



unesco

International Centre
for Higher Education Innovation
under the auspices of UNESCO

联合国教科文组织
高等教育创新中心



清华大学 教育研究院

Institute of Education, Tsinghua University

Rapport de recherche

sur la transformation numérique
de l'enseignement et de l'apprentissage
dans l'enseignement supérieur

UNESCO-ICHEI
Institut d'éducation (IOE) de l'Université Tsinghua
Avril 2022

Table des matières

Préface	3
Résumé du rapport	4
Chapitre I Aperçu	8
1.1 Contexte de la transformation numérique de l'enseignement supérieur	9
1.2 Recherches et pratiques actuelles en matière de transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur	10
1.3 Cadre pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur	11
Chapitre II Transformation numérique : politiques, stratégies et soutien des établissements	16
2.1 Composantes essentielles et participants	17
2.2 Étapes de développement et éléments clés	18
2.3 Politiques et stratégies	19
2.4 Résumé et perspectives	21
Chapitre III Transformation numérique : Approches des programmes universitaires	24
3.1 Caractéristiques de la transformation numérique des disciplines	25
3.2 Champs d'application de la transformation numérique des disciplines	26
3.3 Résumé et perspectives	28
Chapitre IV Transformation numérique : élaboration et prestation des programmes d'études	30
4.1 Changement total des dimensions clés et de leurs relations dans l'enseignement et l'apprentissage	31
4.2 Restructurer le processus d'élaboration des programmes d'études	33
4.3 Transformation multidimensionnelle de la conception et de la prestation de l'enseignement	34
4.4 Résumé et perspectives	36
Chapitre V Transformation numérique : compétences pédagogiques des enseignants	38
5.1 Nouvelles exigences en matière de compétences numériques des enseignants	39
5.2 Caractéristiques du développement des compétences numériques des enseignants	40
5.3 Stratégies de développement des compétences numériques des enseignants	41
5.4 Résumé et perspectives	43
Chapitre VI Transformation numérique : apprentissage des étudiants	45
6.1 Développer la littératie numérique des apprenants	46
6.2 Vers une nouvelle normalité de l'apprentissage ubiquitaire	47
6.3 Collaboration homme-ordinateur comme nouvelle approche cognitive pour les étudiants	47
6.4 Soutenir la transformation numérique de l'apprentissage des étudiants	48
6.5 Résumé et perspectives	50
Chapitre VII Transformation numérique : assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage	54
7.1 Caractéristiques de l'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage	55
7.2 Transformation de la mise en œuvre de l'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage	55
7.3 Résumé et perspectives	58
Chapitre VIII Défis et réponses	60
Annexe : Cas de bonnes pratiques	65

Préface

Avec l'essor des technologies numériques telles que le big data, l'intelligence artificielle, la blockchain et la 5G, les modes de consommation et de production de la société humaine ont connu de profonds changements. L'accélération de l'industrialisation numérique et la numérisation industrielle ont imposé de nouvelles exigences en matière de connaissances, d'expertises et de compétences à la main-d'œuvre du monde entier, ce qui demande une réponse appropriée de la part de l'enseignement supérieur. Le développement d'Internet a donné naissance à la pensée numérique, à la cognition distribuée, aux méthodes de diffusion des connaissances dans l'espace virtuel et aux méthodes de communication interpersonnelle, ce qui entraînera des changements systématiques dans la philosophie, les méthodes et le système de gouvernance de la formation du talent. La transformation numérique de l'enseignement supérieur est donc impérative.

Toutefois, comme l'indique le rapport de l'UNESCO intitulé « Repenser Nos Futurs Ensemble : Un Nouveau Contrat Social Pour L'Éducation » (UNESCO 2021), grâce aux ordinateurs et à Internet, de véritables révolutions dans nos modes de création, de consultation, de diffusion, de validation et d'utilisation des connaissances se sont produites. Bon nombre de ces évolutions rendent plus accessibles les informations, et ouvrent ainsi des perspectives prometteuses pour l'éducation. Mais tout cela n'est pas sans risque. Dans les espaces numériques, l'apprenant peut-il contrôler la portée de l'apprentissage ; l'impact de la technologie des données sur la vie privée de l'apprenant peut-il être limité ; les nouveaux pouvoirs éducatifs offerts par la technologie sont-ils appliqués de manière appropriée ; la fracture numérique entre les différentes régions et les différents groupes sociaux provoquée par l'utilisation des technologies peut-elle être réduite, etc. Les technologies numériques recèlent un immense potentiel de transformation, mais nous n'avons pas encore trouvé le moyen de transformer leurs promesses en réalité. Ainsi, comment comprendre la connotation et les caractéristiques de la transformation numérique de l'enseignement supérieur ? Comment la promouvoir efficacement dans différents contextes nationaux ? Quels sont les défis que pourrions-nous rencontrer dans le processus de promotion ? Comment relever ces défis ? Ces questions doivent faire l'objet de discussions intensives et approfondies afin de parvenir à un consensus.

En réponse à ces défis, le Centre international pour l'innovation dans l'enseignement supérieur sous les auspices de l'UNESCO (UNESCO-ICHEI, Shenzhen, Chine) et l'Institut d'éducation (IOE) de l'Université de Tsinghua ont élaboré conjointement le rapport intitulé « Transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur » et trois manuels, soit le « Manuel de la réforme de l'éducation par l'apprentissage hybride », le « Manuel sur le développement professionnel des enseignants dans l'enseignement supérieur » et le « Manuel de développement professionnel des enseignants dans l'enseignement et la formation techniques et professionnels ».

Ce rapport, intitulé « Transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur », se concentre sur la composante essentielle de la transformation numérique de l'enseignement supérieur, à savoir la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. Il vise à apporter des informations aux organisations internationales, aux gouvernements, aux universités, aux entreprises et aux autres parties prenantes sur les concepts, les idées, les progrès, les défis et les réponses face à la transformation numérique de l'enseignement supérieur. Les trois manuels, quant à eux, fournissent des théories, des normes, des méthodes et des stratégies pour les praticiens et les chercheurs sur l'apprentissage et l'enseignement hybrides, les compétences pédagogiques et le développement professionnel des enseignants. Par ces efforts, nous souhaitons aider les pays du monde entier, en particulier les pays en développement, à créer des systèmes d'enseignement supérieur inclusifs, résilients, ouverts, de haute qualité et orientés vers l'avenir, alors qu'ils poursuivent l'agenda Éducation 2030 (ODD 4 de l'ONU) en utilisant les technologies numériques.

Ce rapport est divisé en 9 chapitres. D'abord, il donne un aperçu du contexte, de la situation actuelle et de la connotation de la transformation numérique de l'enseignement supérieur. Ensuite, il développe le contenu, les caractéristiques, les stratégies et les orientations à explorer de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur à travers six aspects : politiques, stratégies et soutien des établissements ; approches des programmes universitaires ; développement et prestation des programmes d'études ; compétences professionnelles des enseignants ; étudiants et leur apprentissage ; systèmes d'assurance qualité de l'éducation. Après, il présente les défis auxquels est confrontée la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur, ainsi que les réponses qui y sont apportées. Enfin, des exemples pratiques provenant de différents pays sont évoqués, présentant les explorations et les expériences d'administrateurs, d'enseignants et d'autres parties prenantes dans différents établissements d'enseignement supérieur en matière de transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.

Ce rapport a été rédigé par Li Ming, Cheng Jiangang et Han Xibin, avec la participation de Han Wei, Wang Guobin, Liu Meifeng, Song Jihua, Shen Shusheng, Zhang Tiedao, Zhao Guoqing, Zhou Qian, Li Meng, Chen Xiangyu, Diao Junfeng, Cui Yiran, Li Mei et Bai Xiaojing. Nous remercions la Commission nationale de la République populaire de Chine pour l'UNESCO pour ses conseils dans la rédaction de ce rapport.



LI Ming

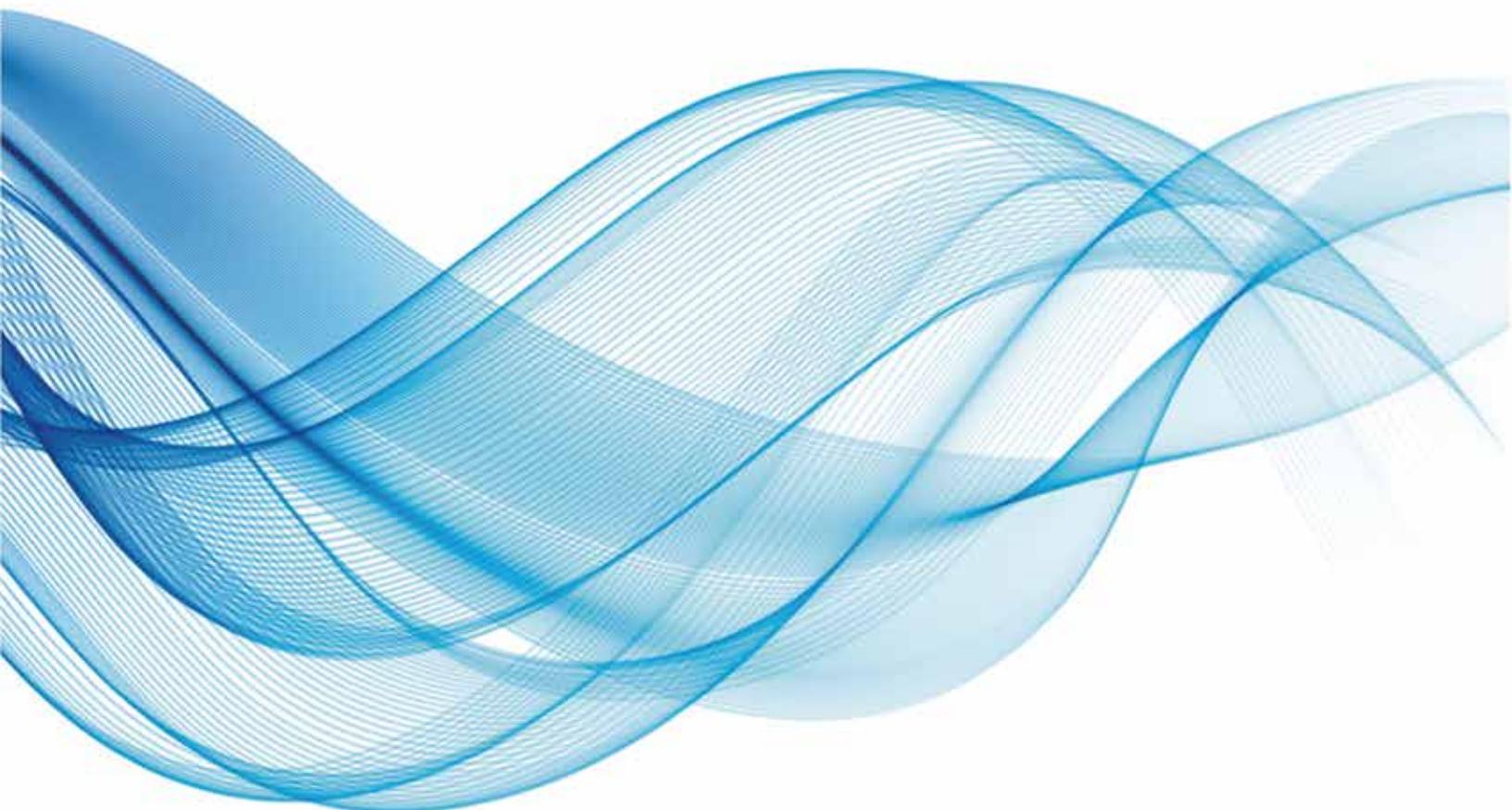
l'UNESCO-ICHEI (Shenzhen, Chine)



CHENG Jiangang

l'Institut d'éducation de l'Université Tsinghua

Résumé du rapport



Les innovations technologiques numériques s'accroissent et ont un impact sans précédent sur les modes de production, de vie et d'apprentissage de la société. L'enseignement supérieur mondial est en pleine transformation numérique en raison d'une combinaison de facteurs. Face à la tendance majeure à une transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur, les décideurs politiques, les praticiens de l'éducation, les apprenants, les chercheurs et les autres parties prenantes réagissent positivement. Même si les technologies numériques recèlent un immense potentiel de transformation, au processus de la transformation numérique de l'enseignement supérieur, chaque pays a rencontré de grands défis. Le Centre international pour l'innovation dans l'enseignement supérieur sous les auspices de l'UNESCO (UNESCO-ICHEI, Shenzhen, Chine) et l'Institut d'éducation (IOE) de l'Université Tsinghua ont élaboré conjointement le rapport intitulé « Transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur ». Ce rapport vise à apporter des informations aux organisations internationales, aux gouvernements, aux universités, aux entreprises et aux autres parties prenantes sur les concepts, les idées, les progrès, les défis et les réponses face à la transformation numérique de l'enseignement supérieur. Nous souhaitons aider les pays du monde entier, en particulier les pays en développement, à créer des systèmes d'enseignement supérieur inclusifs, résilients, ouverts, de haute qualité et orientés vers l'avenir, alors qu'ils poursuivent l'agenda Éducation 2030 (ODD 4 de l'ONU) en utilisant les technologies numériques.

Connotation et cadre de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur

La transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur exige non seulement l'application des technologies numériques à l'enseignement et à l'apprentissage, mais aussi une intégration profonde de la technologie avec l'enseignement et l'apprentissage, dans le but d'optimiser et de transformer le mode de fonctionnement des établissements d'enseignement supérieur, leur orientation stratégique et leur proposition de valeur, et de former enfin un système éducatif adapté à la nouvelle ère numérique. La transformation numérique dans l'enseignement supérieur implique un passage de l'ère industrielle à l'ère numérique en termes d'espace de prestation, de mode de fonctionnement, d'orientation stratégique et de proposition de valeur d'un établissement. Au cours de cette transformation, l'appropriation par les étudiants de l'apprentissage, des cours, des disciplines et des certifications se renforcera progressivement, et la capacité des établissements à faire appel aux ressources sociales par le biais d'Internet se développera de manière significative, ce qui bouleversera le modèle d'enseignement traditionnel et créera un nouveau paradigme pour le développement dans l'enseignement supérieur.

Dans ce rapport, un cadre bidimensionnel est utilisé pour décrire la structure systémique et le processus de développement de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur, permettant ainsi de dessiner une image future de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. L'enseignement et l'apprentissage dans l'enseignement supérieur peuvent être considérés comme un système complexe. Il comprend des éléments internes tels que les établissements, les disciplines, les programmes d'études et l'enseignement, les enseignants, les étudiants et les systèmes externes tels que des facteurs sociaux, politiques, économiques et technologiques. La transformation numérique des facteurs externes exerce une influence sur les planifications de carrière, les modes d'apprentissage et les approches cognitives des étudiants, ce qui entraîne la transformation numérique des étudiants et de leur apprentissage. Les étudiants constituent le cœur des activités d'enseignement et d'apprentissage. Pour soutenir leur transformation numérique, les programmes et l'enseignement doivent évoluer en conséquence et de nouvelles exigences en matière de compétences pédagogiques sont imposées aux enseignants. Les nouvelles exigences en matière de formation des talents imposées par le développement social et économique nécessitent un réajustement correspondant de la planification et de la conception des disciplines. Les universités, en tant qu'opérateurs de l'enseignement et de l'apprentissage, doivent transformer leur vision, ainsi que leurs systèmes technologiques, les compétences de leur personnel, leur culture institutionnelle, leurs systèmes de gestion et leurs services de soutien afin de soutenir la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.

La transformation numérique de l'éducation est un processus évolutif progressif. Le développement numérique de l'enseignement dans chaque établissement d'enseignement s'inscrit dans le prolongement de son histoire des applications numériques dans l'enseignement et l'apprentissage, mais est également orienté vers l'avenir de la transformation numérique. Après la préparation pour les applications numériques, la transformation numérique de l'éducation peut être divisée en trois phases : la phase d'intégration de la technologie numérique et de l'enseignement, la phase inférieure et la phase supérieure de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. **La phase de préparation pour les applications numériques** réside dans le fait que l'enseignement et l'apprentissage des programmes d'études dépassent les limites de l'espace et du temps, et que ses éléments fondamentaux tels que les objectifs, le contenu, les activités, l'évaluation et l'environnement sont recombinaisonnés de manière optimisée dans l'espace d'intégration physique et en ligne. Les étudiants, grâce à une approche d'apprentissage hybride combinant en ligne et hors ligne, jouissent d'une plus haute flexibilité spatiale et temporelle de l'apprentissage ; les universités étendent leur cyberspace d'enseignement et promeuvent ainsi leur réforme de l'enseignement et de l'apprentissage hybrides. Ensuite, la phase inférieure de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. Dans cette phase, nous nous concentrons sur les disciplines et les programmes d'études, afin de dépasser les frontières des établissements d'enseignement et d'accéder aux ressources pédagogiques d'autres établissements universitaires, d'entreprises, d'organismes sociaux, etc. Des programmes de développement personnalisés sont élaborés autour des besoins des étudiants, avec la possibilité de combiner des modules de cours de différentes universités et disciplines, répondant à leurs besoins de développement personnel. Enfin, c'est la **phase supérieure de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage**. Dans cette phase, à l'aide de la technologie numérique, les frontières entre les universités sont complètement abolies, et des connexions interopérables sont établies entre les universités elles-mêmes et entre les universités et la société, les entreprises et les autres parties prenantes, permettant le partage des ressources en termes de disciplines, de cours, d'enseignants, d'installations et de services, et maximisant ainsi l'utilisation des ressources sociales. Les murs traditionnels des universités n'existeront plus, et chacun aura accès aux ressources éducatives appropriées en fonction de ses besoins, ce qui permettra d'assurer une véritable équité en éducation et un développement durable tout au long de la vie.

Analyse des composantes clés de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage de l'enseignement supérieur

Établissements d'enseignement supérieur: Les établissements d'enseignement supérieur sont les initiateurs et les garants de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. Il s'agit d'une transformation qui nécessite une participation active des différents acteurs concernés, tels que les enseignants, les dirigeants, les administrateurs et les techniciens des établissements d'enseignement supérieur, ainsi que les forces de soutien externes, et également, une mise en œuvre systématique, prenant en compte de divers aspects tels que les objectifs et la planification, la structure organisationnelle, les politiques et les règles, les services de soutien à l'enseignement et à l'apprentissage, l'environnement technologique, la compétence numérique du personnel et le climat culturel. La concrétisation de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage par les établissements comporte quatre étapes : inconscience, exploration, mise en œuvre précoce et amélioration continue. Les établissements doivent proposer des stratégies de mise en œuvre fondées sur les

bases et les conditions existantes.

Disciplines: L'objectif de la transformation numérique de disciplines est de fournir des talents applicables à la société et de soutenir un développement plus personnalisé des étudiants. La transformation numérique des disciplines dans les établissements d'enseignement supérieur se caractérise par le passage de la spécificité à la connectivité de talents professionnels, de la fermeture à l'ouverture des domaines disciplinaires, de l'indépendance à la synergie dans l'enseignement des disciplines, et de la rigidité à la flexibilité dans la certification des cours et des disciplines. Pour la promotion de cette transformation, les universités doivent adapter les programmes de formation disciplinaire, les ressources pédagogiques disciplinaires, l'environnement et les plateformes de construction disciplinaire, ainsi que les bases d'enseignement expérimental et pratique disciplinaires.

Programmes et enseignement: les programmes et l'enseignement sont au cœur de la transformation numérique de l'enseignement supérieur. L'intégration des technologies numériques dans les programmes et l'enseignement a considérablement élargi les connotations des éléments tels que les objectifs du programme, les étudiants, le contenu du programme, les activités d'enseignement, l'évaluation de l'apprentissage et le retour d'information, les enseignants et l'environnement d'enseignement. De plus, les relations entre ces éléments dans l'enseignement et l'apprentissage sont soumises à un changement total des dimensions. L'élaboration des programmes d'études sera alignée sur les besoins des talents de la société et l'ensemble du processus sera reconfiguré. La prestation de l'enseignement sera transformée dans plusieurs aspects tels que le système d'enseignement, le contenu d'enseignement, le scénario d'enseignement et le mode d'enseignement. Les systèmes d'enseignement deviendraient plus ouverts, complexes et dynamiques ; le contenu de l'enseignement serait caractérisé par une génération et une diffusion des connaissances dynamique et en groupe ; les scénarios d'enseignement seraient considérablement élargis dans le temps et l'espace ; le mode d'enseignement serait passé à une approche d'apprentissage mixte sous diverses formes.

Enseignants: Le corps enseignant, en tant qu'acteur principal des activités d'enseignement et d'apprentissage, est la clé de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur. L'élargissement de la connotation et des éléments constitutifs des compétences pédagogiques des enseignants provoquées par la technologie numérique se reflète dans quatre domaines : la sensibilisation, la maîtrise, la compétence et la recherche dans l'intégration de la technologie numérique dans l'enseignement. Le développement de compétences des enseignants en matière d'enseignement numérique est dynamique et se déroule par étapes. Il comprend trois phases : application, approfondissement et innovation. Le développement de compétences pédagogiques numériques pour les enseignants de l'enseignement supérieur se caractérise par des objectifs différenciés, une collaboration multipartite, un contenu standardisé, des approches diversifiées et une évaluation intégrée. Le développement des compétences des enseignants en matière d'enseignement numérique nécessite la direction au niveau des services gouvernementaux, la collaboration multipartite au niveau des organisations sociales, la formation et le développement au niveau des établissements d'enseignement supérieur et l'apprentissage autonome au niveau des enseignants.

Étudiants: L'objectif ultime de la transformation numérique de l'enseignement supérieur est de réaliser l'apprentissage et le développement des étudiants à l'ère numérique. La transformation numérique industrielle a mis en évidence le rôle important de la littératie numérique dans les objectifs de développement des étudiants, et l'évolution de diverses technologies émergentes a remodelé la façon dont les étudiants apprennent et perçoivent. Il convient de créer des contextes d'apprentissage numériques et adaptatifs, de fournir des ressources éducatives libres, diversifiées et intelligentes, de créer des communautés d'apprentissage ouvertes et sociales et de fournir des services de soutien à l'apprentissage personnalisés et précis pour répondre aux besoins d'apprentissage des étudiants à l'ère numérique.

Assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage: La qualité de l'enseignement et de l'apprentissage est la base de la survie et du développement de l'enseignement supérieur. À l'ère numérique, les objectifs du système d'assurance qualité de l'enseignement supérieur sont passés de l'unification à la diversification, les fonctions de l'évaluation à l'alerte précoce, les objets de la dispersion à l'intégration, la couverture des critères d'évaluation de l'échelonnement et de l'unilatéralité à l'ensemble du processus et à tous les aspects, les méthodes de régulière à normale, de l'échantillonnage à la quantité totale, et les processus de la fermeture à l'ouverture.

Ce rapport comprend 11 cas provenant de neuf pays, dont la Malaisie, l'Égypte, l'Indonésie, le Kazakhstan, le Maroc, le Pérou, les Philippines, la Serbie et la Chine. Ces cas montrent les efforts et les fruits obtenus par différents pays en fonction de leurs propres réalités et conditions pour promouvoir activement la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur dans les différents aspects tels que les établissements d'enseignement supérieur, les disciplines, les programmes d'études, les enseignements et les étudiants. Ils illustrent également le fait que cette transformation est une entreprise ardue et de longue haleine.

Défis de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur et leurs réponses

Orientée vers l'avenir, la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur est un processus de développement progressif et à long terme, et sera inévitablement confrontée à de nombreux défis, par exemple, la fracture numérique due au développement technologique, les contraintes de l'inertie existante dans le système d'enseignement supérieur, la gestion de l'enseignement et la prise de décision basées sur l'expérience intuitive, les domaines de disciplines limités et l'absence de système de certification flexible des crédits et des diplômes, les contraintes apportées par le système traditionnel de classes et de programmes sur l'enseignement différencié, l'insuffisance de la capacité pratique des enseignants en matière d'innovation dans l'enseignement à l'aide de la technique numérique, l'insuffisance de la capacité d'autogestion des étudiants dans l'apprentissage numérique, la sélection difficile et aveugle causée par un apprentissage fragmenté, les difficultés de s'appuyer sur les théories éducatives existantes pour guider les pratiques d'enseignement complexes à l'ère numérique. Pour relever ces défis, les parties prenantes de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur doivent fournir des efforts concertés et systématiques.

Réponse à la fracture numérique due au développement technologique: Les organisations internationales, les gouvernements, les universités et les entreprises doivent travailler ensemble pour construire en permanence l'infrastructure nécessaire à la transformation numérique de l'enseignement, de telle sorte que l'enseignement supérieur offre à chaque apprenant un accès égal aux ressources technologiques, des droits d'accès à l'information et des possibilités d'éducation, en tenant compte des différences régionales en matière de généralisation des technologies éducatives, d'habitudes d'utilisation et de culture sociale. Il est également important de faire de la littératie numérique l'une des principales littératies du 21^e siècle, et d'encourager notamment l'esprit de raison, l'empathie, la créativité et la pensée interrogative dans l'espace numérique, afin de résister aux risques de la société numérique. En bref, face aux véritables dilemmes de l'ère technologique, le nouveau contrat social pour l'éducation devrait s'efforcer de garantir que les technologies, outils et plateformes numériques appliqués dans le domaine de l'éducation se développent de manière à soutenir les droits de l'homme, à renforcer les capacités humaines et à promouvoir la dignité humaine et l'humanisme, préservant ainsi la paix, la justice et la durabilité dans une société numérique.

Réponse aux contraintes de l'inertie existante dans le système d'enseignement supérieur. Les décideurs des politiques, les administrateurs, les chercheurs et les praticiens de l'enseignement supérieur doivent, en se détachant des idées reçues selon lesquelles « la technologie de la société industrielle fait fonctionner l'enseignement et l'apprentissage » et « la transformation numérique de l'éducation se limite au secteur de l'éducation », acquérir une compréhension approfondie

sur la nature de la transformation du système d'enseignement supérieur de l'ère industrielle à l'ère numérique et sur la relation de l'enseignement supérieur avec d'autres systèmes tels que les systèmes social, économique, politique et technologique, afin de développer conjointement une vision et une voie pour la transformation numérique de l'enseignement supérieur qui reflète les préoccupations de toutes les parties. Nous devons intégrer les ressources et les services d'autres domaines de la société basés sur le cyberspace pour promouvoir un changement systémique dans l'enseignement supérieur

Réponse à la gestion de l'enseignement et la prise de décision basées sur l'expérience intuitive : Les décideurs de politiques de l'enseignement supérieur et les établissements d'enseignement supérieur doivent attacher une haute importance à la multiplicité des sources de preuves et à la capacité à collecter et à analyser les preuves dans la promotion de la transformation numérique de l'enseignement. L'application du big data permet non seulement d'accéder en temps utile à des informations sur l'enseignement, mais surtout de faciliter le suivi et l'ajustement dynamique du processus pédagogique. La numérisation de la gestion de l'enseignement et de l'apprentissage n'est pas seulement une mise à niveau technique des outils et instruments de gestion, mais sa caractéristique importante réside dans l'intégration de la technologie numérique dans le système de gestion de l'enseignement, de manière à construire un système d'action permanente couvrant la collecte d'informations, l'analyse et la recherche, la consultation et la démonstration, la planification et la prise de décision, la mise en œuvre et le suivi, le retour d'information et l'ajustement. Seul un haut niveau de gestion de l'enseignement peut garantir et soutenir une bonne transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.

Réponse aux domaines de disciplines limités et à l'absence de système de certification flexible des crédits et des diplômes : Les services gouvernementaux et les établissements d'enseignement supérieur doivent collaborer pour élaborer des politiques et des normes qui facilitent la réforme des systèmes de certification des crédits et des diplômes, et adopter des technologies telles que la blockchain pour promouvoir l'adoption des micro-certificats et des micro-diplômes dans différentes universités et dans différentes disciplines, créant ainsi un système flexible de certification des crédits et des diplômes. Les étudiants pourront ainsi s'affranchir des contraintes du système traditionnel de diplômes et choisir et créer « leur propre spécialité » sans être limités dans une seule université ou une seule spécialité. Les organisations internationales, quant à elles, doivent encourager énergiquement les gouvernements à mettre en place un système international de certification des crédits et des diplômes, et collaborer avec eux à cet effet.

Réponse aux contraintes apportées par le système traditionnel de classes et de programmes sur l'enseignement différencié : Les enseignants et les concepteurs pédagogiques doivent améliorer leur littératie des données et renforcer leur capacité à appliquer la technologie dans un environnement d'enseignement intelligent, afin d'être en mesure d'intégrer pleinement les technologies telles que le big data et les aides pédagogiques d'IA dans le programme et le processus d'enseignement et d'étendre le temps et l'espace d'enseignement, réalisant enfin une analyse précise de tout le processus d'apprentissage des étudiants, une prédiction précise des résultats de l'enseignement et une régulation précise du processus d'enseignement pour répondre aux besoins d'apprentissage personnalisés des étudiants.

Réponse à l'insuffisance de la capacité pratique des enseignants en matière d'innovation dans l'enseignement à l'aide de la technique numérique : Les gouvernements doivent élaborer des normes relatives aux compétences des enseignants en matière d'enseignement numérique et des politiques visant à promouvoir le développement des compétences des enseignants ; les universités doivent mettre en place un système complet de développement des compétences des enseignants ; et les organisations sociales peuvent fournir aux enseignants diverses ressources pour leur développement des compétences en matière d'enseignement numérique, mettre en œuvre des programmes de développement des compétences en matière d'enseignement numérique pour les enseignants et procéder à la certification des compétences en la matière. Les organisations internationales doivent encourager les coopérations internationales et régionales pour développer des programmes de formation en ligne sur les compétences d'enseignement numérique des enseignants, notamment des programmes de micro-certificats et de micro-diplômes, afin de promouvoir conjointement l'amélioration continue des compétences d'enseignement numériques des enseignants. De plus, face à l'impact de la technologie numérique, les enseignants doivent continuer à innover leurs concepts d'enseignement et à améliorer leurs compétences pédagogiques, transformant les défis en opportunités pour réformer l'enseignement traditionnel et innover l'enseignement futur.

Réponse à l'insuffisance de la capacité d'autogestion des étudiants dans l'apprentissage numérique : les administrateurs universitaires doivent utiliser activement la technologie numérique pour soutenir le développement autonome des étudiants. Par exemple, les modèles prédictifs permettant d'identifier les tendances en matière d'emploi et de compétences peuvent être construits à l'aide de la technologie de l'intelligence artificielle, pour aider les étudiants à planifier leurs futurs parcours d'apprentissage et de développement. De leur côté, les enseignants doivent passer du rôle de transmetteur traditionnel de connaissances à celui de mentors académiques et de conseillers en développement pour les étudiants. En outre, les étudiants doivent prendre l'initiative pour éviter de passer de la « dépendance à l'égard des enseignants » à la « dépendance à l'égard de la technologie ».

Réponse à la sélection difficile et aveugle causée par un apprentissage fragmenté : Les administrateurs universitaires, les concepteurs pédagogiques et les chercheurs doivent travailler en collaboration pour trier les connaissances disciplinaires dans l'enseignement supérieur et construire un moteur d'apprentissage visuel adaptatif avec validation des connaissances disciplinaires, intégration des connaissances disciplinaires et navigation par cartographie des connaissances disciplinaires, résolvant ainsi le problème de la fragmentation des connaissances sur Internet et aidant enfin les étudiants à acquérir des connaissances significatives et structurées à partir d'informations fragmentées.

Réponse aux difficultés à guider les pratiques d'enseignement complexes à l'ère numérique en s'appuyant sur les théories éducatives existantes : Les enseignants et les chercheurs des universités doivent changer le paradigme de l'organisation de la recherche « mono-disciplinaire et fermée » pour rassembler les forces de plusieurs disciplines et régions, et explorer des mécanismes efficaces de collaboration de recherche en ligne, afin d'affronter et résoudre conjointement les nouveaux problèmes engendrés par la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. En outre, ils doivent prêter attention au paradigme de la recherche fondée sur des données probantes et s'efforcer de produire de nouvelles idées, théories et méthodes pour diriger la pratique de l'enseignement numérique.



Chapitre I

Aperçu

1.1 Contexte de la transformation numérique de l'enseignement supérieur

Les innovations dans les technologies numériques telles que les technologies de communication mobile, l'intelligence artificielle, le big data, l'informatique en nuage et l'Internet des objets s'accroissent, ce qui a une influence profonde et sans précédent sur tous les aspects de la production, de la vie et de l'apprentissage humains. L'enseignement supérieur mondial est en pleine transformation numérique en raison d'une combinaison de facteurs, notamment l'évolution sociale qui entraîne la transformation des formes d'éducation, la transformation industrielle qui génère des changements dans la demande de talents, et l'innovation technologique qui favorise l'innovation dans les moyens d'éducation.

L'évolution sociale entraîne la transformation des formes d'éducation

L'histoire de la civilisation humaine est également une histoire du développement de la technologie. De la pierre au bronze puis au fer, les développements technologiques ont entraîné des transformations des outils qui ont augmenté la productivité humaine. L'excédent agricole résultant des progrès techniques de l'agriculture a soutenu le développement de l'industrie et du commerce ainsi que les progrès scientifiques et technologiques. L'invention de la machine à vapeur grâce aux avancées technologiques a déclenché la révolution industrielle, ce qui a modifié les rapports de production tout en augmentant considérablement la productivité. L'invention de l'ordinateur et d'Internet a fait entrer l'humanité dans la société de l'information. Dans différentes sociétés, l'évolution des modes de production, des technologies et des moyens de communication a imposé des exigences différentes aux ressources humaines, ce qui a entraîné des transformations correspondantes dans la forme de l'éducation (voir le tableau 1-1-1).

Tableau 1-1-1 Transformation des formes d'éducation au cours de la civilisation humaine

	Société primitive	Société agricole	Société industrielle	Phase inférieure de la société de l'information	Phase supérieure de la société de l'information
Mode de production	Dépendre des ressources naturelles	Production à petite échelle dans des ateliers d'artisanat	Urbanisation et production de masse	Production basée sur Internet et innovation des connaissances	Les données deviennent un facteur clé de la production
Technologie de communication	Langage corporel et langage verbal	Papier et imprimerie	Médias et technologies électroniques tels que la radio et la télévision	Ordinateur et réseau	Internet des objets, réalité virtuelle, intelligence artificielle, etc.
Mode de communication	Bouche à oreille	Séparation du contenu et du locuteur	Communication informatisée « un à plusieurs ».	Communication numérisée « plusieurs à plusieurs »	Communication en immersion combinant virtuel et réalité
Demande de talents	Compétences de survie, Coutumes tribales	Maîtriser les lois du travail et l'utilisation des outils de production.	Compétences de fabrication, connaissances scientifiques, qualité culturelle	Qualité globale, y compris la littérature	Capacités d'innovation orientées vers l'avenir
Forme d'éducation	Le travail comme mode d'apprentissage, les parents comme enseignants	Lieux fixes d'enseignement tels que les universités et académies privées	École, programme d'études, système de classes	Intégration profonde des technologies de l'information et de l'enseignement	Transformation numérique de l'éducation

La transformation industrielle génère des changements dans la demande de talents

Depuis la crise financière de 2008, la croissance économique mondiale est faible. Les courants opposés à la mondialisation gagnent du terrain, et la mondialisation économique, menée par l'Europe et les États-Unis, est en grande difficulté¹. Les nouvelles formations économiques formées par l'intégration profonde de la technologie numérique à l'économie mondiale commencent à s'épanouir, notamment lors de la propagation mondiale de la pandémie de Covid-19. La reconstitution rapide de l'économie numérique dans des domaines tels que la télémédecine, l'enseignement en ligne, le télétravail et la livraison sans contact a permis de garantir le bon fonctionnement des chaînes industrielles et des chaînes d'approvisionnement mondiales.² En 2020, l'économie numérique mondiale continue de se développer, sa valeur ajoutée augmentant de 7,9 % pour atteindre 32 600 milliards de dollars US, contre 30 200 milliards de dollars US en 2018. De plus, la place de l'économie numérique dans les économies nationales des pays du monde entier continue d'augmenter. La part de l'économie numérique dans le produit intérieur brut (PIB) de 47 pays recensés par l'Académie chinoise des technologies de l'information et des communications a augmenté de 3,4 points de pourcentage, passant de 40,3% en 2018 à 43,7% en 2020.³ On constate ainsi que, dans un contexte de ralentissement économique mondial persistant, l'économie numérique est devenue un moteur important de la croissance et de la reprise économiques mondiales. Parallèlement au développement rapide de l'économie numérique, la transformation numérique des industries traditionnelles s'accroît également, ce qui impose de nouvelles exigences aux talents. Les talents formés par le système d'enseignement supérieur existant ne peuvent pas répondre aux besoins du développement de l'économie numérique. Le manque de talents numériques polyvalents est devenu un maillon faible critique dans la transformation numérique de l'économie. Par conséquent, la transformation numérique des industries continue d'entraîner de nouveaux besoins en matière de talents, ce qui pousse, en revanche, à la transformation numérique du système d'enseignement supérieur ancré dans la société industrielle.

L'innovation technologique favorise l'innovation dans les moyens d'éducation

L'apparition des ordinateurs et d'Internet a considérablement accru la capacité et la vitesse de traitement de l'information par le cerveau humain, ce qui a changé la façon dont les humains perçoivent le monde. Désormais, l'humanité ne s'appuie plus sur la seule pensée individuelle, mais le « cerveau intérieur » et le « cerveau extérieur » agissent ensemble, présentant ainsi les caractéristiques de l'intégration homme-ordinateur. La combinaison de l'homme et de la machine deviendra progressivement la manière fondamentale de comprendre le monde à l'époque moderne. ⁴ L'enseignement supérieur doit adapter les étudiants à cette approche homme-ordinateur et les aider à développer des habitudes d'apprentissage, des styles d'apprentissage et des méthodes d'étude et de travail basés sur les technologies numériques. De plus, les relations humaines se sont étendues de l'espace physique à l'espace numérique. L'éducation du futur doit donc être capable de développer chez les étudiants des compétences sociales numériques ou des compétences interpersonnelles numériques et des compétences d'auto-cognition basées sur l'espace numérique. En outre, l'innovation constante de la technologie numérique offre également la possibilité de réformer les moyens d'éducation. Les moteurs de recherche permettent aux étudiants d'accéder facilement à de vastes quantités de ressources et de connaissances, en les libérant d'activités cognitives simples telles que la mémorisation et la transcription répétitives. L'espace virtuel formé par Internet favorise l'interaction synchrone et asynchrone entre les apprenants et les enseignants dans des temps et des espaces différents. Les différents réseaux sociaux facilitent la mise en relation des étudiants, des enseignants, des universités, des entreprises, de la société et des autres parties prenantes aux activités éducatives. Les développements en matière de big data et de blockchain rendent également la gestion et l'évaluation de l'éducation plus précises et plus fiables. La création de compagnons d'apprentissage et de tuteurs intelligents grâce à la technologie de l'intelligence artificielle apporte un soutien efficace à l'apprentissage personnalisé et à l'enseignement différencié. En bref, l'innovation continue de la technologie numérique non seulement change la façon dont les êtres humains perçoivent le monde et se relie les uns aux autres, mais également fournit la base technologique pour des changements dans la façon dont les établissements d'enseignement éduquent leurs étudiants, ce qui conduira inévitablement à une innovation systémique dans l'enseignement et l'apprentissage dans les établissements d'enseignement supérieur.

1.2 Recherches et pratiques actuelles en matière de transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur

Les recherches et pratiques actuelles en matière de transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur sont menées selon trois perspectives principales : technologique, sociale et institutionnelle. ⁵ La perspective technologique se concentre sur la réingénierie des processus et des modes d'enseignement et d'apprentissage dans l'enseignement supérieur par le biais de la technologie numérique, en mettant l'accent sur les technologies essentielles qui jouent un rôle important dans la transformation de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur. Le « Rapport Horizon 2021 d'EDUCAUSE - Édition Enseignement et Apprentissage », publié par l'association EDUCAUSE, identifie six technologies et pratiques clés qui influenceront l'avenir de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur, à savoir intelligence artificielle, modèles de cours mixtes et hybrides, analyse de l'apprentissage, micro-certification, ressources éducatives libres et apprentissage en ligne de qualité. ⁶ En outre, des technologies telles que l'apprentissage mobile, les techniques analytiques, la réalité mixte, l'intelligence artificielle, la blockchain et les assistants virtuels sont également censées contribuer à l'innovation future dans l'enseignement et l'apprentissage universitaires. L'Union internationale des télécommunications (UIT), l'UNESCO et l'UNICEF ont publié conjointement en 2020 le document intitulé « La transformation numérique de l'éducation : Connexion des écoles et autonomisation des apprenants » (« *The Digital Transformation of Education: Connecting Schools, Empowering Learners* »), qui porte sur la connectivité éducative et préconise le renforcement des infrastructures nationales, dans le but de fournir un accès Internet sûr et fiable aux écoles. ⁷ La Stratégie sur l'innovation technologique dans l'éducation (2022-2025), publiée par l'UNESCO en 2021, vise à renforcer la réflexion sur les innovations technologiques émergentes et futures et leur influence sur l'éducation, et à aider les États membres à développer des plateformes d'apprentissage à distance, des outils d'apprentissage, des ressources éducatives libres et des moyens efficaces de promouvoir l'apprentissage, afin de contribuer à l'accès équitable et inclusif à une éducation de qualité et à l'apprentissage tout au long de la vie pour tous. ⁸

La perspective sociale se concentre sur la relation entre la société et l'enseignement supérieur et sur la coopération mondiale. Alors que les industries et les professions connaissent une transformation structurelle dans la société de l'information, l'enseignement supérieur doit mieux comprendre les besoins en talents dans le développement social et renforcer l'adaptabilité numérique et la capacité d'apprentissage tout au long de la vie des étudiants. De plus, il est également important de renforcer la coopération dans l'enseignement supérieur entre les universités et entre les pays. L'UNESCO-ICHEI (Shenzhen, Chine), a publié en 2020 les « Recommandations sur l'accélération de la transformation numérique de l'enseignement supérieur mondial pendant la pandémie Covid-19 » (« *Recommendations on Accelerating the Digital Transformation of Global Higher Education during the COVID-19 Pandemic* »), préconisant la mise en place de mécanismes de coopération multilatérale dans l'enseignement supérieur afin de favoriser le partage des biens et des ressources publics. ¹⁰ L'Association internationale des universités (AIU), quant à elle, a publié en 2020 le document intitulé « Transformation de l'enseignement supérieur dans un monde numérique pour le bien commun mondial ». Dans ce document, l'AIU appelle à une transformation numérique de l'enseignement supérieur centrée sur l'être humain, éthique, inclusive et fondée sur des missions pour le bien commun mondial ; invite l'enseignement supérieur à tenir compte des besoins locaux et des évolutions mondiales et à préparer les étudiants à l'apprentissage tout au long de la vie ; et préconise un meilleur échange de connaissances entre les EES (établissements d'enseignement supérieur) du monde entier et le soutien des groupes défavorisés. ¹¹ L'UE (Commission européenne) propose en 2021 le développement d'un écosystème d'éducation numérique de haute qualité et la promotion des connexions avec les talents du monde entier et leur attraction. ¹²

La perspective institutionnelle fait référence à la recherche universitaire et à l'exploration pratique de la transformation numérique du point de vue des établissements d'enseignement supérieur autour des éléments fondamentaux de l'enseignement et de l'apprentissage, à savoir les établissements, les disciplines, les programmes d'études et l'enseignement, les enseignants, les étudiants et les systèmes d'assurance qualité de l'éducation. L'élément d'étudiants porte principalement sur les questions suivantes : d'abord, comment les apprenants peuvent apprendre n'importe où et n'importe quand, indépendamment du temps et de l'espace ^{13,14}, et comment créer des environnements d'apprentissage autogérés ¹⁵⁻¹⁸. Ensuite, quelles sont les compétences dont les apprenants ont besoin à l'ère du numérique ¹⁹⁻²¹ et comment les certifier plus facilement et avec plus de souplesse. ^{22,23} Et enfin, comment les apprenants peuvent utiliser les outils numériques pour acquérir de nouvelles compétences, attitudes et façons de penser. ²⁴ En ce qui concerne les programmes d'études : tout d'abord, comment dispenser les programmes d'études à l'aide de ressources numériques et étendre l'utilisation de la technologie numérique dans l'enseignement ²⁵; ensuite, le développement de programme d'études en réponse aux besoins changeants du marché du travail ; ²⁶ et enfin, comment améliorer l'expérience d'apprentissage des étudiants par des programmes d'études numériques. ²⁷ Par exemple, des programmes tels que Stanford 2025, les programmes Digital Plus de l'Institut de technologie du Massachusetts (MIT) et l'Initiative d'éducation en ligne du campus virtuel de Californie (CVC-OEI) visent tous à repenser les modèles de programmes d'études, afin d'intégrer les technologies émergentes au contenu des cours pour

obtenir de meilleurs résultats d'apprentissage tout en favorisant l'engagement et la collaboration. Pour les enseignants, l'accent est mis sur les nouvelles compétences requises des enseignants face à la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage^{28,29}, et sur la manière de les aider à améliorer leurs compétences pédagogiques numériques.³⁰ En termes de disciplines, nous nous concentrons sur les nouveaux besoins du marché du travail et essayons de créer des disciplines numériques. L'université de New York, par exemple, a accordé une grande importance à la transformation numérique dans la dénomination de son programme d'« Edition » et dans la conception de ses cours, en mettant l'accent sur le renforcement des compétences des étudiants en matière de publication numérique. Du côté des établissements, l'accent est davantage mis sur l'amélioration de la façon dont les EES travaillent et fonctionnent pour soutenir la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.^{31,32}

Cependant, il existe encore de nombreux points flous et non consensuels, voire des opinions contradictoires, parmi les organisations internationales liées à l'enseignement supérieur, les gouvernements, les universités et les entreprises sur la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, ce qui affecte la promotion efficace de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur. Ce rapport décrit la connotation et le cadre de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur, analyse les caractéristiques et les tendances de la transformation numérique à partir de six aspects de l'enseignement et de l'apprentissage : les établissements, les disciplines, les programmes d'études et l'enseignement, les enseignants, les étudiants et le système d'assurance qualité de l'éducation, présente les défis à relever au cours de cette transformation et propose enfin des solutions.

1.3 Cadre pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur

Bien qu'il n'existe pas encore de définition unifiée de la transformation numérique dans l'enseignement supérieur, un certain nombre d'accords importants ont été élaborés.³³⁻³⁶ Ils soulignent principalement que la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur n'est pas seulement l'application des technologies numériques à l'enseignement et à l'apprentissage, mais l'intégration profonde de la technologie et de l'enseignement et de l'apprentissage, optimisant et transformant ainsi le mode de fonctionnement des EES, leur orientation stratégique et leur proposition de valeur, et formant enfin un système éducatif adapté à la nouvelle ère numérique.³⁷ La transformation numérique dans l'enseignement supérieur implique un passage de l'ère industrielle à l'ère du numérique en termes d'espace pédagogique, de mode de fonctionnement, d'orientation stratégique et de proposition de valeur d'un établissement (comme le montre le tableau 1-3-1). Au cours de cette transformation, l'appropriation par les étudiants de l'apprentissage, des cours, des disciplines et des certifications se renforcera progressivement, et la capacité des établissements à faire appel aux ressources sociales par le biais d'Internet se développera progressivement, ce qui bouleversera le modèle d'enseignement traditionnel et créera une nouvelle valeur dans l'enseignement supérieur.

Tableau 1-3-1 Caractéristiques de la transformation numérique dans l'enseignement supérieur

	Ère industrielle	Ère numérique
Espace pédagogique des établissements	Lieux physiques tels que les salles de classe et les campus	Intégration de l'environnement physique et de l'espace numérique
Fonctionnement des établissements	Modularisation et orientation vers les processus	Opération d'organisation : Intégration et intelligence
Orientations stratégiques	Spécialisation et démocratisation	Ouverture et durabilité
Propositions de valeur	Massification et normalisation	Individualisme et diversification

La transformation numérique de l'éducation est un processus progressif qui commence par la conversion numérique ((Digitalization), c'est-à-dire la conversion des matériels d'enseignement et d'apprentissage dans l'espace physique en matériels d'enseignement et d'apprentissage dans l'espace d'information, et la conversion des supports de stockage des matériels d'enseignement et d'apprentissage de formats physiques (manuels, cassettes audio, etc.) ou analogiques en formats numériques (livres électroniques, ressources d'apprentissage multimédia, etc.). Après la conversion numérique, vient la numérisation (Digitalization), où les technologies numériques sont utilisées pour soutenir l'enseignement et l'apprentissage. Dans cette phase, la technologie joue un rôle de soutien, de synergie et de valorisation (par exemple, l'utilisation de systèmes de gestion de l'apprentissage pour soutenir les activités d'enseignement et d'apprentissage). L'UNESCO divise le processus d'application de la technologie numérique à l'éducation en quatre étapes : préparation, application, intégration et transformation.³⁸ Dans l'étape de préparation, l'attention se porte sur la construction d'infrastructures et le développement des compétences des enseignants en matière d'application des technologies numériques. Dans l'étape d'application, des ressources éducatives numériques de qualité et un système de gestion de l'apprentissage efficace sont essentiels. Dans l'étape de l'intégration, l'utilisation de la technologie numérique pour le développement des compétences pédagogiques des enseignants et l'innovation des méthodes d'enseignement fondées sur l'environnement numérique sont des caractéristiques distinctives. Dans l'étape de transformation, l'accent est mis sur la pleine intégration des technologies émergentes pour promouvoir la restructuration de l'écosystème éducatif.

Les deux fonctions essentielles de l'enseignement supérieur sont l'enseignement et la recherche. Le présent rapport se concentre sur l'enseignement et propose un cadre pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur (illustré par la figure 1-3). L'enseignement et l'apprentissage dans l'enseignement supérieur peuvent être considérés comme un système complexe. Il comprend des éléments internes tels que les établissements, les disciplines, les programmes d'études et l'enseignement, les enseignants, les étudiants et les systèmes d'assurance qualité, qui interagissent les uns avec les autres et sont influencés par des facteurs externes tels que des facteurs sociaux, politiques, économiques et technologiques.

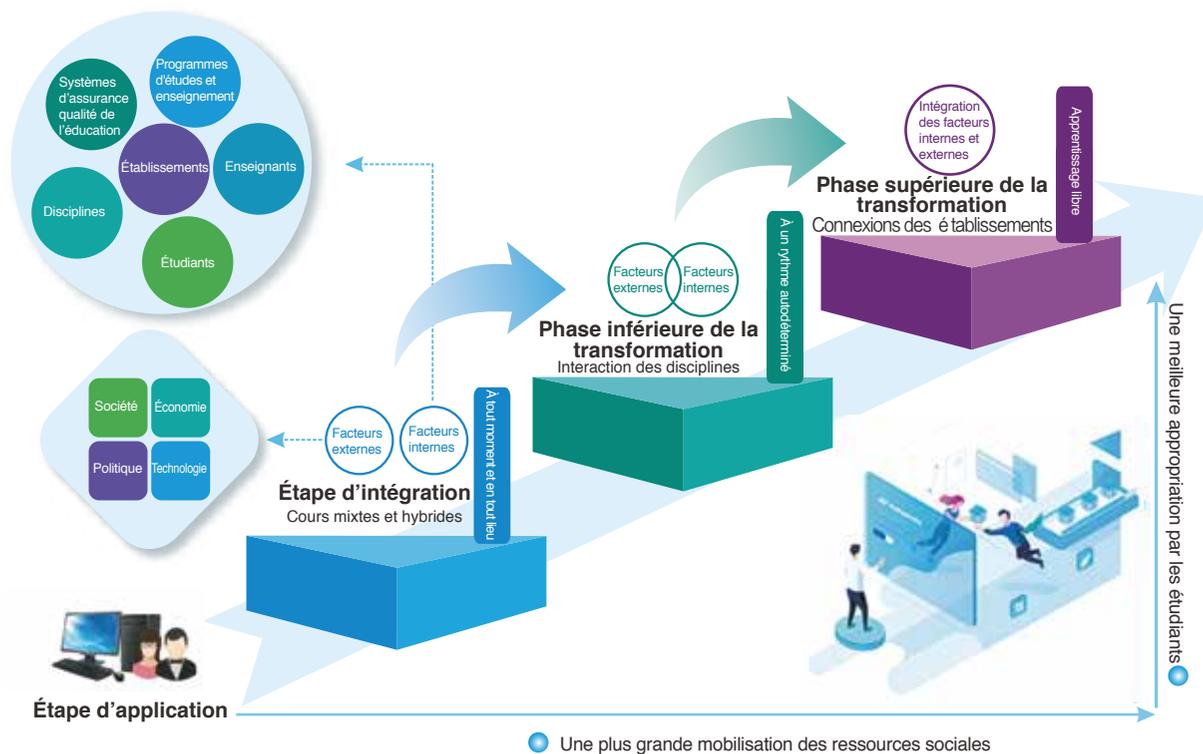


Fig. 1-3-1 Cadre pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur

Les évolutions sociales, politiques, économiques et technologiques exercent une influence directe sur les planifications de carrière, les modes d'apprentissage et les approches cognitives des étudiants, ce qui entraîne la transformation numérique des étudiants et de leur apprentissage. Les étudiants constituent le cœur des activités d'enseignement et d'apprentissage. Pour soutenir leur transformation numérique, les programmes et l'enseignement doivent évoluer en conséquence et de nouvelles exigences en matière de compétences pédagogiques sont imposées aux enseignants. Les nouvelles exigences en matière de formation des talents imposées par le développement social et économique nécessitent un réajustement correspondant de la planification et de la conception des disciplines. Les universités, en tant qu'opérateurs de l'enseignement et de l'apprentissage, doivent transformer leurs systèmes technologiques, les compétences de leur personnel, leur culture institutionnelle, leurs systèmes de gestion et leurs services de soutien afin de soutenir la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. Ce cadre divise la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur en trois phases : intégration, phase inférieure de la transformation et phase supérieure de la transformation, avec une augmentation progressive de l'appropriation par les étudiants et de la possibilité pour les établissements de faire appel aux ressources sociales.

La **phase d'intégration** réside dans le fait que l'enseignement et l'apprentissage des programmes d'études dépassent les limites de l'espace et du temps, et que ses éléments fondamentaux tels que les objectifs, le contenu, les activités, l'évaluation et l'environnement sont recombinaison de manière optimisée dans l'espace d'intégration physique et en ligne. Dans cette phase, l'approche d'apprentissage hybride combinant en ligne et hors ligne augmente la flexibilité spatiale et temporelle de l'apprentissage des étudiants et étend l'espace d'enseignement en ligne des universités.

Dans la **phase inférieure de la transformation**, nous nous concentrons sur le système de cours des disciplines, dépassant les frontières des établissements d'enseignement et accédant aux ressources pédagogiques d'autres établissements universitaires, d'entreprises, d'organismes sociaux, etc. Dans cette phase, des programmes de développement personnalisés sont élaborés autour des besoins des étudiants, avec la possibilité de combiner des modules de cours de différentes universités et disciplines, afin de répondre à leurs besoins de développement personnel. Par la combinaison des cours modulaires, les contenus scolaires sur mesure et personnalisés sont fournis aux étudiants selon un mode de prestation axé sur les processus, standardisé et précis, et des entreprises et des universités sont mises en relation selon un mode « Ressources des plateformes + Approche de service », dans le but de cultiver les talents polyvalents requis pour la transformation numérique des industries.

Dans la **phase supérieure de la transformation**, à l'aide de la technologie numérique, les frontières entre les universités sont complètement abolies, et des connexions interopérables sont établies entre les universités, les universités et la société, les entreprises et les autres parties prenantes, permettant le partage des ressources en termes de disciplines, de cours, d'enseignants, d'installations et de services, et maximisant ainsi l'utilisation des ressources sociales. Les étudiants jouissent d'une appropriation dans l'espace numérique. Ils peuvent choisir des cours en ligne et des ressources numériques d'autres universités en fonction d'un plan d'apprentissage personnalisé. Les enseignants passent du rôle de transmetteur traditionnel de connaissances à celui de conseiller en matière de programmes de développement des étudiants, assumant des fonctions d'éducation sociale telles que le conseil scolaire et l'orientation professionnelle. Dans cette phase, les étudiants ne sont soumis à aucune limitation d'accès ou de sortie de l'université. Les crédits obtenus à la suite des cours modulaires et les données résultant du processus d'apprentissage serviront de base à la certification de l'apprentissage des étudiants. Les murs traditionnels des universités n'existeront plus, et chacun aura accès aux ressources éducatives appropriées en fonction de ses besoins, ce qui permettra d'assurer une véritable équité en éducation et un développement durable tout au long de la vie.

Les chapitres 2 à 7 du présent rapport se concentrent en détail sur six aspects de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur : les établissements, les disciplines, les programmes et l'enseignement, les enseignants, les étudiants et le système d'assurance qualité de l'éducation.

Références

1. Loebbecke, C. and Picot, A. 2015. Reflections on societal and business model transformation arising from digitization and big data analytics: a research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, Vol.24, No.3, pp.149-157.
2. 陈伟光,钟列扬.全球数字经济治理:要素构成、机制分析与难点突破[J/OL].*国际经济评论*, 2021(12): 12-24. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3799.F.20211223.1058.002.html>.
3. 中国信息通信研究院. 全球数字经济白皮书——疫情冲击下的复苏新曙光[EB/OL]. <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202108/P020210913403798893557.pdf>, 2018.
4. 余胜泉.2018.“互联网+”时代的未来教育.*人民教育*, No. 01. pp.34-39.
5. Benavides, C., Alexander, J., Arias, T. and Burgos, D. 2020. Digital transformation in higher education institutions: a systematic literature review. *Sensors* 20.11, 3291. María, L., Benavides, C., Alexander, J., Arias, T., Darío, M., Arango, M., William, J., Bedoya, B. and Burgos, D. 2020. Digital Transformation in Higher Education Institutions: A Systematic Literature Review. *Sensors*, Vol.20, pp.3291.
6. Kathe, P., Malcolm, B., Christopher, D., Mark, M., Jamie, R., Nichole, A., Aras, B., Steven, C., Laura, C., Rob, G., Katie, L., Jon, M. and Victoria, M. 2021. 2021 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition. EDUCAUSE. Available at: <https://library.educause.edu/resources/2021/4/2021-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition#materials> (Accessed 7 April 2022.)
7. Broadband Commission for Sustainable Development, et al. 2020. The Digital Transformation of Education: Connecting Schools, Empowering Learners. ITU. Available at: <https://www.itu.int/en/myitu/Publications/2020/10/16/08/37/The-digital-transformation-of-education>(Accessed 4 April 2022.)
8. UNESCO. 2021. Strategy on Technological Innovation in Education (2022–2025). UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373602.locale=en>(Accessed 4 April 2022.)
9. Goldie, J. 2016. Connectivism: A knowledge learning theory for the digital age? *Medical teacher*, Vol.38, pp.1-6.
10. UNESCO. 2021. 新冠疫情下加速全球高等教育数字化转型的建议. UNESCO. Available at: <https://ichei.org/Uploads/Download/2021-06-07/60bd82b3370cc.pdf>(Accessed 4 April 2022.)
11. IAU. 2020. Transforming Higher Education in a Digital World for the Global Common Good. IAU. Available at: https://www.iau-aiu.net/IMG/pdf/draft_iau_policy_statement_september_2020_-_final.pdf(Accessed 4 April 2022.)
12. European Commission. 2021. 2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade. EU. Available at: <https://eufordigital.eu/wp-content/uploads/2021/03/2030-Digital-Compass-the-European-way-for-the-Digital-Decade.pdf>(Accessed 4 April 2022.)
13. Thoring, A., Rudolph, D. and Vogl, R. 2018. The Digital Transformation of Teaching in Higher Education from an Academic's Point of View: An Explorative Study. Zaphiris, P., Ioannou, A. (eds) *Learning and Collaboration Technologies. Design, Development and Technological Innovation*. LCT 2018. *Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 10924.
14. Bresinsky, M. and Reusner, F. 2018. GLOBE-Learn and Innovate Digitization by a Virtual Collaboration Exercise and Living Lab. *inBook*, pp.273-281. Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-76908-0_26(Accessed 4 April 2022.)
15. Sandhu, G. 2018. The Role of Academic Libraries in the Digital Transformation of the Universities. 2018 5th International Symposium on Emerging Trends and Technologies in Libraries and Information Services (ETTLIS), pp.292-296.
16. Tay, H. L. and Stephen, L. 2017. Digitalization of learning resources in a HEI - a lean management perspective. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol.66.
17. Kaminskyi, O., Yereshko, Y. and Kyrchenko, S. 2018. Digital transformation of university education in ukraine: trajectories of development in the conditions of new technological and economic order. *Information Technologies and Learning Tools*, Vol.64, pp.128.
18. Bresinsky, M. and Reusner, F. 2018. GLOBE-Learn and Innovate Digitization by a Virtual Collaboration Exercise and Living Lab. *inBook*, pp.273-281. Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-76908-0_26(Accessed 4 April 2022.)

-
19. Sandhu, G. 2018. The Role of Academic Libraries in the Digital Transformation of the Universities. 2018 5th International Symposium on Emerging Trends and Technologies in Libraries and Information Services (ETTLIS), pp.292-296.
20. Tay, H. L. and Stephen, L. 2017. Digitalization of learning resources in a HEI - a lean management perspective. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol.66.
21. Stolze, A., Sailer, K. and Gillig, H. 2018. Entrepreneurial mindset as a driver for digital transformation - a novel educational approach from University-Industry Interactions. *Proceedings of the 9th European Conference on Innovation and Entrepreneurship*.
22. Hulla, M., Karre, H., Hammer, M. and Ramsauer, C. 2019. A Teaching Concept Towards Digitalization at the LEAD Factory of Graz University of Technology. *inBook*, pp.393-204. Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-11935-5_38 (Accessed 4 April 2022.)
23. Kaminskyi, O., Yereshko, Y. and Kyrychenko, S. 2018. Digital transformation of university education in Ukraine: trajectories of development in the conditions of new technological and economic order. *Information Technologies and Learning Tools*, Vol.64, pp.128.
24. Bracken, S and Novak, K. 2019. Transforming Higher Education Through Universal Design for Learning: An International perspective. Available at: https://www.researchgate.net/publication/331063252_Transforming_Higher_Education_Through_Universal_Design_for_Learning_An_International_perspective (Accessed 4 April 2022.)
25. Bond, M., Marín, V., Dolch, C., Bedenlier, S. and Zawacki-Richter, O. 2018. Digital transformation in German higher education: student and teacher perceptions and usage of digital media. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, Vol.15.
26. European Commission. 2021. Digital Education Action Plan (2021-2027). EU. Available at: https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_en (Accessed 4 April 2022.)
27. Rodrigues, L. 2017. Challenges of Digital Transformation in Higher Education Institutions: A brief discussion. Available at: https://www.researchgate.net/publication/330601808_Challenges_of_Digital_Transformation_in_Higher_Education_Institutions_A_brief_discussion (Accessed 4 April 2022.)
28. Panichkina, M., Sinyavskaya, I. and Shestova, E. 2018. Challenges of Professional Adaptation of University Graduates in Response to the Economics' Digital Transformation. *Russian Scientific and Practical Conference on Planning and Teaching Engineering Staff for the Industrial and Economic Complex of the Region*, pp. Available at: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8604207> (Accessed 4 April 2022.)
29. Tay, H. L. and Stephen, L. 2017. Digitalization of learning resources in a HEI - a lean management perspective. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol.66.
30. Stolze, A., Sailer, K. and Gillig, H. 2018. Entrepreneurial mindset as a driver for digital transformation - a novel educational approach from University-Industry Interactions. *Proceedings of the 9th European Conference on Innovation and Entrepreneurship*.
31. Rodrigues, L. 2017. Challenges of Digital Transformation in Higher Education Institutions: A brief discussion. Available at: https://www.researchgate.net/publication/330601808_Challenges_of_Digital_Transformation_in_Higher_Education_Institutions_A_brief_discussion (Accessed 4 April 2022.)
32. Faria, J.A., Nóvoa, H. 2017. Digital Transformation at the University of Porto. In: Za, S., Drăgoicea, M., Cavallari, M. (eds) *Exploring Services Science. IESS 2017. Lecture Notes in Business Information Processing*, Vol.279.
33. Faria, J.A., Nóvoa, H. 2017. Digital Transformation at the University of Porto. In: Za, S., Drăgoicea, M., Cavallari, M. (eds) *Exploring Services Science. IESS 2017. Lecture Notes in Business Information Processing*, Vol.279.
34. Sandhu, G. 2018. The Role of Academic Libraries in the Digital Transformation of the Universities. In *Proceedings of the 2018 5th International Symposium on Emerging Trends and Technologies in Libraries and Information Services (ETTLIS)*, pp. 292-296. Available at: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8485258> (Accessed 7 April 2022.)
35. Kaminskyi, O., Yereshko, Y. and Kyrychenko, S. 2018. Digital transformation of University Education in Ukraine: Trajectories of Development in the conditions of new technological and economic order. *Information Technologies and Learning Tools*, Vol.64, pp.128.
-

36. Man, Z., Hanteng, L. and Sipan, S. 2020. An Education literature review on digitization, digitalization, datafication, and digital transformation. In Proceedings of the 6th International Conference on Humanities and Social Science Research (ICHSSR 2020). Available at: <https://www.atlantispress.com/proceedings/ichssr-20/125939327> (Accessed 7 April 2022.)

37. Christopher, D.B. and McCormack, M. 2020. Driving digital transformation in higher education. Available at: <https://library.educationcause.edu/resources/2020/6/driving-digital-transformation-in-higher-education> (Accessed 4 April 2022.)

38. UNESCO. 2021. Building ecosystems for online and blended learning: advancing equity and excellence in higher education in the Asia-Pacific: policy brief (chi). UNESCO. Available at: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375474_chi (Accessed 5 April 2022.)



The background of the page features a series of overlapping, wavy, translucent blue lines that create a sense of movement and depth. The lines vary in opacity and color, ranging from light sky blue to a deeper, more saturated blue. The overall effect is a modern, digital aesthetic.

Chapitre II

Transformation numérique : politiques, stratégies et soutien des établissements

Les établissements d'enseignement supérieur sont les initiateurs et les garants de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. Ce chapitre clarifie d'abord les composantes fondamentales du soutien des établissements à la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, les principaux participants impliqués et leurs rôles. Puis, il décrit les étapes de développement de la transformation et leurs points d'application. Ensuite, il présente les caractéristiques et les stratégies de transformation numérique de chaque élément fondamental. Et enfin, il propose des orientations futures à explorer.

2.1 Composantes essentielles et participants

Les établissements d'enseignement supérieur optimisent et transforment leurs opérations, leur orientation stratégique et leur proposition de valeur par un changement profond et coordonné de la technologie, du personnel et de la culture, dans le but de faire évoluer l'enseignement et l'apprentissage traditionnels vers le numérique.¹⁻³ Dans ce processus, les universités doivent définir des objectifs et des planifications clairs et promouvoir la transformation numérique d'éléments fondamentaux tels que la structure organisationnelle, les politiques et les règles, les services de soutien, l'environnement technologique, les compétences du personnel et le climat culturel.

Objectifs et planification : l'université élabore une planification conforme à l'orientation stratégique de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, comprenant les objectifs, les tâches clés et les mesures de garantie de la transformation.

Structure organisationnelle : afin de coordonner et de promouvoir la transformation de la technologie, des ressources humaines et de la culture, les universités doivent mettre en place une structure organisationnelle adaptée aux besoins de la transformation, permettant de s'adapter à l'innovation des modèles d'enseignement et à la réingénierie des processus opérationnels de l'enseignement déclenchés par la numérisation, et de garantir la bonne mise en œuvre de la transformation numérique de l'éducation.

Politiques et règles : afin d'assurer la promotion approfondie et coordonnée de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, les universités doivent élaborer et adapter des politiques et des règles liées à l'enseignement et à l'apprentissage tout au long du processus, dont la conception, le développement, l'application, la gestion et l'évaluation.

Services de soutien : afin d'assurer l'alignement des systèmes technologiques et des compétences du personnel lors de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, les universités doivent fournir des services de soutien dédiés⁴, notamment des services de soutien à l'enseignement des enseignants et à l'apprentissage des étudiants.

Environnement technologique : afin de réaliser une transformation de la technologie dans les universités, celles-ci doivent étendre leurs espaces et ressources physiques d'enseignement et d'apprentissage existants, tels que les salles de classe et les laboratoires, et les transformer en espaces, outils et ressources à la fois matériels et virtuels.

Compétences numériques du personnel : renforcer les compétences liées à l'enseignement et à l'apprentissage numériques et à la gestion numérique de l'enseignement, notamment le leadership numérique des dirigeants, les compétences d'enseignement numérique des enseignants, les compétences de gestion numérique du personnel et les compétences de service numérique des techniciens.

Climat culturel : former progressivement un consensus sur les valeurs et le climat culturel d'innovation et de coopération requis pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, et promouvoir le développement durable de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.

L'Universiti Putra Malaysia (UPM) a adopté une approche holistique de haut niveau pour transformer l'enseignement et l'apprentissage universitaires par l'utilisation des technologies de l'information, en tenant compte de l'enseignement et de l'apprentissage, des services, de l'infrastructure et de la durabilité du campus numérique. C'est ce que l'on peut constater dans l'**étude de cas 1** en annexe (Malaisie : L'utilisation d'une matrice d'orientation pour aligner les stratégies institutionnelles de numérisation et de gestion afin de renforcer les capacités des EES en matière de TIC).

La transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage n'est pas seulement une transformation de la technologie, mais aussi une opportunité pour le renforcement des capacités institutionnelles, ce qui nécessite la participation active des différents acteurs concernés, tels que les enseignants, les dirigeants, les administrateurs et les techniciens des établissements d'enseignement supérieur, ainsi que les forces de soutien externes. Parmi eux, **les enseignants**, en tant qu'exécutants directs de l'enseignement dans les universités, sont les principaux acteurs de la mise en œuvre de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. Ils améliorent l'apprentissage des étudiants en recourant à l'enseignement numérique. **Les dirigeants des établissements d'enseignement supérieur** jouent le rôle de « timonier » dans la promotion de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. En décidant la direction et les points d'application de la transformation, ils sont responsables de la prise de décisions et de la conduite de la transformation, concernant notamment les éléments tels que les objectifs, les participants, les voies et les méthodes à suivre. **Les administrateurs et les techniciens** jouent un rôle de communication dans le processus de transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, servant à établir des liens entre les dirigeants des établissements d'enseignement supérieur, les enseignants et les forces de soutien externes. Ils sont chargés de promouvoir et de soutenir les activités quotidiennes d'enseignement numérique des enseignants. La concrétisation des idées des chefs d'établissement et le soutien effectif apporté aux enseignants sont étroitement liés à l'efficacité des administrateurs et des techniciens.

Enfin, **les forces de soutien externes sont des partenaires externes** tels que des entreprises, et des instituts de recherche. La transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur nécessite un changement profond de la technologie, du personnel et de la culture. La mise en œuvre de cette transformation reposant uniquement sur les capacités des établissements scolaires est non seulement trop lente, mais aussi sujette à des dérapages. Il est donc nécessaire de mobiliser des forces externes et d'établir une communauté de transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage fondée sur une approche collaborative et coopérative, afin d'apporter un soutien en termes de solutions, de technologies et de services. L'UNESCO-ICHEI, en tant que force externe, participe activement à la promotion de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans les universités du monde entier. Par exemple, il a aidé des universités du Kazakhstan à améliorer les compétences numériques de leurs enseignants, comme le montre l'**étude de cas 2** en annexe (*Kazakhstan : développement professionnel du personnel de l'enseignement supérieur*).

2.2 Étapes de développement et éléments clés

La transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage est un processus de longue haleine aux caractéristiques progressives⁵, qui peut être divisé en quatre étapes. **L'étape d'inconscience** : les dirigeants des universités n'ont pas encore conscience de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, et presque aucune politique liée à la transformation numérique n'a été formulée pour les universités. **L'étape d'exploration** : les dirigeants des universités ont une conscience claire de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage et commencent à formuler les objectifs et les plans pour cette transformation. **L'étape de mise en œuvre précoce** : en fonction des objectifs et des plans, les universités élaborent des politiques expérimentales pour soutenir la mise en œuvre de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. Pour certains cours, les universités adoptent l'approche d'enseignement et d'apprentissage numériques à titre expérimental. Dans ce processus, les universités et les enseignants accumulent de l'expérience en matière de transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. **L'étape d'amélioration continue** : les universités développent un système de gouvernance mature et une capacité de gestion liée à la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, avec une proportion significative de cours faisant couramment l'objet d'applications numériques d'enseignement et d'apprentissage.

Les éléments fondamentaux impliqués dans la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans les établissements d'enseignement supérieur présentent des caractéristiques différentes selon les étapes (voir le tableau 2-2-1).

Tableau 2-2-1 Caractéristiques des éléments fondamentaux à chaque étape de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.

	Étape d'inconscience	Étape d'exploration	Étape de mise en œuvre précoce	Étape d'amélioration continue
1 Objectifs et planification	Manque de compréhension des concepts de base de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.	Le rôle et les concepts de base de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage sont généralement reconnus, mais il n'y a pas d'objectifs de transformation adaptés à la réalité de l'université.	Le rôle et les concepts de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage sont reconnus, et il y a des objectifs de la transformation adaptés à la réalité de l'université.	Le rôle et la pertinence de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans la formation des talents de l'université sont clairement décrits, et il y a des objectifs spécifiques et distincts pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.
	Manque de planification globale pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.	L'université envisage consciemment plusieurs éléments spécifiques de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, mais aucun document de planification n'a encore été élaboré.	L'université commence à élaborer des documents de planification pour coordonner les activités de transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.	L'université dispose d'une planification claire pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, qui est reconnue et acceptée à l'unanimité par les enseignants et les étudiants.
2 Structure organisationnelle	Manque d'une unité spéciale pour diriger et soutenir le développement de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.	Une unité spéciale a été créée pour diriger et soutenir le développement de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.	Une unité spéciale a été créée pour diriger et soutenir la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, un des dirigeants des établissements étant le principal responsable.	La mise en place d'une organisation de la transformation numérique caractérisée par une hiérarchie raisonnable, des responsabilités claires, une dotation en personnel appropriée et une division du travail, permettant de promouvoir efficacement la mise en œuvre de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.
3 Politiques et règles	Manque de politiques et de règles pour accompagner la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.	Un certain nombre de politiques et de règles ont été mises en place pour soutenir la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.	Les politiques et règles servant à soutenir la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage sont bien élaborés et mis en œuvre à tous les niveaux de l'université.	Les différentes politiques et règles d'enseignement et d'apprentissage de l'université sont adaptées à la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.
4 Compétence numérique du personnel	Les dirigeants manquent de sensibilisation et de leadership pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.	Les dirigeants ont conscience de la nécessité de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage et en assumant un certain leadership, certains enseignants ont des compétences essentielles en matière d'enseignement numérique	Les dirigeants, les administrateurs et les techniciens, les enseignants disposent de compétences numériques adéquates.	Les dirigeants, les administrateurs et les techniciens, les enseignants et les étudiants disposent des compétences numériques adéquates.

	Étape d'inconscience	Étape d'exploration	Étape de mise en œuvre précoce	Étape d'amélioration continue
5 Services de soutien	Manque de soutien aux enseignants et aux étudiants pour l'enseignement et l'apprentissage numériques.	Les services de soutien sont principalement des services de soutien technologique numérique	En plus des services de soutien technologique numérique, l'université fournit également un soutien en matière d'enseignement et d'apprentissage numériques aux enseignants et aux étudiants.	En plus de fournir aux enseignants et aux étudiants une assistance technique et pédagogique en matière de techniques d'enseignement et d'apprentissage numériques, l'université aide les étudiants à devenir des apprenants actifs, indépendants et autogérés.
6 Environnement technologique	Infrastructures, équipements et ressources inadéquats.	L'université dispose d'infrastructures et d'équipements adéquats pour l'enseignement et l'apprentissage numériques dans les salles de classe, et les ressources pédagogiques en la matière requises par les enseignants et les étudiants sont effectivement disponibles.		L'université dispose d'infrastructures et d'équipements adéquats pour l'enseignement et l'apprentissage numériques dans et hors des salles de classe, et les ressources pédagogiques en la matière requises par les enseignants et les étudiants sont effectivement disponibles ; les enseignants développent et partagent leurs ressources numériques d'enseignement et d'apprentissage.
7 Climat culturel	Absence d'une culture propice à la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage	L'université commence à créer une certaine culture propice à la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.	La culture nécessaire à la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage s'est progressivement développée, et est reconnue et acceptée par les enseignants et les étudiants.	Une culture et une croyance communes dans la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage ont été formées parmi tous les étudiants, le personnel et le corps enseignant, ce qui constitue une force motrice interne pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.

Les éléments clés pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage diffèrent selon les étapes. Le groupe clé pour passer de l'étape de l'inconscience à celle d'exploration active est celui des chefs d'établissement. Ils doivent se sensibiliser davantage à la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, élaborer des objectifs et des planifications de transformation ainsi que des structures organisationnelles, introduire des politiques et des règles pertinentes et mettre en place des systèmes de services de soutien, afin de promouvoir de manière globale la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans leurs établissements. Le groupe clé pour passer de l'étape d'exploration à celle de mise en œuvre précoce est celui des enseignants. Ils doivent améliorer leur sensibilisation, leur attitude et leurs compétences en matière d'enseignement et d'apprentissage numériques. Dans le même temps, la capacité de gestion et de service en la matière des différents administrateurs et techniciens doit également être renforcée. Dans l'étape la plus critique de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, les efforts porteront sur les étudiants. Les enseignants innovent des modèles d'enseignement pour améliorer les résultats d'apprentissage des étudiants et leurs compétences d'apprentissage numérique.

2.3 Politiques et stratégies

Les politiques et les stratégies des universités pour promouvoir la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage sont également axées sur les éléments fondamentaux, soit la promotion de la transformation numérique en termes d'objectifs et de planification, de structures organisationnelles, de politiques et de règles, de services de soutien, d'environnement technologique, de compétences numériques du personnel et de climat culturel.

Élaboration d'objectifs et de planifications de transformation conformes à l'orientation stratégique des universités

Les universités doivent faire de la mise en place d'un enseignement et d'un apprentissage numériques de qualité et inclusifs un objectif stratégique et élaborer une planification pour le mettre en œuvre.⁶Le processus de planification comprend l'évaluation de la situation actuelle, la fixation des objectifs et des priorités de développement, la détermination des budgets et de l'affectation des ressources, la conception des plans d'action et des politiques de mise en œuvre.⁷Les objectifs et la planification de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage doivent être adaptés à l'orientation stratégique et à la proposition de valeur des universités. La situation actuelle de l'enseignement et de l'apprentissage numériques ainsi que l'environnement externe des universités (par exemple, le développement économique et technologique local, les politiques nationales et régionales sur la transformation numérique de l'éducation) influencent les tâches spécifiques et les progrès de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.⁸

Mise en place d'une structure organisationnelle adaptée aux besoins de la transformation

La transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage nécessite des changements organisationnels correspondants, tant en termes de modification des fonctions initiales des services des universités que de création de certaines nouvelles unités spéciales pour la transformation numérique.⁹ Les unités spéciales pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur se répartissent en trois catégories :

Unité de direction : une unité de direction pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage est formée avec, comme noyau, les dirigeants des universités, responsables de l'élaboration des politiques et des règles pertinentes et de la coordination de la transformation des nombreux éléments, notamment la culture, la technologie et les ressources humaines.

Unité de conseillers et d'experts : l'unité est composée d'experts et de chercheurs d'institutions de recherche à l'intérieur et à l'extérieur des universités dans les domaines des technologies de l'information, de la gestion de l'éducation et de la conception de l'enseignement, ainsi que d'enseignants de première ligne ayant une riche expérience. Elle a pour mission de fournir des conseils d'orientation et un soutien intellectuel pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.

Unité de travail : en fonction des fonctions, plusieurs équipes de travail pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage sont mises en place, notamment une équipe de gestion de l'enseignement, une équipe de services de soutien, une équipe de conception pédagogique/production de ressources numériques, une équipe de développement des enseignants et une équipe de technologie et de sécurité de l'information.

Publication de politiques et de règles conformes aux propositions de valeur

Les politiques futures de l'enseignement supérieur doivent mieux prendre en compte les trajectoires et les parcours éducatifs non traditionnels. ¹⁰La transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans les universités nécessite des politiques et des règles qui reflètent leur orientation stratégique et leur proposition de valeur pour l'enseignement et l'apprentissage, et soutiennent également les trajectoires et les parcours éducatifs non traditionnels. ¹¹Pour la transformation des politiques et des règles d'enseignement, les universités doivent prendre en considération les mesures spécifiques, les rôles, les infrastructures, les ressources, le développement professionnel, l'évaluation et les moyens de recours en responsabilité. ¹²L'objectif de transformation numérique de l'enseignement et d'apprentissage doit se refléter dans les politiques et règles liées à diverses activités d'enseignement ; les responsabilités spécifiques des enseignants, des étudiants, des administrateurs et des techniciens dans la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage doivent être clarifiées, sur la base de leurs responsabilités initiales ; le contenu lié à l'infrastructure numérique doit être intégré dans les politiques et les règles relatives à l'infrastructure du campus ; les ressources nécessaires à la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage doivent être spécifiées dans les politiques et les règles relatives à l'allocation des ressources humaines, matérielles et financières ; les compétences numériques du personnel et leur développement doivent être intégrés comme éléments importants dans les politiques et les règles relatives au développement des compétences du personnel ; le contenu lié à l'évaluation de l'efficacité de l'enseignement et de l'apprentissage numériques doit être intégré dans les politiques et règles relatives à l'évaluation de la qualité de l'enseignement.

Fourniture de services complets de soutien à l'enseignement et à l'apprentissage

Dans le processus de transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, la diversité des objectifs d'enseignement, des ressources pédagogiques, des systèmes technologiques, des approches pédagogiques et des méthodes d'évaluation rend plus importants les services de soutien à l'enseignement et à l'apprentissage destinés aux étudiants et aux enseignants. La transformation des services de soutien à l'enseignement et à l'apprentissage dans le cadre de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur se caractérise par les éléments suivants :

La transformation des services particuliers en services systémiques. Les services de soutien à l'enseignement et à l'apprentissage doivent être fournis de manière systématique. En réunissant tous les éléments des services de soutien et en renforçant les liens entre toutes les parties, les services particuliers aux contenus dispersés, aux liens isolés et aux départements indépendants se transforment en services de soutien systémiques transversaux et intégrés.

La transformation de l'espace physique en espace intégré. Avec la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, le site d'enseignement et d'apprentissage est passé de l'espace physique traditionnel à l'espace combinant physique et numérique, et également, les services de soutien doivent être facilement accessibles aux enseignants et aux étudiants dans cet espace d'enseignement et d'apprentissage intégré.

La transformation des services ponctuels en services à processus complet. Par rapport à l'enseignement en classe, l'enseignement numérique permet de s'affranchir des contraintes de temps. L'équipe des services de soutien à l'enseignement doit fournir une gamme complète de services pour l'ensemble du processus d'enseignement et d'apprentissage avant, pendant et après la classe.

La transformation des services aux groupes en services aux individus. Grâce à l'analytique d'apprentissage et aux technologies adaptatives, les services de soutien à l'enseignement et à l'apprentissage sont passés des traditionnels services de soutien uniformes et fixes à des services personnalisés tels que la conception pédagogique, la gestion des programmes et l'évaluation de l'apprentissage personnalisées et répondent aux besoins personnalisés des enseignants et des étudiants.

La construction d'un environnement technologique au service de la transformation de l'enseignement et de l'apprentissage

Les technologies numériques doivent être utilisées pour soutenir, et non remplacer, l'enseignement et l'apprentissage dans les établissements. ¹³La transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur doit construire un environnement technologique qui sert la transformation de l'enseignement et de l'apprentissage, notamment :

La numérisation de l'environnement physique d'enseignement. La transformation numérique de l'enseignement exige que l'environnement physique d'enseignement, tel que la salle de classe, soit capable de répondre de manière interactive aux diverses exigences d'enseignement de l'espace numérique. Par conséquent, la numérisation de l'environnement physique d'enseignement doit être réalisée par l'inclusion de dispositifs numériques, permettant l'entrée et la sortie de données d'enseignement de l'espace physique vers l'espace numérique. ¹⁴

La construction d'un environnement d'enseignement et d'apprentissage en ligne. Il existe toujours un fossé entre le niveau de développement des infrastructures numériques telles que le réseau sur les campus, les installations et équipements numériques, les logiciels des systèmes de gestion de l'apprentissage et les ressources pédagogiques numériques, d'une part, et les besoins des enseignants et des étudiants en matière d'enseignement et d'apprentissage numériques, d'autre part. ¹⁵L'environnement d'enseignement et d'apprentissage en ligne doit être planifié et développé au niveau des établissements scolaires, comme le montre l'étude de cas 3 en annexe (*Égypte : apprentissage en ligne pendant la pandémie de Covid-19*).

L'application des technologies numériques de nouvelle génération. Les nouvelles technologies numériques représentées par l'intelligence artificielle, l'analytique d'apprentissage, l'internet des objets, les bots sociaux et la blockchain seront certainement profondément intégrées à l'enseignement supérieur. ¹⁶Les universités doivent maintenir une « Pensée de développement » ¹⁷ors de l'application des technologies numériques dans l'éducation, en intégrant les nouvelles technologies dans les environnements d'enseignement et d'apprentissage existants au fur et à mesure de leur développement.

La sécurité et l'équité. Le développement des technologies doit se faire dans le respect de l'éthique, de l'équité et de la justice, et être planifié à l'avance. ¹⁸Pour la sécurité des données et la protection de la vie privée, les établissements, les enseignants et les étudiants doivent être impliqués dans le processus de développement des systèmes technologiques, et des mesures en termes de sensibilisation, de systèmes institutionnels de gestion et de maintenance doivent être prises. L'investissement dans les services Internet, les équipements numériques et la capacité organisationnelle des établissements doit permettre à chaque étudiant d'avoir accès à l'éducation numérique. ¹⁹

Le renforcement des compétences numériques du personnel répondant aux besoins de leur travail

La transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage exige des compétences numériques adéquates de la part des dirigeants, administrateurs, techniciens, enseignants et étudiants des établissements d'enseignement supérieur.

Les dirigeants des établissements d'enseignement supérieur jouent un rôle clé dans la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. ^{20, 21} Ils ont besoin d'un leadership numérique dans trois domaines, à savoir la perception des valeurs, la réglementation du travail et l'évaluation des performances : comprendre les concepts de base et les connaissances connexes de la transformation numérique, clarifier sa signification pour le développement de l'établissement, comprendre la valeur des systèmes technologiques et des systèmes organisationnels et leurs interactions, et définir les objectifs et les plans pour la transformation numérique de leur établissement ; conformément aux objectifs et aux plans, coordonner et harmoniser le travail des différents départements, contrôler de manière ordonnée le développement équilibré des systèmes techniques, des systèmes de soutien organisationnel et des compétences numériques des enseignants et des étudiants ; à chaque étape de la transformation, examiner les résultats des évaluations de performance et prendre des décisions sur les prochaines étapes.

Les compétences numériques doivent devenir une capacité essentielle des administrateurs et des techniciens des universités et être intégrées dans tous les domaines du développement professionnel des enseignants. Des mesures telles que l'élaboration de manuels d'instructions, le renouvellement des cadres de compétences numériques, la création de certifications de compétences numériques et l'adoption de mesures incitatives devraient être adoptées pour promouvoir le renforcement des compétences numériques. ²¹

La création d'une culture de l'innovation et de la collaboration dans l'enseignement et l'apprentissage

La culture d'une organisation est un ensemble de valeurs, de croyances, de perceptions et de modes de pensée partagés par tous les membres ²² et peut être transmise aux nouveaux membres, qui favorise l'identification des membres et leur engagement à l'égard de causes plus importantes que l'intérêt individuel et sert à guider, réguler, unir et motiver les actions ²³. La transformation culturelle est une expression profondément ancrée de la transformation organisationnelle. D'un point de vue culturel, la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage constitue une transformation de la culture organisationnelle des universités. La transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage nécessite la réforme et l'innovation dans les activités d'enseignement et d'apprentissage. Une culture de l'innovation et de la collaboration dans l'enseignement et l'apprentissage conduira à une réforme plus systématique, profonde et durable dans les universités. Une telle culture peut transformer l'université en interne en une organisation apprenante et faciliter le développement professionnel continu des enseignants, des administrateurs et des employés. En externe, elle permet le partage des connaissances avec d'autres universités et pays, préparant ainsi l'université à relever tous les nouveaux défis de l'ère du numérique. ²⁴

2.4 Résumé et perspectives

Ce chapitre décrit les éléments essentiels du soutien des établissements d'enseignement supérieur à la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, notamment les objectifs et la planification, la structure organisationnelle, les politiques et les règles, les services de soutien à l'enseignement et à l'apprentissage, l'environnement technologique, la compétence numérique du personnel et le climat culturel, et analyse le rôle des acteurs participants dans la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. Nous divisons le soutien des établissements à la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage en quatre étapes : inconscience, exploration, mise en œuvre précoce et amélioration continue, et décrivons les caractéristiques de chaque élément clé aux différentes étapes. Nous proposons également des stratégies permettant aux établissements d'enseignement supérieur de promouvoir la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, notamment l'élaboration d'objectifs et de planifications de transformation conformes à l'orientation stratégique de l'établissement, la mise en place d'une structure organisationnelle répondant aux besoins de la transformation, la publication de politiques et de règles correspondant à la proposition de valeur, la fourniture des services complets de soutien à l'enseignement et à l'apprentissage, la construction d'un environnement technologique au service de la transformation de l'enseignement et de l'apprentissage, le renforcement des compétences numériques du personnel pour répondre aux besoins de leur travail, et la création d'une culture de l'innovation et de la collaboration dans l'enseignement et l'apprentissage.

La transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur est un projet systémique, et constitue également un processus de construction de la culture numérique dans les établissements, ce qui nécessite une exploration approfondie de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur d'un point de vue systémique et culturel. ²⁵

La culture numérique dans les établissements d'enseignement supérieur : Les établissements d'enseignement supérieur sont un vecteur important de transmission et d'innovation culturelles, mais les recherches montrent qu'ils sont en retard par rapport à la société en termes de transformation numérique. ^{26, 27} L'ère du numérique exige une culture numérique à la hauteur. Il est urgent de mener des recherches sur la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur dans une perspective culturelle, d'analyser les connotations culturelles de cette transformation et de proposer le contenu, les voies et les méthodes de la construction culturelle.

La transformation coordonnée entre la technologie, les personnes et la culture dans les établissements d'enseignement supérieur : La transformation coordonnée entre la technologie, le personnel et la culture dans les établissements d'enseignement supérieur est la clé du succès de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur. Il est urgent d'intégrer les résultats de la recherche dans de multiples domaines tels que la gestion de l'éducation, la réforme organisationnelle, l'enseignement et l'apprentissage, et la technologie numérique, et de mener des explorations pratiques et des recherches universitaires sur la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur en se basant sur l'idée de l'ingénierie des systèmes.

Références

1. Rodríguez-Abitia, G.; Bribiesca-Correa, G. 2021. Assessing Digital Transformation in Universities. *Future Internet* 13(2), pp.52.
 2. KPMG. KPMG Connected Enterprise for Higher Education. Available at: <https://home.kpmg/xx/en/home/industries/government-public-sector/education/the-future-of-higher-education-in-a-disruptive-world/kpmg-connected-enterprise-for-higher-education.html> (Accessed 5 April 2022)
 3. Microsoft. Microsoft Education Transformation Framework for Higher Education. Available at: <https://www.microsoft.com/en-us/education/higher-education/education-transformation-framework> (Accessed 5 April 2022)
 4. Machado, C. 2007. Developing an e-readiness model for higher education institutions: Results of a focus group study. *British Journal of Educational Technology*, 38(1), pp.72–82.
 5. Navitas Ventures. 2017. Digital Transformation in Higher Education. (Online). Available at: https://e6c67dfea7107c66cf4b-5fe525cefec-ba56744297355853ea71e.ssl.cf6.rackcdn.com/HE-Digital-Transformation-_Navitas_Ventures_-EN.pdf (Accessed 5 April 2022)
 6. European Commission, 2020. Digital Education Action Plan 2021-2027. Available at: https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020_en.pdf (Accessed 5 April 2022)
 7. Miao, F.; Hinojosa, J.E.; Lee, M. etc. 2022. Guidelines for ICT in education policies and masterplans. Paris, UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380926> (Accessed 5 April 2022)
 8. Valdés, K.N.; y Alpera, S.Q.; Cerdá Suárez, L.M. 2021. An Institutional Perspective for Evaluating Digital Transformation in Higher Education: Insights from the Chilean Case. *Sustainability* 2021; 13(17): 9850.
 9. Thoring A.; Rudolph D.; Vogl R. 2018. The Digital Transformation of Teaching in Higher Education from an Academic's Point of View: An Explorative Study. *The Proceedings of 5th International Conference on Learning and Collaboration Technologies. Part I. Las Vegas. 15–20 July 2018*, pp.294-310.
 10. The International Commission on the Futures of Education, 2021. Reimagining our futures together: A new social contract for education Paris, UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>.
 11. BRACKEN S.; NOVAK K. 2019. Transforming Higher Education through Universal Design for Learning: an International Perspective. London & New York, Taylor & Francis Group, pp.155.
 12. Garrison, D. R.; Vaughan, N. D. 2008. Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines. John Wiley & Sons, pp.165.
 13. The International Commission on the Futures of Education, 2021. Reimagining our futures together: A new social contract for education Paris, UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>.
 14. OECD, 2021. OECD Digital Education Outlook 2021
 15. European Commission, 2020. Digital Education Action Plan 2021-2027. Available at: https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020_en.pdf (Accessed 5 April 2022)
 16. OECD, 2021. OECD Digital Education Outlook 2021
 17. 祝智庭,胡姣. 2022. 教育数字化转型的实践逻辑与发展机遇. *电化教育研究*, Vol. 43, No. 1. pp.5-15.
 18. OECD, 2021. OECD Digital Education Outlook 2021
 19. European Commission. 2020. Digital Education Action Plan 2021-2027. Available at: https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020_en.pdf (Accessed 5 April 2022)
 20. European Commission. 2020. Digital Education Action Plan 2021-2027. Available at: https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020_en.pdf (Accessed 5 April 2022)
-

21. Rueckel, D.; Muehlburger, M.; Koch, S. 2020. An Updated Framework of Factors Enabling Digital Transformation. *Pac. Asia J. Assoc. Inf. Syst.* 2020(12). pp.1–26.

22. Daft, L.R. 2008. *Organization Theory and Design* (10th Edition). Mason. Cengage Learning, pp.372-373.

23. Robbins, P. S.; Judge A.T. 2013. *Organizational Behavior* (16th Edition). Boston. Pearson Education, pp.468.

24. The International Commission on the Futures of Education, 2021. *Reimagining our futures together: A new social contract for education* Paris, UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>

25. María, L.; Benavides C.; Alexander J. et al. 2020. Digital Transformation in Higher Education Institutions: A Systematic Literature Review. *Sensors*, 20(11), 3291.

26. Rodríguez-Abitia, G.; Bribiesca-Correa, G. 2021. Assessing Digital Transformation in Universities. *Future Internet* 2021(13), 52.

27. Alenezi, M. 2021. Deep Dive into Digital Transformation in Higher Education Institutions. *Educ. Sci.* 2021(11), 770.



An abstract graphic consisting of several overlapping, wavy, semi-transparent blue lines that create a sense of movement and depth. The lines are more densely packed in some areas, creating darker shades of blue, while other areas are more sparse, appearing lighter. The overall effect is reminiscent of digital data or fluid motion.

Chapitre III

Transformation numérique :

Approches des programmes universitaires

Les disciplines sont les unités de base de la formation des talents dans les établissements d'enseignement supérieur, et la configuration des disciplines est influencée par le développement social, économique et industriel. De nos jours, la technologie numérique entraîne la transformation industrielle, et l'économie numérique est devenue le nouveau moteur du développement économique. Dans ce contexte, les disciplines qui forment les talents adaptés à la nouvelle économie seront également soumises à la transformation numérique. Le présent chapitre décrit les caractéristiques de la transformation numérique des disciplines dans l'enseignement supérieur, et élabore le contenu de la transformation numérique des disciplines en termes de programmes de formation disciplinaire, de ressources pédagogiques disciplinaires, d'environnement et de plateformes de construction disciplinaire, et de bases d'enseignement expérimental et pratique.

3.1 Caractéristiques de la transformation numérique des disciplines

La construction et le développement de disciplines de haute qualité sont non seulement la base de la survie des établissements d'enseignement supérieur, mais aussi leur responsabilité et leur mission de l'époque. Depuis l'ère du numérique, le rôle de la technologie numérique est de plus en plus important, ce qui a conduit à un enrichissement du contenu des disciplines, à une importance croissante de la collaboration dans le fonctionnement des disciplines et à une ouverture croissante dans le développement des disciplines.

Les talents disciplinaires : de la spécialité à la connectivité

À l'ère du numérique, les attributs des « Disciplines » changent. Dans le passé, les universités visaient à former des « Talents spéciaux », en se concentrant sur le développement d'une structure de compétences spécifique des talents des disciplines particulières. Aujourd'hui, les universités mettent l'accent plutôt sur une structure de compétences complète, en insistant de plus en plus sur la complémentarité et la connectivité entre les talents des différentes disciplines. En outre, en exploitant pleinement les avantages d'Internet, les universités s'efforcent de briser les limites temporelles et spatiales des frontières entre les disciplines et les spécialités, et encouragent les étudiants à suivre des cours dans plusieurs disciplines et à créer des groupes d'étude et de recherche dans plusieurs disciplines et universités à l'aide de la technologie numérique.

Premièrement, les universités doivent accorder une haute importance à l'impact de la transformation numérique industrielle sur leurs disciplines.

Avec la pénétration de la technologie numérique dans tous les secteurs de la société, les modes de production, de vie et de communication changent. Le développement rapide de la technologie numérique a donné naissance à de nombreuses industries et secteurs nouveaux. Dans ce contexte, les universités doivent rompre avec le vieux cadre de pensée, porter une attention particulière sur la numérisation industrielle, comprendre la nature de la quatrième révolution industrielle et son impact sur les industries, et élargir les perspectives lors de la conception des programmes disciplinaires. Elles doivent créer des disciplines en phase avec la transformation numérique industrielle tout en se concentrant sur la mise à niveau numérique des disciplines traditionnelles. Les universités doivent également prêter attention aux liens entre les différentes disciplines et optimiser constamment la configuration des disciplines en fonction des relations entre les disciplines et entre les catégories, en réduisant l'étroitesse et en augmentant l'intégration, dans le but d'améliorer l'adaptabilité des disciplines à l'ère du numérique. **Deuxièmement, les universités doivent accorder une haute importance à la mise en place d'un mécanisme de reconnaissance des crédits qui s'adapte à la transformation numérique.** Les étudiants, avant de devenir les spécialistes, doivent d'abord obtenir un certain nombre de crédits de formation pour satisfaire aux critères d'obtention du diplôme d'études. Avec la construction et le développement des ressources pédagogiques en ligne, les conditions sont progressivement réunies pour suivre des cours dans plusieurs disciplines et universités. Les universités doivent mettre en place un mécanisme plus souple de reconnaissance des crédits entre les différentes disciplines, universités et même pays. Dans la province de Zhejiang, en Chine, les universités ont fondé en 2020 une communauté universitaire d'enseignement numérique pour l'éducation générale pendant la pandémie de Covid-19. Dans le cadre de cette communauté, elles partagent des ressources du corps enseignant et des cours en ligne de haute qualité, reconnaissent le travail des enseignants qui dispensent des cours dans différentes universités, mènent une évaluation uniforme des résultats d'apprentissage des étudiants et parviennent à une reconnaissance mutuelle des crédits entre elles, comme le montre l'**étude de cas 4** en annexe (*Chine : les universités du Zhejiang forment une communauté d'enseignement numérique pour l'éducation générale*).

Les domaines disciplinaires : de la fermeture à l'ouverture

Traditionnellement, le processus de développement disciplinaire est relativement fermé et les activités académiques se limitent à l'intérieur des disciplines respectives, ce qui rend les croisements entre les disciplines difficiles. À l'ère du numérique, l'échange croissant entre les disciplines, l'interpénétration croissante des disciplines et l'extension de leurs connotations ont contribué à l'émergence et au développement de l'interdisciplinarité. Pour les universités, **il faut tout d'abord créer de nouvelles communautés disciplinaires.** Les universités doivent toujours suivre la tendance de développement de l'industrialisation numérique et de la numérisation industrielle, créer des communautés interdisciplinaires, interscolaires et étroitement liées à l'industrie et aux entreprises, mener diverses formes d'échanges et de recherches en collaboration, ajuster de manière dynamique la configuration des disciplines et accorder de l'importance au développement de l'interdisciplinarité. **De plus, il faut que les universités portent une haute attention à l'intégration des disciplines et préconisent le rapprochement des arts et des sciences.** La « Déclaration de la Chine sur la construction de nouveaux arts libéraux » en novembre 2020 souligne la nécessité « de suivre la tendance de la nouvelle révolution scientifique et industrielle, de promouvoir activement l'intégration approfondie des technologies numériques telles que l'intelligence artificielle et le big data avec les disciplines des arts libéraux, de développer activement de nouvelles disciplines des arts libéraux, de soutenir la transformation et l'actualisation des disciplines traditionnelles des arts libéraux, et de réaliser une profonde interdisciplinarité entre les arts et la science, la technologie, l'agriculture et la médecine ».

L'enseignement des disciplines : de l'indépendance à la synergie

Dans la construction traditionnelle des disciplines, les universités poursuivaient l'indépendance et l'intégrité de leurs disciplines sur la base de leur propre structure du corps enseignant et de leurs propres conditions d'enseignement. À l'ère du numérique, l'accent est mis sur la synergie entre les différentes disciplines des universités et entre les disciplines des différentes universités. Cette évolution de l'indépendance vers la synergie nécessite, **premièrement, une construction conjointe et un partage des programmes disciplinaires entre les universités.** Lors de l'enseignement des disciplines, si les universités s'appuient uniquement sur leurs propres ressources ou programmes, cela peut facilement conduire à un modèle restreint de formation des talents. En revanche, la participation approfondie des universités à la construction de cours en ligne ouverts peut conduire à la construction conjointe et au partage des ressources entre les différentes disciplines et entre les différentes universités. **Deuxièmement, les universités doivent collaborer avec de nombreuses parties pour améliorer de manière coordonnée la recherche et l'enseignement.** Grâce à la souplesse du partage et de l'échange d'informations sur

Internet sans limites de temps et d'espace, les universités collaborent, par exemple, avec les entreprises et les services gouvernementaux pour mener à bien la recherche et l'innovation, favorisant ainsi le renforcement ensemble de la recherche et de l'enseignement. **Troisièmement, les universités doivent utiliser la technologie numérique pour améliorer l'évaluation et l'orientation de la qualité de leurs disciplines.** À l'ère du numérique, les modes d'évaluation et d'orientation de la qualité des disciplines sont progressivement passés de réunions régulières en face à face à des rencontres en ligne et hors ligne à intervalles irréguliers. Un tel modèle rend l'évaluation et l'orientation plus pratiques et permet de couvrir un plus grand nombre de bénéficiaires. Les administrateurs de disciplines, les constructeurs de disciplines et même les étudiants ont davantage de possibilités de participer à la discussion sur la construction de disciplines.

La certification des cours et des disciplines : de la rigidité à la flexibilité

Grâce à la technologie numérique, de nouvelles tendances se dessinent en matière de certification des cours et des disciplines, telles que les micro-certificats et les micro-diplômes, conduisant à une approche de plus en plus ouverte et partagée de l'enseignement des disciplines.

Micro-certificats : Les micro-certificats sont généralement axés sur un ensemble spécifique de résultats d'apprentissage dans un domaine d'apprentissage étroit et obtenus sur une période relativement courte. Ils sont proposés par des entités commerciales, des prestataires privés et des organismes professionnels, des prestataires traditionnels d'éducation et de formation, des organisations communautaires et d'autres types d'organisations. ¹Par rapport au micro-diplôme, un micro-certificat est un certificat qui couvre plus d'un cours mais moins qu'un cursus complet pour un diplôme. ²(Chaque cours est composé de certaines unités, chaque unité est composée de leçons ; les cours peuvent s'empiler jusqu'à des spécialisations ou des XSeries ; ceux-ci peuvent s'empiler jusqu'à des diplômes partiels tels que des micro-diplômes, ou jusqu'à des diplômes complets.) Les micro-certificats sont très prometteurs pour aider à redéfinir et même à réimaginer des cadres de certification plus adaptés à l'avenir et plus complémentaires pour améliorer l'employabilité et le développement professionnel continu et atteindre l'objectif d'une société d'apprentissage florissante. ³ Afin de pourvoir les nouveaux emplois créés par la nouvelle croissance économique et de faire face à la réalité qui en résulte, à savoir une pénurie de compétences adéquates des employés, les gouvernements ont lancé des initiatives de micro-certificat. L'Institut indonésien de cyberéducation (ICE-I), par exemple, propose des cours en ligne gratuits auxquels les apprenants peuvent s'inscrire et ont la possibilité de passer des examens, comme le montre **l'étude de cas 6** en annexe (*Indonésie : développement de l'apprentissage en ligne dans l'enseignement supérieur*). Malgré la forte croissance des micro-certificats, il est nécessaire de perfectionner des normes de micro-certificats à l'avenir pour permettre la comparabilité des meilleures pratiques en la matière, afin d'assurer la reconnaissance sociale des titulaires et des émetteurs de micro-certificats. De plus, la relation entre le système de micro-certificat et le système d'éducation formelle reste floue et de nombreuses questions doivent être résolues, telles que « Comment les micro-certificats peuvent-ils s'intégrer dans le système d'éducation formelle ? », « Les micro-certificats complètent-ils ou remplacent-ils les certificats de qualification traditionnels ? », et « Comment les deux peuvent-ils coexister ? ». Enfin, nous devons également prêter attention aux opinions des parties prenantes sur le développement ultérieur des micro-certificats et renforcer la recherche sur les points de vue des employeurs, des employés et des organismes professionnels concernés sur les micro-certificats.

Micro-diplômes : Un micro-diplôme est un type de micro-certificat, qui désigne un certificat de fin d'études obtenu par le suivi d'un cursus d'enseignement supérieur très concentré sur une courte période. L'introduction des micro-diplômes est étroitement liée à l'évolution de la situation de l'emploi à l'ère du numérique. Nous vivons une époque incertaine et en mutation rapide, qui crée de nouvelles possibilités d'emploi et s'accompagne de risques de substitution et d'un besoin urgent de requalification des travailleurs. Le diplôme universitaire traditionnel ne représente plus la même sécurité d'emploi et ne permet plus d'assurer l'avenir professionnel des travailleurs. Les gens ont de plus en plus besoin d'un apprentissage flexible, personnalisé et à la demande, tout au long de la vie et dans tous les domaines, qui les dote des compétences et connaissances transversales nécessaires pour s'adapter à la vie et au travail dans une société numérique en pleine évolution. Certains réclament un bouleversement radical du système et le découplage des diplômes traditionnels afin de mieux reconnaître les nano-talents et les petits blocs d'apprentissage plus adaptés aux besoins de la société et à la nature changeante du travail. ⁴Dans ce contexte, les micro-diplômes deviennent une tendance et constituent l'une des technologies et pratiques clés qui influenceront l'avenir de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur. ⁵ Actuellement, les prestataires de micro-diplômes, y compris les plateformes de cours ouverts en ligne telles qu'Udacity et Coursera, espèrent que les apprenants seraient en mesure d'obtenir un emploi bien rémunéré grâce à un micro-diplôme. ⁶ S'il est indispensable de proposer des cours ouverts en ligne qui constituent le principal moyen d'obtenir un micro-diplôme, il est plus important de mettre en place des conceptions de cours modulaires et des systèmes de certification ouverts pour les micro-diplômes visant à former un mode de pensée plus élevé des apprenants. Le « Rapport Horizon 2021 d'EDUCAUSE - Édition Enseignement et Apprentissage », publié par l'association EDUCAUSE, identifie les diplômes modulaires et désagrégés comme une tendance à long terme dans l'enseignement supérieur, indiquant que les apprenants devraient être en mesure d'obtenir des micro-diplômes grâce à des cours modulaires. ⁷ Une banque de crédits est mise en place dans l'enseignement supérieur indien pour stocker numériquement les crédits obtenus par les étudiants des principaux établissements d'enseignement supérieur. Lorsqu'un certain nombre de crédits ont été enregistrés, les étudiants obtiennent le diplôme correspondant. ⁸ Le système de certification des micro-diplômes représenté par la Banque de crédit fait appel à la technologie blockchain pour collecter les preuves de processus de l'apprentissage des apprenants et enregistrer les résultats d'apprentissage ouverts, ce qui est plus crédible, flexible, précis et complet que les formes traditionnelles de représentation (par exemple, les certificats, les relevés de notes).

3.2 Champs d'application de la transformation numérique des disciplines

La création et le développement des disciplines sont à la fois un jugement et une réponse à l'évolution de l'époque et une prévision et une disposition de l'orientation future de la société. À l'ère du numérique, certaines industries traditionnelles ont été éliminées, d'autres sont en cours de restructuration, et de nouvelles industries ou de nouveaux secteurs sont créés. Les universités doivent adapter et modifier en conséquence les programmes de formation disciplinaire, les ressources pédagogiques disciplinaires, l'environnement et les plateformes de construction disciplinaire, ainsi que les bases d'enseignement expérimental et pratique.

Les programmes de formation disciplinaire orientés vers le développement numérique

La motivation pour réformer le système de disciplines peut venir de l'extérieur ou de l'intérieur de l'éducation. Pour les établissements d'enseignement supérieur, **tout d'abord**, l'élaboration d'un programme de formation des talents doit suivre les règles des relations externes de l'éducation. Les transformations et les adaptations doivent être fondées à la fois sur une perspective internationale et sur les besoins du développement de la société nationale. Lors de la définition des disciplines ainsi que des objectifs et des critères de formation, nous devons prendre les besoins de la société comme référence et les adapter aux besoins de l'économie numérique et du développement industriel. **De plus**, il est également nécessaire de suivre les règles des relations internes dans l'éduca-

tion. Les universités doivent prendre les objectifs et les critères de formation comme référence pour adapter les programmes et les parcours de formation, coordonner les nombreux éléments du modèle de formation des talents et améliorer la conformité entre la qualité de formation et les objectifs de formation. Le processus de réforme du système de disciplines est un processus de passage de l'inadaptation à l'adaptation et de la dissonance à l'harmonie, plus précisément, un processus d'adaptation active à l'ère du numérique. Afin de s'adapter à la transformation numérique de la profession, l'Université normale de Chine centrale a reconstruit numériquement son système de formation des talents disciplinaires sur huit plans, à savoir la reconstruction du programme de formation, la création d'un environnement d'enseignement numérique, le renforcement des compétences numériques des enseignants, la mise en place de ressources pédagogiques numériques, la promotion de l'enseignement et l'apprentissage hybrides, la mise en œuvre d'une évaluation complète basée sur les données, la mise en place d'une gestion et de services d'enseignement et d'apprentissage numériques et la création d'une culture d'enseignement et d'apprentissage numériques. Pour plus d'informations, voir l'**étude de cas 5** en annexe (*Chine : l'Université normale de Chine centrale intègre profondément la technologie numérique pour promouvoir la reconstruction du système de formation des talents*).

Les ressources pédagogiques numériques des disciplines

Les ressources pédagogiques numériques constituent un élément essentiel de la construction des disciplines à l'ère du numérique et peuvent élargir considérablement les applications et les performances des disciplines au service de la société. La construction de ressources pédagogiques numériques autour des disciplines peut apporter un support holistique à la formation des talents professionnels. **Premièrement**, définir l'architecture de la base de ressources des disciplines. L'architecture de la base de ressources doit comprendre la structure des disciplines, les normes relatives aux emplois et aux professions, les programmes d'études, les enseignants, les conditions de pratique, les mécanismes de gestion, la coopération entre l'université et les entreprises, les résultats de l'enseignement et de la recherche, et les ressources globales des disciplines. **Deuxièmement**, étudier les besoins des disciplines et unifier la planification et le déploiement. En fonction des caractéristiques et des besoins d'enseignement des disciplines elles-mêmes, les universités doivent étudier en profondeur les ressources pédagogiques nécessaires à l'enseignement des disciplines et déterminer les priorités de construction des ressources pédagogiques pour les disciplines. **Troisièmement**, sélectionner les moyens de construction des ressources. Les ressources pédagogiques numériques peuvent être construites par les moyens suivants : auto-construction, introduction et partage. Les universités peuvent construire par elles-mêmes des ressources pédagogiques adaptées à l'usage des étudiants et des enseignants dans leurs propres disciplines ; introduire des ressources pédagogiques de haute qualité pour les cours d'éducation générale et certains cours spécialisés, en provenance du pays ou de l'étranger ; et partager des ressources pédagogiques ouvertes de haute qualité adaptées à leur propre pays et au monde entier. **Quatrièmement**, choisir la forme de construction de la base de ressources pédagogiques. Les universités doivent prendre en considération les caractéristiques et les besoins de leurs disciplines pour construire une base de ressources pédagogiques numériques, qui doit répondre aux besoins d'enseignement et d'apprentissage hybrides en ligne et hors ligne, promouvoir un apprentissage indépendant, ubiquitaire et personnalisé, et réaliser la synergie entre la production, l'enseignement et la recherche des ressources pédagogiques spéciales. Cinquièmement, former des équipes collaboratives de développement des ressources. La construction de ressources pédagogiques numériques pour les groupes de disciplines doit s'appuyer sur la collaboration entre les équipes pédagogiques spécialisées ou les équipes d'enseignement des cours professionnelles, les équipes de gestion pédagogique dédiées et les équipes spécialisées dans le développement et la production de technologies éducatives.

Afin de réaliser le partage des ressources pédagogiques numériques entre les différentes universités et entre les différentes disciplines, **premièrement, il est nécessaire de formuler des normes unifiées et des espaces d'échange pour le partage des ressources**. Mettre en place des normes unifiées pour la construction de ressources partagées afin de faciliter le transfert fluide des ressources ; suivre le système Creative Commons (CC) afin de protéger les droits d'auteur des créateurs de ressources et d'améliorer la commodité d'utilisation des ressources ; éliminer les barrières entre les universités afin d'assurer la mise en œuvre harmonieuse des mécanismes de liaison et de collaboration au sein des universités et entre les universités ; construire des espaces de ressources partagées fondés sur la coopération université-entreprise et promouvoir le rapprochement entre les disciplines universitaires et leurs secteurs/entreprises correspondants en fonction des caractéristiques disciplinaires et des besoins industriels. **Deuxièmement, établir et perfectionner le système de gestion des ressources partagées**. Mettre en place des mécanismes pertinents de suivi, d'évaluation et d'incitation pour évaluer la qualité du développement des ressources et l'efficacité du partage, et établir une série de politiques d'incitation et de mécanismes de garantie liés à la contribution des résultats, de manière à améliorer fondamentalement l'enthousiasme subjectif des participants, à garantir la qualité des ressources pédagogiques numériques, à prolonger le cycle de vie du partage et à promouvoir le développement durable du partage des ressources pédagogiques numériques. **Troisièmement**, mettre en œuvre le partage de ressources pédagogiques numériques « personnalisées ». En s'appuyant sur les plateformes de partage des ressources pédagogiques numériques, diffuser des ressources « personnalisées » qui correspondent aux différents besoins des étudiants dans les disciplines concernées, ce qui permet un apprentissage collaboratif, une préparation collaborative des cours, une gestion collaborative et une innovation collaborative entre les enseignants et les étudiants, et entre les universités et les entreprises, et optimisant enfin les performances de l'enseignement et de l'apprentissage.

L'environnement d'enseignement numérique et le cyberspace d'apprentissage

L'environnement d'enseignement numérique et le cyberspace d'apprentissage constituent les conditions de soutien pour promouvoir le développement de disciplines de haut niveau. **Premièrement**, les universités doivent créer des environnements scolaires dotés de bonnes capacités de présentation, de riches capacités d'interaction, de capacités d'analyse intelligente et d'une utilisation pratique, afin de favoriser l'interaction instantanée entre enseignants et étudiants, la perception du contexte d'apprentissage et les services d'enseignement et d'apprentissage adaptatifs. **Deuxièmement**, les universités doivent créer des environnements numériques de formation expérimentale et pratique. Les universités, en utilisant la technologie de simulation informatique, la technologie de réalité virtuelle et par la disposition des sites et des environnements, peuvent créer des environnements expérimentaux et des environnements de travail réalistes pour soutenir les activités d'enseignement et d'apprentissage telles que les expériences spéciales, la formation pratique et l'évaluation et la certification. **Troisièmement**, les universités doivent créer des espaces d'apprentissage en ligne, proposer des outils et des ressources d'apprentissage, aider les enseignants et les étudiants à s'affranchir des contraintes de temps et d'espace, mettre en œuvre un enseignement différencié et un apprentissage personnalisé, et adopter une évaluation dynamique de l'apprentissage basée sur le big data.

Les bases d'enseignement expérimental et pratique

Les bases d'enseignement expérimental et pratique sont des lieux importants pour mener à bien l'enseignement des disciplines. Non seulement elles répondent aux besoins de l'enseignement en matière d'expérimentation et de pratique et permettent de maximiser l'efficacité de l'utilisation des ressources pédagogiques, mais aussi elles assument la fonction de fournir des services réels de production et de développement technologique aux entreprises et de fournir divers types de formation et de services à la société. À l'ère du numérique, nous pouvons promouvoir la construction de bases d'enseignement expérimental et pratique sur les quatre points suivants :

Premièrement, les universités peuvent coopérer avec les entreprises pour créer conjointement des bases numériques de formation pratique. Grâce à la technologie numérique, des espaces et des mécanismes d'échange en ligne entre les entreprises et les universités peuvent être mis en place. Ils permettront aux enseignants et au personnel des entreprises en dehors des universités de participer plus facilement à l'enseignement et à l'apprentissage, rapprochant

ainsi l'enseignement pratique du lieu de travail, promouvant une coopération université-entreprise plus pratique et réalisant enfin les synergies entre la production, l'enseignement et la recherche.

Deuxièmement, la coopération inter-universités permet de créer des bases de formation pour des groupes de disciplines. Avec l'aide de la technologie numérique, nous pouvons optimiser la communication inter-universités et le partage des ressources, promouvoir la formation de groupes de disciplines à proximité les unes des autres, et construire des bases de formation pratique autour des compétences de base, construire des bases de formation pratique en ligne et des centres de formation pratique multifonctionnels qui soutiennent la formation pratique partagée, et étendre la portée des services sociaux des disciplines.

Troisièmement, se concentrer sur la création d'une base de formation pratique dans l'environnement de réalité virtuelle. D'une part, la technologie de la réalité virtuelle sera appliquée à la pratique de l'enseignement et des laboratoires de simulation virtuelle et des salles de formation seront créés ; d'autre part, grâce à une collaboration avec des institutions et des entreprises, un centre d'innovation collaboratif pour industrie-université-recherche-application de l'éducation numérique en réalité virtuelle sera construit.

Quatrièmement, construire une base d'éducation à l'innovation et à l'esprit d'entreprise. Avec l'aide de la plateforme numérique, nous nous associerons aux entreprises concernées pour construire une communauté université-entreprise innovante et entrepreneuriale composée de « ateliers d'enseignement + réalisations des étudiants + incubation d'entreprises + entreprises du marché », de sorte que les réalisations de l'enseignement puissent être transformées en produits requis par le marché, en aidant les étudiants à passer des produits d'apprentissage et de pratique de l'université à la plateforme de biens entrepreneuriaux, et en transformant les réalisations entrepreneuriales en technologies innovantes dont les entreprises ont besoin. L'Université de Stanford a créé le Réseau d'entrepreneuriat de Stanford, le Centre d'études entrepreneuriales, le Centre pour l'innovation sociale et le Bureau des licences technologiques pour coordonner et gérer l'enseignement de l'innovation et de l'entrepreneuriat, faire tomber les barrières professionnelles et concevoir de nombreux programmes d'innovation et d'entrepreneuriat. Arthur M. Blank School for Entrepreneurial Leadership a été créée au Babson College, aux États-Unis, et a établi des liens étendus avec des parcs technologiques, des associations d'entrepreneurs, des centres de développement des petites entreprises et des institutions de formation à l'entrepreneuriat connexes afin de trouver des ressources pour soutenir l'innovation et l'éducation à l'entrepreneuriat. Le Ministère chinois de l'Éducation a conçu un programme d'innovation et d'entrepreneuriat à plusieurs niveaux pour les étudiants, et de nombreuses universités ont ajouté des modules d'innovation et d'entrepreneuriat à leur programme. Par exemple, l'Université normale de Nanjing a conçu un système complet de crédits de pratique pour encourager les étudiants à obtenir des crédits d'innovation et d'entrepreneuriat.

3.3 Résumé et perspectives

La transformation numérique des disciplines dans les établissements d'enseignement supérieur se caractérise par le passage de la particularité à la connectivité des talents disciplinaires, de la fermeture à l'ouverture des domaines disciplinaires, de l'indépendance à la synergie dans l'enseignement des disciplines, et de la rigidité à la flexibilité dans la certification des cours et des disciplines. Le contenu de la transformation numérique des disciplines comprend les programmes de formation disciplinaire, les ressources pédagogiques des disciplines, l'environnement et la plateforme d'enseignement, ainsi que les bases d'enseignement expérimental et pratique.

L'objectif de la transformation numérique de disciplines est de fournir des talents adaptés à la société et de soutenir un développement plus personnalisé des étudiants. Tous ces aspects doivent être explorés en profondeur.

La transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur est un projet systémique et un processus de construction d'une culture numérique dans les établissements, ce qui nécessite une exploration approfondie de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur d'un point de vue systémique et culturel.⁹

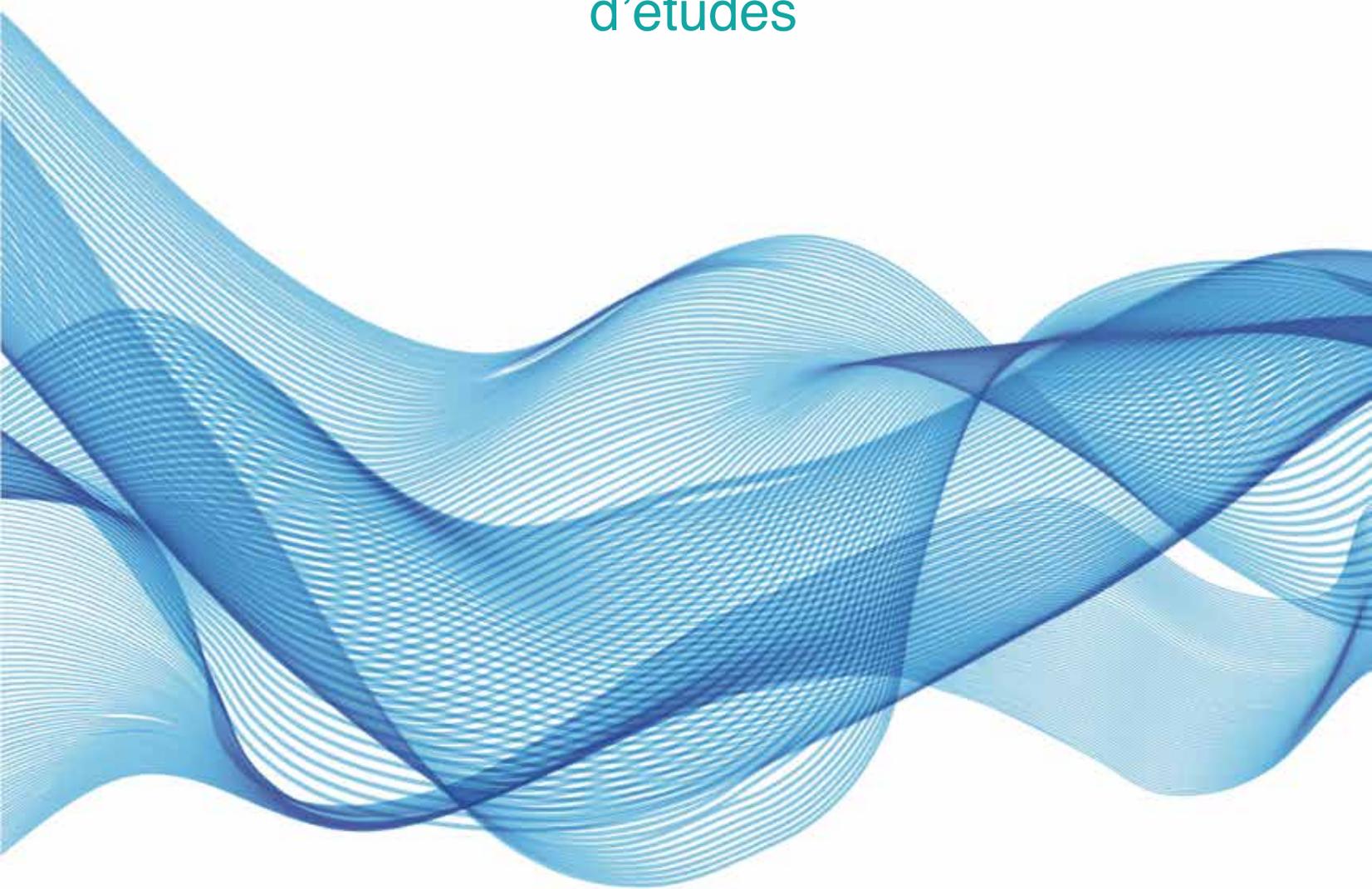
Flexibilité en matière d'accréditation des programmes et des disciplines : la transformation numérique des disciplines a donné naissance à de nouvelles tendances, telles que les micro-certificats et les micro diplômes, qui conduiront à une discipline de plus en plus ouverte et partagée. Cependant, le passage du système traditionnel actuel de l'accréditation des diplômes à un système ouvert d'accréditation des micro diplômes pose la question de la reconstruction du système éducatif et du système d'assurance qualité, qui doit être explorée en collaboration par les décideurs politiques, les praticiens et les chercheurs de l'enseignement supérieur.

Alignement dynamique entre les disciplines et les marchés : la transformation numérique remodèle la société, le marché du travail et l'avenir du travail. D'une part, les employeurs trouvent qu'il est moins facile de recruter des talents adéquats, d'autre part, les étudiants ont des difficultés à trouver un emploi après l'obtention de leur diplôme. Les politiques, les mécanismes et le soutien technique permettant un alignement dynamique des disciplines sur le marché doivent être étudiés en profondeur.

Références

1. UNESCO. 2021. A Conversation Starter: Towards a Common Definition of Micro-Credentials. Paris, UNESCO. Available at: <https://vital.voced.edu.au/vital/access/services/Download/ngv:91634/SOURCE201> (Accessed 4 April 2022.)
2. Pickard, L. 2018. Analysis of 450 MOOC-Based Microcredentials Reveals Many Options But Little Consistency. Cincinnati, Mountain View, Class Central. Available at: <https://www.classcentral.com/report/moocs-microcredentials-analysis-2018/> (Accessed 4 April 2022.)
3. Brown, M. and Mhichil, M. 2021. Micro- Credentials Untethered: A Wolf in Sheep's Clothing? Cincinnati, Education Matters. Available at: <https://irelandseducationyearbook.ie/downloads/IEYB2021/YB2021-Higher-Education-08.pdf> (Accessed 4 April 2022.)
4. Brown, M., Mhichil, M., Beirne, E. and Lochlainn, C. 2021. The global micro-credential landscape: charting a new credential ecology for lifelong learning. *Journal of Learning for Development*, Vol. 8, No. 2. pp. 228-254.
5. Educause. 2021. Horizon Report: Teaching and Learning. Louisville, Educause. Available at: <https://library.educause.edu/resources/2021/4/2021-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition> (Accessed 4 April 2022.)
6. Salario, A. 2020. Are micro-degrees the future of higher education? New York, Metro. Available at: <https://www.metro.us/are-micro-degrees-the-future-of-higher-education/> (Accessed 8 April 2022.)
7. Jin, H., Shen, N. and Wang, M. 2019. Key trends and significant challenges in Horizon Report: Development and analysis (Higher Education Edition). *Journal of Distance Education*, Vol. 37, No. 4. Hangzhou, Zhejiang Open University, pp. 24-32.
8. Sheikh, Y. A. 2017. Higher education in India: Challenges and opportunities. *Journal of Education and Practice*, IISTE. Vol. 8, No. 1. pp. 39-42.
9. María, L; Benavides C.; Alexander J. et al. 2020. Digital Transformation in Higher Education Institutions: A Systematic Literature Review. *Sensors*, 20(11), 3291.





Chapitre IV

Transformation numérique : élaboration et prestation des programmes d'études

Au cœur de la transformation numérique de l'enseignement supérieur se trouvent les programmes et l'enseignement. L'intégration des technologies numériques dans les programmes et l'enseignement peut offrir aux étudiants un environnement d'enseignement et d'apprentissage plus riche, des activités d'enseignement et d'apprentissage flexibles et un retour d'information instantané, réduire la charge d'enseignement des enseignants et promouvoir le développement des compétences des étudiants.^{1,2} Par rapport à l'enseignement traditionnel en face à face et à l'enseignement purement en ligne, l'enseignement et l'apprentissage hybrides dans une fusion d'espace réel et virtuel ont des effets plus significatifs et positifs sur les résultats scolaires,³ la motivation,⁴ la satisfaction,⁵ les attitudes à l'égard de l'apprentissage⁶ et la satisfaction des besoins psychologiques internes des étudiants.⁷ Cette section décrira les changements dans les connotations et les relations entre les éléments du curriculum et de l'enseignement dans le contexte de la transformation numérique, la reconfiguration de l'ensemble du processus de développement du curriculum et la transformation multidimensionnelle de l'enseignement et de l'apprentissage.

4.1 Changement total des dimensions clés et de leurs relations dans l'enseignement et l'apprentissage

Les connotations des éléments du programme scolaire et de l'enseignement élargies

Le programme scolaire et l'enseignement sont un système dynamique complexe composé de multiples éléments, notamment les objectifs du programme, les étudiants, le contenu du programme, les activités d'enseignement, l'évaluation de l'apprentissage et le retour d'information, les enseignants et l'environnement d'enseignement. Dans le processus de transformation numérique des programmes et de l'enseignement, les connotations de ces éléments seront élargies en conséquence (comme le montre la figure 4-1-1).

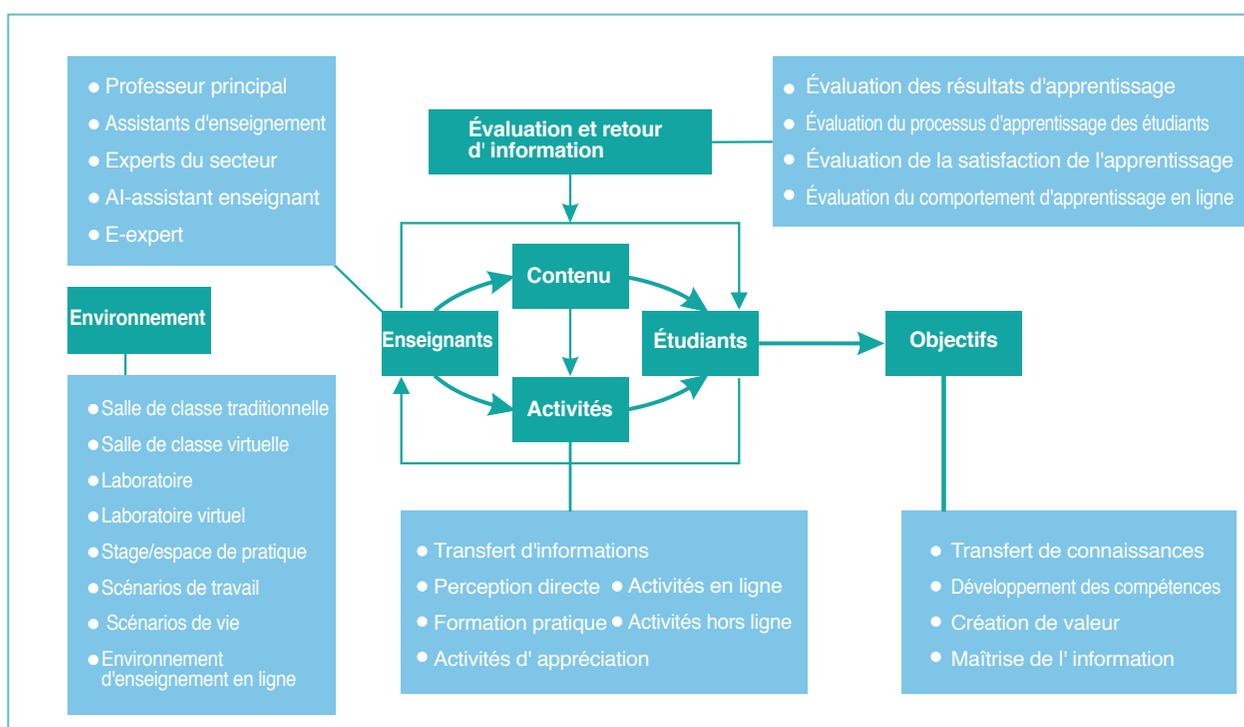


Figure 4-1-1 Les éléments du curriculum et de l'enseignement et leur relation dans le contexte de la transformation numérique

Objectif du programme : Développer les étudiants pour le 21^{ème} siècle en indiquant les aptitudes et les compétences requises à l'ère du numérique.

Les « compétences du XXI^{ème} siècle » définissent les compétences de base que les étudiants doivent acquérir dans la société de l'information, notamment les compétences en matière d'apprentissage et d'innovation, les compétences numériques, ainsi que les compétences professionnelles et personnelles.⁸ Face à l'essor de l'économie numérique, de l'intelligence artificielle et de la numérisation intelligente de la production des entreprises, il convient d'accorder une plus grande attention aux nouveaux défis posés par la numérisation au développement de la carrière, aux exigences des nouvelles technologies dans le processus de renouvellement de la carrière, et de faire des compétences numériques l'un des objectifs fondamentaux du programme d'études et de l'enseignement, afin que les étudiants puissent mieux s'adapter aux exigences changeantes du marché du travail, notamment : la maîtrise des équipements numériques et des compétences professionnelles, et pour faire face aux flux de travail automatisés ; renforcer l'auto-organisation et apprendre à prendre des décisions en s'appuyant sur les données pour s'adapter à la transformation numérique du monde ; et développer la capacité à penser et à agir à l'échelle internationale pour s'adapter à un environnement de travail international.⁹

Contenu du programme : passage de connaissances fixes et structurées à un contenu dynamique, ouvert, non structuré et diversifié. La maturation de technologies telles que le big data et l'Internet a conduit à une accélération de la croissance et de la mise à jour des connaissances. Le contenu des cours est plus étroitement lié à la vie sociale, à la production et surtout au développement des derniers pôles technologiques. Le format de présentation reflète l'intégration de médias multiples, et les ressources pédagogiques numériques ouvertes, systématiques, de haute qualité et dynamiques deviennent une source importante de contenu de cours.

Activités d'enseignement et d'apprentissage : des activités en face à face limitées à un espace physique spécifique à une variété d'activités dans une fusion d'espaces réel et virtuel. Divers dispositifs électroniques et systèmes technologiques, tels que les smartphones, les tablettes, les cartables électroniques, les plateformes d'enseignement en ligne et les systèmes de vidéoconférence, fournissent des outils de soutien pour un large éventail d'activités d'enseignement ; l'organisation des cours s'est étendue, passant de conférences en classe à heure fixe à une combinaison de formats en ligne et hors ligne avant, pendant et après les cours, et les activités d'enseignement sont passées d'un enseignement unidirectionnel par les enseignants à une interaction bidirectionnelle, voire multidirectionnelle, entre les enseignants et les étudiants, en mettant l'accent sur l'apprenant. La variété des outils technologiques numériques et la fusion des espaces d'enseignement numériques offrent un soutien cognitif et émotionnel plus riche et plus opportun aux étudiants au fur et à mesure des activités d'enseignement et d'apprentissage.

Évaluation et retour d'information sur l'apprentissage : de l'évaluation statique et sommative à l'évaluation et au retour d'information dynamiques, diversifiés, axés sur les processus et fondés sur les big data. De nouvelles technologies telles que l'Internet mobile, l'informatique en nuage, le big data, l'exploration de données, l'analyse de l'apprentissage et l'intelligence artificielle ne cessent d'émerger, offrant de nouvelles méthodes d'évaluation de l'apprentissage et permettant une analyse multidimensionnelle, une évaluation des processus et un retour d'information dynamique à l'aide du big data généré au cours de l'enseignement et de l'apprentissage. Les sources de données pour l'évaluation et le retour d'information incluent les comportements d'enseignement et d'apprentissage, les signaux physiologiques, les activités de conscience psychologique, les expressions faciales des enseignants et des étudiants et d'autres informations ; le contenu de l'évaluation et du retour d'information inclut les performances et le comportement d'apprentissage quotidien des étudiants, la satisfaction de l'apprentissage, les informations et les effets l'enseignement par les enseignants ; les moyens d'évaluation et de retour d'information sont plus pratiques, permettant une orientation pédagogique opportune, précise et personnalisée ; des formes d'évaluation et de retour d'information sont plus riches, la visualisation automatique aide les enseignants à analyser le comportement et l'efficacité de l'apprentissage des étudiants d'un point de vue horizontal et vertical, ce qui favorise l'amélioration opportune de l'enseignement et de l'apprentissage.

Enseignants : passage d'un simple transmetteur de connaissances à un enseignant qui soutient les étudiants dans leurs multiples rôles d'apprentissage indépendant, collaboratif et fondé sur l'enquête en utilisant la technologie. Vous trouverez de plus amples informations sur la transformation numérique des compétences des enseignants au Chapitre V : Transformation numérique des compétences pédagogiques des enseignants.

Étudiants : de récepteurs passifs à apprenants autonomes soutenus par les technologies numériques. Vous trouverez de plus amples informations sur la transformation numérique du rôle des étudiants au Chapitre VI : Transformation numérique de l'apprentissage des étudiants.

Environnement d'enseignement et d'apprentissage : d'un espace d'enseignement physique fermé sur le campus à une variété d'espaces d'apprentissage physiques et virtuels sans frontières, connectés par de multiples canaux et ubiquitaires. L'environnement dans lequel les activités d'enseignement et d'apprentissage sont basées est passé d'un espace physique à un cyberspace pour l'apprentissage hybride, permettant aux apprenants d'accéder à des services continus sur n'importe quel appareil, sous n'importe quelle forme, depuis n'importe quel endroit, et d'accéder à des opportunités d'apprentissage à tout moment, n'importe où et à la demande. Il saisit, analyse et traite en temps réel les informations relatives à l'environnement physique et à l'état des appareils, ce qui permet aux apprenants de disposer d'évaluations scientifiquement fondées et de diffuser des ressources d'apprentissage de qualité et les tâches d'apprentissage les plus appropriées aux contextes de la vie réelle.¹⁰ Un environnement d'enseignement doté d'outils numériques multifonctionnels d'enseignement et d'apprentissage qui fournit un environnement d'apprentissage écologique, personnalisé et intelligent aux étudiants, soutient la communication interactive en temps réel et non réel à travers le temps et l'espace, la mise en œuvre d'activités d'enseignement diverses, intelligentes et personnalisées, et la fourniture et l'évaluation de ressources pédagogiques personnalisées étayées par des données multiples.

Une relation plus complexe entre les éléments du programme et de l'enseignement

Le déploiement rationnel des différents éléments du programme et de l'enseignement est la clé de l'amélioration de la qualité du programme et de l'enseignement. Le développement rapide de la technologie des médias, un élément important du système de curriculum et d'enseignement, a entraîné des changements dans les connotations des éléments fondamentaux, et les relations entre les éléments sont devenues plus riches et variées.

Dans le contexte de la transformation numérique, afin de répondre aux nouvelles exigences en matière de ressources humaines découlant du développement socio-économique et technologique, les objectifs du programme d'études sont passés d'une situation relativement stable à la nécessité d'un ajustement dynamique constant ; avec le développement des théories de l'apprentissage, fondées sur le constructivisme et le connectivisme, la grande quantité d'informations et de connaissances fragmentées sur Internet peut être intégrée dans le savoir. La relation entre les objectifs du cours, le contenu du cours et les enseignants et étudiants a également changé : l'enseignement ne se limite plus au transfert à sens unique du contenu du cours des enseignants aux étudiants afin d'atteindre les objectifs du cours, mais la relation enseignant-étudiant, les structures et les processus d'enseignement peuvent également changer, par exemple, les classes inversées et l'apprentissage hybride sont actuellement courants ; les objectifs et le contenu des cours peuvent être générés ou créés par les enseignants et les étudiants à tout moment. La relation entre ces éléments deviendra encore plus complexe au fur et à mesure que des assistants pédagogiques de l'IA seront intégrés au répertoire de l'enseignant et que l'approche cognitive des étudiants passera de la cognition individuelle à la cognition distribuée et de groupe basée sur Internet.

L'environnement d'enseignement est un élément particulièrement important du système d'enseignement et affecte son efficacité. Dans le processus de transformation numérique, les éléments de l'environnement sont toujours dans un état dynamique de changement, et les enseignants doivent être capables de réguler la relation entre l'environnement et les différents éléments afin d'obtenir des résultats optimaux en matière d'enseignement dans un contexte donné. Lorsqu'un environnement d'enseignement (à la fois physique et en ligne) est établi, la conscience et la capacité des enseignants à enseigner numériquement peuvent influencer la manière dont le contenu du cours est présenté dans l'environnement d'enseignement (par exemple, la sélection et la production de ressources numériques) et la manière dont les activités d'enseignement sont conçues (par exemple, la conception d'activités de réalité virtuelle), ce qui affecte à son tour la réalisation des objectifs du cours. La mise en œuvre de l'évaluation et de l'orientation de l'apprentissage est soutenue par divers types de technologies et est influencée par l'environnement d'enseignement. Par exemple, pendant la pandémie de Covid-19, les enseignants et les étudiants ont été contraints d'enseigner et d'apprendre à la maison. Par rapport à l'enseignement en face à face, l'environnement d'enseignement a radicalement changé, ce qui a affecté les objectifs d'acquisition de compétences, et les expériences, les stages et les cours de formation pratique ont été contraints d'arrêter ou d'ajuster les objectifs du cours pour observer des vidéos expérimentales, etc. De plus, en créant des scénarios simulés grâce à la technologie de simulation virtuelle, les activités d'enseignement sont plus diversifiées, personnalisées et intelligentes. Collecte en temps réel et sans perception de données sur les processus d'enseignement et d'apprentissage des enseignants et des étudiants, analyse intelligente pour enrichir les sources de données pour l'évaluation des cours, et réajustement des activités d'enseignement en fonction des résultats de l'évaluation en temps réel pour améliorer l'interaction entre les enseignants et les étudiants.

4.2 Restructurer le processus d'élaboration des programmes d'études

La transformation numérique du développement des cours théoriques dans l'enseignement supérieur se traduit par l'intégration des nouvelles technologies dans le processus d'élaboration, des cours en face à face aux cours mixtes : construction de ressources pédagogiques numériques plus riches et facilitation du partage des ressources ; mise à disposition des enseignants de modèles pour l'élaboration de cours mixtes afin de réduire la difficulté ; mise à disposition d'espaces d'apprentissage en ligne et de soutien aux outils pédagogiques numériques, etc. Pour les cours pratiques, tels que les cours de médecine et d'ingénierie, l'élaboration de cours basés sur les processus de travail est présentée sous la forme d'une analyse complète des processus à partir de l'évolution des nouveaux emplois à l'ère numérique (comme le montre la figure 4-2-1).

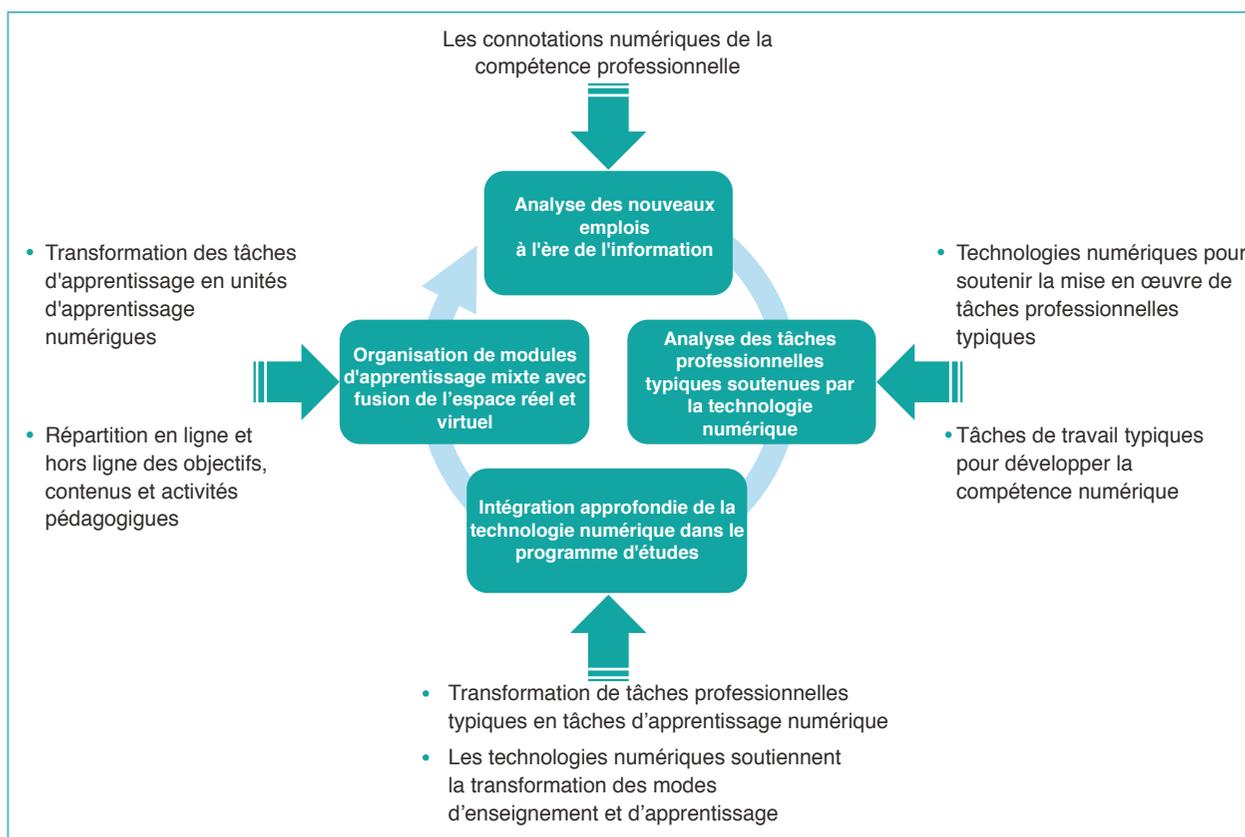


Figure 4-2-1 Transformation numérique de l'élaboration des programmes d'études basée sur les processus de travail

Analyse des nouveaux emplois à l'ère numérique : la technologie numérique a eu un impact énorme sur les industries traditionnelles, de nouveaux emplois apparaissent constamment et les connotations des compétences professionnelles existantes ont changé dans une certaine mesure. Lors de l'analyse des compétences professionnelles correspondant au cours, les connotations numériques des compétences professionnelles, y compris les compétences professionnelles numériques, les compétences d'apprentissage numérique et la littératie numérique complète, doivent être pleinement explorées sur la base des compétences professionnelles traditionnelles.

Analyse des tâches professionnelles typiques soutenues par les technologies numériques : analyse des technologies numériques pour soutenir la mise en œuvre de tâches professionnelles typiques et celles qui impliquent des compétences professionnelles numériques, des compétences d'apprentissage numérique et le développement d'une littératie intégrée.

Intégration profonde des technologies numériques dans le programme d'études : transformer les tâches professionnelles typiques soutenues par les technologies numériques en tâches d'apprentissage et examiner comment les technologies numériques peuvent répondre à l'apprentissage des étudiants axé sur le processus de travail et soutenir la réalisation des objectifs de développement des compétences professionnelles.

Organisation d'unités d'apprentissage hybride : conversion des tâches d'apprentissage en unités d'apprentissage hybride qui tiennent compte à la fois de l'environnement physique d'enseignement et de l'espace d'apprentissage en ligne, avec une répartition en ligne et hors ligne des objectifs, du contenu du cours et des activités d'enseignement.

Évaluation des cours d'apprentissage hybride : des données sont collectées sur l'ensemble du processus d'enseignement et d'apprentissage des étudiants afin d'évaluer le processus d'apprentissage et les résultats d'apprentissage des étudiants de manière relativement objective et précise.

Une étude de cas en Serbie présente l'élaboration d'un cours mixte axé sur l'emploi, en étroite collaboration entre l'université et le fournisseur de stage, utilisant des systèmes de gestion de l'apprentissage pour aider les étudiants à accéder à toutes les ressources de stage en ligne et à effectuer leur stage sur place. L'**étude de cas 7** est présentée à l'annexe (*Serbie : Programme de Stage soutenu par le SGA*).

4.3 Transformation multidimensionnelle de la conception et de la prestation de l'enseignement

Lors de la mise en œuvre de l'enseignement numérique, un certain nombre d'aspects tels que les systèmes, le contenu, les scénarios et les formats de l'enseignement seront transformés

Systèmes d'enseignement - plus ouverts, complexes et dynamiques

Le développement rapide de la technologie numérique a transformé les relations dans l'enseignement, passant de simples relations linéaires de « un à un, un à plusieurs » à des relations non linéaires de « plusieurs à plusieurs », et elles sont caractérisées par des connexions complexes en réseau : auto-organisation, émergence et incertitude.¹¹ Par rapport à l'enseignement dispensé dans les universités traditionnelles, l'enseignement numérique suit des règles différentes : de l'ordre linéaire à un système dynamique ouvert et complexe, la compréhension des lois de l'éducation et de l'enseignement passe de la pensée linéaire traditionnelle à une pensée non linéaire, et s'appuie sur la technologie numérique telle que l'Internet pour enregistrer le comportement du processus d'enseignement sous forme de données, de sorte que les enseignants peuvent diagnostiquer et guider l'apprentissage des étudiants en temps utile sur la base de preuves plus adéquates, et que l'interaction entre l'enseignant et les étudiants est plus complète et plus approfondie.

Contenu de l'enseignement - génération et diffusion des connaissances dynamique et en groupe

La connotation et la forme de connaissances ont changé de façon spectaculaire sous l'influence de diverses technologies numériques telles que l'Internet. Dans l'enseignement traditionnel, les connaissances transmises sont abstraites, structurées, logiques et textualisées à partir de la sagesse humaine, qui est solidifiée dans des livres. À l'ère du numérique, la production de connaissances ne se limite plus à la production individuelle, mais s'étend à la sagesse de groupe par le biais d'Internet. L'ordre de diffusion des connaissances est passé de « la production avant la diffusion » à « la production et la diffusion dans le même temps ». Cela reflète le changement dans la manière dont les individus développent leurs connaissances, qui est propre à l'environnement de l'Internet. La forme de connaissances est fragmentée, dynamique et principalement personnelle.¹² Le stockage des connaissances se fait en réseau et de manière multimodale, avec des capacités d'absorption, d'intégration, de stockage et d'application plus importantes, favorisant une diffusion plus rapide, une communication plus forte, des publics plus larges et des expressions plus personnalisées.

Scénarios d'enseignement - considérablement élargis dans le temps et l'espace

L'enseignement s'affranchit des contraintes de temps et évolue de l'enseignement synchrone vers des options synchrones/asynchrones à la demande. L'enseignement peut être synchrone, les étudiants apprenant le même contenu au même moment sous la direction de l'enseignant, ou asynchrone, les étudiants apprenant à leur propre rythme, au même moment ou à des moments différents, en fonction de leurs besoins en matière de contenu approprié. Les classes d'apprentissage hybride synchrone exigent généralement que les enseignants et les étudiants disposent d'outils d'apprentissage hybride synchrone spécifiques (par exemple, des plateformes de diffusion sur le web, des outils d'interaction en ligne et en temps réel, etc.) qui intègrent la classe traditionnelle et la classe en ligne dans un même espace et un même temps, permettant aux enseignants d'interagir avec les étudiants en temps réel par le biais de l'écran, du texte et de la voix, de comprendre les idées et la dynamique des étudiants et de fournir un retour d'information en temps opportun.¹³

En éliminant les restrictions liées à l'emplacement, le lieu d'interaction entre l'enseignant et l'étudiant s'élargit, passant de la colocation à tout moment et en tout lieu. L'enseignement peut se dérouler à la fois en face à face et hors site. Les enseignants peuvent déterminer la souplesse avec laquelle les étudiants hors site peuvent venir sur le campus, le temps à allouer entre l'enseignement en face à face et l'enseignement en ligne tout au long du semestre, et la taille de la classe qu'ils peuvent enseigner, de sorte qu'ils peuvent utiliser une multitude de technologies pour enseigner de manière flexible, que ce soit en colocation ou hors site. Par exemple, de nombreux étudiants universitaires à l'étranger ne peuvent pas retourner sur le campus en raison de l'impact de la pandémie de Covid-19 et peuvent étudier à distance et de manière synchrone à l'aide de systèmes d'enseignement vidéo ou asynchrone à l'aide de systèmes de gestion de l'apprentissage. La salle de classe interactive basée sur le web de l'Université de Tsinghua, en Chine, peut fournir un soutien pédagogique aux étudiants du monde entier via des terminaux d'apprentissage. Les étudiants peuvent interagir avec des apprenants à distance de différents pays et zones géographiques dans la salle de classe interactive basée sur le web, ce qui permet un enseignement et un apprentissage liés dans plusieurs endroits.

Élargir l'espace d'enseignement, de l'enseignement hors ligne dans un espace physique à l'enseignement hybride intégré dans un espace virtuel. Dans le passé, les activités d'enseignement en classe se déroulaient principalement dans des espaces physiques (salles de classe, salles de formation, etc.). Avec la maturité croissante des systèmes technologiques (plateformes d'enseignement en ligne, systèmes de vidéoconférence, etc.), les activités d'apprentissage en ligne continuent d'être intégrées dans l'enseignement quotidien en classe, et l'enseignement hybride sous l'espace d'intégration du virtuel et du réel devient la nouvelle norme, reflétant le développement de l'enseignement vers la numérisation, la contextualisation et l'immédiateté.

Formats d'enseignement - passage à de multiples formes d'apprentissage hybride

L'enseignement hybride conserve la supervision et l'atmosphère d'apprentissage de l'enseignement en face à face, tout en augmentant l'autonomie et la flexibilité de l'apprentissage en ligne, ce qui permet aux étudiants de passer d'un style d'apprentissage à l'autre et de maintenir la continuité à tout moment et de n'importe où ; les enseignants peuvent utiliser l'Internet pour accéder à des ressources pédagogiques ouvertes, riches, peu coûteuses et facilement diffusées, et organiser le contenu des cours et les activités pédagogiques de manière flexible dans le temps et l'espace en fonction des caractéristiques des étudiants. Par exemple, une classe interactive en ligne immersive est une nouvelle forme d'enseignement en classe basée sur l'Internet et utilisant la technologie de l'informatique en nuage, intégrant la technologie numérique, la réalité mixte, l'interaction vocale, la reconnaissance vocale, l'analyse vidéo, l'intelligence artificielle et d'autres technologies de pointe, tout en combinant l'Internet dans son ensemble. ¹⁴Grâce à un contenu de cours basé sur des scénarios, il offre aux étudiants un environnement d'enseignement immersif, pratique et interactif en réalité virtuelle, créant ainsi une expérience d'enseignement immersive en face à face pour les enseignants et les étudiants qui interagissent à distance. Il met également en œuvre l'analyse diagnostique de l'apprentissage et la gestion intelligente des ressources à l'aide de l'analyse de l'apprentissage et d'autres technologies afin de promouvoir l'apprentissage indépendant, personnalisé et mobile des étudiants tout au long du processus d'enseignement et de réaliser le flux bidirectionnel d'informations pédagogiques entre les enseignants et les étudiants.

Le développement de technologies intelligentes facilite l'enseignement collaboratif entre les systèmes d'aide d'enseignement de l'IA et les enseignants, qui peuvent collecter et analyser les données relatives au comportement d'apprentissage des étudiants et fournir un retour d'information aux enseignants afin d'adapter en temps utile les stratégies d'enseignement et de recommander des supports de cours et des parcours d'apprentissage appropriés pour les étudiants. Le tableau 4-3-1 présente un exemple de modèle d'enseignement collaboratif basé sur la collaboration homme-ordinateur.

Tableau 4-3-1 Exemple de modèle d'enseignement basé sur la collaboration homme-ordinateur ¹⁵

Période de temps	Caractéristiques de la transformation numérique	Action d'enseignement	Enseignant	Système d'aide d'enseignement de l'IA
Avant le cours	<p>Enseignant : la personne principale dans la conception pédagogique, impliquée dans les décisions analytiques et la conception des activités et des ressources.</p> <p>Système d'aide d'enseignement de l'IA : présente visuellement des informations précieuses basées sur la technologie des données à l'intention des enseignants, et transmet aux apprenants des contenus de cours et des ressources soigneusement conçus.</p>	Cartographie de l'analyse des apprenants	●	○
		Analyse du contenu de l'enseignement basée sur les données	●	○
		Conception des activités d'enseignement	●	○
		Développement de ressources pédagogiques personnalisées	●	○
		Diffuser des ressources pédagogiques, des tâches	○	●
Pendant le cours	<p>Enseignant : rôle principal dans l'enseignement, aider les étudiants à établir des liens entre les points de connaissance, construire un ensemble complet de connaissances et transmettre des compétences.</p> <p>Système d'aide à l'enseignement de l'IA : aider les enseignants à présenter visuellement le contenu de l'enseignement et à collecter des données dynamiques auprès des étudiants de manière exhaustive ; identifier avec précision les obstacles à l'apprentissage des apprenants et faire des suggestions initiales de solutions, fournissant ainsi des références pour l'évaluation de l'enseignement des enseignants et des conseils d'apprentissage personnalisés.</p>	Transfert de connaissances, de compétences et de valeurs	●	○
		Représentation visuelle du contenu de l'enseignement	○	●
		Suivi dynamique du statut des étudiants	○	●
		Diagnostic et amélioration des obstacles de l'apprentissage	○	●
		Accompagnement personnalisé de l'apprentissage	●	○
		Évaluation visuelle de l'enseignement	○	●
		Contextualisation basée sur la technologie	○	●
		Fournir des expériences de simulation	○	●
Interaction à distance dans l'espace	○	●		
Après le cours	<p>Enseignant : concevoir des services d'apprentissage extrascolaires adaptés aux différents niveaux des apprenants.</p> <p>Système d'aide à l'enseignement de l'IA : aider les enseignants à générer des exercices de devoirs très pertinents et répondant aux différents besoins des individus et recommander des ressources pertinentes aux apprenants ; corriger les devoirs des apprenants et établir des rapports d'analyse complets.</p>	Diffusion des exercices extrascolaires et des ressources pédagogiques	○	●
		Correction intelligente des devoirs	○	●
		Intervention sur des attitudes émotionnelles à l'égard de l'apprentissage	●	○
		Guide de connexion aux réseaux sociaux	●	○
		Suivi et promotion de la santé physique	○	●
Note	“ ● ” indique un rôle principal, “ ○ ” indique un rôle secondaire			

4.4 Résumé et perspectives

Ce chapitre traite de l'expansion globale des éléments de base du programme d'études et de l'enseignement et de leurs relations, de la reconfiguration de l'ensemble du processus d'élaboration du programme d'études et de la transformation de la prestation d'enseignement et d'apprentissage de plusieurs façons, du système d'enseignement au contenu, en passant par le scénario d'enseignement et le format d'enseignement, au cours de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur. Alors que l'intégration des technologies numériques dans le curriculum et l'enseignement prend des formes de plus en plus riches, et que de plus en plus d'universités proposent des plans d'action liés à la transformation numérique du curriculum et de l'enseignement,^{16, 17} il reste un certain nombre de questions à approfondir :

Explorer de nouvelles structures et de nouveaux modèles d'enseignement : l'intégration des technologies numériques dans le programme d'études et l'enseignement a modifié les connotations et les relations entre les objectifs du programme d'études, les activités d'enseignement, les enseignants, les étudiants et l'environnement d'enseignement, et a conduit à une série de nouvelles questions lors de leur reconstruction. Par exemple, comment les activités, les processus et les stratégies d'enseignement changent-ils dans un contexte numérique ? Comment les humains et l'ordinateur peuvent-ils mieux collaborer dans la division du travail ? Quels nouveaux modèles d'enseignement ont été créés par les développements technologiques, ou comment s'adaptent-ils aux modèles existants ? Comment aider les étudiants à intégrer, transférer et développer une pensée supérieure dans un espace d'apprentissage connecté ? Il est donc nécessaire d'explorer de nouvelles structures et de nouveaux modèles d'enseignement adaptés à la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur.

Reconnaître les lois complexes de l'enseignement et de l'apprentissage numériques et promouvoir l'apprentissage personnalisé : Le développement rapide de la technologie a entraîné le passage d'interactions simples de type « un à un » et « un à plusieurs » à des interactions complexes de type « plusieurs à plusieurs », exacerbant l'incertitude, le désordre, la mise en réseau et la nature multi-niveaux de l'enseignement et de l'apprentissage. De nouvelles règles d'enseignement et d'apprentissage doivent être explorées, par exemple, quelles sont les règles de l'enseignement différencié et de l'apprentissage personnalisé dans le processus de transformation numérique ? Comment utiliser l'analyse de big data pour distinguer les caractéristiques et les schémas cognitifs de différents étudiants ? Comment le programme et l'enseignement peuvent-ils soutenir l'apprentissage personnalisé pour différents types d'étudiants ? Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour améliorer la compréhension des règles de l'enseignement et de l'apprentissage dans le contexte de la transformation numérique et pour promouvoir un enseignement et un apprentissage personnalisés.

Explorer la valeur de la technologie à l'ère numérique et identifier la relation entre l'homme et la technologie dans le programme d'études et l'enseignement. L'utilisation généralisée de la technologie numérique dans l'enseignement et l'apprentissage peut amener les enseignants à tomber dans le dilemme du culte et de la peur de la technologie. Comment clarifier la relation entre l'humain et la technologie, guider les parties prenantes pour qu'elles comprennent correctement la valeur des outils technologiques, et permettre aux enseignants de s'approprier l'utilisation de la technologie en fonction de leurs besoins d'enseignement est un défi important dans le processus de transformation numérique du curriculum et de l'enseignement.

En tant que base et support des activités d'enseignement et d'apprentissage dans l'enseignement supérieur, le programme et l'enseignement sont au cœur de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. Il est recommandé aux chercheurs et aux praticiens concernés de comprendre objectivement le rôle de la technologie numérique dans la promotion des programmes d'études et de l'enseignement, d'explorer des solutions systématiques pour la transformation des programmes d'études et de l'enseignement grâce à la technologie numérique, et de les mettre à l'épreuve de la pratique, afin de promouvoir l'objectif ultime de « l'utilisation des nouvelles technologies pour soutenir le développement durable de l'éducation ».^{19, 20}

Références

1. Miao, F., Holmes, W., Huang, R. and Zhang, H. 2021. AI and education: guidance for policy-makers. Paris, UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709> (Accessed 4 April 2022.)
2. Miao, F., Hinojosa, J.F., Lee, M., Isaacs, S., Orr, D., Sennem F., Martinez, A., Song, K., Uvarov, A., Holmes, W. and Vergel de Dios, B. 2022. Guidelines for ICT in education policies and masterplans. Paris, UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380926?1=null&queryId=889f69ab-1fe4-415d-8106-88c68086125d> (Accessed 4 April 2022.)
3. Pereira, J. A., Pleguezuelos, E., Merí, A., Molina-Ros, A., Molina-Tomás, M. C. and Masdeu, C. 2007. Effectiveness of using blended learning strategies for teaching and learning human anatomy. *Medical education*, Vol. 41, No.2. pp. 189-195.
4. Klein, H. J., Noe, R. A. and Wang, C. 2006. Motivation to learn and course outcomes: The impact of delivery mode, learning goal orientation, and perceived barriers and enablers. *Personnel Psychology*, Vol. 59. pp. 665-702.

-
5. Woltering, V., Herrler, A., Spitzer, K. and Spreckelsen, C. 2009. Blended learning positively affects students' satisfaction and the role of the tutor in the problem-based learning process: results of a mixed-method evaluation. *Advances In Health Sciences Education*, Vol.14. pp. 725-738.
 6. Gonzalez-Gomez, D., Su J. J., Airado R. D. and Canada, F. 2016. Performance and Perception in the Flipped Learning Model: An Initial Approach to Evaluate the Effectiveness of a New Teaching Methodology in a General Science Classroom. *Journal Of Science Education And Technology*, Vol. 25. pp. 450-459.
 7. Sergis, S., Sampson, D. G. and Pelliccione, L. 2018. Investigating the impact of Flipped Classroom on students' learning experiences: A Self-Determination Theory approach. *Computers in Human Behavior*, Vol. 78. pp. 368-378.
 8. Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M. and Rumble, M. 2012. Defining twenty-first century skills. *Assessment and teaching of 21st century skills*. Springer, Dordrecht, pp. 17-66. Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-2324-5_2 (Accessed 4 April 2022.)
 9. KMK.org. 2016. *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Available at: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf (Accessed 4 April 2022.)
 10. 郭玉娟,陈丽,许玲,高欣峰. 2020. 联通主义学习中学习者社会网络特征研究. *中国远程教育*, Vol.02. pp. 32-39+67+76-77.
 11. 郭玉娟,陈丽,许玲,高欣峰. 2020. 联通主义学习中学习者社会网络特征研究. *中国远程教育*, Vol.02. pp. 32-39+67+76-77.
 12. 陈丽. 2020. “互联网+教育”: 知识观和本体论的创新发展. *在线学习*, Vol. 11. pp. 44-46.
 13. Bower, M., Dalgarno, B., Kennedy, G.E., Lee, M.J.W. and Kenney, J. 2015. Design and implementation factors in blended synchronous learning environments. *Computers & Education*, Vol. 86. pp. 1-17.
 14. 黄孝章,代曼宁. 2021. 高等教育数字化转型与教育教学模式改革研究. *教育教学论坛*, Vol. 42. pp. 65-68.
 15. 杨彦军,罗吴淑婷,童慧. 2019. 基于“人性结构”理论的AI助教系统模型研究. *电化教育研究*, Vol. 11. pp. 12-20.
 16. MIT Digital Plus Programs. Available at: <https://professional.mit.edu/digital-plus-programs> (Accessed 4 April 2022.)
 17. California Virtual Campus. Available at: <https://cvc.edu/about-the-oei/> (Accessed 4 April 2022.)
 18. 陈丽,徐亚倩. 2021. “互联网+教育”研究的十大学术新命题. *电化教育研究*, Vol. 42, No. 11. pp. 5-12.
 19. UNESCO. 2019. *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303> (Accessed 4 April 2022.)
 20. Miao, F., Holmes, W., Huang, R. and Zhang, H. 2021. *AI and education: guidance for policy-makers*. Paris, UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709> (Accessed 4 April 2022.)
-

The background of the page is a light blue gradient with abstract, flowing, wavy lines in various shades of blue, creating a sense of movement and depth. The lines are layered and semi-transparent, giving the overall design a modern and dynamic feel.

Chapitre V

Transformation numérique : compétences pédagogiques des enseignants

Les enseignants sont les principaux agents de l'enseignement et de l'apprentissage, et la clé de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur. Cette section clarifie les connotations et les composantes des compétences des enseignants en matière d'enseignement numérique, et décrit les caractéristiques et les stratégies de développement des compétences des enseignants en matière d'enseignement numérique.

5.1 Nouvelles exigences en matière de compétences numériques des enseignants

L'enseignement supérieur à l'ère numérique a imposé de nouvelles exigences aux compétences pédagogiques des enseignants. L'expansion de la technologie numérique sur la connotation et les éléments constitutifs de la compétence d'enseignement se reflète dans quatre aspects : la sensibilisation, la maîtrise, la compétence et la recherche dans l'intégration de la technologie numérique dans l'enseignement. La transformation numérique de l'enseignement est un processus à long terme, et le processus de développement des compétences d'enseignement numérique des enseignants est également dynamique et progressif, comprenant trois étapes : application, approfondissement et innovation (comme le montre la figure 5-1-1).

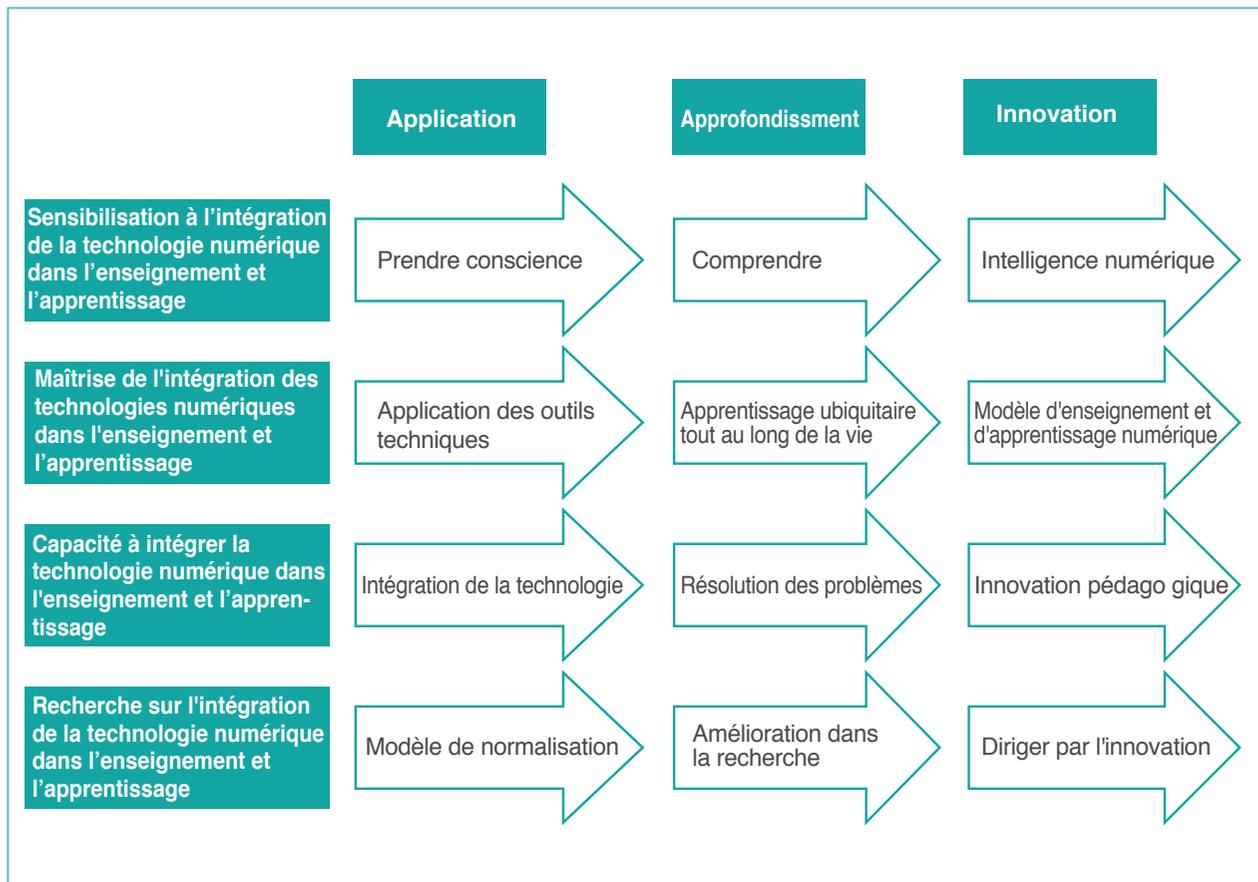


Figure 5-1-1 Structure des compétences en enseignement numérique pour les enseignants de l'enseignement supérieur

Une prise de conscience de l'intégration de la technologie numérique dans l'enseignement et l'apprentissage : de la sensibilisation initiale à l'intelligence numérique

Par rapport à l'enseignement traditionnel, les enseignants de l'ère numérique doivent intégrer consciemment la technologie numérique dans leur enseignement, améliorant ainsi la qualité de l'enseignement. Au stade de l'application, les enseignants commencent à prendre conscience du rôle important de la technologie numérique dans l'enseignement et l'apprentissage ; au stade de l'approfondissement, les enseignants sont en mesure de comprendre les connaissances et les méthodes liées à l'enseignement et à l'apprentissage basés sur l'information, et commencent à être sensibilisés à l'enseignement et à l'apprentissage innovants. Au stade de l'innovation, les enseignants ont les idées et les méthodes pour innover et changer le mode d'éducation et d'enseignement. Cette réflexion et cette approche mettent en évidence la capacité des personnes de l'ère numérique à appliquer la technologie et à l'utiliser pour réaliser quelque chose qui dépasse leurs propres talents, c'est-à-dire l'intelligence numérique.

L'évolution de la maîtrise de l'intégration des technologies numériques dans l'enseignement et l'apprentissage : de l'utilisation des outils technologiques aux paradigmes de l'enseignement numérique

La culture numérique des enseignants est une condition préalable à l'enseignement aux étudiants des compétences essentielles du XXI^e siècle.¹ ²En outre, les enseignants doivent également disposer de l'expertise nécessaire pour intégrer les technologies numériques dans leur enseignement. ³Au stade de l'application, les enseignants maîtriseront dans un premier temps l'utilisation des outils technologiques numériques courants (par exemple, les logiciels de bureautique, les plateformes d'enseignement en ligne, les outils de visualisation pour la réflexion, les logiciels de médias sociaux courants, etc.) Au stade de l'approfondissement, les enseignants utilisent diverses ressources de cours en ligne ouverts et des ressources générées par les médias sociaux sur des terminaux intelligents pour effectuer un apprentissage professionnel et développer des habitudes d'apprentissage tout au long de la vie. Au stade de l'innovation, les enseignants sont dotés de la capacité d'appliquer avec souplesse divers outils technologiques numériques. La technologie devient « invisible » et les enseignants deviennent des exemples de travail et d'apprentissage numériques.

Les changements de compétences dans l'intégration de la technologie numérique dans l'enseignement et l'apprentissage : de l'intégration technologique à l'innovation pédagogique

Au stade de l'application, les enseignants sont en mesure de maîtriser une manière d'intégrer la technologie dans le programme d'enseignement et d'apprentissage numérique. Au stade de l'approfondissement, les enseignants sont capables de diagnostiquer avec précision les problèmes d'enseignement et d'apprentissage, de les résoudre à l'aide de la technologie numérique et d'améliorer continuellement leur enseignement en conséquence. Au stade de l'innovation, les enseignants sont en mesure d'appliquer avec souplesse la technologie numérique pour innover les modèles d'enseignement, développer les capacités de réflexion supérieures des étudiants et leur aptitude à se renseigner, à collaborer et à construire des connaissances par eux-mêmes.

Transformation de la recherche sur l'intégration des technologies numériques dans l'enseignement et l'apprentissage : d'un modèle standardisé à un leadership en matière d'innovation

In the acquisition stage, teachers learn to conduct research based on standardized models as a part of the teaching process, so as to diagnose problems in teaching and improve accordingly. In the deepening stage, teachers design suitable teaching methods based on characteristics of courses and instructional conditions, in order to continuously improve teaching models and methodologies. In the innovation stage, teachers explore teaching patterns through research, deeply reflect on teaching, innovate teaching models, and encourage other teachers to develop together through sharing and communication.

5.2 Caractéristiques du développement des compétences numériques des enseignants

Le développement des compétences d'enseignement numérique pour les enseignants de l'enseignement supérieur est un projet systémique complexe, impliquant à la fois le niveau général de développement de l'enseignement supérieur et les politiques de développement aux niveaux national et régional, ainsi que la sensibilisation et l'investissement de la société, le modèle de gestion organisationnelle des universités et l'orientation des enseignants, et la base de compétences numériques et la motivation intrinsèque des enseignants eux-mêmes. Le développement des compétences d'enseignement numérique pour les enseignants de l'enseignement supérieur se caractérise par les éléments suivants en termes d'objectifs, de sujets, de contenu, d'approches et d'évaluation.

Différenciation des objectifs : les objectifs du développement de la compétence d'enseignement numérique pour les enseignants universitaires sont de plus en plus stratifiés, impliquant trois niveaux : au niveau du gouvernement et de la société, l'amélioration des compétences numériques des enseignants permet d'atteindre les objectifs de formation des talents attendus par l'État et la société ; au niveau des universités, l'amélioration des compétences numériques des enseignants permet de mettre en œuvre un enseignement de haute qualité ; et au niveau des enseignants, dont l'objectif est d'améliorer en permanence leurs propres compétences en matière d'enseignement numérique et de réaliser leurs propres valeurs. Par conséquent, les objectifs de développement des compétences numériques des enseignants varient d'un pays à l'autre, d'une région à l'autre et d'un établissement à l'autre (universités polyvalentes de recherche, universités polyvalentes d'enseignement, collèges des arts et des sciences, etc.)

Collaboration des acteurs principaux : les principaux acteurs du développement des compétences numériques des enseignants sont les organisations sociales, les autorités gouvernementales chargées de l'éducation, les établissements d'enseignement supérieur et les enseignants individuels. Le développement des compétences en matière d'enseignement numérique nécessite une collaboration étroite entre toutes les parties concernées : les organisations sociales telles que les fondations, les sociétés et les institutions privées fournissent des fonds, des ressources et des plateformes ; les universités mettent en place l'organisation, la réglementation, le financement et la gestion des ressources humaines, et développent des projets d'amélioration des compétences ; et les enseignants, avec le soutien de toutes les parties, améliorent leurs compétences en matière d'enseignement numérique par l'apprentissage, la pratique, l'échange et la réflexion.

Normalisation du contenu : le contenu du développement de la compétence d'enseignement numérique pour les enseignants universitaires doit être déterminé conformément aux cadres de compétences nationaux, régionaux et universitaires. Le cadre des normes de compétences est à la fois la base du développement du contenu et des ressources d'amélioration des compétences, et la base du diagnostic et de la certification des compétences d'enseignement numérique des enseignants. L'Université de Yangzhou a identifié les éléments essentiels des compétences en matière d'enseignement numérique que les enseignants doivent améliorer, et a proposé un programme axé sur l'université, la classe, les problèmes et la pratique pour améliorer les compétences des enseignants en matière d'enseignement numérique, que l'on peut trouver dans le **l'étude de cas 8** en annexe (*Chine : Formation des enseignants de l'Université de Yangzhou sur les compétences en matière d'enseignement hybride*).

Diversification des approches : le développement des compétences en matière d'enseignement numérique pour les enseignants peut prendre la forme de conseils, de cours magistraux, d'ateliers, de séminaires, de services de soutien (basés sur les ressources, la technologie), de prix d'enseignement,

d'évaluation de l'enseignement et de subventions à l'enseignement. Le développement de la technologie numérique a également apporté davantage d'innovations au développement des compétences d'enseignement des enseignants, telles que l'apprentissage personnalisé et la réflexion pour les enseignants sur la base de plateformes d'apprentissage en ligne ; l'apprentissage et l'évaluation mutuelles entre enseignants sur la base d'outils de communication en ligne ; des ressources numériques facilement reproductibles et cumulables pour le développement des compétences d'enseignement ; la gestion scientifique et la prise de décision pour le développement des enseignants dans les universités sur la base de l'exploration des données éducatives ; la collaboration en matière d'enseignement et de recherche entre enseignants et experts sur la base de communautés d'apprentissage en ligne. etc. L'Université pontificale catholique du Pérou (PUCP) a pris un certain nombre de mesures pour former les enseignants, notamment en les encourageant à utiliser des cours en ligne pour l'auto-apprentissage, avec de bons résultats, comme le montre **l'étude de cas 9** en annexe (*Pérou : Processus de conception et de mise en œuvre de l'enseignement et de l'apprentissage en ligne pour assurer la continuité et la qualité de l'enseignement universitaire*).

Synthèse de l'évaluation : le développement des compétences d'enseignement numérique des enseignants nécessite une analyse complète de l'efficacité par le biais de différents sujets d'évaluation tels que l'extérieur de l'établissement, l'intérieur de l'établissement, les pairs et l'auto-évaluation, et de différentes composantes d'évaluation telles que l'évaluation de la réponse, l'évaluation de l'apprentissage, l'évaluation du comportement et l'évaluation des résultats.⁴ Les outils d'analyse de l'apprentissage basés sur le big data ont un rôle important à jouer dans l'évaluation du développement des compétences des enseignants en matière d'enseignement numérique.

5.3 Stratégies de développement des compétences numériques des enseignants

Diriger l'action au niveau du secteur gouvernemental

Dans certains pays, les administrations de l'éducation ont publié des politiques pour guider les initiatives visant à améliorer la capacité d'enseignement numérique des enseignants universitaires. En 2016, le Ministère de l'Éducation de la Chine a publié le « 13e Plan quinquennal pour l'Informatisation de l'Éducation » qui a proposé d'établir et d'améliorer les normes relatives aux compétences des enseignants en matière d'application des technologies numériques, d'intégrer les compétences en matière d'enseignement numérique dans le système de cursus des étudiants en formation des enseignants, et de les inclure dans le système d'indices pour l'évaluation du niveau de fonctionnement des universités et des écoles primaires et secondaires, ainsi que dans l'évaluation des directeurs d'établissement.⁵ Le gouvernement tanzanien a publié « La politique d'éducation et de formation de 2014 », qui vise à développer des ressources humaines qualifiées ayant la capacité de conduire et de contribuer aux objectifs de développement nationaux. Cela a été suivi par l'élaboration de normes de compétences en TIC pour les enseignants, qui sont basées sur le cadre ICT-CFT (cadre de compétences en TIC pour les enseignants de l'UNESCO) et comprennent six modules, à savoir la compréhension des TIC dans l'éducation, l'évaluation des programmes, l'enseignement et l'apprentissage, les TIC, l'organisation et la gestion et l'apprentissage professionnelle pour les enseignants.⁶

Action concertée multipartite au niveau des organisations sociales

Les organisations sociales comprennent principalement les fondations, les sociétés, les associations, les institutions privées, etc. Ils procèdent à la certification des compétences d'enseignement, fournissent diverses ressources pour le développement des compétences des enseignants, mettent en œuvre des programmes numériques de développement des compétences d'enseignement pour les enseignants, etc.

La certification de la compétence d'enseignement numérique des enseignants basée sur la micro-certification : la certification de la compétence d'enseignement numérique est un moyen d'évaluer le niveau d'enseignement des enseignants. Les modalités de certification des compétences pédagogiques numériques des enseignants sont de plus en plus modulaires et ouvertes. La micro-certification est un système de certification innovant pour les enseignants annoncé par Digital Promise en 2014. Le système offre aux enseignants la possibilité d'obtenir des micro-certifications qui reconnaissent leurs compétences pédagogiques déjà acquises. En tant que stratégie émergente de développement professionnel pour les enseignants, la micro-certification des enseignants aide les systèmes éducatifs à identifier, capturer et partager en permanence les meilleures pratiques des enseignants américains afin que tous les enseignants puissent identifier et acquérir de nouvelles aptitudes et améliorer leurs compétences pédagogiques. Le système évalue les performances des enseignants sur la base de leur pratique et identifie les compétences indépendamment du moment, du lieu et de l'apprentissage formel ou informel.⁷ Quality Matter (QM) a été créé pour promouvoir et améliorer la qualité de l'enseignement en ligne et l'apprentissage des étudiants dans le monde entier. Il organise une série d'ateliers flexibles pour former les enseignants volontaires à l'enseignement des cours en ligne et leur délivrer le Certificat d'enseignement en ligne QM qui marque l'acquisition de sept compétences liées à l'enseignement et à l'apprentissage en ligne.⁸

Des plateformes d'échanges transrégionaux pour renforcer les compétences numériques des enseignants : Les plateformes d'échanges transnationales telles que le projet de fonds-en-dépôt UNESCO-Chine (CFIT), mis en place en 2012 par le gouvernement chinois en collaboration avec l'UNESCO, sont dédiées au développement de l'éducation en Afrique, dans le but de « Améliorer la formation des enseignants pour combler le fossé de la qualité de l'enseignement en Afrique ».⁹ Les plateformes d'échange transrégionales telles que le Réseau de développement professionnel et organisationnel dans l'enseignement supérieur, créé en 1974 aux États-Unis, comptent parmi leurs membres des enseignants, des spécialistes du développement des enseignants, des étudiants diplômés, des administrateurs d'université et d'autres personnes. Elle fournit des services tels que la publication, l'organisation de conférences, la fourniture de conseils et l'organisation de prix pour les enseignants de la région.¹⁰ Des plateformes d'échange inter-universités telles que le forum sur l'informatisation de l'éducation de Tsinghua, fondé par l'Institut de l'éducation de l'Université de Tsinghua en 2002, ont rassemblé près de 10 000 experts en informatisation de l'éducation, des responsables institutionnels, des administrateurs et des chercheurs, ainsi que des instructeurs de cours, afin de se concentrer en permanence sur la question essentielle de l'amélioration des compétences des enseignants en matière d'enseignement numérique.¹¹

Renforcement de compétences numériques des enseignants basées sur des projets : des programmes du renforcement de compétences en enseignement numérique sont proposés à des groupes d'enseignants en formation initiale et continue. Le programme de « Préparation des futurs professeurs », par exemple, vise à fournir une formation préalable aux doctorants qui souhaitent faire carrière dans l'enseignement supérieur, afin qu'ils puissent devenir compétents pour enseigner à l'avenir. Cette approche associe la formation initiale des enseignants universitaires au système de formation doctorale et soutient efficacement le développement des compétences pédagogiques numériques des enseignants universitaires. Le bon paradigme fourni par ce programme a

conduit à une vague d'inclusion des étudiants diplômés dans le développement de l'enseignement et de l'apprentissage des enseignants dans les collèges et universités américains. Le programme d'amélioration de la capacité d'enseignement numérique pour les enseignants universitaires, tel que le Concours d'innovation pédagogique des enseignants de l'enseignement supérieur chinois, est organisé par l'Association chinoise de l'enseignement supérieur dans le but d'aider les enseignants universitaires à se consacrer à l'enseignement et à développer la recherche de valeurs et l'action consciente de l'excellence de l'enseignement. En 2021, quelque 300 enseignants de 31 régions de Chine ont participé au concours, apportant 199 cours, ce qui a permis de présenter les concepts d'enseignement avancés et les résultats de la réforme et de l'innovation pédagogiques des enseignants universitaires.

Formation et développement au niveau des établissements d'enseignement supérieur

Les établissements d'enseignement supérieur fournissent un soutien institutionnel et politique pour améliorer les compétences des enseignants en matière d'enseignement numérique.

Institutions de développement des compétences numériques des enseignants : de nombreux établissements d'enseignement supérieur ont créé des Centres de Développement des Enseignants universitaires ou des Centres d'Enseignement et d'Apprentissage dans le but d'améliorer les compétences pédagogiques des enseignants et d'établir le concept d'apprentissage tout au long de la vie pour les enseignants à l'ère numérique. Les Centres de Développement des Enseignants universitaires jouent un rôle important dans la promotion de la formation en ligne, l'association de la formation en ligne et hors ligne, et l'utilisation conjointe de l'apprentissage virtuel et de la pratique de l'enseignement. Les Centres d'Enseignement et d'Apprentissage des enseignants facilitent l'intégration des ressources à l'échelle de l'université, encourage le partage des ressources entre les régions et les universités, et forme une communauté interactive en ligne ouverte et sans frontières pour le développement professionnel des enseignants. Par exemple, le Derek Bok Centre d'Enseignement et d'Apprentissage de l'Université de Harvard propose aux enseignants des ateliers sur l'utilisation des innovations technologiques et des changements apportés par le web à l'enseignement et à l'apprentissage, un accompagnement individuel basé sur l'observation de la classe, des exemples de compétences pédagogiques réussies et de méthodes efficaces, ainsi que des séminaires sous forme de tables rondes pour les nouveaux membres du corps enseignant et soutient la conception de cours de base par le biais de l'Équipe de soutien des services pédagogiques (ISST).¹²

Politiques et systèmes pour le développement des compétences numériques des enseignants : de nombreux établissements d'enseignement supérieur offrent des garanties pour l'amélioration des compétences numériques des enseignants au niveau des politiques et des systèmes, comme la mise en place de systèmes de développement professionnel des enseignants et la création de systèmes de consultation des ateliers d'enseignants. Les politiques et systèmes au niveau des établissements tertiaires sont généralement une concrétisation des politiques nationales ou régionales sur le renforcement des compétences numériques des enseignants. Ils sont généralement guidés par les politiques nationales ou régionales, et des politiques et systèmes spécifiques sont élaborés dans le contexte de l'université, notamment l'élaboration d'un cadre de compétences numériques, la publication de normes pour la gestion et l'utilisation des certificats de compétences numériques et la mise en place de politiques incitatives.¹³

Apprentissage autonome au niveau des enseignants

À l'ère numérique, les enseignants peuvent s'autonomiser grâce à l'auto-apprentissage basé sur les ressources éducatives libres (REL), à l'échange et à la réflexion sur les pratiques d'enseignement basés sur les communautés en ligne et les communautés d'apprentissage, et au développement personnalisé des compétences d'enseignement des enseignants basé sur les systèmes d'apprentissage adaptatifs pour améliorer leurs compétences pédagogiques de manière indépendante.

Apprentissage autonome basé sur les REL : il s'agit pour les enseignants de définir et de planifier leurs propres tâches d'apprentissage, de fixer des objectifs d'apprentissage, de sélectionner et d'utiliser les ressources d'apprentissage appropriées, ainsi que de contrôler et de réfléchir eux-mêmes au processus d'apprentissage. Les enseignants procèdent à l'auto-contrôle, à l'auto-rétroaction et à l'auto-régulation des progrès de l'apprentissage et des méthodes d'apprentissage pendant les activités d'apprentissage, et sont capables d'auto-vérifier, d'auto-sommer, d'auto-évaluer et d'auto-remédier aux résultats de l'apprentissage après les activités d'apprentissage.

Échange et réflexion sur la pratique de l'enseignement au sein d'une communauté en ligne et d'une communauté d'apprentissage : une approche de croissance professionnelle qui utilise la technologie numérique pour renforcer le sentiment d'appartenance des enseignants et améliorer leur enseignement dans le temps et l'espace, sur la base de la pratique de l'enseignement, avec pour valeur la résolution de problèmes pratiques par le biais de l'accompagnement ; la promotion d'une communication et d'une interaction collaboratives pour réaliser des progrès communs ; et pour objectif final l'amélioration ou la construction de nouvelles compétences pour les enseignants et l'amélioration de la performance de l'enseignement. Dans ce processus, les enseignants, en tant qu'apprenants adultes, travaillent avec leurs pairs pour comparer et analyser les pratiques d'enseignement numérique des autres avec leurs propres expériences d'enseignement numérique, identifier les problèmes et les lacunes dans l'enseignement, et développer de nouveaux besoins d'apprentissage ; par le biais du processus de partage d'expériences et de collaboration entre eux, ils parviennent à maîtriser les anciennes compétences, à en acquérir de nouvelles et à résoudre les problèmes d'enseignement.

Développement personnalisé des compétences pédagogiques des enseignants basé sur des systèmes d'apprentissage adaptatifs : les technologies d'intelligence artificielle et d'exploration des données fournissent un support technique pour le développement personnalisé des compétences d'enseignement numérique des enseignants. Le système d'apprentissage adaptatif fournit non seulement des ressources d'apprentissage numériques pour soutenir le développement des compétences pédagogiques des enseignants, mais il peut également diagnostiquer l'apprentissage des enseignants en analysant leurs connaissances préalables, leurs préférences cognitives, leurs styles d'apprentissage et leurs niveaux de capacité d'autorégulation en fonction de leur trajectoire d'apprentissage grâce à la fonction d'analyse de l'apprentissage, sur la base de laquelle le système peut également modéliser des stratégies efficaces pour intervenir dans l'apprentissage personnalisé des enseignants.

5.4 Résumé et perspectives

L'expansion de la technologie numérique sur la connotation et les éléments constitutifs des compétences pédagogiques des enseignants se reflète dans quatre domaines : la sensibilisation, la maîtrise, la compétence et la recherche dans l'intégration de la technologie numérique dans l'enseignement. Le processus de développement de la compétence des enseignants en matière d'enseignement numérique est également dynamique et se déroule par étapes. Il comprend trois phases : application, approfondissement et innovation. Le développement de compétences pédagogiques numériques pour les enseignants de l'enseignement supérieur se caractérise par des objectifs différenciés, une collaboration multipartite, un contenu standardisé, des approches diversifiées et une évaluation intégrée. Les stratégies de développement des compétences numériques des enseignants comprennent le leadership au niveau des départements gouvernementaux, la collaboration multipartite au niveau des organisations sociales, la formation et le développement au niveau des établissements d'enseignement supérieur et l'apprentissage autonome au niveau des enseignants.

L'orientation du développement de la compétence d'enseignement numérique et de son amélioration pour les enseignants de l'enseignement supérieur se concentrera sur l'application approfondie de l'intelligence artificielle, la recherche sur la compétence d'enseignement numérique des enseignants dans le contexte de la collaboration homme-ordinateur et le modèle de développement de la compétence d'enseignement des enseignants basé sur l'intelligence artificielle.

Compétences numériques des enseignants dans un contexte collaboratif : le développement rapide de l'intelligence artificielle pose un défi au travail des enseignants à l'avenir. L'enseignement répétitif, monotone et routinier représenté par le transfert de connaissances peut être remplacé par des systèmes d'enseignement intelligents, et les enseignants se concentreront sur un enseignement inspirant, créatif et émotionnel. La construction et le développement de compétences pédagogiques numériques pour les enseignants dans le contexte de la collaboration homme-ordinateur vont devenir un sujet de recherche et d'exploration. Le co-enseignement homme-ordinateur va devenir une tendance de développement, la construction et le développement de compétences pédagogiques numériques pour les enseignants dans le contexte de la collaboration homme-ordinateur vont devenir un sujet de recherche et d'exploration.

Modèle basé sur l'IA pour le développement des capacités pédagogiques des enseignants : à l'avenir, la relation entre les enseignants de l'IA et les enseignants humains se renforcera, se façonnera et évoluera mutuellement. Les enseignants de l'IA peuvent améliorer la capacité des enseignants humains à effectuer leur travail d'enseignement, et les enseignants humains peuvent enrichir la sagesse pédagogique des enseignants de l'IA ; les deux évoluent et se développent ensemble dans le processus d'autonomisation mutuelle. Les modèles de développement des enseignants basés sur l'IA deviendront également un nouveau sujet.



Références

1. IBSTPI 2004. Instructor Competencies. York, United Kingdom. Available at: <http://ibstpi.org/instructor-competencies> (Accessed 4 April 2022.)
 2. UKPSF. 2011. The UK Professional Standards Framework for Teaching and Supporting Learning in Higher Education. London, AdvanceHE. Available at: <https://s3.eu-west-2.amazonaws.com/assets.creode.advancehe-document-manager/documents/advance-he/UK%20Professional%20Standards%20Framework1570613241.pdf> (Accessed 4 April 2022.)
 3. European Commission. 2020. Digital Education Action Plan: Resetting Education and Training for the Digital Age. Brussels: European Commission. Available at: <https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020en.pdf> (Accessed 4 April 2022.)
 4. Kirkpatrick, D. L. (1959). Teaching for evaluating training programs. J. American Society of Training Directors, 13.
 5. Xinhua News Agency. 2016. 教育部:数字化教学能力将纳入学校办学水平考评体系. Beijing, Xinhua News Agency. Available at: http://www.gov.cn/xinwen/2016-06/23/content_5084751.htm (Accessed 3 April 2022.)
 6. UNESCO. 2015. ICT Competency Standards for Teachers in Tanzania. Paris, UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000234822> (Accessed 4 April 2022.)
 7. Digital Promise. 2022. About Micro-Credentials. Washington DC, Digital Promise. Available at: <https://digitalpromise.org/initiative/educator-micro-credentials> (Accessed 4 April 2022.)
 8. Quality Matters. 2022. QM Teaching Online Certificate. Annapolis, QM. Available at: <https://www.credly.com/org/quality-matters/badge/qm-teaching-online-certificate#:~:text=The%20QM%20Teaching%20Online%20Certificate%20represents%20the%20earner%27s,the%20seven%20individual%20credentials%20earned%20under%20this%20certificate> (Accessed 4 April 2022.)
 9. UNESCO. 2022. UNESCO China-Funds-in-Trust (CFIT). Addis Ababa, UNESCO IICBA. Available at: <http://www.iicba.unesco.org/?q=node/132> (Accessed 4 April 2022.)
 10. Pod Network. 2022. Advancing the Research and Practice of Educational Development in Higher Education since 1976. Nederland, Pod Network. Available at: <https://podnetwork.org/about> (Accessed 4 April 2022.)
 11. Institute of Education of Tsinghua University. 2020. 教研院举办第47届清华教育信息化论坛. Beijing, IOE. Available at: <https://www.ioe.tsinghua.edu.cn/info/1175/2319.htm> (Accessed 4 April 2022.)
 12. Harvard University. 2022. The Derek Bok Center for Teaching and Learning. Cambridge US, Harvard University. Available at: <https://bokcenter.harvard.edu/about> (Accessed 4 April 2022.)
 13. European Commission, 2020. Digital Education Action Plan 2021-2027. Available at: https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020_en.pdf (Accessed 5 April 2022.)
-

The background of the page features a series of overlapping, wavy lines in various shades of blue, ranging from light sky blue to deep teal. These lines create a sense of movement and depth, flowing across the page from the bottom left towards the top right.

Chapitre VI

Transformation numérique : apprentissage des étudiants

L'objectif ultime de la transformation numérique de l'enseignement supérieur est de réaliser l'apprentissage et le développement des étudiants à l'ère numérique. Les talents formés selon l'approche de l'échelle de l'ère industrielle ne peuvent plus répondre aux besoins de l'ère numérique, et l'objectif de l'enseignement supérieur est de développer des talents complexes dotés d'une combinaison de valeurs, de caractères essentiels et de compétences clés qui transcendent les disciplines. ¹La culture numérique est non seulement une partie importante de la culture générale, mais aussi un moyen important pour les apprenants d'acquérir des connaissances et une expertise professionnelles à l'ère numérique. Dans le même temps, les styles d'apprentissage et cognitifs des étudiants subissent une transformation fondamentale, l'apprentissage ubiquitaire devenant progressivement la nouvelle norme pour l'apprentissage des étudiants et l'intégration homme-ordinateur devenant progressivement la principale approche cognitive des étudiants. La transformation des objectifs de développement, des styles d'apprentissage et des approches cognitives des étudiants a posé des défis importants à l'apprentissage traditionnel basé sur des espaces fixes et des ressources statiques. Cette section clarifie tout d'abord la signification et les composantes de la culture numérique des étudiants, décrit ensuite les changements dans les styles d'apprentissage et cognitifs des étudiants à l'ère numérique, et explique enfin les conditions à réunir pour favoriser le développement de la culture numérique des étudiants et la transformation de leurs styles d'apprentissage et cognitifs.

6.1 Développer la littératie numérique des apprenants

Le développement socio-économique actuel connaît de profonds changements, sous l'effet des tendances de la mondialisation et de la nouvelle vague technologique. Face à une ère numérique complexe et changeante, les étudiants sont mis au défi d'une toute nouvelle manière, tant en tant que citoyens de l'ère numérique qu'en tant qu'apprenants dans les établissements d'enseignement supérieur et futurs praticiens sur le lieu de travail. En tant que citoyens de l'ère numérique, ils sont confrontés à la surcharge d'informations et à la fuite d'informations ; en tant qu'apprenants dans les établissements d'enseignement supérieur, ils sont confrontés au nouveau paradigme de la « transformation numérique de l'enseignement supérieur » ; en tant que futurs praticiens du système de travail, ils sont confrontés au défi de l'apprentissage tout au long de la vie dans un système de travail social en mutation. Ces trois défis exigent des étudiants qu'ils développent une littératie intégrée de l'ère numérique qui comprend des valeurs, des attributs essentiels et des compétences clés dans toutes les disciplines pour répondre aux besoins de l'avenir. Parmi ceux-ci, la littératie numérique est de plus en plus importante en tant que base pour atteindre l'Objectif de développement durable 4 des Nations unies. ²

La littératie numérique est la capacité d'accéder, de gérer, de comprendre, d'intégrer, de communiquer, d'évaluer et de créer des informations de manière sûre et appropriée par le biais des technologies numériques pour l'emploi, le travail décent et l'esprit d'entreprise, ce qui inclut la capacité d'appliquer les technologies numériques, la maîtrise de l'information et des données, la capacité d'utiliser les technologies numériques pour la communication et la collaboration, la capacité de créer du contenu numérique, la sensibilisation à la sécurité numérique et à l'éthique numérique, la capacité de s'appuyer sur les technologies numériques pour la formation continue, d'utiliser la technologie numérique pour l'apprentissage continu, la résolution de problèmes, la réflexion et l'auto-amélioration, ainsi que l'expertise et la compétence numériques. ³Parmi elles, les compétences d'application des technologies numériques, la maîtrise de l'information et des données, ainsi que l'expertise et les compétences numériques sont les composantes les plus fondamentales de la littératie numérique et constituent une base importante pour développer la sensibilisation à la sécurité numérique et les valeurs éthiques numériques.

Capacité d'application de la technologie numérique

Les compétences en matière d'application de la technologie numérique sont définies comme la capacité des étudiants à faire fonctionner des dispositifs numériques génériques et des logiciels de manière compétente, ce qui implique la connaissance des principes fondamentaux de la technologie numérique, ⁴ la manière de faire fonctionner des dispositifs matériels génériques et des applications, ⁵ la connaissance des technologies émergentes telles que l'intelligence artificielle (IA), ⁶ ainsi que des compétences en matière de conception et de programmation. Les compétences d'application des technologies numériques constituent la base de l'utilisation par les étudiants des technologies numériques pour la communication et la collaboration, l'apprentissage continu, la résolution de problèmes, la réflexion et l'auto-amélioration.

Maîtrise de l'information et des données

La maîtrise de l'information et des données porte sur l'identification, la recherche et le stockage d'informations numériques par les étudiants, ainsi que sur l'accès, l'analyse, l'interprétation, l'évaluation et l'application des données par les étudiants. ⁷Le contenu numérique étant profondément intégré dans la vie, le travail et l'apprentissage, les étudiants devraient être capables d'utiliser les informations fournies par les données pour prendre des décisions judicieuses. Pour ce faire, les étudiants doivent être capables de naviguer, de rechercher et de filtrer des informations sur les données, de maîtriser des méthodes d'évaluation et de gestion des données, d'explorer les produits de données émergents et leurs applications, et de s'engager dans la résolution innovante de problèmes axés sur les données. ⁸

Expertise et compétences numériques

À mesure que l'ampleur des industries numériques continue de croître et que les industries traditionnelles se transforment numériquement, les compétences professionnelles requises pour diverses professions ne se limitent plus aux simples connaissances et compétences professionnelles, mais incluent également les connaissances et la capacité à travailler efficacement avec les technologies numériques. Par conséquent, les étudiants doivent développer une expertise et des compétences professionnelles qui intègrent la littératie numérique, c'est-à-dire une expertise et des compétences numériques. Pour cela, les étudiants doivent être capables de comprendre les technologies numériques de base requises pour une profession particulière, d'utiliser les technologies numériques pour effectuer le travail d'une profession particulière, d'interpréter et d'évaluer les informations et les données numériques dans un domaine particulier, et de communiquer et collaborer, résoudre des problèmes et travailler à l'aide des technologies numériques. ⁹

6.2 Vers une nouvelle normalité de l'apprentissage ubiquitaire

Avec le soutien de technologies telles que l'Internet, l'intelligence artificielle et la 5G, l'apprentissage des étudiants est de plus en plus ubiquitaire - à tout moment, en toutes choses, pour toutes les personnes et en tous lieux. L'apprentissage ubiquitaire fait désormais partie intégrante de l'apprentissage, de la vie et du travail quotidiens des gens, abolissant les frontières entre l'apprentissage formel et informel, l'apprentissage à l'université et l'apprentissage tout au long de la vie.¹⁰

La signification de l'apprentissage ubiquitaire peut être comprise et définie à la fois au sens large et au sens étroit : au sens large, l'apprentissage ubiquitaire est un type d'apprentissage où les apprenants ont accès en temps voulu à des informations et à des ressources par le biais d'outils et d'environnements appropriés, quand ils le souhaitent ;¹¹ au sens étroit, l'apprentissage ubiquitaire fait référence à une variété d'activités d'apprentissage où les apprenants utilisent activement des ressources facilement accessibles, soutenues par des technologies ubiquitaires et l'informatique omniprésente, en fonction de leur contenu d'apprentissage et de leurs objectifs cognitifs.¹²

L'apprentissage ubiquitaire se caractérise par cinq éléments principaux : ubiquité, accessibilité, interactivité, contextualisation de l'environnement d'apprentissage et personnalisation,¹³ comme le montre le tableau 6-2-1.

Tableau 6-2-1 Caractéristiques de l'apprentissage ubiquitaire

Caractéristiques	Note
Ubiquité	L'apprentissage a lieu partout, les besoins d'apprentissage sont partout, et les services d'apprentissage sont partout. Les apprenants peuvent accéder à un large éventail de supports d'apprentissage ubiquitaires, intégrés ou non, selon leurs besoins, à tout moment et en tout lieu, de manière continue et transparente.
Accessibilité	L'ouverture, la compatibilité, la diversité et la communication efficace de l'environnement d'apprentissage permettent aux apprenants d'accéder facilement aux outils et méthodes d'apprentissage appropriés.
Interactivité	Les apprenants peuvent collaborer et partager avec des experts, des enseignants ou des partenaires d'apprentissage à tout moment, de manière synchrone ou asynchrone, par l'intermédiaire d'une variété d'appareils, ou accéder aux informations directement à partir de l'environnement ubiquitaire, à tout moment et de n'importe où.
L'environnement d'apprentissage contextuel	Les ordinateurs sont intégrés dans la vie quotidienne des humains, plutôt que de les placer dans le monde des ordinateurs. Le processus d'apprentissage est transparent, sans que l'apprenant ne s'en aperçoive, qui n'est même pas conscient de l'environnement d'apprentissage.
Personnalisation	Organiser et catégoriser les ressources d'apprentissage en fonction des besoins des apprenants, et diffuser les ressources d'apprentissage pertinentes en fonction des préférences d'apprentissage personnelles et des niveaux cognitifs des apprenants.

6.3 Collaboration homme-ordinateur comme nouvelle approche cognitive pour les étudiants

À mesure que la technologie de l'intelligence artificielle se répand, les humains auront de plus en plus recours à des machines intelligentes pour comprendre et transformer le monde. La nouvelle génération d'étudiants universitaires née au début du nouveau siècle est native de l'ère numérique. Elle a grandi avec des appareils mobiles au bout des doigts et la commodité de l'Internet, et s'est naturellement adaptée à la technologie et à ses règles dans le processus d'adaptation à l'environnement numérique. Ils ont développé une approche « homme-ordinateur » de la cognition basée sur la technologie, principalement sous la forme d'un passage de la cognition individuelle à la cognition primaire et secondaire, à la cognition distribuée et à la cognition incarnée.

De la cognition individuelle à la cognition primaire et secondaire

La cognition primaire et secondaire est une nouvelle approche cognitive double basée sur la cognition du cerveau humain, complétée par le « cerveau externe » de la technologie numérique moderne. En tant qu'approche, la cognition primaire et secondaire influence la façon dont les gens perçoivent les choses, s'étendant de la cognition individuelle indépendante à la cognition « humain + technologie ». En tant que perspective cognitive, la cognition primaire et secondaire part d'une perspective humaine et est complétée par une perspective cognitive technologique, qui contribue à enrichir la largeur et l'étendue de la compréhension du monde par les gens.¹⁴

La cognition primaire et secondaire mobilise non seulement l'initiative humaine, mais donne également toute sa place au rôle de la technologie numérique moderne pour soutenir la compréhension et la transformation du monde par l'homme, améliorant ainsi considérablement la capacité cognitive limitée des êtres humains. Fondée sur l'ère numérique, la cognition primaire et secondaire met l'accent sur la nature du rôle de soutien de la technologie numérique moderne pour la cognition humaine, en se concentrant sur la coordination entre les personnes, la technologie et les artefacts technologiques, c'est-à-dire sur la manière dont les personnes peuvent utiliser la technologie pour soutenir leur propre cognition et comment elles peuvent s'adapter en conséquence.

De la cognition individuelle à la cognition distribuée

La cognition distribuée est un nouveau paradigme fondamental permettant de repenser les phénomènes cognitifs dans tous les domaines, en faisant valoir que la cognition est par nature distribuée. La cognition distribuée va au-delà de la vision traditionnelle de la cognition comme un processus de traitement de l'information au niveau individuel et considère que la cognition implique non seulement l'activité cognitive qui a lieu dans l'esprit d'un individu, mais aussi le processus de réalisation d'une activité par l'interaction entre les personnes et entre les personnes et les outils technologiques, et que la cognition est distribuée à travers les médias, les environnements, entre les individus et dans des systèmes plus complexes composés de multiples individus, outils et environnements.¹⁵

La cognition distribuée est un mode de cognition important pour permettre aux humains de s'adapter à la complexité de l'ère numérique. La pensée collaborative et la collaboration entre les humains et les dispositifs intelligents permettent à l'homme moderne de traiter des problèmes de plus en plus complexes et de faire face à une quantité croissante de connaissances.¹⁶ En réponse à la question de savoir comment les apprenants apprennent à partir de processus cognitifs distribués dans des systèmes complexes, George Siemens et Stephen Downes ont proposé la théorie de l'apprentissage du connectivisme qui considère l'apprentissage lui-même comme un système complexe, où l'« être » est holistique et distribué, où la connaissance existe dans les connexions et où l'apprentissage est la création de connexions et la formation de réseaux, y compris les réseaux neuronaux, conceptuels et sociaux.¹⁷ L'objectif de l'apprentissage est la croissance des connaissances basée sur la création, c'est-à-dire la circulation des connaissances.¹⁸

De la cognition individuelle à la cognition incarnée

La cognition incarnée suggère qu'à mesure que les individus se déplacent dans leur environnement, les actions influencent les perceptions, qui à leur tour influencent les actions futures, qui à leur tour déterminent de nouvelles perceptions, et ainsi de suite, formant un « cycle perception-mouvement ».¹⁹ Dans l'espace d'apprentissage, les apprenants cherchent des solutions aux problèmes en combinant l'expérience sensorielle, l'expérience de l'action, la collaboration et la réflexion, faisant de l'apprentissage un processus d'interaction continue entre le corps, l'esprit et l'environnement,²⁰ réalisant ainsi l'intégration de la participation « cognitive-corporelle-spatiale ».

La technologie est omniprésente dans notre monde et les médias et outils pédagogiques jouent un rôle de plus en plus important comme la technologie dans l'enseignement et l'apprentissage de tous les jours. La théorie de la cognition incarnée se concentre sur le corps et ses expériences, et l'« extension » du corps et de ses expériences par la technologie nous permet d'acquérir davantage d'expériences perceptives, de les affiner, de les généraliser et de les consolider.²¹ Dans les espaces d'apprentissage en ligne incarnés, les apprenants disposent de ressources d'apprentissage riches, de contextes de problèmes ouverts, d'une atmosphère de communication positive et interactive, et d'outils de soutien pratiques pour les guider afin qu'ils réfléchissent aux problèmes sous différents angles, pour promouvoir leur engagement comportemental, cognitif et émotionnel, et ainsi favoriser leur engagement dans l'apprentissage et améliorer la qualité de celui-ci.²²

6.4 Soutenir la transformation numérique de l'apprentissage des étudiants

Afin de soutenir le développement de la littératie numérique et la transformation des modes d'apprentissage des étudiants, il est nécessaire de mettre en place les conditions appropriées, notamment la création de contextes d'apprentissage numériques et adaptatifs, la mise à disposition de ressources éducatives libres (REL) diverses et intelligentes, la construction de communautés d'apprentissage ouvertes et sociales et la fourniture de services d'appui à l'apprentissage personnalisés et précis.

Créer des contextes d'apprentissage numériques et adaptatifs

Un environnement d'apprentissage numérique qui combine le réel et le virtuel. Avec le développement de technologies telles que les ordinateurs, les réseaux mobiles et les capteurs, divers terminaux d'apprentissage tels que les smartphones, les tablettes et les ordinateurs portables ont vu le jour. Dans un environnement d'apprentissage numérique, les terminaux d'apprentissage sont chargés de communiquer avec le centre de calcul en nuage, d'appeler les différents services d'apprentissage requis, de se connecter et de se transmettre des informations, de recevoir des données de réponse et de présenter de manière adaptative les ressources d'apprentissage, et sont des outils utilisés par les apprenants pour apprendre et interagir entre eux. Les terminaux mobiles sont désormais capables de détecter intelligemment des informations sur l'environnement de l'apprenant, des informations sur l'état physique de l'apprenant et des informations d'introduction sur des objets réels, afin de répondre aux besoins d'apprentissage de l'apprenant et de lui offrir des possibilités d'apprentissage ubiquitaire.

Dans le même temps, l'application populaire de technologies telles que l'intelligence artificielle et l'Internet des objets a facilité la construction d'espaces d'apprentissage par fusion virtuelle-réelle. L'environnement qui combine le réel et le virtuel est un nouveau type d'environnement d'apprentissage qui identifie et acquiert des informations objectives liées aux activités d'apprentissage dans l'environnement réel grâce à divers dispositifs de détection, et intègre l'environnement d'apprentissage réel dans la salle de classe et la société à l'espace d'apprentissage virtuel basé sur l'Internet et le multimédia.²³ Une étude de cas du Maroc présente les défis posés par les fermetures d'université pendant le Covid-19 à l'Université Cadi Ayyad en utilisant des plateformes numériques intelligentes pour soutenir les travaux pratiques des étudiants à tout moment et à distance, comme le montre **l'étude de cas 10** en annexe (*Maroc : Rôle des Plateformes numériques intelligentes dans le Soutien des Travaux pratiques à distance à la lumière de la Propagation de la Crise Covid-19*).

Recommandations de services d'apprentissage personnalisés basés sur la connaissance du contexte. Avec l'application de technologies émergentes telles que l'intelligence artificielle, le big data et l'informatique en nuage dans le domaine de l'éducation, les scénarios d'apprentissage traditionnels du passé sont continuellement reconstruits, les personnes et les dispositifs atteignent progressivement un haut degré d'intégration, et les caractéristiques multiples, dynamiques et fragmentées des scénarios implicites sont progressivement perçues et comprises par les dispositifs Internet.²⁴ L'exploration de nouveaux modèles de services d'apprentissage personnalisés sous l'angle des scénarios peut répondre aux besoins des étudiants en matière de services d'apprentissage personnalisés et précis dans l'environnement d'apprentissage numérique.²⁵ L'analyse de l'apprentissage basée sur des scénarios intègre des informations sur les relations sociales de l'apprenant, son état émotionnel et le contexte dans lequel l'apprentissage se déroule (par exemple, le temps, l'équipement, l'espace, les événements, etc.) afin de fournir une image plus complète de l'état réel de l'apprentissage de l'apprenant, ce qui facilite ensuite une exploration plus approfondie des besoins d'apprentissage potentiels de l'apprenant. De manière générale, les éléments d'un scénario d'apprentissage comprennent le sujet (personne), le temps, l'espace, l'équipement (technologie) et les événements (comportement). Les caractéristiques de la personnalité de l'apprenant devraient inclure non seulement des facteurs intellectuels, mais aussi des facteurs non intellectuels, tels que le style d'apprentissage, la préférence d'intérêt, le réseau social et l'état émotionnel.²⁶ En analysant le cadre évolutif de la prestation de services d'apprentissage dans l'environnement d'apprentissage sur Internet, nous pouvons comprendre les besoins réels d'apprentissage des apprenants en temps opportun, fournir des informations précises sur les services d'apprentissage aux apprenants de manière efficace et de haute qualité, et motiver les apprenants à s'approprier et à contrôler leur propre apprentissage, améliorant ainsi efficacement leur efficacité d'apprentissage.

Fournir des ressources éducatives libres diverses et intelligentes

Les REL sont des supports d'enseignement, d'apprentissage et de recherche, quelle que soit leur forme, appartenant au domaine public et mis à disposition dans le cadre de licences ouvertes qui permettent aux utilisateurs d'y accéder, de les utiliser, de les réorganiser, de les réutiliser et de les redistribuer sans restriction ou avec moins de restriction.²⁷ En plus d'un grand nombre de ressources pédagogiques riches, les REL comprennent des éléments constitutifs tels que des contextes, des outils et des échafaudages qui fournissent non seulement du contenu pour l'apprentissage numérique des apprenants, mais aussi un soutien environnemental permettant aux apprenants de s'engager dans un apprentissage autodirigé et tout au long de la vie.²⁸ Les REL ont joué un rôle important dans la promotion de l'équité éducative, le partage des ressources et la transformation de l'enseignement supérieur. Par exemple, huit universités de la province du Zhejiang, en Chine, ont formé conjointement une communauté d'enseignement numérique pour l'éducation générale universitaire, qui intègre les ressources éducatives de haute qualité des universités de chaque communauté en construisant un mécanisme de partage des cours et en améliorant la qualité de la formation des talents innovants dans les universités.

À l'heure actuelle, parallèlement au développement des technologies numériques émergentes représentées par la 5G et l'intelligence artificielle, les fonctions des REL évoluent progressivement vers une innovation et une intelligence diversifiées. L'innovation diversifiée se manifeste principalement par l'expansion continue de l'espace d'apprentissage et de services, l'augmentation de la profondeur et de l'ampleur de l'ouverture, l'autonomisation du développement de l'éducation et la promotion de la production, de la diffusion et de l'application des connaissances et des informations. L'intelligence des ressources éducatives numériques ouvertes se traduit par leur enrichissement, notamment les compétences, les connaissances, l'expérience, le pouvoir d'apprentissage et la créativité des enseignants et des chercheurs, ainsi que les valeurs, la perspicacité, la perception, la synergie interpersonnelle, le contrôle émotionnel, la responsabilité et la loyauté qui existent dans l'esprit des individus.

Construire une communauté d'apprentissage ouverte et sociale

L'ère numérique est aussi une ère de réseaux, où l'apprentissage implique non seulement les apprenants eux-mêmes, mais aussi les connexions entre les personnes. Une communauté d'apprentissage est composée d'apprenants, d'aides et d'autres personnes qui ont un sentiment clair d'appartenance à une équipe, des aspirations communes et de nombreuses possibilités de communication. Il s'agit d'une équipe d'apprentissage avec des objectifs communs, un partage commun, une communication, des activités communes et une promotion mutuelle.²⁹ Les nouvelles technologies et les nouveaux médias fournissent de nouvelles bases et conditions pour la construction de communautés d'apprentissage, les rendant ainsi plus ouvertes et sociales.

Les principales caractéristiques de la communauté d'apprentissage ouverte sont l'ouverture des objets, des ressources et des méthodes d'apprentissage. Tout d'abord, le public cible de la communauté d'apprentissage n'est pas seulement constitué d'étudiants, mais aussi de personnes d'âges, de régions et de professions différents qui peuvent utiliser des appareils mobiles à leur portée pour apprendre à tout moment et en tout lieu. Deuxièmement, dans la construction ouverte des communautés d'apprentissage, divers types de ressources d'apprentissage sont intégrés, ce qui peut répondre aux besoins des apprenants d'utiliser un temps fragmenté pour apprendre et réaliser davantage l'ouverture et le partage de ressources d'apprentissage de qualité. L'ouverture, la personnalisation et l'interaction de la communauté peuvent offrir aux apprenants un espace d'apprentissage plus libre et plus ouvert, et les apprenants peuvent personnaliser leurs programmes d'apprentissage en fonction de leurs propres besoins. Enfin, l'approche traditionnelle de l'apprentissage « basée sur l'enseignement » s'est transformée en une approche ouverte et mixte, les communautés d'apprentissage modifiant la structure fermée des universités et offrant aux apprenants une approche d'apprentissage ouverte, leur permettant d'accéder rapidement aux ressources qu'ils souhaitent via diverses plateformes.

La socialisation des communautés d'apprentissage ubiquitaires peut se traduire par deux aspects principaux : la formation de réseaux sociaux cognitifs et l'utilisation généralisée de divers logiciels sociaux. Grâce à ses objets et ressources ouverts, la communauté d'apprentissage ubiquitaire peut mieux promouvoir la formation des réseaux cognitifs individuels et des réseaux cognitifs sociaux des apprenants. Dans le processus d'interaction entre tous et d'interaction homme-ordinateur, un réseau d'interactions et d'imbrication des connaissances et des personnes se formera progressivement. L'essence des logiciels sociaux est la participation et le partage, et leur but est de permettre au groupe d'entendre la voix de chacun. Par conséquent, les logiciels sociaux contribuent positivement à l'expansion de la communication interpersonnelle dans le monde réel. La popularité des logiciels sociaux s'accroît, tout comme leur participation à la communauté d'apprentissage ubiquitaire.

Fournir un service d'appui à l'apprentissage personnalisé et précis

Les services d'appui à l'apprentissage sont la clé du succès de l'apprentissage numérique. Ils utilisent des concepts pédagogiques avancés et des avantages technologiques pour fournir aux étudiants des services d'appui à l'apprentissage diversifiés, personnalisés et précis.³⁰ De plus en plus d'universités utilisent des moyens numériques pour le soutien et le suivi de l'apprentissage. Le soutien à l'apprentissage des étudiants et les systèmes d'alerte précoce et de soutien correspondants deviendront plus complets et intelligents, avec des réponses rapides aux problèmes des étudiants, une plus grande efficacité et des profils d'étudiants plus précis, ce qui peut aider les étudiants à terminer leurs études et à s'épanouir. La technologie intelligente élargira les scénarios d'application des services de soutien à l'apprentissage, et les « tuteurs virtuels » rendront le tutorat et la communication en ligne en temps réel plus pratiques et plus efficaces. Les tuteurs virtuels peuvent remplacer les enseignants pour de simples séances de questions-réponses, notamment pour expliquer les bases du cours, la supervision en ligne et d'autres conseils. Cela permet non seulement de résoudre dans une certaine mesure le problème du faible ratio enseignant-étudiants, qui empêche les enseignants de répondre en temps réel aux questions de chaque étudiant, mais aussi de favoriser l'apprentissage des étudiants et d'améliorer leur autodiscipline.³¹

Les services d'appui à l'apprentissage destinés aux étudiants sont de plus en plus personnalisés, avec des parcours plus clairs et des difficultés d'apprentissage plus précises pour les étudiants. Les services d'appui à l'apprentissage personnalisés peuvent être adaptés aux profils et aux besoins d'apprentissage des étudiants, leur offrant ainsi un soutien personnalisé, des solutions précises aux difficultés d'apprentissage et une meilleure qualité d'apprentissage. Par exemple, la plateforme britannique FutureLearn (<http://www.futurelearn.com/courses>) fonctionne depuis plus de 10 ans, enseigne à plus d'un million d'apprenants du monde entier, collecte des millions de points de données sur la pertinence et l'utilité du contenu et les utilise pour identifier ce que les apprenants doivent apprendre.

6.5 Résumé et perspectives

La transformation numérique de l'industrie a mis en évidence le rôle important de la littératie numérique dans les objectifs de développement des étudiants, et l'évolution de diverses technologies émergentes a remodelé la façon dont les étudiants apprennent et perçoivent. Les conditions de soutien à l'apprentissage, telles que les contextes d'apprentissage, les ressources d'apprentissage, les communautés d'apprentissage et les services d'appui à l'apprentissage, doivent évoluer en conséquence pour relever les défis posés par la transformation des objectifs de développement des étudiants, de leur apprentissage et de leurs styles cognitifs à l'ère du numérique. Il convient de créer des contextes d'apprentissage numériques et adaptatifs, de fournir des ressources éducatives libre, diverse et intelligente, de créer des communautés d'apprentissage ouvertes et sociales, et de fournir des services d'appui à l'apprentissage personnalisés et précis pour répondre aux besoins d'apprentissage des étudiants à l'ère du numérique.

Au fur et à mesure que les gens explorent les diverses pratiques d'apprentissage à l'ère du numérique, les limites des lois et théories d'apprentissage existantes pour répondre aux complexités des pratiques d'apprentissage à l'ère du numérique deviennent de plus en plus évidentes. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour explorer les lois et les caractéristiques de l'apprentissage à l'ère du numérique, la manière de concevoir des conditions de soutien à l'apprentissage plus efficaces et les effets des différents types de conditions de soutien sur l'apprentissage.

Explorer les complexités de l'apprentissage à l'ère du numérique. L'émergence de diverses technologies émergentes à l'ère du numérique a remodelé les connotations, les caractéristiques, les supports et les modes de production et de diffusion des connaissances,³² élargissant les types et la portée des connaissances. Les nouvelles connaissances englobent des quantités massives d'informations mises en réseau, des connaissances subjectives dynamiques, des connaissances opérationnelles contextuelles et des connaissances fragmentées intégrées.³³ Les limites des théories originales de l'apprentissage pour soutenir le développement de pratiques d'apprentissage complexes à l'ère du numérique sont de plus en plus évidentes, et les lois de l'apprentissage des étudiants doivent encore être explorées plus avant, notamment :

La relation entre l'apprentissage individuel et l'évolution des connaissances : quels sont les rôles dans l'évolution des connaissances ? Quel est le rôle de l'apprenant dans l'évolution des connaissances ? Comment l'évolution des connaissances affecte-t-elle l'apprentissage individuel ?

Caractéristiques cognitives et modèles de développement des différents types d'apprenants : quels types d'apprenants y a-t-il à l'ère du numérique ? Quelles sont leurs caractéristiques cognitives individuelles ? Comment leur développement est-il influencé par les évolutions technologiques ?

Se concentrer sur l'interaction entre l'apprentissage individuel et l'apprentissage en groupe. Avec le développement rapide des technologies liées à l'intelligence artificielle, les êtres humains vont entrer dans une ère numérique d'intégration profonde entre les personnes, les personnes et les choses, et les choses et les choses, et les unités constitutives des organisations d'apprentissage vont passer d'apprenants individuels à des apprenants collectifs.³⁴ L'internet a élargi la capacité et la portée de la connectivité individuelle, et les apprenants peuvent se connecter à des individus dans tous les coins du monde à tout moment et de n'importe où. Dans ce contexte, des théories connexionnistes de l'apprentissage ont vu le jour, suggérant que l'apprentissage consiste à se connecter à des personnes et des informations de valeur, et que le sens de l'éducation est de construire une communauté d'apprentissage qui permette aux individus de se connecter largement et efficacement.³⁵ L'avenir exige que l'on s'interroge davantage :

La relation entre l'apprentissage individuel et l'apprentissage collectif : quelle est la place de l'individu dans la structure du réseau formé par le groupe ? Quels sont les rôles respectifs de l'apprentissage individuel et de l'apprentissage en groupe ?

Mécanismes d'interaction entre l'apprentissage individuel et collectif : comment l'apprentissage individuel et collectif interagissent-ils et évoluent-ils ensemble ?



Références

1. 柴唤友,陈丽,郑勤华,王辞晓. 2022. 学生综合评价研究新趋向:从综合素质、核心素养到综合素养. 中国电化教育. Vol. 03. pp. 36-43.
2. IAEG-SDGs. 2020. Global Indicator Framework for the Sustainable Development Goals and Targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development. UNSD. Available at: <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/indicators-list/> (Accessed 4 April 2022.)
3. Law, N., Woo, D., De, I. T. J. and Wong, K. 2018. A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2. Paris, UNESCO. Available at: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf> (Accessed 4 April 2022.)
4. OECD. 2019. Future of education and skills 2030:OECD Anticipation-Action-Reflection cycle for 2030. OECD. Available at: <http://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/aar-cycle> (Accessed 4 April 2022.)
5. 朱莎,吴砥,杨浩,孙泽军,余丽芹,杨洒. 2020. 基于ECD的学生信息素养评价研究框架. 中国电化教育. Vol. 10. pp. 88-96.
6. Luckin, R. and Issroff, K. 2018. Education and AI: Preparing for the future. Paris, OECD. Available at: <http://www.oecd.org/education/2030-project/about/documents> (Accessed 4 April 2022.)
7. Carretero, S., Vuorikari, R. and Punie, Y. 2017. Digcomp 2.1: the digital competence framework for citizens with eight proficiency levels and examples of use. Jrc Working Papers, EU. Available at: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/digcomp-21-digital-competence-framework-citizens-eight-proficiency-levels-andexamples-use> (Accessed 4 April 2022.)
8. QAA. 2018. Enterprise and Entrepreneurship Education: Guidance for UK Higher Education Providers. QAA. Available at: <https://www.qaa.ac.uk/docs/qaa/about-us/enterprise-and-entrepreneurship-education-2018.pdf?sfvrsn=20e2f58110> (Accessed 4 April 2022.)
9. Law, N., Woo, D., De, I. T. J. and Wong, K. 2018. A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2. Paris, UNESCO. Available at: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf> (Accessed 4 April 2022.)
10. 韩锡斌. 2016. 迎接数字大学 纵论远程、混合与在线学习 翻译、解读与研究. 北京: 清华大学出版社.
11. Zhang, G., Jin, Q., and Shih, T. K. 2005. Peer-to-peer based social interaction tools in ubiquitous learning environment. International Conference on Parallel & Distributed Systems. IEEE. Guozhen, Z., Jin, and T. K. 2005. Peer-to-peer based social interaction tools in ubiquitous learning environment, 11th International Conference on Parallel and Distributed Systems (ICPADS'05), Vol.1, pp. 230-236. Available at: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1531132>(Accessed 4 April 2022.)
12. Hiroaki, O. and Yoneo, Y. 2004. Context-Aware Support for Computer-Supported Ubiquitous Learning. The 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education, pp. 27-34. Available at: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1281330> (Accessed 4 April 2022.)
13. 潘基鑫,雷要曾,程璐璐,石华. 2010. 泛在学习理论研究综述. 远程教育杂志. Vol.2, No.2. pp. 93-98.
14. 刘雪飞,陈琳. 2019. 主辅式认知——智慧时代认知拓展研究. 电化教育研究, Vol. 40, No. 01. pp. 33-38+44.
15. Howardson, G. 2019. Bottom-up views of distributed learning: The role of distributed cognition. Available at: https://www.researchgate.net/publication/335757688_Bottom-up_views_of_distributed_learning_The_role_of_distributed_cognition(Accessed 4 April 2022.)
16. 余胜泉,刘恩睿. 2022. 智慧教育转型与变革. 电化教育研究, Vol. 43, No. 01. pp. 16-23+62.
17. Siemens, G. 2011. Orientation: sensemaking and wayfinding in complex distributed online information environments. Aberdeen: University of Aberdeen Doctoral dissertation.
18. 王志军,陈丽. 2019. 联通主义:“互联网+教育”的 本体论. 中国远程教育, Vol.08. pp. 1-9+26+92.
19. 夏皮罗. 具身认知. 2014. 李恒威,等译. 北京: 华夏出版社.

-
- 20.李朝波.2017.具身认知与游戏化学习:成人培训的回归与创新.成人教育,Vol. 6. pp. 10-14.
 - 21.王辞晓.2018.具身认知的理论落地:技术支持下的情境交互.电化教育研究,Vol. 39, No. 07. pp. 20-26.
 - 22.张思,刘清堂等.2017.网络学习空间中学习者学习投入的研究——网络学习行为的大数据分析.中国电化教育,Vol.4. pp. 24-30.
 - 23.李红美,许玮,张剑平.2013.虚实融合环境下的学习活动及其设计.中国电化教育,Vol.01. pp. 23-29.
 - 24.武法提,黄石华,殷宝媛.2018.场景化:学习服务设计的新思路.电化教育研究, Vol. 12. pp. 63-69.
 - 25.武法提,黄石华,殷宝媛.2018.场景化:学习服务设计的新思路.电化教育研究, Vol. 12. pp. 63-69.
 - 26.沈书生.2020.顺应新常态:构建适应性学习空间.广西师范大学学报:哲学社会科学版, Vol. 56, No. 5. pp. 9.
 - 27.UNESCO. 2019. Certified Copy of the Recommendation on Open Educational Resources (OER). UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373755/PDF/373755eng.pdf.multi.page=40> (Accessed 4 April 2022.)
 - 28.王晓晨,孙艺璇,姚茜,张定文.2017.开放教育资源:共识、质疑及回应.中国电化教育, Vol. 11. pp. 52-59.
 - 29.时长江,刘彦朝.2008.课堂学习共同体的意蕴及其建构.教育发展研究,Vol. 24. pp. 26-30.
 - 30.冯晓英,王瑞雪,吴怡君.2018.国内外混合式教学研究现状述评——基于混合式教学的分析框架.远程教育杂志,Vol.3. pp. 13-24.
 - 31.张晓芳.2018.智能化背景下成人学习支持服务模型构建探讨——以开放大学为例.成人教育,Vol. 38, No. 12. pp. 26-30.
 - 32.Tawil, S. and Locatelli, R. 2015. Rethinking Education: Towards a Global Common Good. Paris: UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232555> (Accessed 4 April 2022.)
 - 33.陈丽, 逯行, 郑勤华. 2019. “互联网+教育”的知识观:知识回归与知识进化[J].中国远程教育, Vol.7. pp. 10-18,92.
 - 34.余胜泉.2018.人工智能教师的未来角色.开放教育研究, Vol.24, No. 1. pp. 16-28.
 - 35.陈丽.2020.“互联网+教育”:知识观和本体论的创新发展. 在线学习, Vol. 11. pp. 44-46.
-



Chapitre VII

Transformation numérique : assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage

La qualité de l'enseignement et de l'apprentissage est la base de la survie et du développement de l'enseignement supérieur. Le système d'assurance qualité est la somme d'une série de mesures visant à surveiller, diagnostiquer, fournir un retour d'information et améliorer la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage dans le but de les contrôler et de les améliorer.^{1,2} En définissant des normes d'assurance qualité, le système d'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur évalue l'apprentissage des étudiants, l'enseignement des enseignants, les ressources et l'environnement pédagogiques, et les services de soutien. Il ajuste de manière dynamique les objectifs, les normes et les actions de mise en œuvre de l'assurance qualité en fonction des besoins de la société, afin de garantir de manière systématique, complète et multi-perspective la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur et d'atteindre l'objectif de la formation des talents. L'ère du numérique a imposé de nouvelles exigences en matière de la formation des talents, et des changements seront apportés aux styles d'apprentissage des étudiants, aux capacités pédagogiques des enseignants, aux programmes d'études et aux processus d'enseignement, etc. Le système d'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage doit également s'adapter à l'évolution de l'époque et subir une transformation numérique dans ses aspects clés et ses activités principales. Ce chapitre expliquera les caractéristiques de la transformation numérique du système d'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage et décrira une initiative importante dans sa mise en œuvre : la transformation numérique de l'évaluation de l'enseignement et de l'apprentissage.

7.1 Caractéristiques de l'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage

À l'ère du numérique, les objectifs et les normes de l'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage, ainsi que l'évaluation de la qualité ont changé, et la transformation numérique du système d'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage a pris de nouvelles caractéristiques.

L'objectif d'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage passe d'unifié à diversifié : la demande de talents diversifiés à l'ère du numérique a entraîné le passage d'objectifs unifiés en matière d'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage à des objectifs de qualité à plusieurs niveaux et diversifiés, l'accent étant mis non plus sur l'acquisition de connaissances par les étudiants, mais sur leur développement global, en particulier la formation de capacités et de valeurs.

La fonction d'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage passe de l'évaluation à l'alerte précoce : l'assurance traditionnelle de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage consiste à évaluer la situation de l'enseignement achevé et à ajuster et optimiser ainsi les actions ultérieures d'assurance de la qualité. La technologie prédictive basée sur le big data et l'intelligence artificielle peut assurer une fonction d'alerte précoce en collectant et en analysant de manière continue et dynamique les données relatives à l'apprentissage des étudiants, à l'enseignement des enseignants et à la mise en œuvre des cours, ce qui permet de présenter l'état de l'enseignement et de l'apprentissage en temps opportun et de prédire la tendance de l'enseignement et de l'apprentissage.

Les objets de l'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage passent de la dispersion à l'intégration : les objets de l'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage passent de l'analyse des données structurées basée sur un seul système d'information à l'analyse complète des données non structurées à travers les systèmes d'information et les activités, résolvant ainsi les problèmes de contenu dispersé, d'isolement des sessions et de différents départements travaillant séparément dans l'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage d'origine, et réalisant l'intégration systématique des objets de l'assurance de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage.

La couverture des normes d'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage passe d'une approche échelonnée et unilatérale à l'ensemble du processus et à tous les aspects : la multidimensionnalisation des objectifs de qualité de l'enseignement et de l'apprentissage et la numérisation des mesures et des statistiques ont conduit à une évolution des normes d'assurance qualité, qui ne sont plus orientées vers certains aspects des phases et des objectifs pédagogiques, mais couvrent l'ensemble du processus et toutes les dimensions des objectifs d'enseignement.

L'évaluation de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage passe de régulière à normale, et d'échantillonnage à pleine échelle : l'assurance traditionnelle de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage prend généralement le semestre comme cycle, et ne sélectionne que certains étudiants, enseignants, cours et spécialités pour effectuer une évaluation par échantillon. La rapidité du retour d'information sur l'évaluation et la précision des résultats sont insuffisantes, et la promotion de l'enseignement est limitée. L'évaluation intelligente basée sur les données améliore la rapidité de la mesure, de l'évaluation et du retour d'information. La normalisation et la quantification complète de l'évaluation de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage deviennent possibles.

Le processus d'évaluation de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage passe de fermé à ouvert : dans le processus d'évaluation précédent, les données et les informations circulaient entre les différents sujets de l'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage, avec des coûts élevés, des faibles efficacité et transparence. À l'ère du numérique, le concept de partage des données et le soutien de la technologie numérique ont permis de diversifier les objets et les sujets d'évaluation. Différents sujets d'évaluation sont en mesure de réaliser rapidement des évaluations à partir de la même base de données. La coopération et l'interaction entre les institutions internes et externes et entre les différents départements de l'université sont plus fluides, ce qui améliore la transparence, la participation et l'ouverture du processus d'évaluation.

7.2 Transformation de la mise en œuvre de l'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage

L'évaluation de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage est un outil important pour la mise en œuvre de l'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage, et constitue est une partie importante du système d'assurance qualité.^{3,4} À l'ère numérique, la transformation de l'assurance qualité de l'enseignement supérieur se reflète largement dans la transformation de l'évaluation de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage, qui se traduit par la fonction de développement prépondérante de l'évaluation, l'intégration multiple des objets et des contenus d'évaluation, le passage des sujets d'évaluation à la participation multipartite, l'adoption de calculs intelligents et axés sur les données dans les méthodes d'évaluation, et la valeur décisive des résultats.

La fonction de l'évaluation de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage passe d'une tendance sélective à une orientation vers le développement.

L'évaluation traditionnelle de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage est séparée des activités pédagogiques, et l'évaluation est relativement en retard, incapable d'obtenir des données sur le processus d'enseignement en temps réel, ce qui rend difficile de fournir un retour d'information opportun et efficace pour l'amélioration des activités d'enseignement. L'évaluation est principalement orientée vers l'identification et la sélection, dans le but de tester l'efficacité de l'apprentissage des étudiants à un stade donné, et la qualité de l'enseignement est testée sous la forme d'une évaluation sommative, dont les résultats ne peuvent pas vraiment refléter la qualité de l'enseignement en classe, et ne sont pas propices au rôle de rétroaction de l'évaluation dans l'amélioration de l'apprentissage des étudiants, ce qui rend difficile de refléter la fonction de développement des résultats de l'évaluation pour les enseignants et les étudiants. ⁶

Le développement des technologies numériques telles que le Big data, l'intelligence artificielle, la communication mobile et l'informatique en nuage a conduit à une croissance explosive des données éducatives, avec une grande quantité de données hautement dimensionnelles ou non structurées générées et stockées en permanence à faible coût. Il est possible de recueillir des informations sur les performances des enseignants et des étudiants tout au long du processus d'enseignement, de capturer dynamiquement et d'exploiter en profondeur la quantité massive de données générées en temps réel pendant les activités d'enseignement, de refléter avec précision l'état d'apprentissage des étudiants individuels et en groupe, et d'explorer l'hétérogénéité et les caractéristiques communes des différents groupes. ⁷ L'évaluation de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage devient un système de retour d'information intelligent qui peut surveiller de manière dynamique les activités pédagogiques, collecter et traiter en permanence les informations relatives à l'enseignement, et fournir un retour d'information opportun sur les résultats de l'évaluation aux parties prenantes :

Grâce au retour d'information visuel, les étudiants peuvent avoir une idée plus précise de la progression de leur apprentissage, de leur situation actuelle, des problèmes rencontrés et de l'orientation de leurs efforts.

Sur la base de l'analyse des informations sur l'enseignement, les enseignants peuvent plus facilement appréhender l'état d'apprentissage global et individuel des étudiants, ajuster à temps les activités et les stratégies d'enseignement ainsi que le rythme de mise en œuvre afin de fournir des conseils ciblés aux étudiants ; Les informations obtenues, l'expérience avec la participation des étudiants et les connaissances générées constituent la base de l'amélioration dynamique du programme.

Sur la base des données d'évaluation de l'enseignement et de l'apprentissage, les questionnaires sont en mesure de diagnostiquer la rationalité du programme et les problèmes qui se posent dans le processus de réforme de l'enseignement et de l'apprentissage. Par exemple, l'analyse intelligente basée sur les données permet à l'évaluation d'intégrer plusieurs unités d'enseignement ou cours, favorisant ainsi un équilibre dynamique du système d'enseignement global de l'établissement et une amélioration continue de la qualité de l'éducation.

Selon l'analyse ci-dessus, l'évaluation de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage ainsi que les activités d'enseignement à l'ère du numérique forment une boucle de circulation récurrente et itérative, faisant de l'ensemble du processus d'enseignement un « système autocorrectif », réalisant l'évaluation pour l'apprentissage, l'évaluation pour l'enseignement et l'évaluation pour l'amélioration.

Les objets et les contenus d'évaluation de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage passent de la dispersion à l'intégration multiple

L'évaluation traditionnelle de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage évalue souvent séparément les objets liés à l'enseignement, avec une duplication des processus d'évaluation et une faible intégration des résultats. L'évaluation axée sur le big data permet de partager les données de tous les objets liés à l'enseignement, avec le développement de l'apprentissage des étudiants comme noyau, pour parvenir à l'intégration de multiples objets d'évaluation, y compris l'évaluation de l'apprentissage des étudiants, de l'enseignement des enseignants, des ressources pédagogiques, de l'environnement d'enseignement et des services de soutien.

Évaluation de l'apprentissage des étudiants. L'évaluation de l'apprentissage des étudiants couvre tous les aspects du processus d'apprentissage professionnel, y compris les aspects cognitifs, les aptitudes, les compétences affectives et sociales, la littératie numérique, etc. D'un point de vue temporel, elle comprend l'évaluation de l'effet d'apprentissage d'un cours et de chaque unité du cours, ainsi que l'évaluation globale des étudiants dans différents cours et sessions de formation ; le suivi et l'évaluation à chaque étape extrait des données du flux d'informations sur l'enseignement, les analyse et les traite et fournit un retour d'information, complétant ainsi le contrôle en amont, le contrôle en temps réel et le contrôle en aval du processus d'enseignement complet, couvrant l'évaluation diagnostique, l'évaluation formative et l'évaluation sommative. En ce qui concerne l'étendue de l'évaluation, il est possible de prendre en compte à la fois l'évaluation de groupe et l'évaluation individuelle. La technologie du Big data permet non seulement un contrôle de qualité « complet » de l'ensemble de l'activité d'apprentissage, une prise en charge « complète » des sujets, une collecte de données « tous azimuts » et un contrôle « global ». Il est également possible de procéder à des évaluations individualisées et adaptatives de chaque étudiant, en favorisant à la fois l'amélioration et le développement global de l'enseignement, ainsi qu'en prêtant attention aux besoins spécifiques du développement individuel. En termes de types d'activités, l'évaluation pilotée par le Big Data comprend non seulement les activités d'apprentissage indépendantes telles que les tests et les devoirs, mais aussi l'évaluation multidimensionnelle des activités collaboratives telles que les interactions d'apprentissage pendant les activités et les séquences d'activités d'apprentissage des étudiants.

L'intégration des données d'apprentissage permet à l'évaluation de l'apprentissage des étudiants de dépasser les frontières entre les cours et d'évaluer les différents cours et sessions de formation du programme dans son ensemble, de juger de la maîtrise de l'ensemble des connaissances professionnelles par les étudiants, des capacités de réflexion supérieures des étudiants et du développement des compétences telles que la coopération et la communication, et de réaliser l'intégration des résultats de l'évaluation de l'apprentissage des étudiants entre différents cours et entre divers objectifs de formation.

Évaluation de l'enseignement des enseignants. L'évaluation de l'enseignement des enseignants se concentre sur leur comportement pédagogique, y compris leur jugement de l'état d'apprentissage des étudiants, leurs interventions dans l'apprentissage des étudiants, et les styles d'enseignement, les méthodes d'enseignement, les stratégies d'enseignement, l'intonation de la voix et les émotions qu'ils utilisent dans le processus pédagogique. Le modèle d'évaluation fournit une mesure standardisée des compétences professionnelles requises des enseignants afin de déterminer s'ils possèdent des compétences plus pointues en matière de TIC et les compétences nécessaires pour mettre en œuvre un enseignement différencié. ⁸Les résultats de l'évaluation des enseignants donnent une image plus complète et plus détaillée des stades de développement des compétences professionnelles des enseignants et de l'orientation vers laquelle ils travailleront.

Évaluation des ressources pédagogiques. Les ressources pédagogiques de l'ère du numérique sont plus diversifiées. Lors de l'évaluation des ressources pédagogiques, nous devons nous demander si la présentation des ressources sous différentes formes médiatiques est claire, complète et pertinente, si elles répondent aux caractéristiques de perception des étudiants et à leurs besoins d'apprentissage ; Le degré de cohérence entre les ressources pédagogiques et le contenu du cours ; si elles respectent la sécurité et la vie privée et suivent le type de licence ouverte approprié ; si les différents types de ressources sont bien reliés entre eux, s'ils peuvent refléter la logique du système de connaissances du cours, la progressivité de l'apprentissage et l'opportunité de la mise à jour des ressources pédagogiques numériques, etc.

Évaluation de l'environnement d'enseignement. L'évaluation de l'environnement d'enseignement comprend l'utilité fonctionnelle, l'interactivité et la sécurité des données de l'environnement d'apprentissage. La fonctionnalité concerne la variété des activités d'apprentissage prises en charge par l'environnement d'apprentissage et l'adéquation du retour d'information et des interventions ; l'interactivité concerne le style cognitif des étudiants et du personnel enseignant impliqués et la réduction de la charge cognitive ; la sécurité des données concerne la sécurité des données d'apprentissage et la confidentialité des données personnelles.

Évaluation des services de soutien. L'évaluation des services de soutien fait référence à l'évaluation du système de soutien et de services d'apprentissage. Le système de soutien et de services d'apprentissage doit être intégré, personnalisé et numérique. Il est évalué selon qu'il aide les étudiants tout au long de leur parcours universitaire en fournissant des services et des données systématiques et en organisant les étapes du processus d'apprentissage, et qu'il répond aux besoins des étudiants en matière d'accès aux informations et aux services dont ils ont besoin, à tout moment et en tout lieu.

Le sujet de l'évaluation de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage passe de la supervision des administrateurs à la participation conjointe des parties prenantes.

À l'ère du numérique, un modèle de prise de décision fondé sur des données partagées se concrétise par la construction d'un système d'attribution de droits centré sur les données d'enseignement et orienté vers la satisfaction des besoins de développement des parties prenantes. Les sujets de l'évaluation de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage participent pleinement, négocient et dialoguent, co-construisent, partagent la responsabilité et effectuent une supervision impartiale avec des contrôles mutuels. Dans une certaine mesure, l'évaluation de l'enseignement et de l'apprentissage centrée sur les données permet de surmonter la nature limitée et ambiguë de la cognition de l'évaluation, la rend plus complète et plus précise, et fournit une solution pour reconstruire le système d'attribution des droits d'évaluation. Les parties prenantes de l'enseignement et de l'apprentissage expriment leurs besoins de développement et leurs demandes de valeur en temps opportun, génèrent des relations d'évaluation, fournissent des données d'évaluation complètes ainsi qu'une analyse et un retour rapides des résultats de l'évaluation par le biais des technologies numériques. Ce processus permet de réaliser la communication et la consultation entre les différents sujets d'évaluation, et de multiplier les échanges entre les sujets et les objets d'évaluation.

La méthode d'évaluation de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage se tourne vers une évaluation basée sur les données et à grande échelle

La transformation numérique a entraîné une évolution de la manière d'évaluer la qualité de l'enseignement supérieur vers une modélisation formelle axée sur les données, ainsi qu'un calcul et une analyse intelligents. Les méthodes d'évaluation traditionnelles, telles que les questionnaires, les observations du comportement en classe et les examens, présentent l'inconvénient de prendre du temps, d'être imprécises, de manquer de données de processus ou de ne pas pouvoir les collecter, et les données manquent de continuité dans la dimension temporelle verticale, d'intégrité et d'intégration dans la dimension horizontale, les connexions d'informations impliquées dans les données sont rompues, et les résultats d'analyse basés sur ces données manquent d'exhaustivité. La combinaison homme-ordinateur de l'évaluation intelligente exploite pleinement les multiples sources de données, intègre les données structurées, semi-structurées et non structurées, synthétise les évaluations quantitative et qualitative, et effectue un suivi, une mesure et une amélioration continue de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage sur la base des données, ce qui renforce l'immédiateté, la continuité et la scientificité des conclusions de l'évaluation.

La transformation numérique de l'évaluation de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage se traduit principalement par deux aspects : la collecte et l'analyse des données d'évaluation. La collecte des données couvre l'ensemble de la période et de l'espace. Les données collectées ont été améliorées en termes d'authenticité, d'objectivité et de précision. La portée de l'identification et de l'analyse des données a été élargie et les types sont devenus plus diversifiés. L'intervention de la technologie intelligente a facilité la collecte et l'analyse des données. Les caméras et les dispositifs de suivi oculaire installés dans les salles de classe sont utilisés pour recueillir des images et des signaux sonores en temps réel. Les données sur les voix, les expressions faciales et les postures corporelles des enseignants et des étudiants sont utilisées pour identifier leurs émotions en classe et en déduire des informations sur les changements émotionnels dynamiques des enseignants et des étudiants ; à l'aide de la technologie de l'intelligence artificielle, les performances de la classe en termes de participation, d'interaction, d'état d'esprit et d'émotions des étudiants sont saisies. Grâce aux nouvelles technologies, telles que les plateformes d'enseignement en ligne et les dispositifs portables, il est possible de saisir, de stocker et d'analyser les données relatives aux enseignants et aux étudiants tout au long du processus d'enseignement. Par rapport aux méthodes d'évaluation traditionnelles où il faut attendre le retour d'information des tests, des questionnaires ou des entretiens, l'évaluation en classe par l'IA accélère le processus et améliore l'efficacité du retour d'information sur l'enseignement et l'apprentissage. À l'aide d'outils d'analyse de visualisation de texte, les big data peuvent être utilisées pour évaluer les connaissances des étudiants et les systèmes de connaissances des matières, ce qui permet de comprendre rapidement l'état d'acquisition des connaissances des étudiants et l'évolution de leurs systèmes de connaissances

individuels. Le flux temporel des données éducatives est fusionné avec une carte pour montrer les caractéristiques des événements éducatifs dans un espace et un temps spécifiques, pour prédire les développements futurs et pour soutenir la prise de décision en matière d'éducation.

Les résultats de l'évaluation de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage passent de l'évaluation de la réalisation des objectifs à la prise de décision.

Alors que l'évaluation traditionnelle de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage est plus souvent utilisée pour évaluer la réalisation des objectifs éducatifs, l'évaluation de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage basée sur les big data vise à fournir une base pour une prise de décision complète et précise en surveillant mieux le processus d'enseignement. Pour les étudiants, le retour d'information issu du processus d'évaluation les aide à comprendre l'efficacité de leur apprentissage et à ajuster leurs stratégies d'apprentissage ; pour les enseignants, les résultats de l'évaluation de la qualité de l'enseignement sont utilisés pour ajuster les ressources du programme, améliorer les stratégies d'enseignement et fournir des conseils individualisés aux étudiants, de manière à réaliser un enseignement adapté à leurs capacités ; pour les administrateurs, sur la base de données détaillées sur l'enseignement et l'apprentissage dans diverses dimensions, ils peuvent ajuster les programmes de formation et optimiser le système de services d'enseignement et d'apprentissage à un niveau macro, en vue de mieux servir la gestion de l'éducation et la prise de décision.

7.3 Résumé et perspectives

À l'ère du numérique, les objectifs du système d'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur sont passés de l'unification à la diversification, les fonctions de l'évaluation à l'alerte précoce, les objets de la dispersion à l'intégration, la couverture des critères d'évaluation de l'échelonnement et de l'unilatéralité à l'ensemble du processus et à tous les aspects, les méthodes de régulière à normale, de l'échantillonnage à la quantité totale, et les processus de la fermeture à l'ouverture. La mise en œuvre de l'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage changera également en conséquence. Toutefois, les questions suivantes doivent encore être approfondies.

Problèmes de qualité des données : la qualité des big data varie, ce qui les rend sujettes au bruit des données, aux corrélations parasites et à l'homogénéité aléatoire. Les grands échantillons sont souvent regroupés à partir de plusieurs sources à différents moments et à l'aide de différentes techniques, ce qui les rend sujets à l'hétérogénéité, aux variations expérimentales et aux biais statistiques.⁹

La nécessité d'une modélisation intégrée des données dans des espaces multidimensionnels : Comme l'espace dans lequel l'enseignement et l'apprentissage ont lieu s'étend de l'espace physique à l'espace d'apprentissage en ligne, les données générées par le processus d'enseignement sont conservées dans des espaces multidimensionnels. Le développement de technologies telles que l'exploration de données et l'analyse de l'apprentissage a favorisé la collecte de divers types de données sur l'enseignement et l'apprentissage dans des espaces multidimensionnels, et les chercheurs doivent étudier plus avant comment établir un modèle scientifique et complet pour couvrir le développement académique des étudiants, leur attitude émotionnelle, leur état de santé physique et mentale et d'autres modèles de données multiples. Cela conduira à un système d'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage plus complet, plus systématique et plus raffiné.

Attentes en matière de collaboration homme-ordinateur dans l'évaluation de l'enseignement et de l'apprentissage : sur la base de données diverses et orientées vers le processus, les systèmes intelligents peuvent analyser avec précision les profils des étudiants, fournir des décisions et un retour d'information en temps opportun, et optimiser l'efficacité de l'évaluation de la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage. Cependant, comme l'enseignant est le principal acteur de la classe, il est difficile de faire jouer pleinement les avantages de l'intelligence artificielle tout en tenant compte des caractéristiques de présence de l'enseignant.

Confidentialité des données et questions éthiques : l'utilisation de dispositifs intelligents a permis la capture des données comportementales des enseignants et des étudiants de tous les aspects et tout au long du processus pédagogique. La confidentialité du processus d'enseignement et d'apprentissage peut facilement être capturée et diffusée pour déduire les préférences personnelles et les habitudes de pensée des étudiants. Il est nécessaire que les recherches ultérieures se concentrent sur les limites de l'établissement des règles et de l'évaluation au stade de la collecte et de l'analyse des données, et qu'elles examinent comment éviter efficacement le risque de fuite d'informations confidentielles dans le processus d'enseignement.

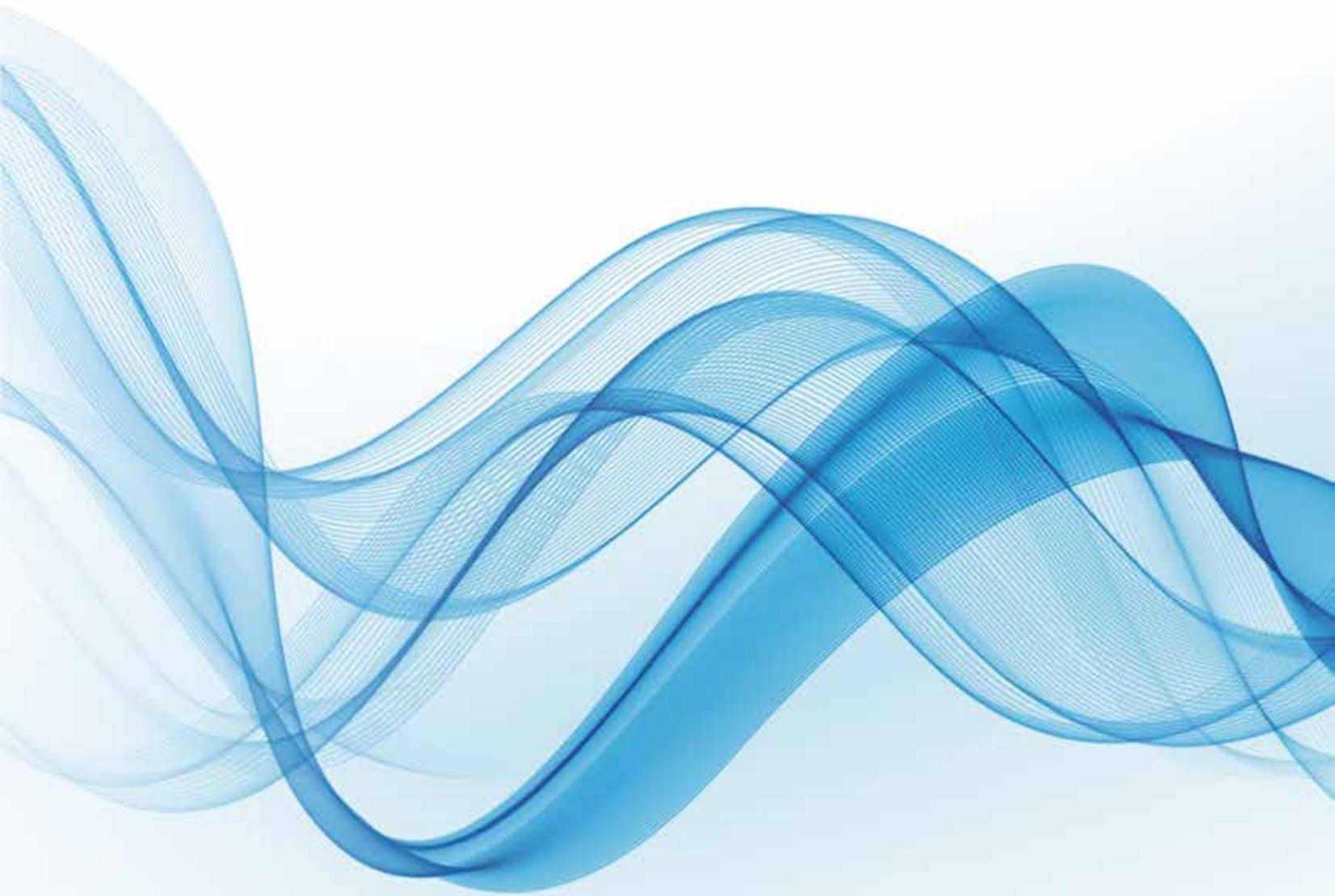
Références

- 1.Kahveci, T.C., Uygun,, Yurtsever, U. and Iyas, Sinan. 2012. Quality assurance in higher education institutions using strategic information systems. Procedia Social and Behavioral Sciences, Vol 55, No.1. pp.161-167.
 - 2.赵立莹,赵忆桐. 2021. 在线教学效果评价及质量保障体系建设.高等工程教育研究, No.02. pp. 189-194.
 - 3.Kontio, J., Rosloef, J., Edstroem, K., Naumann, S., Hussmann, P. M., Schrey-Niemenmaa, K. and Karhu, K. 2012. Improving quality assurance with cdio self-evaluation: experiences from a nordic project. International Journal of Quality Assurance in Engineering & Technology Education, Vol. 2, No. 2. pp. 55-66.
 - 4.赵立莹,赵忆桐. 2021. 在线教学效果评价及质量保障体系建设.高等工程教育研究, No.02. pp. 189-194.
 - 5.朱德全,吴虑.2019.大数据时代教育评价专业化何以可能:第四范式视角.现代远程教育研究,No.06.pp.14-21.
 - 6.吴立宝,曹雅楠,曹一鸣.2021.人工智能赋能课堂教学评价改革与技术实现的框架构建.中国电化教育,No.05.pp.94-101.
 - 7.Fan, J., Han, F. and Liu, H. 2014 . Challenges of Big Data Analysis. National Science Review. Vol. 1, No. 2.pp. 293-314.
 - 8.United Nations. 2020. Policy Brief: Education during COVID-19 and beyond. Available at: https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/sg_policy_brief_covid-19_and_education_august_2020.pdf (Accessed 17 Aug. 2020.)
 - 9.Fan, J., Han, F. and Liu, H. 2014. Challenges of Big Data Analysis. National Science Review, Vol.1, No.2. pp. 293-314.
 - 10.Alier, M., Guerrero, M., Amo, D., Severance, C. and Fonseca, D. 2021. Privacy and e-learning: a pending task. Sustainability, Nol.13, No.9206. pp. 1-17.
-



Chapitre VIII

Défis et réponses



L'enseignement supérieur est un système dynamique complexe. Sous l'influence de l'environnement externe tel que la société, l'économie, la politique et la technologie, les éléments centraux internes tels que les établissements, les disciplines, les cours et l'enseignement, les enseignants, les étudiants et l'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage interagissent et s'influencent. L'objectif est de promouvoir la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur par la réorganisation des approches opérationnelles, de l'orientation stratégique et de la proposition de valeur. Les chapitres 2 à 6 du présent rapport détaillent les connotations et les caractéristiques de la transformation numérique de chacun de ces éléments fondamentaux, dont certains sont en cours et d'autres constituent des orientations sur lesquelles il faudra travailler à l'avenir. La promotion de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur est un projet systémique impliquant de multiples acteurs et facteurs à l'intérieur et à l'extérieur des établissements d'enseignement supérieur ; dans le même temps, cette transformation est également un processus à long terme et progressif, et par conséquent, elle est vouée à faire face à de nombreux défis, nécessitant des efforts concertés et une promotion systématique par les parties prenantes de l'enseignement supérieur.

Défi 1 : la fracture numérique due à l'évolution technologique

Si l'évolution des technologies numériques a créé d'énormes opportunités pour l'éducation, elle a également entraîné un creusement continu des inégalités entre pays, régions et groupes, notamment sous la forme d'une fracture numérique généralisée.¹Le rapport de l' UNESCO, intitulé Repenser nos futurs ensemble: un nouveau contrat social pour l'éducation et publié à l'échelle mondiale le 10 novembre 2021, stipule que « Les disparités en matière d'opportunités et de résultats éducatifs entre et au sein des pays se sont creusées ... et les inégalités et l'exclusion sociales se sont accrues ». La pandémie de Covid-19 a mis en évidence le problème du développement inégal de l'éducation causé par la fracture numérique, car il existe actuellement de graves lacunes dans la construction d'infrastructures de numérisation et d'informatisation de l'éducation dans le monde entier.²De nombreux apprenants vivant dans des zones reculées ne peuvent pas accéder à l'apprentissage en ligne à distance ou sont tributaires de types spécifiques de ressources technologiques, ce qui révèle des inégalités politiques, économiques, technologiques, de genre et éducatives généralisées dans le monde. ³

Le problème de la fracture numérique dans l'éducation n'est pas seulement la fracture technologique, mais aussi la fracture de la littératie de l'autre côté.⁴ Lorsque la littératie numérique du public est insuffisante, un flot de désinformation, de rumeurs et de pratiques de communication irresponsables peut faire en sorte que les gens se perdent dans le déluge d'informations et deviennent même très sensibles à l'incitation aux préjugés, aux discours de haine et aux comportements agressifs. Dans le même temps, la pénétration généralisée des technologies et l'expansion constante de l'espace d'apprentissage mettent au défi la résilience numérique des futurs apprenants et pédagogues. Les développements technologiques non contrôlés et non réfléchis peuvent créer des attaques potentielles contre les humains eux-mêmes. La crise morale et la gestion des risques éthiques, l'équité en matière d'éducation et les questions de durabilité deviennent urgentes, car l'utilisation excessive des outils technologiques peut nuire à la santé du cerveau, réduire les niveaux d'attention et même mettre en danger les droits des apprenants à la connectivité, aux données, aux informations et à la vie privée.

La fracture numérique créée par la technologie exige que l'enseignement supérieur s'adapte activement à l'évolution technologique et évite de manière proactive les limites et les risques éthiques de la technologie. Les organisations internationales, les gouvernements et les universités doivent travailler ensemble pour construire en permanence l'infrastructure nécessaire à la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage, de telle sorte que l'enseignement supérieur offre à chaque apprenant un accès égal aux ressources technologiques, aux droits à l'information et aux opportunités éducatives, en tenant compte des différences régionales en matière de généralisation des technologies éducatives, d'habitudes d'utilisation et de différences socioculturelles. Il est également important de faire de la littératie numérique l'une des principales littératies du 21^e siècle, notamment pour encourager l'esprit de raison, l'empathie, la créativité et la pensée interrogative dans l'espace numérique afin de résister aux risques de la société numérique. En bref, face aux véritables dilemmes de l'ère technologique, le nouveau contrat social pour l'éducation devrait s'efforcer de garantir que les technologies, outils et plateformes numériques appliqués dans le domaine de l'éducation se développent de manière à soutenir les droits de l'homme, à renforcer les capacités humaines et à promouvoir la dignité humaine et l'humanisme, préservant ainsi la paix, la justice et la durabilité dans les sociétés numériques. ⁵

Défi 2 : Les contraintes de l'inertie existante dans le système d'enseignement supérieur

La transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur ne se reflétera pas seulement dans l'enseignement lui-même, mais remettra également en question la forme physique et le mode de fonctionnement des universités existantes. En termes de forme physique, les frontières entre les universités seront complètement abolies à l'avenir, et les murs traditionnels n'existeront plus ; en termes de mode de fonctionnement, les éléments entiers d'université à université et d'université à société interagiront les uns avec les autres, réalisant le partage des ressources en termes d'enseignants, de cours, d'installations et de services, et maximisant l'appel aux ressources sociales. Ce type d'enseignement centré sur l'étudiant et connecté à l'université entraînera des changements perturbateurs dans la gestion de l'enseignement dans les universités traditionnelles. Cependant, le système d'enseignement des établissements, des disciplines et des programmes d'études mis en place dans les sociétés industrielles continue de se développer par inertie, et l'éducation basée sur la technologie poursuit toujours la pensée des sociétés industrielles. D'une part, la réforme de l'enseignement promue par les technologies de l'information n'a toujours pas percé le système d'éducation existant et est encore optimisée dans le cadre original des établissements, des disciplines et des programmes d'études ; D'autre part, la « théorie de la technologie » a longtemps dominé l'informatisation de l'éducation. Le déploiement avancé des nouvelles technologies a conduit à de mauvais résultats d'application et le retour sur investissement a été remis en question, affectant ainsi l'application ultérieure de la technologie dans l'éducation. Comment réussir la transformation numérique en s'appuyant sur le système d'enseignement supérieur existant est sans aucun doute devenu un défi majeur.

L'une des principales caractéristiques de la société de l'information est l'émergence du cyberspace, qui brise les frontières spatiales et temporelles de l'enseignement local et le relie aux ressources éducatives mondiales, voire à l'environnement social, économique et culturel, pour façonner conjointement le futur système d'enseignement supérieur. Dans la société de l'information, la construction théorique et la conception institutionnelle de l'éducation future doivent refléter profondément les faits de la transformation numérique de la société de l'information et y répondre. Par conséquent, les décideurs, les administrateurs, les chercheurs et les praticiens de l'enseignement supérieur doivent sortir du piège consistant à penser que la transformation numérique de l'éducation se limite au domaine de l'éducation et acquérir une compréhension approfondie de la nature de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur et de sa relation avec d'autres systèmes, afin de développer conjointement une vision et une voie pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur qui reflète les préoccupations de toutes les parties. Nous devons intégrer les ressources et les services d'autres domaines de la société basés sur le cyberspace pour promouvoir un changement systémique dans l'enseignement supérieur.

Défi 3 : La gestion de l'enseignement et de l'apprentissage et la prise de décision basées sur l'expérience intuitive

La gestion et la prise de décision en matière d'enseignement et d'apprentissage dans de nombreux établissements d'enseignement supérieur accordent généralement moins d'attention à l'utilisation de preuves empiriques et s'appuient davantage sur les expériences des décideurs. Ces expériences sont souvent fragmentées, illogiques, voire mutuellement exclusives, et peuvent entraîner une faiblesse des compétences en matière de gestion de l'enseignement, ce qui constitue un défi important pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur.

La science de la gestion et de la prise de décision en matière d'enseignement et d'apprentissage découle d'une bonne compréhension et d'un jugement rationnel des faits objectifs du développement de l'enseignement. La pratique de la réforme de l'enseignement et de l'apprentissage dans les EES doit se fonder sur des données probantes, associées à des connaissances professionnelles et à une sagesse pratique, afin de prendre des décisions sur la manière d'améliorer l'éducation et l'enseignement. ⁷En outre, la recherche en éducation, la prise de décision en matière d'éducation et la réforme de l'éducation et de la pédagogie doivent être fondées sur des preuves, et une situation gagnant-gagnant doit être atteinte par l'échange et l'interaction entre les trois. ⁸Les EES devraient mettre l'accent sur la multiplicité des sources de preuves et sur la capacité à collecter et à analyser les preuves lorsqu'ils avancent dans la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. L'accent mis sur l'application du big data permet non seulement d'accéder en temps utile à des informations sur l'enseignement, mais surtout de faciliter le suivi et l'ajustement dynamique du processus pédagogique. La numérisation de la gestion de l'enseignement n'est pas seulement une mise à niveau technique des outils et instruments de gestion, mais sa caractéristique importante réside dans l'intégration de la technologie numérique dans le système de gestion de l'enseignement et de l'apprentissage, de manière à construire un système d'action continu allant de la collecte d'informations, de l'analyse et de la recherche, de la consultation et de la démonstration, de la planification et de la prise de décision, à la mise en œuvre et au suivi, puis au retour et à l'ajustement. ⁹Seul un haut niveau de gestion de l'enseignement peut garantir et soutenir la transformation en douceur de la numérisation de l'enseignement et de l'apprentissage.

Défi 4 : Domaine d'étude unique et absence de système de certification flexible pour des crédits et des diplômes

À l'heure actuelle, les EES visent toujours à former des talents « spécialisés », ce qui est difficile de répondre à la demande de talents « interdisciplinaire » requis par le développement de l'économie numérique. Les spécialisations fondées sur une seule discipline manquent d'envergure interdisciplinaire et ne sont pas propices au développement des compétences globales des étudiants en matière de résolution de problèmes. Les programmes de formation professionnelle exigent des étudiants qu'ils suivent un nombre relativement fixe de cours à un moment donné, et qu'ils passent des examens et des tests afin d'obtenir des crédits et un diplôme. La transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur consiste toutefois à dépasser les limites des spécialités et à faire tomber les barrières professionnelles, scolaires, sociales et même nationales. Les apprenants sont en mesure de contrôler leurs études et peuvent choisir de manière flexible de combiner et d'associer des cours d'autres disciplines et universités en fonction de leurs besoins de développement.

La clé de cette transformation numérique est un système flexible de certification des crédits et des diplômes qui débouche les limites des étiquettes d'identité des universités, fait tomber les frontières géographiques et permet la liberté de choix, d'étude et de mobilité des étudiants. Le rapport intitulé *EDUCAUSE Horizon I 2019 Higher Education* Édition, publié par EDUCAUSE, identifie « la modularisation et la décomposition des diplômes » comme une tendance à long terme dans l'enseignement supérieur, en soulignant la perturbation de l'obtention traditionnelle des diplômes sous la forme de badges numériques et de micro-certificats que les apprenants obtiennent grâce à des cours en ligne; ¹⁰et de nouveau en 2021, en soulignant que les micro-certificats sont l'une des technologies et pratiques clés qui façonneront l'avenir de l'enseignement supérieur. ¹¹La croissance de la micro-certification a incité de nombreuses universités à repenser le processus de développement des cours et la relation entre les cours crédités et non crédités. Les services gouvernementaux et les EES doivent collaborer pour élaborer des politiques et des normes qui facilitent la réforme des systèmes de certification des crédits et des diplômes, et adopter des technologies telles que la blockchain pour promouvoir l'adoption de la micro-certification et des badges numériques entre les universités et les spécialités, créant ainsi un système flexible de certifications des crédits et des diplômes. Les apprenants pourront transcender les limites du système traditionnel de diplômes, choisir et créer « leur propre spécialité » sans être confinés dans une université ou une spécialité particulière. À cette fin, les organisations internationales sont censées plaider et travailler avec les gouvernements nationaux pour mettre en place des systèmes internationaux de certification des crédits et des diplômes.

Défi 5 : Le système traditionnel de classes et de programmes limite le développement de l'enseignement et de l'apprentissage différencié

Comme chaque étudiant a un point de départ différent, des traits de personnalité différents et une orientation différente vers son développement futur, son parcours de développement est forcément très personnalisé. Afin de répondre aux besoins d'apprentissage individuels, un enseignement différencié et précis est nécessaire. Cependant, les contraintes actuelles de l'enseignement en face à face dans les EES, qui se déroule en classes et en cours, ne permettent pas aux enseignants de prendre en compte les besoins d'apprentissage de chaque étudiant dans le processus d'enseignement proprement dit, ce qui rend difficile la pratique d'un enseignement différencié et précis. Pour les étudiants, il y a encore un grand écart entre les bonnes attentes de l'apprentissage à leur propre rythme et la réalité d'une autonomie insuffisante dans l'apprentissage.

L'intégration de technologies telles que l'intelligence artificielle et le big data dans le programme d'études rendra possible un enseignement différencié. Il est donc recommandé aux administrateurs universitaires de créer des environnements pédagogiques numériques pour les enseignants et les étudiants, de fournir un soutien technique approprié et d'encourager les enseignants à explorer et à réformer l'enseignement intelligent. Il est recommandé aux enseignants et aux concepteurs d'enseignement d'améliorer leur maîtrise des données et de développer leur capacité à appliquer la technologie dans un environnement d'enseignement intelligent, afin d'être en mesure d'intégrer pleinement les technologies telles que le big data et les aides pédagogiques d'IA dans le programme et le processus d'enseignement, d'étendre le temps et l'espace d'enseignement, et de parvenir à une analyse précise de l'ensemble du processus de l'apprenant, à une prédiction précise des résultats de l'enseignement et à une régulation précise du processus pédagogique pour répondre aux besoins d'apprentissage personnalisés des étudiants.

Défi 6 : Capacité pratique insuffisante des enseignants à innover dans l'enseignement à l'aide de la numérisation

Les enseignants sont les dirigeants de l'enseignement, pourtant le manque de compétences pédagogiques numériques des enseignants dans l'enseignement supérieur est devenu un facteur limitant qui entrave la réussite de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. Les compétences numériques des enseignants comprennent la conscience d'intégrer des technologies numériques dans l'enseignement, la capacité à innover dans l'enseignement grâce aux technologies numériques et la capacité à collaborer avec les enseignants de l'IA pour enseigner à l'avenir.

Le gouvernement doit élaborer des normes relatives aux compétences numériques des enseignants et des politiques visant à promouvoir le développement des compétences des enseignants ; les universités doivent mettre en place un système complet de développement des compétences des enseignants ; et les organisations sociales peuvent fournir aux enseignants diverses ressources pour le développement des compétences en matière d'enseignement numérique, mettre en œuvre des programmes de développement des compétences en matière d'enseignement numérique des enseignants et procéder à la certification des compétences en la matière. Les organisations internationales devraient préconiser une coopération internationale et régionale pour développer des programmes de formation en ligne sur les compétences d'enseignement numérique des enseignants, notamment des programmes de micro-certification et de micro-diplôme, afin de promouvoir conjointement l'amélioration continue des compétences d'enseignement numériques des enseignants. Dans le même temps, face à l'impact de la technologie numérique, les enseignants doivent continuer à innover leurs concepts d'enseignement et à améliorer leurs compétences pédagogiques, transformant les défis en opportunités pour réformer l'enseignement traditionnel et innover l'enseignement futur.

Défi 7 : Capacité insuffisante d'autogestion des étudiants dans l'apprentissage numérique

Le processus de transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur est aussi un processus visant à donner aux apprenants le contrôle de l'apprentissage. Grâce à la reconstruction du système d'éducation et d'enseignement, un modèle de formation des talents basé sur « l'expérience de l'étudiant » est construit. Les apprenants peuvent créer leurs propres programmes de développement, sélectionner des cours ou des projets appropriés, élaborer des parcours et des plans d'apprentissage, etc., sur la base de leurs intérêts professionnels et de leurs plans de carrière, et s'améliorer progressivement grâce à un processus dynamique de prise de conscience continue de soi, d'auto-conception, d'auto-motivation et d'autorégulation. Les apprenants devraient être en mesure de décider quoi apprendre, comment apprendre et comment bien apprendre, en formant un nouveau modèle d'auto-apprentissage, d'auto-organisation, d'auto-formation, d'auto-planification, d'auto-régulation et d'auto-adaptation. Cette exigence pose non seulement un défi énorme aux compétences d'autogestion des apprenants, mais montre également les limites du modèle d'enseignement existant, basé sur les manuels et les enseignants.

Pour faire face à l'évolution du modèle de formation des talents et donner un contrôle total sur l'apprentissage des étudiants, les administrateurs universitaires devraient utiliser activement la technologie numérique pour soutenir le développement indépendant des étudiants, par exemple en utilisant la technologie de l'IA pour construire des modèles prédictifs permettant d'identifier les tendances en matière d'emploi et de compétences, et ainsi aider les étudiants à planifier leurs futurs parcours d'apprentissage et de développement. Dans le même temps, le rôle des enseignants devrait passer de la transmission traditionnelle des connaissances à des fonctions socio-éducatives telles que les conseillers en développement des étudiants et les mentors professionnels. En outre, les étudiants doivent également prendre l'initiative pour éviter de passer de la « dépendance à l'égard de l'enseignant » à la « dépendance à l'égard de la technologie ».

Défi 8 : Aveuglement et dilemme de choix causé par un apprentissage fragmenté

L'Internet rassemble une grande quantité de ressources d'apprentissage numériques. Tout en offrant aux étudiants la possibilité d'apprendre partout et à tout moment, le problème de la fragmentation des ressources entraîne également un aveuglement et des dilemmes de sélection dans l'apprentissage des étudiants. Avec le développement de l'IA, du big data et d'autres technologies, les services d'appui à l'apprentissage adaptatif basés sur la cartographie des connaissances peuvent intégrer les connaissances fragmentées, reconstruire les connexions entre les connaissances et réaliser une reconstruction significative des fragments de ressources en systèmes de connaissances, ce qui permet de résoudre le problème des connaissances fragmentées sur l'internet et de soutenir l'apprentissage systématique et personnalisé des apprenants.

Les administrateurs de collèges, les concepteurs pédagogiques et les chercheurs doivent travailler en collaboration pour trier les connaissances disciplinaires dans le domaine de l'enseignement supérieur et construire un moteur d'apprentissage visuel adaptatif avec validation des connaissances disciplinaires, intégration des connaissances disciplinaires et navigation par cartographie des connaissances disciplinaires.

Défi 9 : Développement de pratiques pédagogiques complexes et de théories pédagogiques

L'émergence de l'internet a remodelé les connotations, les caractéristiques, les supports et les modes de production et de diffusion de la connaissance. La connaissance n'est pas seulement un savoir symbolique raffiné, mais comprend également des informations, la compréhension, des compétences, des valeurs et des attitudes.¹⁴ Contrairement aux types de connaissances traditionnels, les nouvelles connaissances comprendront des quantités massives d'informations en réseau, des connaissances subjectives dynamiques, des connaissances opérationnelles liées au domaine contextuel et des connaissances fragmentées intégrées. Les limites des théories éducatives originales pour soutenir les pratiques complexes d'enseignement à l'ère du numérique sont de plus en plus évidentes. Un grand nombre de normes de l'enseignement doivent encore être approfondies en ce qui concerne les normes de production et de diffusion des nouvelles connaissances à l'ère du numérique, la génération et l'évolution des connaissances, la relation entre la production de connaissances individuelle et collective, les caractéristiques de complexité de l'enseignement et de l'apprentissage, les caractéristiques cognitives et les modèles de croissance des différents types d'apprenants, et le soutien des connaissances complexes par la conception de l'enseignement ou de l'apprentissage.

Les enseignants et les chercheurs des universités doivent changer le paradigme de l'organisation de la recherche « mono-disciplinaire et fermée », rassembler les forces de plusieurs disciplines et régions, et explorer des mécanismes efficaces de collaboration de recherche en ligne pour affronter et résoudre conjointement les nouveaux problèmes engendrés par la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage. Dans le même temps, nous devrions prêter attention au paradigme de la recherche fondée sur des données probantes et produire de nouvelles idées, théories et méthodes pour diriger la pratique de l'enseignement numérique.

Références

- 1.UNESCO. 2020. Youth report 2020: Inclusion and education: all means all. Paris, UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373718>(Accessed 7 April 2022.)
 - 2.UNESCO. 2021. Reimagining our future together: a new social contract for education. Paris, UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>(Accessed 7 April 2022.)
 - 3.UNESCO. 2022. SDG 4 - Education 2030: global/regional coordination and support. Paris, UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380570?1=null&queryId=fe7eda75-4f21-46ec-ac83-76ba916813b7> (Accessed 7 April 2022.)
 - 4.UNESCO. 2021. Reimagining our future together: a new social contract for education. Paris, UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>(Accessed 7 April 2022.)
 - 5.UNESCO. 2021. Reimagining our future together: a new social contract for education. Paris, UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>(Accessed 7 April 2022.)
 - 6.邹红军;皮特·麦克莱伦. 2021.数字化时代与教育变革:研究背景、进展与局限.天津师范大学学报(基础教育版), Vol. 22, No.01. pp. 7-12.
 - 7.Means, B., Padilla, C., & Gallagher, L. . 2010. Use of education data at the local level: from accountability to instructional improvement. Us Department of Education, pp. 158.
 - 8.European Commission. Towards more knowledge-based policy and practice in education and training[M]. Brussels:SEC2007:1098.
 - 9.靳澜涛. 2021.从“技术治理”到“治理技术”:教育治理现代化的重点突破.现代教育管理, Vol.12. pp. 46-52.
 - 10.金慧,沈宁丽,王梦钰.2019.《地平线报告》之关键趋势与重大挑战:演进与分析——基于 2015-2019 年高等教育版.远程教育杂志,Vol.4. pp. 24-32.
 - 11.Pelletier, K., Brown, M., Brooks, D.C., McCormack, M., Reeves, J., Arbino, N., Bozkurt, A., Crawford, S., Czerniewicz, L., Gibson, R., Linder, K., Mason, J. & Mondelli, V. (2021). 2021 EDUCAUSE Horizon Report Teaching and Learning Edition. Boulder, CO: EDU. Available at: <https://www.learntechlib.org/p/219489/> (Accessed 7 April 2022.)
 - 12.People's Daily Online. 2016.数字化时代的大学再造. Beijing, People's Daily Online. Available at: <http://edu.people.com.cn/n1/2016/0514/c1006-28350706.html> (Accessed 7 April 2022.)
 - 13.Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. 2021. AI and education: guidance for policy-makers. Paris, UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378648> (Accessed 4 April 2022.)
 - 14.Tawil, S., & Locatelli, R. 2015. Rethinking Education: Towards a Global Common Good. Paris: UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/search/4fafdeb9-9690-41dc-ae36-b485dc1e68d1>(Accessed 7 April 2022.)
-

Annexe : Cas de bonnes pratiques

La transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur concerne surtout les décideurs institutionnels, les administrateurs, les enseignants et les étudiants, en plus des orientations gouvernementales en matière de politique numérique. Onze cas provenant de neuf pays - l'Égypte, l'Indonésie, le Kazakhstan, la Malaisie, le Maroc, le Pérou, les Philippines, la Serbie et la Chine - ont été sélectionnés pour cette étude, qui sollicitait des exemples pratiques de transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur au niveau international.

L'université Ain Shams en Égypte, l'une des universités les plus influentes d'Afrique et du Moyen-Orient, a présenté une série de mesures de transformation numérique prises au niveau institutionnel en améliorant l'environnement technologique face à la pandémie de Covid-19. L'Indonesia Cyber Education Institute a présenté l'intégration, le crédit et la certification de cours en ligne de qualité dans tout le pays. Le cas du Kazakhstan illustre la mise en œuvre d'un projet de l'UNESCO visant à améliorer la capacité d'enseignement numérique des enseignants en Asie centrale. L'Universiti Putra Malaysia a montré comment les universités de recherche traditionnelles envisagent la création de campus numériques intelligents. Le cas du Maroc démontre l'intérêt des plateformes de formation expérimentale en ligne et les aspects à prendre en compte lors de leur construction. Le cas de Pontificia Universidad Católica del Perú présente l'intégration étroite de la formation des enseignants dans les pratiques pédagogiques. Le cas des Philippines présente l'éventail des initiatives nécessaires pour promouvoir la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur au niveau national. Le cas de la Serbie montre comment les universités et les stages travaillent ensemble pour améliorer l'employabilité des étudiants grâce à une plateforme d'apprentissage et de gestion en ligne. Les trois cas de la Chine : l'Université normale de Chine centrale présente une approche systématique de la transformation numérique de l'enseignement professionnel du point de vue de l'université pour restructurer le système de développement des talents. L'université de Yangzhou a présenté un programme de formation spécial pour les enseignants afin d'améliorer leurs compétences en matière d'enseignement hybride. La communauté d'enseignement numérique pour les cours d'éducation générale créée par plusieurs universités de la province du Zhejiang a fourni des idées pour le partage des ressources éducatives ouvertes.

Cas 1 Malaisie : L'utilisation d'une matrice d'orientation pour aligner les stratégies institutionnelles de numérisation et de gestion afin de renforcer les capacités des EES en matière de TIC

Le développement rapide des technologies numériques a continué à remettre en question le rôle de l'enseignement supérieur. En Malaisie, bien que les efforts visant à promouvoir et à améliorer l'utilisation des TIC dans les établissements d'enseignement supérieur (EES) aient augmenté ces dernières années, il est toujours nécessaire d'aligner de manière appropriée ses stratégies de numérisation et de gestion afin d'assurer l'efficacité de la gouvernance institutionnelle et de garantir un accès équitable à un enseignement supérieur de qualité et à des possibilités d'apprentissage tout au long de la vie pour tous. Parallèlement, la crise éducative inattendue provoquée par le Covid-19 et le changement d'approche de l'apprentissage ont également fait de cet alignement un besoin plus pressant pour les EES de Malaisie.

En tant qu'université de premier plan dans le pays, l'Universiti Putra Malaysia (UPM) a été un pionnier éminent dans ce processus. Son plan stratégique 2021-2025, récemment lancé, témoigne de son engagement et de sa détermination à faire de l'université de recherche un campus intelligent. Ce plan permettra non seulement à l'UPM d'accorder une attention particulière au renforcement des aspects cruciaux de la numérisation des campus intelligents, à savoir l'enseignement et l'apprentissage, les services, les infrastructures et la durabilité, mais aussi de faciliter l'évaluation de l'ensemble de son système pour s'assurer de la faisabilité des actions correspondantes.

Le plan de l'UPM a intégré de multiples théories, dont le modèle d'amélioration des performances (Rummler & Brache, 1995), les étapes de l'adoption et de l'utilisation des TIC de l'UNESCO (2010), l'approche globale de l'UNESCO pour la mise en œuvre des politiques en matière de TIC dans l'éducation (2004), ainsi que cinq domaines fondamentaux de l'écosystème de l'enseignement supérieur, pour concevoir sa méthodologie de recherche. L'équipe a conçu une matrice d'orientation pour faciliter le débat politique sur les innovations, les programmes d'enseignement et les écosystèmes d'apprentissage basés sur les TIC qui sont nécessaires et pertinents. Cette matrice a aidé les parties prenantes à déterminer si les politiques actuelles sont systématiques et répondent aux divers besoins des parties prenantes et aux contingences. Ensuite, elle a évalué l'alignement actuel des stratégies de numérisation et de gestion en étudiant l'utilisation des technologies sous les aspects de la politique, des catalyseurs, du développement continu (la formation), de l'inclusion des apprenants et des partenariats. Le résultat de l'évaluation holistique a été la référence clé pour le plan d'élaboration des politiques et de renforcement des capacités de l'UPM.

Commentaire : Ce cas montre que lorsqu'on utilise les technologies de l'information pour transformer l'enseignement et l'apprentissage universitaires, une planification holistique et une conception de haut niveau sont nécessaires, avec une recherche et une prise en compte de l'enseignement et de l'apprentissage, des services, des infrastructures et de la durabilité du campus numérique. Dans le même temps, le plan doit être élaboré en tenant compte des besoins et des suggestions des parties prenantes, et de multiples évaluations doivent être réalisées afin de rendre la transformation numérique systématique, inclusive et réalisable.

Source du cas : Dr Habibah Ab Jalil, professeur associé, vice-doyen (Études supérieure et internationale) de la Faculté des études pédagogiques, Universiti Putra Malaysia (UPM).

Cas 2 Kazakhstan : Développement professionnel du personnel de l'enseignement supérieur

Depuis 2020, le bureau multipays de l'UNESCO à Almaty organise la formation en ligne des enseignants d'Asie centrale sur le thème « Mettre en œuvre l'éducation au développement durable par l'utilisation des technologies d'apprentissage à distance. » Cette formation a été développée pour améliorer les qualifications du personnel de l'enseignement supérieur. Outre les outils et les services qui aident à s'adapter rapidement à l'environnement d'apprentissage en ligne, la formation étudie les thèmes des objectifs de développement durable, les méthodes d'enseignement, l'approche basée sur les compétences, l'évaluation des critères et d'autres sujets d'intérêt pour les enseignants.

La formation en ligne a révélé un grand intérêt de la part des enseignants pour l'étude des possibilités offertes par les technologies d'apprentissage à distance, notamment les services et outils en ligne prêts à l'emploi. Les principaux objectifs de la formation étaient la mise en œuvre efficace de l'éducation au développement durable et de l'éducation dans l'esprit de la citoyenneté mondiale, ainsi que l'augmentation du potentiel des enseignants dans le domaine de l'utilisation des technologies d'apprentissage à distance.

Lors de l'élaboration du programme de formation en ligne, les développeurs se sont concentrés sur les données issues du sondage d'opinion des enseignants et ont essayé de prendre en compte les méthodes, technologies et outils suivants dans leur formation : pensée critique, « design thinking », travail d'équipe, approche basée sur les compétences, brainstorming, apprentissage par projet, formation à la résolution de problèmes, narration, évaluation basée sur des critères. Au cours de la formation, les services et outils Internet suivants ont été utilisés : ZOOM, Miro board, Google Form, Kahoot, Wooclap.

Il était également important de découvrir les besoins et les préférences dans le choix des sujets pour l'apprentissage en ligne, afin que dans le processus d'apprentissage, les formateurs puissent mettre davantage l'accent sur la discussion de questions pertinentes et intéressantes.

Les enseignants ont besoin d'améliorer leur savoir-faire et leurs compétences, et ces formations leur en donnent l'occasion. Ils peuvent améliorer concrètement leurs compétences, tester divers outils, y compris des services et des outils en ligne. Les développeurs du programme de formation espèrent que les connaissances transférées au cours de la formation aideront les enseignants à mener leurs cours en ligne de manière encore plus intéressante et efficace.

Commentaire : Ce cas montre que la transformation numérique des compétences pédagogiques des enseignants ne consiste pas simplement à améliorer leur capacité à utiliser la technologie, mais nécessite une prise de conscience, une littératie et une compétence dans l'intégration des technologies numériques dans l'enseignement. Parallèlement, l'amélioration des compétences pédagogiques des enseignants peut être soutenue par une riche variété de formations ciblées, telles que le programme de formation des enseignants présenté dans ce cas, qui est une formation spécialisée dispensée par l'UNESCO. Bien entendu, la transformation numérique des compétences pédagogiques des enseignants ne peut être réalisée du jour au lendemain, mais doit être continuellement encouragée et améliorée dans la pratique de l'enseignement.

Source du cas : Zeinolla Saule, Omarova Assel, Aben Assel - PhD, UNESCO Almaty.

Cas 3 Égypte : Apprentissage en ligne pendant la pandémie de Covid-19

L'Université Ain Shams (ASU), est l'une des plus anciennes et des plus prestigieuses universités d'Afrique et du Moyen-Orient. Cette université égyptienne fondée en 1950 compte plus de 200 000 étudiants, 14 000 membres du personnel académique et plus de 900 programmes académiques. L'ASU a accumulé une expertise pour la transformation numérique qui mène à un mandat qui nécessite une série de main-d'œuvre approfondie et coordonnée ainsi que des changements de culture et de technologie. Les étudiants doivent être motivés, formés et bien équipés pour suivre leurs cours et leurs programmes dans le cadre d'un apprentissage en ligne et mixte reconfiguré. L'ensemble du personnel universitaire a dû adopter tous les outils d'enseignement virtuel et de travail à distance.

Le secteur de l'ASU a adopté des stratégies pour transformer ces défis en opportunités en déployant de nombreux efforts qui aboutissent à l'amélioration de notre infrastructure technologique éducative, au développement, au déploiement et à la maintenance d'un environnement d'apprentissage en ligne avancé (SGA), à l'amélioration des compétences du personnel de l'ASU en matière d'apprentissage en ligne afin de sélectionner et d'utiliser une série d'installations, de techniques et d'outils d'apprentissage en ligne et, enfin et surtout, au renforcement des capacités de nos étudiants afin de leur permettre de fonctionner efficacement dans un environnement d'apprentissage en ligne et de leur fournir une assistance technique 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.

Au cours de la pandémie Covid-19, l'enseignement a été dispensé en partie par des sessions interactives en direct et en partie par des conférences vidéo enregistrées, avec des canaux de communication ouverts avec les étudiants. Nos statistiques sur l'apprentissage en ligne pendant la pandémie Covid-19 ont révélé que plus de 6 000 cours en ligne de différents programmes académiques ont été développés, dont plus de 26 000 conférences vidéo et environ 6 000 sessions interactives en ligne, 74 % des étudiants interagissant régulièrement avec leurs instructeurs.

L'ASU a développé un nouveau portail d'apprentissage en ligne « ASU2Learn » ; un système d'apprentissage en ligne bien développé qui fournit des outils pédagogiques variables en réponse aux demandes croissantes d'apprentissage hybride par la mise en œuvre efficace des technologies modernes dans l'apprentissage en ligne et l'enseignement à distance. Il comprend également des outils d'enseignement et d'apprentissage innovants : classe virtuelle, intégration d'un portfolio électronique pour les systèmes d'enseignement basés sur les compétences, microscopie virtuelle, laboratoires virtuels et plateformes de patients virtuels.

Les enseignants peuvent ainsi créer, mettre à jour et gérer des contenus électroniques interactifs, intégrer facilement des expériences d'apprentissage en ligne et hors ligne, utiliser des outils de collaboration en ligne pour créer des classes virtuelles, suivre les performances des étudiants et obtenir leurs commentaires, ce qui permet de modifier les programmes et de fournir un retour d'information individualisé, et gérer des tâches administratives telles que le suivi des présences, la notation des étudiants, la distribution de matériel, etc. Les étudiants peuvent accéder à leurs cours à tout moment et en tout lieu, apprendre de manière collaborative en créant des groupes d'étude en ligne, interagir avec leurs pairs et leurs enseignants, soumettre leurs devoirs, suivre leurs notes et fournir des commentaires sur les cours. La plateforme de microscopie virtuelle de l'ASU, intégrée à « ASU2Learn », comprend 1072 lames microscopiques numérisées, en plus des 4500 lames qui sont partagées avec un certain nombre d'universités éminentes en Europe et aux États-Unis.

L'évaluation électronique a été incluse comme l'une des modalités d'évaluation des étudiants. Elle comprend la création d'une banque d'items standardisés basée sur les OIT du programme afin de développer un examen équilibré, sa diffusion aux candidats par le biais de plateformes multiples (PC, smartphones ou documents imprimés), et l'utilisation de logiciels plus faciles et plus avancés pour la correction des examens électroniques produisant une analyse significative de l'examen.

Cette expérience de gestion de crise nous a appris que l'apprentissage hybride, lorsqu'il est correctement conçu, offre une expérience d'apprentissage parfaite aux étudiants. L'apprentissage hybride ne doit pas être considéré par les instructeurs comme un « ajout » à une approche pédagogique existante. Il s'agit de « redéfinir la dynamique de l'enseignement et de l'apprentissage ».

Commentaire : Il ressort clairement de cette étude de cas que la transformation numérique des établissements nécessite beaucoup d'efforts pour consolider l'environnement technologique, ce qui inclut à la fois la transformation numérique de l'environnement physique d'enseignement et la construction d'environnements numériques d'enseignement comme les plateformes d'apprentissage. En outre, le contenu des cours, les méthodes d'enseignement, l'évaluation des cours et le retour d'information doivent être conçus et optimisés afin d'offrir une bonne expérience d'apprentissage aux étudiants. Cela nécessite un effort concerté de la part des enseignants, des étudiants et des administrateurs pour les sensibiliser et les rendre aptes à la transformation numérique.

Source du cas : Abdel-Fattah Saoud, vice-président de l'éducation et des affaires étudiantes, Université Ain Shams ; Mona Abdel-Aal Elzahry, directrice exécutive de l'administration de la stratégie de l'éducation, Université Ain Shams ; Dalia Ahmed, directrice de l'unité centrale de l'apprentissage en ligne, Université Ain Shams.

Cas 4 Chine : les universités du Zhejiang forment une communauté d'enseignement numérique pour les cours de l'éducation générale

Le département de l'éducation de la province du Zhejiang et Le Centre de technologie de l'éducation de la province ont créé une communauté d'enseignement numérique pour l'éducation générale dans la province du Zhejiang, qui est composée de huit universités, dont l'Université Zhejiang Gongshang et l'Université Hangzhou Dianzi, afin de résoudre les problèmes de « système d'éducation générale inadéquat, de déconnexion entre l'éducation générale et l'éducation professionnelle, et de pénurie relative d'enseignants pour l'éducation générale » dans les universités non polyvalentes de la province. L'objectif est de promouvoir la collaboration et l'innovation inter-universités et inter-experts, de construire un système d'éducation générale « en réseau, numérique, personnalisé et tout au long de la vie » dans les universités du Zhejiang, de réaliser la construction et le partage communs des ressources universitaires d'éducation générale et d'explorer des mécanismes et des modes efficaces de mise en œuvre de l'enseignement hybride, de promouvoir les changements dans les méthodes d'enseignement et d'apprentissage de l'éducation générale dans les universités du Zhejiang et d'améliorer la qualité de la formation des talents innovants.

Au stade de la préparation, cette action de transformation numérique a pris des mesures telles que la création d'un espace d'apprentissage en ligne, la fourniture de ressources d'apprentissage numériques et l'intégration de cours en ligne de qualité provenant de diverses universités communautaires, ce qui a donné lieu à 100 cours en ligne, 100 livres en ligne, 100 ressources de visualisation en ligne et plus de 30 vidéos de cours en ligne.

Les étapes spécifiques de la mise en œuvre comprennent : l'établissement d'un mécanisme de partage commun pour les cours d'option générale, la mise en place d'un système de reconnaissance mutuelle des crédits entre les collèges et universités faisant partie de la communauté et une méthode de règlement de la charge de travail des enseignants. Les méthodes d'enseignement et d'apprentissage adoptées comprennent la forme MOOC de cours en ligne pour un apprentissage indépendant et l'enseignement hybride de cours en ligne (SPOC). Chaque université a réalisé des réformes de MOOC en milieu scolaire et de classe inversée, et des activités de pratique sociale hors ligne basées sur des bases de pratique, qui ont également conduit à la création de plusieurs nouvelles bases de pratique éducative avec des caractéristiques disciplinaires dans les universités communautaires.

La progression et l'efficacité de la mise en œuvre du programme sont contrôlées par la méthode d'évaluation communautaire « Évaluation de la littératie générale + Suivi du processus d'apprentissage ». Les dimensions de l'évaluation de la littératie générale comprennent : les fondements des études de la civilisation chinoise ancienne, la science et la technologie, la gestion sociale, la pensée humaine, la littérature et l'art, l'histoire et la civilisation. Les données recueillies par le système d'évaluation de la littératie générale sont analysées afin de détecter les changements dans la littératie générale des étudiants et l'efficacité de l'enseignement.

Commentaire : Ce cas montre que les universités peuvent établir une communauté pour la construction et l'application de l'enseignement numérique sous la forme d'une alliance, de manière à trouver une orientation réalisable et un mécanisme opérationnel pour une coopération à long terme basée sur des problèmes communs. Par exemple, dans ce cas, sur la base du problème commun de l'offre de cours d'études générales, les universités de la communauté ont intégré des enseignants de qualité et des cours en ligne pour former des ressources éducatives ouvertes, ont reconnu la charge de travail des enseignants, ont ouvert la reconnaissance mutuelle des crédits, et ont eu une évaluation unifiée de l'efficacité de l'apprentissage, etc., ce qui peut servir de référence pour d'autres universités.

Source du cas : Linmei Liang, Faculté d'éducation, Université du Henan, <http://gtdt.eduyun.cn/gtdt/pcyjxxh20191/20211021/40687.html> (consulté le 4 avril 2022.)

Cas 5 Chine : l'Université normale de Chine centrale intègre profondément la technologie numérique pour promouvoir la reconstruction du système de formation des talents

L'Université normale de Chine centrale a fait de « l'informatisation de l'éducation » une stratégie de développement et a systématiquement reconstruit l'ensemble de son système de formation des talents à partir de huit dimensions.

1. Réviser le programme de formation et construire un modèle de formation des talents centré sur l'étudiant. En 2013, l'université a officiellement publié une nouvelle version du programme de formation des talents, qui repose sur le concept d'enseignement centré sur l'étudiant en ajustant la structure du programme d'études, en réduisant le nombre d'heures et de crédits en classe, en proposant une variété de formats de classe et en renforçant le processus d'évaluation.

2. Reconstruire l'environnement d'enseignement pour parvenir à une intégration profonde des trois espaces « physique, ressources et social ». Dans l'espace physique, une salle de classe intégrée basée sur le cloud a été construite, permettant la présentation de contenus riches en médias, l'interaction entre l'enseignant et l'étudiant, la prise en compte du contexte d'apprentissage et les services d'enseignement adaptatif ; dans l'espace ressources, des cours numériques de haute qualité développés et introduits par l'université ont été ouverts et partagés ; dans l'espace social, une plateforme cloud a été développée indépendamment, et l'enseignement quotidien est étroitement basé sur l'espace en ligne. L'environnement d'enseignement est une combinaison d'éléments en ligne et hors ligne, à l'intérieur et à l'extérieur de la salle de classe, virtuels et réels.

3. Réaliser une formation avancée pour améliorer la capacité d'enseignement informatisé des enseignants. Une formation de progression ciblée et par étape est dispensée aux nouveaux enseignants, aux enseignants clés et aux enseignants débutants, afin d'améliorer la capacité des enseignants à enseigner avec les technologies de l'information et leur sens de l'innovation, et de les aider à devenir d'excellents enseignants à l'ère des technologies de l'information, avec une intégration profonde de « l'académique, de la technologie et de l'art ».

4. Enrichir les ressources pédagogiques et offrir une éducation plus ouverte. En termes d'organisation des ressources, l'université a développé trois types de spécifications de ressources de cours numériques, A, B et C, afin de permettre à tous les cours obligatoires d'être offerts en ligne, et d'étendre encore l'échelle de la fourniture de ressources par le développement indépendant et l'introduction de ressources de cours numériques de haute qualité.

5. Innover les méthodes pédagogiques pour favoriser l'enseignement hybride. S'appuyant sur un environnement d'enseignement avancé et des ressources éducatives de haute qualité, l'université a vigoureusement promu le mode d'enseignement hybride qui combine cours et séminaires et intègre l'enseignement en ligne et hors ligne, et un certain nombre d'excellents cas d'innovation pédagogique ont vu le jour.

6. Réformer la méthode d'évaluation et procéder à une évaluation complète basée sur des données. L'université a construit sa propre base de données sur l'état de l'enseignement et collecté des données sur le processus d'apprentissage des étudiants par le biais de divers canaux en ligne et hors ligne afin de fournir un soutien pour le diagnostic de l'apprentissage, l'évaluation complète et la planification académique, et de réaliser l'évaluation du processus et du développement sur la base des données.

7. Optimiser les services de gestion et construire une nouvelle écologie de l'éducation. L'université a utilisé les technologies de l'information comme support pour améliorer les services de gestion et réaliser l'ensemble du processus de services, de l'admission des étudiants à la remise des diplômes, reflétant le concept d'éducation de gestion indépendante, d'apprentissage indépendant et de services indépendants. L'écologie éducative « cinq en un » de l'idéologie et de la politique, des études générales, du professionnalisme, de l'éducation pratique et de la gestion des services, soutenue par les technologies de l'information a été formée.

8. Mettre en place un festival de l'enseignement pour créer une culture pédagogique. Grâce à une série de mesures telles que les premières activités de la marque « Festival de l'enseignement », la conception de prix pour l'innovation dans l'enseignement et la promotion de l'intégration de la science et de l'éducation dans la formation collaborative des talents, nous avons créé une culture à l'échelle du campus qui valorise l'enseignement, prône l'innovation, et développe la volonté d'enseigner.

L'exploration pratique de l'université visant à reconstruire le système de formation des talents à partir des huit dimensions ci-dessus a obtenu des résultats remarquables, et en 2018, elle a reçu le grand prix national de la réussite de l'enseignement, le seul prix national dans le domaine de l'éducation en Chine.

Commentaire : À partir de ce cas, nous pouvons voir que la transformation numérique au niveau professionnel doit être basée sur les besoins de la société numérique pour la formation des talents dans les universités et pour réaliser l'innovation dans le mode de formation des talents, ce qui nécessite une planification de haut niveau, une disposition systématique et une garantie complète par les institutions pour mettre en œuvre les programmes de formation des talents et assurer la qualité de la formation des talents, etc. Ce cas résume l'expérience de l'université dans la promotion de la restructuration du système de formation des talents à travers cinq années de pratique, et spécifie un certain nombre d'initiatives qui peuvent être utilisées comme référence pour d'autres universités.

Source du cas : Qingtang Liu, Faculté d'intelligence artificielle dans l'éducation, Université normale de Chine centrale.

Cas 6 Indonésie : Développement de l'apprentissage en ligne dans l'enseignement supérieur

L'Indonesia Cyber Education Institute (ICE-I), lancé en 2021, a été conçu pour être un marché de cours en ligne en Indonésie. Il recueille et fournit à la communauté de l'enseignement supérieur en Indonésie une collection de qualité de cours en ligne provenant des meilleures universités nationales ainsi que d'instituts d'enseignement supérieur internationaux. L'établissement de l'ICE-I est devenu de plus en plus stratégique dans la pratique de l'enseignement supérieur en Indonésie. Les membres du Consortium ICE-I proposent 275 cours et 1420 cours EdX. D'autres institutions partenaires viennent également fournir des services par le biais de l'ICE-I. Pendant les trois premières années de sa création, le service ICE-I propose des cours dégroupés gratuits qui peuvent être reconnus comme des études indépendantes, des échanges d'étudiants ou des micro-crédits dans le cadre de la politique de Merdeka Belajar Kampus Merdeka.

Jusqu'à présent, 3 800 étudiants se sont inscrits par le biais de l'ICE-I. Chaque étudiant peut suivre jusqu'à 20 heures de crédit ou plus d'un cours. Ainsi, 8857

étudiants se sont inscrits à divers cours du Consortium ICE-I et d'EdX. Ce nombre devrait augmenter au cours du prochain semestre universitaire. L'offre de cours en ligne pour la communauté de l'enseignement supérieur par l'ICE-I est perçue comme efficace. Les étudiants peuvent s'inscrire gratuitement aux cours en ligne disponibles dans ICE-I, y compris la possibilité de passer les examens et d'obtenir un certificat une fois qu'ils ont réussi les examens.

Commentaire : Ce cas montre que les étudiants qui suivent effectivement un cours ouvert en ligne reconnu au niveau national peuvent faire reconnaître leur apprentissage pour obtenir des crédits de cours ou un certificat. « La modularisation et le dégroupement des diplômes » sont considérés comme la tendance à long terme de la réforme de l'enseignement supérieur, permettant aux étudiants de personnaliser leurs sélections de cours, d'obtenir leurs badges et leurs mini-certificats grâce à des cours ouverts en ligne, un format qui bouleverse la manière traditionnelle d'obtenir un diplôme et qui sera l'une des explorations clés qui façonneront l'avenir de l'enseignement supérieur.

Source du cas : Paulina Pannen, présidente du Indonesia Cyber Education Institute, Universitas Terbuka, Indonésie.

Cas 7 Serbie: Programme de stage soutenu par le SGA

La nouvelle réalité à laquelle nous sommes tous confrontés depuis l'apparition de la pandémie de Covid-19 exige une nouvelle approche, de nouvelles méthodologies et de nouvelles idées. En ce qui concerne l'enseignement supérieur, l'apprentissage à distance, l'apprentissage en ligne et les méthodes d'apprentissage hybride étaient largement utilisés bien avant la pandémie. Toutefois, il était nécessaire de les adapter aux besoins spécifiques de chaque établissement d'enseignement supérieur (EES). Depuis l'apparition de la pandémie, pour maintenir les processus d'enseignement et d'apprentissage, la plupart des EES ont combiné des outils de collaboration en ligne avec des systèmes de gestion de l'apprentissage (SGA). Ces solutions ont donné des résultats satisfaisants et représentent un nouveau type d'apprentissage hybride, suffisamment souple pour passer à tout moment en mode entièrement en ligne. Les stages des étudiants nécessitaient une méthodologie différente. Notre objectif était de mettre en place un système et une méthodologie permettant aux stages des étudiants de se dérouler pendant la pandémie (entièrement en ligne au moment du confinement), et aux étudiants d'être intégrés dans des environnements professionnels spécifiques, conformément à leurs programmes d'études.

Notre intention est de créer un système qui prenne en compte tous les éléments importants et fournisse un aperçu totalement fiable des activités à venir et de la manière dont elles doivent être menées. Grâce aux algorithmes appropriés de l'analytique d'apprentissage, le système apprendra et s'adaptera de plus en plus aux besoins des trois parties prenantes, en mettant l'accent sur les besoins des étudiants. Pour atteindre ces objectifs, nous avons dû fournir les ressources et les experts nécessaires pour traiter la question et utiliser les fonctionnalités avancées du SGA Moodle et de l'analyse de l'apprentissage dans le but d'optimiser les types d'activité, mais aussi d'augmenter l'utilisation des ressources disponibles en visant une croissance maximale du taux de réussite et des résultats d'apprentissage des stages.

Le cours en ligne de stage est conçu pour soutenir l'enseignement et l'apprentissage traditionnels et permet d'accéder à toutes les ressources à distance. Étant donné que les étudiants de la Faculté des sciences techniques de l'Université de Novi Sad ont l'habitude de travailler dans l'environnement d'apprentissage à distance Moodle (ils l'utilisent depuis la première année d'études), celui-ci a également été choisi pour le cours de stage en ligne. Moodle offre de nombreux avantages en plus de faciliter les stages sans interagir directement avec les étudiants dans la salle de classe. Il permet aux enseignants d'améliorer le contenu, de susciter l'intérêt des étudiants et d'accroître leur participation autonome aux tâches et activités assignées. Il permet aux apprenants de définir leur propre rythme, stimule leur volonté d'apprendre et fait progresser leurs connaissances et compétences en matière d'apprentissage numérique.

La transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage s'accélère considérablement et les EES doivent disposer de mécanismes préparés à l'avance pour relever ces défis. En période de grande menace, les futurs intervenants pourraient impliquer la possibilité de mettre en place des e-stages qui se dérouleront entièrement en ligne.

Commentaire : Ce cas montre qu'une bonne formation des étudiants pendant le stage peut conduire à une adaptation sociale plus poussée et que la qualité de la formation dépend de l'implication active du prestataire de stage et de la coopération tripartite entre l'université, l'étudiant et le prestataire de stage. L'application d'une plateforme numérique d'apprentissage et de gestion par les trois parties peut améliorer l'adéquation précise des besoins en matière de stages, promouvoir le développement d'un programme d'études axé sur les tâches professionnelles et stimuler les capacités d'apprentissage autonome des étudiants.

Source du cas : Branislav Bogojević, Bojan Lalić, Tanja Todorović, Nikola Zivlak, Faculté des sciences techniques, Département d'ingénierie industrielle et de gestion, Université de Novi Sad.

Cas 8 Chine : Formation des enseignants de l'Université de Yangzhou sur les compétences en matière d'enseignement hybride

L'Université de Yangzhou explore l'enseignement hybride depuis 2007. En 2016, l'université a réalisé une évaluation de suivi de l'efficacité de ces pratiques exploratoires et a constaté l'existence de problèmes tels que des compétences inégales des enseignants en matière d'enseignement hybride, une intégration insuffisante de l'enseignement en ligne et hors ligne et une faible initiative des enseignants dans l'utilisation des plateformes d'enseignement en ligne. Des recherches plus poussées menées par l'université ont révélé que le manque de clarté sur les éléments essentiels des compétences des enseignants en matière d'enseignement hybride et l'absence de programmes de formation ciblés en étaient les principales raisons. Sur cette base, l'Université de Yangzhou a mis en œuvre la formation des compétences des enseignants en matière d'enseignement hybride par le biais de trois initiatives principales : conception systématique des contenus de formation, méthodes de formation innovantes et motivation des enseignants à participer activement, et a obtenu certains résultats.

Tout d'abord, en réponse aux caractéristiques des disciplines dans l'université et aux besoins réels des enseignants, les éléments essentiels de la capacité d'enseignement hybride qui doivent être améliorés ont été clarifiés, et un programme basé sur l'université, la classe, les problèmes et la pratique pour améliorer la capacité des enseignants a été proposé. Une série de sessions de formation ciblées permet d'intégrer l'ensemble du processus de conception, de développement, de mise en œuvre et d'évaluation des cours hybrides, en mettant l'accent sur le renforcement de la capacité des enseignants à concevoir des environnements d'apprentissage hybride, à évaluer et à contrôler la qualité de l'apprentissage dans les environnements hybrides, à personnaliser l'enseignement sur la base de l'analyse de l'apprentissage et à s'adapter à l'enseignement hybride. Et ensuite, l'université adopte une approche de formation « hybride » qui combine un apprentissage indépendant en ligne et des séminaires ciblés hors ligne, permettant aux enseignants d'expérimenter et de réfléchir à la conception de cours mixtes et au développement de l'enseignement hybride du point de vue des étudiants. La première étape consiste à clarifier l'objectif, la signification, les tâches et les méthodes de construction d'un cours hybride par l'apprentissage hors ligne. La deuxième étape consiste à suivre le cours d'autoformation en ligne « Designing and Building Blended Courses » (La conception et la construction de cours hybrides) et à réaliser les activités d'apprentissage correspondantes. Dans la troisième étape, après le cours en ligne, nous nous concentrerons sur la résolution des difficultés et des doutes de l'auto-apprentissage hors ligne, et nous examinerons et discuterons les cas de conception de cours des participants. Enfin, la formation sera menée de manière à ce que les enseignants soient disposés à y participer et soient motivés pour continuer à l'appliquer.

À ce jour, 119 sessions de formation ont été menées avec succès sur 14 thèmes, avec 2 625 enseignants participants, un taux de satisfaction de 100 % et un taux d'intention de plus de 95 % pour les rendez-vous de suivi de la formation. Le travail de formation flexible et ciblé a permis de poser une base solide de compétences pour que les enseignants s'engagent dans la nouvelle phase de la réforme de l'enseignement hybride.

Commentaire : Ce cas illustre la nécessité de renforcer la planification de la formation au plus haut niveau, la conception thématique de la formation et la réactivité aux besoins des enseignants afin de promouvoir la capacité des enseignants à l'enseignement hybride. Dans le même temps, les mécanismes de formation pourraient être rendus plus flexibles afin de stimuler la volonté des enseignants de participer à la formation, en passant de la « formation passive » à la « volonté de former », ce qui est, bien sûr, un défi commun pour la formation.

Source du cas : Jiali Wang, Bureau des affaires académiques, Université de Yangzhou.

Cas 9 Pérou : Processus de conception et de mise en œuvre de l'enseignement et de l'apprentissage en ligne pour assurer la continuité et la qualité de l'enseignement universitaire

Depuis mars 2020, la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) a pris une série de mesures pour assurer la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage en ligne en réponse à la pandémie de Covid-19. La formation des professeurs a joué un rôle central dans le processus d'adaptation à la modalité en ligne dans la connaissance et l'utilisation de l'environnement d'apprentissage en ligne PAIDEIA Pucp (Moodle). À cet égard, un cours d'auto-apprentissage en ligne a été proposé, avec les objectifs suivants : sensibiliser les professeurs à la modalité d'apprentissage à distance ; connaître et utiliser la plateforme Paideia et ses activités ; préparer la conception et la mise en œuvre d'activités d'apprentissage pour la modalité d'apprentissage à distance en quatre niveaux progressifs et complémentaires.

La formation couvrait les aspects suivants, à savoir l'acquisition d'informations : préparation de matériels et de ressources pour présenter le contenu de chaque cours ; communication/interaction : conception d'activités qui permettront une communication synchrone et asynchrone entre les professeurs et les étudiants. Avec le programme de formation, les professeurs ont dû concevoir et adapter les activités de traitement à la modalité en ligne afin de promouvoir l'apprentissage des étudiants et le développement des compétences, en utilisant des activités d'autoformation ou un autre type de travail collaboratif. En ce qui concerne l'évaluation de l'apprentissage, les professeurs ont reçu des directives pour concevoir des activités d'évaluation, en utilisant des outils en ligne synchrones et asynchrones, dans lesquelles les étudiants peuvent développer et montrer leurs résultats d'apprentissage.

Par conséquent, les professeurs ont considérablement amélioré leurs compétences en matière d'enseignement à distance sur la plateforme institutionnelle et d'utilisation des vidéoconférences Zoom, grâce à la variété des actions de formation et au soutien pédagogique et technologique. Ces compétences ont contribué à améliorer la qualité de l'enseignement et l'apprentissage fondés sur les résultats (OBTL).

Commentaire : Ce cas montre qu'il existe de nombreuses façons de promouvoir la transformation numérique de l'enseignement, comme la création de cours de développement des capacités des enseignants, afin de faciliter leur accès à l'apprentissage à tout moment, l'offre d'une formation diversifiée pour les enseignants, etc., bien que le moyen le plus important exige que les enseignants intègrent ce qu'ils ont appris dans leur pratique pédagogique. En outre, les enseignants doivent former des communautés pour partager leurs expériences et travailler ensemble pour relever les défis de la transformation numérique.

Source du cas : le rapport préparé par Cristina Del Mastro Vecchione, vice-présidente académique, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Cas 10 Maroc : Rôle des Plateformes numériques intelligentes dans le Soutien des Travaux pratiques à distance à la lumière de la Propagation de la Crise COVID-19

L'enseignement ordinaire souffre souvent de ne pas trouver de solutions appropriées aux nombreux problèmes qu'il rencontre au cours du processus éducatif, dont le plus récent est la propagation de Covid-19, qui a entraîné la fermeture d'universités et d'établissements d'enseignement dans le monde en général et au Royaume du Maroc en particulier. L'apprentissage en ligne et l'enseignement à distance par le biais de plateformes éducatives numériques sont devenus impératifs. Par conséquent, les éducateurs en général et l'enseignement universitaire en particulier, doivent accélérer l'adoption de ce type d'enseignement, activer son rôle et renforcer la compétence de ses étudiants et enseignants afin d'éviter la perturbation du cours et des activités éducatives dans les situations d'urgence, comme celles que nous vivons actuellement. Cette plateforme est disponible aux frais de la Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, avec un rôle de soutien à l'apprentissage à distance dans les conditions sanitaires actuelles mondiales et de présenter comment elle est conçue et gérée pour soutenir et maintenir l'éducation.

La plateforme E-labs a été mise en place pour s'adapter rapidement et de manière flexible aux étudiants afin de réaliser des travaux pratiques à distance dans une atmosphère d'envie et d'enthousiasme. La plateforme intelligente a été conçue pour la première fois en 2017 avec des styles de logiciels tels que PHP, HTML, CSS, Python, JavaScript, LabVIEW et MYSQL. Son rôle principal était d'effectuer des travaux pratiques à distance à tout moment et en tout lieu.

Les conclusions et observations suivantes sont apparues : la pandémie de Covid-19 a imposé des restrictions et des défis importants à l'éducation ; la fermeture des universités a nécessité une action urgente pour résoudre le problème ; l'une des conséquences de cette pandémie est que le confinement doit être mis en place pour enrayer la propagation de cette pandémie mortelle et que les éducateurs devraient avoir recours à l'apprentissage à distance.

Pour que cette plateforme numérique intelligente produise l'effet escompté, les problèmes suivants doivent être résolus : le manque d'exigences et de capacités technologiques pour répondre à un fonctionnement de qualité ; un mécanisme de formation continue des professeurs sur la manière de concevoir de véritables travaux pratiques ; un mécanisme de formation continue des étudiants pour qu'ils s'engagent à la fois dans des modes d'apprentissage à distance et en face à face ; la fourniture de programmes numériques adaptés aux besoins des étudiants et la facilitation des rôles des professeurs afin qu'ils soient plus connectés et motivés pour utiliser les outils de la plateforme.

Commentaire : Ce cas montre que la plateforme intelligente de formation expérimentale en ligne est extrêmement précieuse pour l'enseignement pendant la pandémie de Covid-19, en particulier pour certaines disciplines ayant des besoins de formation expérimentale. Cependant, ces plateformes et le développement des programmes d'études associés doivent être étroitement liés aux besoins des étudiants, et il faut investir et améliorer en permanence. Pour faire bon usage de la plateforme de formation expérimentale en ligne, il faut renforcer la formation des enseignants et des étudiants à l'utilisation de la plateforme et les motiver davantage à le faire.

Source du cas : Abdelali El Gourari, Mustapha Raoufi et Mohammed Skouri, Faculté des sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad.

Cas 11 Philippines : Innovations éducatives post-COVID à partir des pratiques et défis des institutions de formation des enseignants pendant la pandémie

Le gouvernement philippin a imposé un confinement total à la mi-mars 2020 comme mesure principale pour empêcher la propagation de Covid-19. Le secteur de l'éducation a également été très affecté par les fermetures prolongées dans le pays. L'UNESCO (2020) a identifié plus de 28 millions d'apprenants philippins dans les établissements d'enseignement de base et supérieur qui ont été affectés par les mesures de quarantaine strictes imposées par le gouvernement.

Confrontés à des transitions drastiques inévitables avec un temps de préparation limité, tous les EES sont mis au défi de transformer immédiatement l'ensemble du système éducatif en adoptant un apprentissage flexible et en procédant à tous les ajustements et innovations nécessaires pour assurer la continuité de l'apprentissage pour tous les étudiants au milieu de la pandémie. En particulier, le rôle important des établissements de formation des enseignants (EFE) en cette période de crise est très crucial, non seulement pour le secteur de l'enseignement supérieur où il opère, mais aussi pour le système d'éducation de base qu'il dessert.

Cette étude de cas présente la mise en œuvre contextuelle de l'ordonnance n° 4 du mémorandum de la Commission de l'enseignement supérieur, parmi les EFEs sélectionnés aux Philippines. En utilisant les différentes composantes des modalités d'apprentissage flexible comme point de vue théorique, l'étude a révélé l'importance fondamentale de la politique institutionnelle sur l'apprentissage flexible qui doit être basée sur les contextes, les ressources et les capacités de l'institution. Puisque la communication efficace est l'un des éléments clés du succès de la politique, il devrait y avoir une ligne de communication établie et solide entre les enseignants et les apprenants par le biais de moyens disponibles et appropriés pour promouvoir un engagement sain entre les étudiants et les enseignants, un mentorat pertinent et des mécanismes de feedback. L'intégration de la technologie dans l'apprentissage flexible pendant la pandémie a apporté des progrès majeurs dans le système d'enseignement supérieur philippin. Grâce à elle, le développement, l'évaluation et le contrôle du contenu et du matériel d'apprentissage ont été numérisés, mais peuvent également être imprimés pour répondre aux besoins des étudiants qui ne disposent pas de ressources technologiques. Enfin, l'apprentissage flexible pendant les urgences éducatives nécessite des services de soutien solides, notamment en matière de logistique, de formation et de bien-être.

Les expériences d'apprentissage flexible des participants des EFEs ont présenté des défis et des opportunités qui peuvent servir de référence pour la pratique et la recherche. En particulier, les défis de l'apprentissage flexible dans cette étude se concentrent sur le manque de ressources afin d'offrir un enseignement supérieur équitable. Cela suggère que le gouvernement doit allouer des fonds pour améliorer davantage les infrastructures technologiques nécessaires afin que l'éducation puisse se propulser dans la direction qu'elle devrait prendre. Les EES, à leur niveau, peuvent établir des partenariats avec des industries telles que les entreprises de télécommunications, les organisations professionnelles ou de la société civile, les agences internationales ou locales afin de relever les

défis de la connectivité Internet et d'autres préoccupations. Les EES doivent également donner la priorité à la formation des TIC et à l'amélioration des compétences des enseignants afin de s'aligner sur l'environnement éducatif agile que la pandémie a mis en évidence. Le partage des ressources par le biais de consortiums, de coalitions ou de réseaux peut être mis en place pour optimiser les programmes de renforcement des capacités dans différentes organisations.

Commentaire : Ce cas montre qu'une approche plus flexible de l'apprentissage numérique en réponse à la pandémie de Covid-19 nécessite une planification stratégique au niveau national et le développement de systèmes pour la promouvoir. Cependant, la mise en œuvre du système nécessite un effort et un soutien à multiples facettes afin de garantir que chaque étudiant ait accès à des opportunités d'apprentissage équitables. La communication, le retour d'information et la facilitation mutuelle entre les enseignants et les étudiants sont particulièrement importants.

Source du cas : Jerome T. Buenviaje, doyen du Collège d'éducation de l'Université des Philippines de Diliman.

Résumé

Les cas ci-dessus montrent que la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur est principalement influencée par le développement international de l'informatisation de l'éducation, et présente également dans une large mesure les pratiques d'enseignement en ligne adoptées par les différents pays en réponse à la pandémie de Covid-19. Les cas montrent que l'exploration actuelle de la numérisation de l'enseignement dans les EES de chaque pays se concentre sur l'université, la spécialité, le programme d'études, les enseignants et les étudiants. La transformation numérique de l'enseignement au niveau de l'université joue un rôle pilote, avec une planification au plus haut niveau et une bonne conception des programmes pour promouvoir systématiquement la transformation numérique, ce qui implique la direction et la garantie de la transformation numérique en termes de spécialité, de programmes d'études, d'enseignants et d'étudiants. Parmi celles-ci, la mise en place d'un bon environnement physique et de support réseau constitue la base, et la pratique de plusieurs cas illustre la nécessité et l'importance de la mise en place d'une plateforme d'apprentissage en ligne intelligente. La transformation numérique de l'enseignement au niveau de spécialisations doit se fonder sur les besoins de la société numérique pour la formation des talents dans les collèges et les universités, en se concentrant sur la formation de la qualité globale des étudiants et l'innovation du mode de formation.

La transformation numérique en termes de programmes d'études et d'enseignement est plus riche en exploration et en pratique dans le développement de programmes d'études, le partage de ressources de cours de qualité, la compréhension et la réforme des méthodes d'enseignement, comme les universités développant des cours basés sur les exigences professionnelles des employeurs, intégrant et utilisant des ressources d'enseignants et des cours de qualité par le biais de consortiums universitaires, effectuant une reconnaissance mutuelle des crédits, des micro-certificats et de la certification des micro-diplômes, et adoptant des méthodes d'enseignement hybrides. Dans le cadre de la transformation numérique des compétences pédagogiques des enseignants, de nombreux cas ont mis l'accent sur l'importance de la formation et l'adoption de diverses stratégies de formation pour permettre aux enseignants d'appliquer ce qu'ils ont appris, telles que la formation sur rendez-vous en fonction des besoins des enseignants, la possibilité pour les premiers formateurs de former et d'encadrer un plus grand nombre d'enseignants pairs, et la formation et la pratique du programme scolaire en même temps.

En outre, les exemples de formation des enseignants montrent le rôle joué par les forces de soutien externes, telles que la formation spécialisée dispensée par l'UNESCO. La transformation numérique de l'apprentissage des étudiants, qui détermine si la numérisation pourrait devenir leur mode d'apprentissage et leur permettrait d'en tirer profit, nécessite la création de contextes d'apprentissage numériques, adaptatifs et ubiquitaires pour les étudiants, la mise en place de communautés d'apprentissage et la fourniture de services d'évaluation et d'aide à l'apprentissage opportuns, précis et personnalisés, en particulier le renforcement de la communication entre les enseignants et les étudiants, afin de promouvoir la formation d'une littératie numérique et la réalisation des résultats d'apprentissage.

Certes, la pratique de la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur en est encore au stade exploratoire et il y a encore beaucoup de place pour l'innovation, ainsi que la nécessité d'une planification et d'une reconstruction plus pertinentes du système d'assurance qualité de l'enseignement et de l'apprentissage, et la nécessité pour les parties prenantes de participer ensemble à l'évaluation. Les défis présentés dans cette section sont à la fois des problèmes et des opportunités, nécessitant que les organisations internationales, les gouvernements et les universités travaillent ensemble pour explorer des stratégies et des expériences efficaces pour la transformation numérique de l'enseignement et de l'apprentissage.

