تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال تشخيص الأمراض

بإعداد الطالبة: منار غسان القاسمي إشراف: الدكتور المهندس احمد رياض الكردي

الهدف من المقالة:

نهدف في هذه المقالة تسليط الضوء على اهم التقنيات المستخدمة عالميا في الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تشخيص الأمراض، مما يساهم في التشخيص المبكر الذي يعزز ويساعد الطبيب في اتخاذ القرار وتقليل عدد الوفيات.

ملخص:

تجسد التكنولوجيا المتقدمة في مجال الرعاية الصحية ثورة في عمليات تشخيص الأمراض، حيث تقدم تقنيات الذكاء الاصطناعي حلاً مبتكرًا لتحليل البيانات الطبية وتوفير تشخيص دقيق وموثوق لمجموعة متنوعة من الحالات الصحية.

1-مقدمة:

يلعب الذكاء الاصطناعي دورًا حيويًا في تشخيص الأمراض من خلال تحليل الصور الطبية باستخدام تقنيات التعلم الآلي والعميق، مما يحسن دقة التشخيص ويقلل الأخطاء. ومع ذلك، يواجه تحديات مثل الحاجة إلى بيانات كبيرة وتنوعها، بالإضافة إلى قضايا الأمان. يمكن التغلب على هذه التحديات من خلال زيادة البيانات وتقنيات ضغط النموذج.[1]

2-أهم الاستخدامات للذكاء الاصطناعي في تشخيص الأمراض:

1.2- مرض السرطان

تم تصنيف السرطان على أنه مرض متنوع مع مجموعة واسعة من المجموعات الفرعية. إن التعرف المبكر والتشخيص أصبحا شرطا لأبحاث السرطان، وضرورية في العلاج السريري. وقد استفاد المرضى بالفعل بشكل كبير من استخدام الذكاء الاصطناعي.

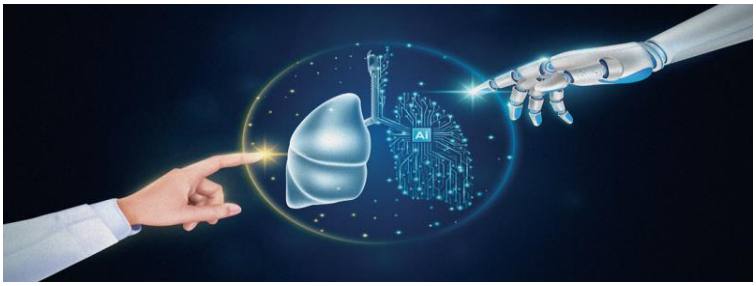
1.1.2- سرطان الثدي:

يلعب الذكاء الاصطناعي دورًا مهمًا في الكشف المبكر عن سرطان الثدي من خلال تحسين تصنيف التكلسات الدقيقة واكتشاف البؤر في التصوير الشعاعي والرنين المغناطيسي، مما يعزز دقة التشخيص والعلاج.[2]

الشكل (1): صورة للذكاء الاصطناعي ودوره لسرطان الثدي

1.2.2- سرطان الرئة:

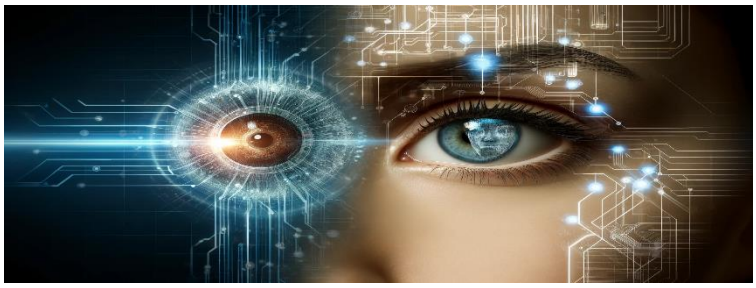
يساعد الذكاء الاصطناعي في الكشف المبكر عن سرطان الرئة عبر تحليل الصور بدقة، مما يحسن التشخيص ويزيد فرص العلاج الفعال.[3]



الشكل (2): صورة للذكاء الاصطناعي ودوره لسرطان الرئة

2.2- أمراض العين اعتلال الشبكية السكري:

يعد اعتلال الشبكية السكري سببًا رئيسًا لفقدان البصر، ويعزز الذكاء الاصطناعي التشخيص المبكر من خلال تحليل صور قاع العين بدقة، مما يحسن الرعاية الصحية ويحافظ على البصر. [4]



الشكل (3): صورة للذكاء الاصطناعي ودوره اعتلال الشبكية السكرية

3.2- امراض القلب:

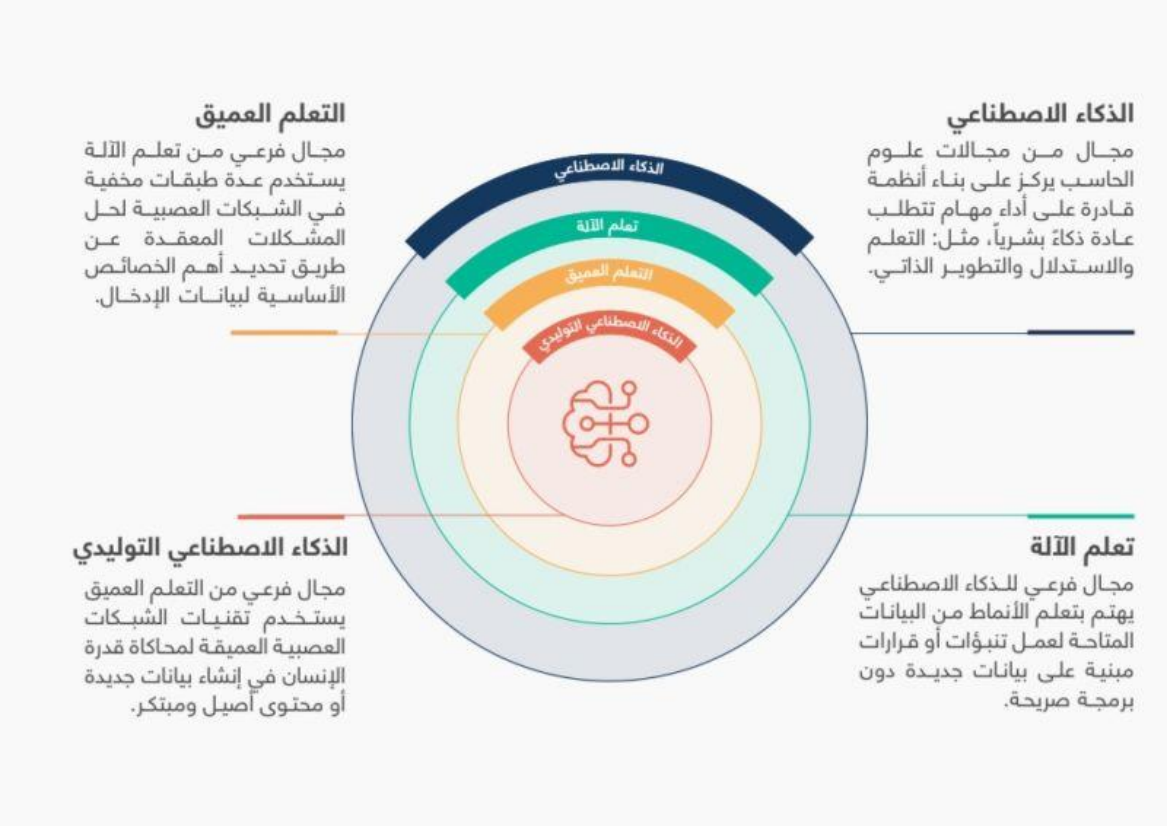
يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين تشخيص أمراض القلب من خلال تحليل بيانات الرنين المغناطيسي بدقة وسرعة باستخدام تقنيات التعلم العميق، مما يعزز جودة الرعاية الصحية.[5]

الشكل (4): صورة للذكاء الاصطناعي ودوره لأمراض القلب

3-طريقة تحليل الذكاء الاصطناعي لصور الطبية:

تلعب تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي دورا أساسيا في التحسين المستمر للخدمات الطبية، حيث يستخدم في مجالات مثل التصوير الطبي والإدارة الصحية والبحوث الدوائية، والتقنية المستخدمة هي الذكاء التوليدي.

الذكاء التوليدي: هو نوع من الذكاء الاصطناعي يهدف إلى إنشاء محتوى جديد يشبه بيانات التدريب، مثل الصور والنصوص، باستخدام نماذج مثل شبكات الخصومة التوليدية. يقوم بتوليد محتوى تلقائيًا بناءً على فهمه للبيانات، مما يجعله تقنية فعالة في مجالات متعددة.

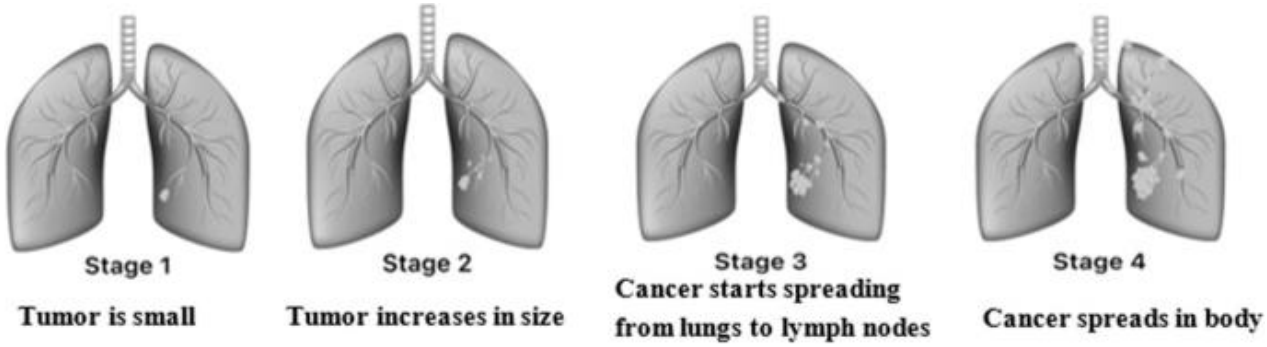


الشكل (5): صورة توضيحية للذكاء التوليدي

إن تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي تُقدم فرصًا مبتكرة في تحليل الصور الطبية، حيث تساعد في تجاوز التحديات المتعلقة بالبيانات الطبية المحدودة والمتنوعة. من خلال توليف صور طبية واقعية، يتم تعزيز مجموعة البيانات وتحسين تدريب النماذج التعلم الآلي. بالإضافة إلى ذلك، يُمكن استخدام النماذج التوليدية للكشف عن التشوهات والحالات الشاذة في الصور الطبية، مما يُسهم في تحديد الأمراض بدقة وكفاءة أكبر وتحسين جودة التشخيص الطبي. [6]

وكمثال لدور الذكاء الاصطناعي في تشخيص الامراض، تمت دراسات عدة حول سرطان الرئة وأهمية الكشف المبكر له. يعد الكشف المبكر عن سرطان الرئة ضرورياً لزيادة فرص البقاء على قيد الحياة، حيث

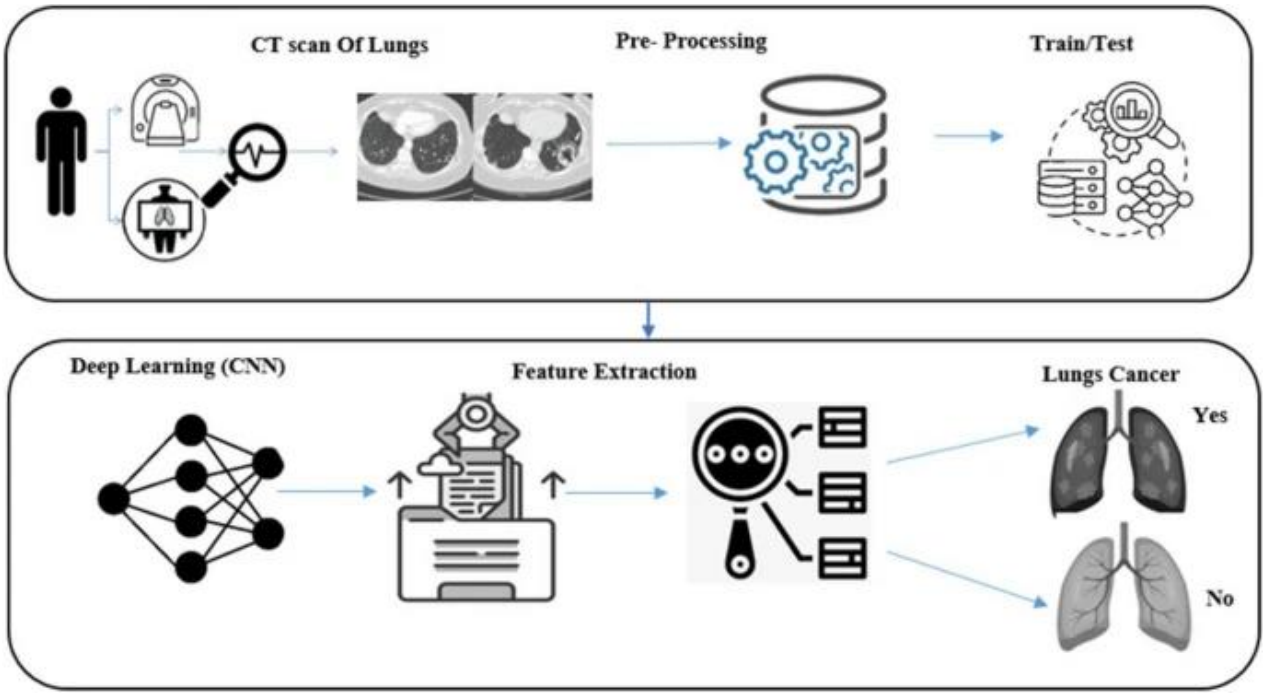
أن نسـبة البقاء على قيد الحياة للمصـابين بهذا النوع من السـرطان تكون منخفضـة في حال التأخير في الكشف، حيث يتم تحديد مرحلة السرطان بحسب انتشاره في الجسم.



الشكل (6): مراحل تطور سرطان الرئة

تحليل الصـور المرئية هو وسيلة فعالة لاستكشـاف أنسـجة الرئتين وتحديد مراحل سـرطان الرئتين وتصـنيفها. على الرغم من صـعوبة تصـنيف هذه المراحل بدقة، إلا أن باسـتخدام أسـاليب التعلم العميق المتقدمة، يمكن تحقيق تصـنيف دقيق لسـرطان الرئتين. يعرض الشـكل 6 تطور سـرطان الرئتين بشـكل فعال وتصـنيفه إلى مختلف المراحل. يتم استخدام خوارزميات التعلم العميق لتحديد أنواع مختلفة من سرطان الرئة وتصنيفها.

أصـبحت الطريقة الأكثر أهمية وفعالية لتشـخيص وعلاج سـرطان الرئة ممكنة من خلال الكشـف الأولي عن المرض داخل أنسـجة الرئة. بعد ذلك، يتم اسـتخدام مصـنفات مختلفة لتصـنيف الحالات بدقة في كل مرحلة كما يظهر في الشـكل 7، الذي يوضـح كيف يتم تصـنيف وتنبؤ سـرطان الرئة باسـتخدام التعلم العميق. هذه العملية تساعد في تحديد الحالات بدقة وتقديم العلاج المناسب للمرضى المصابين بسرطان الرئة. [7]



الشكل (7): التعلم العميق لتصنيف والكشف عن سرطان الرئتين

4-التنقيب عن المعطيات:

هو جزء من عملية اكتشاف المعرفة من قواعد البيانات، أي عبارة عن عملية مهمة لتحديد أنماط من البيانات تكون صحيحة ومفهومة ومفيدة وجديدة.[8]

5-عملية اكتشاف المعرفة:

من خلال اســـتخدام خوارزميات التنقيب يتم تحديد نوع نماذج البيانات، من خلال تصـــنيفها الذي يتمثل ب (نعم) أم (لا) على حسب اختصاص البيانات.

الشكل (8): مراحل اكتشاف المعرفة

6-خوارزميات التنقيب في المعطيات:

6.1-خوارزمية Support Vector Machine (SVM):

مبدأ الخوارزمية تندرج تحت خوارزميات تعلم الالة المراقبة(المرمزة) لتحليل البيانات من أجل تصنيفها احصائيا. يكون المدخل للعملية هي جزء من البيانات وتكون مرمزة بتصنيفها لإحدى الفصيلتين؛ منتمية للنوعية X أو لا. عندما ترسم البيانات على محاور الخصائص، تقوم الخوارزمية بإيجاد إطار خطى للفصل بين خصائص كلٍ من النوعيتين بحيث أن تكون الهوة بينهما متسعة قدر ما يمكن. ثم تتم عملية التعلم نفسها عقب التمرن حيث يتم تصنيف جزء آخر من البيانات تبعا للإطار الذي وجد في عملية التمرين.[9]

6.2- خوارزمية K-MEANS:

يتم في هذه الخوارزمية تجميع السجلات استنادا إلى تشابه القيم لمجموعة من حقول الإدخال، والفكرة هي محاولة اكتشاف العناقيد بحيث تكون السجلات ضمن كل عنقود متشابهة لبعضها ومختلفة عن غيرها من العناقيد في بقية المجموعات.

هي خوارزمية تكرارية، وتعريف لمجموعة من العناقيد يتم تحديثها باستمرار حتى تصبح من غير الممكن إجراء تحسينات جديدة عليها، أو يصبح عدد التكرارات يزيد عن القيمة المحددة للنموذج.[10]

6.3- خوارزمية الجار الأقرب k-Nearest Neighbor:

وهي من أبسط خوارزميات التصنيف حيث أنها سهلة التنفيذ وتستخدم لحل مشاكل التصنيف، يرمز لها (KNN) يعتمد مبدأ عمل هذه الخوارزمية على حساب المسافة الاقليدية بين النقاط، حيث كلما قلت المسافة بين نقطتين زادت إحتمالية إنتماء النقطتين بعضهما لبعض ومن هنا جاء إسم الخوارزمية، ويشير الحرف k إلى عدد العينات التي سيتم تصنيف نقطة ما بناء على المسافات بينها وبين جيرانها الذين يبلغ عددهم k. [11]

6.4- خوارزمية العصب الاصطناعي (Artificial Neural Network):

تستند إلى تركيب شبكة من الخلايا العصبية الاصطناعية لتعلم واستنتاج الأنماط من البيانات.[12]

7-النتائج والتوصيات:

نلاحظ في ختام هذه المقالة أهمية الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي والتي باتت تعتبر أداة مساعدة في التشخيص المبكر عن الأمراض لذلك نوصي بتعزيز الدراسات والأبحاث بالإضافة لضرورة توجيه طلاب الدراسات العليا على تركز ابحاثهم لمدى أهمية الاستفادة لتقنيات الذكاء الصنعي بهدف الوصول الى استقصاءات مبكرة عن الأمراض التي باتت منتشرة بكثرة.

Summary:

Advanced technology in healthcare is revolutionizing disease diagnostics, as artificial intelligence technologies offer an innovative solution for analyzing medical data and providing accurate and reliable diagnosis of a variety of health conditions.

المراجع:

1. Ghaffar Nia, Nafiseh, Erkan Kaplanoglu, and Ahad Nasab. "Evaluation of artificial intelligence techniques in disease diagnosis and prediction." *Discover Artificial Intelligence* 3.1 (2023): 5.

2. Nafissi, Nahid, et al. "The Application of Artificial Intelligence in Breast Cancer." *EJMO* 8.3 (2024): 235-44.

3. Liu, Wenjuan, et al. "Research in the application of artificial intelligence to lung cancer diagnosis." *Frontiers in Medicine* 11 (2024): 1343485.

4. Sorrentino, Francesco Saverio, et al. "Novel approaches for early detection of retinal diseases using artificial intelligence." *Journal of Personalized Medicine* 14.7 (2024): 690

5. Wang, Yan-Ran, et al. "Screening and diagnosis of cardiovascular disease using artificial intelligence-enabled cardiac magnetic resonance imaging." *Nature Medicine* (2024): 1-10.

6. Xu, Jingyu, et al. "Practical Applications of Advanced Cloud Services and Generative AI Systems in Medical Image Analysis." *arXiv preprint arXiv:2403.17549* (2024).

7. Javed, Rabia, et al. "Deep learning for lungs cancer detection: a review." *Artificial Intelligence Review* 57.8 (2024): 197.

8. Zheng, Qinghua, et al. "A survey of tax risk detection using data mining techniques." Engineering 34 (2024): 43-59.

9. Duraisamy, Balakrishnan, et al. "Heart disease prediction using support vector machine." Multidisciplinary Science Journal 6 (2024).

10. Gwak, Gyeong-tae, Ui-jae Hwang, and Jun-hee Kim. "Clustering of shoulder movement patterns using K-means algorithm based on the shoulder range of motion." Journal of Bodywork and Movement Therapies 41 (2025): 164-170.

11. Xu, Xiaodi, et al. "Relationship between high-level color features and temperature mapping of magnesium alloy surface images based on the K-nearest neighbor algorithm." Applied Thermal Engineering 259 (2025): 124940.

12. Sreelakshmi, S., and V. S. Anoop. "A deep convolutional neural network model for medical data classification from computed tomography images." Expert Systems 42.1 (2025): e13427.