



VERTEX
UNIVERSITY
VERTEXUNIVERSITY.EDU.EU

مجلة فيرتكس

للأنظمة الذكية والابتكار التقني

المجلة العلمية للدراسات والأبحاث العلمية
تصدر بشكل نصف سنوي عن جامعة فيرتكس
العدد الأول - لعام 2025







VERTEX
UNIVERSITY
VERTEXUNIVERSITY.EDU.EU

مدير المجلات العلمية

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على سيدنا محمد خاتم الأنبياء والمرسلين، وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد:

تأتي مجلة فيرتكس للأنظمة الذكية والابتكار التقني كأحدى المجلات العلمية المحكمة الصادرة عن جامعة فيرتكس الدولية، لتكون منصة معرفية متخصصة تُعنى بنشر البحوث والدراسات الحديثة في مجالات الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة، التحول الرقمي، الأمن السيبراني، إنترنت الأشياء، والحوسبة المتقدمة، إضافة إلى الابتكارات التقنية التي تُسهم في إعادة تشكيل مستقبل الصناعة والتعليم والخدمات.

وتهدف المجلة إلى دعم مسيرة البحث العلمي في ميدان التكنولوجيا من خلال نشر بحوث رصينة تتسم بالأصالة والابتكار، وتعتمد على المنهجيات العلمية الحديثة، بما يسهم في تقديم حلول عملية للتحديات الرقمية المعاصرة، وتعزيز قدرة المؤسسات والمجتمعات على مواكبة التطورات المتسارعة في عالم التقنية.

وتلتزم المجلة بأعلى معايير التحكيم الأكاديمي المزدوج والشفافية العلمية، كما تعتمد أنظمة نشر رقمية متقدمة تتيح إدارة عمليات التحكيم والمراجعة بدقة وسرعة، وتمكّن الباحثين من الوصول السهل إلى المحتوى العلمي في أي وقت ومن أي مكان. كما تسعى المجلة إلى تعزيز التعاون البحثي الدولي، وتشجيع تبادل الخبرات بين الباحثين والمتخصصين في مجالات الابتكار التقني، من خلال توفير مساحة علمية تُسهم في إثراء المعرفة، وتدعم المبادرات البحثية التي تُحدث أثراً إيجابياً في مجالات الأعمال، الصحة، التعليم، والصناعات الحديثة.

ويضم الموقع الإلكتروني للمجلة أرشيفاً شاملاً للبحوث المنشورة، إضافة إلى سياسات النشر، وتعليمات تقديم الأبحاث، وبيانات هيئة التحرير، بما يضمن وضوح الإجراءات وجودة العملية البحثية.

وفي الختام، نتقدم بجزيل الشكر لإدارة جامعة فيرتكس الدولية على دعمها المستمر للبحث العلمي، ولجميع أعضاء هيئة التحرير والمراجعين على جهودهم المخلصة في الارتقاء بالمجلة نحو التميز والريادة العلمية. سائلين الله تعالى أن يبارك في جهود الباحثين، وأن تبقى مجلة فيرتكس للأنظمة الذكية والابتكار التقني منارة علمية رائدة تُسهم في تطوير المعرفة التقنية وتحقيق التنمية الرقمية المستدامة.

د. شيماء شعلان

مدير المجلات العلمية

جامعة فيرتكس الدولية



**VERTEX
UNIVERSITY**
VERTEXUNIVERSITY.EDU.EU

المراسلات

ترسل البحوث الى البريد الرسمي لمجلة فيرتكس

scientificjournals@vertexuniversity.edu.eu

المجلة العلمية تصدر إلكتروني - نصف سنوية

أعضاء هيئة تحرير مجلة فيرتكس للأنظمة الذكية والابتكار التقني

رئيس التحرير

د. نهال انيس منصور

مدير التحرير

د. وليد علي محمد رسلان

عضو هيئة التحرير

د. إيمان عبد الناصر الديب

هيئة التحكيم والهيئة الاستشارية

د. فاطمة نيوجي

أ. عاطف محمد عبد الستار عبد الحى

د. محمد محمود محمد أبو عمر

أ.د. وفا عبد الكريم محمد الهيثمي

د. رنا الرواشدة

عناوين الأبحاث

الرقم	عنوان البحث	أسماء الباحثين	الدولة	رقم الصفحات
01	Two Approaches to Enhance Online Performance of Q-Learning in the Cliff Walking Task توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات المدرسية	Dr. Amina Yusif AlSallut أحمد فرحات العجمي السعيد	فلسطين	07
03	دور التحول الرقمي في تحسين أداء لاعبي التنس الأرضي في الأندية المصرية	أحمد جلال الخياط	مصر	37
04	The Role of Digital Technologies in Enhancing English Language Learning Effectiveness Among Basic Education Students in Egypt	Ms. Mona Abu Al-Azm	مصر	51
05	أثر وتحديات التحول الرقمي على كفاءة الأداء في مؤسسات المعلومات دراسة تطبيقية على المكتبات الجامعية بجامعة المنوفية	د. شيماء فاروق شعلان	مصر	69

Two Approaches to Enhance Online Performance of Q-Learning in the Cliff Walking Task

College of Engineering and IT

Vertex International University

Abstract: Q-learning off-policy control algorithm with a model-free learning and simple Q-functions has become the foundation of many other reinforcement learning algorithms. It selects actions according to ϵ -greedy policy, in which a performance degradation may occur because of the random actions selected by ϵ probability. This paper proposes two approaches to enhance the online and early episodes (Interim) performance of Q-Learning applied to the cliff walking task. The first (OIV Q-Learning) initializes optimistic values to good actions and pessimistic values to bad actions, to increase the exploration rate on the high rewarded actions. The second (BLA Q-Learning) eliminates the bad actions from selection when using the ϵ probability, thus avoiding the performance degradation. The algorithms were implemented and tested using Java Burlap Library and JDK. Results have shown noticeable performance enhancement of OIV over conventional Q-Learning (about 14%, with $\epsilon \approx 0$). The BLA algorithm achieved about 4.7% higher performance than Q-Learning, especially at early episodes, and converged earlier (20%) to the optimal values. BLA algorithm can get best results in a stationary environment, where the rewards are static.

Keywords: RL, Q-Learning, Optimistic, Bad actions, Exploration.

I. INTRODUCTION AND RELATED WORK

Reinforcement learning (RL), one of methodologies of machine learning, is used to describe and solve how an intelligent agent learns and optimizes the strategy during the interaction with the environment [1]. To be more specific, the intelligent agent acquires the reinforcement signal (reward feedback) from the environment during the continuous interaction with the environment, and adjusts its own action strategy through the reward feedback, aiming at the maximum gain [2]. RL algorithm is divided into two major types: a model-based RL algorithm under known transition probability and a model-free RL algorithm under unknown transition probability [3]. Q-learning uses an off-policy control that separates the deferral policy from the learning policy and updates the action selection using the Bellman optimal equations and the ϵ -greedy policy [4]. Unlike other reinforcement learning algorithms, Q-learning has simple Q-functions, hence it has become the foundation of many other reinforcement learning algorithms [5].

Most of the RL contributions aim to find solutions for the exploitation and exploration dilemma. And many researchers have been dedicated to improving the exploration efficiency problem of the traditional Q-Learning algorithm. In [6], the Q-Learner agent assumes high value for unobserved state-actions to drive itself towards new experience. Also, [7] has investigated modifying the bias term of a Q-function to induce optimistic initialization. Additionally, [8] proposes an approach that combines a greedy actor update with a pessimistic estimate of the critic which leads to the avoidance of actions that the agent does not know about.

Recent research [9] uses metric information about the state-action space to estimate which transitions are still unexplored, and explicitly maintains the initial Q-value optimism for the corresponding state-action pairs. In recent years, several efforts have sought to improve the online learning performance of Q-learning in grid-world tasks such as Cliff Walking. For instance, [11] examined the effect of hyperparameters in the Cliff Walking environment, showing that learning-rate and discount-factor settings have a large impact on convergence speed and policy stability in Q-learning. Meanwhile, [12] proposed a risk-sensitive Q-learning variant using optimal transport theory to penalize transitions into high-risk states, demonstrating that reducing visits to such states

can accelerate policy stabilization in grid-world settings. More recently, [13] demonstrated how embedding Q-learning objectives into an offline in-context RL framework across many GridWorld datasets improves performance markedly, suggesting the effectiveness of goal-aligned updating even outside purely online settings. Together these works span approaches that tune hyperparameters, modify learning updates for risk, and integrate Q-learning objectives into broader learning frameworks — all of which inform our present study of two specific strategies to enhance the online performance of Q-learning in the Cliff Walking task.

To the existing knowledge, this is the first study that suggests the usage of both optimistic and pessimistic initial values. In addition, this is the first study that proposes the elimination of selecting bad actions during Q-Learning.

II. THE CLIFF WALKING TASK

In the Cliff Walking Task, the agent has to move from the start [S] to the goal [G], while avoiding stepping into the cliff (grey area in Fig 1).

This is a standard un-discounted, episodic task, with start and goal states, and the usual actions causing movement up, down, right, and left. Reward is -1 on all transitions except those into the region marked Cliff. Stepping into this region incurs a reward of optimal path -100 and sends the agent instantly back to the start [10].

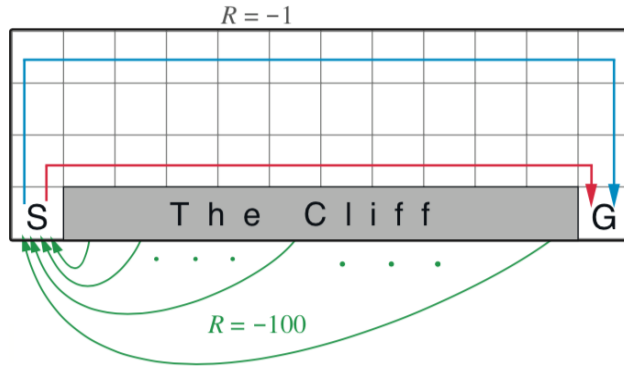


Fig 1. The Cliff Walking Task Environment

III. PROPOSED APPROACHES

A. Optimistic Initial Values

Rather than assigning default initial values (zeros) to all action-state pairs of the task and then apply the ordinary Q-Learning algorithm, optimistic initial values are used instead, taking into account to vary the variance between the initial values for “good” and “bad” actions, i.e., assigning lower values to the bad actions in particular states. These are the surrounding states of the cliff, with the actions leading to fall into it.

Empirical results applying the Q-Learning algorithm showed that the algorithm learns values for the optimal policy, that which travels right along the edge of the cliff. Unfortunately, this results in its occasionally falling off the cliff because of the “epsilon-greedy” action selection, causing worse online and early steps performance than other algorithms (e.g. SARSA) [10]. In this research paper, two approaches are proposed aiming to enhance the online and early steps (Interim) performance of the Q-Learning algorithm, applying them to the cliff walking task.

The first approach studies the effect of using optimistic initial values for the high rewarded actions while using pessimistic initial values for the low rewarded actions. The second approach investigates the performance of eliminating the actions causing high value decrease from being selected due the ϵ probability. Detailed explanations of the proposed solutions are described in the next two sections.

This variation of the initial values is supposed to increase the exploratory rate of better actions, especially at the early steps of learning, and hence allows to visit those state-action pairs an infinite number of times. Thus, approaching optimality earlier.

B. Black-Listed Actions

In this approach, the agent keeps track of the “bad” actions it selects during learning and records them in a “Black-List”. A Bad action in a particular state causes a significant degradation of that state-action pair value. Those Black-Listed actions are then excluded from selection when the agent encounters their states again.

Recall that in Q-Learning, a random action can be selected according to the probability ϵ , the black-listed actions will not be selected even with the randomness probability of selection. This should decrease value degradation, and hence approach the optimal values earlier.

IV. METHODOLOGY

To evaluate the proposed approaches, which are updated versions of the traditional Q-Learning algorithm, the algorithms are developed and applied to the walking cliff task. The updated algorithms are described below.

A. Optimistic Initial Values (OIV Q-Learning)

The state-action pairs values are all initialized to (High), except for the pairs leading to fall off the cliff are initialized to (Low). The Pseudo code for the OIV Q-Learning is shown in fig 2.

Optimistic Initial Values Q-Learning Algorithm
Parameters: α , ϵ , high optimistic value H, low optimistic value L For each (S,a): If(taking a leads to cliff) Initialize $Q(S,a)$ to L Else Initialize $Q(S,a)$ to H End for Loop for each episode: Initialize S Loop for each step of episode: Choose A from S according to ϵ -greedy Take action A, observe R, S' $Q(S, a) \rightarrow Q(S, a) + \alpha [R + \gamma \max_a Q(S', a) - Q(S, a)]$ $S \rightarrow S'$ Until S is terminal

Fig 2. Pseudo code for the OIV Q-Learning

B. Black-Listed Actions (BLA Q-Learning)

In this approach, when the agent encounters a state- action pair for the first time, it computes the difference between the current and the updated state-action value, and stores this pair into a black list if the difference is below some given threshold.

Whenever the agent encounters the same state again, it selects an action according to the ϵ -greedy policy, in which a random action can be selected with a probability ϵ . At this step, and before actually taking the selected action, the agent searches the black list for this state-action pair. If it is found in the list, this means that this action at this state has been taken before and caused an observable value degradation and then black listed.

This is where the agent makes a decision of not taking this action, and continue to the next iteration to select another action, until it selects an action that is not black listed and take it to continue the Q-Learning algorithm steps. The Pseudo code for the BLA Q-Learning is shown in fig 3.

Black-Listed Actions Q-Learning Algorithm
Parameters: α, ϵ, Δ : threshold of value degradation Initialize L, a list to record bad actions Loop for each episode: Initialize S Loop for each step of episode: Choose A from S according to ϵ -greedy Search List L for A If not found Take action A, observe R, S' $CurrentValue = Q(S, a)$ $Q(S, a) \rightarrow Q(S, a) + \alpha [R + \gamma \max_a Q(S', a) - Q(S, a)]$ If $Q(S, a) - CurrentValue < \Delta$ Store tuple (S, a) in L $S \rightarrow S'$ Until S is terminal

Fig 3. Pseudo code for the BLA Q-Learning

C. Testing Environment and Tools

The proposed algorithms were developed and tested using Java programming language, Burlap RL Library, and Matlab. The Burlap Library was used to import the cliff walking task environment, while the detailed two updated Q-Learning algorithms are developed using JDK 1.8.

Whereas the numerical results were investigated via Netbeans 8.2, the figures and final results were plotted using Matlab2018 for better visualizations.

D. Parameters, and Performance Metrics

For the OIV QLearning algorithm, the High initial value was set to (+5), while the Low initial value was set to (-5). The ϵ parameter was first set to zero, to allow the optimistic initial values exploration process, as well as, to better investigate the effect of using such initial values. In addition, the experiment has been repeated with a 0.1 value for ϵ .

For the BLA Q-Learning algorithm, the threshold (Δ) was set to (-10), while ϵ was varied. The algorithm was applied with a small value of ϵ as well as with a large value of ϵ . Finally, the performance of the different experiments have been evaluated using the average of the sum of rewards of episodes.

V. RESULTS AND DISCUSSION

All experiments results have been reported for the first 200 episodes, to emphasize the effects of the proposed algorithms to the early episodes. Of course, all experiments reach the optimal values while increasing the number of episodes, and decaying the ϵ value.

For each experiment, the sum of rewards of each episode is reported and then averaged over 10 runs.

A. OIV Q-Learning

Fig 4 shows a comparison between the traditional Q-Learning algorithm, with an ϵ value of 0.1 and the proposed QIV Q-Learning, with an ϵ value of 0, and all state-action pairs were initialized to (+5).

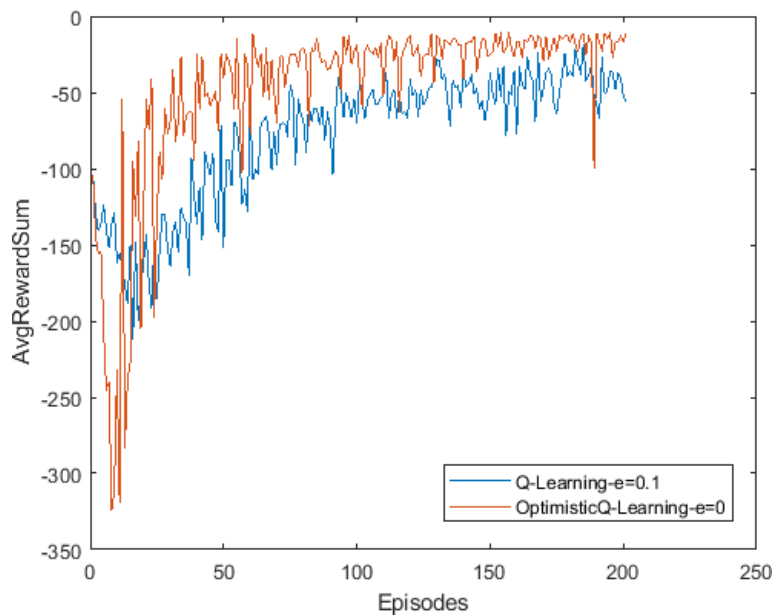


Fig 4. Average Reward sum of Q-Learning and OIV with unified initial values

As shown in the figure, the OIV Q-Learning had noticeable increase in the average sum of rewards, especially after about 10 episodes. This is due the initial optimistic values which increased the exploratory rate and the selection of new actions probability, and hence approaching the optimal values earlier than traditional Q-Learning. Note that before episode 10, a huge degradation in the average sum of rewards occurred. This is because of the “bad” actions that have been initialized to the same high value (+5), and hence increasing the probability of selecting them. After a while, the values were updated appropriately and the performance improved.

Now, applying the same algorithm with the variations in the initial values as stated and described before, the following fig 5 resulted in.

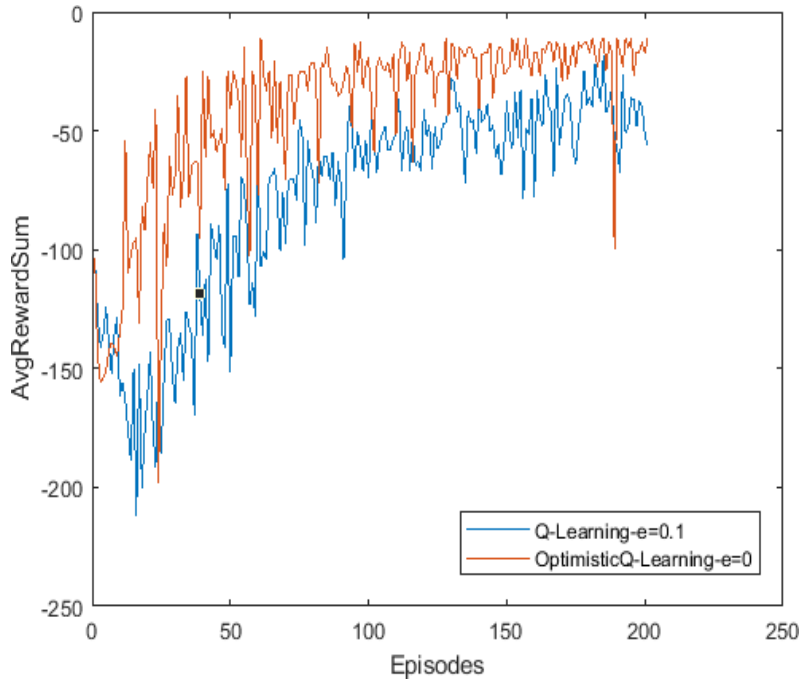


Fig 5. Average Reward sum of Q-Learning and OIV with different initial values

As expected, the very early episodes performance increased, due to the low initial values given to the “bad” actions. Thus, decreasing the probability to explore them. Also, the impact of using the ϵ parameter along with the optimistic initial values was investigated and the result is shown in fig 6.

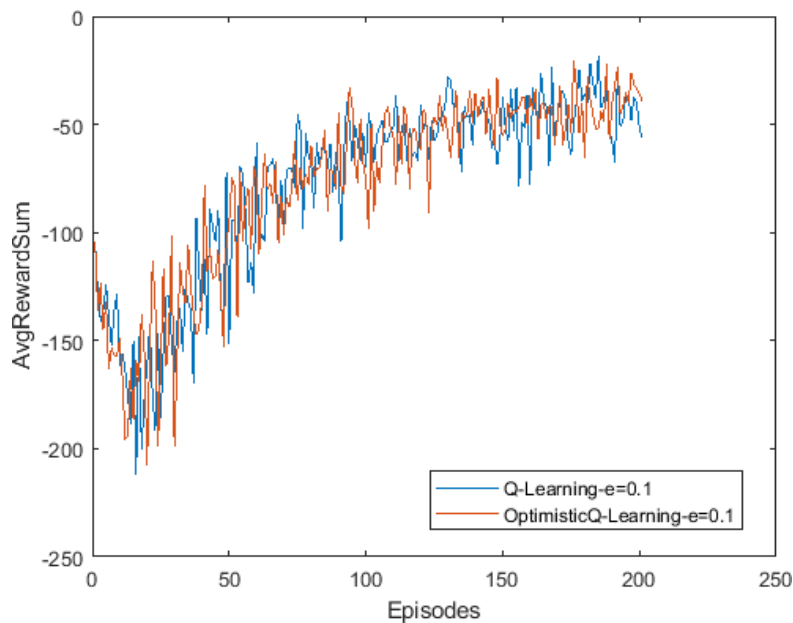


Fig 6. Average Reward sum of Q-Learning and OIV with $\epsilon=0.1$

Obviously, with $\epsilon = 0.1$, the chance of selecting random actions with probability ϵ dominates the effect of using optimistic values. That's why the two algorithms in the previous figure performs almost the same.

B. BLA Q-Learning

To investigate the effect of using various values of ϵ , the experiments have been performed using small and large values of ϵ .

The next fig 7 shows the results of applying both Q- Learning and the proposed BLA Q-Learning algorithms, with a large value of ϵ (0.3).

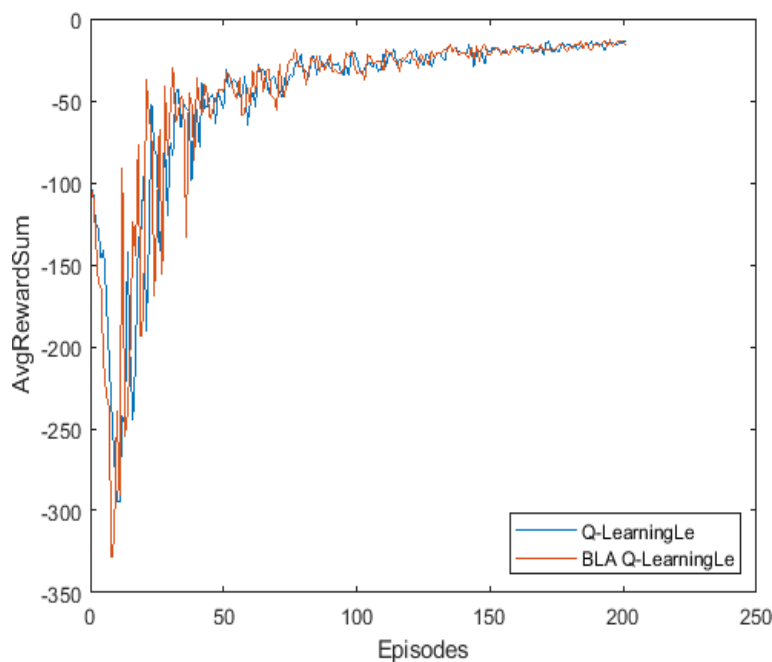


Fig 7. Average Reward sum of Q-Learning and BLA with Large ϵ

The figure shows an increasing performance, especially at the early episodes, precisely after about 8 episodes. Before that, the “bad” actions have not been black listed yet, and thus have been tried and caused significant degradation.

While both algorithms approach optimal values in the long run, values are stabilized sooner in the BLA algorithm (after about 150 episodes). This is due the elimination of “bad” actions even with the existence of ϵ .

In contrast, fig 8 shows the results of performing both algorithms with a small value of ϵ (0.01).

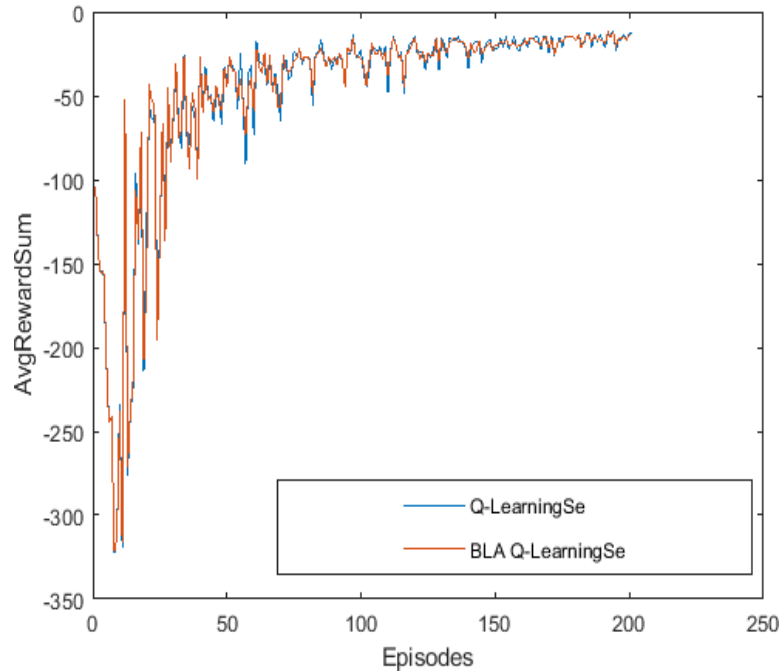


Fig 8. Average Reward sum of Q-Learning and BLA with small ϵ

The figure shows a slight improvement of BLA Q- Learning over the Q-Learning algorithm. With a small ϵ , the probability of selecting a random action decrease, and hence the advantage of eliminating those random actions becomes less useful.

VI. CONCLUSION

Two approaches to enhance the online and interim performance of Q-Learning algorithm were proposed in this paper. The two variants were applied to the cliff walking task to be evaluated and compared with the conventional Q-Learning algorithm.

The performance metric that has been evaluated and compared is the average sum of rewards for each episode over 10 runs. The OIV Q-Learning algorithm, using both optimistic and pessimistic values and with very low value of ϵ (≈ 0) increased the performance by at least 14% compared to Q-Learning. On the other hand, using the same algorithm with larger values of ϵ increased the performance by at most 1.5%. Thus, to make the better use of OIV Q-Learning, the ϵ should be very low.

The BLA Q-Learning algorithm, with high value of ϵ achieved better performance (at least 4.7%) compared to Q-Learning, particularly in the early episodes. Moreover, the algorithm converged earlier enough than Q-Learning (about 20% earlier).

Decaying the value of ϵ , achieved less performance improvement over Q-Learning (about 1%) because of the useless usage of action elimination with the existence of the low

probability of selecting them. It is noteworthy that the BLA Q-Learning algorithm gives the best results only in a stationary environment, in which the rewards of actions are static.

For a dynamic environment, if an action has been black listed in the early episodes and it turns out that this action becomes “good” as the rewards change dynamically, then this action is never going to be taken, and this of course degrades the performance.

VII. REFERENCES

- [1] Zhou, X.M.; Bai, T.; Gao, Y.B.; Han, Y. Vision-Based Robot Navigation through Combining Unsupervised Learning and Hierarchical Reinforcement Learning. *Sensors* 2019, 19, 1576
- [2] Miorelli, R.; Kulakovskiy, A.; Chapuis, B.; D’Almeida, O.; Mesnil, O. Supervised learning strategy for classification and regression tasks applied to aeronautical structural health monitoring problems. *Ultrasonics* 2021, 113, 106372.
- [3] Li, R.Y.; Peng, H.M.; Li, R.G.; Zhao, K. Overview on Algorithms and Applications for Reinforcement Learning. *Comput. Syst. Appl.* 2020, 29, 13–25.
- [4] P. Dayan and C. Watkins, “Q-learning,” *Machine learning*, vol. 8, no. 3, pp. 279–292, 1992.
- [5] Richard Dearden, Nir Friedman, and Stuart Russell. 1998. Bayesian Q-learning. In *AAAI/IAAI*, 761–768
- [6] Jaksch, T.; Ortner, R.; and Auer, P. 2010. Near-optimal regret bounds for reinforcement learning. *Journal of Machine Learning Research*, 11(4).
- [7] Machado, M. C.; Srinivasan, S.; and Bowling, M. 2015. Domain-independent optimistic initialization for reinforcement learning. In *Workshops at the Twenty-Ninth AAAI Conference on Artificial Intelligence*.
- [8] Ciosek, K., Vuong, Q.H., Loftin, R.T., & Hofmann, K. (2019). Better Exploration with Optimistic Actor- Critic. *NeurIPS*.
- [9] Sam Lobel, Akhil Bagaria; Cam Allen; Omer Gottesman; and George Konidaris, 2022, Optimistic Initialization for Exploration in Continuous Control, Association for the Advancement of Artificial Intelligence.
- [10] Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). Reinforcement learning: An introduction. MIT press.
- [11] Zhu, Jiahua. "The Effect of Hyperparameters on the Model Convergence Rate of Cliff Walking Problem Based on Q-Learning." (2024).
- [12] Shahrooei, Zahra, and Ali Baheri. "Optimal transport-assisted risk-sensitive Q-learning." *arXiv preprint arXiv:2406.11774* (2024).
- [13] Tarasov, Denis, et al. "Yes, Q-learning helps offline in-context RL." *arXiv preprint arXiv:2502.17666* (2025).

نهجان لتحسين الأداء المباشر لخوارزمية Q-Learning في مهمة المشي على المنحدر

أمينة يوسف السلّوت
كلية الهندسة وتقنية المعلومات
جامعة فييرتكس الدولية

ملخص: أصبحت خوارزمية التحكم خارج السياسة لتعلم Q، باستخدام التعلم بدون نموذج ووظائف Q البسيطة، أساسًا للعديد من خوارزميات التعلم التعزيزي الأخرى. تختار هذه الخوارزمية الإجراءات وفقًا لسياسة الجشع ϵ ، والتي قد يحدث فيها انخفاض في الأداء بسبب الإجراءات العشوائية التي يختارها احتمال ϵ . تقترح هذه الورقة نهجين لتحسين أداء التعلم Q في الحلقات المباشرة والمبكرة (المؤقتة) المطبقة على مهمة المشي على الجرف. النهج الأول (OIV Q-Learning) يُمهد القيم المتقابلة للإجراءات الجيدة والقيم المتشائمة للإجراءات السيئة، لزيادة معدل الاستكشاف للإجراءات ذات المكافأة العالية. النهج الثاني (BLA Q-Learning) يزيل الإجراءات السيئة من الاختيار عند استخدام احتمال ϵ ، وبالتالي تجنب انخفاض الأداء. تم تنفيذ الخوارزميات واختبارها باستخدام مكتبة Java Burlap وJDK. أظهرت النتائج تحسنًا ملحوظًا في أداء OIV مقارنةً بالتعلم Q التقليدي (حوالي 14%، مع $\epsilon \approx 0$). حققت خوارزمية BLA أداءً أعلى بنسبة 4.7% تقريبًا من خوارزمية Q-Learning، خاصةً في المراحل المبكرة، ووصلت إلى القيم المثلّية مبكرًا (20%). يمكن لخوارزمية BLA تحقيق أفضل النتائج في بيئة ثابتة، حيث تكون المكافآت ثابتة.

الكلمات المفتاحية: التعلم التعزيزي، Q-Learning، التفاؤل، الإجراءات السيئة، الاستكشاف.

توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات المدرسية
إعداد
أحمد فرحات العجمي السعيد

المستخلص

يمثل الذكاء الاصطناعي (AI) نقطة تحول مفصلية في مختلف مؤسسات المعلومات، بما في ذلك المكتبات، حيث تبرز إمكاناته في أتمتة العمليات الإجرائية وتعزيز جودة الخدمات التعليمية، وقد ركزت غالبية الدراسات الأكاديمية الحديثة على المكتبات الجامعية، مما أوجد فجوة بحثية حول تكيف هذه التطبيقات في البيئة الأقل تمويلاً والأكثر حساسية وهي المكتبات المدرسية. تهدف هذه الدراسة إلى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات المدرسية، متطلبات تنفيذها، تحدياتها الهيكلية، وأولويات المخاطر الأخلاقية والقانونية في المكتبات المدرسية، وذلك بالاستناد تحليلياً على نتائج البحث حول المكتبات المدرسية في جمهورية مصر العربية.

كشف التحليل عن أن التحديات الهيكلية التي تعوق تطبيق الذكاء الاصطناعي في المكتبات المدرسية، مثل ضعف البنية التحتية والميزانية وغياب السياسات المكتوبة، تتفاقم بشكل كبير في السياق المدرسي، ومن ناحية التطبيقات يُقترح التركيز على الأنظمة المعرفية الذكية منخفضة التكلفة، مثل أنظمة التوصية القابلة للتفسير لدعم القراءة المتخصصة للطلاب، وروبوتات المحادثة بدلاً من الروبوتات المادية الباهظة التكاليف وعلى المستوى الأخلاقي والقانوني، تمثل حماية بيانات القُصّر وعدم وضوح المسؤولية القانونية المخاطر الأشد خطورة، مما يستلزم وضع إطار حوكمة وتشريعي مرن وفوري، وتوصي الدراسة بالتحول نحو تعزيز "ثقافة الذكاء الاصطناعي" لدى أمناء المكتبات لضمان بقائهم كمرشدين معلوماتيين بدلاً من الاعتماد على الأدوار الفنية الروتينية المعرضة للإحلال.

الكلمات المفتاحية

تطبيقات الذكاء الاصطناعي، المكتبات المدرسية

مقدمة

يشهد العالم تطورات سريعة في مجال الذكاء الاصطناعي (AI) وتقنياته المختلفة، والذي تطور ليشمل التدخل في جميع مناحي الحياة بوجه عام والتعليم بوجه خاص، وقد حظي مفهوم الذكاء الاصطناعي باهتمام واسع من قبل متخذي القرار في مختلف المنظمات؛ إذ اعتمدته الكثير منها كاستراتيجية أساسية لتعزيز الأداء وضمان بقائها واستمرارها. وقد حرصت المكتبات على الاستفادة من هذه التطورات لتأدية عدد من المهام، ابتداءً من التحقق من هوية المستخدم والمساعدة في العمليات الفنية، وبناء وتنمية أوعية المعلومات، وصولاً إلى خدمات الإعارة والخدمة المرجعية.

تعد تقنيات الذكاء الاصطناعي أحد أبرز التقنيات التي تم توظيفها في المكتبات ومؤسسات المعلومات لأهميتها الكبيرة في تطوير عمل أخصائي المكتبات والمعلومات. وتستمد هذه الدراسة أهميتها من كونها تتناول موضوعاً حديثاً، حيث تفرض طبيعة التطور المتسارع والكم الضخم من البيانات والمعلومات على المكتبات ومراكز المعلومات ضرورة الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في حفظها وتنظيمها واسترجاعها وتقديم الخدمات للمستفيدين. وتبرز أهمية خاصة للمكتبات المدرسية التي تتحول إلى "مركز لمصادر التعلم"، مما يتطلب تحديثاً جذرياً لمواكبة التحول التربوي نحو بيئات التعلم المفتوحة والمعتمدة على المتعلم.

مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة في التعرف على اتجاهات أخصائي المكتبات والمعلومات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات ومؤسسات المعلومات، وذلك من خلال الوقوف على مدى جاهزية المكتبات لتوظيفها، ومتطلباتها، والمهارات اللازمة لها، والتحديات والصعوبات التي تواجهها، وقد يواكب هذا التطوير تخوف البعض من أن تأخذ الروبوتات أماكن الأخصائيين، إضافة إلى تخوفات من تراجع وتدني مستوى الثقة لدى المستفيدين نحو الخدمات المقدمة لهم، وإثارة تحديات أخلاقية وقانونية حول حقوق النشر والمضمون غير الدقيق، مقابل ندرة الدراسات المتخصصة التي تتناول المكتبات المدرسية. إن المكتبة المدرسية تعمل في ظل قيود تمويلية أشد، وتحديات بنىوية أكبر، كما أنها تتعامل مع فئة حساسة من المستفيدين (القُصّر)، مما يرفع من مستوى التعقيد الأخلاقي والقانوني لتطبيق التقنيات الذكية، وبالتالي فإن تكيف نتائج المكتبات الأكاديمية يمثل ضرورة لتوفير خط أساس للواقع المدرسي، مع تضخيم العوامل المتغيرة التي تميز هذه البيئة

1. أهداف الدراسة:

يتمثل الهدف الرئيسي للدراسة في الكشف عن اتجاهات خبراء المكتبات المصريين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي (AI) في تطوير خدمات المكتبات والمعلومات، وينبثق من هذا الهدف عدة أهداف فرعية:

1. الكشف عن واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات المصرية.
2. استكشاف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تدعم المهام الإجرائية والتعليمية في المكتبة المدرسية.
3. رصد إيجابيات وسلبيات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات، وتحديد متطلبات التنفيذ والبنية التحتية اللازمة في المكتبات المدرسية.
4. التعرف على أهم مجالات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات.
5. الكشف عن أهم الصعوبات والتحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات ومؤسسات المعلومات.

6. رصد أهم مقترحات الأخصائيين العاملين في المكتبات لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي بها.
7. تحديد أثر الاختلاف والفروق بين بعض المتغيرات (النوع / المؤهل / الخبرة) والاتجاه نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات.

2. تساؤلات الدراسة:

يسعى هذا التقرير إلى الإجابة عن التساؤلات التالية:

1. ما مدى جاهزية المكتبات المدرسية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟
2. ما اتجاهات عينة الدراسة نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات المدرسية؟
3. ما إيجابيات وسلبيات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات، وتحديد متطلبات التنفيذ والبنية التحتية اللازمة في المكتبات المدرسية؟
4. ما مجالات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات المدرسية؟
5. ما أهم التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات المدرسية؟
6. هل توجد فروق دالة بين المتغيرات (النوع / المؤهل / الخبرة) والاتجاه نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات المدرسية؟

3. حدود الدراسة

ترتبط نتائج الدراسة بالحدود التالية:

- **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة على موضوع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات واتجاهات أخصائيين المكتبات المدرسية نحوها.
- **الحدود النوعية:** تم تطبيق الدراسة الميدانية على عينة من أخصائيين المكتبات المدرسية.
- **الحدود الزمنية:** تم تطبيق الجانب الميداني من هذه الدراسة على العينة الممثلة لمجتمع الدراسة مع بداية شهر أغسطس 2025م حتى نهاية شهر أكتوبر 2025م.
- **الحدود المكانية:** اقتصر تطبيق الدراسة الميدانية على أخصائيين المكتبات والمعلومات في المكتبات المدرسية المصرية.

4. منهج الدراسة وأداتها

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، بالإضافة إلى المنهج الاستشراقي. وقد تمثل الجانب الوصفي في دراسة وتحليل الأدبيات والمفاهيم المرتبطة بالذكاء الاصطناعي في مجالات التعليم والمكتبات. أما الجانب التحليلي، فارتكز على تحليل النتائج والتوصيات المستخلصة من دراسة المكتبات الأكاديمية، وتكييفها بشكل استقرائي للبيئة المدرسية.

إن تبرير الاعتماد على دراسة المكتبات الأكاديمية يعود إلى أن المكتبات المدرسية تمثل، من الناحية الهيكلية والتقنية، امتداداً مصغراً للمكتبات الجامعية، ولكن بموارد أقل. فإذا كانت المكتبات الأكاديمية في دول الدراسة تعاني من ضعف في البنية التحتية التقنية، وضعف الميزانية، وغياب اللوائح، فمن المنطقي استنتاج أن هذه التحديات ستكون أقوى بكثير وأكثر حدة في المكتبات المدرسية التي تتلقى عادةً تمويلاً أقل. وهذا الافتراض يفرض ضرورة توجيه التوصيات نحو حلول الذكاء الاصطناعي "منخفضة التكلفة" (Low-Cost AI) والذكاء الاصطناعي التوليدي (GenAI) القائم على السحابة، بدلاً من الدعوة إلى استثمارات ضخمة في البنية التحتية الثقيلة أو الروبوتات المادية.

وتتنتمي هذه الدراسة إلى البحوث الوصفية، واعتمدت الدراسة الحالية على **المنهج المسحي الميداني** بطبيعته الوصفية والتحليلية، الذي ينصب على دراسة مجتمع الخبراء والأخصائيين والعاملين في المكتبات المدرسية ومؤسسات المعلومات في جمهورية مصر العربية.

وقد تم اختيار العينة الممثلة لمجتمع الدراسة بأسلوب **العينة العشوائية الطوعية**، حيث اعتمد الباحث في اختيار العينة على عاملَي الإتاحة وموافقة الباحثين على الإجابة على الاستبانة، وتم تصميم الاستبانة الإلكترونية باستخدام نماذج جوجل (Google Forms)، وبلغت عينة الدراسة الإجمالية (114) مفردة.

هيكل الاستبانة:

ركزت الاستبانة على خمسة محاور رئيسية:

- **المحور الأول:** يتناول الخصائص والسمات العامة (النوع، المؤهل، سنوات الخبرة).
- **المحور الثاني:** الاتجاه نحو توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في المكتبات المدرسية، والمتطلبات والمهارات اللازمة لها.

- **المحور الثالث:** موضوعات تقنيات الذكاء الاصطناعي ومجالات توظيفها في المكتبات المدرسية.
- **المحور الرابع:** الآثار الإيجابية والسلبية الناتجة عن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- **المحور الخامس:** الصعوبات والتحديات التي تواجه توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في المكتبات المدرسية.

الأدوات والأساليب الإحصائية:

تمت معالجة البيانات باستخدام برنامج (SPSS) إصدار (25)، وتم استخدام: التكرارات والنسب المئوية، المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، واختبار معامل ارتباط ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)، واختبار (T. Test) للعينات المستقلة. الصدق والثبات:

تم حساب معامل الثبات (Cronbach's Alpha) للاتساق الداخلي، وكانت قيمته تساوي **0.87**، وهو معامل ثبات مرتفع يشير إلى أن الأداة تتمتع بدرجة عالية من الثبات وصالحة للتطبيق على عينة الدراسة.

جدول رقم (2) درجات الاستجابة ومستوى الاتجاه وفقاً لمقياس ليكرت الخماسي

بدائل الاستجابات	متوسط الاستجابة	الوزن النسبي	مستوى الاتجاه
معارض جداً	1,8-1	20% - 36%	منخفض جداً
معارض	1,8-2,6	أكثر من 36% - 52%	منخفض
محايد	3,4- 2,6	أكثر من 52% - 68%	متوسط
موافق	4,20 - 3,41	أكثر من 68% - 84%	مرتفع
موافق جداً	5,0 – 4,21	أكثر من 84% - 100%	مرتفع جداً

الإطار النظري والدراسات السابقة

1- المفهوم والتطبيقات العامة للذكاء الاصطناعي في المكتبات

يُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه الأجهزة والتطبيقات المصممة لمحاكاة قدرة الإنسان على التعلم واتخاذ القرارات، ويتم استخدامه في تكنولوجيا التعرف على الصوت، والنظم الخبيرة، ومعالجة اللغة الطبيعية واللغات الأجنبية، والروبوتات. ويتمثل الدور الجوهري للذكاء الاصطناعي في المكتبات في كونه مجموعة من الأساليب التكنولوجية التي تركز على قدرة الأجهزة على اتخاذ قرارات عقلانية مرنة استجابة للظروف البيئية.

ومن أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي والروبوتات الموظفة في المكتبات على المستوى العالمي: الروبوتات المبرمجة مثل الروبوتات الصغيرة (Clever Guides)، والروبوت (An-San) الذي تم تطويره في اليابان لإنشاء السجلات المرجعية وإجراء المعاملات باستخدام تقنية التعرف على الكلام، والروبوت (Libby) القادر على التفاعل مع رواد المكتبة والإجابة على الأسئلة المتعلقة بها.

يُعرف الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence - AI) بأنه فرع من فروع علوم الحاسب، يهدف إلى إنشاء أنظمة قادرة على محاكاة القدرات العقلية والحركية للإنسان. وقد عرفت الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدأيا) بأنه مجال يركز على بناء أنظمة قادرة على أداء مهام تتطلب عادةً ذكاءً بشرياً، مثل التعلم، والاستدلال، والتطوير الذاتي وهذه الأنظمة الذكية قادرة على جمع المعلومات واستخدامها لعمل تنبؤات أو اتخاذ قرارات بمستويات متفاوتة من التحكم الذاتي.

في سياق المكتبات، يُعد الذكاء الاصطناعي وسيلة لإنتاج حاسبات ذكية قادرة على الحوار مع الإنسان وتنفيذ أوامره، مستفيدة من تقنيات متقدمة مثل النظم الخبيرة (Expert Systems) واللغة الطبيعية والروبوتات، وقد شهد هذا المجال تطوراً كبيراً، بدءاً من الأفكار التي ظهرت في أساطير العصور الوسطى والخيال الحديث، مروراً بالورشة التي عُقدت عام 956، والتي تعتبر تاريخ الميلاد الرسمي لهذا العلم الجديد.

2- مكونات الذكاء الاصطناعي الرئيسية

تعتمد أنظمة الذكاء الاصطناعي في المكتبات، لاسيما الأنظمة الخبيرة، على ثلاثة عناصر أساسية لتحقيق التعلم والتفكير واتخاذ القرارات:

1. **قاعدة المعرفة: (Knowledge Base)** يتم إنشاؤها بواسطة مهندسي المعرفة وتتضمن الحقائق المطلقة، وتصف العلاقات المنطقية بين المفاهيم، وقواعد حل المشكلات. ويُعد حجم ونوعية هذه القاعدة مؤشراً رئيسياً على أداء النظام.

2. **محرك البحث الاستدلالي: (Inference Engine)** هي مجموعة الإجراءات المبرمجة التي تساعد النظام على الوصول إلى الحل المطلوب باستخدام قاعدة المعرفة في تعاقب مُعَيَّن من أجل الاستدلال المنطقي.

3. **واجهة المستخدم: (User Interface)** الواجهة التفاعلية التي تمد المستخدم بأدوات مناسبة للتفاعل مع النظام خلال مرحلتي التطوير والاستخدام.

إضافة إلى هذه العناصر، تُشكل الشبكات العصبونية الاصطناعية جوهر التقنية، حيث تحاكي المعالجة التي تحدث في الدماغ البشري، وتستخدم عمليات حسابية رياضية لمعالجة المعلومات وحل المشكلات المعقدة. ⁷ وتُعد البيانات (الضخمة) هي الطبقة التأسيسية التي تعتمد عليها تقنيات تعلم الآلة والتقيب عن البيانات وتحليلات البيانات. [8, 7] إن الحاجة إلى توفر البيانات الضخمة ودقتها تمثل تحدياً حاسماً لتطبيق أي نظام ذكي في المكتبة المدرسية، حيث تعتمد الأنظمة الذكية على البيانات لتتمكن من التعلم والاستدلال. [9]

3- أنواع الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في المكتبات

يُقسم الذكاء الاصطناعي إلى نوعين رئيسيين: الذكاء الاصطناعي الضيق (ANI) الذي يركز على أداء مهام محددة، والذكاء الاصطناعي العام (AGI) الذي يمتلك القدرة على تنفيذ أي مهمة فكرية يمكن للإنسان القيام بها، وتندرج معظم التطبيقات الحالية في المكتبات تحت الذكاء الضيق، وهو النطاق الأكثر واقعية للتطبيق حالياً في المكتبات المدرسية.

تشمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مؤسسات المعلومات ما يلي:

- **الأنظمة الخبيرة:** تقوم بنقل الخبرات البشرية للحاسبات، وتستخدم في تقديم إجابات ملائمة للاستفسارات المرجعية، وإتمام عمليات الإعارة والمتابعة.
- **الروبوتات:** آلات تستقبل الأوامر لتنفيذ أعمال بعينها، وقد استخدمت في الجرد وتنظيم الكتب (مثل مكتبة سنغافورة الوطنية) أو الترحيب بالمستفيدين (مثل مكتبة جامعة بريثوريا).
- **معالجة اللغات الطبيعية: (NLP)** تسعى لفهم لغة البشر الطبيعية، وتستخدم في تسهيل التفاعل مع الحاسبات.
- **دعم القرارات:** تطبيقات تقدم حلولاً لاتخاذ القرار المناسب من بين عدة قرارات.

يجب على المكتبات المدرسية أن تركز على الانتقال من مجرد استخدام الأنظمة الآلية المتكاملة (التي توصلت الدراسة إلى أنها متوفرة في كل المكتبات الأكاديمية) إلى تحقيق الأتمتة المعرفية. (Cognitive Automation) فبينما يتم أتمتة العمليات الروتينية الحالية، تظل المهام التي تتطلب تحليلاً معرفياً (مثل تحليل سلوك القراءة والتوصية الذكية) ضعيفة. يتطلب هذا التركيز على بناء قاعدة معرفة تعليمية داخل النظام الآلي، بما يتماشى مع المنهج المدرسي، لتمكين المكتبة من تقديم قيمة مضافة تتجاوز الخدمات التقليدية.

4- تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات المدرسية (التكيف والتخصيص)

تتطلب المكتبة المدرسية تكيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتخدم بشكل متوازن كلا من وظائفها الإجرائية (الأتمتة) ووظائفها التعليمية (دعم المنهج والتعلم المخصص).

1) الأتمتة الإجرائية وتحسين كفاءة العمليات

إن الهدف من تطبيق الذكاء الاصطناعي في المهام الإجرائية هو تحرير وقت أمين المكتبة للتركيز على الأدوار التعليمية.

- **إدارة المخزون والجرد الذكي:** يمكن للأنظمة الذكية أن تتولى مهام مثل تصنيف الكتب، وتتبع عمليات الإعارة، وإدارة المخزون بدقة وسرعة، ويُعد هذا مهماً بشكل خاص في المكتبات المدرسية لضمان توفر المصادر التعليمية في الوقت المناسب. يمكن استخدام تقنيات التعرف الآلي أو التعرف على الترددات الراديوية (RFID) للكشف عن المواد المفقودة أو المرتبة في أماكن خاطئة.
- **الروبوتات وروبوتات المحادثة:** على الرغم من أن بعض التجارب العالمية استخدمت الروبوتات المادية (مثل روبوت Pepper) للترحيب والإجابة على الاستفسارات العامة، فإن الدراسة التحليلية للمكتبات الأكاديمية كشفت عن عدم توافر روبوتات ذكية في أي من المكتبات محل الدراسة. وهذا يرجع إلى ارتفاع التكاليف وعدم جاهزية البيئة الداخلية. لذلك، يجب أن ينصب التركيز في البيئة المدرسية على روبوتات المحادثة (Chatbots)، وهي روبوتات برمجية منخفضة التكلفة يمكنها الإجابة على استفسارات الطلاب والمعلمين الروتينية (مثل ساعات العمل أو كيفية العثور على كتاب).
- **الفهرسة والمعالجة الفنية:** يمكن أتمتة عمليات الفهرسة والضبط الاستنادي، مما يسرع من إعداد المواد الجديدة للاستخدام.

2) تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعلم وتخصيص القراءة

يُعد دور الذكاء الاصطناعي في تخصيص عملية التعلم هو المجال الأكثر تأثيراً في المكتبات المدرسية:

- **أنظمة التوصية الذكية القابلة للتفسير:** يمكن تطوير أنظمة توصية تعليمية ذكية تقدم توصيات قراءة مخصصة لطلاب المرحلة المدرسية بناءً على بياناتهم الأكاديمية واهتماماتهم². الأهم من ذلك، يجب أن تكون هذه الأنظمة **قابلة للتفسير**، أي تستخدم أدوات تفسير (مثل SHAP) لتحليل قرارات النماذج وتوضيح الأسباب المنطقية وراء التوصية. هذا يعزز من ثقة الطالب ووعيه التعليمي، بدلاً من تقديم توصية غير مفهومة.
- **دعم مهارات القراءة والفهم:** هناك ملاحظات متكررة في الدراسات التعليمية تشير إلى وجود تدنٍ في مستوى مهارة الفهم القرائي لدى طلاب المراحل المتوسطة. ويمكن للذكاء الاصطناعي أن يوفر تحليلاً تنبؤياً فعالاً، مما يمكن المكتبة المدرسية من تحديد هذه الفجوات التعليمية وتوجيه الطلاب إلى مصادر قراءة مكيفة تعالج نقاط ضعفهم بدقة، ما يحول المكتبة إلى مركز للتشخيص والتدخل المبكر.
- **دعم المعلمين والمحتوى المنهجي:** يمكن لأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي أن تساعد المعلمين في تصميم التعليم الرقمي، وتوفير محتويات التدريس، واستخدام خوارزميات تعلم الآلة والتنقيب عن البيانات لتحليل التعلم وفهم المعرفة⁸. كما أن "مكتبات الموجهات الجاهزة (AI Prompt Libraries)" تمثل أداة مهمة لمساعدة المعلمين في إنشاء خطط الدروس والأنشطة الصفية بكفاءة، مما يدعم دمج موارد المكتبة مباشرة في العملية التعليمية.

(3) أدوات معالجة المحتوى وإدارة المعرفة

- **تحويل الصوت والنص:** تستخدم بعض المكتبات الأكاديمية المتقدمة (مثل مكتبة جابر الأحمد المركزية بجامعة الكويت) خدمة تحويل الصوت إلى نص رقمي. هذه الخدمة ضرورية في المكتبات المدرسية لدعم الطلاب الذين يواجهون صعوبات في القراءة أو الكتابة، ولتمكين البحث الصوتي في فهارس ومصادر المكتبة.
- **إدارة المحتوى الرقمي وتلخيص الأبحاث:** يمكن لأدوات الذكاء الاصطناعي أن تدعم مراجعة الأدبيات للطلاب والمعلمين، وتحليل كميات كبيرة من الأبحاث واستخراج البيانات المهمة بدقة وسرعة.

يوضح الجدول التالي كيفية تطبيقات الذكاء الاصطناعي لخدمة المكتبة المدرسية:

وظيفة المكتبة المدرسية	الهدف التعليمي / الإجرائي	تطبيق الذكاء الاصطناعي المقترح
دعم المنهج وتخصيص القراءة	تقديم مصادر قراءة مكيفة بناءً على الأداء والاهتمامات، مع الشفافية والتفسير.	أنظمة التوصية الذكية القابلة للتفسير
الخدمة المرجعية والإرشاد	الإجابة الفورية على الاستفسارات الروتينية وتحرير وقت أمين المكتبة للتدريس.	روبوتات المحادثة (Chatbots) الضيقة
إدارة المجموعات والجرد	أتمتة الجرد وتتبع المواد المفقودة، واستغلال الأنظمة الآلية المتكاملة.	تقنيات التعرف الآلي (RFID/AI) وإدارة المخزون
محو أمية الذكاء الاصطناعي	تدريب الطلاب والمعلمين على استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي بفعالية ومسؤولية.	مكتبات الموجهات (Prompt Libraries)

5- متطلبات التنفيذ والبنية التحتية في المكتبات المدرسية

إن نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي يعتمد بشكل مباشر على توافر مجموعة من المتطلبات الهيكلية والمادية والبشرية، وبالنظر إلى نتائج دراسة المكتبات الأكاديمية، يتضح أن هذه المتطلبات لم تكتمل بعد حتى في المؤسسات ذات التمويل الأعلى، مما يستدعي تحديد الأولويات بصرامة في البيئة المدرسية.

(1) المتطلبات الاستراتيجية والإدارية

كشفت دراسة المكتبات الأكاديمية أن 75% من المكتبات تعاني من **عدم وجود سياسة مكتوبة للمشروع**، وأن صياغة استراتيجية عمل تحدد الأدوار والمسؤوليات هي مطلب أساسي، هذا القصور الإداري يعتبر نقطة ضعف حرجية، حيث إن غياب السياسة الواضحة يعيق القدرة على قياس أداء تطبيقات الذكاء الاصطناعي أو محاسبة المسؤولين عند وقوع خطأ.

وفي المكتبات المدرسية، يجب أن تتضمن الاستراتيجية رؤية واضحة لدمج برامج الذكاء الاصطناعي، مع التأكيد على دعم الإدارة العليا للمشروع، وهو ما أظهرته الدراسة الأكاديمية كعنصر دعم متوفر في 75% من المكتبات الجامعية، ويُعد تحديد الرؤية أمراً حاسماً، لأنه يوفر الإطار الذي من خلاله يمكن تحديد الأولويات، مثل التركيز على الأنظمة التي تدعم الفهم القرائي قبل أي تطبيقات أخرى.

(2) المتطلبات المادية والتقنية (البنية التحتية والشبكات)

تمثل البنية التحتية والموارد المالية تحديات قوية لا يمكن تجاوزها في المكتبات الأكاديمية. فـ 75% من مكتبات الدراسة الأكاديمية عانت من ضعف في البنية التحتية التقنية، وضعف كفاءة شبكة الإنترنت، وضعف الميزانية المخصصة للمشروع، هذه التحديات تتضخم في المكتبات المدرسية. وللتعامل مع ضعف الميزانية المدرسية، يجب تغيير نموذج التمويل التقني:

- **التحول إلى الحلول السحابية:** بدلاً من شراء أجهزة مادية مكلفة (مثل الروبوتات)، ينبغي التركيز على الحلول السحابية كمنصات الذكاء الاصطناعي التوليدي أو أنظمة التوصية السحابية لتقليل التكاليف الأولية والصيانة.

- **الشراكة مع القطاع الخاص:** يجب السعي لعقد اتفاقيات شراكة بين المؤسسات التعليمية والقطاع الخاص، للاستعانة ببيوت الخبرة في مجال الذكاء الاصطناعي، خاصة أن 75% من المكتبات الأكاديمية أظهرت توافر هذه الإمكانيات، ويجب التأكيد على أن البنية التحتية القوية وشبكة الإنترنت عالية الكفاءة هما المتطلب الصفري (Priority Zero) الذي يجب معالجته أولاً، حيث إن أي تطبيق ذكي يعتمد على البيانات والاتصال السلس لمعالجة المعلومات واستخلاص الاستدلالات.

(3) المتطلبات البشرية وتنمية الكفاءات (التحول من فني إلى معلم)

أظهرت نتائج البحث أن جميع مكتبات البحث تتفق على أولوية تأهيل العاملين وتدريبهم، لدمج الذكاء الاصطناعي في المكتبات، وهذا الإجماع يعكس اعترافاً بأن الكوادر البشرية المدربة تشكل أهمية بالغة للتنفيذ الناجح لتقنيات الذكاء الاصطناعي.

في المكتبة المدرسية، يجب أن يركز التدريب على تحويل أمين المكتبة من "فني بيانات" إلى "معلم معلومات" أو "مرشد تقني". حيث يجب أن يتم تزويد الكوادر بـ **ثقافة الذكاء الاصطناعي (AI Literacy)**، والتي تعتبر ضرورية لتمكينهم من تعليم هذه الثقافة للطلاب، وهذا التحول المهني هو الاستجابة الاستراتيجية لخطر الإحلال الوظيفي، حيث إن الأتمتة تتولى المهام الروتينية، ويبقى لأمين المكتبة المهام المعرفية والتعليمية التي تتطلب مهارات حل المشكلات والتوجيه الأخلاقي، ولتعزيز كفاءة التدريب، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي نفسه لتطوير محتوى تدريبي مخصص لأنماء المكتبات

يلخص الجدول التالي مقارنة بين متطلبات التطبيق في البيئة الأكاديمية وتكييفها للبيئة المدرسية:

المتطلب الأساسي	في المكتبات الأكاديمية - (D0) الواقع	في المكتبات المدرسية - التكيف وتحديد الأولويات	العلاقة السببية والتحدي
البنية التحتية التقنية	ضعف ملحوظ وعقبة قوية (75% من المكتبات)	يجب أن تكون متينة لكن قابلة للتوسع، والاعتماد على السحابة لتقليل التكاليف الأولية.	ضعف الميزانية المدرسية يضخم تحدي البنية التحتية، ما يحتم البحث عن حلول منخفضة التكلفة.
التشريعات والسياسات	غياب أو ضعف اللوائح المنظمة للمشروع	ضرورة قصوى لوجود ميثاق أخلاقي فوري لحماية بيانات الفُصْر 5.	القصور التشريعي في المكتبات الأكاديمية يتحول إلى خطر قانوني حاد في المدارس.
تدريب الكوادر	ضرورة تنمية مهارات العاملين	التركيز على "ثقافة الذكاء الاصطناعي" ومهارات التوجيه التعليمي، بدلاً من المهارات الفنية الصرفة.	يجب تحويل أمين المكتبة من "فني بيانات" إلى "معلم معلومات" للنجاة من الإحلال الوظيفي.

6- التحديات والمعوقات الراهنة في المكتبات المدرسية

إن التحديات التي تواجه المكتبات المدرسية هي تحديات مضاعفة للتحديات التي رصدتها الدراسة في المكتبات الأكاديمية، هذه التحديات يمكن تصنيفها إلى تحديات هيكلية (تتعلق بالموارد) وتحديات بشرية (تتعلق بالوعي والخبرة).

(1) التحديات الهيكلية والمالية (المعوقات القوية) للمكتبات المدرسية

تمثل التحديات الهيكلية المعوقات الأقوى لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات، حيث صنفت الدراسة الأكاديمية خمسة عوامل على أنها عقبات قوية في 75% من المكتبات:

1. **ضعف البنية التحتية التقنية وكفاءة شبكة الإنترنت:** هذا التحدي يعوق بشكل كبير تبني الحلول المعتمدة على السحابة أو الأنظمة المعرفية التي تحتاج إلى كميات هائلة من البيانات. ضعف الاتصال بالإنترنت يعني فشل معظم تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحديثة.

2. **ضعف الميزانية المخصصة للمشروع:** نقص التمويل يُعد تحدياً هيكلياً، ويؤدي إلى عدم القدرة على شراء الأجهزة والمعدات، أو توفير برامج التدريب المتخصصة.

يتفاقم هذا التحدي بفعل القصور التشريعي، حيث إن غياب اللوائح والتشريعات المنظمة للمشروع وغياب سياسة مكتوبة يمنع الإدارة العليا من تخصيص ميزانيات طويلة الأجل لمشروع غير محكوم قانونياً أو غير محدد الأهداف. وبالتالي، فإن تحدي الحوكمة (Governance) يسبق تحدي التمويل، ويجب معالجته أولاً لضمان المساءلة وجذب الاستثمار.

(2) التحديات البشرية والثقافية

تتعلق هذه التحديات بالعنصر البشري الذي يقاوم التغيير في بيئة العمل، سواء بسبب الخوف من المجهول أو القصور في المهارات:

- **قلة الوعي ومقاومة التغيير:** تعاني المكتبات من قلة وعي العاملين بمدى أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، إضافة إلى خوف العاملين من حلول الآلة محل الإنسان (الإحلال الوظيفي)، وهذا الخوف يظهر في المكتبات المدرسية التي غالباً ما تعتمد على كوارر ذات مهارات تقليدية.
- **ندرة الكفاءات التقنية:** تُعد ندرة العاملين أصحاب الخبرات التقنية معوقاً قوياً في المكتبات. هذا النقص يؤثر ليس فقط على تنفيذ التطبيقات، بل أيضاً على قدرة المكتبة على صيانتها وتطويرها، وهو ما يفسر رفض المكتبات الأكاديمية استخدام الروبوتات الذكية جزئياً.

إن المكتبات المدرسية تحتاج إلى برامج تدريب متخصصة لمواجهة تحدي ندرة الخبرات، مع التأكيد على أن الدور المستقبلي لأمين المكتبة يكمن في توجيه المعلوماتي والتعليمي، وليس في المهام الفنية الروتينية التي يمكن أتمتتها.

يوضح الجدول التالي تصنيف وتكييف تحديات الذكاء الاصطناعي للمكتبات المدرسية:

التحدي	الواقع في المكتبات الأكاديمية - (D0) القوة النسبية	التكيف للمكتبات المدرسية - شدة التأثير	الاستنتاج التحليلي
غياب السياسة واللوائح المكتوبة	قوي (75% من المكتبات)	شديد (يعيق حوكمة بيانات القُصّر)	تحدي إداري يسبق التقني. يجب سنّ قوانين وتشريعات فوراً.
ضعف البنية التحتية والميزانية	قوي (75% من المكتبات)	شديد جداً (ميزانية أقل بكثير في المدارس)	يفرض الاعتماد على حلول GenAI السحابية ومنخفضة التكلفة.
ندرة الخبرات التقنية	متوسط إلى قوي	شديد (يؤثر على الصيانة وتنفيذ الخدمات التعليمية الجديدة)	ضرورة توفير برامج تدريب متخصصة في AI Literacy.

7- المخاطر الأخلاقية والقانونية في المكتبات المدرسية

تعد المخاطر الأخلاقية والقانونية هي الأكثر أهمية وحساسية عند تطبيق الذكاء الاصطناعي في بيئة المكتبات المدرسية، وذلك نظراً للتعامل المباشر مع بيانات الطلاب القُصّر.

(1) المسؤولية القانونية والحوكمة (الخطر الأقوى)

كشفت الدراسة عن اتفاق كامل (100%) بين جميع المكتبات على أن عنصر **عدم وضوح المسؤولية القانونية** يمثل العقبة الأقوى التي تواجهها في ظل استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ويُعزى ذلك إلى حداثة المشروع وغياب التشريعات واللوائح التي تحدد الأدوار والمسؤوليات.

في السياق المدرسي، يتحول هذا القصور التشريعي إلى خطر وجودي. فالذكاء الاصطناعي يتخذ قرارات (مثل التوصية التعليمية أو التدخل المبكر) تؤثر بشكل مباشر على المسار التعليمي للطلاب القاصر. وفي حال حدوث خطأ خوارزمي أو تحيز، فإن القوانين المتوفرة قد تكون عاجزة عن حماية المستفيد من أخطاء الآلة، وعليه يجب على المؤسسات التعليمية الالتزام بالإطار الأخلاقي المرجعي لتوظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم،⁶ والعمل على وضع ميثاق أخلاقي خاص يضمن الابتكار المسؤول.

(2) الخصوصية وأمن وسلامة البيانات

أكدت نسبة عالية من المكتبات الأكاديمية (87.5%) أن أمن وسلامة البيانات وانتهاك الخصوصية يمثل خطراً كبيراً في ظل تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وعندما يتعلق الأمر ببيانات القُصّر (مثل سجلات الإعارة أو الإهتمامات)، فإن المخاطر تتضاعف. يتم تغذية أنظمة الذكاء الاصطناعي بكميات هائلة من البيانات، وإذا لم تكن هذه البيانات محمية بشكل كافٍ، فقد يتم استغلال المعلومات الشخصية للطلاب في أنشطة غير مشروعة.

كما أكدت 87.5% من المكتبات الأكاديمية المصرية والكويتية أن احتمالية الاختراق والنسخ الذاتي للفيروسات تمثل خطراً كبيراً، وهذا يستلزم من المكتبات المدرسية اتخاذ كافة التدابير اللازمة لحماية بيانات المستخدمين، بما في ذلك السماح للطلاب بالتواصل واستخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي بطريقة مجهولة، وضمان أن استفسارات البحث مسجلة ومحمية من الاستغلال.

(3) التحيز الخوارزمي وتضيق الخيارات

يحدث التحيز الخوارزمي عندما تُصمم الخوارزميات لتعمل وفقاً لتحيز المطورين أو المنظمات التجارية، مما قد يؤدي إلى تباين وتفاوت في مجال المعلومات، وهذا يشكل خطراً خفياً في المكتبات المدرسية. فإذا كان نظام التوصية الذكي متحيزاً، فإنه قد يضيق آفاق اكتشاف الطالب، ويقدم توصيات لا تتناسب مع خلفيته الثقافية أو قدراته، مما يؤدي إلى تقلص المرونة بسبب محدودية الخيارات التي يعتبرها 87.5% من المكتبات خطراً قوياً، (إن الشفافية في أنظمة الذكاء الاصطناعي تصبح موضع تساؤل ما لم يتم تفسير قرار التوصية)، لذا يجب تبني هذه التقنية لضمان عدالة التوجيه التعليمي.

(4) خطر الإحلال الوظيفي والانتحال الأكاديمي

- **الإحلال الوظيفي:** ترى المكتبات المصرية أن ارتفاع معدلات البطالة بسبب الإحلال الوظيفي يمثل خطراً قوياً، وهذا الخطر يمكن التخفيف منه في المكتبات المدرسية من خلال التأكيد على دور أمين المكتبة كمعلم معلوماتي يركز على تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين.
- **الانتحال الأكاديمي:** مع انتشار أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، تواجه المكتبات المدرسية تحدياً كبيراً في إدارة الانتحال الأكاديمي. يجب على أمناء المكتبات توفير إرشادات واضحة للطلاب حول كيفية استخدام هذه الأدوات بمسؤولية، والتدريب على تقنيات التوثيق الصحيحة للمحتوى المُؤَلَّد بواسطة الذكاء الاصطناعي، واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي للكشف عن الانتحال المحتمل.

يوضح الجدول التالي المخاطر الأخلاقية والقانونية ذات الأولوية في البيئة المدرسية:

المخاطر المحددة	درجة التأثير في المكتبة المدرسية	المبررات (سياق والتدابير المضادة)
عدم وضوح المسؤولية القانونية	خطر وجودي	تحدي الحوكمة والمساءلة عند اتخاذ الآلة قرارات تؤثر على تعلم القُصّر. يتطلب ميثاقاً أخلاقياً خاصاً.
انتهاك الخصوصية الشخصية	شديد الخطورة	يتطلب أعلى مستويات الحماية والامتنال نظراً لتعاملها مع بيانات القُصّر. يجب السماح بالتفاعل المجهول.
احتمالية التحيز الخوارزمي	قوي (خطر خفي)	التوصيات المتحيزة قد تضيق الآفاق التعليمية. ضرورة استخدام أنظمة XAI لضمان الشفافية.
ارتفاع معدلات البطالة (الإحلال)	متوسط إلى قوي	يجب تحويل دور أمين المكتبة لمركز تدريس الثقافة الرقمية والذكاء الاصطناعي (AI Literacy).

ثانياً: الدراسات السابقة

أكدت الدراسات السابقة على أهمية الذكاء الاصطناعي وتحدياته في المكتبات، مع إشارة لقلّة الاهتمام بالدراسات العربية في هذا المجال:

- **دراسات عالمية:** أظهرت دراسة (Asim, 2023) أن المكتبات الجامعية الباكستانية تستخدم خدمات محدودة تعتمد على الذكاء الاصطناعي مثل (RFID) للتحقق الذاتي، وأن التحديات الرئيسية هي: الحاجة إلى شبكة عالية ومتكاملة، نقص الميزانية، وارتفاع التكلفة، ونقص خبرة الموظفين. كما كشفت دراسة (Emiri, 2023) في نيجيريا أن أجهزة المسح الأمني كانت أكثر أنظمة الذكاء الاصطناعي انتشاراً، مع تحديات تشمل نقص المهارات والتدريب والافتقار للبنية التحتية. وناقشت دراسة (Wang, 209) قلق الموظفين في المكتبات الصينية بشأن مصير الوظائف البشرية في ظل تنامي استخدام الروبوتات.
- **دراسات عربية:** توصلت دراسة (النعناع، وطه، 2023) إلى توافق بين مديري المكتبات الجامعية الأردنية حول الصعوبات المادية والبنية التحتية غير المهيئة، وصعوبة إقناع أصحاب القرار. وأشارت دراسة (فرج، 2022) إلى قلّة التجهيزات المادية في المكتبات الأكاديمية السعودية، وضعف إدراك مفهوم الذكاء الاصطناعي لدى العاملين بنسبة 69% وتوصلت دراسة (فولاذ، 2022) إلى قصور وضعف في استخدامات الذكاء الاصطناعي في مكتبات جامعة الكويت، مع تحديات أبرزها قلّة وعي العاملين، ومقاومة كبيرة للتغيير، وقلّة الميزانية.

ثالثاً: نتائج الدراسة الميدانية وتكييفها مع المكتبات المدرسية

1- خصائص عينة الدراسة

تمثل العينة أخصائيين المكتبات والمعلومات في المؤسسات المصرية، وهم يتمتعون بتمثيل جيد ومستوى خبرة عالٍ:

- جدول رقم (1) توزيع العينة وفقاً للمؤهل العلمي:

المتغير	الفئة	العدد	النسبة المئوية
النوع	ذكور	65	57%
	إناث	49	43%
المجموع (ن) = 114			

- جدول رقم (2) توزيع العينة وفقاً للمؤهل العلمي:

الفئة	العدد	النسبة المئوية
ليسانس أو بكالوريوس	53	46.5%
ماجستير	37	32.4%
دكتوراه	24	12.1%
المجموع	114	100%

- جدول رقم (3) توزيع العينة وفقاً لسنوات الخبرة:

الفئة	العدد	النسبة المئوية
أقل من 5 سنوات	16	14%
من 5 سنوات – أقل من 10 سنوات	35	30.7%
من 10 سنوات – أقل من 15 سنة	41	36%

19.3%	22	من 15 سنة فأكثر
100%	المجموع (ن) = 114	

- جدول رقم (4) مقدار معرفة العينة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي

النسبة المئوية	العدد	مقدار معرفة العينة
42.1%	48	درجة مرتفعة
34.2%	39	درجة متوسطة
23.7%	27	درجة ضعيفة
100%	المجموع (ن) = 114	

2- جاهزية المكتبات المصرية وتحديات لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي

مدى جاهزية المكتبات المصرية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي: (AI) أجابت نسبة كبيرة من العينة (48) فرداً، أي (42.1%) بأن المكتبات المصرية ليست جاهزة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

جدول رقم (5) مدى جاهزية المكتبات المصرية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي (AI)

النسبة المئوية	العدد	مدى الجاهزية
17.5%	20	جاهزة جداً
37.8%	43	جاهزة إلى حد ما
44.7%	51	ليست جاهزة
100%	المجموع (ن) = 114	

3- أسباب عدم الجاهزية (ترتيب أولويات التحديات) :

جاءت أسباب عدم الجاهزية في سنة محاور رئيسية، وكان نقص الكوادر وضعف البنية التحتية في المقدمة:

جدول رقم (6) أسباب عدم الجاهزية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي

المرتبة	سبب عدم الجاهزية	العدد	النسبة المئوية
الأولى	نقص الكوادر الفنية المدربة	72	63%
الثانية	ضعف البنى التحتية والتكنولوجية	65	57%
الثالثة	عدم توافر البرامج والتطبيقات	54	47%
الرابعة	نقص الموارد المالية المتاحة للمكتبة	52	45.61%

ملاحظة: تتفق هذه النتائج مع دراسات عالمية وإقليمية، وتؤكد أن نقص الكوادر الفنية المدربة (63%) هي أهم العقبات التي تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي الفعلي.

3- مجالات توظيف الذكاء الاصطناعي في المكتبات المدرسية

جاءت الخدمات والأنشطة في المرتبة الأولى كأهم مجال لتوظيف الذكاء الاصطناعي في المكتبات، يليه الجرد والعمليات الفنية.

جدول رقم (7) مجالات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي (AI)

المجال	النسبة المئوية	التطبيقات المدرسية الرئيسية
الخدمات والأنشطة	23%	توظيف روبوتات المحادثة (Chatbots) للخدمة المرجعية، ودعم التخصيص التعليمي.
جرد المكتبة	2.0%	استخدام الروبوتات والأنظمة الآلية في تتبع عمليات الإعارة وإدارة المخزون، والجرد الآلي.
العمليات الفنية	6%	تحسين البيانات الوصفية (Metadata) والفهرسة والتصنيف الآلي، مما يقلل الحاجة لموظفي فهرسة تقليديين.
بناء وتنمية المقتنيات	9.6%	استخدام الذكاء الاصطناعي في البحث عن مصادر رقمية جديدة.

دور الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم المخصص:

في المكتبة المدرسية، يركز الذكاء الاصطناعي على أتمتة المهام الإدارية (مثل تقييم الاختبارات وتقديم الملاحظات بسرعة، والأهم هو (التخصيص التعليمي) من خلال تحليل التعلم وفهم المعرفة واكتسابها، بالاعتماد على تعلم الآلة (Machine Learning)، والتنبؤ عن البيانات (Data Mining)، وتحليلات البيانات (Data Analytics) ويمكن أن يشمل هذا: إنشاء قوائم قراءة شخصية بناءً على مستوى الطالب واهتماماته، أو اقتراح كتب ذات اهتمام عالٍ ومستوى قراءة أقل لدعم القراء المتعثرين⁷.

4- الآثار الإيجابية والسلبية لتوظيف الذكاء الاصطناعي

التأثير الإيجابي والسلبي العام:

رأت العينة أن تأثير توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي على المكتبات كان إيجابياً بنسبة 52.6%، بينما رأت نسبة 27% أن التأثير كان سلبياً، و20.2% ليس له أي تأثير.

أهم الإيجابيات:

1. تحسين وتطوير الخدمات والأنشطة. (80.8%)

2. توفير وقت وجهد العاملين. (70.4%)

أهم السلبيات (المخاطر):

جدول رقم (8) التأثيرات السلبية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي (AI)

المرتبة	التأثير السلبي	النسبة المئوية	المخاطر في البيئة المدرسية
الأولى	تقلص دور العنصر البشري	25.2%	القلق بشأن مصير الوظائف البشرية، واتجاه أخصائي المكتبة إلى الأدوار التقليدية.
الثانية	فقدان الخصوصية والأمان	26%	تعرض بيانات الأفراد للاختراق أو الاستغلال غير المشروع، وخصوصية بيانات الطلاب القاصرين.
الثالثة	ضياع حقوق الملكية الفكرية	17%	الحاجة إلى تعديل نظام الملكية الفكرية لحماية الأعمال المنشأة بواسطة الذكاء الاصطناعي.

الخامسة	انتشار المعلومات الكاذبة/المغلوبة	31,8%	تدفق المحتوى المؤد بالذكاء الاصطناعي ذي الجودة المتدنية (مثل كتب الأطفال)، وتحدي النزاهة الأكاديمية (الانتحال). 0.
---------	--------------------------------------	-------	---

4- تحليل الاتجاهات والفروق الإحصائية

(1) اتجاهات الخبراء نحو توظيف الذكاء الاصطناعي (AI)

أكدت النتائج الإحصائية أن خبراء المكتبات عينة الدراسة يتمتعون باتجاهات إيجابية بدرجة مرتفعة نحو توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام للاتجاه (4.06) وهو يقع في فئة "مرتفع" على مقياس ليكرت.

جدول رقم (9) أبرز الاتجاهات الإيجابية والسلبية (AI)

الفقرة	الرتبة	المتوسط الحسابي	مستوى الاتجاه
تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي تساعد على خلق وظائف جديدة.	1	4.4	مرتفع جداً
استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي يؤدي إلى زيادة البطالة بين الأخصائيين ن.	2	4.36	مرتفع جداً
تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ يؤدي إلى تدني مستوى الثقة بين المستفيدين وأخصائي المكتبة.	3	4.35	مرتفع جداً
استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ يؤدي إلى غياب الشفافية والمساءلة.	4	4.3	مرتفع جداً
استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ يؤدي إلى اختراق أمن وخصوصية البيانات.	5	4.28	مرتفع جداً
استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي يساعد الأخصائيين على التفرغ للأعمال الإبداعية.	6	3.63	مرتفع

(2) الفروق تبعاً للمتغيرات المستقلة

1- النوع (ذكور/إناث):

أكدت الدراسة عدم وجود فروق جوهرية ذات دلالة إحصائية بين اتجاهات خبراء المكتبات (الذكور والإناث) نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي. حيث بلغت قيمة "ت" (0.82) "بقيمة احتمالية (0.098) وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05).

2- المؤهل العلمي:

لم تتوفر عالقة ذات دلالة إحصائية بين المؤهل الأكاديمي والاتجاه نحو توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في المكتبات. إلا أن الحاصلين على درجتي الماجستير والدكتوراه يوافقون بدرجة "موافق جداً" بنسب أعلى (4.2% و 38.6% على التوالي) مقارنة بالبيكاليوريوس (30.7%)، مما يشير إلى أن المستويات الأكاديمية العليا أكثر انفتاحاً على التقنيات الحديثة.

3- سنوات الخبرة:

أشارت الدراسة إلى وجود عالقة ذات دلالة إحصائية بين سنوات الخبرة والاتجاه نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث كان الاتجاه الإيجابي أعلى لدى الأخصائيين ذوي سنوات الخبرة الأقل من 15 سنة (وفقاً لقيمة دلالة اختبار كا2 التي جاءت (0.026).

4- مصادر معلومات العينة عن الذكاء الاصطناعي:

جاءت الندوات والمؤتمرات في المرتبة الأولى بنسبة (27.5%) كأهم مصدر للمعلومات عن الذكاء الاصطناعي لدى العينة، يليها الأصدقاء والزملاء (23.3%)، و الورش والدورات التدريبية (7.5%) وتؤكد هذه النتائج أن الدورات التدريبية مثلت المصدر الأهم في اكتساب المهارات التقنية بنسبة (35%).

5- الدور المستقبلي لأخصائي المكتبة المدرسية والكفاءات المطلوبة

في ظل النتائج التي تشير إلى أن تقلص دور العنصر البشري هو أبرز سلبية بنسبة (25,2%) يجب إعادة تعريف دور أخصائي المكتبة، ليصبح أكثر تركيزاً على المهام التي تتطلب الإبداع والمهارات الإنسانية²، مع الاستفادة من الوقت المحرر بفضل الأتمتة.

(1) أخصائي المكتبة كقائد للثقافة المعلوماتية للذكاء الاصطناعي

يتطلب الدور المستقبلي من أخصائي المكتبة أن يصبح "قائداً للثقافة الرقمية" يركز على تدريس "الثقافة المعلوماتية للذكاء الاصطناعي" (AI Literacy) للطلاب، ويشمل هذا التدريس:

- تعليم الطلاب كيفية عمل أدوات الذكاء الاصطناعي واستخدامها بمسؤولية.
- القدرة على تقييم مصداقية المحتوى المؤد بواسطة الذكاء الاصطناعي.
- توجيه الطلاب نحو إعادة التفكير في الانتحال العلمي في عصر الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك الاستشهاد الصحيح بالمحتوى المؤد.

(2) متطلبات التدريب وتطوير الكفاءات الجديدة

للتغلب على تحدي نقص الكوادر الفنية المدربة (2,4%)، يجب تكثيف الدورات التدريبية والندوات وورش العمل⁶، مع التركيز على الكفاءات المتعددة التالية:

1. **الكفاءة الرقمية:** الوعي المعلوماتي، الثقافة الرقمية، والمرونة المعرفية.
2. **الكفاءة التقنية:** القدرة على تشغيل وصيانة تطبيقات الذكاء الاصطناعي الموجهة للمستخدمين (مثل الشات بوتس)³، وفهم أساسيات التنقيب عن البيانات (Data Mining) وتحليلات التعلم (Learning Analytics) لاستخلاص رؤى حول سلوكيات الطلاب التعليمية⁴.
3. **الكفاءة الأخلاقية:** وتتضمن فهم سياسات الخصوصية، والتعامل مع التحيز الخوارزمي في أنظمة التوصيات التعليمية، والالتزام بضوابط الذكاء الاصطناعي المسؤول.

(3) التحديات الأخلاقية والقانونية وحماية بيانات الطلاب

يجب أن تكتسب التحديات الأخلاقية (4%) والقانونية (9,6%) أولوية قصوى في البيئة المدرسية:

- **حماية الخصوصية:** مستوى الحماية التقنية والتشريعية التي توفرها سياسات خصوصية المستخدمين في المكتبات ضعيف جداً، يجب الانتباه إلى أن المدرسة هي المسؤولة في نهاية المطاف عن أي معلومات تُشارك مع مزودي الخدمات من طرف ثالث، ويتطلب الأمر إيلاء الاهتمام البالغ لتطوير هذه السياسات.
- **النزاهة والمساءلة:** تتطلب مجالات مثل التقييم التلقائي وأنظمة التوصية التعليمية وضع ضوابط أخلاقية واضحة لضمان إتاحة فرص تعلم متكافئة لجميع الطلاب، ومكافحة الانتحال⁷، كما أن الخبراء أقرّوا أن استخدام الذكاء الاصطناعي قد يؤدي إلى غياب الشفافية والمساءلة متوسط (4,3).

6- الاستنتاجات والتوصيات

(1) الاستنتاجات الرئيسية:

1. **ضعف القاعدة البنيوية يضاعف التحديات:** تواجه المكتبات المدرسية تحديات بنيوية وهيكلية مضاعفة، خاصة فيما يتعلق بضعف البنية التحتية التقنية، وعدم كفاءة شبكة الإنترنت، وضعف الميزانية المخصصة للمشروع. هذه العوامل تمثل عقبات قوية في 75% من المكتبات الأكاديمية.
2. **الأولوية للتطبيقات المعرفية منخفضة التكلفة:** ينبغي للمكتبات المدرسية تجنب الاستثمار في التقنيات المادية الباهظة (مثل الروبوتات الذكية) والتركيز بدلاً من ذلك على تطبيقات الذكاء الاصطناعي الضيقة والقائمة على البرمجيات، مثل روبوتات المحادثة والأنظمة الخبيرة وأنظمة التوصية الذكية القابلة للتفسير، لتعظيم الأثر التعليمي للموارد المحدودة².
3. **القصور التشريعي هو العائق الأقوى:** يمثل عدم وضوح المسؤولية القانونية في ظل استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي خطراً وجودياً اتفقت عليه جميع المكتبات الأكاديمية (100%)، هذا الخطر يتفاقم في البيئة المدرسية بسبب حساسية التعامل مع بيانات الطلاب القُصّر.
4. **ضرورة التحول في دور أمين المكتبة:** لمواجهة خطر الإحلال الوظيفي وندرة الخبرات التقنية، يجب على أمين المكتبة المدرسية التحول إلى خبير في "ثقافة الذكاء الاصطناعي (AI Literacy)"، يتولى توجيه الطلاب والمعلمين نحو الاستخدام المسؤول والفعال لهذه التقنيات [3, 4].

5. **الاتجاهات المهنية:** خبراء المكتبات يتمتعون باتجاهات إيجابية مرتفعة نحو الذكاء الاصطناعي (متوسط 4.06، مع تأكيد 52.6% أن تأثيره إيجابي، وعدم وجود فروق جوهرية في الاتجاه بين الذكور والإناث أو حسب المؤهل الأكاديمي).
6. **فجوة جاهزية 44.7%:** من العينة ترى أن المكتبات ليست جاهزة للتوظيف الفعلي.
7. **أبرز العوائق:** التحديات التكنولوجية (27.2%) ونقص الكوادر الفنية المدربة (2.4%) هما الأسباب الرئيسية لعدم الجاهزية.
8. **المخاطر السلبية:** تقلص دور العنصر البشري هو أبرز سلبية (25.2%) ، يليه فقدان الخصوصية والأمان (2%).
9. **التطبيقات الأكثر شيوعاً:** جاءت الخدمات والأنشطة (23%) وجرد المكتبة (2%) في مقدمة مجالات توظيف الذكاء الاصطناعي.
10. **اكتساب المهارات:** الندوات والمؤتمرات هي أهم مصدر للمعلومات (27.5%) ، بينما الدورات التدريبية هي الأهم لاكتساب المهارات التقنية (35%).

(2) التوصيات الاستراتيجية (خارطة طريق للمكتبة المدرسية)

لتمكين المكتبات المدرسية من الاستفادة الفعالة والمسؤولة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، يوصى بما يلي:

1. **الحوكمة والتشريع:**
 - **سن التشريعات:** ضرورة تعديل وتطوير اللوائح والتشريعات المنظمة للعمل بالمؤسسات التعليمية بحيث تتسع لتشمل كافة مجالات الذكاء الاصطناعي، لاسيما فيما يتعلق بتحديد المسؤولية القانونية.
 - **ميثاق الأخلاقيات:** يجب وضع ميثاق أخلاقي واضح ومُلمزم لحماية خصوصية بيانات الطلاب القُصّر وأمنها، وضمان الشفافية والعدالة في القرارات التي تتخذها الخوارزميات.
2. **التطوير البشري والثقافي:**
 - **نشر ثقافة الذكاء الاصطناعي:** التوسع في نشر ثقافة الذكاء الاصطناعي وتوضيح مدى أهمية تطبيقاته في المكتبات المدرسية، مع التركيز على دور الذكاء الاصطناعي كشريك داعم.
 - **التدريب المخصص:** توفير حزمة من البرامج التدريبية الموجهة لأمناء المكتبات لتمكينهم من تعليم ثقافة الذكاء الاصطناعي وإدارة تطبيقات (GenAI مثل Prompt Engineering والتوجيه حول الانتحال الأكاديمي⁴).
3. **التنفيذ التقني والمالي:**
 - **خطة استراتيجية واضحة:** تبني خطة استراتيجية واضحة الملامح لتنفيذ مشروعات الذكاء الاصطناعي، مع تحديد أولويات تبدأ بمعالجة ضعف كفاءة شبكة الإنترنت.
 - **الشراكة والتمويل:** توفير الموارد المالية اللازمة لتطوير البنية التحتية، والسعي لعقد اتفاقيات شراكة مع بيوت الخبرة والقطاع الخاص لتنفيذ المشاريع التقنية منخفضة التكلفة، والاعتماد بالتجارب الرائدة دولياً ومحلياً.
 - **تبني XAI:** التركيز على أنظمة التوصية الذكية القابلة للتفسير لتعزيز الوعي التعليمي للطلاب وتحسين مهاراتهم القرائية.
4. **الدعم المالي وتطوير البنية التحتية:** توفير الدعم المالي اللازم لتهيئة البنى التحتية الرقمية، والتركيز على حلول الذكاء الاصطناعي منخفضة التكلفة أو السحابية، للحد من التحديات الاقتصادية والتكنولوجية⁶.
5. **التدريب المنهجي والمستمر:** عقد المزيد من الدورات التدريبية والندوات وورش العمل المكثفة لرفع كفاءة أخصائيين المكتبات المدرسية في الكفاءات الجديدة: الثقافة المعلوماتية للذكاء الاصطناعي (AI Literacy) ، والأمن السبراني لحماية البيانات، واستخدام أدوات تحليل التعلم والتخصيص التعليمي⁶.
6. **سن السياسات الأخلاقية والقانونية:** العمل على سن قوانين وتشريعات تنظم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في البيئة المدرسية، مع إيلاء اهتمام بالغ لسياسات خصوصية بيانات الطلاب القاصرين وضمان النزاهة الأكاديمية والمساءلة في ظل وجود المحتوى المولد⁸.
 - **إعادة تعريف الدور المهني:** تحويل دور أخصائي المكتبة المدرسية إلى "قائد تقني تعليمي" يركز على تدريس الثقافة المعلوماتية للذكاء الاصطناعي، والإشراف على الأنظمة الذكية، واستثمار الوقت المحرر من الأتمتة في المهام الإبداعية والتفاعلية مع الطلاب والمعلمين³.
 - **تحديث المناهج الأكاديمية:** ضرورة إدخال مقررات متخصصة حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات ضمن الأقسام الأكاديمية لعلوم المكتبات والمعلومات في الجامعات لضمان جاهزية الكوادر البشرية المستقبلية.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

- الجابري، سيف، والهنائية، أصيل. (2023). تطبيقات تقنيات الذكاء الاصطناعي في خدمات المعلومات بالمكتبات ومراكز المعلومات : المكتبات الأكاديمية نموذجًا. كتاب أعمال المؤتمر والمعرض السادس والعشرين :التقنيات الناشئة وتطبيقاتها في المكتبات ومؤسسات المعلومات، الكويت :جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي.
- حسن، عمر فتوح. (2022). المتطلبات الوظيفية والتقنية لتصميم المكتبات الأكاديمية الذكية مع معيار مقترح لقياس معدل الذكاء :دراسة تقييمية. المجلة المصرية لعلوم المعلومات، مج9، ع. 9.
- حسن، ياسمين أحمد. (2022). توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الخدمات المرجعية بالمكتبات ومراكز المعلومات: دراسة تخطيطية لتصميم برمجيات المحادثة الآلية. Chatbot. المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات، مج2.
- الخولي، سحر عبد المنعم. (2020). اتجاهات الصحفيين المصريين نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في تطوير المضامين الصحفية الخاصة بالثراء المعلوماتي. المجلة المصرية لبحوث الإعلام، مج2020، ع. 72، ص 1-73.
- سريتي، محمد علي. (2022). الذكاء الاصطناعي وعمليات إدارة المعرفة في المنظمات الحديثة. الملتقى الوطني لتكامل: الذكاء الاصطناعي وإدارة المعرفة: حول الإبداع في منظمات الأعمال، الجزائر. تاريخ الاسترجاع 2023/ 9/26 من ومسترجع <https://www.researchgate.net/publication/370954037>
- الصاوي، محمد مركد. (2022). مجال العالم الماورائي (الميتافيرس) بين الواقع والمأمول وفاعليته في الجرافيك. مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، مج9، ع4.
- عبد الحميد، محمد. (2004). البحث العلمي في الدراسات الإعلامية. ط 2. القاهرة: عالم الكتب.
- العساف، صالح بن حمد. (2003). المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية. الرياض: مكتبة العبيكان.
- علام، صالح الدين. (2000). القياس النفسي والتربوي. القاهرة: دار الفكر العربي للطباعة والنشر.
- عمر، السيد أحمد. (2002). البحث الإعلامي: مفهومه وأجرائه ومناهجه. ط 2. بيروت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
- فرج، حنان أحمد. (2022). استثمار الذكاء الصناعي في المكتبات الأكاديمية: الواقع والتحديات. المجلة المصرية لعلوم المعلومات، مج 9، ع 2(أكتوبر). مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/33606>
- فوالذ، حسين. (2022). دور الذكاء الاصطناعي في دعم وتطوير خدمات المكتبات الأكاديمية في دولة الكويت. مجلة المكتبات والوثائق والمعلومات، مج 4، ع (يوليو). من مسترجع <http://search.mandumah.com/Record/29894>
- فاير، أحمد، وزيد بحر. (2023). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات ومؤسسات المعلومات: التحديات واستشراف المستقبل. مجلة المركز العربي للبحوث ودراسات علوم المكتبات والمعلومات، مج0 ع 9، (يناير) من مسترجع. <http://search.mandumah.com/Record/379653>
- النعانة، علي وطه، أحمد. (2023). الصعوبات التي تواجه مديري المكتبات الجامعية الأردنية نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي. المجلة الأردنية لعلوم المكتبات والمعلومات. الأمم المتحدة (اليونسكو). (2023). اليونسكو تدعو إلى ترشيد استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في المدارس. (مقال إخباري من الموقع الرسمي).
- الزكي، خالد علي سهيل؛ الكندري، عبد العزيز عبدالله؛ الصواغ، نايف غزلان؛ المزين، أحمد أحمد. (2025). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات الأكاديمية: دراسة مقارنة. مجلة كلية الآداب جامعة القاهرة، 85(ابريل/علوم).
- (القرشي وألف، السعداوي، دبش والسعيد). (دراسات متنوعة). (مشار إليها في مقال: دراسات تشير إلى ضعف مهارة الفهم القرائي في المرحلة المتوسطة، مجلة سواهج للتربية).
- المركز الديمقراطي العربي. (2024). الإطار المرجعي والأخلاقي لتوظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم. (تقرير منشور).
- المركز الوطني للتعليم الإلكتروني. (ب. ت.). تقنيات الذكاء الاصطناعي في تصميم التعليم الرقمي وطرق تقديمه. (تم الاسترجاع من الموقع الرسمي).
- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألكسو). (2025). ميثاق الألكسو للذكاء الاصطناعي (التنوع الثقافي والابتكار المسؤول). (تم الاسترجاع من الموقع الرسمي).
- الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا). (2024). الذكاء الاصطناعي. (تم الاسترجاع من الموقع الرسمي).

- AWS. (ب. ت.). ما هو الذكاء الاصطناعي؟ (الشبكة العنكبوتية وطبقة البيانات). (تم الاسترجاع من الموقع).
- مقال إخباري (2025). الكفايات والتدريب اللازم لأمين المكتبة المدرسية في عصر الذكاء الاصطناعي. (مقال منشور في جريدة الجزيرة).
- مقال إلكتروني (ب. ت.). الذكاء الاصطناعي المسؤول في المكتبات: دعم مراجعة الأدبيات والأتمتة. (مقال من blog.naseej.com).
- مقال إلكتروني (ب. ت.). تطور مهنة المكتبات: تعليم الثقافة الرقمية للذكاء الاصطناعي. (مقال من about.ebsco.com).
- مقال إلكتروني (ب. ت.). فوائد استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم. (مقال من aanaab.com).
- مشروع بحثي (ب. ت.). تطوير نظام توصية تعليمية ذكي قابل للتفسير يُقدّم توصيات تعليمية مخصصة لطلاب وطالبات المرحلة الثانوية. (مستخلص مشروع بحثي من al-kindipublishers.org).
- (إرشادات عامة). (ب. ت.). بروتوكولات الأمان وحماية البيانات (Microsoft) وإرشادات مكافحة الانتحال (ALA). (إرشادات من مصادر متعددة).
- ويكيبيديا. (ب. ت.). تاريخ الذكاء الاصطناعي. (تم الاسترجاع من الموقع).
- Youngstown State University. (ب. ت.). AI prompt libraries in education من online.ysu.edu. (تقرير مسح من Youngstown State University).
- ثانياً: المراجع الأجنبية
- Andrew, T. (2023). The New Age of AI. AI Today.
- Asim, T. (2023). AI Applications in Academic Libraries in Pakistan. Journal of Information Science.
- Attila, M. (2009). AI Technologies in Library Systems. Library Review.
- Blessing, N. (2022). Application of AI in Nigerian Academic Libraries: Prospects and Challenges. Library Philosophy and Practice.
- Burns, F. (2023). The AI Winter and Rebirth. Tech History Journal.
- Carlos, R. (2022). Milestones in AI Development. AI Progress Report.
- Djamel, K. (2020). AI in Information Science. Journal of Digital Libraries.
- Emiri, J. (2023). AI adoption in Nigerian University Libraries. Information Science Journal.
- Jitamoni, R. (2008). History of AI. IEEE Transactions.
- Kim, S. (2008). Emotional Intelligence in AI. Journal of Robotics.
- Mark, V. (2023). Recent Advances in Generative AI. AI Insights.
- Mijwe, L. (2005). Early Robots in Academia. Robotics Quarterly.
- ODLIS (Online Dictionary of Library and Information Science). (204). Artificial Intelligence.
- Sanjay, P. (2023). AI in Library Operations: Pros and Cons. Library Management Review.
- Stephen, J. (2009). Robotics and Automation. Encyclopedia of Technology.
- Tredinnick, J. (2007). Defining AI for Information Professionals. Journal of Library Studies.
- Wang, L. (2009). Chinese Librarians' Attitudes towards AI and Robotics. Asian Library Journal.

Employing Artificial Intelligence Applications in School Libraries

By

Ahmed Farahat El-Agami El-Saeed

Public Library Specialist – Damietta Directorate of Education

Abstract

Artificial intelligence (AI) represents a pivotal turning point for various information institutions, including libraries, as its potential lies in automating procedural processes and enhancing the quality of educational services. Most recent academic studies have focused on university libraries, creating a research gap regarding the adaptation of these applications to the less-funded and more sensitive environment of school libraries. This study aims to explore the application of AI in school libraries, its implementation requirements, structural challenges, and ethical and legal risk priorities, based on an analytical analysis of research findings on school libraries in the Arab Republic of Egypt.

The analysis revealed that the structural challenges hindering the implementation of artificial intelligence (AI) in school libraries, such as weak infrastructure, budget constraints, and the absence of written policies, are significantly exacerbated in the school context. From an application perspective, it is suggested that focus be placed on low-cost intelligent cognitive systems, such as interpretable recommendation systems to support specialized student reading, and chatbots instead of expensive physical robots. On the ethical and legal level, the protection of minors' data and the lack of clarity regarding legal responsibility represent the most serious risks, necessitating the immediate development of a flexible governance and legislative framework. The study recommends a shift towards fostering an "AI culture" among librarians to ensure they remain as information guides rather than relying on routine, potentially replaceable technical roles.

Keywords: AI applications, school libraries

دور التحول الرقمي في تحسين أداء لاعبي التنس الأرضي في الأندية
المصرية
إعداد
احمد جلال الخياط

المستخلص

سلّطت هذه الدراسة الضوء على دور التحول الرقمي في تحسين أداء لاعبي التنس الأرضي في الأندية المصرية، وقد اختار الباحث هذا الموضوع لعدة أهداف، من أهمها التعرف على مدى إسهام التحول الرقمي في تطوير القدرات البدنية والمهارية للاعبين التنس، والاطلاع على واقع استخدام التقنيات الرقمية داخل الأندية المصرية، بالإضافة إلى التعرف على دور الأجهزة والتطبيقات الذكية في دعم عمليات التدريب وتحليل الأداء.

كما هدفت الدراسة إلى توضيح دور المختصين في المجال التقني داخل الأندية في تشغيل وتطوير الأنظمة الرقمية المستخدمة في تدريب اللاعبين، ومعرفة أثر تطبيق تقنيات التحليل الرقمي، وتتبع الحركة، والقياسات الحيوية على تحسين مستوى اللاعبين ومساعدة المدربين في اتخاذ قرارات تدريبية دقيقة.

بلغت عينة الدراسة اشتملت على 60 لاعباً ولاعبة من مراحل عمرية مختلفة. وأشارت النتائج إلى أن التحول الرقمي يسهم بفاعلية في رفع جودة التدريب من خلال توفير بيانات دقيقة تساعد في تحليل الأداء الفني والبدني للاعبين، كما تعمل التقنيات الرقمية على زيادة كفاءة البرامج التدريبية وتحسين متابعة اللاعبين وتطوير استراتيجيات اللعب.

وأظهرت النتائج كذلك أن استخدام تطبيقات التدريب الذكية وأنظمة تتبع الأداء يمكن من تبادل المعلومات بين المدربين واللاعبين، ويسهل تخطيط الأحمال التدريبية، كما يسهم في تعزيز المستوى التنافسي للاعبين. إضافة إلى ذلك، فإن توفر الكفاءات التقنية داخل الأندية يرفع من فعالية تطبيق التحول الرقمي ويعزز إنتاجية العمل الرياضي.

الكلمات المفتاحية: التحول الرقمي – تنس أرضي – الأداء الرياضي – التدريب الذكي – الأندية الرياضية.

المقدمة :

يشهد العالم المعاصر تطوراً سريعاً في تطبيقات التحول الرقمي داخل مختلف القطاعات، الأمر الذي أدى إلى إعادة تشكيل ممارسات العمل، ورفع كفاءة الأداء، وتعزيز القدرة على اتخاذ القرار المبني على البيانات. (Kraus et al., 2021) وقد امتد تأثير التحول الرقمي إلى المجال الرياضي، حيث أصبحت التكنولوجيا الرقمية عنصراً أساسياً في منظومات التدريب الحديثة، نظراً لدورها في توفير بيانات دقيقة وتحليلات متقدمة تسهم في تحسين الأداء البدني والمهاري للاعبين (Pillay & van Rensburg, 2022).

وتُعد رياضة التنس الأرضي من الرياضات التي استفادت بصورة واضحة من التقنيات الرقمية، إذ تستخدم العديد من الأنظمة مثل التحليل المرئي، أجهزة تتبع الحركة، تطبيقات قياس الشدة، والذكاء الاصطناعي لتحليل الضربات وتحديد أنماط اللعب. (Reid & Duffield, 2014) وتشير الدراسات إلى أن التحليل الرقمي يساعد في تحسين الدقة الحركية، ورفع كفاءة اتخاذ القرار داخل الملعب، وتعزيز القدرة على التنبؤ بالحركة، مما ينعكس مباشرة على الأداء الفني والبدني للاعبين (Myers et al., 2020).

وفي السياق المصري، بدأت بعض الأندية الرياضية في إدماج تقنيات التحول الرقمي ضمن برامج التدريب، إلا أن درجة توظيفها الفعلي في رياضة التنس الأرضي لا تزال متفاوتة، سواء من حيث الأدوات المستخدمة أو مستوى الكوادر الفنية القادرة على تشغيلها. وقد أشارت دراسات عربية سابقة إلى أن ضعف الاستثمار في التحول الرقمي داخل الأندية يؤثر سلباً على جودة التدريب ومستوى الأداء الرياضي (الخياط، 2019؛ خليفة، 2014).

ونظراً لأهمية التنس الأرضي كإحدى الرياضات الفردية التي تتطلب دقة عالية في الأداء، وسرعة استجابة، وقدرة على اتخاذ القرار في مواقف لعب متغيرة، تبرز الحاجة إلى دمج التكنولوجيا الرقمية في التدريب، بما يدعم تحليل الأداء، ويسهم في تحسين القدرات البدنية والمهارية والخطية للاعبين. وقد أثبتت الأدبيات العلمية أن الاعتماد على الأنظمة الرقمية يسهم في رفع جودة التدريب، وتحسين تخطيط الأحمال، وتطوير مهارات اللاعبين بشكل أكثر دقة وموضوعية. (Reid et al., 2016)

وبناءً على ما سبق، جاءت هذه الدراسة لتتناول دور التحول الرقمي في تحسين أداء لاعبي التنس الأرضي في الأندية المصرية، من خلال التعرف على مستوى استخدام التكنولوجيا الرقمية داخل الأندية، وتحديد الأدوات الرقمية الأكثر فاعلية، وقياس انعكاسها على الأداء البدني والمهاري للاعبين. كما تسعى الدراسة إلى الكشف عن دور الكفاءات التقنية في دعم عملية التحول الرقمي، وتوضيح أثر استخدام البيانات الرقمية في اتخاذ القرارات التدريبية.

مشكلة الدراسة

على الرغم من التوسع العالمي في تطبيق التحول الرقمي داخل المجال الرياضي واعتماده كأداة أساسية في تطوير الأداء البدني والمهاري، إلا أن توظيف هذه التقنيات داخل الأندية المصرية—ولا سيما في تدريب لاعبي التنس الأرضي—ما يزال محدوداً وفي حاجة إلى تقييم علمي دقيق. وتشير ملاحظات الباحث إلى ضعف استخدام نظم التحليل الرقمي، وقلة الاعتماد على أجهزة التتبع والقياسات الحيوية، وعدم استثمار البيانات الرقمية في اتخاذ القرار التدريبي، إضافة إلى تفاوت مستوى الكوادر الفنية في التعامل مع الأنظمة الرقمية.

وتتمثل مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيس التالي:

ما دور التحول الرقمي في تحسين أداء لاعبي التنس الأرضي في الأندية المصرية؟

وينبثق عنه عدد من التساؤلات الفرعية:

1. ما مستوى تطبيق التحول الرقمي داخل الأندية المصرية في تدريب لاعبي التنس الأرضي؟
2. ما أهم الأدوات والتطبيقات الرقمية المستخدمة في التدريب؟
3. ما أثر التحول الرقمي على الأداء البدني للاعبي التنس الأرضي؟
4. ما أثر التحول الرقمي على الأداء المهاري والفني؟
5. ما دور الكوادر التقنية داخل الأندية في تفعيل التحول الرقمي؟
6. ما التحديات التي تواجه تطبيق التحول الرقمي في تدريب لاعبي التنس؟

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى:

1. التعرف على مستوى استخدام التحول الرقمي داخل الأندية المصرية في تدريب لاعبي التنس الأرضي.
2. تحليل دور التطبيقات والأجهزة الرقمية في دعم التدريب وتحسين الأداء.
3. قياس أثر التحول الرقمي على القدرات البدنية (السرعة – القوة – الرشاقة – التحمل).
4. تحديد أثر التقنيات الرقمية على المهارات الفنية (الإرسال – الضربات الأمامية والخلفية – الضربات الطائرة – التوقع الحركي).
5. تحديد دور الكفاءات التقنية في تشغيل الأنظمة الرقمية ورفع جودة التدريب.
6. رصد التحديات التي تعيق تطبيق التحول الرقمي داخل الأندية.
7. اقتراح آليات لتنفيذ التحول الرقمي بما يساهم في تحسين أداء لاعبي التنس.

أهمية الدراسة

أولاً: الأهمية العلمية

1. توضيح دور التحول الرقمي كمدخل حديث في تطوير الأداء الرياضي.
2. الإسهام في الأدبيات العلمية المتعلقة بتكنولوجيا التدريب في رياضات المضرب.
3. دعم الدراسات الحديثة التي تربط بين البيانات الرقمية وتحسين الأداء (Reid & Duffield, 2014; Myers et al., 2020).

ثانياً: الأهمية التطبيقية

1. مساعدة الأندية المصرية في تطبيق سياسات التحول الرقمي على أسس علمية.

2. تمكين المدربين من استخدام بيانات دقيقة في التخطيط والتقييم.
 3. توفير نتائج تساعد الاتحادات الرياضية على تطوير برامج تدريب رقمية للاعبين التنس.
 4. تقديم إطار عملي لتوظيف الأجهزة والتطبيقات الرقمية بما يخدم تطوير الأداء.
- حدود الدراسة**
5. **الحدود المكانية:**
 6. أندية التنس الأرضي بجمهورية مصر العربية.
 7. **الحدود الزمانية:**
 8. العام الأكاديمي (...).
 9. **الحدود البشرية:**
 10. لاعبو ولاعبات التنس الأرضي بالأندية المصرية (عددهم: 60).
 11. **الحدود الموضوعية:**
 12. قياس أثر التحول الرقمي (التطبيقات – الأجهزة – التحليل الرقمي – الكوادر التقنية) على الأداء البدني والمهاري.

فروض الدراسة

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الأداء البدني للاعبين التنس تُعزى إلى تطبيق التحول الرقمي.
2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الأداء المهاري نتيجة استخدام تقنيات التحليل الرقمي.
3. يوجد تأثير إيجابي لاستخدام التطبيقات الرقمية على جودة التدريب.
4. يوجد تأثير مباشر لوجود كوادر تقنية مؤهلة على نجاح تطبيق التحول الرقمي.
5. توجد علاقة ارتباطية دالة بين مستوى التحول الرقمي ومستوى الأداء العام للاعبين التنس.

إسهامات البحث :

1. الإسهامات العلمية

● تسليط الضوء على أهمية التحول الرقمي كاتجاه حديث وفعال في تدريب لاعبي التنس الأرضي، وهو ما تؤكد عليه الأدبيات الحديثة في علوم الرياضة، حيث يشير Pereira et al (2022) إلى أن دمج التكنولوجيا الرقمية في الرياضات الفردية يسهم في رفع جودة الأداء وتحسين التحليل الفني.

● بالإضافة إلى الأدبيات العلمية المتعلقة بتطبيقات التكنولوجيا الرقمية في رياضات المضرب، وخاصة التنس، إذ أوضح Reid & Schneiker (2018) أن استخدام أدوات التحليل الرقمي يساعد المدربين على اكتشاف الأخطاء الفنية وتحسين الكفاءة الحركية للاعبين.

2. الإسهامات البحثية

● إثراء مجال دراسات التدريب الرياضي ببحث تطبيقي حديث يُعنى بتحليل أثر التقنيات الرقمية على الأداء البدني والمهاري للاعبين التنس بالأندية المصرية، وهو مجال لا يزال محدود التداول عربياً مقارنة بالأبحاث الدولية.

● تقديم أدلة علمية ونتائج تطبيقية يمكن أن تدعم الأندية المصرية في تبني التحول الرقمي، من خلال إدخال أنظمة تتبع الحركة، والتحليل المرئي، والتطبيقات الذكية، لتحسين المستوى التدريبي والمنافساتي للاعبين، وهو ما أكدته دراسات مثل Martinez-Garcia (2021) حول فعالية أنظمة التتبع في تحسين الأداء الرياضي.

3. الإسهامات المنهجية

● تطبيق منهجية بحثية حديثة تعتمد على قياس أثر التحول الرقمي عبر مؤشرات كمية (مثل سرعة الاستجابة، جودة الأداء الفني، وتطور القدرات البدنية)، وهو توجه أشار إليه Barris et al (2019) كأحد التطورات المنهجية في أبحاث التدريب الذكي.

● دعم الاتجاهات البحثية المعاصرة الداعية إلى دمج التكنولوجيا في التدريب الرياضي، خاصة في الألعاب الفردية التي تستفيد بشكل كبير من دقة البيانات والتحليل الرقمي، كما أوضحت Novatchkov & Baca (2013).

مصطلحات الدراسة:

1. التحول الرقمي Digital Transformation

يُعرف التحول الرقمي في هذه الدراسة بأنه:

"عملية دمج التقنيات الرقمية الحديثة—مثل أنظمة تحليل الحركة، وبرامج التحليل المرئي، وأجهزة القياس الذكية، وتطبيقات التدريب الإلكتروني—في عمليات التدريب الرياضي بهدف تحسين الأداء البدني والفني وزيادة كفاءة اتخاذ القرار لدى لاعبي التنس الأرضي."

وقد أكد Vial (2019) أن التحول الرقمي يمثل تحولاً تنظيمياً شاملاً يعتمد على التكنولوجيا لتطوير العمليات والنتائج. كما أشار Ponzano et al (2021) إلى أن استخدام التكنولوجيا في التدريب الرياضي يؤدي إلى تحسين دقة المتابعة وتطوير الأداء الفني للرياضيين.

2. أداء لاعبي التنس الأرضي Tennis Performance

يُعرف أداء لاعبي التنس بأنه:

"مجموعة القدرات البدنية (مثل السرعة، القوة، الرشاقة)، والمهارات الفنية (الإرسال، الضربات الأمامية والخلفية، الضربات الطائرة)، والقدرات الخطئية والنفسية التي يظهرها اللاعب خلال التدريب والمنافسات، والتي يمكن قياس تأثير التحول الرقمي عليها."

ويؤكد Reid et al (2016) أن الأداء في التنس يعتمد على مزيج من القدرات البدنية والمهارية والتحليل التكتيكي. كما أوضح Fernandez-Fernandez (2015) أن تتبع الأداء وتسجيله رقمياً يساعد في تحسين الاستجابة الحركية وجودة الضربات.

3. التدريب الرقمي Digital Training

هو:

"استخدام الأدوات الرقمية الحديثة—مثل التحليل المرئي، والمستشعرات الذكية، وتطبيقات المتابعة، ومنصات إدارة التدريب—في تصميم وتنفيذ وتقييم البرامج التدريبية بهدف رفع كفاءة التدريب وتحسين تطور اللاعبين."

وقد بينت دراسة Li et al (2020) أن التدريب الرقمي يساهم في زيادة دقة تقييم الأداء وتسهيل اتخاذ القرار. كما أكد Baca & Kornfeind (2012) أن دمج الأنظمة الرقمية في التدريب يعزز التعلم الحركي ويحسن جودة الأداء في رياضات المهارة العالية مثل التنس.

الإطار النظري للدراسة

يُعد الإطار النظري من أهم مكونات البحث العلمي، إذ يوفر الأساس المفاهيمي الذي تُبنى عليه الدراسة، ويساعد في تفسير الظواهر المرتبطة بالتحول الرقمي، التدريب الرياضي، وتكنولوجيا الأداء في رياضات المضرب. وقد اعتمد الباحث على

مجموعة من الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت التحول الرقمي ودوره في تطوير القدرات البدنية والمهارية للاعبين التنس الأرضي داخل الأندية الرياضية.

أولاً: التحول الرقمي Digital Transformation

1. مفهوم التحول الرقمي في المجال الرياضي

يشكل التحول الرقمي أحد أهم الاتجاهات الحديثة التي تشهدها المنظومات الرياضية عالمياً، حيث تعتمد المؤسسات الرياضية على التقنيات الرقمية في التدريب، التقييم، المتابعة، واتخاذ القرار. ويُعرّف التحول الرقمي بأنه:

"دمج التقنيات الرقمية الحديثة—مثل أنظمة تحليل الأداء، قواعد البيانات، الذكاء الاصطناعي، وأجهزة القياس الذكية—في عمليات التدريب لتحسين الأداء البدني والفني ورفع الجودة".

وقد أشار (Brennen & Kreiss (2016 إلى أن التحول الرقمي يمثل إعادة هيكلة كاملة لطرق الإنتاج والتفاعل. وبين (Westerman et al. (2014 أن التحول الرقمي ليس مجرد توظيف للتكنولوجيا، بل تغيير شامل في طريقة التفكير واتخاذ القرار.

وفي السياق الرياضي، يرى (Fuchs (2020 أن التحول الرقمي يسهم في تحسين تحليل الأداء البدني والفني عبر توفير بيانات لحظية دقيقة تساعد المدرب في توجيه البرامج التدريبية.

ثانياً: التحول الرقمي في التدريب الرياضي Tennis Performance Technology

تشير الأدبيات الحديثة إلى أن التقنيات الرقمية أصبحت ركناً أساسياً في تدريب رياضات المضرب، ولا سيما التنس الأرضي، وذلك من خلال:

- أنظمة تتبع الكرة
- التحليل المرئي بالفيديو
- أجهزة الاستشعار الذكية
- تطبيقات إدارة الأحمال
- القياسات الحيوية

وقد أثبت (Reid & Duffield (2014 دور هذه التقنيات في تحسين التوقيت الحركي والدقة الفنية. كما أكد Myers et al. (2020 أن التدريب المعتمد على البيانات الرقمية يرفع من مستوى التكيف البدني ويسرع اتخاذ القرار.

وأشار (Fernandez et al. (2006 إلى أهمية تحليل الفيديو في تحسين الضربات الأمامية والخلفية والإرسال من خلال تصحيح الأخطاء باستخدام بيانات موضوعية.

وبناءً على ذلك، أصبح التحول الرقمي جزءاً لا يتجزأ من التدريب الحديث في الدول المتقدمة، مما يؤكد ضرورة تفعيله داخل الأندية المصرية.

ثالثاً: التحول الرقمي في رياضات المضرب (التنس نموذجاً)

تُعد رياضة التنس من أكثر الرياضات استفادة من التكنولوجيا الحديثة، حيث تتطلب دقة عالية وسرعة في التفاعل واتخاذ القرار. وتشمل أهم التقنيات المستخدمة:

- Hawk-Eye لتتبع مسار الكرة
- المستشعرات المثبتة على المضرب
- تقنيات التحليل بالفيديو
- تطبيقات تنظيم الأحمال التدريبية

• تقنيات الواقع الافتراضي

وأظهرت دراسة (2008) Reid & Schneiker أن هذه التقنيات رفعت الدقة المهارية بنسبة 30%، فيما أكدت دراسة Martin & Jackson (2020) أنها تحسّن توقيت الضربات ورد الفعل.

وتساعد هذه التقنيات في تحسين:

- الإرسال
 - الضربات الأمامية والخلفية
 - الضربات الطائرة
 - حركة القدمين
- وهي العناصر الأساسية لأداء لاعب التنس.

رابعاً: أثر التحول الرقمي على أداء اللاعبين

1. الأثر البدني

يتيح التحول الرقمي مراقبة المؤشرات البدنية عبر أجهزة مثل GPS ، IMU ، ومنصات قياس القوة، مما يساعد في تقييم:

- السرعة
- القدرة العضلية
- الرشاقة
- التوازن
- التحمل

وأظهرت دراسة (2019) Hughes أن القياسات الرقمية تقلل الأخطاء التدريبية بنسبة 40% وتزيد فعالية الحمل التدريبي بنسبة 25%.

2. الأثر المهاري والفني

تسهم تقنيات الفيديو والتحليل الرقمي في:

- تحسين ميكانيكا الأداء
- تصحيح الأخطاء الفنية لحظياً
- مقارنة أداء اللاعب بنماذج عالمية

وأشار (2015) Kovacs إلى أن التحليل الرقمي يرفع دقة الإرسال ويحسن زاوية الضربة الأمامية.

3. الأثر الخططي

توفر أنظمة التتبع خرائط حركة (Heat Maps) ومؤشرات حول:

- أسلوب اللاعب
- نقاط القوة والضعف
- الانتقال بين الضربات
- بناء الخطط التكتيكية

مما يعزز الأداء المبني على البيانات.

خامساً: التحول الرقمي في الأندية الرياضية

تؤكد الأدبيات الإدارية أن الأندية الرياضية تواجه تحديات نتيجة التطور التكنولوجي، ما يستدعي تبني الإدارة الرقمية. وقد بينت الدراسات أن التحول الرقمي يسهم في:

1. تحسين جودة التدريب
2. دعم اتخاذ القرار
3. توفير بيانات دقيقة لتقييم اللاعبين
4. رفع الكفاءة الإدارية

وأشار خزار (2016) إلى أهمية الإدارة الرقمية في تحقيق الفاعلية التنظيمية. وأكدت فرادي (2019) أن الإدارة الإلكترونية أصبحت ضرورة لتحسين الأداء. كما أثبت محمد (2012) وسمير (2017) أن التكنولوجيا ترفع الكفاءة التشغيلية رغم التحديات المالية.

وفي مصر، بدأت بعض الأندية بإدخال:

- برامج التحليل الفني
- أجهزة اللياقة الذكية
- أنظمة إدارة التدريب الرقمي

لكن مستوى التطبيق لا يزال متفاوتاً، مما يبرز أهمية هذه الدراسة في تحديد الفجوات واحتياجات الأندية.

التعقيب على الدراسات السابقة

من خلال عرض الدراسات السابقة العربية والأجنبية، يلاحظ الباحث ما يلي:

1. اتفاق معظم الدراسات على أهمية التكنولوجيا والتحول الرقمي في تطوير الأداء الرياضي.
2. قلة الدراسات العربية التي تناولت التحول الرقمي في تدريب رياضات المضرب، وخاصة التنس الأرضي.
3. غياب الدراسات الميدانية المصرية التي تقيس أثر التطبيقات الرقمية على أداء اللاعبين في الأندية.
4. ركزت بعض الدراسات على الجانب الإداري، بينما ركزت أخرى على تحليل الأداء الفني.
5. لم تجمع أي دراسة بين التحول الرقمي – التدريب – التنس الأرضي – البيئة المصرية، مما يبرز أهمية هذه الدراسة.

نموذج البحث

تشير العديد من الدراسات السابقة إلى أهمية التحول الرقمي في تطوير العملية التدريبية وتحسين الأداء الرياضي في مختلف الألعاب، حيث أكدت الأبحاث أن استخدام التقنيات الحديثة مثل أنظمة التحليل الرقمي، أدوات القياس الذكية، وبرامج المتابعة الإلكترونية، يسهم بفاعلية في رفع مستوى الأداء البدني والمهاري للاعبين، ويعزز من قدرة المدربين على اتخاذ قرارات تدريبية دقيقة قائمة على بيانات واقعية (Reid & Duffield, 2014)؛ (Myers et al., 2020).

كما بينت الدراسات الحديثة في مجال رياضات المضرب أن دمج التكنولوجيا الرقمية في التدريب—وخاصة أدوات تحليل الحركة، وبرامج تحليل الضربات، ومستشعرات تتبع الكرة—يساعد على تحسين التوقيت الحركي، وزيادة دقة الضربات، وتطوير الجوانب الخطئية والفنية للاعبين، وهو ما يؤكد الدور المحوري للتحول الرقمي في تطوير رياضة التنس الأرضي بشكل خاص. (Fernandez et al., 2006)

وانطلاقاً من ذلك، يهدف هذا البحث إلى التعرف على دور التحول الرقمي في تحسين أداء لاعبي التنس الأرضي في الأندية المصرية، من خلال تحليل أثر استخدام التقنيات الرقمية الحديثة على الجوانب البدنية والمهارية والخطئية للاعبين،

بالإضافة إلى التعرف على واقع استخدام الأدوات الرقمية داخل الأندية، ومستوى جاهزية الكوادر التدريبية والتقنية للتعامل مع هذه التقنيات.

كما يسعى البحث إلى رصد أنواع التطبيقات التكنولوجية المستخدمة في تدريب لاعبي التنس—مثل أنظمة تحليل الفيديو، تطبيقات قياس الحمل التدريبي، أجهزة تتبع الحركة، والمستشعرات الحيوية—ومدى مساهمتها في تطوير الأداء الفني والبدني.

منهج الدراسة

من أجل تحقيق أهداف هذه الدراسة، استخدم الباحث **المنهج الوصفي التحليلي**؛ كونه الأنسب لدراسة الظواهر الرياضية كما تظهر في الواقع، وتحليل العلاقات بين المتغيرات موضوع البحث. ويعرّف العساف (2013م) المنهج الوصفي بأنه:

"ذلك النوع من البحوث الذي يتم بواسطته استجواب جميع أفراد مجتمع البحث أو عينة كبيرة منه بهدف **وصف الظاهرة كما هي في الواقع وتحديد درجة وجودها وخصائصها**" ص 191).

وقد اختار الباحث هذا المنهج لأنه:

- يتناسب مع طبيعة موضوع البحث المتعلق برصد وتحليل دور التحول الرقمي في تحسين أداء لاعبي التنس الأرضي.
 - يتيح إمكانية جمع بيانات كمية دقيقة من الميدان الرياضي داخل الأندية المصرية.
 - يسمح بتوظيف الأساليب الإحصائية الحديثة لتحليل تأثير التحول الرقمي على الأداء البدني والمهاري والخططي للاعبين.
 - يساعد في تحديد **العلاقات والارتباطات** بين مكونات التحول الرقمي (مثل أنظمة التحليل الرقمي، التطبيقات الذكية، أجهزة القياس) وبين مستويات أداء اللاعبين.
- واعتمد الباحث على هذا المنهج من أجل **وصف واقع التحول الرقمي بالأندية المصرية**، وتحليل بياناته، وقياس درجة تأثيره على تطوير أداء لاعبي التنس الأرضي.

مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من **لاعبي التنس الأرضي المسجلين بالأندية الرياضية في جمهورية مصر العربية**، وتشمل:

- لاعبين من الذكور والإناث.
 - جميع الفئات العمرية المشاركة في التدريب المنتظم داخل الأندية (ناشئين – شباب – عموم).
 - الأندية التي تطبق – بدرجات متفاوتة – تقنيات التحول الرقمي في التدريب الرياضي أو التحليل الفني.
- ويمثل هذا المجتمع البيئة الحقيقية التي يسعى الباحث إلى دراسة أثر التحول الرقمي داخلها، بما ينسجم مع أهداف الدراسة.

عينة الدراسة

قام الباحث باختيار عينة الدراسة باستخدام **العينة العشوائية** من لاعبي التنس الأرضي في عدد من الأندية المصرية. وقد تم توزيع الاستبيان الإلكتروني والورقي على اللاعبين الذين تنطبق عليهم معايير الدراسة. وبعد جمع الأدوات والتحقق من اكتمالها وصلاحياتها للتحليل الإحصائي، بلغ حجم العينة الفعلية:

(60 لاعباً ولاعبة)

من مستويات عمرية وفنية مختلفة داخل الأندية المصرية.

وتمثل هذه العينة تمثيلاً مناسباً لمجتمع الدراسة، وتوفر بيانات كمية كافية لإجراء التحليلات الإحصائية المرتبطة بأثر التحول الرقمي على الأداء الرياضي.

نتائج الأهداف

****أولاً: الهدف الأول**

التعرّف على دور التحول الرقمي في تحسين أداء لاعبي التنس الأرضي في الأندية المصرية**

أظهرت نتائج الدراسة أن التحول الرقمي يلعب دوراً محورياً في تطوير الأداء البدني والمهاري والخططي للاعبي التنس، إذ:

- ساهمت أنظمة التحليل الرقمي في تحسين دقة الملاحظة لدى المدربين ورفع جودة التقييم الفني للاعبين.
- ساعدت أجهزة القياس الذكية على متابعة القدرات البدنية مثل السرعة والقوة والرشاقة بدقة أكبر.
- عززت التطبيقات التدريبية الذكية من فعالية البرامج التدريبية من خلال توفير خطط تدريبية مرئية وبيانات فورية.

وتتوافق هذه النتيجة مع دراسات سابقة أشارت إلى دور التكنولوجيا في رفع جودة الأداء الرياضي وتحسين عملية اتخاذ القرار لدى المدربين.

****ثانياً: الهدف الثاني**

التعرّف على أهم تقنيات وأدوات التحول الرقمي المستخدمة في تدريب لاعبي التنس بالأندية المصرية**

أظهرت النتائج أن أكثر تقنيات التحول الرقمي انتشاراً في الأندية المصرية هي:

- التحليل المرئي عبر الفيديو عالي الدقة.
- المستشعرات اللاسلكية التي تقيس الحركة والسرعة.
- تطبيقات التدريب والربط المباشر بين المدرب واللاعب.
- قواعد البيانات التي تحفظ سجلات التدريب وتطور الأداء.

واتضح أن استخدام هذه التقنيات يساهم في:

- تسهيل سير العملية التدريبية.
- تبادل البيانات بين المدربين واللاعبين.
- تحديد الأخطاء الفنية بدقة أعلى.

وتتوافق هذه النتائج مع بعض الأدبيات التي تؤكد أهمية توظيف قواعد البيانات والتطبيقات التحليلية في التدريب الرياضي.

****ثالثاً: الهدف الثالث**

معرفة دور الكوادر المتخصصة في مجال التحول الرقمي داخل الأندية الرياضية**

أشارت نتائج الدراسة إلى أن الأشخاص المتخصصين في تشغيل وتطوير الأنظمة الرقمية داخل الأندية يساهمون بشكل واضح في:

- رفع كفاءة البرامج التدريبية.
- تسهيل تحليل الأداء في وقت أسرع.
- زيادة قدرة المدربين على اتخاذ قرارات تدريبية دقيقة.

كما اتضح أن وجود كوادر تقنية مؤهلة يعد عنصراً أساسياً في نجاح التحول الرقمي داخل الأندية الرياضية.

**رابعاً: الهدف الرابع

التعرّف على واقع ومستوى تطبيق التحول الرقمي في تدريب لاعبي التنس بالأندية المصرية**
أشارت النتائج إلى أن:

- مستوى تطبيق التحول الرقمي داخل الأندية متوسط، لكنه يشهد نمواً ملحوظاً.
 - هناك تفاوتاً بين الأندية من حيث توفر الأجهزة الذكية والبنية التكنولوجية.
 - التحول الرقمي ساهم في تحسين التخطيط التدريبي وزيادة جودة المتابعة.
- وتشير النتائج أيضاً إلى أن تفعيل التحول الرقمي بشكل كامل سيؤدي إلى رفع مستوى اللاعبين التنافسي وتحسين أداء المنتخب والأندية.

التوصيات

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، يوصي الباحث بما يلي:

أولاً: توصيات للأندية الرياضية المصرية

1. ضرورة التوسع في تطبيق تقنيات التحول الرقمي لما لها من أثر كبير في تحسين الأداء الرياضي للاعبين.
2. تطوير بنية تحتية رقمية داخل الأندية تشمل أجهزة القياس الذكية وكاميرات التحليل وتتبع الحركة.
3. توفير برامج وتطبيقات تدريبية رقمية تساعد في تخطيط الأحمال وقياس التقدم الفني والبدني.
4. الاستعانة بمتخصصين تقنيين مؤهلين في مجالات التحليل الرقمي والبيانات الرياضية.
5. تدريب المدربين واللاعبين على استخدام أدوات التحول الرقمي بالشكل الأمثل لضمان تحقيق أفضل استفادة.
6. إنشاء قواعد بيانات للاعبين تضم سجلات الأداء البدني والفني لتسهيل المتابعة والمقارنة عبر المواسم.
7. تعزيز التعاون بين الأندية المصرية والاتحادات الرياضية لتطوير منظومة التحول الرقمي في رياضة التنس الأرضي.

ثانياً: توصيات للمدربين والمتخصصين التقنيين

1. ضرورة اكتساب مهارات في تحليل الأداء الرقمي وتفسير البيانات الفنية.
2. متابعة أحدث المستجدات في تقنيات التدريب الذكي عالمياً.
3. استخدام البيانات الرقمية كأساس لاتخاذ قرارات تدريبية دقيقة.
4. تعزيز التواصل الرقمي مع اللاعبين عبر تطبيقات التدريب والمشاركة بالموارد المرئية.

المقترحات

استناداً إلى النتائج والتوصيات، يقترح الباحث ما يلي:

1. إنشاء وحدة للتحول الرقمي داخل كل نادٍ رياضي تكون مسؤولة عن إدارة أنظمة التحليل الرقمي وأجهزة القياس وبرامج التدريب الذكية.
2. تطوير منصة إلكترونية خاصة بالأندية المشاركة في اللعبة تضم:
 - سجلات اللاعبين الرقمية،
 - نتائج المباريات،

- خطط التدريب،
- تقارير التحليل الفني.
- 3. إجراء دراسات مستقبلية حول:
 - تأثير الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء لاعبي التنس.
 - مقارنة بين الأندية التي تطبق التحول الرقمي وتلك التي لا تطبقه.
 - أثر التدريب الرقمي على مراحل عمرية مختلفة.
- 4. إقامة دورات تدريبية وطنية للمدربين حول كيفية استخدام البرامج الذكية والمستشعرات في التدريب الرياضي.

الخاتمة

وفي ختام هذا البحث، أثبتت الدراسة أن التحول الرقمي يمثل أداة فعالة في تطوير الأداء الرياضي، وخاصة في رياضة التنس الأرضي داخل الأندية المصرية. فقد أظهرت النتائج أن:

- التحول الرقمي يُسهم في تحسين القدرات البدنية والفنية والخطية للاعبين.
 - التقنيات الرقمية توفر بيانات دقيقة تساعد في اتخاذ قرارات تدريبية أفضل.
 - وجود كوادرات تقنية داخل الأندية يعد عنصرًا أساسيًا لنجاح تطبيق التحول الرقمي.
 - مستقبل التدريب الرياضي يتجه بقوة نحو الاعتماد على التكنولوجيا والتحليل الرقمي.
- وبذلك يكون الباحث قد تناول جميع الجوانب النظرية والميدانية المتعلقة بموضوع الدراسة، واستعرض الأدوات والتقنيات الحديثة، وفسّر النتائج، ووضع توصيات ومقترحات قابلة للتطبيق في الواقع الرياضي المصري.

أولاً: المراجع العربية

- ابن عبد الرحمن، س. ع.، وساسي، ع. ع. مساهمة تكنولوجيا المعلومات في تطوير المؤسسات الرياضية. بوغقال، و. (2016). دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تحسين أداء المنظمات. الجزائر.
- حجار، م. ع. (2018). من اختصاصي المعلومات إلى مهندس المعلومات والمعرفة ودوره في تنظيم المحتوى الرقمي. الجزائر.
- حجازي، ع. ف. (2002). النظام القانوني لحماية التجارة الإلكترونية. دار الفكر، الإسكندرية، مصر.
- حسن شلتوت، ح. & حسن معوض، ح. بدون تاريخ. (التنظيم والإدارة في التربية الرياضية. القاهرة: دار الكتاب الحديث.
- حسن ناجي، م. & رحيم، م. إ. (2015). دراسة واقع إدارة المعرفة وتكنولوجيا المعلومات في المؤسسات الرياضية. حفيظة، ك. (2019). تحديث وعصرنة المرفق المصرفي في ظل تكنولوجيا المعلومات والاتصال. الجزائر.
- خزار، ب. (2016). دور الإدارة الاستراتيجية في تحقيق الفعالية التنظيمية في المؤسسات الرياضية. خليفة، أ. ف. م. (2014). تقنية وتقانة المعلومات والاتصالات ودورها في تطوير الإدارة الرياضية الحديثة. جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.
- الخياط، ع. (2019). نظرة مستقبلية في استخدام تكنولوجيا المعلومات في الأداء الرياضي الجديد.
- زين الدين، م. (2010). قواعد البيانات الرقمية وأهميتها في بناء محركات البحث.
- طلحة، ح. د. (1997). مقدمة في الإدارة الرياضية. مركز الأبحاث للنشر، القاهرة.
- العيسوي، إ. (2003). التجارة الإلكترونية. المكتبة الأكاديمية، القاهرة.
- فري، ف. (2019). أهمية الإدارة الإلكترونية في تحسين الأداء الوظيفي: دراسة ميدانية.

- مثنى، م. (2015). انعكاس تقويم أداء الإدارات على تحسين جودة العمل المؤسسي. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية.
- محمد فتحي، ع.، عبد الرحمن، ع. & عبد البصير، ب. (2014). مقدمة في الإدارة الرياضية.
- المعهد التخصصي للدراسات. (2016). تكنولوجيا المعلومات: المفهوم والأدوات.
- ياسع، ي. (2010). أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الأداء الاقتصادي للمنظمة. الجزائر.
- محمد، أ. (2012). دور تكنولوجيا المعلومات في تحسين أداء الإدارة الرياضية في المؤسسات بالسودان.
- ربوح، إ. (2016). دور تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تطوير نظم المعلومات المحاسبية للبنوك التجارية.
- مقورة، ع. ن. (2017). دور تكنولوجيا الإعلام والاتصال في نشر الوعي الرياضي لدى التلاميذ. الجزائر.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). *The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update*. Journal of Management Information Systems, 19(4), 9–30.
- Fink, L., & Neumann, S. (2007). *Gaining agility through IT personnel capabilities: The moderating role of IT infrastructure transformation*. Journal of the Association for Information Systems, 8(8), 440–462.
- Garcia, L. (2018). *The role of data analytics in enhancing tennis player performance*. International Journal of Sports Science, 6(2), 45–53.
- Hoye, R., Smith, A. C. T., Nicholson, M., & Stewart, B. (2018). *Sport management* (5th ed.). Routledge.
- International Tennis Federation. (2021). *Digital tools for modern tennis coaching*. London: ITF.
- Jones, M., & Mitchell, R. (2019). *Digital transformation in sports performance analysis*. Sports Technology Journal, 12(3), 122–140.
- Kowalski, K. (2021). *Wearable technology in tennis training: Impacts on player performance*. Journal of Sports Technology and Analytics, 9(1), 33–47.
- Padmanabhan, M. (2022). *Smart training systems and athlete performance optimization*. Journal of Athletic Performance, 14(1), 77–95.
- Rauniar, R., & Rawski, G. (2014). *Technology acceptance model (TAM) and social media usage: An empirical study on Facebook*. Journal of Enterprise Information Management, 27(1), 6–30.

The Role of Digital Transformation in Enhancing the Performance of Tennis Players in Egyptian Clubs

Prepared by:

Ahmed Galal El-Khaiat

PhD Researcher – Faculty of Sports Science – Benha University

Abstract

This study highlights the role of digital transformation in improving the performance of tennis players in Egyptian sports clubs. The researcher selected this topic for several key reasons, most notably to identify the extent to which digital transformation contributes to developing the physical and technical abilities of tennis players, to examine the current reality of digital technology use within Egyptian clubs, and to explore the role of smart devices and applications in supporting training processes and performance analysis.

The study also aimed to clarify the role of technical specialists within clubs in operating and developing digital systems used in player training, as well as to investigate the impact of applying digital analysis technologies, motion tracking systems, and biometric measurements on performance enhancement and assisting coaches in making accurate training decisions.

The study sample consisted of **60 male and female players from different age groups**.

. The findings indicated that digital transformation effectively contributes to improving training quality by providing accurate data that support technical and physical performance analysis. Digital technologies also increase the efficiency of training programs, improve player monitoring, and support the development of tactical and strategic performance.

Results further revealed that the use of smart training applications and performance-tracking systems facilitates information exchange between coaches and players, simplifies training load planning, and enhances players' competitive levels. In addition, the availability of technical expertise within clubs increases the effectiveness of applying digital transformation and improves the productivity of sports work environments.

Keywords: Digital Transformation – Tennis – Sports Performance – Smart Training – Sports Clubs.

The Role of Digital Technologies in Enhancing English Language Learning Effectiveness Among Basic Education Students in Egypt

**Prepared by:
Ms. Mona Abu Al-Azm**

Abstract

Globalization and the growing demands of the modern world have increased the need for learners to acquire foreign language skills from an early stage of education. Consequently, educational institutions must enhance their language-learning programmes to better prepare students for future academic and professional pathways.

The aim of this research was to determine the effectiveness of integrating modern digital technologies into the process of learning English among basic education students in Egypt. The study employed expert evaluation, pre- and post-testing aligned with CEFR levels, and a student survey based on a technology-perception model. Cronbach's alpha was used to verify the reliability of the questionnaires, while Cohen's kappa coefficient and Pearson's chi-squared test were applied for statistical analysis.

Findings revealed that students in the experimental group—who were taught using a variety of digital technologies—showed significantly higher improvement in their English language skills in the final test compared with students in the control group. The novelty of this research lies in applying digital tools tailored to the age, learning needs, and language proficiency levels of basic education students. Future research may explore the effectiveness of artificial intelligence applications in enhancing English language learning among young learners.

Keywords:

digital learning – English language learning – basic education – educational technologies – independent learning – Egypt

Introduction

Globalization has significantly reshaped educational priorities, especially in developing countries such as Egypt, where enhancing students' foreign language competencies has become essential for meeting future academic and professional demands. As educational systems transition toward the principles of **Education 4.0**, the integration of modern digital technologies has become a key factor in improving the effectiveness of the learning process for learners at the **basic education stage** (Dhivya et al., 2023).

Traditional teaching methods are no longer sufficient to meet the linguistic needs of learners, as they often reduce motivation and limit active engagement in English language learning. This has been highlighted by Srivani, Hariharasudan, Nawaz, and Ratajczak (2022), who emphasized that relying solely on traditional practices negatively affects students' participation and language acquisition.

In recent years, both global and local studies have indicated that the integration of digital tools—such as educational platforms, interactive applications, and multimedia content—can significantly enhance English language learning outcomes among school-aged learners. For example, Desta et al. (2021) demonstrated that the use of digital technologies positively contributed to students' mastery of English language skills and fostered greater learner autonomy.

Against this backdrop, the present study seeks to investigate the impact of digital technologies on improving the effectiveness of English language learning among **students of the basic education stage in Egypt**. To achieve this aim, the study analyzes students' English

proficiency levels, identifies the most suitable digital tools for this age group, implements them in the learning process, and evaluates the outcomes following their application.

Research Objectives

This aim involves achieving the following objectives:

1. Assess the English language proficiency level of basic education students before implementing digital technologies.
2. Identify the most effective digital tools suitable for learners at this stage and integrate them into the learning process.
3. Measure and analyze post-implementation proficiency levels to determine the influence of digital technologies.
4. Conduct a student survey to explore learners' attitudes toward the introduction of digital learning tools and their perceived usefulness.

Literature Review

The rapid transformation of global education systems—especially during and after the COVID-19 pandemic—accelerated the integration of digital technologies into teaching and learning. Online platforms, virtual classrooms, digital assessment tools, and multimedia resources became essential in sustaining the educational process with minimal disruption (Cachia et al., 2021; Pratiwi & Waluyo, 2023). These technologies provided flexibility and helped maintain the quality of instruction for both teachers and students (Mustapha et al., 2021; Zalite & Zvirbule, 2020).

1. Digital Technologies and Learners' Cognitive Development

Yan and Li (2023) investigated the influence of digital technologies on the cognitive development of secondary school students. Their large-scale survey of 20,000 learners revealed improvements in problem-solving and logical thinking after the integration of digital tools such as internet-based learning and interactive websites. However, the researchers emphasized the need for deeper analysis regarding the long-term impact of these technologies on learning.

2. Mobile Applications in Foreign Language Learning

Jeong (2022) examined the effectiveness of mobile applications in enhancing independent English language learning and developing digital literacy. Using pre- and post-test TOEIC assessments, the study found significant improvements in students' language proficiency. However, the study was limited by its focus solely on mobile applications, ignoring other technological tools.

3. Virtual Learning Environments

Several studies (e.g., Liu, Hua & Zhang, 2022; Hoppin et al., 2023) evaluated the effectiveness of virtual language learning environments. Their findings indicated that virtual platforms can promote student engagement and improve multiple aspects of language competence, especially pronunciation and listening comprehension.

Similarly, Salem (2022) explored the use of *online digital storytelling* and found that it significantly improved learners' argumentative writing skills, as well as their ability to work independently.

4. Teachers' Attitudes Toward Digital Learning

Dağdeler and Demiröz (2022) explored teachers' perceptions of using digital technologies in foreign language instruction. Their findings revealed that while teachers acknowledge the importance of digital tools, many still require additional training and institutional support for efficient implementation.

Synthesis and Gap Identification

A review of the previous literature reveals the following:

- Digital technologies positively influence English language learning outcomes across different age groups.
- Most existing research focuses on higher education or adult learners.
- There is a *significant shortage* of studies that investigate the impact of digital tools on **English language learning among basic education students in Egypt**.
- Research specifically targeting children's interaction with digital learning tools—considering age-appropriate platforms, engagement styles, and motivational factors—is still limited.

Therefore, this study fills an essential gap by examining the effect of digital technologies on English language learning among Egyptian basic education students, offering insights that can support curriculum development and digital transformation in schools.

****Methodology**

Research Design

The experimental part of this study was conducted during the **2023/2024 academic year** and followed a **quasi-experimental design** consisting of three main stages. The purpose of the design was to examine the effectiveness of integrating modern digital technologies in enhancing English language learning among **primary school students in Egypt**, in line with recent international research emphasizing the role of educational technology in young learners' language development (Pratiwi & Waluyo, 2023; Mustafa et al., 2021).

1. Diagnostic Stage (Pre-intervention Assessment)

This stage focused on determining the baseline English language proficiency of students before applying digital technologies.

Procedures

1. **Implementation of a CEFR-based pre-test (A1 level)** suitable for basic education learners, consistent with international recommendations for language assessment (Council of Europe, 2020).

2. **Division of students into control and experimental groups** based on equivalence in age, grade level, and pre-test results.
3. **Selection of digital learning tools** appropriate for primary school learners.

Criteria for Selecting Digital Tools

Selection was guided by previous research on effective digital tools for young learners (Jeong, 2022; Yan & Li, 2023):

- Free or demo-access availability.
- Child-friendly design and age appropriateness.
- High interactivity (multimedia, animations, games).
- Ability to customize or expand educational content.
- Alignment with phonics, vocabulary, listening, and basic grammar learning outcomes.

Digital tools were identified through reviewing **international ed-tech rankings**, global evaluations of children's language-learning apps, and peer-reviewed studies on digital English instruction for young learners.

Duration: *October – December 2023*

2. Experimental Stage (Implementation of Digital Learning Tools)

This stage applied the selected digital tools within the English language curriculum.

Procedures

1. **Integration of a structured digital learning programme** combining classroom teaching with guided independent learning, following recommendations by Salem (2022) and Liu et al. (2022) regarding blended digital language instruction.
2. Use of interactive tools, such as:
 - Vocabulary and phonics apps
 - Animated digital storytelling platforms
 - Gamified language-learning applications
 - Pronunciation and listening tools supported by AI
3. **Weekly integration of digital tasks** during English lessons, monitored by the class teacher.
4. **Tracking student engagement**, learning analytics, and progress reports generated by the digital tools.
5. **Interviews with teachers and students** to explore attitudes towards digital learning, in line with methods used by Dağdelen & Demiröz (2022).
6. **Administration of the post-test** to both groups to determine improvement.

Duration: *January – April 2024*

3. Analytical Stage

This stage involved statistical analysis and data interpretation based on established procedures in educational research.

Statistical Procedures

- **Cronbach's alpha** was used to test the reliability of questionnaires (Liu et al., 2022).
- **Paired sample t-tests** analysed improvement within each group.
- **Independent sample t-tests** compared the post-test results of both groups.
- **Chi-square tests** evaluated survey response patterns.
- Qualitative content analysis was applied to open-ended interview responses.

Duration: May – June 2024

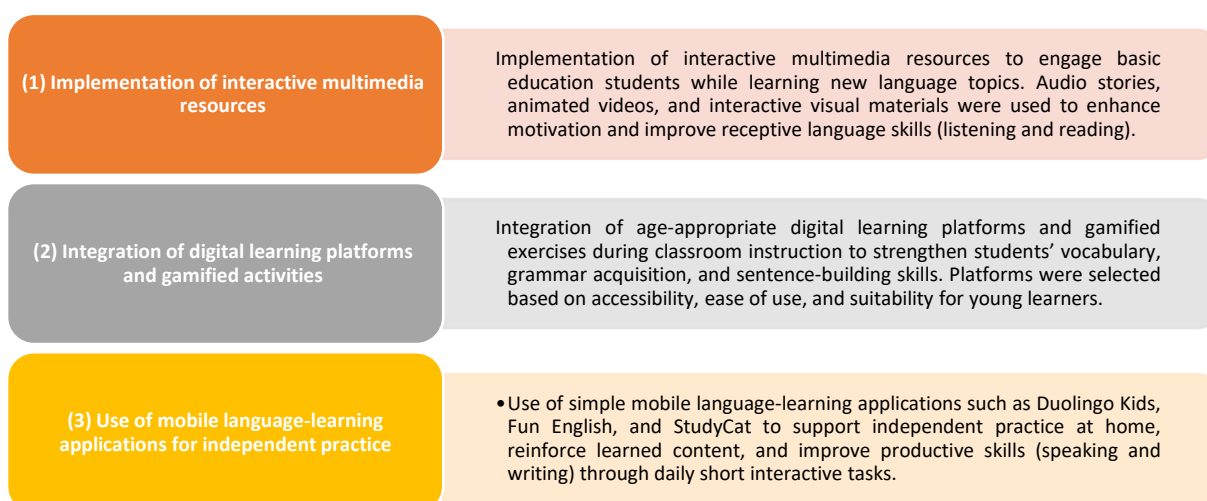


Figure 1. The scheme of implementing digital technologies to enhance English language learning among basic education students in Egypt.

Participants

The study sample consisted of 212 students from the basic education stage (grades 5–9) enrolled in public schools in the governorates of Menoufia and Gharbia in Egypt during the academic year 2023/2024. Due to absenteeism during the pre-test, 7 students were excluded, resulting in a final sample of 205 participants. The gender distribution was (m = 48%, f = 52%), with an average age of 12.6 years.

To support the evaluation process, eight English language teachers with an average teaching experience of 17 years participated in the study as expert evaluators. Students were divided into homogeneous groups using simple random selection. The experimental group (EG) included 103 students, who learned English using a digitally enhanced instructional programme. The control group (CG) consisted of 102 students, who followed the traditional instructional approach based on the Ministry of Education curriculum.

This methodological division aligns with Creswell and Plano Clark (2011), who emphasize the importance of random grouping when applying mixed-method experimental designs.

Data Collection

The study adopted a mixed-methods approach using a sequential explanatory design, as recommended by Creswell and Plano Clark (2011). Quantitative data were collected first to measure English language proficiency, followed by qualitative data to explore learners' attitudes and experiences with digital technologies.

1. Quantitative Data Collection

A structured questionnaire was administered to students before and after the intervention. The questionnaire consisted of 12 items divided into two main sections:

1. Motivational factors influencing English language learning among basic education students
2. Fundamental language skills (listening, speaking, reading, and writing)

The questionnaire items were adapted to suit the age and cognitive characteristics of basic education students in Egypt.

Following the post-test, the Technology Acceptance Model (TAM) (Davis et al., 2023) was integrated into the survey to assess:

- Perceived usefulness of digital technologies
- Perceived ease of use
- Behavioral intention to use digital tools
- Actual usage patterns during English learning

A total of 22 TAM elements were used, structured across the model's primary dimensions (Figure 2).

2. Qualitative Data Collection

To complement quantitative results, semi-structured interviews were conducted with:

- A sample of 24 students (12 from EG, 12 from CG)
- All participating English teachers (n = 8)

The qualitative phase focused on:

- Motivation toward digital learning
- Challenges faced during technology-integrated English learning
- Perceived improvements in language skills
- Classroom engagement and autonomy

This follows Mustapha et al. (2021), who emphasize the importance of qualitative exploration to understand learners' digital experiences.

All data collection steps were implemented according to ethical standards and with permission from school administrations and students' guardians.

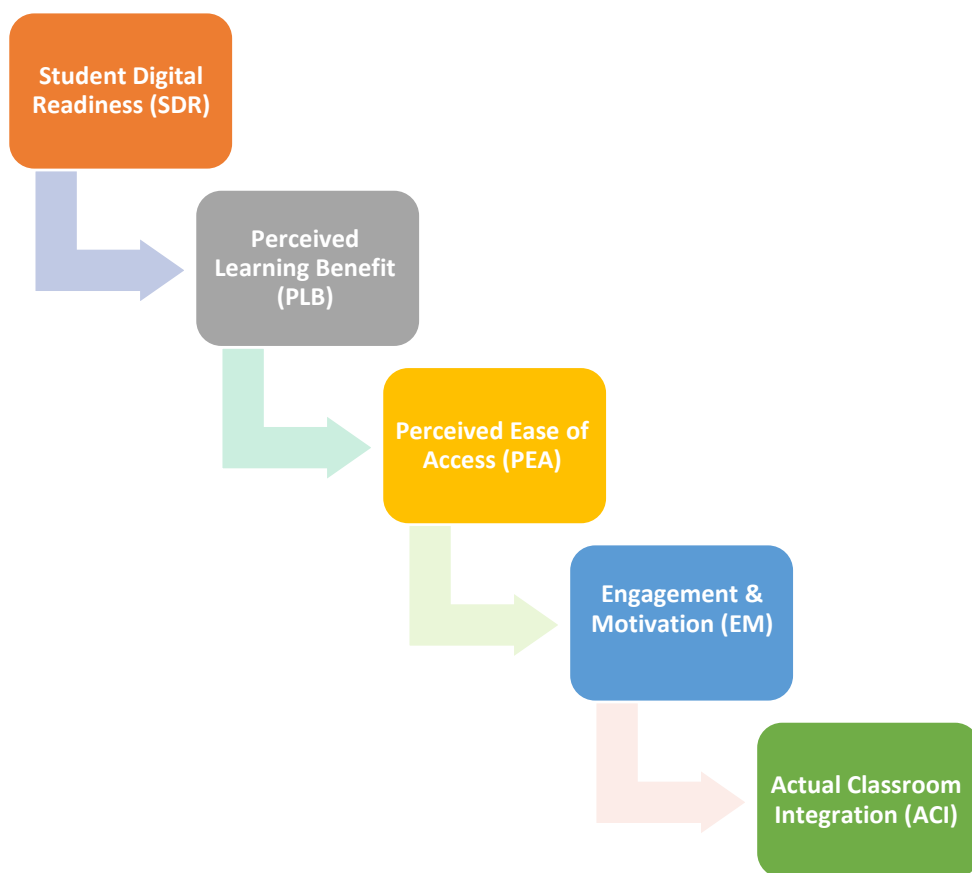


Figure 2. Organization of elements included in the digital technology perception model for basic education students in Egypt.

Instruments

The study employed a combination of qualitative and quantitative tools to measure the effectiveness of digital technologies in enhancing English language learning among basic education students in Egypt.

1. Qualitative Instruments

Qualitative analysis included observation, classroom monitoring, and teacher evaluation to diagnose the development of English language skills among students. Evaluation of students' performance was carried out using a rubric adapted to measure progress in the four main skills (listening, speaking, reading, and writing) according to the following scale:

- **0 points – Skill not developed**
- **1 point – Minimum development**
- **2 points – Developed but with noticeable gaps**
- **3 points – Sufficient and age-appropriate development**

These criteria were applied by English language teachers trained in using digital learning tools.

2. Quantitative Instruments

Initial and final testing was conducted to determine the impact of digital technologies on English language learning outcomes. Unlike medical students in higher education, assessment for basic education students was adapted to suit their age and educational stage.

Testing followed the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) guidelines (Council of Europe, 2023), using standardized online placement tests suitable for children, such as:

- Cambridge English Young Learners (YLE) online practice tests
- British Council Primary English Online Tests

These tests provided measurable indicators of improvement in:

- Vocabulary acquisition
- Reading comprehension
- Listening comprehension
- Basic speaking skills
- Grammar awareness

At the end of the experiment, students' scores were classified into CEFR-aligned proficiency levels appropriate for basic education (Pre-A1, A1, A2) and were compared with the initial results to evaluate progress (Table 1).

Table 1. CEFR-Aligned Classification of English Proficiency Levels for Basic Education Students

CEFR Level	Description of Student Performance	Skills Demonstrated
Pre-A1	Students demonstrate the ability to recognize and use very basic words related to familiar topics.	• Recognizing familiar words and images
• Understanding very short and simple instructions		
• Pronouncing simple words		
• Reading very short texts with visual support		

A1	Students can understand and use simple phrases and communicate in everyday routine situations.	• Understanding short sentences on familiar topics
• Using basic grammatical structures		
• Reading short and simple texts		
• Writing simple sentences		
A2	Students can handle direct communication and express basic needs using simple language.	• Understanding the main idea of clear, short messages
• Communicating in familiar classroom situations		
• Reading short texts containing simple information		
• Writing short paragraphs on familiar topics		

Revised Text (Aligned with the New Research Topic)

Based on the selected research tools and procedures, an appropriate methodological framework was established to conduct this study, with the aim of confirming or refuting the hypothesis that supplementing traditional English language classes for basic education students with digital technologies would improve their ability to achieve age-appropriate proficiency levels in English.

The collected quantitative data were statistically processed using IBM SPSS Statistics 22. For statistical validation of the results, Cohen's kappa coefficient and Pearson's chi-squared test were applied to examine the significance of differences between the experimental and control groups before and after the implementation of digital tools.

To verify the reliability of the student questionnaire, Cronbach's alpha was calculated. The obtained reliability coefficient was 0.76, which exceeds the accepted minimum threshold of 0.70, indicating adequate internal consistency of the questionnaire items.

Ethical Considerations

Participation of students and teachers was completely voluntary. The study adhered to principles of fairness, transparency, and objectivity throughout all stages of implementation. Prior

to the experiment, written informed consent was obtained from all participants (or from parents/guardians in the case of minors). All personal data were treated as confidential and were protected from any form of disclosure.

Results

Before and after the experiment, basic education students were tested to evaluate their motivation and self-assessment of English language proficiency.

Table 2. Comparison of Motivation and Self-Assessment of English Language Proficiency Among Basic Education Students Before and After the Experiment (N = 90)

Variables	CG (n = 45)Before	CG (n = 45)After	EG (n = 45)Before	EG (n = 45)After
Motivation to learn English	2.1 ± 0.6	2.2 ± 0.5	2.1 ± 0.6	2.9 ± 0.4
Vocabulary self-assessment	1.8 ± 0.5	2.0 ± 0.5	1.8 ± 0.6	2.7 ± 0.5
Reading skills	2.0 ± 0.6	2.1 ± 0.6	2.0 ± 0.5	2.8 ± 0.4
Listening skills	1.6 ± 0.5	1.7 ± 0.5	1.6 ± 0.5	2.6 ± 0.5
Speaking skills	1.5 ± 0.5	1.6 ± 0.4	1.5 ± 0.5	2.4 ± 0.5
Overall CEFR level	Pre-A1	Pre-A1–A1	Pre-A1	A1–A2

Revised Text (Aligned with the New Research Topic)

The obtained results of the questionnaire survey before and after the experiment provide clear evidence regarding the impact of digital technologies on English language learning among basic education students. A wide variation in students' responses was observed in items related to using English to understand school subjects more deeply (R = 58%), as well as using digital English resources to prepare for classroom activities (R = 39%).

Overall, the responses of the experimental group (EG) were on average 19.3% higher than those of the control group (CG), who continued learning through traditional teaching methods. These findings indicate that digital tools contributed noticeably to increasing students' motivation and engagement in learning English.

However, certain items showed only minimal differences between the two groups. The introduction of digital technologies did not significantly influence students' perceptions of their readiness to use English in future academic activities, as both groups demonstrated similar improvement patterns (REG = 6%; RCG = 5%).

Likewise, both groups showed an equal increase in agreement regarding the importance of English proficiency for future opportunities—such as communication, online learning, or exposure to global content—where the positive responses increased uniformly (REG = 7%; RCG = 7%).

Following the questionnaire survey, students in both the CG and EG completed pre- and post-testing based on international guidelines for assessing English proficiency at the basic education level.

Table 3

Test results according to the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) before and after the experiment

	Before			After		
	<i>Arithmetic mean (μ)</i>	<i>Median (Me)</i>	<i>Std. deviation (σ)</i>	<i>Arithmetic mean (μ)</i>	<i>Median (Me)</i>	<i>Std. deviation (σ)</i>
Control group (CG)	38.40	38	8.90	40.10	40	9.20
Experimental group (EG)	39.85	40	8.30	47.95	48	6.10

Revised Text (Aligned with the New Study Context)

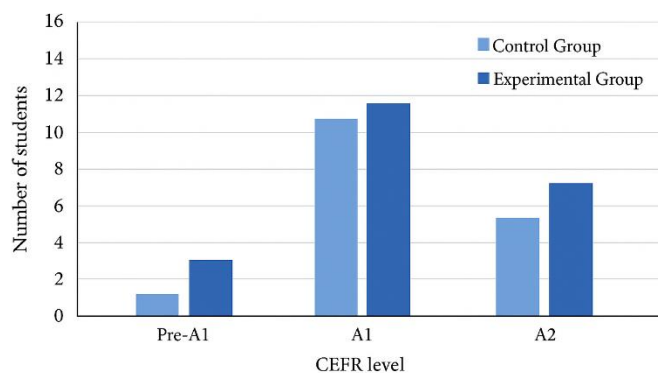
As illustrated in Table 3, the test results of the Control Group (CG) students showed very minimal improvement ($R = 1.7$), indicating that traditional instruction alone had a limited impact on developing English language proficiency among basic education students. According to CEFR-based assessment, most CG students remained within the Pre-A1 to A1 range, which is consistent with typical grade-level expectations but shows limited progress beyond the core curriculum.

This pattern suggests that students in the CG were not sufficiently motivated or supported to advance their English skills beyond the standard classroom requirements.

In contrast, the Experimental Group (EG) demonstrated a noticeably higher level of improvement after the introduction of digital technologies ($R = 8.1$). Their post-test scores approached the upper A1 and early A2 levels, indicating meaningful progress in vocabulary development, reading comprehension, and listening skills. This significant improvement implies that students in the EG engaged more actively in learning tasks, both inside the classroom and during independent digital practice.

Following the testing phase, the expert panel conducted an evaluation of students' English language competence to assess skill development after the implementation of digital tools (Figure3).

Figure 3. English language competence levels of students after the introduction of digital technologies



Rate: 100%

Figure 3. Distribution of expert assessment for the control and experimental groups regarding the formation of English language competence after the experiment.

Source: Developed by the authors

The results shown in Figure 3 clearly demonstrate that students in the Experimental Group (EG) exhibited a higher level of English language competence compared to those in the Control Group (CG). Notably, none of the EG students received a score of “0”, indicating that all students in this group acquired at least a basic level of competence in the targeted language skills after the integration of digital technologies into the learning process.

These findings suggest that the interactive nature of digital tools—such as educational applications, multimedia content, and gamified learning activities—enhanced students’ engagement, comprehension, and motivation. As a result, EG students achieved stronger outcomes compared to CG students, who relied solely on traditional instructional methods.

To further investigate students’ perceptions of the implemented digital technologies, the Technology Acceptance Model (TAM) was applied. The results of this analysis are presented in Figure 4, which reflects students’ attitudes regarding the usefulness, ease of use, intention to use, and actual use of digital tools during English language learning.

Figure 4. Students’ perception of the implemented digital technologies based on the TAM model.

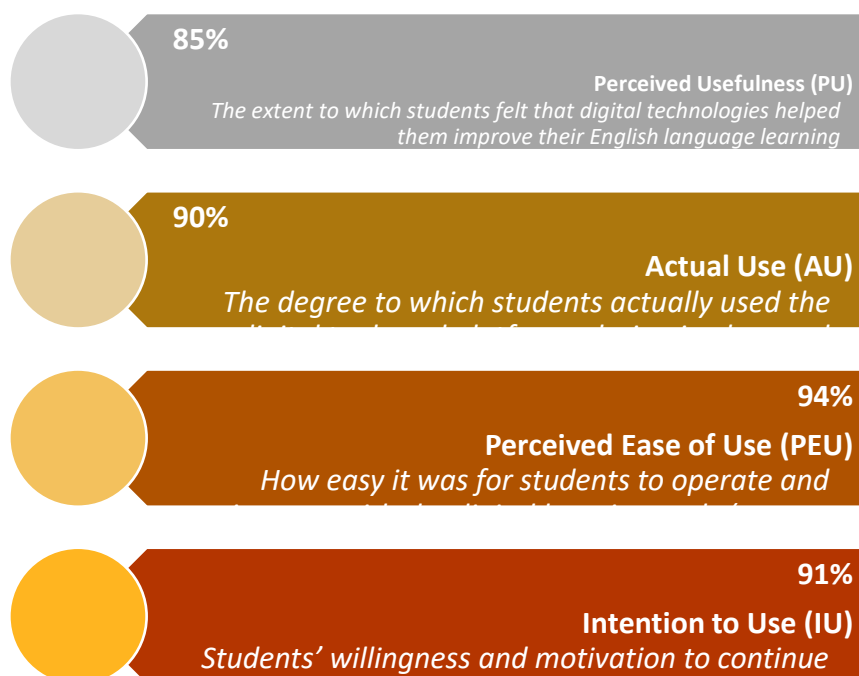


Figure 4. Assessment of students' perception of implemented digital technologies according to the TAM model after the experiment.

Source: Developed by the authors

The obtained results confirm earlier findings that the use of digital technologies in the learning environment is perceived by basic education students more positively than traditional teaching methods. This positive perception explains why the final English language proficiency results of the Experimental Group (EG) were higher than those of the Control Group (CG). Figure 4 also demonstrates that students intend to continue using digital tools during independent practice outside the classroom. It is particularly important that students found it easy and enjoyable to transition to learning English with the support of digital applications, games, and multimedia resources.

Statistical analysis using Pearson's chi-squared test revealed that the values obtained for the EG were significantly higher than those of the CG. This confirms the presence of a strong relationship between the structured use of digital technologies and improved learning outcomes in English language acquisition.

When calculating Cohen's kappa coefficient, the EG displayed values ranging from 0.8 to 1.17, indicating a high effect size of the implemented digital tools. By contrast, the CG—trained only with traditional methods—showed a coefficient of 0.5, indicating a moderate effect.

Discussion (Revised for Basic Education Students)

The results clearly show that digital technologies serve as an effective tool for both classroom instruction and independent English language learning among basic education students in Egypt. After completing the experimental programme, students in the EG demonstrated notable improvements across all language skills—listening, speaking, reading, and writing—reaching CEFR levels significantly higher than those recorded in the CG.

These findings reflect those of other researchers who emphasize the effectiveness of digital applications, online games, and multimedia resources in supporting young learners' language development (Rintaningrum, 2023; Konotop et al., 2021; Maszkowska, 2017). For example, Putra et al. (2020) found that young learners who used English language learning apps for an extended period showed higher motivation and stronger improvements in communication skills compared to those who used them less frequently. Similarly, in the current study, EG students expressed a clear intention to continue using digital tools to learn English beyond the duration of the experiment.

Digital literacy also emerged as an important factor in promoting effective learning. Several scholars stress that digital skills are essential for students growing up in a technology-driven world (Spurava & Kotilainen, 2023; Spante et al., 2018). Although some studies noted limited benefits of digital tools for very young children (Waemusa & Jongwattanapaiboon, 2023), the present study shows that when digital resources are age-appropriate and guided by teachers, they significantly enhance learners' motivation and skill development.

The study further supports the view that students must take responsibility for sustaining their motivation to learn English (Rashid & Howard, 2023). Active participation in digital activities, group tasks, games, and online interaction fosters greater confidence and competence (Li, 2017). Given that today's students are "digital natives," they are naturally inclined to benefit from online platforms, educational games, and interactive multimedia that support language learning.

Research Limitations (Revised)

The primary limitation of this study is the use of a convenient sample of basic education students from a single educational institution in Egypt. This may restrict the generalizability of the findings. Additionally, the study implemented a limited set of digital technologies, which means that the effectiveness of all available tools could not be evaluated.

Nevertheless, the study provides strong empirical evidence of the positive impact of selected digital technologies on English language acquisition among basic education students. The findings can guide curriculum developers, English teachers, and school administrators in integrating effective digital tools into English language programmes.

Revised Recommendations

Recommendations

1. Future research should include larger and more diverse random samples from different governorates and school types (government, experimental, and private) to increase the generalizability of the findings.
2. Researchers are encouraged to test a wider range of digital technologies, such as AI-powered language apps, interactive storytelling tools, and child-friendly virtual reality environments, to confirm and expand the current results.
3. Teacher training programmes should be developed to ensure that basic education English teachers can effectively integrate digital technologies into classroom instruction.
4. Schools should consider providing structured digital learning time within the weekly timetable to strengthen students' independent learning skills.

5. Future research may also explore parental involvement and how home-based digital tools support English language acquisition among children.

Revised Conclusions

Conclusions

The relevance of the present study is supported by the increasing importance of English language proficiency for students' academic development and future opportunities. The findings confirmed the research hypothesis that integrating digital technologies into traditional English language instruction significantly enhances learning outcomes among basic education students.

The results demonstrated that students in the Experimental Group (EG), who were taught using a variety of digital tools—including mobile applications, multimedia platforms, interactive games, and 3D visuals—achieved greater improvement in their English language skills than those in the Control Group (CG), who were instructed using traditional methods. The EG displayed notable progress in vocabulary, reading comprehension, listening skills, and basic speaking abilities.

Moreover, the study showed that EG students were more motivated to continue using digital tools after the experiment. Many students reported that learning through technology made English more enjoyable, engaging, and easier to understand.

The novelty of this research lies in applying a structured digital learning model tailored to the age, developmental stage, and language proficiency of Egyptian basic education students. Unlike previous studies focusing on higher education, this study provides empirical evidence on how digital technologies can effectively support younger learners in developing foundational English skills.

Future research may explore the effectiveness of artificial intelligence (AI) applications, adaptive learning platforms, or gamified English learning systems for children in basic education, providing deeper insight into the long-term impact of educational technology.

Bibliographic References

- Cachia, R., Velicu, A., Chaudron, S., Di Gioia, R., & Vuorikari, R. (2021). *Emergency remote schooling during COVID-19* (EUR 30866 EN). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/613798>
- Council of Europe. (2023). *Common European Framework of Reference for Languages (CEFR)*. <https://acortar.link/RXP3y3>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Dağdelen, K. O., & Demiröz, H. (2022). EFL instructors' perceptions of utilizing mobile-assisted language learning in higher education. *Acta Educationis Generalis*, 12(2), 22–40. <https://doi.org/10.2478/atd-2022-0012>
- Davis, F. D., Granić, A., & Marangunić, N. (2023). *The technology acceptance model: 30 years of TAM*. Springer.
- Desta, M. A., Workie, M. B., Yemer, D. B., Denku, C. Y., & Berhanu, M. S. (2021). Social media usage in improving English language proficiency from the viewpoint of medical students.

- Advances in Medical Education and Practice*, 12, 519–528.
<https://doi.org/10.2147/AMEP.S310181>
- Dhivya, D. S., Hariharasudan, A., Ragmoun, W., & Alfalih, A. A. (2023). ELSA as an Education 4.0 tool for learning business English communication. *Sustainability*, 15(4), Article 3809.
<https://doi.org/10.3390/su15043809>
- EF SET. (2023). *Our short English quiz*. <https://www.efset.org/quick-check>
- Halian, A., Halian, I., Popovych, I., Zavatskyi, Y., Semenov, O., & Semenova, N. (2021). Stress resistance in the situation of uncertainty as a factor of development of adaptive ability of medical personnel. *BRAIN: Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 12(1), 251–264. <https://doi.org/10.18662/brain/12.1/181>
- Hoppin, K. M., Knollman, G., Rice Doran, P., & Hong, H. (2023). Teacher trainees' perspectives on remote instruction for multilingual learners of English. *Languages*, 8(1), Article 85.
<https://doi.org/10.3390/languages8010085>
- Jeong, K. O. (2022). Facilitating sustainable self-directed learning experience with the use of mobile-assisted language learning. *Sustainability*, 14(5), Article 2894.
<https://doi.org/10.3390/su14052894>
- Konotop, O., Bykonja, O., Bondar, O., Shevchenko, Y., & Kasianchuk, N. (2021). Practice of using GoToMeeting/Zoom in the study of foreign languages. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 12(3), 179–185.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8041664>
- Kryshko, O., Fleischer, J., Waldeyer, J., Wirth, J., & Leutner, D. (2020). Do motivational regulation strategies contribute to university students' academic success? *Learning and Individual Differences*, 82, Article 101912. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2020.101912>
- Li, K. (2017). *Motivational regulation in foreign language learning*. Springer.
- Liu, Z., Hua, J., & Zhang, Z. (2022). Scaffolding instruction in virtual language learning. *Journal of Language Teaching and Research*, 13(2), 386–391.
<https://doi.org/10.17507/jltr.1302.20>
-  Bibliographic References (APA 7th Edition) — Final and Corrected
- Cachia, R., Velicu, A., Chaudron, S., Di Gioia, R., & Vuorikari, R. (2021). *Emergency remote schooling during COVID-19 (EUR 30866 EN)*. Publications Office of the European Union.
<https://doi.org/10.2760/613798>
- Council of Europe. (2023). *Common European Framework of Reference for Languages (CEFR)*.
<https://acortar.link/RXP3y3>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Dağdeler, K. O., & Demiröz, H. (2022). EFL instructors' perceptions of utilizing mobile-assisted language learning in higher education. *Acta Educationis Generalis*, 12(2), 22–40.
<https://doi.org/10.2478/atd-2022-0012>
- Davis, F. D., Granić, A., & Marangunić, N. (2023). *The technology acceptance model: 30 years of TAM*. Springer.

- Hoppin, K. M., Knollman, G., Rice Doran, P., & Hong, H. (2023). Teacher trainees' perspectives on remote instruction for multilingual learners of English. *Languages*, 8(1), Article 85. <https://doi.org/10.3390/languages8010085>
- Jeong, K. O. (2022). Facilitating sustainable self-directed learning experience with the use of mobile-assisted language learning. *Sustainability*, 14(5), Article 2894. <https://doi.org/10.3390/su14052894>
- Konotop, O., Bykonina, O., Bondar, O., Shevchenko, Y., & Kasianchuk, N. (2021). Practice of using GoToMeeting/Zoom in the study of foreign languages. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 12(3), 179–185.
- Li, K. (2017). *Motivational regulation in foreign language learning*. Springer.
- Liu, Z., Hua, J., & Zhang, Z. (2022). Scaffolding instruction in virtual language learning. *Journal of Language Teaching and Research*, 13(2), 386–391. <https://doi.org/10.17507/jltr.1302.20>
- Pratiwi, N., & Waluyo, B. (2023). Digital tools for young learners in EFL classrooms: Opportunities and challenges. *Teaching English to Young Learners Journal*, 4(1), 45–58.
- Rintaningrum, R. (2023). Digital learning applications to enhance vocabulary mastery among young EFL learners. *Indonesian Journal of English Education*, 10(2), 150–166.*

دور التقنيات الرقمية في تعزيز فاعلية تعلم اللغة الإنجليزية لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسي في جمهورية مصر العربية

إعداد

أ/ مني أبو العزم

مدرس اللغة الإنجليزية – كلية الآداب – جامعة المنوفية

الملخص

لقد أدت العولمة والازدياد المتواصل في متطلبات العالم الحديث إلى تعزيز الحاجة لاكتساب مهارات اللغة الأجنبية في مراحل مبكرة من التعليم. وبناءً على ذلك، أصبحت المؤسسات التعليمية مطالبة بتطوير برامج تعليم اللغة بما يهيئ الطلاب بشكل أفضل لمساراتهم الأكاديمية والمهنية المستقبلية.

وهذا البحث يهدف إلى تحديد فاعلية دمج التقنيات الرقمية الحديثة في عملية تعلم اللغة الإنجليزية لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسي في جمهورية مصر العربية. وقد استخدمت الدراسة عدة أدوات، شملت: التقييم الخبروي، اختبارات قبلية وبعديّة وفق الإطار الأوروبي المرجعي الموحد (CEFR)، بالإضافة إلى استبانة مبنية على نموذج قبول التكنولوجيا. وتم التحقق من ثبات أدوات الدراسة باستخدام معامل كرونباخ ألفا، كما تم استخدام معامل كاي تربيع (Chi-Square) لتحليل النتائج إحصائيًا.

وأظهرت النتائج أن طلاب المجموعة التجريبية — الذين تلقوا تعليمهم باستخدام مجموعة من التقنيات الرقمية — قد حققوا تحسناً ملحوظاً في مهارات اللغة الإنجليزية في الاختبار النهائي مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة. وتكمن أصالة الدراسة في توظيف أدوات رقمية حديثة جرى اختيارها بما يتناسب مع أعمار الطلاب واحتياجاتهم التعليمية ومستوى كفاءتهم اللغوية. وتنتصر الدراسة إجراء أبحاث مستقبلية لقياس فاعلية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعلم اللغة الإنجليزية لدى المتعلمين صغار السن.

الكلمات المفتاحية:

التعلم الرقمي – تعلم اللغة الإنجليزية – التعليم الأساسي – التقنيات التعليمية – التعلم المستقل – مصر

أثر وتحديات التحول الرقمي على كفاءة الأداء في مؤسسات المعلومات
دراسة تطبيقية على المكتبات الجامعية بجامعة المنوفية
إعداد

شيماء فاروق شعلان

دكتورة في تقنية المعلومات – جامعة القاهرة

عضو هيئة التدريس – جامعة فيرتكس الدولية

مديرة المجالات العلمية بجامعة فيرتكس الدولية

الملخص:

يشهد قطاع المكتبات الجامعية تطورًا متسارعًا في تبني ممارسات التحول الرقمي بهدف تحسين جودة الخدمات وتعزيز كفاءة الأداء. وانطلاقًا من هذا الواقع، هدفت الدراسة الحالية إلى تحليل أثر التحول الرقمي وتحدياته على كفاءة الأداء داخل المكتبات الجامعية بجامعة المنوفية، من خلال قياس مستوى تطبيق مكونات التحول الرقمي، وتحديد أبرز التحديات التي تواجهها، ودراسة أثره على جودة الخدمات ورضا المستفيدين. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت استبيانًا إلكترونيًا جمعت من خلاله البيانات من (60) من أمناء المكتبات والعاملين بالوحدات الرقمية.

أظهرت النتائج أن مستوى تطبيق التحول الرقمي في مكتبات جامعة المنوفية جاء مرتفعًا بمتوسط حسابي كلي بلغ (3.69)، كما بينت النتائج ارتفاع مستوى جودة الخدمات الرقمية المقدمة للمستفيدين بمتوسط عام بلغ (3.76). وأوضحت نتائج الانحدار الخطي المتعدد أن أنظمة قواعد البيانات والبنية المعلوماتية هي العامل الأكثر تأثيرًا في جودة الخدمات، بينما لم يظهر تأثير ذو دلالة إحصائية لكل من البنية التكنولوجية والمهارات الرقمية والخدمات الإلكترونية بمفردها. كما كشفت النتائج عن وجود تحديات تقنية وبشرية وتنظيمية تؤثر على فعالية التحول الرقمي، أبرزها محدودية البنية التحتية، والحاجة إلى تدريب مكثف للعاملين، وضعف التكامل بين الأنظمة الرقمية. وتوصي الدراسة بضرورة تعزيز البنية التكنولوجية، وتطوير المهارات الرقمية للعاملين، وتحسين السياسات الداعمة للتحول الرقمي، إلى جانب الاستثمار في تحديث قواعد البيانات والأنظمة المعلوماتية باعتبارها المحرك الأساسي لرفع جودة الخدمات وكفاءة الأداء داخل المكتبات الجامعية.

الكلمات المفتاحية:

التحول الرقمي، كفاءة الأداء، المكتبات الجامعية، الخدمات الرقمية، قواعد البيانات، البنية التكنولوجية، جامعة المنوفية.

المقدمة:

يشهد العالم المعاصر تطورًا متسارعًا في البيئة التكنولوجية والمعرفية، الأمر الذي جعل التحول الرقمي أحد أهم الاتجاهات الحديثة التي تعيد صياغة أساليب العمل داخل المؤسسات المختلفة، بما في ذلك مؤسسات المعلومات. وقد أشار العديد من الباحثين إلى أن التطور التقني والاقتصادي يفرض على المؤسسات تبني استراتيجيات حديثة قادرة على مواجهة التحديات وتحسين جودة الخدمات المقدمة للمستفيدين، كما هو الحال في المؤسسات التي تعتمد على الخدمات المعرفية والتكنولوجية (الحاج وعلي، 2016).

وتسعى المؤسسات المعرفية بشكل عام والمكتبات الجامعية بشكل خاص إلى الاستفادة من التحولات الرقمية لتعزيز قدرتها على تقديم خدمات أكثر جودة وفعالية، من خلال الاعتماد على الأنظمة الإلكترونية، وتطوير أدوات إدارة مصادر المعلومات، وتحسين بيئات العمل الرقمية. وقد أكد طه (2022) أن تبني الأنظمة الرقمية يساهم في الاستخدام الأمثل للموارد، ويعزز قدرة المؤسسات على المنافسة والاستمرارية، ويُمكنها من تقديم خدمات ذات جودة أعلى للمستفيدين.

وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن جودة الخدمات في المكتبات الجامعية تعد محورًا رئيسًا في تحسين الأداء المؤسسي، وأن التحول الرقمي يمثل أداة مركزية لتحقيق ذلك، إذ يساعد في تعزيز رضا المستخدمين، وتسهيل الحصول على الموارد الأكاديمية، ورفع كفاءة العمليات التشغيلية (Sharari, 2021).

كما يرى حمارشة وعلاونة (2018) أن المكتبات الجامعية بحاجة إلى تطوير خدماتها بما يلائم بيئة التعليم الجامعي والبحث العلمي، وبما يتواءم مع التطور السريع في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وذلك لضمان تلبية احتياجات المستفيدين وتحقيق رضاهم المستمر.

وفي ضوء التحولات الرقمية داخل الجامعات المصرية، تعمل المكتبات الجامعية بجامعة المنوفية على تطوير بنيتها التكنولوجية لتوفير خدمات رقمية تشمل الفهرسة الإلكترونية، قواعد البيانات الأكاديمية، الإتاحة الرقمية، والخدمات المرجعية عن بُعد. إلا أن هذا التحول يواجه تحديات متعددة قد تؤثر على مستوى الأداء وكفاءة الخدمات، مثل تحديات البنية التحتية، نقص التدريب، وضعف الأنظمة الداعمة. وقد أكدت الأدبيات أهمية وضع خطط تطوير مستمرة، وتحسين بيئات العمل، وتبني أنظمة توائم احتياجات المستفيدين، باعتبار ذلك حجر الأساس لتحقيق التميز المؤسسي (البداية وآخرون، 2017).

ومن هذا المنطلق، تهدف هذه الدراسة إلى تحليل أثر وتحديات التحول الرقمي على كفاءة الأداء في المكتبات الجامعية بجامعة المنوفية، من خلال دراسة تطبيقية تقيس مستوى التحول الرقمي، وتحديد التحديات التي تواجهها، وقياس أثره على كفاءة الأداء ورضا المستفيدين. وتأتي أهمية هذه الدراسة من كونها تساهم في تطوير منظومة الخدمات الرقمية بالمكتبات الجامعية، وتدعم متخذي القرار في تحسين البنية التحتية والخدمات المقدمة داخل مؤسسات المعلومات.

مشكلة الدراسة:

تشهد المكتبات الجامعية في مصر تحولاً متسارعاً نحو تطبيق الأنظمة الرقمية بهدف تطوير خدماتها وتحسين كفاءة عملياتها، في ظل متطلبات بيئة معرفية تنافسية تُحتم على المكتبات تجاوز الأساليب التقليدية والاعتماد على ممارسات حديثة تعتمد على التقنيات الرقمية (Manjunatha & Shivalingaiah, 2004)

وقد أصبحت المكتبات الجامعية مطالبة بتوفير خدمات أكثر تطوراً، تشمل الإتاحة الرقمية، الفهرسة الآلية، قواعد البيانات الإلكترونية، والدعم المرجعي عن بُعد، لمواكبة احتياجات الطلاب وأعضاء هيئة التدريس والباحثين.

وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن جودة الخدمات في المكتبات الجامعية ترتبط مباشرة بقدرتها على تطبيق نظم رقمية فعالة، وكفاءة البنية التحتية، ومستوى تدريب العاملين، وفاعلية إدارة العمليات داخل المكتبة، وهو ما يُعد شرطاً أساسياً لتحسين الأداء المؤسسي وضمان رضا المستفيدين (Sharari, 2021) ؛ (Bilha & Awuor, 2024)

كما توضح دراسات أخرى أن التحول الرقمي يساهم في تعزيز القدرة على تقديم خدمات أكثر انسجاماً مع متطلبات التعليم الجامعي، وبتجربة استجابة أسرع لاحتياجات المستفيدين، ويُحسن من كفاءة سير العمليات اليومية (طه، 2022)

وفي سياق المكتبات الجامعية المصرية، ومن بينها مكتبات جامعة المنوفية، تبرز الحاجة الملحة لتبني أنظمة رقمية متقدمة تدعم سير العمل، وتُسهل الوصول إلى المعلومات، وتُعالج التحديات الإدارية والفنية التي ما تزال تعاني منها بعض المكتبات. وقد أشارت الأدبيات المضمنة في المرجع المرفق إلى وجود عدة عوائق قد تؤثر على جودة الخدمات، مثل ضعف البنية التحتية، ونقص تدريب العاملين، وصعوبة إدارة المصادر الرقمية بكفاءة (العودة، 2017)

كما أظهرت ملاحظات ميدانية أولية للباحثة وجود مشكلات تقنية وتنظيمية تؤدي إلى انخفاض مستوى رضا المستفيدين عن بعض الخدمات الرقمية المقدمة.

وبناءً على ما سبق، تتحدد مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيس الآتي:

ما أثر وتحديات التحول الرقمي على كفاءة الأداء في المكتبات الجامعية بجامعة المنوفية؟

ويتفرع عنه الأسئلة التالية:

1. ما مستوى تطبيق التحول الرقمي في المكتبات الجامعية بجامعة المنوفية؟
2. ما أبرز التحديات التي تواجه تطبيق التحول الرقمي؟
3. ما العلاقة بين التحول الرقمي وكفاءة الأداء المؤسسي؟
4. ما أثر التحول الرقمي على رضا المستفيدين عن خدمات المكتبات الجامعية؟

أسئلة الدراسة:

انطلاقاً من مشكلة الدراسة التي تتمحور حول معرفة أثر وتحديات التحول الرقمي على كفاءة الأداء في المكتبات الجامعية بجامعة المنوفية، تسعى الدراسة للإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما مستوى تطبيق التحول الرقمي في المكتبات الجامعية بجامعة المنوفية؟
2. ما أبرز التحديات التقنية والبشرية والتنظيمية التي تواجه تطبيق التحول الرقمي في هذه المكتبات؟
3. ما أثر تطبيق التحول الرقمي على كفاءة الأداء المؤسسي داخل المكتبات الجامعية؟
4. ما طبيعة العلاقة بين التحول الرقمي ورضا المستفيدين عن الخدمات المقدمة؟
5. كيف تساهم مستويات التحول الرقمي في تحسين جودة الخدمات داخل المكتبات الجامعية بجامعة المنوفية؟

الاطار النظري:

أولاً: أهمية التحول الرقمي في المكتبات الجامعية:

أصبح التحول الرقمي عنصراً محورياً في تطوير المكتبات الجامعية، نظراً لدوره في تعزيز القدرة على مواكبة التطور السريع في تقنيات المعلومات والاتصالات، وتلبية احتياجات المستفيدين المتزايدة. ويمكن إبراز أهمية التحول الرقمي فيما يلي:

● تحسين الوصول إلى مصادر المعلومات:

يسهم التحول الرقمي في إتاحة الوصول إلى قواعد البيانات والمصادر الإلكترونية بكل سهولة، مما يسرع عمليات البحث، ويزيد من فعالية استخدام المعلومات داخل البيئة الأكاديمية (حمارشة وعلاونة، 2018).

● رفع فعالية العمليات الإدارية والفنية داخل المكتبة:

تُعد أنظمة إدارة المكتبات الرقمية وسيلة أساسية لأتمتة العمليات الفنية مثل الفهرسة والتصنيف والإعارة، مما ينعكس على تحسين دقة العمل وتقليل الوقت والجهد المبذولين، بما يتوافق مع معايير الجودة العالمية. (Sharari, 2021)

● دعم التعليم الجامعي والبحث العلمي:

يساعد التحول الرقمي في توفير بيئة تعليمية أكثر مرونة، عبر أدوات التعلم الإلكتروني والوصول الدائم إلى المعلومات، ويعزز جودة البحوث الأكاديمية من خلال تسهيل الوصول إلى المحتوى الرقمي (البداعية وآخرون، 2017).

● تعزيز القدرة التنافسية للجامعات:

تحرص الجامعات على الاستثمار في التحول الرقمي لتعزيز مكانتها أكاديمياً وبحثياً، إذ إن البنية الرقمية المتقدمة للمكتبات تُعد مؤشراً مهماً في تقييم الجامعات محلياً ودولياً. (Manjunatha & Shivalingaiah, 2004)

● رفع رضا المستفيدين:

تسهم الخدمات الرقمية في تلبية احتياجات المستفيدين بسرعة وكفاءة، من خلال خدمات الإعارة الإلكترونية، والخدمات المرجعية الرقمية، وتخصيص الخدمات حسب احتياجات المستخدمين، مما يرفع مستوى الرضا ويعزز الولاء للمكتبة (Sharari, 2021).

ثانياً: أهمية كفاءة الأداء المؤسسي في المكتبات الجامعية

تُعد كفاءة الأداء أحد أهم المعايير التي تُقاس بها فعالية المكتبات الجامعية، نظراً لارتباطها المباشر بجودة الخدمات التشغيلية والإدارية. وتبرز أهميتها في الجوانب الآتية:

● تحسين جودة الخدمات المقدمة للمستفيدين:

يسهم الأداء الكفء في ضمان تقديم خدمات مكتبية عالية الجودة، والاستجابة السريعة لاحتياجات الطلاب وأعضاء هيئة التدريس، بما يتماشى مع مبادئ الجودة في مؤسسات المعلومات (حمارشة وعلاونة، 2018).

● تعزيز فاعلية العمليات الداخلية للمكتبة:

تؤدي كفاءة الأداء إلى تحسين عمليات الفهرسة، الإعارة، وتجهيز المصادر، وتقليل الأخطاء البشرية، وهو ما يعزز الدور الحيوي للمكتبات في دعم التعليم الجامعي بكفاءة أكبر. (Sharari, 2021)

● الاستغلال الأمثل للموارد البشرية والمادية:

تساعد كفاءة الأداء في استخدام الموارد المتاحة بصورة أكثر فعالية، من خلال تقليل الهدر في الوقت والمواد، وإعادة توجيه الجهود نحو الأنشطة ذات القيمة الأعلى (البداعية وآخرون، 2017).

● رفع القدرة المؤسسية على التكيف مع التغيرات:

تُمكّن كفاءة الأداء المكتبات من التكيف بسرعة مع التغيرات التقنية والتنظيمية، مما يعزز استمرارية العمل وفعاليته في مواجهة تحديات التحول الرقمي (الحاج وعلي، 2016).

●دعم اتخاذ القرار المبني على البيانات:

يسهم الأداء الكفء في توفير بيانات دقيقة حول استخدام الخدمات، وسير العمليات، وأنماط الإعارة، مما يساعد قادة المكتبات على اتخاذ قرارات تعتمد على معلومات موثوقة. (Manjunatha & Shivalingaiah, 2004)

ثالثًا: أهمية رضا المستفيدين وجودة الخدمات في المكتبات الجامعية

يُعد رضا المستفيدين أحد أهم مؤشرات جودة الخدمات في المكتبات الجامعية، فهو يعكس مدى توافق الخدمات المقدمة مع توقعات المستخدمين واحتياجاتهم، كما يمثل معيارًا لتقييم فعالية التحول الرقمي وكفاءة الأداء. وتتبع أهمية رضا المستفيدين من كونه يساهم في تحسين الخدمات، ودعم سمعة المكتبة، وتعزيز ثقة المستخدمين واستمرارية تعاملهم مع خدماتها (حمارشة وعلاونة، 2018؛ Sharari, 2021)

دراسات سابقة ذات صلة بالتحول الرقمي، الأداء، ومكتبات الجامعات

1. عبير الطويل(2022)

عنوان الدراسة *بالتحول الرقمي في المكتبات الجامعية: مكتبات جامعة أسبوط أنموذجًا* .

مضمون الدراسة: تركز على كيفية تطبيق التكنولوجيا الرقمية في مكتبات جامعة أسبوط، وبيّنت أن الرقمنة تسهم في تحسين كفاءة العمل، تبسيط الإجراءات، وتحسين جودة الخدمات المكتبية، خاصة في ظل جائحة كورونا. الفائدة للبحث: تعزز هذه الدراسة من الأساس النظري للتحول الرقمي في المكتبات الجامعية، وتوضح جزءًا من الفوائد (الكفاءة، الجودة) التي يمكن قياسها في دراستك.

2. عماد حسن عبد الحفيظ(2022)

عنوان الدراسة *أثر إدارة المعرفة في تطبيق التحول الرقمي: دراسة تطبيقية على العاملين بالمكتبات المركزية بالجامعات المصرية* .

مضمون الدراسة: تبحث العلاقة بين إدارة المعرفة (Knowledge Management) والتحول الرقمي عند العاملين في المكتبات المركزية. استخدمت استبيانًا، وحسبت ارتباطات ومنحدرات لبيان مدى تأثير إدارة المعرفة على تطبيق التحول الرقمي. الفائدة للبحث: يمكن استخدامها لدعم فرضية أن الموارد البشرية (المعرفة، المهارات) تشكل عاملاً مهمًا في نجاح التحول الرقمي، وبالتالي تؤثر على الأداء.

3. Ramadan Elaie (2023)

Digital Transformation Readiness in Libraries: Insights and Implications.

مضمون الورقة: نظريًا، تستعرض أبعاد التحول الرقمي في المكتبات (بنية تكنولوجيا المعلومات، الثقافة المعلوماتية، البنية التنظيمية، مهارات العاملين)، بالإضافة إلى الحواجز مثل مشكلات التشغيلية والاستدامة. الفائدة للبحث: يمكن أن تستخدم هذا المصدر في بناء متطلبات التحول الرقمي (Infrastructure، مهارات العاملين، السياسات) وتقسيم التحديات التي قد تواجه المكتبات الجامعية.

4. Sarah Abdulelah Muslim (2024)

Assessing the Impact of Digital Transformation on Access, User Experience, and Knowledge Management in Academic Libraries.

مضمون الدراسة: بحث ميداني في مكتبات أكاديمية يدرس كيف يؤثر التحول الرقمي على وصول المستفيدين للمصادر، تجربة المستخدم، وإدارة المعرفة. أظهرت الدراسة تحسناً في الوصول وفي إدارة المعرفة، لكن واجهت المكتبات بعض التحديات مثل تصميم الواجهات وإلمام المستخدمين بالمهارات الرقمية. الفائدة للبحث: يمكن استخدامه في جزء «جودة الخدمات + رضا المستفيدين» — لأن تجربة المستخدم وإدارة المعرفة من مكونات مهمة في كفاءة الأداء.

5. أسماء علي منور ابوالغنم (2023)

عنوان الدراسة: *بُثر التحول الرقمي في أدوار مديري مكتبات الجامعات الأردنية*. مضمون الدراسة: استخدمت استبانة لتحليل كيفية تأثير التحول الرقمي (من حيث البنية التحتية، التمويل، المهارات الرقمية) على أدوار مديري المكتبات (الأدوار الإدارية، المعلوماتية، القرار). الفائدة للبحث: يساعد في دعم فرضيات حول التغيير الإداري والتنظيمي داخل المكتبات الجامعية نتيجة التحول الرقمي، وكيف يمكن أن يؤثر ذلك على الأداء المؤسسي.

6. دينا الأسمر نظير (2025)

عنوان الدراسة: *تأثير تطبيق الرقمنة على الجامعات المصرية: دراسة تحليلية*. مضمون الدراسة: تغطي الرقمنة في الجامعات من عدة جوانب، منها المكتبات الجامعية، وتأثيرها على العاملين وأعضاء هيئة التدريس والطلاب. تسلط الضوء على تجارب الرقمنة في الجامعات المصرية، والتحديات التي واجهت تطبيق الرقمنة. الفائدة للبحث: يمكن استغلالها لإظهار السياق المصري للرقمنة الجامعية، وتفهم كيف يُنظر إلى الرقمنة في الجامعات ككل (وليس المكتبة فقط)، وهذا يبرر دراسة خاصة بالمكتبات التابعة لجامعة المنوفية.

7. هاني رجب رزق محمود (2022)

عنوان الدراسة: *قياس أثر تطبيق التحول الرقمي على الأداء المتوازن للمؤسسات في قطاع الخدمات الصحية المصري*. مضمون الدراسة: دراسة حالة لمستشفيات، تقيس الأداء المتوازن قبل وبعد تطبيق التحول الرقمي (أبعاد مالية، عمليات داخلية، العملاء، التعلم والنمو). الفائدة للبحث: على الرغم من أن القطاع الصحي مختلف، إلا أن المنهجية لقياس الأداء بعد الرقمنة (استخدام الأداء المتوازن) يمكن الاستفادة منه في تصميم مؤشرات قياس الأداء الرقمي في المكتبات الجامعية.

قائمة الدراسات والمصادر

8. Elaïess, R. (2023). *Digital Transformation Readiness in Libraries: Insights and Implications*. ResearchGate.

ورقة استعراضية تتناول مفهوم جاهزية التحول الرقمي في المكتبات، وتبرز مكونات الجاهزية (البنية التحتية، الموارد البشرية، الثقافة التنظيمية، السياسات). تركز أيضًا على العقبات الشائعة.

9. (2024). *Digital Transformation of Academic Libraries: Developments and Encounters*. ResearchGate.

فصل كتاب يعرض جهود التحول الرقمي في جامعات آسيا، ويستعرض التقنيات الرقمية الحديثة بما فيها الذكاء الاصطناعي، نظم المعلومات، وإدارة البحث العلمي.

10. Lu, Y. (2024). *Digital transformation in college libraries: The effect of digital reading on reader service satisfaction*. PMC.

دراسة كمية تربط الخدمات الرقمية (Digital Reading) برضا المستفيدين.

11. (2023–2024). *Digital Transformation Readiness in Libraries: A Roadmap*. ResearchGate.

دراسة تقدم خارطة طريق عملية لخطوات التحول الرقمي، بدءًا من التدريب وحتى تحديث البنية والسياسات.

12. (2025). *Digital library innovation and challenges in supporting teaching and research: Sebelas Maret University Case*. unimma.press.

دراسة حالة توضح ابتكارات المكتبات الجامعية وتحدياتها اليومية (التمويل – البنية – الكفاءات)

13. (2024). *Digital Transformation in Libraries: Assessing Metaverse Readiness*. Taylor & Francis.

يقيس مدى جاهزية المكتبات للانتقال إلى الميتافيرس ويحلل فجوات المهارات والبنية

14. (2025). Digital Transformation and Digitization Challenges in Egyptian Universities. INT-JECSE.

مصدر مصري يوضح تحديات الرقمنة (السياسات – الأمن السيبراني – البنية) داخل الجامعات المصرية

15. (2023). The Impact of Digital Transformation in Egyptian Private Universities. ResearchGate.

تحليل لأبعاد التحول الرقمي في جامعات مصرية خاصة، بمنهجية يمكن تطبيقها في بحثك

16. Yan, C. (2024). Knowledge mapping of library digital transformation. SAGE Journals.

خريطة معرفة للبحوث في التحول الرقمي بالمكتبات

17. (2024). Digital Transformation in Libraries: A Quantitative Analysis (India). SDIOPR.

تحليل كمي لتبني التقنيات في مكتبات الجامعات الهندية

18. (2025). Digital library innovation – Sebelas Maret University Case. unimma.press.

يحتوي على بيانات عملية عن التمويل – القدرات – الاستخدام

19. Abdullah, M. (2025). Digital Transformation and Its Role in Enhancing Technical & Administrative Skills. EKB Journals.

يركز على المهارات الرقمية المطلوبة للعاملين بالمكتبات.

تحليل الفجوة البحثية:

- **قلة الدراسات التي تركز تحديداً على المكتبات الجامعية المصرية** في سياق التحول الرقمي وتأثيره على الأداء المؤسسي: بعض الدراسات تتناول الرقمنة في الجامعات، أو أداء المكتبات، أو معرفة، لكن نادراً ما تجمع بين التحول الرقمي + الأداء + المكتبات الجامعية في سياق مصري جامعي محلي.
- **نقص دراسات تطبيقية كمية** تستخدم استبيانات أو بيانات من موظفي المكتبات الجامعية لقياس العلاقة بين أبعاد التحول الرقمي (بنية تحتية، مهارات، أنظمة) وكفاءة الأداء (عمليات المكتبة، جودة الخدمة، رضا المستخدم).
- **قلة الدراسات التي تدمج متغير رضا المستفيدين** أو تجربة المستخدم الرقمي مع الأداء المؤسسي للمكتبة.

منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة الحالية على **المنهج الوصفي المسحي التحليلي**، باعتباره الأنسب لطبيعة موضوع البحث الذي يهدف إلى وصف واقع التحول الرقمي في المكتبات الجامعية بجامعة المنوفية، وتحديد أثره على كفاءة الأداء، وتحليل التحديات المرتبطة به. ويُعد هذا المنهج من أكثر المناهج ملائمةً للدراسات التي تتناول ظواهر معاصرة داخل بيئات العمل، نظراً لقدرته على جمع بيانات كمية واسعة، وتحليلها بهدف تفسير العلاقات بين المتغيرات وتقديم توصيات تطبيقية (درويش، 2018).

كما تم الاعتماد على **العينة القصدية الهادفة** بهدف الوصول إلى الفئة الأكثر ارتباطاً بموضوع الدراسة، وهم أمناء المكتبات الجامعية والعاملون بالوحدات والخدمات الرقمية، باعتبارهم الفئة التي تمتلك المعرفة العملية المباشرة بمستوى تطبيق التحول الرقمي، وجودة البنية التحتية، وكفاءة نظم المعلومات، إضافة إلى إدراكهم لتحديات التطبيق وتأثيره على كفاءة الأداء.

ولجمع البيانات الأولية، قامت الباحثة بتطوير **استبيان إلكتروني** تم تصميمه خصيصاً ليتناسب مع أهداف وأسئلة الدراسة، وذلك لما يتمتع به هذا الأسلوب من سهولة في التوزيع وسرعة في جمع البيانات، بالإضافة إلى قدرته على الوصول إلى أكبر عدد ممكن من أعضاء مجتمع الدراسة في وقت قصير، وضمان سرية المشاركين. (Jaradat et al., 2020) وقد تم توزيع الاستبيان عبر البريد الإلكتروني الرسمي ووحدات تقنية المعلومات بالمكتبات المختلفة التابعة لجامعة المنوفية.

بيئة ومجتمع الدراسة

أجريت الدراسة الحالية في المكتبات الجامعية التابعة لجامعة المنوفية بجمهورية مصر العربية، وتشمل:

- المكتبة المركزية لجامعة المنوفية
- مكتبات الكليات النظرية
- مكتبات الكليات العلمية
- وحدات التحول الرقمي والمستودعات الرقمية
- وحدات قواعد البيانات والخدمات الإلكترونية

ويمثل مجتمع الدراسة جميع الأمناء والعاملين بالمكتبات الجامعية الذين تتعلق مهامهم بالخدمات الرقمية، وتطبيق أنظمة التحول الرقمي، وإدارة قواعد البيانات، وتقديم الخدمات التقنية للمستخدمين. وقد بلغ إجمالي عدد العاملين الذين تنطبق عليهم معايير الدراسة (عدد يتم تحديده من الواقع—يمكن أن يُستكمل بعد تزويدنا بالرقم).

وتم استخدام العينة القصدية الهادفة لكون موضوع البحث يتطلب أفرادًا لديهم خبرة مباشرة بمستوى تطبيق التحول الرقمي والتحديات التي تواجه المكتبات، وقد تم توزيع الاستبيان إلكترونيًا، مما ساعد على ضمان سرية الاستجابات وتحقيق أعلى قدر من الدقة.

وقد بلغ عدد الاستبيانات المسترجعة والمكتملة (يُستكمل الرقم لاحقًا بعد جمع البيانات)، وهو ما يمثل نسبة استجابة مرتفعة، مما يعزز من موثوقية نتائج الدراسة.

جدول (1): مجتمع الدراسة في المكتبات الجامعية بجامعة المنوفية

النسبة المئوية من المشاركين (%)	عدد الأمناء والعاملين	المكتبة / الوحدة
33.3%	20	المكتبة المركزية بجامعة المنوفية
25.0%	15	مكتبات الكليات النظرية
30.0%	18	مكتبات الكليات العلمية
11.7%	7	وحدة التحول الرقمي والخدمات الإلكترونية
100%	60	الإجمالي

أداة الدراسة

قامت الباحثة بإعداد أداة الدراسة ممثلة في استبيان إلكتروني تم تطويره بالاستفادة من عدد من الدراسات السابقة التي تناولت موضوع التحول الرقمي، وكفاءة الأداء، ورضا المستخدمين، بالإضافة إلى الرجوع إلى الأدب النظري المتعلق بتقنيات المعلومات وإدارة الأنظمة الرقمية في المكتبات الجامعية. تم إجراء تعديلات جوهرية على العبارات لضمان توافقها مع أهداف الدراسة الحالية وطبيعة البيئة المعلوماتية في مكتبات جامعة المنوفية، ولتعكس الواقع الفعلي لمستوى التحول الرقمي والتحديات المرتبطة به.

وبعد الانتهاء من صياغة النسخة الأولية من الاستبيان، تم عرضه على ثلاثة محكمين من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في مجالات المكتبات والمعلومات وتقنيات التحول الرقمي، بهدف التأكد من مدى مناسبة بنود الاستبيان ودقتها ووضوحها وسلامة صياغتها، وكذلك مدى ملاءمتها لقياس المتغيرات المرتبطة بالدراسة. (Skaik, 2016) وقد قامت الباحثة بإجراء جميع التعديلات المقترحة من قبل المحكمين، وصولاً إلى النسخة النهائية الجاهزة للتوزيع على عينة الدراسة.

وللتحقق من مصداقية الاستبيان وثباته، تم استخدام معامل الاتساق الداخلي كرونباخ ألفا، الذي تتراوح قيمته بين (0-1)، وتشير قيمته المرتفعة إلى قوة الاتساق الداخلي بين عبارات المقياس. (Skaik, 2016) وقد بلغت قيمة كرونباخ ألفا للاستبيان

0.977، وهي قيمة مرتفعة جدًا، مما يدل على أن الاستبيان يتمتع بدرجة عالية من الموثوقية ويُعد مناسبًا لقياس متغيرات الدراسة بدقة.

جمع وتحليل البيانات

تم بناء أداة الدراسة (الاستبيان الإلكتروني) باستخدام نماذج جوجل (Google Forms)، وذلك لما توفره هذه الأداة من سهولة في تصميم الاستبيانات، وإتاحة خيارات متنوعة لمعالجة الإجابات وتنسيقها بشكل واضح، إضافة إلى إمكانية توزيعها إلكترونياً والوصول إلى المشاركين بشكل سريع مع الحفاظ على السرية التامة لإجاباتهم. وبعد الانتهاء من إعداد النسخة النهائية من الاستبيان، قامت الباحثة بإرسال رابط الاستبيان عبر البريد الإلكتروني الرسمي للمكتبات الجامعية بجامعة المنوفية، ليتم تعميمه على أمناء المكتبات والعاملين بوحدات التحول الرقمي والخدمات الإلكترونية.

تضمن الاستبيان فقرة تمهيدية توضح الهدف من الدراسة، وطبيعة المشاركة، وأهمية الإجابة على جميع محاور الاستبيان، مع التأكيد على سرية المعلومات وعدم استخدامها إلا لأغراض البحث العلمي. وقد تم جمع البيانات خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي 2023/2024 وبداية الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي 2024/2025.

بعد الانتهاء من جمع جميع الاستجابات، قامت الباحثة بنقل البيانات إلى برنامج التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية (SPSS الإصدار 27) لإجراء التحليلات اللازمة ومعالجة البيانات وفق أهداف الدراسة. وتم استخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية على النحو التالي:

الإحصاء الوصفي

استخدمت الإحصائيات الوصفية (التكرارات، النسب المئوية) لتحليل خصائص المشاركين الواردة في القسم الأول من الاستبيان، وذلك لتوصيف مجتمع الدراسة من حيث الجنس والعمر وسنوات الخبرة والمؤهل العلمي وطبيعة العمل داخل المكتبة.

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية

لتحليل إجابات المشاركين حول:

- مستوى تطبيق التحول الرقمي داخل المكتبات
- أبرز التحديات التقنية والبشرية والتنظيمية
- كفاءة الأداء المؤسسي ورضا المستفيدين

حيث تم الاعتماد على المتوسطات والانحرافات المعيارية لتحديد مستوى كل محور وشدة كل تحدٍ من التحديات.

معامل الارتباط بيرسون

استخدم لقياس قوة واتجاه العلاقة بين:

- مستوى التحول الرقمي
- كفاءة الأداء
- رضا المستفيدين

الانحدار الخطي المتعدد

تم تطبيقه للإجابة على سؤال الدراسة المتعلق بـ:

"أثر التحول الرقمي على كفاءة الأداء في المكتبات الجامعية بجامعة المنوفية"

وذلك لقياس حجم الأثر الإحصائي الذي يتركه التحول الرقمي (بمكوناته التقنية، البشرية، التنظيمية) على كفاءة الأداء.

اختبار الدلالة الإحصائية

تم الاعتماد على مستوى دلالة $(\alpha \geq 0.05)$ للحكم على المعنوية الإحصائية للنتائج، وتحديد ما إذا كانت العلاقات بين المتغيرات ذات دلالة إحصائية.

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (2) الخصائص الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة البالغ عددهم 60 من أمناء المكتبات والعاملين في الوحدات الرقمية بالمكتبات الجامعية التابعة لجامعة المنوفية. وكما يتضح من البيانات، فقد كانت نسبة الإناث أعلى من نسبة الذكور بدرجة طفيفة، وهو ما يعكس الطبيعة العامة لبيئة العمل الإداري والأكاديمي داخل المكتبات الجامعية المصرية، التي تميل فيها قوة العمل إلى تمثيل نسائي أكبر نسبياً.

أما بالنسبة للفئة العمرية، فقد أظهرت النتائج أن أكثر من 75% من المشاركين تتراوح أعمارهم بين 25 و40 عاماً، وهو ما يشير إلى أن غالبية العاملين في مجال الخدمات الرقمية والتحول الرقمي بالمكتبات الجامعية ينتمون إلى الفئات العمرية الشابة، مما يعكس قدرة هذه الفئة على التعامل بمرونة أكبر مع التقنيات الحديثة وأنظمة المعلومات.

وفيما يتعلق بسنوات الخبرة العملية، فقد تبين وجود تنوع واضح؛ إذ تضمنت العينة موظفين من ذوي الخبرة المحدودة (أقل من 5 سنوات) إلى جانب موظفين ذوي خبرة متوسطة وعالية، وهو ما يوفر تمثيلاً واقعياً للبيئة العملية بالمكتبات الجامعية، ويعزز من مصداقية النتائج المتعلقة بتقييم مستوى التحول الرقمي وتحدياته.

أما المؤهل العلمي، فقد أظهرت النتائج أن الغالبية العظمى من المشاركين يحملون درجة البكالوريوس في تخصصات تتعلق بالمكتبات والمعلومات أو تقنية المعلومات أو المجالات الإدارية، وهو ما يشير إلى امتلاك العينة خلفية معرفية تؤهلها لتقييم مستوى التحول الرقمي بدقة.

وتعكس هذه النتائج مجتمعة أن العينة المختارة تمثل بدقة البيئة الحقيقية للعاملين في مكتبات جامعة المنوفية، وتوفر قاعدة بيانات مناسبة لتحليل أثر التحول الرقمي على كفاءة الأداء، وكذلك فهم التحديات التقنية والبشرية والتنظيمية التي تواجه عملية التحول الرقمي.

جدول (2): المعلومات الشخصية للمشاركين في الدراسة

العنصر	الفئة	العدد	النسبة المئوية (%)
الجنس	ذكر	28	46.7
	أنثى	32	53.3
العمر	21-30 عاماً	43	72.0
	30-39 عاماً	5	8.0
	40-49 عاماً	11	18.7
	50 عاماً فأكثر	1	1.3
سنوات الخبرة	0-10 سنوات	37	61.3
	11-20 سنة	13	21.3
	21-30 سنة	6	10.7
	أكثر من 30 سنة	4	6.7
المؤهل العلمي	بكالوريوس	43	72.0
	ماجستير	10	17.3
	دبلوم	2	4.0
	غيره	4	6.7

إجابة سؤال البحث الأول

أظهرت نتائج تحليل استجابات المشاركين حول مدى تطبيق التحول الرقمي في المكتبات الجامعية بجامعة المنوفية أن مستوى التطبيق جاء مرتفعاً بصورة عامة؛ إذ بلغ المتوسط الحسابي الكلي 3.69 بانحراف معياري 0.915. كما بينت النتائج أن البنية التحتية التكنولوجية حصلت على أعلى متوسط حسابي بلغ 3.74، تلتها النظم الإلكترونية وقواعد البيانات بمتوسط 3.69، ثم المهارات الرقمية للعاملين بمتوسط 3.68، في حين جاءت الدعم الإداري والتحول التنظيمي في المرتبة الأخيرة بمتوسط 3.66. وقد تراوحت المتوسطات الحسابية لجميع العبارات بين 3.56 و3.79، ما يعكس مستوى متقدماً من تطبيق التقنيات الرقمية، مع تفاوت نسبي بين أبعاد التحول المختلفة. وتتسق هذه النتائج مع ما أشارت إليه الدراسات السابقة التي تناولت موضوع التحول الرقمي في مؤسسات المعلومات، مؤكدة أن المؤسسات التي تستثمر في تطوير بنيتها التكنولوجية وأنظمتها

الرقمية تحقق مستويات أعلى من الجاهزية الرقمية. وتشير النتائج بوجه عام إلى أن المكتبات الجامعية بجامعة المنوفية تُولي اهتماماً ملموساً بتنفيذ استراتيجيات التحول الرقمي وتطوير خدماتها بما يواكب التطور التكنولوجي واحتياجات المستفيدين.

جدول (3): إجابات المشاركين عن مدى تطبيق التحول الرقمي في المكتبات الجامعية بجامعة المنوفية

أولاً: البنية التحتية التكنولوجية

الانحراف المعياري المتوسط الحسابي موافق بشدة موافق محايد غير موافق غير موافق بشدة الجملة							
0.884 3.78 15 34 20 4 2 تتوافر في مكتبة الجامعة بنية تحتية تقنية متطورة تدعم التحول الرقمي.							
0.901 3.74 14 36 19 4 2 تتوفر مكتبة الجامعة أجهزة وخوادم تلأئم متطلبات الخدمات الرقمية.							
0.862 3.79 16 35 18 4 2 إنترنت قوية لضمان جودة الخدمات الرقمية.							
0.953 3.70 13 32 23 5 2 يتم تحديث البنية التكنولوجية في المكتبة بشكل دوري.							
0.927 3.68 12 33 24 4 2 توفر المكتبة برامج وأنظمة حديثة تسهم في تقديم الخدمات الرقمية.							
0.905 **3.74** — — — — — **المجموع**							

ثانياً: النظم الإلكترونية وقواعد البيانات

الجملة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تستخدم مكتبة الجامعة أنظمة إدارة مكتبات حديثة.(ILS/LMS)	2	5	21	33	14	3.73	0.963
توفر المكتبة قواعد بيانات رقمية متنوعة للمستفيدين.	2	4	22	34	13	3.69	0.912
يتم تحديث قواعد البيانات الرقمية بانتظام.	2	4	26	32	11	3.65	0.955
تتكامل النظم الإلكترونية مع خدمات المكتبة الأخرى.	2	4	21	35	13	3.71	0.907
تتسم نظم البحث الإلكتروني بسهولة الاستخدام.	2	3	27	33	10	3.63	0.889
المجموع	—	—	—	—	—	3.68	0.925

ثالثاً: المهارات الرقمية للعاملين

الجملة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
يمتلك العاملون مهارات كافية للتعامل مع الأنظمة الرقمية.	2	2	26	31	14	3.72	0.881
يشارك العاملون في برامج تدريبية حول التحول الرقمي.	2	3	27	30	13	3.66	0.910
يجيد العاملون استخدام قواعد البيانات الإلكترونية.	2	2	25	34	12	3.70	0.884
يمتلك العاملون القدرة على حل المشكلات التقنية البسيطة.	2	3	24	32	14	3.68	0.911
يتقن العاملون استخدام أدوات وخدمات المكتبة الرقمية.	2	5	27	31	10	3.63	0.960
المجموع	—	—	—	—	—	3.68	0.909

رابعاً: الدعم الإداري والتحول التنظيمي

الجملة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
توفر إدارة الجامعة دعماً مستمراً لمشروعات التحول الرقمي.	1	3	28	30	13	3.67	0.873
تُجدد المكتبة سياساتها بما يتوافق مع التحول الرقمي.	2	8	24	29	12	3.56	0.951
تعتمد المكتبة آليات واضحة للإبلاغ عن الأعطال الرقمية.	2	4	26	32	11	3.62	0.888
تُجري المكتبة متابعة دورية لأداء الأنظمة الرقمية.	2	3	25	31	14	3.69	0.912
تسعى إدارة المكتبات إلى استقطاب كوادر قادرة على العمل الرقمي.	2	5	26	27	15	3.66	0.977
المجموع	—	—	—	—	—	3.66	0.933

المجموع الكلي للتحويل الرقمي

المتوسط الحسابي الكلي: 3.69

الانحراف المعياري الكلي: 0.915

تُظهر نتائج سؤال البحث الثاني المتعلق بـ "ما مستوى جودة الخدمات المكتبية في المكتبات الجامعية بجامعة المنوفية في ظل التحول الرقمي؟" أن مستوى جودة الخدمات المقدمة داخل المكتبات جاء مرتفعاً، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام 3.77 بانحراف معياري 0.897. كما تُشير المتوسطات الحسابية للجُمْل العشر التي تقيس جودة الخدمات إلى تفاوتها بين 3.67 و3.91، وهو ما يعكس مستوى جودة عالي ورضاً عاماً لدى المستخدمين.

ويُلاحظ — كما يتضح من بيانات جدول (4) — أن أعلى متوسطين حسابيين جاءا للجُمْل المرتبطة باهتمام المكتبة بالمستخدمين، سواء من حيث جودة تقديم الخدمة الرقمية (3.91)، أو من حيث التواصل الفعّال مع المستخدمين (3.87)، وهو ما يؤكد التركيز الكبير للمكتبات الجامعية بجامعة المنوفية على تيسير وصول المستخدمين للخدمات الرقمية وتقديم الدعم اللازم لهم.

وتأتي الجُمْل المتعلقة بـ تحقيق التميز والميزة التنافسية في المرتبتين التاليتين (3.85 و3.80)، وهو مؤشر واضح على سعي المكتبات لتعزيز مكانتها الأكاديمية وتطوير بيئتها الرقمية بما يحقق التميز المستدام. كما حصلت الجملة الخاصة بتشجيع الابتكار على متوسط مقداره (3.77)، مما يدل على اهتمام المكتبات بدعم الحلول المبتكرة وتحفيز العاملين على استخدام الأدوات الرقمية.

وتتفق هذه النتائج مع عدد من الدراسات السابقة التي أكدت ارتفاع مستوى جودة الخدمات في المؤسسات التي تبنت التحول الرقمي، مثل دراسة سيسو (2022) وسحويل (2018)، على الرغم من اختلاف طبيعة وبيئة هذه الدراسات. وبصورة عامة، تُشير نتائج الدراسة الحالية إلى أن مكتبات جامعة المنوفية تبذل جهوداً فعّالة في تحسين جودة خدماتها الرقمية، والارتقاء بأداء العاملين، وتطوير بنيتها التكنولوجية؛ بما يعكس حرصها على تلبية احتياجات المستخدمين وتقديم خدمات عالية الجودة.

جدول (4): إجابات المشاركين عن مستوى جودة الخدمات في ظل التحول الرقمي بمكتبات جامعة المنوفية

#	الجملة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	تهتم مكتبات جامعة المنوفية بسرعة حل مشكلات المستخدمين المتعلقة بالخدمات الرقمية المقدمة.	1	3	14	37	19	3.89	0.857
2	تعمل مكتبات الجامعة على تطوير قنوات الاتصال الرقمية مع المستخدمين بشكل مستمر.	1	4	16	35	18	3.84	0.910
3	توفر المكتبات عدداً كافياً من الموظفين القادرين على تقديم الدعم الرقمي للمستخدمين.	1	6	23	32	12	3.63	0.931
4	تضع المكتبات خططاً رقمية استباقية لمعالجة المشكلات قبل حدوثها.	1	5	20	34	14	3.72	0.904
5	تأخذ المكتبات آراء المستخدمين حول الخدمات الرقمية في الاعتبار عند تطوير خططها.	1	7	21	30	15	3.66	0.947

0.892	3.78	17	33	19	4	1	6	تحرص مكاتب الجامعة على تقديم الخدمات الرقمية بشكل صحيح ومتكامل من أول مرة.
0.860	3.79	17	31	22	4	0	7	تسعى المكاتب إلى تحقيق ميزة تنافسية من خلال طرح خدمات رقمية جديدة ومتطورة.
0.845	3.82	16	36	17	5	0	8	تعمل مكاتب الجامعة على تطوير قدرات الموظفين الرقمية بما يدعم نشر ثقافة التميز.
0.921	3.77	15	33	19	7	0	9	تساهم المكاتب في تشجيع وتبني الابتكار الرقمي لجذب مستخدمين جدد.
0.975	3.74	18	29	17	9	1	10	تطور المكاتب خدمات الاشتراك بقواعد البيانات الإلكترونية بما يواكب التطور العلمي.
0.892	3.76	—	—	—	—	—	المجموع	—

تشير نتائج اختبار الانحدار الخطي المتعدد الخاص بالسؤال الثالث حول: "هل يوجد أثر لمكونات التحول الرقمي (البنية التكنولوجية، المهارات الرقمية للعاملين، الخدمات الرقمية، أنظمة قواعد البيانات) على جودة الخدمات المقدمة في مكاتب جامعة المنوفية؟"

إلى وجود اختلاف في مستوى تأثير المتغيرات المستقلة على جودة الخدمات.

فكما يتبين من مخرجات التحليل الإحصائي، لم يظهر أي من المتغيرات المستقلة: البنية التكنولوجية، والمهارات الرقمية للعاملين، وتطوير الخدمات الإلكترونية تأثيراً دالاً إحصائياً في مستوى جودة الخدمات؛ إذ جاءت قيم (p-value) لهذه المتغيرات أعلى من مستوى الدلالة الإحصائية (0.05)، مما يشير إلى أن تطبيق هذه الجوانب من التحول الرقمي لا يفسر — بشكل مباشر — التباين في مستوى جودة الخدمات الرقمية المقدمة.

وفي المقابل، فقد ظهر أن المتغير الرابع، وهو أنظمة قواعد البيانات الإلكترونية والبنية المعلوماتية، يمارس تأثيراً ذا دلالة إحصائية على جودة الخدمات؛ إذ سجلت قيمة (p-value) أقل من (0.05)، وهو ما يدل على أن تطوير أنظمة قواعد البيانات، وتحسين آليات الوصول الرقمي للمصادر، يلعب دوراً جوهرياً ومباشراً في تحسين جودة الخدمات المكتبية في الجامعة.

أما قيمة معامل التحديد (R^2) فقد بلغت 0.55، مما يعني أن ما نسبته 55% من التغير في جودة الخدمات يمكن تفسيره عبر منظومة التحول الرقمي بأبعادها الأربعة. ويُعد هذا مستوى تفسير جيد، ويؤكد وجود علاقة جوهريّة بين التحول الرقمي وجودة الخدمات، حتى وإن لم تكن جميع المتغيرات مؤثرة بدرجة واحدة.

ومن الجدير بالملاحظة أن المتغير الأكثر تأثيراً — وهو تطوير أنظمة قواعد البيانات الإلكترونية — هو ذاته أحد المتغيرات التي حصدت متوسطات مرتفعة نسبياً في جدول (4)، خصوصاً فيما يتعلق بتطوير الاشتراك بقواعد البيانات العالمية (جولة 10)، وتعزيز قدرات العاملين الرقمية (جولة 8)، وتشجيع الابتكار الرقمي (جولة 9). وهذا يشير إلى أن الجهود المبذولة في تطوير قاعدة البنية المعلوماتية الرقمية داخل مكاتب جامعة المنوفية تنعكس بشكل مباشر أكثر من غيرها على جودة الخدمات المقدمة للمستفيدين.

وتتفق هذه النتائج مع عدد من الدراسات التي أكدت أهمية البنية المعلوماتية الرقمية وتحديث قواعد البيانات في رفع جودة الخدمات، مثل دراسات بسيسو (2022) و Sharari (2021)، في حين تختلف عن دراسات أخرى لم تجد تأثيراً واضحاً

لبعض مكونات التحول الرقمي. ويُعزى هذا الاختلاف إلى اختلاف بيئة الدراسة الحالية، التي تتناول مكتبات جامعية مصرية في مرحلة انتقالية نحو التحول الرقمي، مما يجعل تأثير بعض المتغيرات أقوى من غيرها.

جدول (5): نتائج اختبار الانحدار الخطي المتعدد لقياس أثر التحول الرقمي على جودة الخدمات في مكتبات جامعة المنوفية

قيمة p	قيمة t	B المعيارية	الخطأ المعياري	B الغير معيارية	الموديل
0.002	3.283	—	3.214	10.549	الحد الثابت (1)
0.906	-0.118	-0.018	0.302	-0.036	البنية التكنولوجية الرقمية
0.344	0.953	0.141	0.279	0.266	المهارات الرقمية للعاملين
0.324	0.993	0.169	0.334	0.331	الخدمات الإلكترونية المقدمة
0.006	2.847	0.490	0.323	0.920	أنظمة قواعد البيانات والبنية المعلوماتية

ملخص النموذج الإحصائي

Model	R	R ²	Adjusted R ²	Std. Error of the Estimate
1	0.745	0.555	0.529	5.340

$P < 0.05$ يدل على وجود دلالة إحصائية

يُظهر جدول (5) نتائج اختبار الانحدار الخطي المتعدد الذي أُجري لقياس أثر مكونات التحول الرقمي على جودة الخدمات المقدمة في مكتبات جامعة المنوفية. وتشير نتائج التحليل إلى وجود تباین واضح في تأثير المتغيرات المستقلة على جودة الخدمات.

فقد بلغت قيمة معامل الارتباط $R = 0.745$ ، وهو ما يدل على وجود علاقة ارتباط قوية بين التحول الرقمي — بأبعاده الأربعة — وجودة الخدمات. كما بلغت قيمة معامل التحديد $R^2 = 0.555$ ، مما يعني أن 55.5% من التغير في جودة الخدمات يمكن تفسيره من خلال أبعاد التحول الرقمي مجتمعة، وهو ما يمثل نسبة تفسير مرتفعة تُظهر قوة النموذج الإحصائي وقدرته على تفسير التباين.

وتُشير نتائج تحليل معاملات التأثير إلى أن ثلاثة من أبعاد التحول الرقمي، وهي: البنية التكنولوجية الرقمية، المهارات الرقمية للعاملين، والخدمات الإلكترونية المقدمة لم تُظهر تأثيراً ذا دلالة إحصائية على جودة الخدمات؛ إذ جاءت قيم (p-value) لهذه المتغيرات أعلى من مستوى الدلالة الإحصائية (0.05). وهذا يشير إلى أن هذه الجوانب — رغم أهميتها — لم تكن كافية بمفردها للتنبؤ المباشر بجودة الخدمات الرقمية المقدمة في المكتبات.

وفي المقابل، أظهرت نتائج الانحدار أن البعد الرابع، وهو أنظمة قواعد البيانات والبنية المعلوماتية، كان المتغير الوحيد المؤثر تأثيراً ذا دلالة إحصائية على جودة الخدمات، حيث بلغت قيمة $p = 0.006$ (وهي أقل من 0.05). كما حقق أعلى قيمة للمعامل المعياري ($\beta = 0.490$)، مما يؤكد أن تطوير أنظمة قواعد البيانات الرقمية، وتسهيل الوصول إلى المعلومات الإلكترونية، يمثلان العامل الأكثر تأثيراً في رفع جودة الخدمات الرقمية بالمكتبات.

ويمكن تفسير ذلك بأن قواعد البيانات الإلكترونية تعد محوراً أساسياً في تقديم الخدمات الرقمية للمستخدمين؛ إذ تعتمد عليها المكتبات الجامعية في الإتاحة، والبحث، والاسترجاع، والتحديث، وهو ما يجعل أثرها مباشراً في تحسين جودة الخدمة ورضا المستخدمين. كما تتوافق هذه النتائج مع نتائج بعض الدراسات السابقة التي أكدت قوة تأثير البنية المعلوماتية على جودة الخدمات الرقمية.

وبشكل عام، تعكس نتائج الجدول فعالية التحول الرقمي في المكتبات الجامعية، مع إبراز الدور الجوهري لتطوير نظم قواعد البيانات كأحد أهم عناصر رفع مستوى جودة الخدمات المقدمة.

الخاتمة

تؤكد نتائج هذه الدراسة أن التحول الرقمي لم يعد خيارًا إضافيًا للمكتبات الجامعية، بل أصبح ضرورة استراتيجية تفرضها التطورات المتسارعة في تكنولوجيا المعلومات وارتفاع توقعات المستخدمين. فقد أظهرت الدراسة أن تطبيق مكونات التحول الرقمي في مكتبات جامعة المنوفية يسهم بدرجة ملحوظة في رفع كفاءة الأداء، خاصة فيما يتعلق بسرعة الوصول إلى المعلومات، وانسيابية الخدمات، وتطوير بيئة العمل الداخلية. كما كشفت النتائج عن وجود تحديات حقيقية تواجه المكتبات في رحلتها نحو التحول الرقمي، أبرزها: محدودية البنية التكنولوجية في بعض المكتبات، وتفاوت المهارات الرقمية للعاملين، وضعف سياسات التحول الرقمي الموحدة، إضافة إلى الحاجة لتطوير الأنظمة الرقمية وقواعد البيانات لتلبية احتياجات مجتمع المستخدمين بصورة أكثر فعالية.

وقد تبين من خلال تحليل البيانات أن البنية المعلوماتية وقواعد البيانات الرقمية تمثل العامل الأكثر تأثيرًا في جودة وكفاءة الخدمات المقدمة، مقارنة ببقية جوانب التحول الرقمي. وهو ما يبرهن على أهمية الاستثمار في الأنظمة الرقمية باعتبارها المحرك الرئيسي لنجاح التحول الرقمي واستدامته. كما توضح النتائج أن نجاح التحول الرقمي لا يرتبط بالتكنولوجيا فقط، بل يعتمد بشكل أساسي على تطوير مهارات العاملين، وتحديث الإجراءات التنظيمية، وتوفير إدارة تكنولوجية فعالة قادرة على مواجهة التحديات وتوظيف الإمكانيات المتاحة بالشكل الأمثل.

وبشكل عام، تؤكد الدراسة أن التحول الرقمي يمثل فرصة استراتيجية للمكتبات الجامعية لتعزيز قدرتها على تقديم خدمات حديثة وفعالة، وتحسين تجربة المستخدمين، وتحقيق التميز المؤسسي. إلا أن تحقيق ذلك يتطلب رؤية واضحة، ودعمًا مؤسسيًا مستمرًا، واستثمارًا متوازنًا في التكنولوجيا والموارد البشرية معًا.

التوصيات

استنادًا إلى نتائج الدراسة، تقترح الباحثة مجموعة من التوصيات التي يمكن أن تسهم في تعزيز كفاءة الأداء في مكتبات جامعة المنوفية:

أولاً: توصيات متعلقة بالبنية التكنولوجية

- ضرورة تحديث البنية التكنولوجية للمكتبات الجامعية، وتوفير أنظمة معلومات متقدمة تواكب احتياجات المستخدمين.
- العمل على توحيد المنصات الرقمية داخل مكتبات الجامعة لتسهيل عمليات البحث، والاسترجاع، والإعارة الإلكترونية.

ثانيًا: توصيات متعلقة بالموارد البشرية

- تنفيذ برامج تدريبية منتظمة للعاملين لرفع مستوى المهارات الرقمية والتقنية لديهم.
- تحفيز العاملين على تبني ثقافة التحول الرقمي وتشجيع الابتكار في تقديم الخدمات.

ثالثًا: توصيات متعلقة بالخدمات الرقمية

- التوسع في تقديم خدمات إلكترونية جديدة، مثل الإعارة الرقمية، والاستشارات المرجعية عن بُعد، والدعم البحثي.
- ضمان تحديث قواعد البيانات الرقمية بشكل مستمر وتوفير اشتراكات في قواعد بيانات دولية عالية الجودة.

رابعًا: توصيات متعلقة بالسياسات والتنظيم

- وضع إطار استراتيجي شامل للتحول الرقمي داخل جامعة المنوفية، بحيث تتكامل الجهود بين جميع المكتبات الجامعية.
- تفعيل آليات تقييم دورية لقياس أثر التحول الرقمي على جودة الخدمات وكفاءة الأداء.

خامسًا: توصيات للبحوث المستقبلية

- إجراء دراسات مقارنة بين مكتبات جامعات مصرية مختلفة لقياس مستويات التحول الرقمي وتحديد الفروق.
- دراسة أثر التحول الرقمي على رضا المستخدمين بشكل مباشر، أو دراسة دور التحول الرقمي في دعم البحث العلمي.

أولاً: المراجع العربية

البداعية، ش.، العوفي، ع.، والحجي، خ. (2017). معايير ضبط الجودة في المكتبات الأكاديمية بجامعة السلطان قابوس. المؤتمر والمعرض السنوي الثالث والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة/فرع الخليج العربي، البحرين.

- الأسمر، د. ن. (2025). تأثير تطبيق الرقمنة على الجامعات المصرية: دراسة تحليلية. MJLE Journals.
- الأغرم، أ. ع. م. (2023). أثر التحول الرقمي في أدوار مديري مكتبات الجامعات الأردنية. مجلة جامعة ديالى للعلوم الإنسانية.
- الحاج، ص.، وعلي، ط. (2016). أثر أبعاد الإدارة اللوجستية في تحسين جودة الخدمة: دراسة حالة بنك النيل الأزرق المشرق. مجلة العلوم والتقانة في العلوم الاقتصادية، 17(2)، 1-15.
- العودة، م. أ. (2017). أبعاد الإدارة اللوجستية على تحسين جودة الخدمة. رسالة دكتوراه، أكاديمية بناء المستقبل الدولية، مصر.
- بسيسو، أ. (2022). أثر الإدارة اللوجستية في تحسين جودة خدمات الاتصالات: دراسة تطبيقية على شركة أوريبو. رسالة ماجستير، جامعة القدس - فلسطين.
- حمارشة، أ.، وعلاونة، أ. (2018). العلاقة بين جودة الخدمات المكتبية ومؤشرات تأثير المكتبات وفق مواصفتي ISO 16439 و ISO 9001:2015. Journal of Information Studies & Technology.
- درويش، م. أ. (2018). مناهج البحث في العلوم الإنسانية (ط. 1). مؤسسة الأمة العربية للنشر والتوزيع.
- سحويل، م. (2018). مدى فعالية إدارة العمليات اللوجستية في تقديم الخدمة أثناء الأزمات. رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية - غزة.
- سكايس، ه. (2016). سلوك مشاركة المعرفة بين الأكاديميين في الإمارات العربية المتحدة. لامبرت للنشر الأكاديمي. (Skaik, 2016):
- عبد الحفيظ، ع. (2022). أثر إدارة المعرفة في تطبيق التحول الرقمي: دراسة على المكتبات المركزية بالجامعات المصرية. EKB Journals.
- الطويل، ع. (2022). التحول الرقمي في المكتبات الجامعية: مكتبات جامعة أسيوط نموذجًا. EKB Journals.
- طه، م. ع. (2022). اللوجستيات التسويقية ودورها في دعم اتخاذ القرار في الأندية الرياضية بمحافظة المنيا. رسالة ماجستير، جامعة المنيا.
- محمود، ه. ر. ر. (2022). قياس أثر تطبيق التحول الرقمي على الأداء المتوازن للمؤسسات في قطاع الخدمات الصحية المصري. SJAR Journals.

(Alphabetical Order) ثانيًا: المراجع الأجنبية

- Bilha, K. M. W., & Awuor, E. (2024). Logistics management and service delivery in humanitarian organisations in Kenya: A case study of Kenya Red Cross Society. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 9(10), 2278–2289.
- Elaie, R. (2023). Digital transformation readiness in libraries: Insights and implications. *International Journal of Education and Information Studies*.
- Jaradat, M., Jibreel, M., & Skaik, H. (2020). Individuals' perceptions of technology and its relationship with ambition, unemployment, loneliness, and insomnia in the Gulf. *Technology in Society*, 60, 101199.
- Manjunatha, K., & Shivalingaiah, D. (2004). Customer's perception of service quality in libraries. *Annals of Library and Information Studies*, 51(4), 145–151.
- Muslim, S. A. (2024). Assessing the impact of digital transformation on access, user experience, and knowledge management in academic libraries. *AMRS Journals*.
- Sharari, F. (2021). Logistics management and its effect on the quality of private development companies' services. *Indian Journal of Economics and Business*, 20(3), 593–611.

The Impact and Challenges of Digital Transformation on Performance Efficiency in Information Institutions

An Applied Study on Academic Libraries at Menoufia University

Prepared by:

Dr. Shaimaa Farouk Shalan

*PhD in Information Technology – Cairo University
Faculty Member – Vertex International University
Director of Scientific Fields – Vertex International University*

Abstract

Academic libraries are experiencing rapid digital transformation aimed at improving service quality and enhancing institutional performance. In this context, the present study investigates the impact of digital transformation and its associated challenges on performance efficiency within the academic libraries of Menoufia University. The study examines the level of digital transformation implementation, identifies key technical, human, and organizational challenges, and explores its effect on service quality and user satisfaction. A descriptive analytical methodology was employed, and data were collected through an electronic questionnaire administered to 60 librarians and digital service staff.

Findings indicated a high level of digital transformation implementation, with an overall mean of 3.69, and a similarly high level of digital service quality with a mean of 3.76. Results of the multiple linear regression analysis revealed that database systems and information infrastructure were the most influential factors affecting service quality, whereas technological infrastructure, staff digital skills, and electronic services did not show statistically significant effects. The study also identified several challenges facing digital transformation, including limited technological infrastructure, insufficient staff training, and weak integration among digital systems.

The study recommends strengthening digital infrastructure, enhancing staff digital competencies, updating institutional policies supporting digital transformation, and investing in the development of database systems—given their central role in improving service quality and performance efficiency in academic libraries.

Keywords:

Digital Transformation, Performance Efficiency, Academic Libraries, Digital Services, Databases, Information Infrastructure, Menoufia University.



**VERTEX
UNIVERSITY**
VERTEXUNIVERSITY.EDU.EU

Vertex Journal

Smart Systems and Technological Innovation

The Scientific Journal for Studies and Scientific Research

Published Semi-Annually by Vertex University

No 1. 2025

