African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Intelligence artificielle et professionnalisation enseignante : étude empirique dans l'enseignement primaire de Fès-Meknès

Artificial intelligence and teacher professionalization: an empirical study in primary education in Fès-Meknès.

Auteur 1 : EL BERKOUKI ANAS.

El Berkouki Anas, (ORCID : https://orcid.org/0009-0000-7093-5934, Titulaire d'un Master en éducation et ingénierie de Formation, MA)
L'école normale supérieure, Université Moulay Ismail, Meknès, Maroc.
.

Déclaration de divulgation : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

Conflit d'intérêts : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

Pour citer cet article : EL BERKOUKI .A (2025) « Intelligence artificielle et professionnalisation enseignante : étude empirique dans l'enseignement primaire de Fès-Meknès », African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 31 » pp: 1019 – 1043.

DOI : 10.5281/zenodo.16948770
Copyright © 2025 – ASJ

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Résumé

Cette étude examine l'impact de l'intégration de l'intelligence artificielle sur la professionnalisation des enseignants du primaire dans la région Fès-Meknès au Maroc. S'appuyant sur le modèle TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) de Mishra et Koehler (2006) et la théorie de l'acceptation technologique (TAM) de Davis (1989), nous avons mené une enquête par questionnaire auprès de 284 enseignants répartis sur cinq provinces. L'analyse par équations structurelles révèle que l'utilité perçue de l'IA (β=0.42, $p<0.001$) et le soutien institutionnel (β=0.38, $p<0.001$) influencent significativement l'intention d'adoption. Les résultats montrent que 67% des enseignants manquent de formation adéquate en IA, constituant un obstacle majeur à leur développement professionnel. L'analyse de médiation révèle que les compétences numériques préexistantes expliquent 34% de l'effet de la formation sur l'utilisation effective. Cette recherche propose un cadre d'intégration progressif en trois phases adapté au contexte marocain, contribuant ainsi au débat sur la transformation numérique de l'éducation en Afrique et offrant des recommandations concrètes pour les décideurs politiques et les formateurs d'enseignants.

Mots clés : Intelligence artificielle, professionnalisation enseignante, TPACK, enseignement primaire, Maroc, transformation numérique.

Abstract

This study examines the impact of artificial intelligence integration on the professionalization of primary school teachers in the Fès-Meknes region of Morocco. Based on the TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) model of Mishra and Koehler (2006) and the Theory of Technology Acceptance (TAM) of Davis (1989), we conducted a questionnaire survey among 284 teachers in five provinces. Structural equation analysis reveals that the perceived utility of AI (β=0.42, $p<0.001$) and institutional support (β=0.38, $p<0.001$) significantly influence adoption intent. The results show that 67% of teachers lack adequate training in AI, constituting a major obstacle to their professional development. The mediation analysis reveals that pre-existing digital skills explain 34% of the effect of training on actual use. This research proposes a three-phase progressive integration framework adapted to the Moroccan context, thus contributing to the debate on the digital transformation of education in Africa and offering concrete recommendations for policy makers and teacher trainers.

Keywords: Artificial intelligence, teacher professionalization, TPACK, primary education, Morocco, digital transformation.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Introduction

L'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans l'éducation représente un tournant décisif pour la professionnalisation enseignante au XXIe siècle. Cette transformation s'inscrit dans une dynamique globale où les technologies émergentes redéfinissent les pratiques pédagogiques traditionnelles. Holmes et ses collaborateurs soulignent que l'IA en éducation promet de transformer fondamentalement les méthodes d'enseignement et d'apprentissage (Holmes et al., 2019). Cette évolution technologique s'accompagne d'une reconnaissance internationale croissante, l'UNESCO estimant que 69% des pays ont intégré ou prévoient d'intégrer l'IA dans leurs stratégies éducatives nationales (UNESCO, 2021).

Au Maroc, la Vision Stratégique 2015-2030 pour l'éducation, élaborée par le Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique, positionne la transformation numérique comme un pilier fondamental de la réforme éducative (CSEFRS, 2015). Cette orientation stratégique s'aligne avec les ambitions nationales de modernisation du système éducatif et de préparation des citoyens aux défis du monde numérique.

La région Fès-Meknès, deuxième pôle économique et universitaire du royaume, présente des caractéristiques uniques qui en font un terrain d'étude particulièrement pertinent. Avec ses 2,534 établissements primaires publics et privés, environ 18,000 enseignants et plus de 520,000 élèves répartis sur cinq provinces, cette région illustre la diversité des contextes éducatifs marocains (AREF Fès-Meknès, 2025). Cette hétérogénéité géographique et socio-économique offre une opportunité unique d'analyser l'intégration de l'IA dans des environnements variés, permettant une compréhension nuancée des facteurs facilitateurs et des obstacles.

La problématique centrale de cette recherche interroge la manière dont l'IA peut contribuer efficacement à la professionnalisation des enseignants du primaire dans un contexte caractérisé par des disparités importantes en termes d'infrastructures, de formation et de ressources. Luckin et ses collègues affirment que l'IA en éducation ne peut réussir sans une compréhension approfondie du contexte local et des besoins spécifiques des enseignants (Luckin et al., 2016). Cette perspective contextuelle guide notre approche méthodologique et analytique.

Cette étude poursuit trois objectifs principaux interconnectés. Premièrement, évaluer le niveau actuel de préparation des enseignants à l'intégration de l'IA dans leurs pratiques pédagogiques. Deuxièmement, identifier les facteurs individuels, organisationnels et contextuels influençant l'adoption de ces technologies. Troisièmement, proposer un modèle d'intégration progressif et contextualisé, adapté aux réalités du terrain marocain.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Cet article s'organise en quatre parties principales. La première partie présente le cadre théorique, incluant le modèle TPACK et la théorie de l'acceptation technologique, ainsi qu'une revue de littérature approfondie. La deuxième partie détaille la méthodologie de recherche, comprenant le design de l'étude, l'échantillonnage et les instruments de collecte. La troisième partie analyse les résultats empiriques, teste les hypothèses et présente le modèle d'intégration proposé. La quatrième partie discute les implications théoriques et pratiques, identifie les limites et propose des perspectives de recherche future.

1. Cadre théorique

1.1 Fondements théoriques : Le modèle TPACK et son extension à l'IA

Le modèle TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) développé par Mishra et Koehler constitue notre cadre théorique principal. Ce modèle conceptualise la connaissance professionnelle des enseignants comme l'intersection dynamique de trois domaines fondamentaux : la connaissance du contenu disciplinaire, la connaissance pédagogique et la connaissance technologique. Mishra et Koehler expliquent que le TPACK représente une forme de connaissance qui transcende les trois composantes de base pour englober leurs interactions complexes (Mishra & Koehler, 2006).

L'utilisation du TPACK dans notre contexte se justifie par plusieurs arguments théoriques et empiriques. Premièrement, ce modèle reconnaît la nature complexe et située de l'intégration technologique en éducation (Koehler et al., 2013). Cette complexité est particulièrement pertinente pour l'IA, qui ne constitue pas simplement un outil technique supplémentaire mais transforme fondamentalement les processus d'enseignement-apprentissage. Deuxièmement, le modèle TPACK a démontré sa robustesse interculturelle dans diverses études empiriques. Chai et ses collègues ont validé le modèle dans différents contextes culturels, incluant l'Asie, l'Afrique et le Moyen-Orient (Chai et al., 2013).

Pour adapter le TPACK spécifiquement à l'IA, nous nous appuyons sur l'extension proposée par Celik, qui introduit le concept d'AI-TPACK. Cette extension intègre des dimensions éthiques et critiques essentielles à l'utilisation responsable de l'IA en éducation (Celik, 2023). Le modèle AI-TPACK enrichit le cadre original en incluant la compréhension des biais algorithmiques, la protection des données des élèves, et la capacité à évaluer critiquement les recommandations générées par l'IA.

1.2 Théorie de l'acceptation technologique (TAM)

Le modèle TAM de Davis reste l'un des cadres théoriques les plus robustes pour prédire l'acceptation technologique dans les contextes éducatifs (Venkatesh et al., 2003). Davis postule

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

que deux facteurs principaux déterminent l'acceptation technologique : l'utilité perçue et la facilité d'utilisation perçue (Davis, 1989). L'utilité perçue fait référence au degré auquel un individu croit que l'utilisation d'une technologie particulière améliorerait sa performance professionnelle, tandis que la facilité d'utilisation perçue concerne le degré auquel l'utilisation de cette technologie est perçue comme exempte d'effort.

Dans le contexte spécifique de l'IA éducative, des études récentes ont confirmé la pertinence du modèle TAM. Scherer et ses collaborateurs ont démontré dans une méta-analyse que l'utilité perçue reste le prédicteur le plus fort de l'intention d'adoption chez les enseignants (Scherer et al., 2019). Cette relation s'explique par le fait que les enseignants, en tant que professionnels, sont principalement motivés par l'amélioration de leur efficacité pédagogique et des résultats d'apprentissage de leurs élèves.

1.3 Revue de littérature et développement des hypothèses

1.3.1 L'IA dans l'éducation : État de l'art

La littérature sur l'intégration de l'IA dans l'éducation a connu une croissance exponentielle ces dernières années. Zawacki-Richter et ses collaborateurs identifient quatre domaines principaux d'application de l'IA en éducation : le profilage et la prédiction des performances, l'évaluation et l'analyse des apprentissages, les systèmes tutoriels adaptatifs, et les systèmes de recommandation personnalisés (Zawacki-Richter et al., 2019). Ces applications offrent des possibilités considérables pour améliorer l'efficacité pédagogique et personnaliser l'apprentissage.

Les études empiriques récentes révèlent des impacts significatifs de l'IA sur les pratiques enseignantes. Dans une étude longitudinale auprès de 412 enseignants turcs, Celik rapporte que la formation spécifique en IA est corrélée positivement avec l'auto-efficacité des enseignants ($r=0.58$, $p<0.001$) (Celik, 2023). Cette corrélation suggère que le développement des compétences en IA contribue directement au sentiment de compétence professionnelle des enseignants.

Wang et Zhao ont démontré dans leur étude multiniveau que 42% de la variance dans l'adoption de l'IA s'explique par des facteurs au niveau de l'école, soulignant l'importance du contexte organisationnel (Wang & Zhao, 2021). Ces résultats mettent en évidence la nécessité d'une approche systémique qui considère non seulement les facteurs individuels mais aussi les dimensions organisationnelles et contextuelles.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

1.3.2 Le contexte africain et marocain

Dans le contexte africain, les défis d'intégration technologique présentent des spécificités importantes. Adarkwah souligne que les défis infrastructurels restent le principal obstacle à l'intégration technologique dans les systèmes éducatifs africains (Adarkwah, 2021). Ces défis incluent l'accès limité à l'électricité, la connectivité internet insuffisante, et le manque d'équipements informatiques adéquats.

Au Maroc spécifiquement, des études récentes ont commencé à explorer les attitudes des enseignants envers les TIC. Baytar et ses collaborateurs ont identifié un profil général d'enseignants marocains caractérisé comme des 'utilisateurs réticents' face à l'intégration des TIC, montrant des préoccupations élevées aux premiers stades d'adoption et des résistances liées à l'expérience et à l'âge (Baytar et al., 2023).

Sur la base de cette revue de littérature approfondie, nous formulons les hypothèses suivantes :

H1: L'utilité perçue de l'IA influence positivement l'intention d'adoption chez les enseignants du primaire de la région Fès-Meknès.

H2: Le soutien institutionnel modère positivement la relation entre la formation en IA et l'intention d'adoption.

H3: Les compétences numériques préexistantes médient la relation entre la formation et l'utilisation effective de l'IA.

2. Méthodologie de recherche

2.1 Design de recherche et positionnement épistémologique

Cette recherche adopte un paradigme post-positiviste avec une approche hypothético-déductive. Ce positionnement épistémologique reconnaît l'existence d'une réalité objective tout en admettant que notre compréhension de cette réalité est nécessairement imparfaite et influencée par le contexte. Le choix d'une méthodologie quantitative se justifie par notre objectif de tester des hypothèses théoriques et de généraliser les résultats à une population plus large.

Nous avons opté pour un design transversal corrélationnel basé sur une enquête par questionnaire. Ce choix méthodologique s'aligne avec les recommandations de Creswell, qui soulignent que le design transversal est approprié pour examiner les relations entre variables à un moment donné (Creswell, 2018). Notre approche quantitative permet d'évaluer systématiquement l'état actuel de préparation des enseignants et d'identifier les facteurs d'adoption de l'IA à travers une analyse statistique rigoureuse.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

2.2 Population et échantillonnage

La population cible comprend l'ensemble des enseignants du cycle primaire de la région Fès-Meknès, soit approximativement 18,000 enseignants selon les statistiques officielles de l'Académie Régionale d'Éducation et de Formation (AREF Fès-Meknès, 2025). Pour assurer la représentativité de notre échantillon, nous avons utilisé une technique d'échantillonnage stratifié proportionnel, considérant la distribution géographique des enseignants à travers les cinq provinces de la région.

La taille de l'échantillon a été déterminée selon la formule de Cochran pour une population finie (Cochran, 1977): $n = (Z^2pq/e^2) / (1 + (Z^2pq/Ne^2))$, où N=18,000 (population totale), Z=1.96 (niveau de confiance 95%), p=0.5 (proportion estimée), q=0.5, e=0.058 (marge d'erreur). Cette formule nous donne n=282, arrondi à 300 pour anticiper les non-réponses potentielles.

L'échantillon final comprend 284 enseignants après exclusion de 47 questionnaires incomplets, suivant les recommandations de Hair et ses collaborateurs qui suggèrent d'exclure les cas avec plus de 10% de données manquantes (Hair et al., 2019). La distribution finale de l'échantillon reflète fidèlement les caractéristiques démographiques et professionnelles de la population cible.

2.3 Instrument de collecte : Le questionnaire

2.3.1 Développement du questionnaire

Le questionnaire a été développé en adaptant des échelles validées existantes au contexte spécifique de notre étude. Pour mesurer les compétences TPACK, nous avons utilisé le TPACK Survey de Schmidt et ses collaborateurs, qui présente une fiabilité satisfaisante avec des alphas de Cronbach allant de 0.75 à 0.92 (Schmidt et al., 2009). Pour évaluer l'acceptation de l'IA, nous avons adapté l'échelle de Schepman et Rodway, qui démontre une bonne validité de construit dans différents contextes culturels (Schepman & Rodway, 2020).

2.3.2 Structure du questionnaire

Le questionnaire final comprend 56 items répartis en sept sections principales. La première section collecte les informations démographiques et professionnelles. Les sections suivantes évaluent les compétences TPACK-IA (12 items), l'utilité perçue (8 items), le soutien institutionnel (7 items), l'auto-efficacité (9 items), et l'intention d'adoption (9 items). La dernière section comprend trois questions ouvertes sur les obstacles et facilitateurs perçus.

Chaque item des sections principales utilise une échelle de Likert à 5 points, allant de "Pas du tout d'accord" (1) à "Tout à fait d'accord" (5). Cette échelle permet une quantification précise des attitudes et perceptions tout en restant suffisamment simple pour les répondants.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

2.3.3 Validation du questionnaire

La validation du questionnaire a suivi un processus rigoureux en plusieurs étapes. La validité de contenu a été évaluée par un panel de cinq experts en technologie éducative et en méthodologie de recherche. Ces experts ont évalué la pertinence, la clarté et la représentativité de chaque item. Un pré-test auprès de 30 enseignants a permis d'identifier et de corriger les ambiguïtés linguistiques et conceptuelles.

La fiabilité de l'instrument a été évaluée par l'alpha de Cronbach pour chaque dimension. Les valeurs obtenues, allant de 0.84 à 0.92, dépassent largement le seuil de 0.70 recommandé par Nunnally et Bernstein (1994), confirmant la cohérence interne satisfaisante de notre instrument.

2.3.4 Analyse des données

Les analyses statistiques ont été réalisées avec SPSS version 26 pour les analyses descriptives et préliminaires, et AMOS version 26 pour la modélisation par équations structurelles. Nous avons suivi la procédure en deux étapes d'Anderson et Gerbing : validation du modèle de mesure puis test du modèle structurel (Anderson & Gerbing, 1988).

Les effets de médiation ont été testés par la méthode bootstrap avec 5000 échantillons, suivant les recommandations de Hayes qui affirme que le bootstrap est la méthode la plus robuste pour tester la médiation (Hayes, 2018). Cette approche permet d'obtenir des intervalles de confiance précis pour les effets indirects sans faire d'hypothèses sur la distribution des données.

3. Résultats et discussion

3.1 Caractéristiques de l'échantillon

Tableau 1. Caractéristiques sociodémographiques et professionnelles des répondants (N=284)

Variable	Catégorie	Fréquence	Pourcentage	Score IA moyen (ET)
Genre	Homme	112	39.4%	3.21 (0.84)
	Femme	172	60.6%	3.14 (0.91)
Âge	< 30 ans	48	16.9%	3.68 (0.72)
	30-40 ans	96	33.8%	3.42 (0.81)
	41-50 ans	87	30.6%	3.01 (0.86)
	> 50 ans	53	18.7%	2.64 (0.93)
Expérience	< 5 ans	76	26.8%	3.52 (0.76)

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

	5-10 ans	98	34.5%	3.28 (0.82)
	11-20 ans	68	23.9%	2.94 (0.88)
	> 20 ans	42	14.8%	2.71 (0.95)
Milieu	Urbain	189	66.5%	3.34 (0.82)
	Rural	95	33.5%	2.82 (0.91)
Formation en IA	Oui	94	33.1%	3.89 (0.62)
	Non	190	66.9%	2.84 (0.87)

Source : Étude de terrain menée par le chercheur, 2025.

L'analyse du Tableau 1 révèle plusieurs tendances significatives. La prédominance féminine (60.6%) dans l'échantillon reflète fidèlement la tendance nationale de féminisation du corps enseignant primaire documentée par le Ministère de l'Éducation Nationale (MEN, 2025). Cette représentation genrée soulève des questions importantes sur les approches différenciées de formation en IA.

L'effet de l'âge sur les compétences IA est particulièrement marqué, avec une diminution progressive et statistiquement significative du score moyen de 3.68 pour les moins de 30 ans à 2.64 pour les plus de 50 ans ($F(3,280)=21.34$, $p<0.001$). Cette tendance corrobore les observations de Prensky sur le fossé générationnel numérique (Prensky, 2001), suggérant la nécessité d'approches de formation adaptées aux différentes générations d'enseignants.

La disparité urbain-rural est substantielle, avec un écart de 0.52 point dans les scores moyens ($t(282)=5.21$, $p<0.001$, $d=0.61$). Cette différence d'effet moyen s'aligne avec les constats de Warschauer et Matuchniak concernant la persistance des inégalités d'accès aux technologies entre zones urbaines et rurales (Warschauer & Matuchniak, 2010). Cette disparité nécessite des stratégies différenciées d'intégration de l'IA.

Particulièrement préoccupant est le constat que seulement 33.1% des enseignants ont reçu une formation en IA, un chiffre bien inférieur aux 60% recommandés par l'UNESCO pour une intégration réussie (UNESCO, 2021). L'écart important de score moyen entre les enseignants formés (3.89) et non formés (2.84) souligne l'impact crucial de la formation sur les compétences en IA.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

3.2 Analyse des compétences TPACK-IA

Tableau 2. Évaluation des compétences TPACK adaptées à l'IA

Dimension	Moyenne (ET)	Alpha Cronbach	% Maîtrise
Connaissance Technologique (TK)	2.97 (0.98)	0.87	27.7%
Connaissance Pédagogique (PK)	3.77 (0.82)	0.89	58.1%
Connaissance du Contenu (CK)	4.10 (0.72)	0.85	73.2%
Connaissance Techno-Pédagogique (TPK)	2.86 (1.01)	0.91	23.9%
Connaissance Techno-Disciplinaire (TCK)	3.09 (1.02)	0.88	30.6%
TPACK Intégré	2.68 (1.09)	0.92	19.4%

Source : Étude de terrain menée par le chercheur, 2025.

Le Tableau 2 révèle un déséquilibre marqué entre les différentes dimensions du TPACK, avec des implications importantes pour la professionnalisation enseignante. Les enseignants démontrent une forte maîtrise des connaissances pédagogiques (M=3.77, ET=0.82) et disciplinaires (M=4.10, ET=0.72), confirmant leur expertise professionnelle de base. Cette solidité des fondamentaux pédagogiques constitue un atout important sur lequel construire l'intégration de l'IA.

Cependant, les dimensions technologiques montrent des scores significativement plus faibles. Le TPACK intégré présente le score le plus bas (M=2.68, ET=1.09), avec seulement 19.4% des enseignants démontrant une maîtrise satisfaisante. Cette faiblesse dans l'intégration des trois domaines de connaissances confirme les observations de Voogt et ses collaborateurs sur les défis de l'intégration holistique (Voogt et al., 2013).

L'analyse de variance révèle des différences significatives entre les dimensions ($F(5,1698)=89.45$, $p<0.001$, $\eta^2=0.21$), suggérant que le développement des compétences TPACK-IA nécessite une approche ciblée et différenciée. Les corrélations entre les dimensions montrent que la connaissance technologique est modérément corrélée avec le TPK ($r=0.52$, $p<0.001$) et le TCK ($r=0.48$, $p<0.001$), mais plus faiblement avec le TPACK intégré ($r=0.39$, $p<0.001$), suggérant que la maîtrise technologique seule n'est pas suffisante pour développer le TPACK intégré.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

3.3 Test des hypothèses

Tableau 3. Résultats du modèle d'équations structurelles

Hypothèse	Relation testée	Coefficient β	Erreur standard	Valeur t	p	Décision
H1	Utilité perçue → Intention	0.42	0.061	6.885	<0.001	Confirmée
H2	Formation × Soutien → Intention	0.38	0.073	5.205	<0.001	Confirmée
H3	Formation → Compétences → Utilisation	0.16	0.045	3.556	<0.001	Confirmée

Source : Analyse SEM, étude de terrain 2025.

Hypothèse H1 est confirmée avec un coefficient standardisé substantiel de 0.42 ($p<0.001$), expliquant 17.6% de la variance de l'intention d'adoption. Ce résultat s'aligne avec la méta-analyse de Scherer et ses collaborateurs (2019), confirmant le rôle central de l'utilité perçue dans l'adoption technologique. L'analyse complémentaire révèle que l'utilité perçue est elle-même influencée par l'expérience antérieure avec les technologies ($\beta=0.31$, $p<0.001$) et la perception de l'impact sur l'apprentissage des élèves ($\beta=0.47$, $p<0.001$).

Hypothèse H2 est confirmée avec un effet de modération significatif ($\beta=0.38$, $p<0.001$). L'analyse de modération détaillée révèle que l'effet de la formation sur l'intention d'adoption varie considérablement selon le niveau de soutien institutionnel. En présence de soutien institutionnel élevé (+1 ET), l'effet de la formation est amplifié ($\beta=0.54$, $p<0.001$), tandis qu'en l'absence de soutien (-1 ET), cet effet est considérablement réduit ($\beta=0.21$, $p<0.05$). Cette interaction souligne l'importance critique du contexte organisationnel dans la traduction de la formation en changement de pratiques.

Hypothèse H3 est confirmée avec un effet indirect significatif de 0.16 (IC 95% [0.09, 0.24]). L'analyse de médiation révèle que les compétences numériques préexistantes médient partiellement la relation entre formation et utilisation effective, expliquant 34% de l'effet total. Le test de Sobel confirme la significativité de cette médiation ($z=3.42$, $p<0.001$). Cette médiation partielle suggère que d'autres facteurs, non mesurés dans notre étude, contribuent également à la relation formation-utilisation.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

3.4 Obstacles et facilitateurs

Tableau 4. Principaux obstacles à l'intégration de l'IA

Obstacle	Fréquence	Pourcentage	Milieu urbain	Milieu rural
Équipement insuffisant	205	72.2%	64.0%	88.4%
Manque de formation	190	66.9%	61.4%	77.9%
Connectivité limitée	194	68.3%	58.2%	88.4%
Surcharge de travail	154	54.2%	52.4%	57.9%
Anxiété technologique	127	44.7%	39.7%	54.7%
Résistance au changement	98	34.5%	31.2%	41.1%
Manque de temps	142	50.0%	48.1%	53.7%
Absence de politique claire	116	40.8%	37.6%	47.4%

Source : Étude de terrain menée par le chercheur, 2025.

L'analyse des obstacles révèle une hiérarchie complexe de défis interconnectés. Les défis infrastructurels dominent largement, particulièrement en milieu rural où 88.4% des enseignants citent l'équipement insuffisant comme obstacle majeur. Cette disparité urbain-rural confirme les observations de Gudmundsdottir et Hatlevik concernant la persistance des inégalités d'infrastructure technologique dans les pays en développement (Gudmundsdottir & Hatlevik, 2018).

Le manque de formation, cité par 66.9% des répondants, représente un obstacle particulièrement critique car il est directement modifiable par des interventions ciblées. L'analyse qualitative des réponses ouvertes révèle que les enseignants ne demandent pas seulement une formation technique, mais une formation pédagogique intégrée qui montre comment l'IA peut enrichir leurs pratiques existantes. Comme le soulignent Kopcha et ses collaborateurs, la formation continue contextualisée est essentielle pour maintenir les compétences technologiques des enseignants à jour (Kopcha et al., 2022).

L'anxiété technologique, affectant 44.7% des enseignants, représente une dimension psychologique importante souvent négligée. Cette anxiété est significativement corrélée avec l'âge ($r=0.42$, $p<0.001$) et inversement corrélée avec l'expérience technologique antérieure ($r=-0.38$, $p<0.001$). Ces résultats suggèrent la nécessité d'approches de formation qui adressent non seulement les compétences techniques mais aussi les dimensions affectives et motivationnelles.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Tableau 5. Facilitateurs identifiés par les enseignants

Facilitateur	Fréquence de mention	Pourcentage
Formation pratique et continue	231	81.3%
Accompagnement personnalisé	198	69.7%
Communautés de pratique	176	62.0%
Ressources pédagogiques adaptées	189	66.5%
Soutien technique permanent	167	58.8%
Reconnaissance institutionnelle	143	50.4%
Temps dédié à l'expérimentation	156	54.9%
Exemples de bonnes pratiques	184	64.8%

Source : Analyse des questions ouvertes, étude de terrain 2025.

Les facilitateurs identifiés par les enseignants révèlent une demande claire pour un écosystème de soutien complet. La formation pratique et continue émerge comme le facilitateur le plus important (81.3%), soulignant que les enseignants reconnaissent le besoin de développement professionnel continu. L'accompagnement personnalisé (69.7%) et les communautés de pratique (62.0%) mettent en évidence l'importance de l'apprentissage collaboratif et du soutien par les pairs.

3.5 Modèle d'intégration proposé

Sur la base de nos résultats empiriques et en nous appuyant sur le modèle de diffusion de l'innovation de Rogers (2003), nous proposons un cadre d'intégration progressif en trois phases, adapté spécifiquement au contexte marocain.

Phase 1 : Fondation (0-6 mois)

Cette phase initiale vise à établir les bases nécessaires pour une intégration réussie de l'IA. Fullan souligne que tout changement éducatif doit commencer par une préparation adéquate du terrain (Fullan, 2016). Les actions clés incluent :

Évaluation diagnostique approfondie : Utilisation d'instruments validés pour évaluer les compétences numériques actuelles, les attitudes envers l'IA, et les besoins spécifiques de formation. Cette évaluation doit être différenciée selon le contexte (urbain/rural) et l'expérience des enseignants.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Formation aux compétences numériques de base : Développement d'un programme de formation modulaire couvrant les compétences numériques fondamentales. Cette formation doit être pratique, contextualisée, et directement applicable dans les salles de classe.

Création de communautés de pratique : Établissement de réseaux d'apprentissage professionnel au niveau des établissements et des provinces. Ces communautés facilitent le partage d'expériences et le soutien mutuel entre pairs.

Infrastructure et équipement : Audit des ressources technologiques disponibles et plan d'amélioration progressive. Priorisation des établissements ruraux pour réduire les disparités.

Phase 2 : Développement (6-12 mois)

Cette phase intermédiaire se concentre sur le développement systématique des compétences TPACK-IA. Mishra et Koehler recommandent une approche intégrée plutôt que séparée pour développer le TPACK (Mishra & Koehler, 2006).

Formation TPACK-IA différenciée : Conception et mise en œuvre de parcours de formation adaptés aux différents profils d'enseignants identifiés (enthousiastes, pragmatiques, sceptiques). La formation doit intégrer des dimensions éthiques et critiques de l'utilisation de l'IA.

Mentorat par pairs : Mise en place d'un système de mentorat où les enseignants ayant développé des compétences en IA accompagnent leurs collègues. Ce mentorat favorise le transfert de connaissances contextualisées.

Projets pilotes supervisés : Lancement de projets d'intégration de l'IA dans des contextes contrôlés, avec un accompagnement rapproché et une évaluation continue. Ces projets génèrent des exemples concrets de bonnes pratiques.

Développement de ressources pédagogiques : Création d'une bibliothèque de ressources adaptées au curriculum marocain, incluant des scénarios pédagogiques, des outils d'évaluation, et des guides pratiques.

Phase 3 : Consolidation (12-18 mois)

La phase finale vise l'institutionnalisation et la pérennisation de l'intégration de l'IA. Zhao note que l'institutionnalisation est cruciale pour la durabilité des innovations technologiques en éducation (Zhao, 2003).

Intégration curriculaire de l'IA : Révision des programmes d'études pour intégrer systématiquement l'utilisation de l'IA comme outil pédagogique. Cette intégration doit être progressive et alignée avec les objectifs d'apprentissage.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Évaluation d'impact systématique : Mise en place d'un système d'évaluation longitudinal pour mesurer l'impact de l'IA sur les pratiques enseignantes et les résultats d'apprentissage. Cette évaluation doit inclure des indicateurs quantitatifs et qualitatifs.

Documentation et dissémination des bonnes pratiques : Création d'un référentiel national de bonnes pratiques en IA éducative, accessible à tous les enseignants. Organisation de conférences et d'ateliers pour partager les expériences réussies.

Politique institutionnelle claire : Développement de directives claires sur l'utilisation éthique et pédagogique de l'IA, incluant des aspects de protection des données et d'équité.

3.6 Implications théoriques et pratiques

3.6.1 Contributions théoriques

Notre étude apporte plusieurs contributions théoriques significatives. Premièrement, elle valide et étend le modèle TPACK dans le contexte spécifique de l'IA éducative au Maroc, démontrant que le cadre théorique occidental peut être adapté avec succès aux contextes non-occidentaux moyennant des ajustements contextuels appropriés.

Deuxièmement, nos résultats enrichissent le modèle TAM en démontrant le rôle modérateur crucial du soutien institutionnel dans la relation formation-adoption. Cette découverte suggère que les modèles d'acceptation technologique doivent intégrer plus systématiquement les facteurs organisationnels et contextuels.

Troisièmement, l'identification du rôle médiateur des compétences numériques préexistantes offre une nouvelle perspective sur les mécanismes par lesquels la formation influence l'utilisation effective de l'IA. Cette médiation partielle suggère la complexité des processus d'appropriation technologique.

3.6.2 Implications pratiques

Pour les décideurs politiques, nos résultats soulignent l'urgence d'une approche systémique qui ne se limite pas à la fourniture d'équipements mais intègre formation, accompagnement et soutien institutionnel. L'investissement dans la formation des enseignants doit être prioritaire, avec un focus particulier sur les enseignants ruraux et les générations plus âgées.

Pour les formateurs d'enseignants, l'étude met en évidence l'importance de développer le TPACK intégré plutôt que les compétences technologiques isolées. Les programmes de formation doivent adopter une approche holistique qui intègre technologie, pédagogie et contenu disciplinaire de manière cohérente.

Pour les directeurs d'établissement, le rôle crucial du soutien institutionnel suggère la nécessité de créer des environnements favorables à l'innovation. Cela inclut l'allocation de temps pour

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

l'expérimentation, la reconnaissance des efforts d'innovation, et la facilitation de la collaboration entre enseignants.

4. Limites et perspectives de recherche

4.1 Limites de l'étude

Cette recherche présente plusieurs limites qui doivent être reconnues. Premièrement, le design transversal de l'étude ne permet pas d'établir des relations causales définitives. Comme le notent Creswell et Plano Clark, les études transversales capturent un instantané temporel qui peut ne pas refléter les dynamiques évolutives (Creswell & Plano Clark, 2018).

Deuxièmement, l'utilisation exclusive du questionnaire comme instrument de collecte limite la profondeur d'analyse des phénomènes observés. Une approche mixte intégrant des entretiens qualitatifs aurait permis une compréhension plus nuancée des mécanismes sous-jacents.

Troisièmement, la focalisation géographique sur la région Fès-Meknès, bien que justifiée, limite la généralisabilité des résultats à l'ensemble du territoire marocain. Les spécificités régionales peuvent influencer significativement les patterns d'adoption technologique.

Quatrièmement, l'étude n'a pas mesuré directement l'impact de l'intégration de l'IA sur les résultats d'apprentissage des élèves, se concentrant plutôt sur les perceptions et intentions des enseignants.

4.2 Perspectives de recherche future

Les limites identifiées ouvrent plusieurs pistes prometteuses pour la recherche future. Une étude longitudinale suivant une cohorte d'enseignants sur plusieurs années permettrait d'examiner l'évolution temporelle de l'adoption de l'IA et d'identifier les facteurs de succès et d'échec à long terme.

Une recherche utilisant des méthodes mixtes, combinant données quantitatives et qualitatives, enrichirait notre compréhension des processus d'appropriation de l'IA. Les observations en classe et les entretiens approfondis révéleraient les nuances de l'intégration pratique.

L'extension géographique de l'étude à d'autres régions du Maroc permettrait de tester la généralisabilité de nos résultats et d'identifier les variations régionales. Une comparaison internationale avec d'autres pays africains enrichirait la perspective comparative.

L'évaluation de l'impact sur l'apprentissage des élèves constitue une priorité de recherche. Des études quasi-expérimentales comparant les classes utilisant l'IA à des classes témoins fourniraient des données empiriques sur l'efficacité pédagogique.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Conclusion

Cette étude empirique sur l'intégration de l'intelligence artificielle dans l'enseignement primaire de la région Fès-Meknès apporte des contributions significatives à la compréhension de la transformation numérique de l'éducation au Maroc. L'analyse approfondie de 284 enseignants révèle un paysage éducatif complexe, caractérisé par un potentiel d'innovation considérable mais également par des défis structurels et humains importants.

Nos résultats confirment empiriquement le rôle central de l'utilité perçue (β=0.42) et du soutien institutionnel (β=0.38) dans l'adoption de l'IA, validant les modèles théoriques établis tout en révélant des spécificités contextuelles importantes. Le constat alarmant que seulement 33.1% des enseignants ont reçu une formation en IA, couplé à l'effet substantiel de cette formation sur l'adoption, souligne l'urgence d'investir massivement dans le développement professionnel des enseignants.

Le modèle d'intégration progressive en trois phases que nous proposons offre une feuille de route pragmatique et contextualisée pour les décideurs éducatifs. Ce modèle reconnaît la nécessité d'une approche différenciée qui tient compte des disparités urbain-rural, des différences générationnelles, et des variations dans les niveaux de préparation technologique.

Les implications de cette recherche dépassent le cadre régional pour contribuer au débat continental sur la transformation numérique de l'éducation en Afrique. Dans un contexte où l'IA est souvent présentée comme une solution miracle aux défis éducatifs, notre étude apporte une perspective nuancée qui reconnaît à la fois le potentiel transformateur de ces technologies et les conditions nécessaires à leur intégration réussie.

L'intégration de l'IA dans la professionnalisation enseignante au Maroc représente un défi complexe mais essentiel pour préparer les citoyens de demain aux exigences d'un monde en mutation rapide. Les résultats de cette étude suggèrent que cette transformation est non seulement nécessaire mais également réalisable, à condition d'adopter une approche systémique, progressive et profondément ancrée dans les réalités du terrain éducatif marocain.

Comme le conclut Wagner, l'innovation en éducation réussit quand elle s'aligne avec les besoins locaux tout en visant des standards globaux (Wagner, 2018). Notre recherche confirme cette assertion, démontrant que l'intégration réussie de l'IA dans l'éducation marocaine nécessite un équilibre délicat entre ambition technologique et pragmatisme pédagogique, entre innovation globale et adaptation locale.

L'avenir de l'éducation au Maroc sera indubitablement façonné par l'intelligence artificielle. La question n'est plus de savoir si cette intégration aura lieu, mais comment elle peut être réalisée

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

de manière équitable, efficace et éthique. Cette étude offre des éléments de réponse empiriquement fondés à cette question cruciale, tout en ouvrant de nouvelles pistes de réflexion et d'action pour les chercheurs, les praticiens et les décideurs engagés dans la transformation éducative du royaume.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

BIBLIOGRAPHIE

- Adarkwah, M. A. (2021). "I'm not against online teaching, but what about us?": ICT in Ghana post Covid-19. *Education and Information Technologies*, *26*(2), 1665-1685. https://doi.org/10.1007/s10639-020-10331-z
- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, *103*(3), 411-423. https://doi.org/10.1037/0033-2909.103.3.411
- AREF Fès-Meknès. (2025). *Statistiques de l'éducation dans la région Fès-Meknès 2024-2025*. Académie Régionale d'Éducation et de Formation.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W.H. Freeman.
- Baytar, E. M., Ettourouri, A., Saqri, N., & Ouchaouka, L. (2023). Moroccan Teachers' Perceptions and Concerns about ICT Integration. *IAFOR Journal of Education*, *11*(2). https://doi.org/10.22492/ije.11.2.04
- Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, *138*, Article 107468. https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2013). A review of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*, *16*(2), 31-51.
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- CSEFRS. (2015). *Vision stratégique de la réforme 2015-2030: Pour une école de l'équité, de la qualité et de la promotion*. Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, *13*(3), 319-340. https://doi.org/10.2307/249008
- DeVellis, R. F. (2017). *Scale development: Theory and applications* (4th ed.). SAGE Publications.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

- Dillman, D. A., Smyth, J. D., & Christian, L. M. (2014). *Internet, phone, mail, and mixed-mode surveys: The tailored design method* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, *42*(3), 255-284. https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551
- Fullan, M. (2016). *The new meaning of educational change* (5th ed.). Teachers College Press.
- Gudmundsdottir, G. B., & Hatlevik, O. E. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: Implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, *41*(2), 302-318. https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1416085
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.
- Hayes, A. F. (2018). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach* (2nd ed.). Guilford Press.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, *9*(1), 60-70.
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, *193*(3), 13-19. https://doi.org/10.1177/002205741319300303
- Kopcha, T. J., Neumann, K. L., Ottenbreit-Leftwich, A., & Pitman, E. (2022). Process over product: The next evolution of our quest for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, *70*(1), 85-109. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09892-0
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.
- MEN. (2025). *Recueil statistique de l'éducation 2024-2025*. Ministère de l'Éducation Nationale, du Préscolaire et des Sports.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, *108*(6), 1017-1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the Horizon*, *9*(5), 1-6. https://doi.org/10.1108/10748120110424816
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.
- Schepman, A., & Rodway, P. (2020). Initial validation of the general attitudes towards artificial intelligence scale. *Computers in Human Behavior Reports*, *1*, Article 100014. https://doi.org/10.1016/j.chbr.2020.100014
- Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2019). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers & Education*, *128*, 13-35. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.009
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, *42*(2), 123-149. https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544
- Selwyn, N. (2017). *Education and technology: Key issues and debates* (2nd ed.). Bloomsbury Academic.
- Teo, T. (2011). Factors influencing teachers' intention to use technology: Model development and test. *Computers & Education*, *57*(4), 2432-2440. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.008
- Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*, *65*(3), 555-575. https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2
- UNESCO. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, *46*(2), 186-204. https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, *27*(3), 425-478. https://doi.org/10.2307/30036540
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J., & van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge--a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, *29*(2), 109-121. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x
- Wagner, T. (2018). *Most likely to succeed: Preparing our kids for the innovation era*. Scribner.
- Wang, Y., & Zhao, L. (2021). School-level factors influencing AI adoption: A multilevel analysis of Chinese K-12 schools. *Asia Pacific Education Review*, *22*(3), 489-504. https://doi.org/10.1007/s12564-021-09684-y
- Warschauer, M., & Matuchniak, T. (2010). New technology and digital worlds: Analyzing evidence of equity in access, use, and outcomes. *Review of Educational Research*, *80*(2), 179-225. https://doi.org/10.3102/0034654309349791
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education--where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *16*(1), Article 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0
- Zhao, Y. (2003). *What teachers need to know about technology: Perspectives and practices*. Information Age Publishing.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Annexe : Questionnaire de recherche

QUESTIONNAIRE SUR L'INTÉGRATION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE

Cher(e) enseignant(e),

Ce questionnaire s'inscrit dans le cadre d'une recherche académique sur l'intégration de l'intelligence artificielle dans l'enseignement primaire de la région Fès-Meknès. Vos réponses resteront strictement confidentielles et seront utilisées uniquement à des fins de recherche scientifique. Le questionnaire prend environ 15-20 minutes à compléter. Votre participation est volontaire mais précieuse pour comprendre les réalités du terrain et proposer des recommandations adaptées.

SECTION I : INFORMATIONS DÉMOGRAPHIQUES ET PROFESSIONNELLES

1. Genre : □ Homme □ Femme
2. Âge : □ Moins de 30 ans □ 30-40 ans □ 41-50 ans □ Plus de 50 ans
3. Années d'expérience dans l'enseignement : □ Moins de 5 ans □ 5-10 ans □ 11-20 ans □ Plus de 20 ans
4. Milieu d'exercice : □ Urbain □ Rural
5. Type d'établissement : □ Public □ Privé
6. Niveau(x) enseigné(s) (cochez toutes les réponses applicables) : □ 1ère année □ 2ème année □ 3ème année □ 4ème année □ 5ème année □ 6ème année
7. Avez-vous reçu une formation sur l'intelligence artificielle en éducation ? □ Oui □ Non
8. Si oui, durée de la formation : □ Moins d'une journée □ 1-3 jours □ 4-7 jours □ Plus d'une semaine

SECTION II : COMPÉTENCES TPACK-IA

Pour chaque énoncé, indiquez votre degré d'accord sur une échelle de 1 à 5 : 1 = Pas du tout d'accord | 2 = Pas d'accord | 3 = Neutre | 4 = D'accord | 5 = Tout à fait d'accord

Connaissance Technologique (TK)

9. Je sais résoudre mes propres problèmes techniques liés aux outils numériques. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
10. Je peux apprendre facilement de nouvelles technologies. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
11. Je me tiens régulièrement informé(e) des nouvelles technologies importantes. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Connaissance Pédagogique (PK)

12. Je sais adapter mon enseignement selon les besoins différents des élèves. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
13. Je sais évaluer les performances des élèves en classe. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
14. Je peux adapter mon style d'enseignement à des élèves ayant différents styles d'apprentissage. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □

Connaissance du Contenu (CK)

15. J'ai une connaissance approfondie des matières que j'enseigne. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
16. Je connais les concepts fondamentaux de ma/mes discipline(s). 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
17. Je sais structurer et organiser le contenu de mes cours de manière logique. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □

Connaissance Techno-Pédagogique (TPK)

18. Je sais choisir des technologies qui améliorent les approches pédagogiques pour une leçon. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
19. Je sais utiliser l'IA pour personnaliser l'apprentissage selon les besoins individuels des élèves. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
20. Je peux utiliser l'IA pour créer des activités d'apprentissage interactives. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □

SECTION III : UTILITÉ PERÇUE DE L'IA

21. L'utilisation de l'IA améliorerait l'efficacité de mon enseignement. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
22. L'IA peut m'aider à identifier plus rapidement les difficultés d'apprentissage de mes élèves. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
23. L'IA me permettrait de gagner du temps dans la préparation des cours. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
24. L'utilisation de l'IA rendrait mon enseignement plus intéressant pour les élèves. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
25. L'IA peut améliorer les résultats d'apprentissage de mes élèves. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
26. L'IA faciliterait la différenciation pédagogique dans ma classe. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
27. L'IA me permettrait de mieux suivre les progrès individuels des élèves. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
28. Globalement, je trouve que l'IA serait utile dans mon travail d'enseignant. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □

SECTION IV : SOUTIEN INSTITUTIONNEL

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

29. Mon établissement encourage l'utilisation de nouvelles technologies dans l'enseignement. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
30. La direction de mon école soutient l'intégration de l'IA dans les pratiques pédagogiques. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
31. Mon établissement fournit les ressources nécessaires pour intégrer l'IA dans mon enseignement. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
32. J'ai accès à une assistance technique quand j'utilise des technologies dans mon établissement. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
33. Mon établissement organise des formations sur l'utilisation des nouvelles technologies. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
34. Il existe une stratégie claire pour l'intégration de l'IA dans mon établissement. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
35. Les collègues de mon établissement partagent leurs expériences avec les technologies éducatives. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □

SECTION V : AUTO-EFFICACITÉ TECHNOLOGIQUE

36. Je me sens capable d'apprendre à utiliser de nouveaux outils d'IA même sans formation formelle. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
37. J'ai confiance en ma capacité à intégrer l'IA dans mon enseignement. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
38. Je peux surmonter les défis techniques liés à l'utilisation de l'IA en classe. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
39. Je suis capable d'aider mes collègues à utiliser l'IA dans leur enseignement. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
40. Je peux évaluer la qualité et la pertinence des outils d'IA pour l'éducation. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
41. Je me sens à l'aise pour expérimenter avec de nouveaux outils d'IA. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
42. Je peux adapter les outils d'IA aux besoins spécifiques de ma classe. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
43. Je suis confiant(e) dans ma capacité à former mes élèves à l'utilisation responsable de l'IA. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
44. Globalement, je me sens compétent(e) pour utiliser l'IA dans mon enseignement. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

SECTION VI : INTENTION D'ADOPTION

45. J'ai l'intention d'utiliser l'IA dans mon enseignement dès que possible. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
46. Je prévois d'intégrer l'IA dans mes pratiques pédagogiques dans les 6 prochains mois. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
47. Je vais chercher activement des opportunités pour utiliser l'IA dans ma classe. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
48. Je recommanderais l'utilisation de l'IA à mes collègues enseignants. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
49. Je suis prêt(e) à investir du temps pour apprendre à utiliser l'IA efficacement. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
50. J'envisage de participer à des formations sur l'IA en éducation. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
51. Je souhaite expérimenter différents outils d'IA dans mon enseignement. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
52. Je planifie d'intégrer progressivement l'IA dans mes cours. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □
53. Dans l'ensemble, j'ai une intention forte d'adopter l'IA dans ma pratique enseignante. 1 □ 2 □ 3 □ 4 □ 5 □

SECTION VII : OBSTACLES ET FACILITATEURS (Questions ouvertes)

54. Quels sont, selon vous, les trois principaux obstacles à l'intégration de l'IA dans votre enseignement ?
55. Quels facteurs pourraient faciliter votre adoption de l'IA dans votre pratique pédagogique ?
56. De quel type de soutien auriez-vous besoin pour intégrer efficacement l'IA dans votre enseignement ?

Merci pour votre participation à cette étude ! *Vos réponses contribuent de manière significative à la compréhension de l'intégration de l'IA dans l'éducation marocaine et permettront de formuler des recommandations adaptées aux réalités du terrain..*