des ajustements ont été apportés en fonction de la situation réelle de l'école. Ce modèle de classe inversée « trois, quatre, cinq, six » a été résumé par Dong Jie et Dai Weifen (2014) : trois inversions, quatre liens, cinq étapes, six avantages¹¹.

Figure 6 - Évolution du nombre d'articles publiés sur la classe inversée en Chine de 2010 à 2020

De 2010 à 2013, la classe inversée a progressivement commencé à entrer dans le champ de vision des chercheurs, à partir d'études étrangères. On dénombre peu de recherches empiriques. Elles présentent des modèles d'enseignement et des micro-classes¹². À partir de 2013, le nombre de recherches a augmenté rapidement. La classe inversée est rapidement devenue un point prioritaire de recherche dans le domaine des technologies de l'éducation en Chine¹³. Des études ont été menées sur différentes variantes (Song, Meng & Yan, 2014). Elles cherchent souvent à améliorer l'efficacité de la classe inversée. Le nombre d'articles de recherche sur la classe inversée a atteint un sommet en 2015 et 2016 avec plus de 400 publications, puis a baissé entre 2016 et 2020. Mais, en raison de l'impact de la Covid-19, le nombre de recherches sur l'éducation en ligne et les classes inversées ont augmenté au premier semestre 2020. Ces préoc-

¹¹ Trois inversions : transformation des objectifs pédagogiques, des concepts pédagogiques et des méthodes d'enseignement. Quatre liens : l'élaboration de plans d'enseignement avant le cours, la création de vidéos pédagogiques, l'autopréparation des élèves et les enseignants. Cinq étapes : exploration coopérative ; réponse aux doutes ; pratique et consolidation ; autocorrection des élèves ; réflexion et synthèse.

¹² Les micro-classes consistent en des ressources numériques structurées présentant un contenu d'apprentissage limité (vidéos, didacticiels, scénario d'utilisation, tests, commentaires d'enseignants et d'élèves).

¹³ Ainsi par exemple, en 2017, la classe inversée figure parmi les quinze thèmes les plus fréquents dans les articles de recherche recensés par la base de données utilisée ici.

cupations devraient rester importantes à l'avenir. L'évolution du nombre d'articles correspond à celle observée au niveau international.

4.2. L'évolution des thèmes de recherche : la « distribution des mots-clés en ordre chronologique »

Figure 7 - La distribution des mots-clés par ordre chronologique

Les recherches, dont le nombre explose à partir de 2013 (42 publication en 2013, 445 en 2016), portent alors principalement sur l'enseignement (modèle d'enseignement, conception de l'enseignement, réforme de l'enseignement, enseignement en classe, enseignement expérimental, etc.), les méthodes d'apprentissage (apprentissage hybride, apprentissage en profondeur, apprentissage autonome, etc.), les technologies éducatives (microcours, big data, informatisation de l'éducation, technologie de l'information, etc.).

Entre 2016 et 2020, période de stabilisation, la recherche reprend et approfondit les résultats précédents et explore de nouveaux sujets : par exemple, information comptable, Classe de pluie¹⁴, qualité de l'enseignement. On trouve un grand nombre d'études empiriques dans des domaines plus spécifiques, tels que les cours d'anglais à l'université et les cours idéologiques et politiques.

Certains sujets gardent une fréquence stable : le mode d'enseignement, la conception de l'enseignement, la micro-classe¹⁵, la réforme de l'enseignement, l'apprentissage autonome, l'enseignement hybride (mixte).

4.3. Les questions vives (cooccurrence des mots-clés)

La carte de connaissances de cooccurrence de mots-clés indexe 237 mots-clés. Sur la carte de cooccurrence des mots-clés (ci-après), nous pouvons voir que les sujets de recherche entourant

¹⁴ « Classe de pluie », très populaire en Chine, est un outil pédagogique intelligent. À l'aide de Classe de pluie, les enseignants peuvent diffuser des didacticiels de préparation avant les cours, des vidéos, des exercices et la voix sur les téléphones portables des élèves. Les enseignants et les élèves y communiquent en temps réel. Cet environnement peut être utilisé avant la classe, dans la classe et après la classe.

¹⁵ Voir la note 9.

la classe inversée se concentrent sur des mots-clés, qui par ordre décroissant, sont : mode d'enseignement, MOOC, microcours, réforme de l'enseignement, conception de cours, SPOC, apprentissage indépendant, etc. D'autres mots-clés, reliés à ces sujets par des lignes sur le graphique, en constituent des branches thématiques. Par exemple, les branches thématiques centrées sur le MOOC concernent le big data, l'enseignement hybride, la microvidéo, Internet, l'apprentissage en profondeur, l'éducation en ligne, etc. Un mot-clé peut appartenir à plusieurs réseaux : ainsi, le SPOC est également relié à l'apprentissage en profondeur, au mode d'enseignement hybride et à l'informatisation de l'éducation. En ce qui concerne le modèle d'enseignement, il a été le sujet le plus souvent traité au cours des dix dernières années, et les sujets liés au modèle d'enseignement sont principalement la conception de l'enseignement, la qualité de l'enseignement, la réforme de l'enseignement, l'apprentissage inversé, les microcours, la technologie de l'information, etc. On peut voir que, dans la recherche connexe sur le mode d'enseignement en classe inversée, les chercheurs sont préoccupés par l'introduction de ressources multimédias et numériques en classe pour améliorer la qualité de l'enseignement, et les microcours jouent un rôle important. Ils prêtent également attention à la formation des enseignants, à la pratique de l'enseignement, à l'enseignement expérimental et à l'expérience d'apprentissage mobile.

Figure 8 - Carte du réseau de cooccurrence de mots-clés des recherches sur le thème des « classes inversées » en Chine de 2010 à 2020

4.4. L'émergence des mots-clés

L'émergence des mots-clés est un outil utilisé par le logiciel Citespace pour mettre en évidence les concepts émergents dans un domaine de recherche, grâce aux termes dont la fréquence

augmente rapidement. Dans le segment de chronologie affiché, la partie bleue représente la période pendant laquelle le mot-clé est présent et la partie rouge représente la période pendant laquelle le mot-clé émerge, c'est-à-dire où il attire l'attention.

Figure 9 - Tableau d'émergence des mots-clés de la recherche sur « la classe inversée » en Chine pour 2010-2020

Top 19 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2010 - 2020
Vidéo pédagogique	2010	5.201	2013	2014	
Information comptable	2010	4.7979	2017	2018	
Internet +	2010	4.633	2016	2017	
Académie Khan	2010	4.3058	2013	2014	
Micro cours	2010	4.2373	2013	2014	
Classe de pluie	2010	4.0086	2018	2020	
Effet pédagogique	2010	3.9246	2018	2020	
Modèle d'enseignement mixte	2010	3.344	2018	2020	
Education en ligne	2010	3.3222	2014	2015	
Période du printemps et de l'automne et des États en guerre	2010	3.1939	2017	2018	
L'apprentissage coopératif	2010	3.1939	2017	2018	
Mode	2010	3.1386	2014	2015	
Enseignement infirmier	2010	3.0502	2018	2020	
Mode d'enseignement	2010	2.9142	2013	2014	
Apprentissage mixte	2010	2.7737	2016	2017	
Enseignement des cas	2010	2.7533	2017	2020	
Technologie éducative	2010	2.6225	2013	2015	
Centrée sur les étudiants	2010	2.6135	2018	2020	
Enseignement de la classe	2010	2.4984	2013	2014	

Dans ce tableau, nous pouvons voir que les premiers sujets auxquels les chercheurs ont commencé à prêter attention étaient l'enseignement en classe, la technologie éducative, le mode d'enseignement, la Khan Academy et les vidéos d'enseignement. Dans la phase initiale de recherche de cette décennie, vers 2012-2015, les classes inversées sont introduites en Chine et s'inspirent des pratiques nord-américaines. En 2015-2017, les intérêts des chercheurs se sont déplacés vers l'apprentissage mixte, l'apprentissage coopératif basé sur des cas, Internet +, etc. Cela montre que les classes inversées passent progressivement de la théorie à la pratique en Chine et que les classes inversées deviennent populaires. Les chercheurs ont mené de nombreuses recherches empiriques locales et ont commencé à prêter attention au contenu de recherche approfondie des classes inversées. Après 2018, les chercheurs ont commencé à s'intéresser aux modèles « centrés sur l'étudiant », « Classe de pluie (Rain Classroom) », aux effets pédagogiques et aux modèles d'enseignement mixte. Cela montre que pendant cette période, les salles de classe en ligne en Chine se développent rapidement. Les plateformes d'apprentissage en ligne à grande échelle représentées par Tsinghua Online Academy, Classe de pluie et New Oriental ont progressivement mûri et sont entrées dans la vision des chercheurs professionnels. Les chercheurs ont commencé à prêter attention à l'effet des classes inversées à partir d'études quantitatives et qualitatives. En outre, le modèle d'enseignement centré sur

l'étudiant est progressivement entré dans les préoccupations de recherche et dans la pratique de l'enseignement ordinaire, ce qui était presque impossible avant la montée de l'enseignement sur Internet. Les salles de classe traditionnelles ont toujours été centrées sur l'enseignant.

5. Conclusion

Les recherches sur les classes inversées se sont remarquablement développées dans le monde entier au cours des dix dernières années. Près de 3 000 travaux universitaires ont été publiés dans ce domaine, non compris les articles consacrés à d'autres sujets mais abordant aussi la classe inversée. Le nombre des articles a atteint un sommet en 2017. Les thèmes de recherche sont devenus de plus en plus spécifiques. Les méthodes de recherche se sont diversifiées, même si les recherches empiriques sont restées les plus fréquentes.

En Chine, les recherches sur les classes inversées ont connu la même évolution que la recherche internationale. Dans un premier temps (2011-2014), elles ont porté surtout sur l'introduction des classes inversées et sur la présentation de leurs avantages. Avec la diffusion des classes inversées et le développement rapide des plateformes d'enseignement en ligne, des classes en microvidéo, des techniques éducatives utilisant le numérique, les chercheurs chinois ont commencé à prêter attention à différents aspects en jeu dans la classe inversée, en lien aussi avec la résolution des problèmes de mise en œuvre : l'enseignement mixte, l'apprentissage en profondeur, les effets de l'enseignement, l'informatisation des technologies éducatives, l'apprentissage centré sur les élèves. Les recherches en classe inversée sont généralement intégrées dans les recherches sur les techniques de l'enseignement telles que MOOC, SPOC, Classe de pluie, micro-classe, technologie vidéo, etc. Des recherches théoriques existent aussi, notamment inspirées par la psychologie cognitive ou le constructivisme. Beaucoup de recherches chinoises s'intéressent aux caractéristiques locales des classes inversées et à des innovations qui ne sont plus les classes traditionnelles ni les classes inversées à proprement parler. Il existe également des études plus critiques qui affirment que les classes inversées ne sont qu'une version moderne d'un modèle ancien chinois : apprendre avant d'être enseigné. Les critiques insistent aussi sur les limites techniques.

Notons enfin la présence, dans les études chinoises, du thème de la réforme de l'enseignement, qui n'apparaît pas de la même manière dans les articles anglophones. Cette différence pourrait indiquer que la classe inversée n'est pas seulement ici objet d'expérimentation et de réflexion, mais moyen au service d'une stratégie d'ensemble d'amélioration du système d'enseignement.

Remerciements

Les auteures remercient Jacques Crinon (Université Paris Est Créteil) pour son aide à la mise en forme finale de l'article.

Références

中华人民共和国教育部. 国家中长期教育改革和发展规划纲要 (2010-2020年) [Assemblée nationale de la République populaire de Chine (2010), Esquisse du plan national de réforme et de développement de l'éducation à moyen et long terme (2010-2020).], http://www.moe.gov.cn/srcsite/A01/s7048/201007/t20100729_171904.html

BAKER J. Wesley (2000), « The Classroom Flip: Using Web Course Management Tools to Become the Guide by the Side », dans J. A. Chambers (éd.), *Selected papers from the 11th International Conference on College Teaching and Learning*, Jacksonville, Florida, p. 9-17.

BERGMANN Jonathan & SAMS Aaron (2012), « Flip your classroom: Reach every student in every class every day », Eugene, Arlington, International society for technology in education, p. 21-55.

乔纳森·伯格曼, 亚伦·萨姆. 翻转课堂与慕课教学: 一场正在到来的教育变革. 北京: 中国青年出版社 (2015), [BERGMANN Jonathan & SAMS Aaron (2015), *Classe inversée et enseignement MOOC : un changement éducatif est à venir*, Pékin, Maison d'édition de la jeunesse chinoise.]

CHEN Yunglung, WANG Yuping, CHEN Nian-shing et al. (2014), « Is FLIP enough? Or should we use the FLIPPED model instead? », *Computers & Education*, vol. 79, p. 16-18.

CORDERO Alicia, LLUCH Cristina Jordán, CODESAL Esther Sanabria & TORREGROSA Juan R. (2015), « Towards a Better Learning Models Through OCWs and MOOCs », *International Journal of Artificial Intelligence and Interactive Multimedia*, vol. 3, n° 4, p. 26-30.

DONOHUE Joseph C. (1973), *Understanding scientific Literature: A Bibliographic Approach*, Cambridge, The MIT Press.

FORSEY Martin (2013), « Flipping the sociology classroom: Towards a practice of online pedagogy », *Journal of Sociology*, vol. 49, n° 4, p. 471-485.

郭建鹏. 翻转课堂与高校教学创新. 厦门: 厦门大学出版社 (2018) [GUO Jianpeng (2018), *Classe inversée et innovation pédagogique dans les universités*, Xiamen, Presses universitaires de Xiamen, p. 10-11.]

何克抗. 如何实现信息技术与教育的“深度融合”. 课程·教材·教法 (2014) [HE Kekang (2014), « Comment réaliser l'“intégration profonde” des technologies de l'information et de l'éducation », *Cours, matériels pédagogiques, méthodes pédagogiques*, vol. 34, n° 2, p. 58-62 et 67.]

KONG Siu Cheung (2014), « Developing information literacy and critical thinking skills through domain knowledge learning in digital classrooms: An experience of practicing flipped classroom strategy », *Computers & Education*, n° 79, p. 160-173.

KONG Siu Cheung (2015), « An experience of a three-year study on the development of critical thinking skills in flipped secondary classrooms with pedagogical and technological support », *Computers & Education*, n° 89, p. 16-20.

ROEHL Amy, REDDY Shweta Linga & SHANNON Gayla Jett (2013), « The flipped classroom: An opportunity to engage millennial students through active learning strategies », *Journal of Family & Consumer Sciences*, vol. 105, n° 2, p. 44-49.

宋艳玲, 孟昭鹏, 闫雅娟. 从认知负荷视角探究翻转课堂——兼及翻转课堂的典型模式分析. 远程教育杂志 (2014) [SONG Yanling, MENG Zhaopeng & YAN Yajuan (2014), « Explorer la classe inversée du point de vue de la charge cognitive. Analyse du modèle typique de classe inversée », *Magazine d'éducation à distance*, vol. 32, n°1, p. 105-112.]

SAMS Aaron & BERGMAN Jonathan (2013), « Flip Your Students Learning », *Educational Leadership*, n° 70, p. 16-20.

WANNER Thomas & PALMER Edward (2015), « Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course », *Computers & Education*, n° 88, p. 354-360.

吴岩. 一流本科 一流专业 一流人才. 中国大学教学 (2017) [WU Yan (2017), « Étudiants de premier cycle, majors de première classe, talents de premier ordre », *Enseignement universitaire chinois*, n° 11, p. 4-12 et 17.]

Annexe

Conditions d'interrogation de la base de données Web of Science

1. Thèmes retenus : « class flipping NEAR/5 classroom » ou « flipped class » ou « inverted class » ou « flipped teaching ».
2. Types de documents retenus : proceedings, paper, article, editorial material, review.
3. Période de recherche : 2010-2020, avec une tranche temporelle d'un an.
4. Type de nœud : keyword. Critères de sélection : Top 50 par tranche. Il utilise l'algorithme de réseau Pathfinder dans la connexion Purning pour réduire la densité du réseau et améliorer sa lisibilité.
5. Type de source de document : Web of Science (SCI-EXPANDED, SSCI, CPCI-S, CPCI-SSH).

Conditions d'interrogation de la base de données CSSCI

1. Thème retenu : « 翻转课堂 » (classe inversée)
2. Types de documents retenus : articles de revues, thèses de maîtrise et de doctorat, communications de colloques.
3. Période de recherche : 2010-2020, avec une tranche temporelle d'un an.

4. Type de nœud : titre de l'article, sujet, mot-clé. Critères de sélection : Top 50 par tranche. Il utilise l'algorithme de réseau Pathfinder dans la connexion Purning pour réduire la densité du réseau et améliorer sa lisibilité.
5. Type de source de document : CSSCI (Chinese Social Sciences Citation Index).