تصميم بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي Fuzzy Logic؛ لتنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية، والتفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى الطلاب المعلمين

إعداد

رائف صلاح محمد

مدرس بكلية التربية جامعة الإسكندرية

المستخلص:

هدف البحث تقصي فاعلية بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي Fuzzy Logic؛ لتنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية، والتفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية جامعة الإسكندرية. واعتمد البحث على المنهج التجريبي بتصميمه شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة، وبدأت اجراءات البحث بالتوصل إلى إطار نظري للبحث عن: (بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي، إدارة المعرفة الرقمية، التفكير الاستدلالي التقاربي)، ثم إعداد أدوات البحث وهي: (مقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية، اختبار التفكير الاستدلال التقاربي)، وتطبيقهما على عينة البحث المؤلفة من (٥٠) طالباً معلم، وطالبةً معلمةً، وباستخدام المتوسطات الحسابية، والنسب المئوية، واختبار(ت)؛ تم التوصل إلى عدة نتائج للبحث كان أهمها: أن بيئة التعلم القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي Fuzzy Logic ذو فاعلية في تنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية، والتفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية جامعة الإسكندرية، ثم التوصل إلى مجموعة من التوصيات، والبحوث المقترحة.

الكلمات المفتاحية: تصميم بيئة تعلم – الذكاء الاصطناعي – المنطق الفازي– إدارة المعرفة الرقمية – التفكير الاستدلالي التقاربي.

Abstract:
The research objective is to investigate the effectiveness of a learning environment based on artificial intelligence applications in Fuzzy Logic. To develop digital knowledge management skills and convergent deductive thinking; Among student teachers at the Faculty of Education, Alexandria University. The research relied on the experimental method with a quasi-experimental design with one group, and the research procedures began by arriving at a theoretical framework for researching: (a learning environment based on applications of artificial intelligence in conceptual logic, digital knowledge management, and convergent deductive thinking), and then preparing the research tools, which are: (Digital knowledge management skills scale, convergent reasoning thinking test), and applied to the research sample consisting of (50) male and female student teachers, using arithmetic averages, percentages, and a t-test. Several results of the research were reached, the most important of which were: that the learning environment based on artificial intelligence applications in Fuzzy Logic is effective in developing digital knowledge management skills and convergent deductive thinking; The student teachers at the Faculty of Education, Alexandria University, then came up with a set of recommendations and proposed research.
Keywords: learning environment design - artificial intelligence - conceptual logic - digital knowledge management - convergent deductive thinking.

مقدمة:

يشهد المجتمع المعاصر في ظل الثورة المعلوماتية موجة غير مسبوقة من التطور والتغير في شتى المجالات، وقد ترتب على هذه الثورة تضاعف المعرفة العلمية، فمهدت الثورة المعلوماتية لظهور مجتمع المعرفة، وأمام هذه الموجة من التطور في مجال المعرفة دعت الحاجة إلى إدارة هذه المعرفة؛ لتتوافق مع الواقع المعرفي والمعلوماتي الجديد الذى أصبح تحدياً كبيراً أمام المؤسسات التعليمية على

تزويد المتعلمين بالمعرفة، والمعلومات المناسبة لهم، وتنمية مهاراتهم للحصول على تلك المعرفة من مصادرها المختلفة.

وأكدت دراسة Shafait (2021,p.19) أن إكساب مهارات إدارة المعرفة الرقمية للطالب المعلم يهدف إلى الإرتقاء بمهاراته فباستخدام المعرفة، وتحويلها من معرفة ضمنية إلى معرفة ظاهرة، وتمكينه من بناء قواعد معلومات لتخزين المعرفة واسترجاعها، وتطويره للمعرفة بصورة مستمرة، ومساعدته على مشاركتها وتبادلها بسهولة ويسر؛ مما يُسهم في تعزيز عملية التعلم ومهارات البحث عن المعلومات، ودمج المعارف التي حصل عليها من بيئات التعلم الرسمية وغير الرسمية، وتحفيزه على تجديد معارفه لمواجهة تغيرات المجتمع غير المستقرة؛ لذا أكدت دراسة Nunes (2020,p.108) على ضرورة إدراج إدارة المعرفة الرقمية في المناهج التعليمية لكافة المستويات .

وقد اعترفت الدول المتقدمة بأهمية تنمية إدارة المعرفة الرقمية ومهاراتها في مؤسسات التعليم العالي، فيجب بناء نظام تعليمي قادر على إعداد الشباب لمجتمعات المعرفة في المستقبل، وأهمية إنشاء المعرفة واكتسابها، وتخزينها، ومشاركتها، واستخدامها؛ مما يعزز مخرجات التعلم، فلابد من الاهتمام بمهاراتها كعنصر هام للبقاء والنجاح وتحسين جودة التعليم (Singer, 2020,p.3).

كما تتمثل أهمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية في كون المتعلم يتعامل مع كم هائل وضخم من المعلومات المنتشرة على الشبكات والمصادر الأخرى؛ الأمر الذي يجعله بحاجة لتلك المهارات(مراد،٢٠٢٢، ص.٥٧).

وبناء على ما سبق، يتضح أن الهدف من تبني مهارات إدارة المعرفة الرقمية داخل المؤسسات التعليمية هو تحقيق الفاعلية والاستمرارية مثل: تحسين الاتصال بين المتدربين واتصالهم بالمدرب وبأقرانهم، وتشجيع ثقافة المشاركة، وأن ضرورة بقاء وصمود المؤسسات التعليمية أمام قلة الموارد المادية والبشرية وتلك التطلعات

والحاجات للكوادر البشرية المؤهلة يدفع بقوة إلى ضرورة تبني تطبيقات مهارات إدارة المعرفة الرقمية .

وقد أوصت دراسة محمد (٢٠٢٠، ص.٣٦٢) بضرورة عمل برامج تدريبية متنوعة لتنمية مهارات الطلاب المعلمين في كليات التربية نحو إدارة المعرفة الرقمية ومهاراتها؛ لأنها جزء أساسي في تنمية المهارات القائمة على فكرة التعلم مدى الحياة والتعلم المستمر.

وعلى الرغم من أهمية إدراج تطبيقات المعرفة الرقمية في المناهج التعليمية لكافة المستويات، فقد أوضحت العديد من الدراسات أن هناك قصور وضعف في مستوى مهارات إدارة المعرفة الرقمية مثل دراسة كلاً من: (شحاته، ٢٠١٨ ؛ Bolisani, 2019؛ على، ٢٠٢٠؛ Ferrero,et al.,2021؛ عبد الحميد، ٢٠٢٢؛ السليمان وآخرون، ٢٠٢٢).

وإذا كانت تنمية مهارات التفكير بصورة عامة ضرورة تربوية، فإن تنمية مهارات التفكير الاستدلالي التقاربي بصفة خاصة ضرورة ملحة للمتعلمين؛ حيث يعد التفكير الاستدلالي التقاربي من أنماط التفكير المتقدمة التي لا يمكن الاستغناء عنها، ويعد من أسس التطور المعرفي والارتقاء الفكري للفرد؛ فالعمليات المنطقية تساعد الفرد في التوصل لاستنتاجات جديدة، وتعمل على تنظيم الخبرات السابقة للاستفادة منها في مواجهة المشكلات المستقبلية .

ويقصد بالتفكير الاستدلالي التقاربي ذلك النمط من التفكير الذي يمكن من خلاله استنباط النتائج التقريبية من القضايا اللايقينية أو غير الدقيقة، والتي يُطلق عليها القضايا الغائمة .

لذا فالتفكير الاستدلالي التقاربي نمط من أنماط التفكير التي لا يمكن الاستغناء عنه في عمليات اكتشاف المعرفة، وحل المشكلات، واتخاذ القرارت السليمة وادراك العلاقات بين الحقائق التي تم التوصل إليها (Belle,2020,p.16)

ولمواكبة التغيرات والتطورات التي تحدث في المجتمع، ولمسايرة الثورة التكنولوجية والانفجار المعرفي أصبح تنمية التفكير الاستدلالي التقاربي أمراً ضرورياً أكثر من أي وقت مضى؛ لأن العالم أصبح أكثر تعقيداً نتيجة التطورات التي تفرضها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في كل أمور الحياة، كما أن مسايرة هذا التطور لا تعتمد على الكم المعرفي، بقدر ما تعتمد على العقل والتفكير في كيفية استخدام هذه المعرفة وتطبيقها.

فالتفكير الاستدلالي التقاربي يساعد الأفراد على النظر بعمق للمشكلات الاجتماعية التي يعاني منها المجتمع وتحليل أحداثها والفصل بين أسبابها ونتائجها، وإجراء تنبؤات مستقبلية للأحداث اليومية وتشخيص وفهم دقيق لعناصر الموقف؛ مما يضمن للفرد الوصول إلى نتائج تتسم بالدقة النسبية المبنية على أدلة وشواهد منطقية (Ebrahimi,2021,p.6326)

ويؤكد zhu&Liu (2023,p.24) على أهمية تنمية التفكير الاستدلالي التقاربي للمتعلمين؛ حيث يشير إلى التفكير الاستدلالي التقاربي على أنه عملية عقلية يقوم بها المتعلم عند مواجهة مشكلة، ويتم من خلالها التوصل إلى نتائج من مقدمات معلومة، ويمارس خلالها أنماطاً متعددة من المهارات العقلية، منها: الاستدلال الاستنباطي، والاستدلال الاحتمالي، والاستدلال التمثيلي، والاستدلال الاستنتاجي، والاستدلال التناسبي، وضبط المتغيرات، والاستدلال التوافقي؛ مما يؤكد على أهمية تنمية التفكير الاستدلالي التقاربي لدى المتعلم باعتباره هدفاً من أهداف تدريس المنطق؛ اذ يعتبر من الأدوات الضرورية التي تعمق قدرة المتعلم على التفكير بأنواعه المختلفة العلمي والنقدي والابتكاري؛ مما يساعده في توظيف المعرفة وتطبيقها في حل المشكلات الحياتية .

كما أوضحت دراسات في مراحل تعليمية مختلفة أهمية وفاعلية استراتيجيات مختلفة لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي التقاربي مثل دراسة كل من (الجنايني

٢٠١٥؛ العمودي ٢٠٢١؛ محمد ٢٠٢١ ؛ على وآخرون ٢٠٢٢؛ رضوان ٢٠٢٣، zhu&Liu 2023)

وعلى الرغم من أهمية تنمية التفكير الاستدلالي بوجه عام والتفكير الاستدلالي التقاربي بوجه خاص، إلا أنه أوضحت العديد من الدراسات أن هناك قصور وضعف في مستوى مهارات التفكير الاستدلالي التقاربي لدى المتعلمين بالمراحل التعليمية المختلفة مثل دراسة كلاً من (Ramesh ٢٠١٨؛ Teo&Goh ٢٠١٩؛ Ebrahimi ٢٠٢١؛ عزب٢٠٢١؛ خواجي ٢٠٢٢)

ويعد المنطق من المواد الدراسية التي تقوم بدوراً مهماً في رعاية النمو العقلي والمعرفي للمتعلم، فمن خلال المنطق يتدرب المتعلم على استخدام قواعد الاستدلال المنطقي الصحيح، والذي ينمي القدرات العقلية، مثل: الاستدلال، والتعميم، إصدار الأحكام، والتخيل (ابراهيم،٢٠١٧،ص٢)

ولهذا يجب أن تتغير النظرة إلى تدريس المنطق بوصفه تلقيناً يؤديه المعلم ليصبح نشاط وممارسة يقوم به المتعلم، حيث يؤكد عبد الخالق(٢٠١٩،ص٤٦)على ضرورة تزويد المتعلمين بفرص تعليمية تتضمن خبرات شبيهة بخبرات الفلاسفة المحترفين، والتي يمكن من خلالها مساعدة المتعلمين على: التفكير الواضح، واختبار الأسئلة اختباراً منطقياً، وبناء قضايا منطقية، والسعي لتفنيد الحجج التي تساند كل من هذه القضايا، وإصدار الأحكام المؤسسة على المنطق لا العاطفة، وغير ذلك من خبرات. فإذا أردنا إعداد المتعلمين للفهم الصحيح لمادة المنطق والاستفادة منها في الحياة، فلابد أن نعلمهم طرق ومهارات التفكير التي تهيؤهم لما سيواجهونه في مواقف الحياة المختلفة، ولا يكتفي في تعليمهم بحفظ المعلومات أو ترديدها والتي سيتخطاها التقدم العلمي وثورة المعلومات.

ولقد استحوذ المنطق الأرسطى على التفكير الإنسانى، لما يقرب من ألفى عام، وظلت قوانين الفكر التى وضعها أرسطو تفرض سطوتها على التفكير، خاصة قانون

الوسط المرفوع Law of Excluded Middle ويمثل هذا القانون أحد دعائم المنطق الأرسطى، والذى يكمن فى عدم الإعتراف بقيمة أخرى غير الصدق أو الكذب؛ فإما أن يكون الشئ أبيض أو أسود، طويل أو قصير، نحيف أو بدين، ومن خلال هذا التصور، فإنه يصنف القضايا باعتبارها صادقة أو كاذبة (Vilela,2022,p.163)

ويعنى هذا ببساطة، وجود قيمتى الصدق والكذب فقط، بحيث لا توجد قيمة متوسطة بين هاتين القيمتين، ومن ثم اتصف المنطق الأرسطى بثنائية القيم. وكذلك نظر المنطق الرياضى التقليدى إلى كل قضية من منظور الصدق والكذب المطلق، فكلاهما – المنطق الأرسطى والرياضى التقليدى – تعامل مع الصدق التام، مما عجزا عن إيجاد الكيفية التى يمكن من خلالها التعامل مع الصدق الجزئى. (Tomasiello, 2022, p.49)

ومن هنا ظهرت محاولات عديدة وجادة من قبل بعض المناطقة وعلماء الرياضيات، أكدت على وجود أنماط منطقية أخرى تجيد التعامل مع ما أخفق فيه المنطق الكلاسيكى، بالإضافة إلى تلائمها مع التطورات العلمية، وفضلاً عن إمكانياتها فى محاكاة الواقع، ومسايرة التفكير الإنسانى اليومى وما يلاحقه من غموض، ويتجسد هذا فيما يسمى بالمنطق الفازيFuzzy Logic (Badia,2021,p.172)

اذاً يتضح لدى الباحث أن المنطق الفازي جاء بثورة على الوضوح، وأعلى من شأن ما هو رمادي وما هو ضبابي، وقام على اللايقين في منطقة وسطى بين الصدق والكذب بين ٠ و ١، وسمح بوجود بدائل عديدة، وليس ببديلين فقط، فهو منزلة بين المنازل؛ فالعالم من حولنا ليس إما صواباً أو خطأ، وليس إما أبيض أو أسود فهو غير ذلك لأنه يقسم الصواب والخطأ، ويقسم الأسود والأبيض وما بينهما من درجات .

ويعد المنطق الفازي Fuzzy Logic منطقاً للحياة؛ فهو منطق أفعالنا وتحركاتنا منذ الصغر، منطق يقوم بالضبط والتوصل إلى اليقين في عالم من الغموض وعدم اليقين.

ويتميز هذا المنطق بأنه لا يعتمد على مقاييس مقننة، وباستخدامه نقوم بعمل استجابات وصنع قرارات لا نهائية ومستمرة، والصدق فيه ليس ثنائياً (صح أو خطأ) ولكنه صدق جزئي يمتد بين (٠، ١).

ومن هنا سمح المنطق الفازي بوجود بدائل عديدة، وليس بوجود بديلين فقط، فالمنطق الفازي منهج للتفكير البشري يسمح بالقيم والاستدلالات التقريبية والبيانات الغامضة أو الناقصة بدلاً من الاعتماد على البيانات الواضحة (قرني، ٢٠١٨،ص.٨) .

ولعل أهم ما يميز المنطق الفازي هو القول بأنه منطق الاستدلال التقاربي Approximate Inference، الذى يتخذ من التقريب السمة الأساسية فى التفكير، فضلاً عن أنه يقوم بمعالجة مفهوم وقيم الصدق الجزئىpartial truth، أو درجة إنتماء العنصر إلى فئة العضوية Degree of Membership بالإضافة الى أنه يسمح بالاتصال اللانهائى Infinite Continuum للدرجات الغامضة بين(٠،١) ، ومن ثم فإن المعرفة knowledge تُقدم فى إطار من التفسيرات الغائمة، والذى يقوم الاستدلال باستنباطها.(Castillo, 2023, p. 155)

ولقد كان الميلاد الفعلي للمنطق الفازي على يد العالم الأمريكي الجنسية – الأيراني الأصل– لطفي زادة عندما نشر عام ١٩٦٥م بحثاً بعنوان " الفئات الغائمة" . وقد توالت الكتابات عن الغيامة بشكل سريع خلال السبعينيات من القرن العشرين حتى أصبح المنطق بمعناه الغائم صناعة مكتملة بذاتها لها أعلامها الذين ينطق بلسانهم منذ عام ١٩٧٨م مجلة خاصة تحمل اسم "المجلة الدولية للفئات والنظم الغائمة"(Badia, 2021, p.29)

فالمنطق الفازي – إذن – هو منطق التكنولوجيا المتقدمة، إنه منطق من أجل التطبيق العملي؛ فهو يهدف لجعل الآلة أكثر تفاعلية مع الإنسان وعندما يطبق المنطق الفازي على الحواسيب فإنه يسمح لها بأن تحاكي عملية التفكير الاستدلالي الإنساني، فتكمم المعلومات غير الدقيقة، وتتخذ قرارات قائمة على بيانات غامضة وغير كامل (Castillo, 2023, p.158)

ولقد بدأت علاقة المنطق الفازي بالذكاء الاصطناعي عندما وجد علماء الحاسوب والذكاء الاصطناعي أن منطق ثنائي القيم لم يعد كافياً للتعامل مع القضايا والمواقف التي تشتمل درجات متفاوتة من الحكم، منها مثلاً: التشخيص الطبي، أو الأطوال والأحجام وغيرها، لذلك اقتضت الحاجة البحث عن منطق مرن للتغلب على هذه الثنائية المقيدة للحكم المحصورة بين حكمين فقط إما صادق أو كاذب.

ويعتمد الذكاء الاصطناعي أساساً على فكرة الاستدلال والاستقراء، فهو قادر على التوصل لحل المشكلات حتى في حالة عدم توافر جميع البيانات اللازمة وقت الحاجة لاتخاذ القرار، ولديه القدرة على التعامل مع البيانات المتناقضة .(Borto&Sutoon,2019,p.241)

كما يتميز الذكاء الاصطناعي بالقدرة على القيام بالحسابات المعقدة، ونقل المعلومات بكل سهولة وسرعة فائقة، فضلاً عن إمكانيته في تقليد السلوك الإنساني المتصف بالذكاء، مما يجعله أداة فاعلة في التعامل مع المشكلات التعليمية التي تواجه التعليم العالي، وذلك من خلال قدرته على اتخاذ قرار في موقف ما (حسن، ٢٠٢٠،ص. ٢٢٤).

وقد أظهرت تطبيقات الذكاء الاصطناعي دوراً فعالاً بمجال التعليم والتدريب، ويوجد اتجاه علمي ومجتمعي نحو الاعتماد على هذه التطبيقات بشكل كبير في معظم المجالات، ولا سيما في التعليم الجامعي؛ فهي تعمل على تزويد المتعلمين بخبرة تعليمية جيدة، ويمكنها القيام بالكثير من العمليات التي يؤديها المعلم، كما تمنح

قدراً كبيراً من التفاعلية بين المتعلم وبيئة التعلم، كما أنها تجيب عن تساؤلات المتعلمين، وتقدم لهم المساعدات المتنوعة (الياجزي، ٢٠١٩، ص.٢٧٧).

وقد سعى عدد من الباحثين في دراساتهم وأبحاثهم إلى الكشف عن أهمية وكيفية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، كما سعى باحثون آخرون إلى تصميم برامج وبيئات تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ بهدف التوسع في استخدام هذه التطبيقات .

كما لم تعد بيئة التعلم التقليدية قادرة– وبخاصة في عصرنا الحالي– على تلبية حاجات المتعلمين؛ بسبب التطور التكنولوجي السريع؛ إذ أضحت بيئات التعلم الذكية تعمل بتقنيات اصطناعية قادرة على تقديم تحليلات وبيانات ضخمة عن عمليات التعلم والتفاعل التي تتم بها، والتي من شأنها تحسين تجربة المتعلم، وتحقيق النتائج التعليمية المرجوة. وفي السنوات الأخيرة، أجرت الرابطة الدولية لبيئات التعلم الذكية International Association of Smart Learning Environments (IASLE)، International Conference of Smart Learning Environments(ICSLE)، ومجلة بيئات التعلم الذكية، أبحاثاً ودراسات حول التقنيات الاصطناعية الحديثة، وفاعلية دمجها في بيئات التعلم؛ بهدف تحسين العملية التعليمية، ونواتج التعلم، وخَلُصَت إلى أنه قد أسهم الذكاء الاصطناعي– بأدواته، وتقنياته المختلفة– في تحسين بيئات التعلم، وتقديم تعلم أكثر كفاءة، وفعالية (الحديدي، ٢٠٢٣،ص. ١٢٠).

ومن الدراسات التي تناولت الكشف عن أهمية وكيفية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية : دراسة Elhajjar(2020) ؛ Gocen&Aydemir(2021)؛ المطيري (٢٠٢٢)؛ الحديدي(٢٠٢٣) .

اما الدراسات التي تناولت تصميم برامج وبيئات تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي فمنها دراسة Tamayo et al (2020)؛ دراسة Qinghua& Star(2020)؛ النجار (٢٠٢١)؛ Yang et al (2021)؛ Vanichvasin(2021)

مشكلة البحث :

تمثلت مشكلة البحث– في ضوء ما عُرض من دراسات وبحوث ذات صلة– في تدني مهارات إدارة المعرفة الرقمية، ومهارات التفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؛ ومن ثم أمكن معالجة مشكلة البحث من خلال الإجابة عن السؤال التالي :

"ما فاعلية تصميم بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الإصطناعي في المنطق الفازيFuzzy Logic في تنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية، والتفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى الطلاب المعلمين المستوى الثالث شعبة المواد الفلسفية ؟ "

وتفرع عنه الأسئلة الآتية :

١. ما التصميم التعليمي لبيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازيFuzzy Logic ؟

٢. ما فاعلية تصميم بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الإصطناعي في المنطق الفازيFuzzy Logic؛ في تنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية؛ لدى الطلاب المعلمين المستوى الثالث شعبة المواد الفلسفية ؟

٣. " ما فاعلية تصميم بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الإصطناعي في المنطق الفازيFuzzy Logic؛ في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى الطلاب المعلمين المستوى الثالث شعبة المواد الفلسفية ؟

أهداف البحث :

هدف البحث الحالي إلى:

١. الوقوف على مدى فاعلية بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الإصطناعي في المنطق الفازي Fuzzy Logic؛ لتنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية؛ لدى الطلاب المعلمين المستوى الثالث شعبة المواد الفلسفية .
٢. الوقوف على مدى فاعلية بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الإصطناعي في المنطق الفازي Fuzzy Logic؛ لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى الطلاب المعلمين المستوى الثالث شعبة المواد الفلسفية.

أهمية البحث :

١. يعد هذا البحث استجابة لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة التي أفضت لثورة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وظهور الذكاء الاصطناعي كأحد تحدياتها في مجال التعليم.
٢. قد يفيد البحث الحالي في تقديم موضوعات جديدة لمنطق عصري متمثل في المنطق الفازي Fuzzy Logic ، والتي يمكن تضمينها في مناهج المنطق لدى جميع المتعلمين في مختلف المراحل الدراسية.
٣. قد يفيد البحث الحالي في تنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية؛ لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية .
٤. قد يفيد البحث الحالي في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.
٥. قد يفيد البحث الحالي القائمين على عملية تطوير برامج كليات التربية بمحتوى ذكي في المنطق الفازي في بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

حدود البحث :

قُصِر البحث الحالي – في حدوده– على ما يأتي :

– حدود مكانية: كلية التربية– جامعة الإسكندرية.

– حدود بشرية: عينة عشوائية مؤلفة من (٣٥) طالب من طلاب المستوى الثالث بالشعب الأدبية (فلسفة– اجتماع– علم نفس).

– حدود زمنية: طُبقت تجربة البحث الأساسية بدءاً من يوم الاحد الموافق ٨/ ١٠/ ٢٠٢٣م، وحتى الأربعاء ٨/ ١١/ ٢٠٢٣م، بما في ذلك أيام العطلات والاجازات الرسمية، وذلك في الفصل الدراسي الأول" فصل الخريف" للعام الجامعي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م.

– حدود موضوعية: المحتوى التعليمي في المنطق الفازيFuzzy Logic، وتنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية(تشخيص المعرفة– اكتساب المعرفة– توليد المعرفة– تخزين المعرفة– توزيع المعرفة)، ومهارات التفكير الاستدلالي التقاربي(الاستدلال الاستقرائي– الاستدلال الاحتمالي– الاستدلال التوافقي).

متغيرات البحث :

تضمن البحث المتغيرات الآتية :

- **المتغير المستقل:** بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي Fuzzy Logic
- **المتغيران التابعان:**
  - مهارات إدارة المعرفة الرقمية.
  - التفكير الاستدلالي التقاربي.

منهج البحث :

استُخدم – للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه – كلا المنهجين :

- **الوصفي**، وذلك في: التأطير النظري لمتغيرات البحث، وإعداد أدوات البحث ومتغيراته الأساسية.
- **التجريبي**: وذلك بتصميمه شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة؛ لقياس فاعلية بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي Fuzzy Logic في تنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية، التفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى طلاب المستوى الثالث شعبة المواد الفلسفية.

فروض البحث :

ترتيباً على تحليل الأطر النظرية، والدراسات السابقة؛ صيغت فروض البحث كما يأتي:

١. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطى درجات الطلاب في القياس القبلي، والبعدي لمقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية؛ لدى طلاب المستوى الثالث شعبة المواد الفلسفية.
٢. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطى درجات الطلاب في القياس القبلي، والبعدي لاختبار التفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى طلاب المستوى الثالث شعبة المواد الفلسفية.

أدوات البحث، ومادتاه التعليميتان:

تمثلت أدوات البحث في :

- مقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية "من إعداد الباحث"
- اختبار التفكير الاستدلالي التقاربي "من إعداد الباحث"

تمثلت المادتان التعليميتان في :

- كتاب الطالب المعلم

- دليل عضو هيئة التدريس

إجراءات البحث:

اتُبعت – للإجابة عن أسئلة البحث، واختبار صواب فروضه– الخطوات الآتية :

- أولاً: التأطير النظري لمتغيرات البحث الرئيسة، والدراسات السابقة ذات الصلة.
- ثانياً: إجراءات تصميم المعالجة التجريبية، وإعداد أدوات البحث، ومادته التعليميتين، وتجربته الميدانية.
- ثالثاً: نتائج البحث، وتحليلها إحصائياً، وتفسيرها.
- رابعاً: توصيات البحث، ومقترحاته .

مصطلحات البحث:

١. بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي

يعرفها الباحث – إجرائياً– في البحث الحالي بأنها: " مجموعة من النظم التي تستند إلى علم الذكاء الاصطناعي؛ تقدم محتوى مرناً قابل للتعديل، تركز على المتعلم وتحقق نواتج التعلم بأعلى كفاءة.

٢. المنطق الفازي Fuzzy Logic

يعرفه الباحث – إجرائياً– في البحث الحالي بأنه: " أحد أشكال المنطق الذي يتناول أنماط التفكير التي تتسم بالتقريب وليس بالدقة، ويستخدم في بعض الأنظمة الخبيرة وتطبيقات الذكاء الإصطناعي؛ فهو منطق غائم لا يقيني، تكون الإجابة فيه غير يقينية سواء كانت صدقاً ام كذباً؛ فهو وسيلة فعّالة لالتقاط الطبيعة التقريبية غير الدقيقة للواقع، كما يهتم بالمبادئ الصورية للتفكير الإستدلالي التقاربي.

٣. مهارات إدارة المعرفة الرقمية

يعرفها الباحث – إجرائياً– في البحث الحالي بأنها: " مجموعة من الأنشطة والممارسات التي يهدف الطالب معلم المواد الفلسفية من خلالها إلى معالجة المعرفة

المرتبطة بموضوعات المنطق الفازي والتفاعل الهادف معها، من خلال البحث عنها وتحديدها وتنظيمها وتقويمها، وتمثيلها في صور وأشكال متعددة؛ بما يسهم في تطبيقها في المجالات الحياتية المختلفة.

٤. التفكير الاستدلالي التقاربي

يعرفه الباحث – إجرائياً– في البحث الحالي بأنه: " ذلك النمط من التفكير الذي يمكن من خلاله للطالب معلم المواد الفلسفية استنباط النتائج التقريبية من القضايا اللايقينية أو غير الدقيقة، والتي يُطلق عليها القضايا الغائمة .

وفيما يلي وصف لإجراءات البحث بشيءٍ من التفصيل :

أولاً: التأطير النظري لمتغيرات البحث الرئيسة :

يهدف هذا الجزء إلى توضيح المتغيرات المتعلقة بالبحث، والعلاقة بينها، وذلك في خمسة محاور؛ الأول: بيئة التعلم القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والثاني: المحتوى الذكي في التعليم، والثالث: المنطق الفازي، والرابع: مهارات إدارة المعرفة الرقمية، والخامس: التفكير الاستدلالي التقاربي. وفيما يلي عرض لهذه المحاور تفصيلاً :

❖ **المحور الأول : بيئة التعلم القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي**

يتضمن هذا المحور مفهوم الذكاء الاصطناعي، وخصائصه، وأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمة، وفيما يلي عرض مفصل لما ذُكر:

(١) مفهوم الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence)

يعد الذكاء الاصطناعي من أهم التقنيات التي كانت نتاج الثورة العلمية والصناعية التي شهدها العالم حيث ظهرت العديد من البرامج والتطبيقات والأنظمة الذكية، والتي انعكست بشكل كبير على حياة الأفراد والمجتمع .

وتعود جذور الذكاء الاصطناعي إلى بداية أربعينات القرن الماضي حين اقترح بعض العلماء نموذجاً للخلايا العصبية الاصطناعية، وقد برز مفهوم الذكاء

الاصطناعي بصفة كبيرة في بداية الخمسينيات من القرن الماضي عندما أثار العالم البريطاني آلان تورنج Alan Turing التساؤل حول "هل الآلة قادرة على التفكير؟". وكان أول ظهور للمصطلح في مؤتمر بجامعة دارت موث Dartmouth College في عام ١٩٥٦م، حيث اقترح جون ماكارثي John McCarthy استخدام مصطلح الذكاء الاصطناعي Intelligence Artificial أو(AI)؛ لوصف الحاسبات الآلية ذات المقدرة على أداء وظائف العقل البشري؛ لذا تشمل نظم الذكاء الاصطناعي على كل الأفراد والإجراءات والأجزاء المادية الحاسب الآلى، والبرمجيات والبيانات والمعرفة المطلوبة؛ لتنمية وتطوير نظم حاسبات آلية ومعدات تظهر خصائص الذكاء. (دبش، ٢٠٢٢، ص. ١١)

وعلى الرغم من ظهور مصطلح الذكاء الاصطناعي منذ منتصف القرن الماضي وانتشار تقنياته في الآونة الأخيرة، إلا أنه لا يوجد حتى الآن تعريف موحد متفق عليه على نطاق واسع، ويرجع ذلك إلى صعوبة تعريف ماهية الذكاء البشري فضلاً عن تعريف ماهية الذكاء الاصطناعي، إضافة إلى اختلاف المنظور الذي يمكن أن يصف الذكاء الاصطناعي.

وتعرف Tasmin (2018,p.272) الذكاء الاصطناعي بأنه "القدرة على تمثيل نماذج محاسبية Computer Models لمجال من مجالات الحياة وتحديد العلاقات الأساسية بين عناصره، ومن ثم استحداث ردود الفعل التي تتناسب مع أحداث ومواقف هذا المجال، فالذكاء الاصطناعي بالتالي مرتبط بتمثيل نموذج محاسبي المجال من المجالات، ومن ثم استرجاعه وتطويره" .

ويعرف Verma (2018,p.14) الذكاء الاصطناعي بأنه "دراسة طبيعة الذكاء من خلال أنظمة الكمبيوتر وتطبيق هذه الأنظمة في حل المشكلات الواقعية ". ويعرف الذكاء الاصطناعي بأنه " مجال العلم والتكنولوجيا يعتمد على علوم مثل: علم الحاسب والبيولوجي وعلم النفس واللغويات والرياضيات والهندسة، ويهدف علم

الذكاء الاصطناعي إلى فهم طبيعة الذكاء الإنساني ومحاكاة السلوك الإنساني الذكي عن طريق البرامج الحاسوبية والهدف تقديم حاسبات آلية قادرة على التفكير والرؤية والسمع والمشي والحديث والاحساس" (درار، ٢٠١٩ ، ص. ٤٢٤).

ويعرف أيضًا بأنه " آلة أو برنامج حاسوبي تستخدم الذكاء الإنساني في إكمال مهمة ما، من خلال التخطيط والتعليم والفهم والتبرير وحل المشكلات (Southgate, E., et al, 2019, p.17)

كما يعرفه Holland (2019,p.45) بأنه "جزء من علم الحاسبات الذي يهتم بأنظمة الحاسوب الذكية، تلك الأنظمة التي تمتلك الخصائص المرتبطة بالذكاء واتخاذ القرار والمشابهة لدرجة ما للسلوك البشري في هذا المجال فيما يخص اللغات، التعلم، التفكير" .

وعرفه Karsenti (2019,p.343) بأنه " قدرة الحاسب أو أي آلة أخرى على تنفيذ تلك الأنشطة التي عادة تتطلب الذكاء، فهو فرع من علوم الحاسب الآلي المعنية بتطوير الآلات وإضافة هذه القدرة لها".

كما يعرف Giancarlo(2019,p.23) الذكاء الاصطناعي بأنه " المجال الذي يسعى إلى فهم طبيعة الذكاء البشري عن طريق تكوين برامج على الحواسيب التي تقلد الأفعال أو الإعمال أو التصرفات الذكية" .

كما تعرفه شعبان (٢٠٢١، ص.٢٢) بأنه " جزء من علوم الكمبيوتر يتعامل مع الأنظمة الذكية، أي الأنظمة التي تظهر الخصائص التي تربطها بالذكاء في السلوكيات البشرية" .

كما تعرف الحديدي (٢٠٢٣،ص.١٤١) الذكاء الاصطناعي بأنه " فرع من العلوم والتكنولوجيا الحديثة يهدف إلى استكشاف الذكاء البشري في الآلات، بما في ذلك عمليات الإدراك، والتعلم، وحل المشكلات، والتفاعل؛ أي أنه نظم حاسوبية قادرة

على أداء الوظائف البشرية بذكاء، لتستنتج بنفسها، وتدرك ما يجب أن تفعله، ومالا تفعله" .

لذلك فإن الذكاء الاصطناعي هو الاسم الذي يطلق على مجموعة من الأساليب الجديدة والأساليب الجديدة في برمجة أنظمة المحاسبة، ويمكن لهذه الأساليب الجديدة أن تستخدم أنظمة تطوير تحاكي عناصر معينة من الذكاء البشري وتسمح لهم بتنفيذ الحقائق والقوانين الممثلة في ذاكرة الكمبيوتر.

كما يتضح لدى الباحث من هذه التعريفات أنها تشير إلى سلسلة من النقاط المهمة لمفاهيم الذكاء الاصطناعي الحديثة، بما في ذلك: بناء آلات تتطلب درجة معينة من الذكاء الاصطناعي للمهام التي يؤديها التنفيذيون، والسماح لأجهزة الكمبيوتر بمحاكاة مهام معينة بطريقة محدودة، والإجراءات الوظيفية والفكرية، وحل المشكلة.

وباستقراء ما سبق، يعرف الباحث الذكاء الاصطناعي بأنه " أحد علوم الكمبيوتر التي تتميز بمجموعة متنوعة من التقنيات والأدوات التي تساعد على حل المشكلات من خلال محاكاة السلوك البشري" .

(٢) خصائص الذكاء الاصطناعي:

للذكاء الاصطناعي بعض الخصائص التي تمتلكها برامج الحاسوب، وهذه الخصائص تمكنها من محاكاة القدرات العقلية البشرية وأنماط العمل، وأهم هذه الخصائص هو التعلم واستخلاص النتائج والقيام بأشياء غير مبرمجة في الآلة.

وقد أشار موسى (٢٠١٩، ص. ٤٦-٤٧) إلى أن أهم خصائص الذكاء الاصطناعي ما يلي:

- ✓ تمثيل المعرفة بواسطة الرموز (Symbolic Representation) واستخدام الأسلوب التجريبي المتفائلusing of experience ، وقابلية التعامل مع المعلومات الناقصة، والقابلية على التعلم.

- ✓ يستخدم أسلوب مقارن للأسلوب البشري في حل المشكلات، ويتعامل مع الفرضيات بشكل متزامن وبدقة وسرعة عالية، ووجود حل متخصص لكل مشكلة ولكل فئة متجانسة من المشاكل.
- ✓ يعمل بمستوى علمي واستشاري ثابت ولا يتذبذب.
- ✓ يتطلب بنائه تمثيل كميات هائلة من المعارف الخاصة بمجال معين، وتعالج البيانات الرمزية غير الرقمية من خلال عمليات التحليل والمقارنة المنطقية.
- ✓ إثارة أفكار جديدة تؤدي إلى الإبتكار، وغياب الشعور بالتعب والملل.
- ✓ توفير أكثر من نسخة من النظام تعوض عن الخبراء.
- ✓ تقليص الاعتماد على الخبراء البشر.

يتضح لدى الباحث مما سبق، أن تطبيق الذكاء الاصطناعي لا يستخدم خطوات متسلسلة تؤدي إلى الحل الصحيح، بل يختار طريقة تبدو جيدة للحل، مع الاحتفاظ بإمكانية تغيير الأسلوب، والذكاء الاصطناعي وتتمثل إحدى خصائصه في قدرته على إيجاد بعض الحلول حتى في حالة عدم توفر معلومات الوقت المطلوبة بشكل كامل. هل هناك حل.

(٣) أهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية :

تعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم أيقونة أحدثت نقلة حقيقية وطفرة علمية، فأهميته في التعليم تأتي من أنه يعمل جنباً إلى جنب مع العقل البشري في توليفة محسوبة ومتقنة، تترجمها تطورات التكنولوجيا المختلفة.

وتشير التوجهات الحديثة والأبحاث في مجال التعليم بالذكاء الاصطناعي إلى أنه كلما زادت مساحة التعلم بالتطبيقات الحديثة توفرت فرص تحسين منظومة التعليم ومواكبة التطور؛ حيث إن للذكاء الاصطناعي أدواراً مهمة متعددة في مؤسسات التعليم وما تتضمنه من عناصر يمكنه القيام بها.

ويؤكد Liu et al (2017,p.29-30) أن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي القدرة على جعل بيئة التعلم بيئة تعلم مثالية، فضلاً عن تقديمها التحليل والدعم لمساعدة المعلمين في تطوير طرق تدريسهم، وتقديم تقييم فوري وطويل المدى لتأثير أنشطة التعلم على مشاركة الطلاب ونتائجهم الأكاديمية.

ويشير Tasmin (2018,p.133) إلى أهم مميزات بيئات التعلم القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحديد توقيت لكل هدف أو مهمة؛ مما يسهم في توفير الوقت اللازم لصنع القرار، واتخاذه بشكل مناسب.

في حين يرى Giancarlo (2019,p.243) أن تقدير المواقف واستنتاج القرارات التي تناسب المواقف بشكل علمي، من خلال مسح البيئة المحيطة باستخدام الأجهزة الحسية، وتحليل العلاقات بين الكائنات لإيجاد التصورات المنطقية السليمة يعد من أهم مميزات بيئات التعلم القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

وتؤكد اليـاجزي (٢٠١٩، ص.٢٧٦) على أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية لا يعني تحويل محتوى المادة العلمية إلى صفحات ويب أو أقراص مدمجة فقط، بل تحويل المحتوى لأنشطة إلكترونية تفاعلية، يكون الطالب فيها هو الباحث والمحلل للمعلومات، ويكون دور المعلم هو المرشد والميسر؛ ليساعد الطالب على التعلم الذاتي، وأنه ينبغي استخدام بيئات التعلم القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي على وجه الخصوص؛ وذلك لما تتسم به من سهولة في التعامل، وقلة التكلفة، والقدرة على تخزين كم هائل من المعلومات.

فيما تشير حسن (٢٠٢٠، ص.٢٤٣) إلى الدور المهم الذي يمكن أن تؤديه تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تزويد الطلاب بخبرة تعليمية جيدة، كما أنها تؤدي العديد من العمليات التي يؤديها المعلم، وتشمل مراقبة أداء الطلاب، وتقييم قراراتهم، وتقديم تغذية راجعة، وتوضيح مواضع الضعف الموجودة لديهم، ومحاولة تقويمها،

حيث يحدد التطبيق مدى سلامة معلومات الطلاب، فإذا كان هناك اي اختلاف عن الحل الصحيح، يقوم التطبيق بتفسيره للطلاب، وشرح الأسلوب الأمثل للحل، فضلاً عما توفره تطبيقات الذكاء الاصطناعي من تفاعلية بين الطلاب والمحتوى العلمي، حيث تجيب عن تساؤلاتهم واستفساراتهم وتقدم مساعدات متنوعة لهم.

فيما أشار Karsenti (2019,p.239)إلى بعض أدوار تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتي انعكست على كل جوانب العملية التعليمة فيما يلي :

- تقديم التعليم المخصص للمعلمين والمتعلمين، وفقاً لاحتياجاتهم.
- التصحيح الآلي لأنواع معينة من العمل الدراسي، مما يوفر وقت وجهد المعلم.
- التقويم المستمر للمتعلمين، وتتبع خبراتهم على طول مسار التعلم بشكل فوري.
- توفير منصات التدريس الذكية للتعلم عن بعد، كذلك التوسع في تكنولوجيا الهاتف الجوال، مما يخلق فرصاً مثيرة للمعلمين والمتعلمين على حد سواء.
- توسيع الفرص المتاحة للمتعلمين للتواصل والتعاون مع بعضهم البعض.
- زيادة التفاعل بين المتعلمين والمحتوى الأكاديمي، حيث يمكن لروبوت الدردشة تعرف لغة المتعلم ومحاكاة محادثة حقيقية.
- تقديم المساعدات للمتعلمين في أداء الواجبات المنزلية.
- منع التسرب، فيمكن للذكاء الاصطناعي في جمع بيانات عن الطلاب، وإشعار المدرسة بالطلاب المتسربين؛ لتقديم الدعم الكافي لهم.
- تحقيق الاستقلالية للمتعلم، وهي مهمة رئيسة للمعلمين.
- إدارة الفصول الدراسية بشكل أفضل من خلال تجربة افتراضية وذلك يجذب الطلاب.

كما أوضحت الخيبري (٢٠٢٠،ص.١٣٥) بعض أدوار تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية كما يلي :

- **التقييم ورصد الدرجات للطلاب داخل بيئة التعلم**، حيث يتميز استخدام هذه الطريقة بالبعد عن الخطأ والتحيز.
- **تقديم التغذية الراجعة للطلاب**، والتي تعد من أفضل تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وترتكز على عديد من التكنولوجيات المستحدثة كروبوتات المحادثة.
- **الوكلاء الافتراضيون**، وهي وسيلة فعالة لمساعدة الطلاب، وإفادتهم بالإجابات الدقيقة.
- **التعلم الشخصي**، حيث تقدم للطالب سلسلة من البرامج التعليمية التي تسهم في رفع كفاءة التعلم، وتحديد نقاط الضعف لديه، والعمل على علاجها.
- **التعلم التكيفي**، والذي يساعد في إحراز تقدم ملحوظ من خلال تعليم الطالب بشكل فردي، وتقديم تقرير للمعلم حول المواد التي يصعب على الطالب فهمها واستيعابها.

وباستقراء ما سبق، يمكننا الإشارة إلى مجموعة من المزايا التي يتسم بها النظام التعليمي الذي يستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ومنها:

- ✓ توظيف أدوات ومبادئ تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.
- ✓ تطوير دور الحاسب في التعليم، بجعله معلماً فعالاً بدلاً من كونه مجرد وعاءً حاوياً للمعلومات.
- ✓ توفير مجالات وتطبيقات أوسع للبرامج التعليمية بالحاسب من خلال تضمين تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي.
- ✓ محاكاة المعلم البشري في أدواره المختلفة في التعليم.
- ✓ تمكين التعليم الفردي مما يحقق طريقة تعليم فردية عالية الكفاءة.
- ✓ توفير التفاعلية بين المتعلم والبرنامج التدريسي من خلال التحاور بلغة المتعلم الطبيعية، والرد على استفساراته، وتوليد الإيضاحات اللازمة للمتعلم .

- ✓ من خلال وضع بيئة التعلم عبر الإنترنت في إطار التعلم عن بعد، فإنه يساعد في الحفاظ على التجربة إلى الأبد ومنعها من الاختفاء. وأنه طريقة فعالة لتخزين ومعالجة قدر كبير من المعرفة النظرية والخبرة التجريبية.
- ✓ مساعدة المتعلمين على فهم واستخدام القواعد والمبادئ والنظريات. كما له دور فعال في حل مشاكل التدريس وتوجيه المتعلمين، وينعكس ذلك في زيادة عدد المتعلمين وانخفاض عدد المعلمين؛ لأنه من الممكن تصميم أنظمة خبيرة بديلة لتزويد المتعلمين بالاقتراحات والآراء دون أن يتأثروا بالمعلمين أي تدخل.
- ✓ تعتمد طريقة التعليم الذكي هذه أيضًا على الدافع لإلهام الطلاب وتحفيز تقدمهم من خلال عملية البحث والاستبيان، والتجول بين الموارد التعليمية البرامجية مثل الكتب الإلكترونية والوسائط المتعددة ودوائر المعرفة التفاعلية ورسائل البريد الإلكتروني ومؤتمرات الفيديو.
- ✓ يستجيب نظام التعليم الذكي لتنوع خصائص المتعلمين وفقًا لمواهبهم وقدراتهم ومواقفهم. تمكن تفضيلاتهم وطرق التعلم الخاصة بهم كل منهم من اختيار ما يناسبهم.
- ✓ يركز نظام التعليم الذكي على خبراء المعلمين في طرق اكتساب المعلومات، ومصممي البرامج التعليمية، ويوجه الطلاب إلى مواقع المعلومات، ويحلون الطلاب المشكلات التي تواجههم في عملية التعلم.
- ✓ تحديث المعلومات على الفور وبشكل مستمر.
- ✓ يمكن أن يزود الطلاب بتجربة تعليمية جيدة، وأيضًا إجراء العديد من العمليات التي يقوم بها المعلمون عادة، بما في ذلك مراقبة أداء الطالب وتقييم قراره وتقديم الملاحظات، وتوضيح ما يحاول حله نقاط الضعف؛ لأن النظام يمكنه التعرف على معلومات الطلاب ودرجة طرق التحليل التي تتناسب مع الموقف المعروض

عليهم، وفي حالة وجود أي اختلافات في الحلول المطبقة، سيقوم النظام بشرح للطلاب وشرح الحل الصحيح لهم.

- ✓ تسمح تطبيقات الذكاء الاصطناعي أيضًا بالكثير من التفاعل بين المتعلم والبرنامج.

وقد زاد الوعي بأهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم بعد أن أثبتت عديد من البحوث والدراسات كفاءة التعلم، وتحسين دور كل من المعلم والمتعلم، بالإضافة إلى العمليات الإدارية للمؤسسات التعليمية التي تزداد دعماً من خلال أنظمة الإدارة والتنظيم في بيئات التعلم الذكية. ومن هذه الدرسات :

- **دراسة Wadhwa (٢٠١٧)**: والتي هدفت إلى إظهار دور استخدام الذكاء الاصطناعي في بيئات التعلم الشخصية، من خلال مسح للتجارب والدراسات التي أجريت في هذا المجال، وأظهرت الدراسة عدة نتائج كان أهمها: أن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية يسمح للمعلمين بتبسيط عملية التدريس الخاصة بهم وفي نفس الوقت يسمح للطلاب بتلقيها مساعدة شخصية تناسب نقاط قوتهم وضعفهم.

- **دراسة Adamu & Awwalu (٢٠١٨)**: والتي هدفت إلى إظهار دور الذكاء الاصطناعي في بيئات التعليم الإلكتروني التكيفية وإظهار الفرص والتحديات، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي من خلال استقراء الأدبيات والدوريات والبحوث والدراسات المتعلقة بموضوع الدراسة، وأظهرت الدراسة عدة نتائج كان أهمها: يلعب الذكاء الاصطناعي أدوارًا مختلفة في دعم بيئات التعلم التكيفية مما يشكله من اندماج أنظمة النقل الذكية مع الوسائط التشعبية التكيفية والوسائط المتعددة وما يمكنه من توفير الملاءمة بين المواد التعليمية واحتياجات المتعلم.

- **دراسة Jeon & Kim (٢٠١٨)**: والتي هدفت إلى إعداد نظام تعلم ذكي تفاعلي قائم على الويب لطلاب المرحلة الابتدائية الموهوبين في علوم المعلومات

باستخدام بيئة تعلم ذكي تفاعلي قائم على الويب لطلاب المرحلة الابتدائية الموهوبين في علوم المعلومات باستخدام بيئة افتراضية للتدريس والتعلم . واستخدمت الدراسة المنهج الشبه تجريبي حيث طبقت على عينة مكونه من(٣٤) الطلاب الموهوبين تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية، وقد تم جمع البيانات من خلال الاختبارات القبلية والبعدية، وأشارت النتائج إلى أن المجموعة التجريبية كانت أعلى بدرجة دالة في البعدي.

- **دراسة بكر وطه (٢٠١٩)**: والتي رصدت سياسات وبرامج وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي من منظور دولي، باستخدام الآليات المنهجية في الوصف والتحليل والتفسير من خلال تناول: تاريخ وتطور الذكاء الاصطناعي بصورة وصفية مبسطة، المصطلح ومرادفاته واستخداماته في العلوم المعاصرة، المهارات الحياتية والمخاطر الناجمة، تطبيقات الذكاء الاصطناعي والسياسات والاستراتيجيات والمستقبليات، ومن أهم هذه التطبيقات، الأنظمة الخبيرة Expert System ، تمييز الكلام speech recognition : هي برامج تستطيع تحويل الأصوات إلى كلمات (Text)، معالجة اللغات الطبيعية Natural language Processing ، الربوتات Robotics :هي آلة كهروميكانيكية تتلقى الأوامر من حاسب تابع لها فيقوم بأعمال معينة .

- **دراسة Fernández, et al (2019)** : والتي هدفت إلى التنبؤ بانعكاس الذكاء الاصطناعي على التعليم العالي من خلال استخدم المنهج الوصفي الاستنباطي من خلال تحليل ما توصلت على التجارب العالمية في مجال الذكاء الاصطناعي من خلال الدوريات والبحوث وأوراق العمل التي تمت في هذا المجال، وأظهرت الدراسة عدة نتائج كان أهمها تعد التنسيقات القائمة على الذكاء الاصطناعي بتحسين جوهري للغاية في التعليم لجميع المستويات المختلفة، مع تحسين نوعي غير مسبوق: لتزويد الطلاب بتخصيص دقيق لتعلمهم وفقًا لمتطلباتهم،

وإدارة دمج الأشكال المختلفة للتفاعل البشري وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. يكمن التحدي الكبير لجامعة الألفية الجديدة في الحاجة الملحة لتخطيط وتصميم وتطوير وتنفيذ المهارات الرقمية من أجل تدريب أفضل المهنيين القادرين على فهم وتطوير البيئة التكنولوجية وفقًا لاحتياجاتهم، وكذلك تنفيذ التعميم للغة رقمية مدعومة ببرامج تم تطويرها تحت تنسيقات الذكاء الاصطناعي.

- **دراسة المطيري (٢٠٢٢):** والتي هدفت إلى قياس أثر بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعليم الإلكتروني لدى طالبات كلية التربية بجامعة أم القرى، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الشبه تجريبي بنظام المجموعتين التجريبية وعددها(٣٠) طالبة، والمجموعة الضابطة وعددها (٣٠) طالبة وتم تدريس للمجموعة التجريبية باستخدام بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي، في حين استخدم أسلوب المحاضرة مع طالبات المجموعة الضابطة، ومن أجل ذلك صممت الباحثة اختبار معرفي لقياس الجوانب المعرفية المتعلقة بمهارات التعليم الالكتروني وبطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في تنمية الجوانب المعرفية والجوانب الأدائية لمهارات التعليم الإلكتروني في كلاً من التطبيق القبلي والتطبيق البعدي، وكان هذا الفارق لصالح التطبيق البعدي، وفي ضوء نتائج الدراسة أوصت الباحثة العمل على بناء برامج تدريبية مكثفة لتنمية مهارات التعليم الإلكتروني لدي الطالبات، وضرورة توظيف مهارات الذكاء الاصطناعي في المقررات الدراسية للطالبات بالجامعة.

- **دراسة الحديدي (٢٠٢٣):** والتي هدفت تقصي فاعلية بناء محتوى ذكي في بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي؛ في تنمية مهارات تطوير البانوراما المعملية، والثقة التكنولوجية؛ لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية– جامعة الإسكندرية. واعتمد البحث على المنهج التجريبي بتصميمه شبه التجريبي ذي المجموعتين:

الضابطة، والتجريبية، مستخدماً الأسلوب الكمي لجمع البيانات ممثلاً في اختبار الجانب المعرفي لمهارات تطوير البانوراما المعملية، وبطاقة تقييم مهارات تطوير البانوراما المعملية، ومقياس الثقة التكنولوجية، وطبق البحث على عينة قوامها (٨٠) طالباً معلم، وطالبة معلمة؛ قسموا بالتساوي إلى مجموعتين؛ الأولى: ضابطة درست المحتوى من خلال بيئة التعلم القائم على الذكاء الاصطناعي، والثانية: ضابطة درست المحتوى نفسه بطريقة التعلم التقليدية. وأشارت النتائج إلى فاعلية بناء محتوى ذكي في بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي؛ في تنمية مهارات تطوير البانوراما المعملية، والثقة التكنولوجية؛ لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية– جامعة الإسكندرية.

❖ **المحور الثاني: المحتوى الذكي في التعليم**

يتضمن هذا المحور مفهوم المحتوى الذكي، وأهميته في بيئات التعلم القائمة على الذكاءالاصطناعي، والأسس النظرية لبناء محتوى ذكي في بيئات الذكاء الاصطناعي، وفيما يلي عرض مفصل لما ذُكر:

(١) مفهوم المحتوى الذكي:

يعرف Karsenti (2019,p.239) المحتوى الذكي بأنه " نظام تعلمي قائم على الذكاء الاصطناعي، مستخدماً المنطق والقواعد الرمزية Symbolic Logic and Rules في تعليم وتعلم الطلاب، ويحاكي في ذلك المعلم البشري بدرجة كبيرة، ولا يعتمد فقط على تعليم الحقائق والمعارف الإجرائية، لكنه يُعلم الطالب مهارات التفكير وحل المشكلات، مما يجعلها مناسبة بدرجة كبيرة لأغراض التعليم المختلفة.

كما يعرفهHolland (2019,p.55) بأنه: طريقة مبتكرة لتقديم تصميم تفاعلي جيد متمركز حول المتعلم، ويوفر التعلم لأي شخص في أي مكان، وفي أي وقت من خلال الاستفادة من سمات ومصادر التكنولوجيات الرقمية المختلفة، والتي تعمل بجانب أشكال أخرى من المواد التعليمية لتوفير بيئة تعليمية مرنة.

وتعرف Katie Hafner (2022,p.21-22) أنظمة التعليم الذكية المعروفة بأنها: أنظمة تضم برامج تعليمية تحتوى على عنصر الذكاء الاصطناعي، حيث يقوم النظام بتتبع أعمال الطلاب، وإرشادهم كلما تطلب الأمر، وذلك من خلال جمع معلومات عن أداء كل طالب على حدة، كما يمكن أن يبرز نقاط القوة والضعف لدى كل متعلم، وتقديم الدعم اللازم في الوقت المناسب .

ويعرف الباحث المحتوى الذكي – اجرائياً – في البحث الحالي بأنه : " محتوى يتضمن تفاعلات محددة مسبقاً؛ بهدف تحقيق نواتج التعلم داخل بيئة تعليمية ذكية تساعد في قياس تلك التفاعلات، وتحليلها؛ بهدف تحسينها لاحقاً، وذلك من خلال جمع معلومات عن أداء كل طالب على حدة، ومعرفة نقاط القوة والضعف لدى كل متعلم، وتقديم الدعم اللازم في الوقت المناسب .

(٢) أهمية المحتوى الذكي في بيئات التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي :

يعرف liu et al (2017,p.23) بيئات التعلم القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأنها "مجموعة من النظم التي تقدم محتوى مرناً قابل للتعديل، تركز على المتعلم وتحقق نواتج التعلم بأعلى كفاءة" .

وتعرف شحاتة (٢٠٢١، ص.١١٧) بيئات التعلم القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأنها " بيئات كمبيوترية، تستند إلى علم الذكاء الاصطناعي، حيث تعتمد هذه البيئات على التعلم الآلى أو التعلم العميق، وهو قدرة أجهزة الكمبيوتر على تعليم نفسها من خلال تحليل مجموعات كبيرة من البيانات؛ بغرض تقديم سلوكيات تحاكي العقل البشري؛ لتحسين علميات التعلم .

فيما يعرف Ullrich et al (2022,p.11) بيئات التعلم القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأنها " نظام حوسبة آلية قادرة على التوافق مع العمليات العقلية البشرية مثل التعلم، والإدراك والتصحيح الذاتي، واستخدام البيانات، وتحليلها، والقيام بالعديد من العمليات والمعالجات المعقدة " .

لذا تركز بيئات التعلم الذكية على انتاج محتوى رقمي له دور فاعل في تفاعلات المتعلم، خاصة مع تطور بيئات التعلم الذكية، وتقنيات الذكاء الاصطناعي، وأدواته، وأضحى من المهم التركيز على المحتوى، وكيف يصبح أكثر ذكاءً وفاعلية في عمليتي: التعليم، والتعلم، وكيفية تقديمه المعلومات، وتحليل كثير من البيانات؛ بناءً على تفاعلات التعلم التي تحدث في النظام (الحديدي، ٢٠٢٣،ص. ١٥٧)

وتهتم مجموعة من الشركات والمنصات الرقمية حالياً بإنشاء محتوى ذكي، وذلك من خلال تحويل الكتب التعليمية التقليدية إلى كتب ذكية وثيقة الصلة بالغاية التعليمية، ومثال على ذلك منصة نظام iTalk2Learn لتعليم الكسور، وتطبيق Thinkster Mathفي الرياضيات، ومنصةBrainly للتواصل الاجتماعي وطرح الأسئلة.

ويجري في الوقت الحالي إنشاء" المحتوى الذكي "من الأدلة الرقمية إلى الكتب المدرسية إلى واجهات التعلم الرقمية القابلة للتخصيص على جميع المستويات، من المرحلة الابتدائية إلى مرحلة ما بعد الثانوية إلى بيئات الشركات (عبد القادر، ٢٠٢٠، ص. ٢٠٧)

كما ابتكرت شركة Content Technologies Inc، وهي شركة تطوير ذكاء اصطناعي متخصصة في أتمتة العمليات التجارية وتصميم التعليم الذكي مجموعة من خدمات المحتوى الذكي للتعليم الثانوي وما بعده Cram101 على سبيل المثال، تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي للمساعدة في نشر محتوى الكتب المدرسية عبر دليل الدراسة الذكي الذي يتضمن ملخصات الفصول واختبارات الممارسة الصحيحة والاختيارات المتعددة. كما تمتلك JustTheFacts101 غرض مماثل، وإن كان أكثر بساطة؛ حيث يتم إبراز ملخصات نصية محددة لكل فصل، ويتم أرشفتها بعد ذلك إلى مجموعة رقمية وإتاحتها على موقع أمازون .

وتقوم شركات أخرى بإنشاء منصات محتوى ذكية كاملة مع تقديم المحتوى، وتمارين الممارسة، والتقييم في الوقت الفعلي، على سبيل المثال، يتيح برنامج Netex Learningللمعلمين تصميم المناهج الرقمية والمحتوى عبر الأجهزة ودمج الوسائط المتعددة مثل الفيديو والصوت، بالإضافة إلى التقييم الذاتي أو عبر الإنترنت. كما توفر Netex منصة سحابية تعليمية مخصصة ومصممة لأماكن العمل الحديثة، حيث يمكن لأصحاب العمل تصميم أنظمة تعليمية قابلة للتخصيص مع وجود التطبيقات، والمحاكاة، والدورات الافتراضية، والتقييمات الذاتية، ومؤتمرات الفيديو وغيرها من الأدوات.

(عبد القادر،٢٠٢٠،ص. ٢٠٨ ؛ الحديدي، ٢٠٢٣، ص.١٥٨)

وباستقراء ما سبق، يمكننا أن نشير إلى أهمية المحتوى الذكي في بيئات التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي في النقاط التالية :

- ✓ تكيف ومواءمة مستوى المادة التعليمية وطريقة عرضها بما يناسب قدرات المتعلم وخصائصه الفردية.
- ✓ يعد مصدراً للمعرفة، حيث يسهم في الإجابة عن أسئلة المتعلم، ونقل المعرفة المتخصصة له، وتوضح له أسلوب أداءه وطريقته، وتصحح خطوات ومسارات حلوله للمشاكل.
- ✓ يستخدم تمثيل المعرفة كإحدى تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي.
- ✓ يحتوى على أنواع متعددة من المعرفة، يلعب كل منها دوراً هاماً في النظام التكيفي مثل: معرفة المادة العلمية، ومعرفة المتعلم، ومعرفة استراتيجيات التعلم، مما يؤثر على مرونة النظام.
- ✓ يستخدم تكنولوجيا الاستدلال- الويب الدلالي- حيث يقوم البرنامج التعليمي من خلالها حل المشكلات واتخاذ القرارات التعليمية المرتبطة بموضوع التعلم.

- ✓ يعتمد على فروض علمية مبنية على أخطاء المتعلم وتوقيتها، وتحديد الأجزاء غير المفهومة لديه.
- ✓ يستخدم استراتيجيات التعلم الأكثر ملاءمة لأساليب تعلم الطلاب.
- ✓ يستخدم واجهة تفاعل مرنة تعتمد على الحوار والتفاعل المتبادل بين المتعلم والمحتوى التعليمي .

(٣) الأسس النظرية لبناء محتوى ذكي في بيئات الذكاء الاصطناعي

في ضوء ما عُرض آنفاً حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وبيئاته، والمحتوى الذكي؛ أمكن تحديد النظريات التي تتفق مبادئها مع طبيعة البحث الحالي فيما يأتي:

- **النظرية البنائية Constructivist Theory**

يشير كل من Hui and Hantao (2017,p.156) إلى أن النظرية البنائية تعرف التعلم بالتكيفات الناتجة في المنظومات المعرفية الوظيفية للمتعلم، بحيث يبني المعرفة اعتمادًا على خبراته السابقة، وعلى أساس أن وظيفة المعرفة تتمثل في التكيف مع تنظيم العالم المحسوس.

وقد تم الاستفادة من النظرية البنائية في البحث الحالي من خلال بناء محتوى ذكي في المنطق الفازي Fuzzy logic، والذي يحدد أسلوب تعلم الطالب المعلم وحالته المعرفية بناءً على الأهداف والمفاهيم المخزنة في نموذج المعرفة، ومن ثم يوجهه المحتوى الذكي إلى الأسلوب والمحتوى المتناسب معه.

- **نظرية معالجة المعلومات Information Processing Theory**

يرى Katie Hafner (٢٠٢٢,p.28) أن العمليات العقلية التي يجربها الفرد لمعالجته للمعلومات مشابهة لجهاز الكمبيوتر في معالجته للمعلومات، حيث يتم نقل المعلومات من أجهزة التسجيل الحسية للمتعلم إلى الذاكرة العاملة، ليتم بناء وصلات بين المعلومات الموجودة في الذاكرتين العاملة وطويلة المدى، ويتم معالجتها من خلال الترميز والتخزين والاسترجاع، ليحدث التعلم من المعلومات الجديدة، بحيث يتم

إدراكها من خلال التطابق بين الصور الواقعية والصور العقلية للمتعلم ثم معالجتها، لبناء شبكة من التمثيلات ودمج المثيرات في بنية التعلم السابقة للمتعلم، ثم تصدر المخرجات في صورة استجابات سلوكية وفق البناء المعرفي الجديد.

وقد أفادت نظرية معالجة المعلومات في بناء محتوى ذكي في المنطق الفازي Fuzzy logic من خلال حفظ آخر ما توصل إليه المتعلم من المحاضرات، ومن ثم تخزينها في ملفه، وعندما يدخل عملية التعليم لاحقاً، يتم تزويده بأخر محتوى توقف عنده ليحصل على محتوى تكيفي مما يساعده في بناء نماذجه العقلية للمفاهيم والمهارات المتعلقة بتصميم برامج الفيديو التعليمية.

- **نظرية الحمل المعرفي Cognitive Load Theory**

يرى Ullrich et al (2022,p.13) أن نظرية الحمل المعرفي توضح أن عملية التعلم تغير في بنية شبكة المعلومات بذاكرة الأمد الطويل الشغالة للمتعلم؛ وذلك بهدف تخفيف الحمل المعرفي على الذاكرة الشغالة؛ ولتسهيل التغيرات التي تحدث في شبكة المعلومات في ذاكرة الأمد الطويل.

وقد أفادت هذه النظرية في عملية بناء المحتوى الذكي في المنطق الفازي، وذلك من خلال استخدام بعض الصور لتوضيح المعنى للمتعلم بدلاً من النص والصورة معاً، والذي ربما يشتت انتباه المتعلم أثناء عملية التعلم، فتم عرض بعض المحتويات على شكل صور تشرح المعنى، كما تم تصميم مقاطع الفيديو في شكل مبسط حول كيفية تطبيق انتاج برامج الفيديو، والذي ساعد في تخفيف الحمل على ذاكرة المتعلم واستيعاب المحتوى في أبسط صورة.

- **نظرية ريجلوث التوسعية لتنظيم المحتوى The Elaboration Theory**

يرى Reigeluth أن تنظيم المفاهيم والمبادئ والإجراءات والحقائق التي تُكون المحتوى التعليمي يحدث بشكل موسع، أي أنه عند تنظيم وعرض المحتوى التعليمي لابد من النظر إلى المادة التعليمية بشكل كمي، دون النظر إلى الأجزاء التفصيلية،

ومن المجرد إلى المحسوس، ومن البسيط إلى المعقد، إضافة إلى تزويد المتعلم بأفكار رئيسية ومواقف جزئية تطبق فيها، مما ينمي التعلم على مستوى التطبيق .

واستفاد البحث الحالي من تطبيقات هذه النظرية في عملية تنظيم المحتوى التعليمي لتصميم برامج الفيديو التعليمية، حيث تم تصميم عرض المحتوى على مراحل ابتداءً من الأفكار العامة، ثم الأقل عمومية، حتى وصول المتعلم إلى الأجزاء المحسوسة مثل: الأنشطة والأمثلة للمحتوى. أيضا تم عرض الموضوعات ذات المواضيع الأكثر أهمية ثم الأقل (Karsenti, 2019,p.232)

❖ **المحور الثالث : المنطق الفازي Fuzzy Logic**

(١) تطور المنطق الرمزي من الكلاسيكي إلى الحديث إلى المنطق الفازي :

يأتي علم المنطق في طليعة العلوم العقلية التي أفرزتها الحضارة الإغريقية، وفي طليعة العلوم التي انتشرت انتشاراً واسعاً لدى الحضارات الأخرى. وكان أول من هذب علم المنطق ورتب مسائله، وألف فيه هو " أرسطو" الفيلسوف الإغريقي (٣٨٤– ٣٢٢ ق.م) ولما قام أرسطو بخدمة هذا العلم لقب بـ " المعلم الأول" وعُرِّف المنطق الأرسطي بأنه: النظر في التصورات والقضايا والقياسات من حيث صورتها لا من حيث مادتها. أما المنطق العام فهو البحث عن طرق الانتقال الفكري لمعرفة أي طريق منها يوصل إلى الصدق وأيها يوصل إلى الكذب .

وظل المنطق الأرسطي متربعًا على عرش الفكر الانساني لما يقرب من ألفي سنة، واعتبره المفكرون بمثابة الآلة التي تعصم الفكر من الخطأ. ولقد وضع أرسطو قوانين الفكر، ومن أهمها قانون الثالث المرفوع أو الوسط الممتنع Law of excluded middle، ومفاداه " إما أ أو ليس أ " فلا يمكن أن يكون أ وليس أ معاً، بل لابد من اختيار أحدهما؛ لأن كلاً منهما يستبعد الآخر. ولذلك يُعد المنطق الأرسطي منطقًا ثنائي القيم، فالحكم على الأشياء لا يكون إلا من خلال قيمتي الصدق والكذب فقط (Vilela, 2022, p.163) .

وبذلك يتضح لدى الباحث، أن المنطق الذي أطلق عليه – منطق صوري– قد تجاهل الواقع، ولم يعترف إلا بقيمتين فقط لأحكام الصدق رغم إمكانية " تعدد" درجات الصدق أو الحقيقة؛ فالمنطق الصوري الأرسطي يختلف عن منطق الحياة الذي يقوم على استخدام الناس لعبارات تعوزها الدقة، والتي منها على سبيل المثال " من المحتمل " " من الجائز " إلى حد ما " " ليس صادق دائماً " " كاذب إلى حد ما " " كاد الطقس أن يكون بارداً " وغيرها من التعبيرات التي يعبِّر بها الناس عن ما يدور بأذهانهم؛ فحياة الناس اليومية تتسم بعدم الدقة واليقين والإبهام؛ فالمعرفة الإنسانية مهما بلغت من تقدم فهي ناقصة، والبشر في معاملاتهم يحيطهم اللون الرمادي من جميع الجهات، وذلك راجع إلى المعلومات غير كاملة ولا تتسم بالدقة المطلوبة

وفي هذا الإطار يشير Vidal (2021,p. 114) أنه نتيجة لذلك، برزت الحاجة بقوة إلى تجاوز قانون الثالث المرفوع وتطوير المنطق الرمزي الكلاسيكي إلى ما يعرف منذ ذلك الحين بالمنطق متعدد القيم Many-valued logic الذي لا يقتصر فيه الحكم المنطقي على استخدام قيمتي الصدق المعروفتين (صادق، كاذب) بحيث تكون القضية فقط صادقة أو كاذبة، بل تتعدد قيم الصدق بينهما بما يسمح باستخدام قيمة الصدق الثالثة، أو الرابعة، ...، وصولاً إلى النسق المنطقي ذي العدد اللامتناهي من ثمة أسباب رئيسة مترابطة أدت إلى زعزعة العلم والرياضيات واهتزاز الثقة في المنطق الكلاسيكي ثنائي القيم؛ مما دفع العلماء والمناطقة إلى إعادة التفكير في العلم والرياضيات ومحاولة تجاوز قانون الثالث المرفوع، والخروج من ثنائية الصدق والكذب الكلاسيكية استجابة لمتغيرات العصر وطبيعة العلم النامية المتطورة، تتمثل هذه الاسباب في : رمادية الواقع، المفارقات المنطقية، مبدأ اللايقين، مبدأ التتام، ونظرية الفوضى، ومن الأسباب التي دفعت إلى ضرورة تجاوز الثنائية الكلاسيكية:

▪ **رمادية الواقع:** تتسم حياة الناس اليومية بعدم الدقة واللايقين والإبهام، والمعرفة الإنسانية مهما بلغت من تقدم هي معرفة ناقصة، والبشر في مجال معاملاتهم يحيط بهم اللون الرمادي؛ لأن المعلومات غير كاملة ولا تتسم بالدقة.

وعلى الرغم من أن العالم ممتلئ بمثل تلك الأشياء الرمادية إلا أن العلماء قد حولوا هذه الرماديات إلى أشياء إما بيضاء أو سوداء؛ فهم لا يرون العالم إلا من خلال الأبيض أو الأسود فقط؛ لأنهم بذلك يجعلون العالم أكثر بساطة مما لو كان عالماً رمادياً (Vilela, 2019, p.1219).

▪ **المفارقات المنطقية:** أدي الكشف عن المفارقات المنطقية إلى التشكيك في يقين الرياضيات ثنائية القيمة، وأيضًا إلى اهتزاز الثقة بالمنطق الكلاسيكي؛ وذلك لأن هذه المفارقات إنما نشأت عن الاعتقاد في" أ أو ليس أ".

والمفارقة Paradox هي قضية تحتمل الصدق والكذب في آن واحد، أو بعبارة أخري هي حجة استنباطية محكمة تبرهن على الحكم ونفيه في آن واحد. أو هي محاكمة تبرهن على صدق وكذب الحكم في آن واحد، أو تبرهن على الحكم ونفيه في وقت واحد. ويتناول المنطق الفازي المفارقات على أنها نصف حقائق، يتحقق فيها أ وليس أ، وتكون أ صادقة بنسبة50% فقط، وتكون ليس أ صادقة بنسبة 50% فقط؛ فالمفارقات إذن نصف صادقة ونصف كاذبة، أي أنها على مسافة متساوية من أركان الأبيض والأسود (Darwich, 2018, p.92) .

▪ **مبدأ اللايقين** : شهد القرن العشرين العديد من التغيرات الجذرية في العلم والرياضيات، وأحد هذه التغيرات هو التغير الذي يتعلق بمفهوم اللايقين. ولقد اتضح هذا التغير في العلم من خلال التحول التدريجي من وجهة النظر التقليدية التي تصر على أن اللايقين مفهوم غير مرغوب فيه داخل العلم، ويجب تجنبه بكل السبل الممكنة، إلى وجهة النظر الحديثة التي تتسامح مع مفهوم اللايقين وتصر على أن العلم لا يمكن أن يتجنبه .

ووفقًا لوجهة النظر التقليدية يجب أن يناضل العلم من أجل اليقين بكل مظاهره"الدقة، التحديد، الصرامة، الاتساق"، ومن ثم فاللايقين"عدم الدقة، اللاتحديد، الغموض، عدم الاتساق " يُنظر إليه على أنه مفهوم غير علمي، أما وفقاً لوجهة النظر الحديثة فإن مفهوم اللايقين يُعد مفهومًا أساسيًا في العلم، فهو ليس فقط مصدر إزعاج لا يمكن تجنبه، بل إن له في الواقع فائدة عظيمة (Greeda ,2018,p.1515)

ولقد كشف مبدأ اللايقين عن زيف الإدعاء بالحقائق المطلقة واليقين المطلق، وبين أن في أي معرفة قدراً من اللايقين يزداد وينقص بدرجة معينة، وما من طريق للتخلص منه. كما أن أية قسمة صارمة في عالم الكم بين الذات والموضوع أو بين الموضوع المقاس وأداة القياس قسمة تعسفية غير منطقية؛ لذا تخلى العلم المعاصر عن مفاهيم الحتمية واليقين والموضوعية وأحل محلها مفاهيم اللاحتمية واللايقين واللاموضوعية، وتخلي المنطق بدوره عن الحقيقة المطلقة واستبدل بها حقائق جزئية أو درجات متباينة من الصدق المنطقي (Muduli,2018,p.447).

- **مبدأ التتام:** كذلك تنطوي قاعدة التتام التي وضعها " نيلز بور" على أن معرفة أحد الأشياء تمنع بالضرورة معرفة الأشياء الأخرى. وتعني نظرية الكوانتم أنه يجب علينا أن نتخلى عن حلم أصحاب مذهب الحتمية، وهو إمكان معرفة كل شيء .كما أننا عندما نبحث عن العشوائية فإن أفضل مناطق البحث عن الفوضى هي الذرة، حيث لا توجد عشوائية كالعشوائية الكمية – فإذا اختبرنا عمليات من نوع الاضمحلال النووي الاشعاعي إلى جسيمات، فإنها تجتاز بنجاح جميع اختبارات العشوائية– حيث إن مكان وزمان اضمحلال الذرة عشوائيان حقاً (Vilela,2019,p.1220).

كما شكل مبدأ التتام انزياحاً عن نمط التفكير الانفصالي، على المستوى النظري والمنطقي، وساهم في نقلة نوعية في الفيزياء الكوانتية، حيث لم تعد إحدى الطبيعتين– الموجية أو الجسيمية– بمفردها تستنفد الواقع الفعلي للضوء وإنما كلتاهما تتمم الأخرى، ولم يعد الفصل بين الذات والموضوع ممكناً؛ لأن بينهما تفاعلاً

متبادلاً. وتكمن أهمية هذا المبدأ في النظر إلى كلتا الطبيعتين على أنهما ليستا متناقضتين، الأمر الذي يقتضي استبعاد إحداهما الأخرى، بل كلتاهما مختلفة وتشكلان معاً ظاهرة واحدة في الضوء. وبذلك أوجد هذان المبدأن "مبدأ اللايقين والتتام" طريقة جديدة في التفكير ساهمت فيما بعد في تعزيز التفكير الغائم بدلاً من المحدود والصارم (Greeda, 2018, p.1516) .

- **نظرية الفوضى:** كان لظهور نظرية الفوضى المهتمة بالتعقيد وصعوبة التنبؤ أثراً كبيراً في استدعاء انتباه "لطفي زاده" لضرورة معالجته بطريقة أكثر أتقاناً من نظرية الاحتمالات، وضعت نظرية الفوضى حداً للتنبؤ بسلوك الظواهر المعقدة، وبمنظومات معقدة ديناميكية غير متوازنة تتغير تغيرات لا خطية. وقد أحدث ظهور نظرية الفوضى تغيراً جذرياً في مهمة العلم، فبدلاً من أن تكون مهمته الأساسية مقصورة على البحث عن القوانين العامة، التي تتيح له التنبؤ اليقيني بالأحداث وتوفر لو وصفاً دقيقاً للأحوال المستقرة، أصبح في بؤرة اهتمام هذه المهمة دراسة التغيرات والتحولات المحكومة بعنصر المصادفة، والتي لا يمكن التنبؤ اليقيني بحدوثها (Ivanova,٢٠١٩,p.٢١٧٢) .

كما أوضحت نظرية الفوضى منظوراً بالغ الجدة لسلوك المنظومات المعقدة، منظوراً ينهار فيه التمييز بين"الفوضى" و"الترتيب"، و"التغير" و"الاستقرار". فالـ"الفوضى"و"الترتيب" هما وجهان للعملة نفسها، و"التغير" و"الاستقرار" هما أيضاً وجهان مختلفان للعملة ذاتها. وفي نهاية المطاف، فإن نظرية الفوضى، هي علم دراسة العمليات "لا دراسة الحالات"؛ أي إنه علم همه الأول دراسة " الصيرورة Becoming لا دراسة "الكينونة" (Vilela, 2022,p.163).

ونشأ المنطق الفازي على يد المهندس " لطفي زادا " الأيراني الأصل والأمريكي الجنسية؛ حيث قام بتطوير نظرية المجموعات حين نشر عام ١٩٦٥م بحثاً بعنوان" المجموعات الفازية Fuzzy Sets، ثم توالت الكتابات والمقالات في

المنطق الفازي حتى اصبح صناعة مكتملة لها مُنظِّروها وتنطق بلسانهم مجلة خاصة تحمل اسم المجلة الدولية للمجموعات والنظم الفازية International Journal of Fuzzy Sets and Systems

وتوصل " لطفي زادا" إلى مجموعة مفاهيم جديدة حول المنطق الفازي عندما كان استاذاً في جامعة كاليفورنيا حيث لاحظ أن الصدق والكذب لا يكفيان من أجل تمثيل كافة الأشكال المنطقية وخاصة المشاكل التي تواجهنا حالياً، وقد كان الغرض الأساسي منه "التعامل مع الظواهر الطبيعية كما يفهمها العامل البشري"، كما طور " لطفي زادا" هذا المنطق ليستخدمه كطريقة أفضل لمعالجة البيانات، فهو منطق غائم لا يقيني مستخدم في علم الحاسوب، تكون الإجابة فيه غير يقينية سواء كانت صدقاً ام كذباً، لكن نظريته لم تلق اهتماماً حتى عام ١٩٧٤م، حين استخدم المنطق الفازي في تنظيم محرك بخاري، ثم تطورت تطبيقاته حتى وصلت لتصنيع شريحة إلكترونية، والتي استعملت في العديد من المنتجات كآلات التصوير .

(Tomasiello et al, 2022, p.49)

تأسيساً على ما تقدم يتضح لدى الباحث، أن هذا المنطق يراعي " السياق" الذي تحدث فيه وقائع الحياة اليومية التي لا تنقسم إلى صادقة وكاذبة؛ لأن المنطق الفازي يكون فيه الانتقال بين الوضعين الكاذب والصادق بشكل تدريجي لذلك يمكن في هذه المرحلة أن نعتبر الوضع يأخذ كلتا الحالتين معاً (البين–بين: بين الكذب والصدق)؛ فالمنطق الفازي تكون الرؤية موجودة ولكنها غير واضحة، وتكون الوقائع عبارة عن تقدير الانتماء إلى موقف ما، فالرؤية في المنطق الفازي تكون بين الوضوح واللاوضوح، إنه منطق لحل القضايا غير المؤكدة أو الاحتمالية، إذ يوّفر وسيلة فعّالة لالتقاط الطبيعة التقريبية غير الدقيقة للواقع .

(٢) تعريف المنطق الفازي Fuzzy Logic

لمصطلح المنطق الفازي ترجمات مختلفة، منها المنطق العائم، أو المنطق الغائم، او المنطق الضبابي، أو المنطق الغامض أو المنطق المُلتبس، المنطق الإشتباهي، او المنطق الترجيحي، المنطق المشوش، أو المنطق اللا يقيني، المنطق الرمادي، المنطق المرن .

ويعرف Valsikova (2017,p.43) المنطق الفازي بأنه " أحد أشكال المنطق الرياضي، الذي يمكن للحقيقة فيه، أن تؤكد قيماً مستمرة بين الصفر والواحد".

كما يعرفه Greeda (2018,p.1511) بأنه " شكل للمنطق متعدد القيم، اشتق من نظرية الفئات الغائمة، من أجل التعامل مع نوع استنتاج تقريبي ".

ويعرفه Ivanova (2019,p.2155) بأنه" صيغة من الاستنتاج، اشتقت من نظرية الفئات الغائمة بحيث لا تكون قيمة الصدق فيه محتاجة بالضبط إلى الصفر، لكون القضية كاذبة، أو إلى الواحد، لتكون صادقة ".

كما يعرفه Tomasiello (2022,p.11) بأنه " أحد أشكال المنطق يستخدم في بعض الأنظمة الخبيرة وتطبيقات الذكاء الإصطناعي؛ من أجل التغلب على عدم كفاءة المنطق التقليدي في تعامله مع أنظمة تحليل العالم الواقعي".

كما عرفه Vilela (2022,p.188) بأنه : " علم يهدف إلى استنتاج أنماط من القيم التقريبية، بدلاً من القيم المؤكدة ".

ويعرفه Castillo (2023,p.2) بأنه " منطق يتعامل مع متغيرات مبهمة مثل المتغيرات اللغوية كصفات مثل طويل، قصير، عجوز.. فقير، وهي صفات تتميز بالغموض وعدم الوضوح وعدم التحديد والصدق فيه جزئي – نسبي ليس بالضرورة (١أو٠) إنما يعطي عدداً من المجال (٠، ١) ويسمى هذا الصدق النسبي بدرجة أو تقدير الإنتماء" .

ويعرفه الباحث اجرائياً بأنه " أحد أشكال المنطق الذي يتناول أنماط التفكير التي تتسم بالتقريب وليس بالدقة، ويستخدم في بعض الأنظمة الخبيرة وتطبيقات الذكاء الإصطناعي؛ فهو منطق غائم لا يقيني، تكون الإجابة فيه غير يقينية سواء كانت صدقاً ام كذباً؛ فهو وسيلة فعّالة لالتقاط الطبيعة التقريبية غير الدقيقة للواقع، كما يهتم بالمبادئ الصورية للتفكير الإستدلالي التقريبي "

(٣) أهمية المنطق الفازي، وسماته :

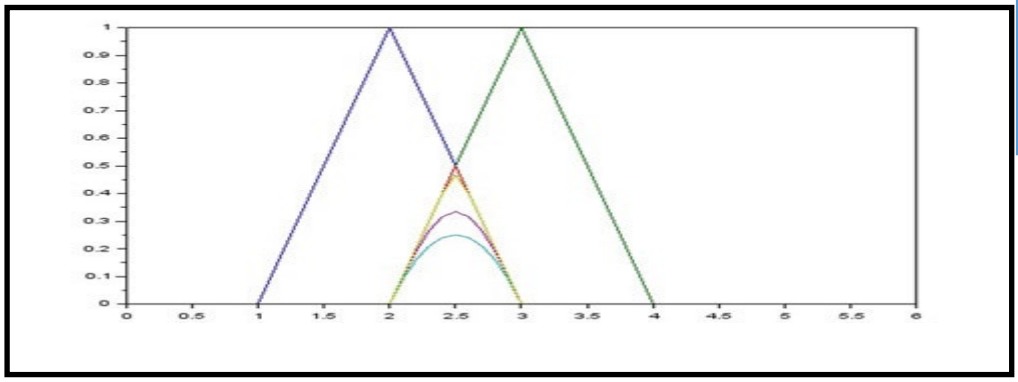
يمثل المنطق الفازي في كينونته الوصف الدقيق للعالم الواقعي الذي نعيش فيه لكون قضاياه صادقة جزئية في الغالب، فيصف عبارات عديدة مثل: من الممكن، ليس من الممكن، احتمال، معظم، جداً، أحياناً، تقريباً ...إلخ. وتتسم تلك العبارات بكونها أكثر شيوعاً واستخداماً من الصدق والكذب المطلق فى حياتنا اليومية.

وبناءاً على ذلك، يستطيع المنطق الفازي أن يصف النسق المنطقى اللايقينى، والذى يعتمد على الفئات الفرعية الغائمة Fuzzy Subsets حيث تتوقف تلك الفئات عند بعض الكلمات اللغوية مثل صادق، صادق جداً، صادق إلى حد ما، كاذب، كاذب جداً .. إلخ. وفى هذا السياق، تعتمد القضايا الغائمة Fuzzy Propositions بوجه عام على التقريب اللغوى بواسطة قواعد الاستدلال فى المنطق الغائم، وهى قواعد لا يقينية، بجانب اعتمادها على قيم وجداول الصدق.

(Melliani, 2021, p.211)

ومن أهم ميزات المنطق الفازي أنه يعتمد على فكرة الاحتمال واللايقين، والتي تمثل عن طريق استخدام الرسم البيانى، وهى أن كل حدث يمكن أن يكون احتمالى، بحيث يقع بين (٠ ، ١) وتعنى" مؤكد أن يحدث " ، وبين (٠،٠) وتعنى "مؤكد أن لا يحدث" فيكون لدينا ما يسمى بالتسلسل الاحتمالى، وهذا التسلسل يتم تطبيقه فى المنطق، مما أثمر ما يسمى بدرجات الصدق Degree of Truth

ويعبر Tomasiello et al عن فكرة الاحتمال واللايقين في المنطق الفازي من خلال الشكل التالي :



شكل رقم (١)

فكرة الاحتمال واللايقين في المنطق الفازي

(Tomasiello et al, 2022, p.57)

ويعتمد المنطق الفازي على الاحتمال الغائم أو اللغوى Fuzzy Probablality ؛ لتفسير ما إذا كان الحدث سوف يحدث أم لا، حيث يقدم قياس الامكانيات مع درجات التوقع، ويتم تفسير هذه الاحتمالات بوصفها أعداداً غائمة، وبناءاً على ذلك يستطيع المنطق الغائم وصف الأحداث قبل وقوعها وبدرجات متنوعة.

ولعل أهم ما يميز المنطق الفازي هو القول بأنه منطق الاستدلال التقريبى Approximate Inference، الذى يتخذ من التقريب السمة الأساسية فى التفكير، فضلاً عن أنه يقوم بمعالجة مفهوم وقيم الصدق الجزئى partial truth ، أو درجة إنتماء العنصر إلى فئة العضوية . Degree of Membership بالإضافة الى أنه يسمح بالاتصال اللانهائى Infinite Continuum للدرجات الغامضة بين(٠،١) ، ومن ثم فإن المعرفة knowledge تُقدم فى إطار من التفسيرات الغائمة، والذى يقوم الاستدلال باستنباطها(Tugrul, 2019, p.1-2)

كما يوفر المنطق الفازي إطارًا رياضيًا يسعى إلى فهم واستيعاب الغموض المرتبط بالعمليات المعرفية البشرية، مثل التفكير والاستدلال المنطقي بمفاهيم غائمة بطبيعته، حيث تفتقر المناهج التقليدية لتمثيل المعرفة إلى وسائل تمثيل معنى هذه المفاهيم الغامضة. في المنطق الغائم، يُنظر إلى الاستدلال الدقيق على أنه حالة مقيدة للتفكير التقاربي . كل شيء هو دائمًا مسألة درجة، وبالتالي يتم تفسير المعرفة على أنها مجموعة من القيود الغائمة على مجموعة من المتغيرات الغائمة (Cuvalcioglu, et all, 2019, p. 90).

كما يتناول المنطق الفازي طرق التفكير التي تتصف بالتقريب وليس بالدقة، و أغلب أنماط التفكير الانساني تقريبية؛ فحياة الناس اليومية تتسم بعدم الدقة واللايقين والإبهام، والمعرفة الإنسانية مهما بلغت من تقدم فهي معرفة ناقصة .ومن ثم يمكن القول إن المنطق الغائم هو المنطق الذي يتناول أنماط التفكير الاستدلالي التي تكون تقريبية أكثر منها دقيقة بمعنى إن الدنطق الغائم هو منطق اللغات الطبيعية أو منطق الحياة اليومية المتسمة بالغموض وعدم الدقة واللايقين . علي عكس المنطق الكلاسيكي منطق اللغات المثالية(الرمزية) المتسمة بالدقة التامة، وهي لغات لا يمكن التحدث بها. إذاً فالمنطق الغائم هو وسيلة لنمذجة لا تعين اللغات الطبيعية (Citil, 2019, p. 143)

وللمنطق الفازي أهمية تطبيقية في تطور الاستدلال الكيفي Qualitative Reasoning والاستدلال الكيفي هو طريقة من الحس السليم Common Sense يتميز باستدلال عميق حول عدم اليقين Uncertainty، وهو يستخدم نماذج البيانات اللغوية والعددية لوصف المشكلة والتنبؤ بالسلوك، وبالتالي فالمنطق الفازي له أهمية تطبيقية في حل المشكلات بالمجالات التي يطبق فيها نمذجة الاستدلال الكيفي في الفيزياء والعلوم الهندسية والطب وعلوم الكمبيوتر .(Tugrul, 2020, p.52)

وعلى هذا النحو، يمكننا أن نعبر عن أهم سمات المنطق الفازي، حيث يمكن إيجازها فيما يلي :

- ✓ إن جداول الصدق فى المنطق الغائم لا يقينية.
- ✓ المعرفة في المنطق الفازي هي مجموعة من المتغيرات.
- ✓ التفكير الاستدلالي في المنطق الفازي حالة حدية للتفكير الاستدلالي التقاربي.
- ✓ المعرفة في المنطق الفازي غير محددة وغير واضحة وقائمة على مجموعة من المتغيرات.
- ✓ الاستنتاجات التي تتم من خلال المنطق الفازي هي معالجة منطقية لمجموعة من الشروط والمدخلات المرنة.
- ✓ يقوم المنطق الفازي على التدرج في الأفكار والمعارف والمهارات.
- ✓ يعتمد المنطق الفازي على نمذجة النظم اللاخطية.
- ✓ يعتمد التصميم في المنطق الفازي على الخبرة البشرية.

(Castillo,2023,p. 2-5)

أما عن الاختلافات الأساسية بين المنطق الفازي والأنساق المنطقية التقليدية، فقد أوضحها كلاً من Melliani (2021)؛ Tomasiello (٢٠٢٢)؛ سالم (٢٠٢٣) كما يلي :

- **الصدق Truth**

تكون القضية P في أنساق المنطق الثنائي القيم، إما صادقة أو كاذبة .أما في الأنساق متعددة القيم، فتكون القضية إما صادقة أو كاذبة، أو يكون لها قيمة صدق متوسطة، والتي من الممكن أن تكون عنصراً لفئة قيم الصدق T المتناهية والامتناهية

وفي المنطق الفازي قد تكون قيمة صدق أي قضية فئة فرعية غائمة لأي فئة مرتبة جزئياً، ولكن عادة ما يفترض أنها فئة فرعية غائمة لفاصل الوحدة 1,0 ، أو ببساطة هي نقطة داخل هذا الفاصل. وتفسر قيم الصدق اللغوية Linguistic

Truth Valuesمثل :صادق، صادق جداً، ليس صادقاً تماماً، إلخ. باعتبارها عناوينLabels فئات فرعية غائمة لفاصل الوحدة 1,0 ، وهذا إنما يدل على أن المنطق الفازي يسمح بالتدرج المتصل "اللانهائي" لقيم صدق أي قضية.

- **المحمولات Predicates:**

تكون المحمولات في الأنساق المنطقية ثنائية القيم محددة، بمعنى أن دلالة المحمول يجب أن تكون فئة فرعية لعالم المقال، فإذا قلنا مثلاً: " سعيد " (فالشخص إما أن يكون سعيداً أو ليس سعيداً)، ولا يمكن أن يكون سعيداً وليس سعيداً في نفس الوقت.اما في المنطق الفازي تكون المحمولات غائمة (مثل : يكاد يكون طويلاً، مريضاً إلى حد ما، أكبر بكثير من، ....).

- **الأسوار Quantifiers:**

في الأنساق المنطقية التقليدية يوجد نوعان فقط من الأسوار: السور الكلي (الموجب والسالب)، والسور الوجودي(الموجب والسالب). أما عن المنطق الفازي فيسمح بالإضافة إلى هذين السورين، بمجموعة متنوعة من الأسوار الغائمة، مثل (معظم، قليل، عديد، كثيراً من، تقريباً كل، إلخ) .

- **الاحتمالات Probabilities:**

يكون للاحتمالات في الأنساق المنطقية التقليدية قيمة عددية أو قيمة تقع بين (٠، ١) ، بينما في المنطق الفازي فإن الاحتمالات تكون لغوية أو غائمة، مثل (من المحتمل، من غير المحتمل، محتمل جداً، حوالي ٠,٥، إلخ) وتفسر هذه الاحتمالات باعتبارها أعداداً غائمة.

- **الممكنات Possibilities:**

على العكس من منطق الجهة Modal Logic يكون مفهوم " الممكن "في المنطق الفازي مدرجاً أحرى من كونه ثنائياً. بالإضافة إلى ذلك، نجد أنه من الممكن

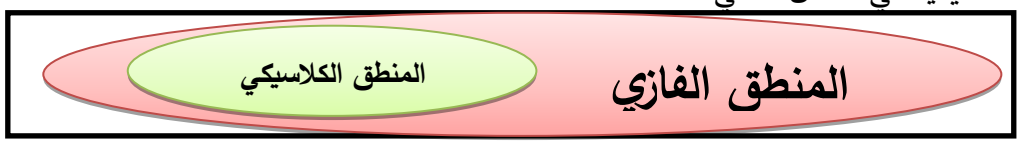
معالجة الممكنات، كما في حالة الاحتمالات باعتبارها متغيرات لغوية ذات قيم مثل: (ممكن ، ممكن تماماً ، مستحيل تقريباً ،إلخ.)

- **التقييد Qualification:**

تقيد القضية P في الأنساق المنطقية التقليدية من خلال ربط P بقيمة صدق "صادق" أو "كاذب"، بإجراء مفهومي مثل "يعرف، يعتقد، إلخ. أما في المنطق الفازي فهناك ثلاث أشكال أساسية لتقييد القضايا وهي:

- تقييد الصدق Truth–Qualification: يعبر عنه كالتالي : P is r ، حيث أن r هي قيمة صدق غائمة ، فإذا قلنا (محمد قصير) صادقة تماماً ،فإن القضية المقيدة هي (محمد قصير) وقيمة الصدق المقيدة هي "ليست صادقة تماماً".
- تقييد الاحتمال Probability Qualification: يعبر عنه كالتالي P is λ، حيث أن λ هي احتمال غائم، فإذا قلنا : (محمد قصير) ليست محتملة، فإن الاحتمال الغائم المقيد هو "ليست محتملة".
- تقييد الإمكانية Possibility Qualification: يعبر عنه كالتالي : P is π ، حيث إن π هي إمكانية غائمة ، فإذا قلنا : (محمد قصير) مستحيلة تقريباً ، فإن الإمكانية الغائمة المقيدة هي " مستحيلة" .

ويمكننا التعبير عن الاختلافات الأساسية بين المنطق الفازي والأنساق المنطقية التقليدية في الشكل التالي :



شكل رقم (٢)

المنطق الفازي والمنطق الكلاسيكي التقليدي

"من إعداد الباحث"

مما سبق، يمكننا القول بأن المنطق الفازي يرتكز على ثلاث ركائز رئيسة هي: غموض بعض الظواهر الطبيعية، وعدم القدرة على تفسيرها بشكل مباشر، اللايقين في المعرفة، وعدم الدقة في تحديد المصطلحات اللغوية؛ لذا فالمنطق الفازي يتناسب مع الحياة العملية ومتطلباتها بشكل واضح .

وتأسيساً على ما سبق، يرتكز المنطق الفازي على ثلاث ركائز أساسية تجعله يختلف كليًا عن المنطق الكلاسيكي التقليدي: أولها، المستوى الأنطولوجي الذي يقابل غموض الظواهر الواقعية وتعقيدها، وثانيها، المستوى الإبستيمولوجي الذي يقابل اللايقين في المعرفة، وثالثها، المستوى السيمانطيقي الذي يقابل الالتباس في اللغة، وهي الفكرة نفسها التي عبّر عنها موران Moran بقوله : " لا ينفتح المنطق الاستنتاجي – الهوياتي على فهم المركّب والوجود، وإنما على المعقولية النفعية، ويتناسب مع احتياجاتنا العملية لتجاوز اللايقين والغموض ليقدم تشخيصًا واضحًا وخاليًا من الالتباس.. ولكنه يضعف عندما الوضوح يخدع، وعندما ترتبط الحقيقتان المتعارضتان، وعندما لا يمكن إزالة الغموض إلا إذا أُجريت عملية بتر للمعرفة والفكر " .

(٤) موضوع المنطق الفازي:

أصبح للمنطق الفازي موضوعاً واضحاً بالمعنى الدقيق لأول مرة بدقة على يد ليبنتز Leibnitz (١٦٤٦م – ١٧١٦م)؛ فقد شعر بالحاجة إلى لغة علمية عامة يتخذها العلماء وسيلة للتفاهم فيما بينهم، سماها اللغة العالمية، وفيها يستخدم الرموز مكان الألفاظ، وإلى حساب عقلي يمكننا من التفكير بطريقة رياضية.

ويشير Tugrul (2019,p.11) إلى ان المنطق الفازي يقوم على التفكير الاستدلالي التقاربي الذي يستخدم المفاهيم والمعارف غير المحددة، وغير الواضحة لحل المشكلات المرتبطة بشكل مباشر بالحياة العملية . وفي هذه الحالة نجد أن المنطق الفازي له شكل كمي وعددي، وبالتالي فإن مفهوم الاستدلال في المنطق

الكلاسيكي يختلف عن مفهوم الاستدلال في المنطق الفازي من حيث أن الاستدلال في المنطق الكلاسيكي يجعل للصدق في أي موضوع قيمتين فقط، أما الاستدلال في المنطق الفازي يجعل للصدق قيم غير نهائية؛ كما أن الاستدلال في المنطق الكلاسيكي يكون محدداً وواحداً فقط، بينما في المنطق الفازي يوجد عدد غير محدد من الاستدلال؛ كما أن الاستدلال في المنطق الكلاسيكي يهتم بصحة الاستدلال كعلاقة تربط بين المعطيات والنتائج، أما الاستدلال في المنطق الفازي يهتم بقواعد العمل ويستند إلى مجموعات فازية فرعية .

كما يشير خضر (٢٠١٦،ص.٧) إلى أن المنطق الفازي يعتمد على الاستدلال التقاربي، والذى طرحه بلادوين Baldwin عام١٩٧٨، حيث تم استخدامه كنموذج للتفكير الإنسانى، فضلاً عن استخدامه فى حل المفارقات المنطقية Logical Paradoxes المعروفة لدينا فى المنطق الكلاسيكى.

ومن المعروف أن المنطق الكلاسيكى باعتباره ممارسة مألوفة، يتعامل مع القضايا ثنائية القيم والتى إما أن تكون صادقة أو كاذبة. لذا يتعامل المنطق الكلاسيكى مع مجموعة من المتغيرات التى تشكل القضايا؛ لأن المحتوى الرئيسى له هو دراسة القواعد التى تسمح بالمتغيرات الجديدة المنطقية؛ لتستخدم بوصفها دوال منطقية للمتغيرات الدقيقة. ومن ثم يتعامل مع القضايا الدقيقة، باستخدام قواعد الاستدلال الدقيق.

أما بالنسبة للمنطق الفازي، فيتعامل مع القضايا اللايقينية –القضايا الغائمة– والتى تمثل عن طريق الفئات الغائمة . ومن ثم فإن الغاية النهائية من المنطق الفازي تتبلور فى أنه يشكل الأساس النظرى الاستدلالى حول القضايا اللايقينية، والذى أشار إليه " لطفي زاده " تحت مسمى الاستدلال التقاربي المؤسس على نظرية الفئات الغائمة، وبناءاً على ذلك ، فإن القضايا الغائمة تتعامل مع الصدق الجزئى (على،٢٠٢١، ص.٣٩)

وما يلى مثال بسيط للاستدلال التقاربي فى المنطق الفازي

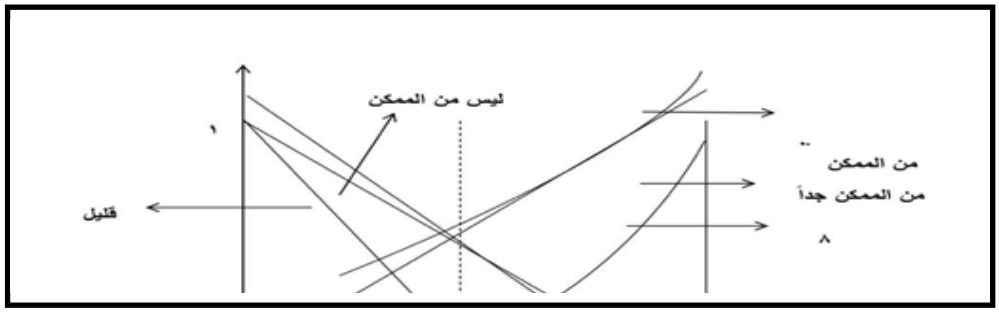
معظم الرجال فاسدون: A1

سقراط فاسد: A2

من المحتمل أن يكون سقراط فاسداً: A3

من المحتمل جدا أن يكون سقراط فاسداً: A´3

فى هذا المثال، تمثل كلا من A´3 ، A3 نتائج تقريبية للمقدمات A2 ، A1 ، مع التنوع فى درجات التقريب التى تعتمد على تحديد الحدود، والتى تتجسد فى تلك الألفاظ (معظم، ومن الممكن، ومن الممكن جداً) باعتبارها فئات فرعية غائمة، وتعتبر A´3 أفضل نتيجة للمقدمات؛ لكونها نتيجة تقريبية. ويُمكننا تمثيل هذا من خلال الرسم البيانى الآتى:



شكل (٣)

الفئات الفرعية الغائمة (الجنايني،٢٠١٥، ص.٣٢)

ومن ثم يهدف المنطق الفازي إلى عمل استدلالات معقولة، حتى إذا كان شرط قاعدة اللزوم مُحققاً جزئياً . وهذا ما يقوم به الاستدلال التقاربي، الذى يقوم باستنباط النتائج اللايقينية من المقدمات الغائمة، مع العلم بأن النتائج المستنبطة هى قضايا غائمة أيضاً ولكى نصل إلى تلك النتائج، علينا تطبيق آليات الاستدلال التقاربي؛ وذلك من خلال تعميم آليات الاستدلال الدقيق فى المنطق الثنائى القيم . (محمد ، ٢٠١٩، ص.١٨)

إذن من خلال ما سبق عرضه، نجد أن المنطق الفازي يعتمد على الاستدلال التقاربي، الذي يسمح بالحدود اللغوية اللايقينية وهى:

أ – المحمولات الغائمة : Fuzzy Predicates وتكون غير محددة فى المنطق الغائم ولا يقينية مثل(عجوز، ذكى، عاقل، سريع، بارد، حار ...إلخ) بعكس ما آلت إليها المحمولات فى المنطق الكلاسيكى.

ب – الأسوار الغائمة : Quantifiers Fuzzy يتيح المنطق الغائم تعدد الأسوار مثل (قليل، كثير، تقريباً، جد أ ...إلخ.)

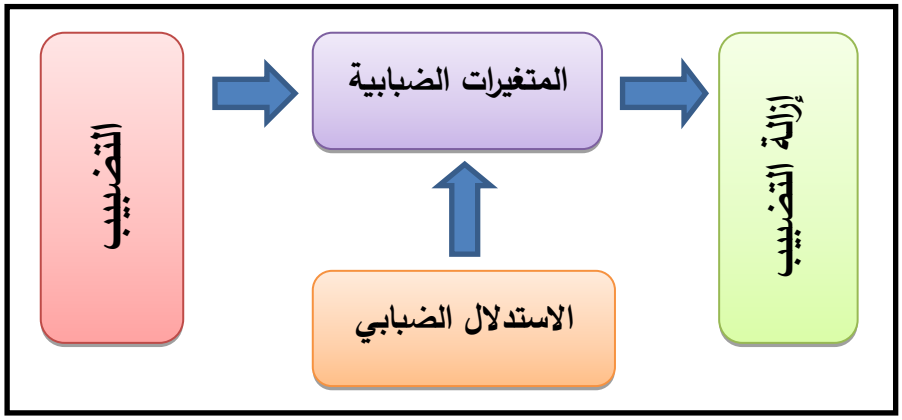
ج – قيم الصدق الغائمة : Fuzzy Truth value مثل (صادق، صادق جداً، من المحتمل أن يكون كاذباً، كاذبُ إلى حد ما ...إلخ)

ففلسفة المنطق الفازي قائمة على التفكير الاستدلالي التقاربي الذي يستخدم المفاهيم والمعارف غير المحددة وغير الواضحة لحل المشكلات المرتبطة بشكل مباشر بالحياة العملية .

وتشير الدراسات والبحوث مثل دراسة شحاته (٢٠١٩، ص.٢٠)؛ Melliani (2021,p.111)؛ Vilela (2022,p.188) إلى ان الاستدلال في المنطق الفازي يسير وفق ثلاث خطوات كالتالي :

- **المرحلة الأولى : التضبيب Fuzzyfication** : وفي هذه الخطوة يتم تحويل المدخلات العددية Numeric إلى مجموعات غامضة Fuzzy sets لإستخدامها في النظام الغامض.
- **المرحلة الثانية : الاستدلال الضبابي Fuzzy Inference** : وفي هذه الخطوة يتم تطبيق القواعد الفازية على المتغيرات الضبابية وفق درجات عضوية لتلك المتغيرات في شروط القاعدة، وتعد مدخلات هذه المرحلة هي مخرجات المرحلة السابقة بينما تعد مخرجات هذه المرحلة هي القيمة المستنتجة من تطبيق قواعد الاستدلال.

- **المرحلة الثالثة : مرحلة إزالة التضبيب Defuzzification** : حيث تحول درجات العضوية التي تم التوصل إليها إلى قيم غير ضبابية أي إلى رقم صحيح **ويمكننا التعبير عن مراحل الاستدلال في المنطق الفازي من خلال الشكل التالي :**



شكل رقم (٤)

مراحل الاستدلال في المنطق الفازي

" من إعداد الباحث "

(٤) دور المنطق الفازي في الذكاء الإصطناعي:

لقد بدأت علاقة المنطق الفازي بالذكاء الاصطناعي عندما وجد علماء الحاسوب والذكاء الاصطناعي أن المنطق ثنائي القيمة لم يعد كافياً للتعامل مع القضايا والمواقف التي تشتمل درجات متفاوتة من الحكم، منها مثلاً: التشخيص الطبي، أو الأطوال والأحجام وغيرها، لذلك اقتضت الحاجة البحث عن منطق مرن للتغلب على هذه الثنائية المقيدة للحكم المحصورة بين حكمين فقط إما صادق أو كاذب. إضافة إلى ذلك يوجد الكثير من البحث في الذكاء الاصطناعي متعلق باستخدام المنطق الفازي في تمثيل المعرفة المتعلقة بالعالم الحقيقي أو الخارجي (البنا، ٢٠٢١، ص.٥) .

ويؤكد Melliani (2021,p.232) على أن المنطق الفازي، يعتبر أقرب إلى الخبرة والممارسة البشرية؛ فالإنسان يستطيع اختيار قواعد الاستدلال بحيث تتناسب كل من المعرفة وقواعد الاستدلال مع الموقف الحالي، كما يمكنه التكيف بسرعة مع أي بيئة جديدة، فإذا كانت الآلة الذكية يجب أن تعمل وتفكر مثل البشر، فلابد أن يكون لديها آليات الاستدلال المرن لكي تتكيف مع تغير البيئة وتنوع المعرفة.

ويشير Castillo (2023,p.213) إلى أن هناك العديد من الدوافع التي دفعت العلماء إلى تطوير علم المنطق الفازي، فمع تطور الحاسوب والبرمجيات نشأت الرغبة في اختراع أنظمة أو برمجة يمكنها التعامل مع المعلومات غير الدقيقة على غرار الإنسان، لكن هذا ولّد مشكلة تتعلق بأن الحاسوب لا يمكنه التعامل إلا مع معطيات دقيقة ومحددة؛ وقد نتج عن هذا التوجه ما يعرف بالأنظمة الخبيرة في الذكاء الاصطناعي.

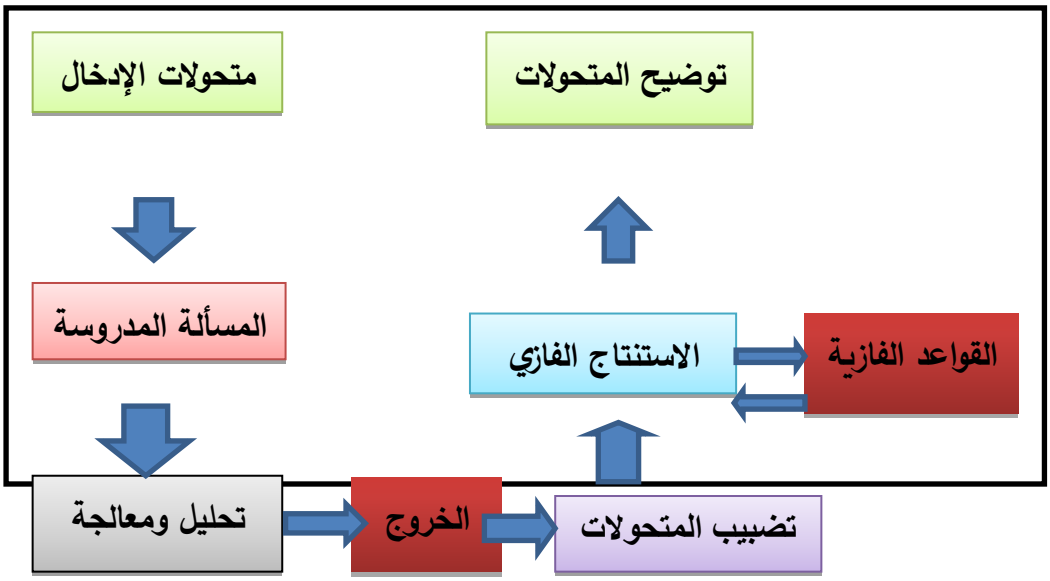
ولما كان للذكاء الاصطناعي يحاكي الذكاء الإنساني؛ فإن ما ينطبق على الإنسان لابد أن ينطبق أيضاً على الآلة، وبالطبع إذا لم يكن لدى هذا الإنسان نمط تفكير يستطيع من خلاله القفز إلى النتائج بأقل المعلومات المتوفرة لديه تجاه موقف معين؛ فحتماً سيفشل في التعامل مع هذا الموقف. الأمر الذي أدى بالعلماء إلى السعي نحو إيجاد نمط تفكير مماثل تستطيع من خلاله الآلة التعامل مع الموقف حال ما تكون المعلومات المتوفرة غير مكتملة أو غير دقيقة، فكان المنطق الفازي.

وقد تعددت النجاحات التجارية لتطبيقات المنطق الفازي في مجالات الذكاء الاصطناعي المختلفة مثل الأنظمة الخبيرة الفازية Fuzzy Expert Systems ، والرؤية بالحاسوب Computer Vision ، والروبوت وغيرها ، وتعتبر أنظمة التحكم الفازية Fuzzy Control System أكبر نجاح تم إنجازه لتطبيق الأنظمة الفازية في مجالات الصناعة والتجارة .

وفي هذا الإطار يشير Vilela إلى تطبيقات المنطق الفازي في أنظمة التحكم الفازية، والأنظمة الخبيرة الفازية، فيما يلي :

- **أنظمة التحكم الفازية Fuzzy Control System**

حيث ترتبط المدخلات والمخرجات الفازية ببعضها بعلاقة " إذا كان – إذن " وتستخدم فيها قواعد الاستدلال المنطقي الفازي؛ فمعظم أجهزة التحكم الفازية في الأجهزة المنزلية التي تستخدمها مبنية على الأنظمة الفازية؛ بمعنى أن القواعد التي تعمل بها وتتحكم في إجراءاتها تستخدم اللغة الفازية، وليس الحساب الرقمي، وبهذا فهي تحاكي تفكير الإنسان في تعامله مع الواقع .



شكل رقم (٥)

نمط بنية نظام فازي

(Tugrul, 2020, p.54)

- **الأنظمة الخبيرة الفازية Fuzzy Expert Systems**

نظم قادرة على حل المشكلات وتقديم استشارات في مجال ما وبنفس الطريقة والمستوى الذي يقوم به الخبير البشري في هذا المجال .

ويعتبر المجال الطبي من أهم مجالات الأنظمة الخبيرة الفازية؛ حيث يقدم المنطق الفازي إطاراً طبيعياً للتعامل مع عدم اليقين وعدم الدقة في عملية تشخيص المرض؛ حيث تتمكن الأنظمة الخبيرة الطبية من معالجة مدخلات الإنسان المريض التي توصف بحدود لغوية فازية غامضة وتطبيق عملية اتخاذ قرارات الأطباء اللغوية المعقدة .

وباستقراء ما سبق، يمكننا الإشارة إلى دور المنطق الفازي في مجالات الذكاء الاصطناعي على النحو التالي:

- ✓ تصميم حواسيب مبنية على أنظمة تؤدي المهام التي تُؤدي بشكل اعتيادي من قبل البشر.
- ✓ تقديم إطار لتمثيل المعرفة والاستدلال في بيئة عدم اللايقين .
- ✓ تصميم حواسيب بتقنيات فازية ضبابية تعالج مشاكل كانت تُحل فيما مضى من قبل الخبير البشري فقط Expert human .
- ✓ تحسين تقنية الحاسوب غير الملائمة إلى حد ما (عن طريق الحس المشترك).
- ✓ تمكين الحاسوب في مهمته النموذجية (إظهار الخصائص الذكية).
- ✓ محاكاة القدرة على التفكير الاستدلالي لدى الانسان التي تكسبه تطبيق المعرفة وفهم ومعالجة الأشياء في العالم الواقعي بمعرفة الحس المشترك (Vilela,2022,p.232)

هكذا استطاع المنطق الفازي بآليات استدلاله المرنة جعل الآلة أكثر تفاعلية مع الإنسان، وساعد باحثي الذكاء الاصطناعي على برمجة الحواسيب والآلات لمحاكاة طريقة البشر في إنجاز تصرفات ذكية في ظل اللايقين وعدم الدقة .

(٥) الأهمية التربوية للمنطق الفازيFuzzy Logic

أحدث المنطق الفازي ثورة تغيير في المنطق (الكلاسيكي–البولي) بتعامله مع متغيرات غير عددية تتسم بالغموض وعدم الدقة وعدم اليقين كآليات سلوك الإنسان والأحياء .. وفي اللغات الطبيعية ؛ فالمنطق الفازي ليس توسع أو تعميم للمنطق ثنائي الصدق (صح أو خطأ " ٠، ١")، ولكنه تغيير ثوري له بتقديم لا نهائي الصدق كسري أو عدد حقيقي في الفترة " ٠،١" ، وعلى ذلك فالتفكير الخاص بالمنطق الفازي يساهم في تنمية الإبتكار التحويلي من خلال دراسته .(Citil, 2019, p. 144)

ويستخدم المنطق الفازي في الدراسات التربوية لتطوير مناهج المنطق والرياضيات، والتأثير على بعض المهارات العقلية للطلاب، كذلك استخدم في تطبيقات الحياة العملية لكونه نسق دقيق للتفكير الاستدلالي التقاربي .

ويشير Melliani (2021,p.232) إلى الأهمية التربوية للمنطق الفازي مؤكداً أن محاكاة المنطق الفازي بآلياته لسلوك الإنسان والكائنات الحية يقرب الدارس من الطبيعة وحل أسرارها، وهذا بالتالي يحبب الدارس في المنطق والرياضيات التي يجدها فيما حوله.

كذلك نشأة المنطق الفازي تتضمن ألغاز ومفارقات Paradoxes تجعل عملية تعلمه ممتعة وجذابة تساعد أيضاً في تنمية حب الدارس للمنطق .

ويشير Citil (2019,p.145) ان دراسة المنطق الفازي وتطبيقاته العصرية ليس له فائدة في التحمس والتعلق به لإعداد علماء فيه فحسب، ولكن ايضاً تنمية العبقرية المجددة في تكنولوجيا العصر .

وتشير دراسة Tomasiello (٢٠٢٢) إلى الحاجة إلى تطوير مناهج المنطق وإعداد المعلمين بإدراج المنطق الفازي وتطبيقاته في مناهج المنطق بصفة خاصة ومناهج المواد المرتبطة الأخرى بصفة عامة .

ويشير قرني (٢٠١٨، ص٢٥) إلي الأهمية التربوية للمنطق الفازي في النقاط التالية:

- ✓ الإعلاء من بديهية المتعلم: حيث يتيح المنطق الفازي فرصة أكبر للمتعلم للتعبير عن البديهية أو الحدسية؛ من خلال تعبير المتعلم عن اعتقاداته وطرق تفكيره وتفسيره وتحليله لما توصل إليه، والدليل على ذلك أن المتعلم ، أثناء تفكيره التقريبي في موقف احتمالي لتجربة عشوائية أو غامضة، ما قد يقدم الإجابة بشكل سريع وصحيح، ثم إذا طلبت منه التبرير لإجابته فإنه يبدأ في إعمال عقله، لتقديم الأسانيد المنطقية لإجابته .
- ✓ تنمية شخصية المتعلم: حيث يسهم المنطق الفازي في تنمية جوانب قيمية مرغوبة لدى المتعلم بصورة أكثر تخصصية عن أنواع التفكير الأخرى المرتبطة بالمنطق، مثل : تنمية قدرات المتعلم على اتخاذ القرار الإبداعي في بيئة ضبابية، وفهم المشكلة بشكل صحيح، وتحديد الهدف الأمثل الذي يسعى إليه من خلال القرار الذي يتخذه، وتحديد كل البدائل الممكنة، وإمكانية تنفيذها، وتبرير القرار الذي اتخذه ، والمقارنة بين نتائج هذا القرار والنتائج المتوقعة لقرار بديل.

وقد تناولت بعض الدراسات والبحوث المنطق الفازي في مراحل دراسية مختلفة؛ بهدف تنمية مخرجات تعليمية متعددة مثل :

- **دراسة رضوان (٢٠١٦)**: والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية وحدة في المنطق الفازي لطلاب المرحلة الإعدادية بمدارس اللغات في تنمية التحصيل وتقدير الرياضيات، وقد تكونت عينة الدراسة من (٢٥) تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وأوضحت نتائج الدراسة فاعلية الوحدة المقترحة في تحصيل التلاميذ وتقديرهم للرياضيات ، كما أوصت الدراسة بأهمية تضمين المنطق الفازي في مقررات الرياضيات بالمراحل المختلفة .

- **دراسة قرني (٢٠١٨):** والتي هدفت إلى تحديد أثر وحدة بنائية مقترحة في منطق الضبابية لتنمية اتخاذ القرار الابداعي لدى طلبة المرحلة الثانوية ، وحددت أسس بناء الوحدة ،وأعد مخطط للوحدة البنائية المقترحة شمل الهدف العام للوحدة والأهداف الإجرائية وأساليب التدريس والتدريبات وأساليب التقويم، وفي ضوء هذا المخطط أعد دليل للمعلم لتدريس الوحدة وكتيب الطالبة، كما أعد اختبار مواقف اتخاذ القرار الإبداعي، واستخدام المنهج شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة مع أسلوب القياس القبلي والبعدي، وتكونت مجموعة البحث من (٣٦) طالبة بالصف الثاني الثانوي، وأسفرت النتائج عن؛ وجود فروق داله إحصائياً بين متوسطيدرجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي على مهارات اتخاذ القرار الابداعي لصالح التطبيق البعدي، وأن حجم أثر الوحدة البنائية المقترحة في منطق الضبابية، في تنمية مهارات اتخاذ القرار الإبداعي لطلبة المجموعة التجريبية كبير جداً لجميع املهارات الرئيسة .

- **دراسة مهدي (٢٠١٩):** والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية وحدة مقترحة في الرياضيات العصرية المتجددة " المنطق الفازي" باستخدام نماذج ما بعد البنائية في تنمية التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، وتكونت عينة الدراسة من (٥٦) تلميذاً وتلميذة بالصف السادس الابتدائي، وأوضحت نتائج الدراسة فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات، وقد أوصت الدراسة بضرورة عقد دورات تدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات للتدريب على تدريس الموضوعات الجديدة في الرياضيات ومنها المنطق الفازي .

- **دراسة محمد (٢٠١٩):** والتي هدفت إلى معرفة فاعلية وحدة مقترحة في الرياضيات قائمة على المنطق الفازي "Fuzzy Logic" لتنمية مستويات عمق المعرفة ومهارات اتخاذ القرار لدى طلاب المرحلة الجامعية، ولتحقيق هذا الهدف قام الباحث ببناء وحدة مقترحة وإعداد دليل للمدرب، كما تم إعداد اختبار مستويات عمق

المعرفة، ومقياس مهارات اتخاذ القرار في الوحدة المقترحة، واستخدم البحث المنهج التجريبي حيث تكونت مجموعة البحث من مجموعة واحدة بلغ عددها (٣٧) طالباً وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة شعبة الرياضيات بجامعة الوادي الجديد، وتم تطبيق الاختبار والمقياس قبلياً وبعدياً على مجموعة البحث، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مستويات عمق المعرفة، ومقياس مهارات اتخاذ القرار.

- **دراسة سليمان (٢٠٢٢)**: والتي كشفت عن فاعلية برنامج في تطبيقات المنطق الفازي في الرياضيات لتنمية التفكير والميل نحو المادة لطلاب المرحلة الثانوية. واعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي. وتمثلت أدوات الدراسة في برنامج مقترح قائم على المنطق الفازي، دليل للمعلم ودليل للطالب للوحدتين وضبطهما، مقياس للميل، اختبار التفكير. وتم تطبيقها على مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة أبو زعبل الثانوية بإدارة الخانكة التعليمية بمحافظة القليوبية. وجاءت نتائج الدراسة مؤكدة على وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المقترح لصالح التطبيق البعدي. وأوصت الدراسة بدمج تطبيقات المنطق الفازي والتوسع فيها بما يلائم ومستجدات العصر الذي يعيشه الطالب بما قد ينمي لديهم التفكير وتضييق الفجوة بين ما يحدث داخل أسوار المدرسة وخارجها من ناحية أخرى.

ويتضح من الدراسات السابقة ما يلي:

- ✓ تأرجحت المداخل البحثية المستخدمة في دراسة المنطق الفازي بين المداخل الكمية، والكيفية؛ إلا أن الأغلبية كانت للمداخل الكيفية؛ محاكاة للصبغة الفلسفية التي يصطبغ بها المنطق الفازي.

- ✓ المنطق الفازي fuzzy Logic – طبقاً لما عُرض من دراسات – يرتكز على ثلاث ركائز رئيسة هي: غموض بعض الظواهر الطبيعية، وعدم القدرة على تفسيرها بشكل مباشر، اللايقين في المعرفة، وعدم الدقة في تحديد المصطلحات اللغوية؛ لذا فالمنطق الفازي يتناسب مع الحياة العملية ومتطلباتها بشكل واضح.
- ✓ لا توجد دراسة عربية واحدة – في علم الباحث– تناولت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي، دراسة، وتحليلاً؛ لدى طلاب المرحلة الجامعية؛ الأمر الذي دفع الباحث لتناول هذا المتغير المتسم بالجدة، والحداثة في هذا المجال؛ لفتح الطريق أمام دراسات جديدة تتناول هذا المتغير مع عينات بحثية مختلفة.
- ✓ وقد استفاد الباحث من الدراسات السابقة في:

– الاطلاع على بعض موضوعات المنطق الفازي، والتي يمكن الاستفادة منها في تصميم بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ لتنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية، والتفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى الطلاب المعلمين المستوى الثالث شعبة المواد الفلسفية بكلية التربية.

– بناء المحتوى الذكي في المنطق الفازي.

– بناء أدوات الدراسة.

❖ **المحور الرابع: مهارات ادارة المعرفة الرقمية**

(١) مفهوم إدارة المعرفة الرقمية

تناول عديد من الباحثون مفهوم إدارة المعرفة من زوايا واتجاهات مختلفة، وقدموا له تعريفات اختلفت تبعاً لمنظور وتخصص كل منهم؛ حيث إن مفهوم إدارة المعرفة متسع ليشمل جميع التخصصات والمجالات.

وتعرف السلامي (2015، ص.2) إدارة المعرفة الرقمية بأنها: عملية ديناميكية مستمرة، تشتمل على مجموعة من الأنشطة والممارسات الهادفة، التي يقوم

بها المتعلم باستخدام تطبيقات الويب ٢، في بيئة التعلم الشخصية والمصادر التعليمية، وتتضمن مهارة البحث عن المعرفة وتجميعها، ومهارة إنتاج المعرفة وتخزينها ونشرها، ومهارة تشارك المعرفة والتواصل الاجتماعي، ومهارة تأمل المعرفة، والتقويم الذاتي.

كما يعرفها يونس(٢٠١٩، ص.٤) بأنها: القدرة استخدام على آليات تكنولوجيا حديثة مع مراعاة الأساليب المعرفية؛ مما يعزز القدرة على الاستفادة الحقيقية من المعرفة، وإدارتها في الاستخدام و التطبيق في مواقف جديدة.

وقد عرف Utecht & Keller (2019,p.121) إدارة المعرفة الرقمية بأنها: "الأنشطة التي يقوم بها الأفراد من أجل اكتساب المعرفة من مصادرها الإلكترونية، وتخزينها وتبادلها مع الآخرين وتطبيقها في أنشطتهم التعليمية من أجل الإرتقاء بالمستوى العلمي وتحسين قدراتهم ومهاراتهم وتحقيق أهدافهم".

وفي السياق نفسه، يوضح الشورى (٢٠١٩، ص. ٤٤٢) بأن هناك علاقة واضحة بين إدارة المعرفة الرقمية وتحسين المهارات التكنولوجية؛ فقد زاد الطلب على إدارة المعرفة الرقمية في ظل التطور المعلوماتي و الاقتصادي؛ فتكمن قوى التكنولوجيا في إداراتها وطريقة توظيفها، وليس الامتلاك فحسب، فالتكنولوجيا فكر وأداء وحلول للمشكلات قبل أن تكون مجرد اقتناء معدات وإبهار مظهري؛ لذا يجب تقديم البرامج القادرة على المعايشة الحقيقة للتكنولوجيا في كافة المجالات.

ويوضح كل من El Badawy & Magdy (2015,p.232) أن مهارات إدارة المعرفة الرقمية تختلف تبعاً لطبيعة المجال حيث ترتبط بمهارات في توليد المعرفة، وتحويل المعرفة، وتنظيم المعرفة، وتخزين ونشر المعرفة، في حين يشير Gonzalez& Martins(٢٠١٧,p.456) أن إدارة المعرفة الرقمية ترتبط بمهارات اكتساب المعرفة، وتخزين المعرفة، وتوزيع المعرفة، واستخدام المعرفة.

وعرفها زيان (٢٠١٩، ص. ١٦٥٤) بأنها " كل الأنشطة والمهام المتعلقة باكتساب المعرفة وتخزينها واسترجاعها وتطبيقها ، انتاجها ومراجعتها ونقلها ومشاركتها بما يحقق أهداف الجامعة ويتواكب مع توجهاتها الاستراتيجية ".

ويؤكد كل من Utecht & Keller (2019,p.121) أن إدارة المعرفة الرقمية ترتبط بالنظرية الاتصالية في القدرة على سرعة التعلم وإعادة التعلم، والاستخدام الذكي للتطبيقات ومحركات البحث ومحو الأمية التكنولوجية؛ فالاتصال يتحدى الزمان والمكان في الوصول إلى المعلومات والمعارف، وتنوع المصادر وبناء المعلومات الجديدة، وإقامة الروابط بين العديد من مصادر البيانات، وكيفية تطبيق المعلومات.

بينما تناولت كلاً من الحلو، متولي (٢٠٢٠، ص. ١٢٩) مهارات إدارة المعرفة الرقمية بأنها: استراتيجية عملية منظمة تساعد الطالب على توليد المعرفة واختيارها وتنظيمها واستخدامها لتوليد معرفة جديدة تدعم أنشطة اتخاذ القرار وحل المشكلات والتخطيط الاستراتيجي، كما أنها مجموعة عمليات تساعد الطالب على تحديد المعارف ذات الصلة بموضوع التعلم وحفظها وتنظيمها وتخزينها ونشرها" .

وتمثل إدارة المعرفة الرقمية القدرة على إنشاء المعرفة واكتسابها وتخزينها ومشاركتها واسترجاعها واستخدامها وإعادة استخدامها (Shafait , et al, 2021,p.4).

ويعرف الباحث مهارات إدارة المعرفة الرقمية –إجرائياً– في هذا البحث بأنها: " مجموعة من الأنشطة والممارسات التي يهدف الطالب معلم المواد الفلسفية من خلالها إلى معالجة المعرفة المرتبطة بموضوعات المنطق الفازي والتفاعل الهادف معها، من خلال البحث عنها وتحديدها وتنظيمها وتقويمها، وتمثيلها في صور وأشكال متعددة؛ بما يسهم في تطبيقها في المجالات الحياتية المختلفة.

(٢) مهارات إدارة المعرفة الرقمية

اختلف الباحثون بشأن مهارات إدارة المعرفة الرقمية؛ فهناك من يشير إلى أنها اكتساب واستخدام المعرفة، وهناك من يرى أنها تتضمن خمس مهارات هي تكوين المعرفة، وتثبيت المعرفة، عرض المعرفة، توزيع المعرفة، تطبيق المعرفة، وهناك من يشير إلى مهارة سادسة تتمثل في تأمين المعرفة، وهناك من حددها في مهارات: تحصيل وجمع المعرفة، وتنظيمها وفق السياق المناسب لها، وتنقيتها وتلخيصها، ثم مشاركتها ونشرها .

ويوضح كل من El Badawy & Magdy (2015,p.333) أن مهارات إدارة المعرفة الرقمية تختلف تبعاً لطبيعة المجال حيث ترتبط بمهارات في توليد المعرفة، وتحويل المعرفة، وتنظيم المعرفة، وتخزين ونشر المعرفة.

في حين يشير Gonzalez& Martins(2017,p.121) أن إدارة المعرفة الرقمية ترتبط بمهارات اكتساب المعرفة، وتخزين المعرفة، وتوزيع المعرفة، واستخدام المعرفة.

بينما حددها زيان (٢٠١٩، ص. ١٦٦٧-١٦٦٨) في السياق الجامعي فيما يلي:

- تشخيص المعرفة: تتعلق بتحديد وضع المعرفة الراهنة والموجود المعرفي بالمنظمة.
- تحديد أهداف المعرفة: التعرف على تحديد الهدف من وراء المعرفة سواء المعرفة الراهنة أو المراد الوصول إليها أو مشاركتها .
- إبداع المعرفة: القدرة على استخدام المعرفة المتاحة وتوظيفها لإنتاج معرفة جديدة.
- تنظيم المعرفة: أي تصنيف المعارف وفهرستها وتبويبها وتوثيقها وتحديثها باستمرار.
- تخزين المعرفة: أي الاحتفاظ بالمعرفة وإدامتها.

- استرجاع المعرفة: استحضارها مرة اخرى من مخازنها المادية.
- تطوير المعرفة: أي تحسين قيمتها، وتطوير امكانات ومهارات صناع المعرفة.
- المشاركة بالمعرفة: تتضمن كافة أنشطة النشر والتوزيع والتدفق والنقل، وكلها أنشطة ومهام تهدف إلى اتاحة المعرفة وتقاسمها.

وأوضحت عرجان (٢٠٢١، ص.١٣٧- ١٤١) ان ممارسة عمليات إدارة المعرفة الرقمية لا يتم بشكل منفصل، بل يتم في إطار متداخل ومتكامل في سلسلة من الأنشطة والمراحل المستمرة، فقد تم تنظيم مكونات عمليات إدراة المعرفة الرقمية في ست مراحل هي: (تشخيص المعرفة – اكتساب المعرفة – توليد المعرفة – تخزين واسترجاع المعرفة – توزيع المعرفة ومشاركتهاونشرها – تطبيق المعرفة وتوظيفها)

واستقر شافيه وآخرون Shafait et al (2021,p.4) على المهارات التالية: (انشاء المعرفة، واكتسابها، وتخزينها، ومشاركتها، واستخدامها).

وأوضحت دراسة مراد (٢٠٢٢، ص.٨٤-٨٥) مهارات إدارة المعرفة الرقمية على النحو التالي:

- **أولاً: مهارة تحديد المعرفة:** تتمثل في قدرة الطلاب المعلمين في التوصل للمعلومات والمعارف المختلفة من خلال البحث بشبكة الانترنت والمواقع المختلفة بالإضافة للمصادر والمراجع الآخرى، مع قدرتهم على تنظيم هذه المعارف وتوليد واستنباط معارف اخرى مفيدة ذات أهمية، وتتضمن مهارات:

- البحث عن المعرفة: أي قدرة الطالب المعلم على البحث والكشف عن المعلومات والمعارف الهامة ذات الصلة بموضوعات المنطق الفازي مستخدماً المواقع الالكترونية المختلفة وكذلك الكتب والمصادر ذات الصلة.
- تنظيم المعرفة: أي قدرة الطالب المعلم على اعادة ترتيب وتنظيم المعارف التي حصل عليها من البحث في صور وأشكال جديدة.

- توليد المعرفة: أي قدرة الطالب المعلم على انتاج وتقديم معارف جديدة من المعارف الأصلية التي توصل إليها بالبحث .

- **ثانياً: مهارة تخزين المعرفة:** تتمثل في قدرة الطلاب المعلمين على توثيق المعرفة وأرشفتها والاحتفاظ بها وتخزينها سواء على شكل وثائق مكتوبة أو معلومات مخزنة لسهولة الرجوع إليها وقت الحاجة، وتتضمن مهارتي:

- توثيق المعرفة: أي قدرة الطالب المعلم على تسجيل وتوثيق المعلومات والمعارف وتحري المصدر الأصلي والثانوي لتلك المعلومات والأحداث العلمية والموضوعات المختلفة ونسبها لأصحابها بشكل علمي صحيح وفق أحد أنظمة التوثيق العلمي المتعارف عليها لحفظ النتاج المعرفي الإنساني.
- الاحتفاظ بالمعرفة وتخزينها: أي قدرة الطالب المعلم على تسجيل المعارف وحفظها وتخزينها بطرق متعددة تساعد على حفظ النتاج المعرفي الإنساني لسهولة الرجوع إليها واستدعائها.

- **ثالثاً: مهارة تطبيق المعرفة:** تتمثل في قدرة الطلاب المعلمين على استرجاع واستعادة المعارف الجديدة والأخرى المخزنة لاستخدامها وتوظيفها في المواقف المختلفة بما يحقق تطوراً وتقدماً في قراراتهم وأدائهم وجودة عملهم، وتتضمن مهارتي:

- استرجاع المعرفة.
- استخدام المعرفة وتوظيفها.

- **رابعاً: مهارة نشر المعرفة وتشاركها:** تتمثل في قدرة الطلاب المعلمين على تبادل الأفكار والخبرات والممارسات المختلفة ونشرها بالطرق المختلفة الالكترونة أو المكتوبة والمنطوقة بهدف الإفادة من مشاركتها ونشرها على نطاق أوسع كلما أمكن .

- **خامساً: مهارة تقويم المعرفة:** تتمثل في قدرة الطلاب المعلمين على تشخيص نقاط القوة والضعف في أدائهم وأداء زملائهم للتحقق من مدى تكون المعرفة واكتسابها ونشرها وتطبيقها خلال المراحل السابقة لديهم بهدف الوصول لأفضل المستويات في إدارة المعرفة.

وقد حُددت مهارات إدارة المعرفة الرقمية في البحث الحالي في: مهارة تشخيص المعرفة، واكتساب المعرفة، وتوليد المعرفة، وتخزين المعرفة، وتوزيع المعرفة، ويمكن قياس هذه المهارات لدى الطلاب المعلمين من خلال استجاباتهم على مقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية الذي أعده الباحث.

ويمكننا التعبير عن مهارات إدارة المعرفة الرقمية من خلال الشكل التالي :

شكل رقم (٦)

مهارات إدارة المعرفة الرقمية

من إعداد الباحث

(٣) أهمية تنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية

تؤكد دراسة Shafait (2021,p.19) أن إكساب مهارات إدارة المعرفة الرقمية للطالب المعلم يهدف إلى الإرتقاء بمهاراته فباستخدام المعرفة، وتحويلها من معرفة ضمنية إلى معرفة ظاهرة، وتمكينه من بناء قواعد معلومات لتخزين المعرفة

واسترجاعها، وتطويره للمعرفة بصورة مستمرة، ومساعدته على مشاركتها وتبادلها بسهولة ويسر؛ مما يُسهم في تعزيز عملية التعلم ومهارات البحث عن المعلومات، ودمج المعارف التي حصل عليها من بيئات التعلم الرسمية وغير الرسمية، وتحفيزه على تجديد معارفه لمواجهة تغيرات المجتمع غير المستقرة؛ لذا أكدت دراسة Nunes (2020,p.108) على ضرورة إدراج إدارة المعرفة الرقمية في المناهج التعليمية لكافة المستويات .

وقد اعترفت الدول المتقدمة بأهمية تنمية إدارة المعرفة الرقمية ومهاراتها في مؤسسات التعليم العالي، فيجب بناء نظام تعليمي قادر على إعداد السباب لمجتمعات المعرفة في المستقبل، وأهمية إنشاء المعرفة واكتسابها، وتخزينها، ومشاركتها، واستخدامها؛ مما يعزز مخرجات التعلم، فلابد من الاهتمام بمهاراتها كعنصر هام للبقاء والنجاح وتحسين جودة التعليم (Singer, 2020,p.3)

كما تتمثل أهمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية في كون المتعلم يتعامل مع كم هائل وضخم من المعلومات المنتشرة على الشبكات والمصادر الأخرى؛ الأمر الذي يجعله بحاجة لتلك المهارات (مراد،٢٠٢٢،ص.٥٧)

وقد أوصت دراسة محمد (٢٠٢٠، ص. ٣٦٢) بضرورة عمل برامج تدريبية متنوعة لتنمية مهارات الطلاب في كليات التربية نحو إدارة المعرفة الرقمية ومهاراتها؛ لأنها جزء أساسي في تنمية المهارات القائمة على فكرة التعلم مدى الحياة والتعلم المستمر.

ويؤكد البحث الحالي على أن تنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية لدى الطلاب المعلمين ضرورة ملحة، وخاصة في ظل تعدد التخصصات والكم الهائل من المعارف اليومية؛ لذا قدرة الطالب المعلم على تحديد المناسب والقدرة على الإدارة المعرفية الرقمية يعزز العديد من المزايا التي يمكن ذكرها فيما يأتي:

- ✓ تنمية القدرة على إنتاج المعرفة بدلًا من استهلاكها.

- ✓ تساعد على تحديد الأهداف وتجزئة المهام إلى مهارات عامة وفرعية.
- ✓ تساعد على الإطلاع والتنوع المعرفي من خلال أكثر من مصدر.
- ✓ تعزز استخدام المصادر العلمية والبعد عن المصادر غير الموثوق فيها.
- ✓ تنمية مهارات حل المشكلات والبحث العلمي والتعامل الصحيح مع المعلومات والمعارف.
- ✓ تعزز مهارات البحث التكنولوجي والتعامل مع التطبيقات التكنولوجية؛ مما يحقق التكامل بين التكنولوجيا والتخصص.
- ✓ تنمي الإبداع والخيال في تنظيم المعرفة وعرضها بشكل منسق ومرتب.
- ✓ تساعد على تبادل ومشاركة المعرفة مع الزملاء.
- ✓ تنمية وإثراء الحماس والنمو المهني والمعرفي.
- ✓ الحصول على أكبر قدر من المعلومات في أسرع وقت وأقل تكلفة.
- ✓ جمع المعرفة من مصادرها الالكترونية وتخزينها وإعادة استعمالها .
- ✓ العمل على تحديد المعرفة الجوهرية وكيفية الحصول عليها وتأمين المعلومات.
- ✓ تقييم وتنظيم المعرفة وتعظيمها.
- ✓ تحليل المعلومات وإشاعة ثقافة المعرفة الرقمية والتحفيز لتحليلها وإعادة نشر المعلومات.

وبناء على ما سبق يتضح لدى الباحث، أن الهدف من تبني مهارات إدارة المعرفة الرقمية داخل المؤسسات التعليمية هو تحقيق الفاعلية والاستمرارية مثل: تحسين الاتصال بين المتدربين واتصالهم بالمدرب وبأقرانهم، وتشجيع ثقافة المشاركة، وأن ضرورة بقاء وصمود المؤسسة التعليمية أمام قلة الموارد المادية والبشرية وتلك التطلعات والحاجات للكوادر البشرية المؤهلة يدفع إلى ضرورة تبني تطبيقات مهارات إدارة المعرفة الرقمية .

وقد أجمعت عدد من الدراسات على أهمية إدارة المعرفة الرقمية ومهاراتها، ومن هذه الدرسات:

- **دراسة Iskander&Karto (2017):** والتي هدفت إلى مراجعة الأدبيات المرتبطة بإدارة المعرفة الرقمية خلال العقدين الأخيرين، وتوصلت الدراسة إلى وجود (٢٨٤) دراسة تم اختيار (٥٤) دراسة منهالتحليلها، وتحديد أهم القضايا المرتبطة بإدارة المعرفة التي تناولتها، وقد حددتها الدراسة في (١٤) قضية هي بترتيب تكرارها (تحديد القدرات، إزالة العوائق، وضع إدارة المعرفة كهدف، البحث عن المعرفة، تحليل المعرفة، تقييم المعرفة، تأثير البيئة المحيطة، تأمين المعرفة، استخدام التقنية الحديثة، نشر المعرفة بشتى الوسائل، تطبيق المعرفة في مجالات الحياة الاجتماعية، استثمار المعرفة، قياس عمليات إدارة المعرفة، تطوير عمليات إدارة المعرفة).

- **دراسة الدسوقي (٢٠٢٠):** والتي هدفت إلى الكشف عن أثر استراتيجية تقديم المحتوى (الفردي مقابل التشاركي) ببيئة التدريب الإلكتروني عبر الويب في تنمية مستوى أداء مهارات إدارة المعرفة الرقمية لدى إخصائي المكتبات واتجاهاتهم نحو التدريب. وتضمنت الدراسة متغيراً مستقلاً؛ وهو استراتيجية تقديم المحتوى، ولها نمطان (الفردي مقابل التشاركي) عبر بيئة التدريب الإلكتروني، وجاء المتغير التابع ليتضمن مستوى الأداء المهاري، والاتجاه نحو التدريب. وتكون مجتمع الدراسة من عينة مقصودة مكونة من (٣٠) أخصائي للمكتبات بمنطقة كفر الشيخ الأزهرية؛ تم توزيعهم قصدياً على مجموعتين تجريبيتين المجموعة الأولى قوامها (١٥) أخصائياً يقدم لهم المحتوى التدريبي الإلكتروني فردياً، والمجموعة الثانية قوامها (١٥) أخصائياً يقدم لهم المحتوى التدريبي الإلكتروني تشاركياً. وتمثلت أدوات القياس في بطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات إدارة المعرفة الرقمية، مقياس الاتجاه نحو التدريب الإلكتروني، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤٠.٠٥ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في مستوى أداء مهارات إدارة

المعرفة الرقمية، والاتجاه نحو التدريب الإلكتروني لصالح استراتيجية تقديم المحتوى تشاركياً، وقد أوصت الدراسة بالاستفادة من بيئات التدريب الإلكتروني في تدريب أخصائي المكتبات، وضرورة تقديم استراتيجيات متنوعة لتقديم المحتوى الإلكتروني تراعى الفروق الفردية بين المتدربين.

- **دراسة عبد المولى (٢٠٢٠)** والتي هدفت إلى التعرف على أي مدى يمكن أن تساهم إدارة المعرفة في دعم وتنمية أبعاد المواطنة الرقمية لدى طلاب كلية التربية بجامعة أسوان، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبانة، وتكونت عينة الدراسة من طلاب كلية التربية بجامعة أسوان، والبالغ عددهم (٨٩٠) طالب، وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج والتوصيات المقترحة ومنها: العمل على تضمين مفاهيم المواطنة الرقمية وإدارة المعرفة بصورة متدرجة في المقررات الجامعية لطلاب كلية التربية بأسوان، والتأكيد على أهمية الترابط بين إدارة المعرفة واستخدام المصادر الرقمية للمعلومات، وبخاصة الأمن الرقمي، والاتصال الرقمي، وتنفيذ عمليات التجارة الرقمية، وغير ذلك من أبعاد المواطنة الرقمية لدى طلاب كلية التربية جامعة أسوان، وتنمية الوعى بإدارة المعرفة وعملياتها المختلفة طلاب كلية التربية جامعة أسوان وذلك من خلال تطوير البنية التحتية لكلية التربية وتوفير مقومات إدارة المعرفة وأبعاد المواطنة الرقمية للنهوض بها، وتطوير أدائها، وتحسين قدرتها على التميز واستقطاب مزيدا من الطلاب وتقديم مزيد من البرامج الجامعية، وتشجيع الكلية لأعضاء هيئة التدريس لإنتاج مقررات إلكترونية، وتوفير آليات لاستقبال آراء ومقترحات المنظمات الإنتاجية والخدمية التي تستفيد من المعارف المقدمة من قبل الجامعة، وتشجيع طلاب كلية التربية جامعة أسوان على المشاركة في النوادي الطلابية بالحرم الجامعي؛ لتحقيق مفهومي الولاء والانتماء للوطن وانعكاساته على تبني مفهوم المواطنة الرقمية وأبعادها أثناء التعاملات عبر المجتمع الافتراضي الرقمي.

- **دراسة عبد العاطي(٢٠٢٠):** والتي هدفت إلى إعداد وتنفيذ وتقييم برنامج إرشادي قائم على إدارة المعرفة لتنمية قيم المواطنة الرقمية لدى المراهقين في ضوء التحديات المعاصرة، وتكونت عينة الدراسة الأساسية من (٢١٠) مراهق ومراهقة ممن تتراوح أعمارهم ما بين (١٢: ١٧) عام بالمرحلة الإعدادية والثانوية، والملتحقين بإحدى "المدارس الحكومية، التجريبية، الخاصة". كما تكونت عينة الدراسة التجريبية من (٥٣) مراهق ومراهقة ممن يمثلون الربيع الأدنى من العينة الأساسية، واشتملت أدوات البحث على استمارة البيانات العامة، استبيان إدارة المعرفة، استبيان قيم المواطنة الرقمية، استبيان التحديات المعاصرة، وبرنامج قائم على إدارة المعرفة لتنمية قيم المواطنة الرقمية لدى المراهقين في ضوء التحديات المعاصرة (إعداد الباحثتين)، واتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج التجريبي. وأظهرت النتائج وجود تباين دال إحصائيا بين المراهقين والمراهقات "عينة البحث" في القدرة على إدارة المعرفة ككل وفقا لمتغيرات الدراسة. كذلك أظهرت النتائج وجود تباين دال إحصائيا بين المراهقين والمراهقات "عينة البحث" في مستوى الوعي بقيم المواطنة الرقمية وفقا لمتغيرات البحث. وأخيراً أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين درجات عينة البحث التجريبية في تنمية القدرة على إدارة المعرفة وتنمية قيم المواطنة الرقمية، وتنمية الوعي بالتحديات المعاصرة قبل تطبيق البرنامج وبعده لصالح التطبيق البعدي.

- **دراسة معروف (٢٠٢١)** والتي هدفت التعرف على العلاقة الارتباطية بين إدارة المعرفة الرقمية لدى الشباب الجامعي بأبعادها والقدرات التنافسية بمحاورها من أجل إعداد وتصميم استراتيجية مقترحة قائمة على إدارة المعرفة الرقمية لتعزيز القدرات التنافسية للشباب الجامعي. تكونت عينة الدراسة الأساسية من (٣١٠) طالب وطالبة تم اختيارهم بطريقة قصدية مشروطة تتراوح أعمارهم ما بين ١٨ وأقل من24سنة من كليات نظرية وعملية ومراحل جامعية مختلفة ومن مستويات اجتماعية واقتصادية

مختلفة. اشتملت أدوات الدراسة على استمارة البيانات العامة، مقياس إدارة المعرفة الرقمية، مقياس القدرات التنافسية للشباب الجامعي، استراتيجية مقترحة قائمة على إدارة المعرفة الرقمية لتعزيز القدرات التنافسية للشباب الجامعي (إعداد الباحثتان)، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي. وأوضحت النتائج أن اكتساب المعرفة الرقمية من أكثر الأبعاد أهمية لدى الشباب الجامعي حيث احتل الترتيب الأول بنسبة ٣٣ % وأن القدرة على تطوير الذات أكثر القدرات التنافسية أهمية لدى الشباب الجامعي حيث احتلت الترتيب الأول بنسبة ٢٧ %. وأن مستوى إدارة المعرفة الرقمية والقدرات التنافسية لدى الشباب الجامعي متوسط بنسبة ٤٥.٢٪، ٣٩.٧٪ على التوالي. كما أظهرت النتائج وجود تباين دال إحصائيًا عند مستوى ٠.٠١ في متوسطات كل من إدارة المعرفة الرقمية والقدرات التنافسية للشباب الجامعي عينة البحث باختلاف بعض متغيرات المستوى الاجتماعي والاقتصادي ومتغيرات الشباب لصالح (الدخل الأعلى، فئات السن الأعلى، الكليات العملية، الجامعات الخاصة، أبناء الأمهات العاملات، الإناث في إدارة المعرفة الرقمية والذكور في القدرات التنافسية، المستوى التعليمي الأعلى للوالدين بالنسبة للقدرات التنافسية)، كذلك وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠.٠١ بين إدارة المعرفة الرقمية بأبعادها لدى الشباب الجامعي والقدرات التنافسية بمحاورها، كما أوضحت النتائج أن تطبيق المعرفة الرقمية هي أكثر العوامل تأثيراً وتفسيراً لنسبة التباين في تعزيز القدرات التنافسية للشباب الجامعي يليها المستوى التعليمي للأم ثم سن الشباب وأخيرا طبيعة الدراسة.

- **دراسة شاذلي (٢٠٢٢)** والتي هدفت دراسة تأثير عمليات إدارة المعرفة على جودة الخدمة التعليمية، مع اختبار الدور الوسيط للتحول الرقمي بالمعاهد العليا الخاصة، وفي سبيل القيام بذلك، قامت الباحثة بتصميم قائمة استقصاء تشمل متغيرات البحث وتوزيعها على عينة من أعضاء هيئة التدريس بالمعاهد العليا الخاصة، حيث بلغت عينة البحث (٣١٢) مفردة، وتم استرداد عدد (٢٢٣) استمارة

وذلك بنسبة استجابة ٧٢٪، وقد وجدت النتائج أن هناك تأثير لعمليات إدارة المعرفة على مستوى جودة الخدمة التعليمية بالمعاهد الخاضعة للدراسة معنوياً ومتوسطاً، وأن العلاقة بين المتغيرين قوية جداً وذلك بدلالة قيمة معامل الارتباط R= 78%
كما أن التأثير الكلى للتحول الرقمي على العلاقة بين عمليات إدارة المعرفة وجودة الخدمة التعليمية بالمعاهد مجتمع الدراسة معنوي إيجابي ومتوسطا، وذلك بدلالة قيمة معامل المسار (P=0.828) وأن التحول الرقمي ساهم كمتغير وسيط في أثبات العلاقة المعنوية بين عمليات إدارة المعرفة وجودة الخدمة التعليمية، وبناء على ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، قدمت العديد من التوصيات الهامة المتعلقة بمجال البحث.

- **دراسة يوسف (٢٠٢٢)** والتي هدفت تطوير إحدى وحدات منهج علم النفس بالصف الثالث الثانوي، وفي ضوء ذلك تم إعداد استبانة لأبعاد المواطنة الرقمية لتحليل محتوى المنهج؛ لتحديد نسبة توافر أبعاد المواطنة الرقمية به. وأوضحت النتائج انخفاض نسبة توافر أبعاد المواطنة الرقمية في المنهج، ومن ثم تم إعداد التصور العام للوحدة المطورة وذلك في ضوء مجموعة من الأسس، وكتاب الطالب، ودليل المعلم، وتم إعداد أداتي البحث متمثلة في: اختبار الاستيعاب المفاهيمي، ومقياس إدارة المعرفة، وتطبيقهما على عينة من الطلاب بالصف الثالث الثانوي بلغت (30) طالبا حيث تم الاعتماد على المنهج التجريبي لمجموعة واحدة قبلياً وبعدياً، وتم إجراء المعالجة التجريبية، وذلك بهدف تعرف فاعلية الوحدة المطورة. وقد جاءت النتائج دالة إحصائيا لصالح التطبيق البعدي؛ مما يؤكد فاعلية الوحدة المطورة في ضوء أبعاد المواطنة الرقمية على تنمية الاستيعاب المفاهيمي، ومهارات إدارة المعرفة لدى طلاب الصف الثالث الثانوي، وفي ضوء نتائج البحث تم التوصل إلى مجموعة من التوصيات والمقترحات.

وقد استفاد البحث الحالي من هذه البحوث في إعداد الإطار النظري لمهارات إدارة المعرفة الرقمية، وتحديد تلك المهارات، وبناء الأداة المستخدمة لقياسها، ويتفق البحث الحالي مع هذه البحوث على أهمية وضرورة تنميتها لدى المتعلمين كونها تمكنهم من اكتساب القدرة على جمع البيانات والمعلومات وتحويلها وتخزينها عبر أدوات تكنولوجيا المعلومات، وتشجيعهم لخلق معرفة جديدة، والتأكد من مشاركة المعرفة واستخدامها عن طريق تطبيقها؛ مما يتوافق مع متطلبات عصر المعرفة الحالي، ولكنه يختلف عنهم في محاولة تنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية من خلال بناء محتوى ذكي في المنطق الفازي قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي .

(٤) المنطق الفازي Fuzzy Logic وتنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية

للمنطق الفازي دور مهم، في تمثيل المعرفة، وإدارتها؛ سواء في مرحلة " التجهيز " للبرنامج الذكي، وكذلك في تشغيل هذا البرنامج من خلال آليات الاستدلال وطرق التفكير المتعددة، في مرحلة " التنفيذ " وتوجد ايضاً مرحلة وسط يلعب المنطق الفازي فيها دوراً بارزاً، وهي "مرحلة البرمجة" التي يتم فيها إدخال المعارف الممثلة منطقياً، وكذلك كل أوامر الاستدلال الخاصة بالبرنامج الذكي إلى جهاز الحاسوب، ليقوم البرنامج بإنجاز المهمة المطلوبة منه، ويتم ذلك من خلال لغات البرمجة Programming languages (Thomason, 2018, p.6)

وعلى ذلك يمكن تقسيم الأدوار المنطقية الفازية في تمثيل المعرفة الرقمية وإدارتها إلى ثلاثة أدوار رئيسة، وهي:

- الدور الأول: ويتمثل في استخدام المنطق الفازي كتقنية مباشرة وفعالة لتمثيل المعرفة.
- الدور الثاني: ويتمثل في اعتبار المنطق الفازي مصدراً لأنماط متعددة من التفكير، يتم تطويرها بصفة مستمرة، وكذلك استخدام آليات متطورة من الاستدلالات المنطقية المتعددة في البرامج المختلفة .

- الدور الثالث: ويتمثل في إسهام المنطق الفازي في تصميم وبناء العديد من لغات البرمجة، وعلى رأسها لغة البرمجة بالمنطق (السيد، ٢٠١٨، ص.١٥).

ويشير Shafait et al (2021,p.21) إلى أهمية المنطق الفازي في تمثيل المعرفة الرقمية، وإدارتها مؤكداً ان معالجة البيانات تحتاج نظام منطقي قادر على معالجة بعض المدخلات الأكثر تعقيداً، فبجانب المعلومات الأولية التي تمثل البيانات البسيطة في قاعدة البيانات؛ هناك بعض المدخلات التي تمثل ما يعرف في الذكاء الاصطناعي بالثغرات، وسببها هو التناقضات في المعلومات التي قد تطرأ على قاعدة البيانات، وبعض الأنظمة المنطقية تعجز عن حل تلك المعضلات، وفي هذه الحالة؛ لا يملك الذكاء الاصطناعي سوى رصد وتقديم تقرير عن تلك التناقضات وما سببته من تناقضات دون تقديم حل لها. لذلك وجب البحث عن أنساق جديدة تستطيع حل هذه المعضلات، وهنا تأتي أهمية المنطق الفازي كنظام منطقي يقدم استدلالاً أفضل في معالجة البيانات الأكثر تعقيداً حيث يمكنه حل الثغرات الكامنة في تلك التناقضات بدلاً من تقبلها والاكتفاء بتقديم تقرير عنها.

فمجرد الانتهاء من بناء قاعدة المعرفة عن طريق تمثيل المعارف اللازمة لحل مشكلة ما، تبدأ مرحلة بناء برنامج تحكم Control Program للمساعدة في معالجة المعارف داخل القاعدة– والتي تمثل الشق الأساسي في أي نظام ذكي– وذلك بغرض الاستدلال واتخاذ القرار لحل المشكلات، وهذا البرنامج عبارة عن لوغاريتم يتحكم في بعض عمليات الاستنتاج المنطقي ويطلق عليه عادة آلة الاستدلال.

ويضيف قرني (٢٠١٨،ص.٢٥) إلى دور المنطق الفازي، وقدرته على حل معظم المشاكل الرئيسة في استخراج البيانات واسترجاع المعلومات، حيث إن استخدام المنطق الفازي يقدم حلولاً للمشاكل التالية :

- البيانات والمعلومات المطلوبة تكون متوافرة ضمن نطاق واسع من البيانات والمعلومات المنشورة في قواعد البيانات أو على الشبكة العنكبوتية.

- اختلاف شكل البيانات والمعلومات بحسب المصدر المجهز لها، فقد تكون بيانات مكتوبة أو صورية أو على شكل ملفات فيديو.
- عدم تجانس البيانات والمعلومات، فقد تكون عددية أو لغوية، دقيقة أو غير دقيقة، واضحة أو غير واضحة، أو تكون تقريبية بأشكال مختلفة بحسب التقدير الشخصي.

ويشير Citil (2019,p.155) إلى أهمية المنطق الفازي ودوره في تمثيل المعرفة الرقمية وإدارتها في مجال الذكاء الاصطناعي في النقاط التالية :

- ✓ معالجة البيانات الرمزية غير الرقمية من خلال عمليات التحليل والمقارنة المنطقية.
- ✓ تمثيل كميات هائلة من المعارف الخاصة بمجال معين.
- ✓ الاحتفاظ بمعارف متراكمة وجعلها جاهزة على الفور.
- ✓ استخدام اسلوب مماثل للأسلوب البشري في حل المشكلات المعقدة.
- ✓ التعامل مع الفرضيات بشكل متزامن وبدقة وسرعة عالية.
- ✓ تقديم حل متخصص لكل مشكلة ولكل فئة متجانسة من المشاكل.

وهذا ما أكدته العديد من البحوث والدراسات التي تناولت علاقة المنطق الفازي بتمثيل المعرفة وإدارتها في مجال الذكاء الاصطناعي، مثل دراسة شُبكة (٢٠١٢) والتي أكدت على علاقة الذكاء الاصطناعي بمنطق تمثيل المعرفة: منطق المكونات المادية المتعدد، دراسة Thomason (2018) والتي أكدت على أهمية الدور الذي يقوم به المنطق الفازي في تأسيس نظم الذكاء الاصطناعي المختلفة وتمثيل المعرفة، وإدارتها، دراسة محمد (٢٠١٩) والتي أكدت على علاقة المنطق الفازي ومستويات عمق المعرفة وإدارتها، ، دراسة الحصى (٢٠٢٢) والتي أكدت على دور المنطق الفازي ومكانته في مجال الذكاء الاصطناعي وتمثيل المعرفة.

❖ **المحور الخامس : التفكير الاستدلالي التقاربي**

(١) مفهوم التفكير الاستدلالي التقاربي Inferential thinking Approximate

تنوعت وتعددت تعريفات مفهوم التفكير الاستدلالي التقاربي التي قدمها علماء النفس والفلسفة، والباحثين، ويعزى هذا إلى أن التفكير الاستدلالي التقاربي مفهوم غامض نسبياً؛ فليس من السهل تعريفه، بالإضافة إلى تباين تخصصات الباحثين أنفسهم وأطرهم الفلسفية والثقافية في النظر للتفكير الاستدلالي التقاربي، ومن هذه التعريفات:

- تعرف الجنايني (٢٠١٥، ص. ٢٥) التفكير الاستدلالي التقاربي بأنه " ذلك النمط من التفكير الذي يسمح بالاستدلالات التقريبية، والبيانات الغامضة بدلاً من الاعتماد على البيانات الواضحة، والتي تتضمن اختياراً من اثنين (نعم/لا) .
- ويعرفه Tugrul (2019,p.122) بأنه " ذلك النمط الذى يتخذ من التقريب السمة الأساسية فى التفكير، فضلاً عن أنه يقوم بمعالجة مفهوم وقيم الصدق الجزئى partial truth ، أو درجة إنتماء العنصر إلى فئة العضوية Degree of Membership بالإضافة الى أنه يسمح بالاتصال اللانهائى Infinite Continuum للدرجات الغامضة بين (0 ، 1)، ومن ثم فإن المعرفة knowledge تُقدم فى إطار من التفسيرات الغائمة، والذى يقوم الاستدلال باستنباطها.
- كما يعرفه Citil(2019,p.160) بأنه " ذلك الاستدلال الذي يشتمل على قواعد المنطق الكلاسيكي، ولكن في صورتها المعدلة أو المعممة، والذي يُستخدم في حالة وجود البيانات اللايقينية، أو المقدمات غير الدقيقة.
- ويعرفه Melliani (2021,p.234) بأنه " ذلك النسق الاستدلالي الغائم الذي يعتمد على قواعد اللزوم الغائم، والتي تمثل شرطاً أساسياً لوجود علاقة بين المقدم

والتالي، في حين أن المقدم والتالي يمثلا فئات غائمة، ومن ثم فإن تلك القواعد تشكل تدرجاً لا نهائياً من القيم بين الصفر والواحد الصحيح، وتسمى تلك القواعد بقواعد الربط أو الإنتاج.

- ويعرفه Vilela (2022,p.189) "ذلك النمط من التفكير الذي لا يعتمد على مقاييس مقننة، وبواسطته نقوم بعمل استجابات وصنع قرارات لا نهائية مستمرة، والصدق فيه ليس ثنائياً (صواب/خطأ) ولكنه صدق نسبي–جزئي– يعطي عدد في الفترة من الصفر إلى الواحد .

وباستقراء التعريفات السابقة، يعرف الباحث التفكير الاستدلالي التقاربي – إجرائياً– في البحث الحالي بأنه: " ذلك النمط من التفكير الذي يمكن من خلاله للطالب معلم المواد الفلسفية استنباط النتائج التقريبية من القضايا اللايقينية أو غير الدقيقة، والتي يُطلق عليها القضايا الغائمة .

(٢) خصائص التفكير الاستدلالي التقاربي :

ذكرت العديد من الدراسات والبحوث السابقة مثل دراسة Melliani (2021)؛ Vilela (2022)؛ Tomasiello (٢٠٢٢) مجموعة من خصائص التفكير الاستدلالي التقاربي، والتي يمكن الإشارة إليها على النحو التالي :

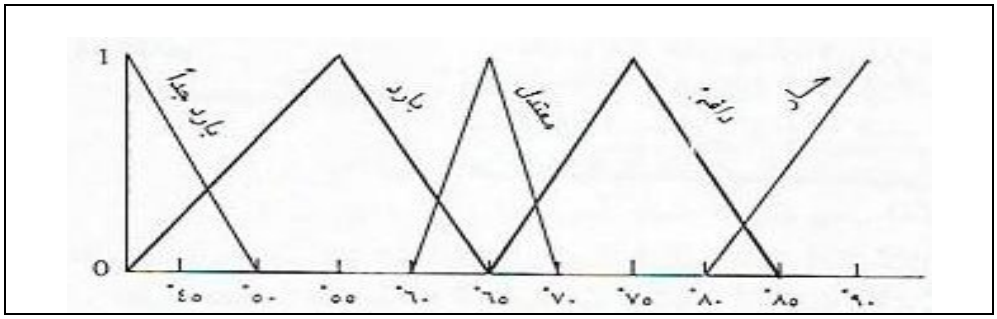
- ✓ أنه يعبر عن قيم الصدق الغائمية فى الحدود اللغوية، بمعنى القول بإحدى تلك القيم: صادق، صادق جداً، كاذب، كاذب إلى حد ما، وما شابه ذلك.
- ✓ إن قواعد الاستدلال المنتجة هى قواعد تقريبية أكثر من كونها دقيقة جميع العناصر في الاستدلال التقاربي لها درجة انتماء وليس درجة محددة.
- ✓ التفكير الاستدلالي التقاربي قائم على توليد تقييدات مرنة.
- ✓ نوع من التفكير العلاقي، إذ يربط السبب بالنتيجة.
- ✓ عملية منطقية تتضمن استخدام قواعد المنطق الفازي للتوصل من المقدمات إلى النتائج.

- ✓ يتطلب الاستدلال التقاربي تدخل العمليات العقلية العليا كالاستبصار، والتجريد، والتخطيط، والتمييز، والتحليل، والنقد.
- ✓ تختلف مهارات الاستدلال التقاربي تبعاً لمحتوى أسئلة الاختبارات المستخدمة في قياسها، وبالتالي نجد استدلالاً رمزياً وعددياً ولفظياً وشكلياً.
- ✓ إن قواعد التفكير الاستدلالي التقاربي المنتجة هي قواعد تقريبية أكثر من كونها دقيقة.

(٣) خطوات التفكير الاستدلالي التقاربي :

حدد الجناني (٢٠١٥، ص. ٢٦-٢٧) خطوات التفكير الاستدلالي التقاربي في ثلاث خطوات، وهي :

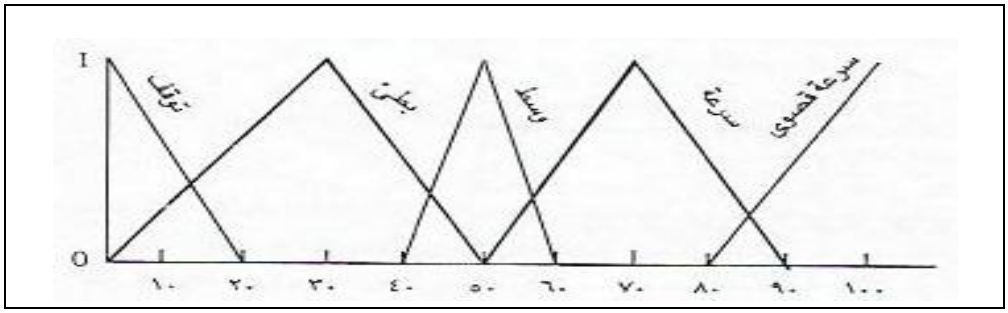
- اختيار الأسماء أو المتغيرات اللغوية بوصفها المدخلات والمخرجات، والتي تسمى (س،ص) بحيث س هي مدخل النسق، بينما ص هي مخرجه، فإذا كان س فإن ص. فعندما نريد التحكم في جهاز التكييف فإننا نفترض أن س هي درجة الحرارة متدرجة في فهرنهايت، ونفترض أيضاً أن ص هي التغيير في سرعة محرك(موتور)جهاز التكييف، وما نريده هو معرفة سرعة المحرك، في حالة ارتفاع درجة الحرارة وانخفاضها.
- اختيار الفئات الغائمة وتطبيق عملياتها، حيث تعرف الفئات الفرعية الغائمة للأسماء س ، ص. ويمكننا القول بأن هناك خمسة فئات غائمة لـ(س) وهي : بارد ، معتدل، بارد جداً ، دافئ، حار، ويمكن رسمها بوصفها منحنيات أو مثلثات، كما في الشكل التالي :



شكل (٧)

الحرارة بدرجاتها فهرنهايت (الجنايني،٢٠١٥، ص.٢٦)

ويمكننا رسم الفئات الغائمة الخمسة وهي (التوقف، البطئ، الوسط، السرعة، السرعة القصوى) وهنا يتم ترقيم سرعة المحرك من الأرقام صفر إلى مائة، وهذه الأرقام تستطيع الوقوف على تيار الكهرباء



شكل (٨)

الفئات الغائمة الخمسة (الجنايني،٢٠١٥، ص.٢٧)

- اختيار القواعد الغائمة لربط فئات سرعة المحرك مع فئات درجة الحرارة، فعلينا هنا أن ننسب فئة سرعة المحرك إلى كل فئة من فئات درجة الحرارة، ولنبدأ بالبارد؛ لأننا نريد أن يتوقف المحرك عن العمل، إذا كان الهواء بارد، وهنا يجب أن يغير المكيف سرعة المحرك؛ من أجل أن يحتفظ بدرجة الحرارة، وبناءاً على ذلك يكون لدينا القاعدة الأولى وهي

– " إذا كان س بارد فإن ص يتوقف عن العمل، ويجب أن يدور المحرك قليلاً، عندما يكون الهواء بارد".

إذن الاستدلال التقاربي هو منهج متطور داخل الأنساق المنطقية، حيث يمكننا من الحصول على قيم أخرى غير قيمتي الصدق والكذب للمقدمات المنطقية .

(٤) قواعد التفكير الاستدلالي التقاربي

يشتمل الاستدلال التقاربي على قواعد المنطق الكلاسيكي، ولكن في صورتها المعدلة أو المعممة، ويستخدم المصطلح هنا في حالة وجود البيانات اللايقينية أو المقدمات غير الدقيقة .

وتشير البحوث والدراسات مثل دراسة Dernoncourt (2013)؛ الجنايني (٢٠١٥)؛ دراسة حمزة(٢٠١٧)؛ دراسة عزب (٢٠٢١) إلى قواعد وآليات التفكير الاستدلالي التقريبي، وهي:

- **قاعدة الإثبات بالوضع المعمم Generalized Modus Pones :**

تعنى هذه الآلية أنه على افتراض صدق قضية اللزوم الغائمة (إذا كان ق هى ل، فإن ع هى م) والقضية الغائمة (ق هى ل) فإنه يمكننا استنباط قضية غائمة جديدة وهى (ع هى م) ويمكننا التعبير عن تلك القاعدة بالصور التالية:

إذا كان ق هى ل، فإن ع هى م.

لكن ق هى ل

اذن ع هى م .

وفيما يلى مثال للاستدلال التقاربي :

إذا كان العالم غامضاً، فإنه يكون محيراً

لكن العالم غامض جداً

اذن العالم محير جداً.

- **قاعدة الرفع بالرفع المعمم Generalized Modus Tollens :**

وتعنى هذه الآلية أنه على افتراض صدق قضية اللزوم الغائمة (إذا كان ق هى ل، فإن ع هى م) والقضية الغائمة(ع ليست م) فإنه يمكننا استنباط نتيجة غائمة، بوصفها قضية غائمة جديدة وهى (ق ليست ل)

ويمكننا التعبير عن تلك الآلية بالصورة الآتية:

إذا كان ق هى ل، فإن ع هى م

لكن ع ليست م

اذن ق ليست ل.

وفيما يلى مثال لقاعدة الرفع بالرفع المعمم:

إذا كان العالم غامضاً، فإنه يكون محيراً

لكن العالم ليس محير جداً

اذن العالم ليس غامضاً جداً.

- **قاعدة القياس الشرطى المعمم Generalized Hypothetical syllogism :**

تعنى هذه الآلية أنه على افتراض صدق القضيتين الشرطيتين الغائمتين (إذا كان ق هى ل، فإن ع هى م) و (إذا كان ع هى م ، فإن هـ هى و) فإنه يمكننا استنباط نتيجة غائمة، والتى تُشكل فى مضمونها قضية غائمة جديدة (إذا كان ق هى ل، فإن هـ هى و)

ويمكن تمثيل تلك الآلية بالصورة الآتية:

إذا كان ق هى ل، فإن ع هى م

إذا كان ع هى م ، فإن هـ هى و

اذن إذا كان ق هى ل، فإن هـ هى و .

ويمكن تمثيل تلك الآلية فى إطار هذا المثال:

إذا كان العالم غامضاً، فإنه يكون محيراً،

وإذا كان العالم محيراً جداً، فإن العالم يكون مدهشاً

اذن إذا كان العالم غامضاً، فإن العالم يكون مدهشاً جداً.

وباستقراء ما سبق، يتضح لدى الباحث، ان الاستدلال التقاربي يعتمد على قواعد اللزوم الغائم، والتي تمثل شرطاً اساسياً لوجود علاقة بين المقدم والتالي، في حين أن المقدم والتالي يمثلا فئات غائمة، ومن ثم تلك القواعد تشكل تدريجياً لا نهائياً من القيم بين الصفر والواحد الصحيح، وتسمى تلك القواعد بقواعد الربط أو الإنتاج .

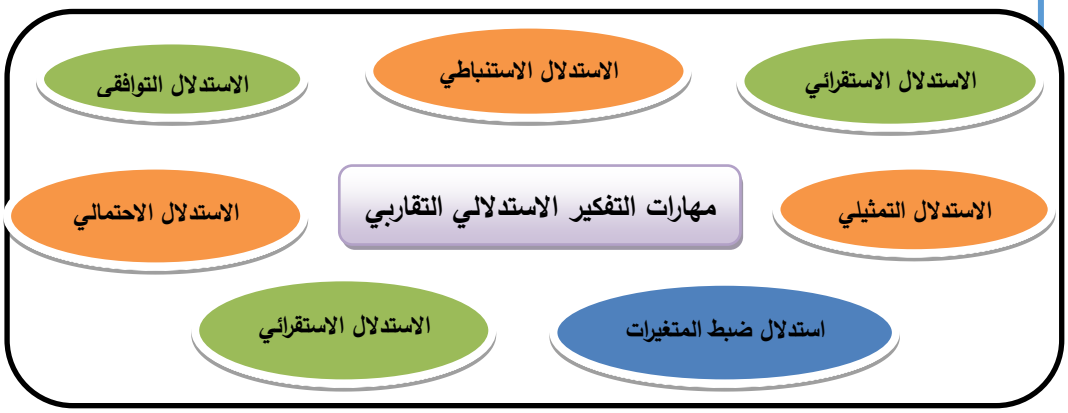
(٥) مهارات التفكير الاستدلالي التقاربي :

تتعدد مهارات التفكير الاستدلالي التقاربي، فقد ذكرت العديد من الأدبيات مثل دراسة Zese(2018,p.101)؛ دراسة فرج (٢٠١٩، ص.٤٥١)؛ دراسة الحكيمي (٢٠٢٢، ص. ١٦١)؛ دراسة zhu (2023,p.22) ؛ مجموعة من مهاراته، وفيما يلي عرض لأهم مهارات التفكير الاستدلالي التقاربي:

- **الاستدلال الاستقرائي:** ويقصد بها قدرة المتعلم على ملاحظة الحقائق أو الوقائع الجزئية والانتقال من خلالها إلى قوانين أو مبادئ أو قواعد عامة عن طريق استخدام أسلوب التساؤل، واستخدام الفرضيات والتجريب، لذا يسير هذا النمط من المحسوس إلى المجرد ومن الجزء إلى الكل.
- **الاستدلال الاستنباطي:** عملية ذهنية منطقية تساعد المتعلم على الانتقال من المبادئ العامة إلى الحقائق الخاصة، أي أن المتعلم يبدأ فيها بالبحث عن القواعد العامة وملاحظتها، بهدف التحقق والتثبت منها، من خلال فحص الأجزاء التي تتضمنها القاعدة العامة، حيث يتحول المتعلم من تفكيره المجرد إلى تفكيره الحسي ومن التفكير العام إلى التفكير الخاص، ومن التفكير الكلي إلى الجزئي، وهذه المهارة تمكن المتعلم من وضع واختبار تفسيرات لظواهر أو أشياء غير قابلة للملاحظة.
- **الاستدلال الاحتفاظي:** تشير إلى قدرة المتعلم على إدراك ثبات بعض صفات الأشياء والموضوعات دون تغير، برغم ما يحدث من تغيرات ظاهرية تؤثر في

صفات هذه الأشياء وخصائصها كالشكل واللون أو الترتيب المكاني، أو تقسيمها إلى العديد من الأجزاء أو تقسيم المجموعة إلى مجموعات أصغر.

- **الاستدلال الخاص بضبط المتغيرات:** تشير إلى قدرة المتعلم على ضبط العوامل التي تؤثر في التجربة بعد التعرف عليها، لتحديد أثر المتغير التجريبي ويسهم ذلك في معرفة علاقات السبب والنتيجة بما يؤدي إلى عمق الفهم .
- **الاستدلال الاحتمالي:** مهارة تمكن المتعلم من القدرة على التفكير وإنتاج الاحتمالات الممكنة لحل مشكلة معطاة وكيفية استخدامه لنظرية الاحتمالات ، حيث قدرة المتعلم على التوقع في ضوء المصادفة
- **الاستدلال التوافقي:** تساعد هذه المهارة المتعلم على استخدام قواعد المنطق الرمزي في الربط بين العوامل المرتبطة بالمشكلة وتحديد تأثيراتها وعدم تأثيراتها.
- **الاستدلال الاستنتاجي :** تؤدي هذه المهارة إلى تنمية قدرة المتعلم على استخلاص معلومة جديدة من حقائق لوحظت أو افترضت.
- **الاستدلال التمثيلي :** تعمل هذه المهارة على تنمية قدرة المتعلم على اكتشاف العلاقة بين شيئين ليس من السهل اكتشافها دائماً ، وأن ما يميز العالم أنه قد يتناول خبرتين أو حقيقتين منفصلتين ومتباعدتين، ويكتشف بينهما شبهاً لم يلاحظه غيره من قبل، ثم يبدع بالتوصل إلى مفهوم جديد أو حل أصيل لمشكلة قائمة .



شكل رقم (٩)

مهارات التفكير الاستدلالي التقاربي

" لك ؤ ي ح ك ب ح "

(٦) أهمية تنمية التفكير الاستدلالي التقاربي :

يعد تعلم مهارات التفكير العامة – ومهارات التفكير الاستدلالي خاصة من أبرز الأهداف التي تسعى المؤسسات التربوية لتحقيقها، وتبرز الحاجة لتعليم مهارات التفكير؛ لأنها تعد أداة فعالة لتحقيق الأهداف عن طريق توظيف المعارف والمهارات والخبرات التي يمتلكها المتعلم ويوظفها توظيفاً سليماً.

ويشير الجنايني(٢٠١٥، ص.٢٢) إلى التفكير الاستدلالي التقاربي على أنه أحد أنماط التفكير التي يمكن أن تسهم بدرجة كبيرة في مساعدة المتعلم على توظف المعارف والمعلومات المقدمة إليه في حل ما يواجهه من مشكلات في مواقف الحياة اليومية؛ نظراً لأنه يعتمد على الاساليب المنطقية في بحث الظواهر كما يساعده على معرفه المجهول والبحث عن المسببات والوصول لنتيجة محددة من مقدمات معلومة. ويعتمد التفكير الاستدلالي التقاربي على المنطق الفازي حيث يستخدم أسسا عامة في البحث عن صحة القضايا الخاصة، والواقع ان أساليب التفكير عامة لا تستخدم فرادى ولكن غالبا ما يستخدم الفرد أكثر من أسلوب في الموقف ذاته.

ويشير العامودي (٢٠٢١،ص.٣) إلى أهمية التفكير الاستدلالي التقاربي في كونه ضرورة من الضرورات التي تقوم عليها أنواع التفكير الأخرى، ويكاد يتفق الجميع على أنه العنصر المشترك بين كل أنواع التفكير الاخرى، كالتفكير العلمي، والتفكير التأملي، والتفكير الناقد وحل المشكلات.

ويتضمن مجموعة من المهارات الفرعية التي تبدو في كل نشاط عقلي معرفي يتميز باستقراء القاعدة من جزئياتها، واستنتاج الجزء من الكل، إذ يسير الفرد من حقائق معرفية أو قضايا مسلم بصحتها إلى معرفة المجهول ذهنياً الذي يتمثل في النتائج ضرورية لتلك القضايا.

وفي هذا الصدد أكد العنزي (٢٠١٦، ص.١٢١) أن تعليم التفكير الاستدلالي التقاربي للطلاب يعد من الأدوات الضرورية التي تساعدهم على الإنتاج، والابتكار وتوظيف المعرفة، وتطبيقها في حل المشكلات الحياتية، ومن هنا فقد حظي التفكير الاستدلالي التقريبي باهتمام التربويين ومنظري علم النفس المعرفي خاصة في العقد الأخير من القرن؛ إذ تتجلى أهميته لدوره في الوقوف على ما وراء الأحداث، كما أنه يربط الأسباب بالنتائج ومن خلاله يكتشف الطالب العلاقات والمنظومات التي تربط بين المعلومات كما يقتضي استخدام العمليات العقلية العليا كالتحليل والفهم والتمييز والنقد والاستنتاج وتجنب الآراء غير الصحيحة .

وتعتمد تنمية التفكير الاستدلالي التقاربي على ركيزتين هما:

- ✓ فهم الطلبة لطبيعة الاستدلال
- ✓ اكتساب المهارة في إجراء العمليات الاستدلالية، ويتطلب ذلك:

- الوعي بأن الكليات يمكن الوصول إليها عن طريق دراسة عينة ممثلة من الحالات الفردية التي تنتمي للنوع نفسه وفحصها.
- الوعي بدرجة صدق المقدمات يعتمد على إدخال أي معنى شخصي غير ما تنص عليه المقدمات.

- التدريب على عملية الاستقراء التي تعني اشتقاق القاعدة من حالاتها الفردية.
- التدريب على عملية الاستنتاج التي تعني استخلاص معلومات معينة من مقدمات ثم ملاحظتها أو افتراضها (العامري ، ٢٠٢١، ص. ٤١٦).

وباستقراء ما سبق، يمكننا الإشارة إلى أهمية تنمية مهارات التفكير الاستدلالي التقاربي في النقاط التالية :

- ✓ التفكير الاستدلالي التقاربي يحقق أهداف التعليم؛ فهدف التعليم أن يستطيع الطالب أن يفكر بوضوح ودقة وأن يخرج بالشواهد والاستنتاجات الصحيحة لكي يتخذ القرارات الحكيمة خلال حياته وهذا يتحقق في حالة تمكن الطلاب من ممارسة التفكير الاستدلالي التقاربي والقدرة على الاستنتاج.
- ✓ التفكير الاستدلالي التقاربي يزيد تحصيل الطلاب؛ فالاستدلال يعين الطالب على التحصيل والفهم والتطبيق ويزود بطريقة منظمة للتعليم والانتفاع بما تعلمه عند الحاجة، كما أن التفكير الاستدلالي التقاربي من المتطلبات اللازمة لحل المشكلات المرتبة على المحتوى.
- ✓ التفكير الاستدلالي التقاربي كأسلوب حل المشكلات؛ فالتفكير الاستدلالي التقاربي يقوم فيه الطالب بإعادة تنظيم الخبرات السابقة، وربطها ببعضها بطريقة جديدة توصل إلى حل المشكلة، حيث يقوم الفرد بإعمال تفكيره لحل موقف مشكل فيدرس جوانبه وأبعاده باحثاً في خبراته السابقة مستنتجاً منها معلومات جديدة يمكن أن تساعده في حل المشكلة.
- ✓ يعين المتعلم على التحصيل والفهم والتطبيق، ويزوده بطريقة منطقية للتفكير والتعليم.
- ✓ أداة لإثراء العلم وتنمية التفكير.
- ✓ يساعد في اتخاذ قرارات مستقبلية في المواقف الحياتية ليحصل على نتائج صحيحة.

- ✓ يساعد الطلاب على التحليل والتقييم المناسب للمعلومات؛ حيث يعتبر من أساسيات تطوير التعليم.

ومما يؤكد أهمية تنمية مهارات التفكير الاستدلالي التقاربي النتائج التي توصلت إليها الدراسات الآتية:

- **دراسة الجنايني (٢٠١٥):** هدف البحث إلى إبراز دور التفكير الاستدلالي التقريبي في المنطق الغائم .وتناول البحث عدد من النقاط منها: النقطة الأولى والتي تناولت "نشأة التفكير المنطقي الغائم". وتمثلت النقطة الثانية في "مفهوم المنطق الغائم وميزاته". وأشارت النقطة الثالثة إلى "نظرية الفئات الغائمة". واستعرضت النقطة الرابعة "خطوات النسق الاستدلالي الغائم". وبينت النقطة الخامسة "الروابط الغائمة". وتمثلت النقطة السادسة في "تصور الاستقلال في ضوء المنطق الغائم". وأبرزت النقطة السابعة "آليات التفكير الاستدلالي الغائم" ومنها "قاعدة الإثبات بالوضع المعمم، وقاعدة الرفع بالرفع المعمم، وقاعدة القياس الشرطي المعمم". وعرضت النقطة الثامنة "نبذة عن بعض الحقول المعرفية التي يتم فيها تطبيق المنطق الغائم". واختتم البحث بتوضيح إن منهج الاستدلال التقريبي في المنطق الغائم تم التمهيد له عندما تم انتهاك قانون الوسط المرفوع، مما سمح بوجود قيمة ثالثة لا محددة بين قيمتي الصدق والكذب، وهذا ما جاء به "لوكاشيفتش" الذي رأى أن المنطق المتعدد القيم هو المنطق الأمثل، ومن هنا تبع منهج الاستدلال التقريبي الغائم على يد العالم "لطفي زاده"، الذي سمح هو الآخر بالتدرج المتصل اللانهائي للقيم في الفاصل (١.٠) لذا يمكن أن يطلق على المنطق الغائم بأنه منطق متدرج متصل القيم. كما اختتم البحث بالتأكيد على أن الاستدلال التقاربي في المنطق الغائم بدور رئيسي، حيث يمكن من استنباط النتائج التقريبية من القضايا اللايقينية أو غير الدقيقة، والتي يطلق عليها القضايا الغائمة، وقد أتاحت آليات ذاك الاستدلال–الاستنباط التقريبي–بقيم الصدق الجزئي.

- **دراسة الطائي (٢٠١٨):** والتي هدفت إلى معرفة العلاقة بين التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات والتفكير الاستدلالي لدى طالبات الصف الرابع العلمي من خلال الإجابة عن التساؤل الآتي "ما العلاقة بين التفكير الاستدلالي الرياضي والتحصيل الدراسي". وبناء على ذلك وضعت الباحثتان الفرضية الصفرية الآتية: لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين درجات الطالبات في التحصيل ودرجات الطالبات في اختبار التفكير الاستدلالي. استخدمت الباحثتان المنهج الوصفي، لملاءمته لطبيعة هدف البحث وفرضيته. وللتحقق من ذلك أعدت الباحثتان اختباراً؛ لقياس التفكير الاستدلالي تكون من (١٨) فقرة بصيغته النهائية. وقامتا بتطبيق الاختبار على العينة الأساسية للبحث والبالغة (٢٥٥) طالبة من طالبات الصف الرابع العلمي في مدارس مدينة بغداد (والتابعة للمديرية العامة لتربية بغداد الكرخ/ ١) وذلك بعد إجراء التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار. استخدمت الباحثتان الأدوات الإحصائية الآتية: برنامج التحليل الإحصائي SPSSومعادلة الاختبار التائي لمعرفة دلالة معامل الارتباط. وأظهر البحث النتيجة الآتية: وجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين درجات أداء طالبات الصف الرابع العلمي على اختبار التفكير الاستدلالي ودرجاتهن التحصيلية في مادة الرياضيات. وقد أوصت الباحثتان بضرورة توعية الطلبة والمدرسين لأهمية الرياضيات وأهدافها والمتعلقة بالتفكير الاستدلالي، وبإجراء بعض الدراسات المكملة لدراستهما.

- **دراسة عطيفي (٢٠١٩):** والتي هدفت إلى التعرف على منهجية لطفي زاده في تجديد وتطوير المنطق الغائم .وقُسم البحث إلى عدة عناصر، عرض الأول تعريف المنطق الغائم، واشتمل على المنطق الغائم لغوياً، والمنطق الغائم اصطلاحاً. وكشف الثاني عن نشأة المنطق الغائم، فقد قام زاده بإعادة اكتشاف المنطق الغائم، وذلك من خلال توضيح تعريفه ومبادئه الأساسية وتطبيقاته. واستعرض الثالث

مبررات ظهور المنطق الغائم، وفيها عدم صلاحية المنطق الأرسطي للحياة العلمية واليومية، وكثرة الاحتمالات وغموض الواقع، والمعلومات الناقصة والغامضة، والمعلومات الناقصة والغامضة، وانتشار الحاسبات وتطور شبكات المعلومات، وغموض العالم الواقعي، والصيرورة والتغير، وغموض اللغة الطبيعية. وتناول الرابع سمات المنطق الغائم، وفيها أن المنطق الغائم يتميز بالدقة، وأنه متعدد القيم، ويتعامل المنطق الغائم مع التفكير الذي يتسم بالتقريب. وكشف الخامس أوجه الاختلاف بين المنطق الغائم والمنطق التقليدي، واشتمل على الصدق والحقيقة، والاحتمالات، وتمثيل المعنى في اللغات الطبيعية، والمحمولات، والأسوار، ومعدلات المحمول، والتقييد، والمجموعات. وجاءت نتائج مؤكدة على أن لطفي زاده يعد عالم من علماء الحاسوب والرياضيات بالإضافة إلى ذلك أنه يمكن اعتباره أحد أبرز المناطقة المعاصرين الذين سوف يتوقف عندهم تاريخ المنطق لوقت طويل، وأن الدافع الرئيسي وراء ظهور المنطق الغائم هو تجاهل المنطق الأرسطي لثراء الواقع واهتمامه بالحقائق الواضحة فقط.

- **دراسة على (٢٠٢٢):** والتي هدفت إلى قياس فاعلية استخدام السيناريوهات المستقبلية في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في منهج الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وقد بلغت المجموعة البحثية (٥٠) تلميذ، واتبعت الدراسة المنهج التجريبي حيث تم تقسيمهم إلى مجموعتين: (تجريبية،وضابطة)، كل مجموعة قوامها (٢٥) تلميذ، ولتحقيق الهدف تم إعداد مجموعة من الأدوات والمواد التعليمية تمثلت في: قائمة بمهارات التفكير الاستدلالي المناسبة للمرحلة الاعدادية، واختبار لقياس تمكن التلاميذ من المهارات السابقة، ودليل المعلم وكتيب التلميذ. وأسفرت جميع النتائج إلى فاعلية الاستراتيجية في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي لصالح المجموعة التجريبية.

وقد استفاد البحث الحالي من هذه البحوث والدراسات، في إعداد الإطار النظري لمهارات التفكير الاستدلالي التقاربي، وتحديد تلك المهارات وبناء الأداة المستخدمة لقياسها، ويتفق البحث الحالي مع هذه البحوث على أهمية وضرورة تنميتها لدى المتعلم كونها تمكنه من أن يفكر بوضوح ودقة وأن يخرج بالشواهد والاستنتاجات الصحيحة؛ لكي يتخذ القرارات الحكيمة خلال حياته، وهذا يتحقق في حالة تمكن المتعلمين من ممارسة مهارات التفكير الاستدلالي التقاربي والقدرة على الاستنتاج، ولكنه يختلف عنهم في محاولة تنمية مهارات التفكير الاستدلالي التقاربي من خلال تصميم بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي .

ثانياً : إجراءات تصميم المعالجة التجريبية، وإعداد أدوات البحث، وتجربته الميدانية

نظراً لما هدف إليه البحث الحالي من تنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية، التفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى الطلاب المعلمين من خلال تصميم بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازيFuzzy Logic ؛ فقد قسم الباحث – تحقيقاً لهذا الهدف– الإجراءات على النحو التالي:

- المحور الأول: إجراءات تصميم المعالجة التجريبية، الممثلة في تصميم بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي Fuzzy Logic
- المحور الثاني: إعداد مادتى البحث التعليميتين.
- المحور الثالث: إعداد أدوات البحث التعليمية.
- المحور الثالث: التجريب الميداني.

وفيما يأتي بيان تلك المحاور تفصيلاً :

- **المحور الأول: إجراءات تصميم المعالجة التجريبية، الممثلة في تصميم بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي Fuzzy Logic**

اعتمد الباحث على بيئة التعلم Claned، والتي تعد إحدى بيئات التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي التي توفرها خدمة Microsoft Azure، والتي تسمح للمتعلم بإنشاء حساب خاص عليها باستخدام البريد الإلكتروني الجامعي؛ مما يضيف طابع الرسمية على البيئة، وهو ما يوضحه الشكل الآتي:

شكل (١٠)

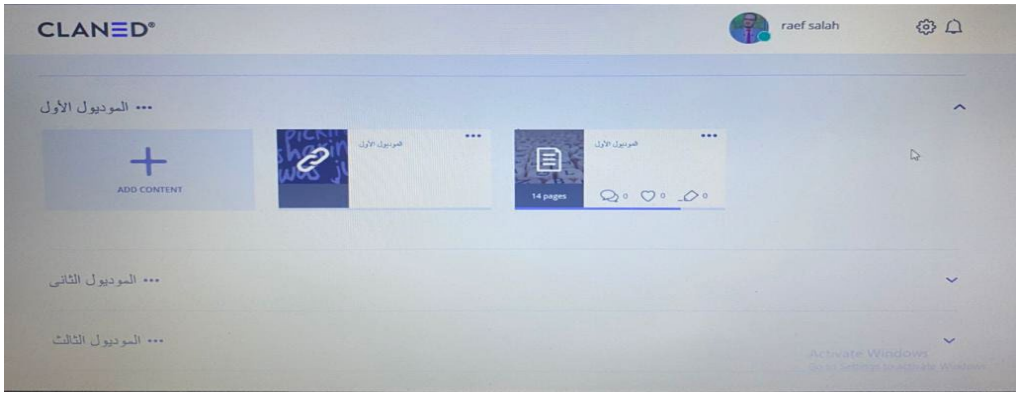
صفحة تسجيل الدخول على بيئة التعلم

وقد أُنشئ فصل خاص بالمحتوى، والرابط الخاص لبيئة التعلم القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي هو https://app.claned.com/#/feed?tab=owned ، وقد تم التأكد من صلاحيته بعد عرضه على مجموعة من المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، والذين اتفقوا على صلاحية بيئة التعلم للتطبيق.

وتوضح الأشكال التالية بعض صفحات بيئة التعلم القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي Fuzzy Logic

شكل (١١)

الصفحة الرئيسة لمحتوى المنطق الفازي على بيئة Claned



شكل (١٢)

توزيع موديولات المحتوى على بيئة Claned

- **المحور الثاني: إعداد مادتي البحث التعليميتين:**

تمثلت مادتا البحث التعليميتين في دليل عضو هيئة التدريس، ودليل الطالب المعلم، وفيما يلي توضيح مكونات كل منهما:

أ) دليل عضو هيئة التدريس:

هدف دليل عضو هيئة التدريس لإرشاده إلى كيفية تصميم بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي، متضمناً عرضاً للأهداف العامة للبيئة، ومحتواها، وأهدافها الإجرائية، واستراتيجيات التدريس المستخدمة، وأساليب التقويم، وأهم الاجراءات التي يجب أن يتبعها عضو هيئة التدريس داخل البيئة؛ وتضمن الدليل المكونات الآتية:

١. الأهداف العامة للدليل.

٢. الخطة الزمنية لتنفيذ موضوعات المحتوى.

٣. موضوعات المحتوى الثلاثة: وتضمن المحتوى ثلاثة موديولات تعليمية وهي:

- الموديول الأول : المنطق الكلاسيكي الأرسطي
- الموديول الثاني : المنطق الرمزي
- الموديول الثالث: المنطق الفازي والذكاء الاصطناعي

ب)دليل الطالب المعلم الخاص بسيناريو بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي :

صمم دليل الطالب المعلم بحيث يتضمن وصفاً تفصيلياً لصفحات بيئة التعلم، وما تتضمنه من أيقونات، وملفات، ومقاطع فيديو، وصور، كما يوضح السيناريو أساليب التفاعل بين المتعلم، وبيئة التعلم.

وقد تم التأكد من صلاحية الدليلين؛ من خلال عرضهما على مجموعة من المحكمين؛ للتأكد من مدى صلاحيتهما، واتفاقهما مع أهداف بيئة التعلم القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ثم عُدلا- في ضوء ما أبدوه من آراء – وصولاً لصورتهما النهائيتين.

- **المحور الثالث: إعداد أدوات البحث التعليمية**

لما كان البحث الحالي يهدف إلى تنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية، التفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى الطلاب المعلمين؛ فقد تطلب ذلك إعداد الأدوات التالية:

١. مقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية.

٢. اختبار التفكير الاستدلالي التقاربي.

وفيما يلي وصف الإجراءات المتبعة في إعداد كل أداة من تلك الأدوات تفصيلاً، وكيفية ضبطهما:

١. مقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية:

مر إعداد مقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية بعدة مراحل هي :

(أ) إعداد قائمة مهارات إدارة المعرفة الرقمية:

لكي يحدد الباحث قائمة مهارات إدارة المعرفة الرقمية قام الباحث بإعداد قائمة مقترحة بمهارات إدارة المعرفة الرقمية، والمرتبطة بدراسة المنطق الفازي، والمناسبة لطبيعة وخصائص الطلاب المعلمين، وذلك وفق الخطوات التالية :

١- الإطلاع على الأدبيات والدراسات التي تناولت مهارات إدارة المعرفة الرقمية.

٢- تحديد الخصائص المختلفة للطلاب المعلمين شعبة المواد الفلسفية.

٣- تحديد الاحتياجات التربوية للطلاب المعلمين شعبة المواد الفلسفية.

٤- ومن خلال مراجعة الدراسات والأدبيات النظرية السابقة قام الباحث بتحديد قائمة مبدئية بمهارات إدارة المعرفة الرقمية، والتي اشتملت على المهارات الخمسة التالية:

- البعد الأول: تشخيص المعرفة
- البعد الثاني: اكتساب المعرفة
- البعد الثالث: توليد المعرفة
- البعد الرابع: تخزين المعرفة
- البعد الخامس: توزيع المعرفة

٦- تحديد مجموعة من المؤشرات الفرعية التي تندرج تحت كل بعد من الأبعاد الرئيسة.

٧- عرض الصورة المبدئية لقائمة مهارات إدارة المعرفة الرقمية على مجموعة من المحكمين للوقوف على :

- سلامة الصياغة اللغوية.
- مدى ارتباط تلك الأبعاد بدراسة المنطق الفازي.
- مدى مناسبة تلك الأبعاد بطبيعة وخصائص الطلاب المعلمين شعبة المواد الفلسفية.

٨- تم إجراء التعديلات في ضوء آراء المحكمين.

٩- إعداد الصورة النهائية لقائمة مهارات إدارة المعرفة الرقمية في ضوء آراء المحكمين [١].

(ب) إعداد مقياس إدارة المعرفة الرقمية

وقد قام الباحث بإعداد مقياس إدارة المعرفة الرقمية في ضوء مجموعة من الخطوات:

١- استقراء بعض الدراسات السابقة التي تضمنت إعداد المقاييس، وحُدد هدف المقياس في قياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية؛ لدى الطلاب المعلمين شعبة المواد الفلسفية بكلية التربية.

٢- أعدت الصورة الأولية للمقياس، وصمم المقياس بحيث يتضمن خمسة أبعاد رئيسة، وهي ما يلي :

- البعد الأول: تشخيص المعرفة
- البعد الثاني: اكتساب المعرفة
- البعد الثالث: توليد المعرفة

[١] ملحق رقم (٣) قائمة مهارات إدارة المعرفة الرقمية

- البعد الرابع: تخزين المعرفة
- البعد الخامس: توزيع المعرفة

وبلغت مفردات المقياس (٣١) مفردة وزعت علي الأبعاد السابقة بحيث بلغ عدد مفردات البعد الاول (٦) مفردة، وبلغت مفردات البعد الثاني (٦) مفردة، وبلغت مفردات البعد الثالث(٧) مفردة، وبلغت مفردات البعد الرابع (٦) مفردة، وبلغت مفردات البعد الخامس(٦) مفردة

ويوضح الجدول التالي عدد وارقام العبارات في كل بعد من ابعاد المقياس، ويستجيب الطلاب لمفردات المقياس بوضع علامة (✓) اسفل البديل الذي يعبر عن اتجاههم اما دائماً (وتعطي ثلاث درجات) او احياناً (وتعطي درجتان) او ابداً (وتعطي درجة واحدة)، وبذلك تكون النهاية العظمي للمقياس(٩٣) درجة وتكون النهاية الصغري (٣١) درجة.

جدول (١)

جدول المواصفات لمقياس إدارة المعرفة الرقمية

البعد الرئيسي	عدد المفردات	رقم المفردات	النسب المئوية
البعد الأول : تشخيص المعرفة	٦	١،٢،٣،٤،٥،٦	٪١٩.٣٥
البعد الثاني : اكتساب المعرفة	٦	٧،٨،٩،١٠،١١،١٢	٪١٩.٣٥
البعد الثالث: توليد المعرفة	٧	١٣،١٤،١٥،١٦،١٧،١٨،١٩	٪٢٢.٦
البعد الرابع: تخزين المعرفة	٦	٢٠،٢١،٢٢،٢٣،٢٤،٢٥	٪١٩.٣٥
البعد الخامس: توزيع المعرفة	٦	٢٦،٢٧،٢٨،٢٩،٣٠،٣١	٪١٩.٣٥
المجموع الكلي للعبارات	٣١	٣١	٪١٠٠

وتم تجريب المقياس مبدئياً علي عينة من الطلاب المعلمين شعبة المواد الفلسفية عددها (٦٠) طالب وطالبة بكلية التربية جامعة الاسكندرية في الاسبوع الأول من الفصل الدراسي الاول لعام ٢٠٢٣/٢٠٢٤، للتحقق من وضوح العبارات وواقعيتها؛ باستخدام معادلة هوفستاتر لقياس مدي ادراك الطلاب لواقعية العبارات،

وتم تعديل صياغة بعض مفرداته وتبسيط العبارات التي تحتاج الي تعديل، وهذه المعادلة هي

مدي واقعية العبارة = (مج س+) (مج س −)

(مج س .)

حيث ان مج س + = مجموع استجابات دائماً

مج س − = مجموع استجابات ابداً

مج س . = مجموع استجابات أحياناً

٣_ تم ضبط المقياس وحساب صدقه وثباته علي النحو التالي :

- حدد صدق المقياس ومناسبة مجالاته ومفرداته لقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية لدى الطلاب المعلمين شعبة المواد الفلسفية عينة الدراسة، استناداً علي آراء مجموعة من المحكمين في مجال المناهج وطرق التدريس.
- تم حساب ثبات الاختبار باستخدام طريقة سبيرمان وبراون للتجزئة النصفية، وقد بلغ معامل الثبات قيمة مقدارها (,٨٣) وتشير هذه النسبة إلي ثبات المقياس، وإمكانية الاعتماد عليه، ومن ثم اصبح المقياس في صورته النهائية صالحاً للتطبيق [٢]

٢. إعداد اختبار التفكير الاستدلالي التقاربي [٣]

قام الباحث بإعداد اختبار التفكير الاستدلالي التقاربي، وفق مجموعة من الإجراءات، وفيما يلي عرض اجراءات بناء هذا الاختبار:

١ – تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف هذا الاختبار إلي قياس ابعاد التفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدي الطالب معلم المواد الفلسفية بكلية التربية مثل قياس القدرة علي:

- الاستدلال الاستقرائي

[٢] ملحق رقم (٤) مقياس إدارة المعرفة الرقمية
[٣] ملحق رقم (٥) اختبار التفكير الاستدلالي التقاربي

- الاستدلال الاحتمالي
- الاستدلال التوافقي

٢- تحديد مستويات الاختبار :

وقد حدد الباحث مستويات الاختبار في ابعاد التفكير الاستدلالي التقاربي التالية :

- الاستدلال الاستقرائي
- الاستدلال الاحتمالي
- الاستدلال التوافقي

٣- إعداد جدول المواصفات :

وقد تم صياغة أسئلة الاختبار في صورة الاختيار من متعدد علي شكل مواقف لكل موقف مجموعة من البدائل لكي يختار الطالب معلم المواد الفلسفية البديل الذي يتناسب معه، ويوضح الجدول التالي عدد الأسئلة لكل مهارة من مهارات التفكير الاستدلالي التقاربي :

جدول (٢)

جدول مواصفات اختبار التفكير الاستدلالي التقاربي

مهارات التفكير الاستدلالي التقاربي	عدد الأسئلة	أرقام المواقف في الاختبار	النسب المئوية
الاستدلال الاستقرائي	٤	٢، ٤، ١٠، ٦	٢٦.٧٪
الاستدلال الاحتمالي	٧	١، ٥، ٨، ٩، ١٣، ١٤	٤٠٪
الاستدلال التقاربي	٥	٣، ٧، ١١، ١٢،١٥	٣٣,٣٪
المجموع	١٦	١٦	١٠٠٪

ولقد راعي الباحث عند صياغة مفردات الاختبار المعايير التالية :

- صياغة أسئلة الاختبار بطريقة علمية دقيقة .
- أن تكون الأسئلة مناسبة للوقت المحدد للإجابة عليه .
- أن تكون أسئلة الاختبار مرتبطة بالأهداف المطلوبة من البرنامج والطرق التي يتم بها تدريسه .

- الاهتمام بتنويع أسئلة الاختبار بحيث تشمل كافة أجزاء وموضوعات البرنامج وبطريقة تتناسب مع أهميتها الفعلية .
- صياغة الأسئلة بطريقة واضحة مع تلافي وجود ألغاز أو عبارات مبهمة .
- أن تكون الأسئلة متدرجة من الأسهل إلي الأصعب .
- مدي مناسبة تلك الأسئلة لمستوي الطلاب المعلمين بكلية التربية .

٤- تعليمات الاختبار:

وضع الباحث مجموعة من التعليمات لإرشاد الطلاب المعلمين أثناء الإجابة عن الاختبار وهي ما يلي:

- اقرأ كل موقف جيداً قبل أن تحدد التصرف المناسب بوضع علامة أمامه في ورقة الإجابة.
- اختر استجابة واحدة لكل موقف يعبر عنك إذا كنت في الموقف.
- لا تترك موقف دون استجابة.

٥- عرض الاختبار في صورته المبدئية على السادة المحكمين :

بعد صياغة مواقف الاختبار، ووضع التعليمات تم عرضه على مجموعة من المحكمين؛وذلك لإبداء الرأي حول ما يلي :

- بيان مدى مناسبة المواقف لطبيعة وخصائص الطالب معلم المواد الفلسفية بكلية التربية .
- بيان مدى دلالة كل استجابة صحيحة على المهارة التي تقيسها.
- بيان مدى مناسبة عدد المواقف الموضوعة لقياس كل مهارة.
- بيان مدى سلامة الصياغة العلمية واللغوية لمواقف الاختبار واستجاباته.
- إضافة أي تعديلات أو إضافات يرونها مناسبة.

٦- التجربة الاستطلاعية للاختبار:

قام الباحث بإجراء تجربة استطلاعية للاختبار على عينة من الطلاب المعلمين بكلية التربية بلغ عددها (٦٠) طالب وطالبة من الفرقة الثالثة شعبة المواد الفلسفية (فلسفة- علم اجتماع- علم نفس) بكلية التربية جامعة الاسكندرية، وذلك في الأسبوع الأول من الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٣ /٢٠٢٤، وكان بيان عينة الدراسة كالتالي :

جدول (٣)

بيان بالطلاب المعلمين عينة الدراسة الاستطلاعية لاختبار التفكير الاستدلالي التقاربي

الفرقة	الشعبة	الكلية	الجامعة	العدد
الثالثة	الفلسفة والاجتماع وعلم النفس	التربية	الاسكندرية	٦٠

وتهدف هذه التجربة الاستطلاعية للاختبار إلى :

- **حساب زمن الاختبار :**

تم حساب زمن الاختبار من خلال المعادلة التالية:

زمن الاختبار = الزمن الذي استغرقه أسرع طالب معلم + الزمن الذي استغرقه أبطأ طالب معلم

٢

وبالتعويض في المعادلة السابقة من خلال نتائج تطبيق التجربة الاستطلاعية نجد أن :

$$\text{زمن الاختبار} = \frac{٢٥+٣٥}{٢} = ٣٠$$

وبالتالي تحدد زمن الاختبار بزمن قدره ٣٠ دقيقة .

- **حساب معامل السهولة والصعوبة لمفردات وعبارات الاختبار :**

حدد الباحث لكل سؤال من أسئلة الاختبار عدد الطلاب المعلمين الذين أجابوا عن السؤال إجابة صحيحة، وعدد الطلاب المعلمين الذين أجابوا عن السؤال إجابة خاطئة، ومن هذه البيانات قام الباحث بحساب معاملات السهولة والصعوبة لكل سؤال من أسئلة الاختبار. وقد تراوحت معاملات السهولة والصعوبة ما بين (٠,٥– ٠,٧) ، وهى تعد معاملات مناسبة لتطبيق الاختبار .

- **حساب معامل التمييزية لمفردات وعبارات الاختبار:** حدد الباحث لكل سؤال من أسئلة الاختبار عدد الطلاب المعلمين الذين أجابوا عن السؤال إجابة صحيحة وعدد الطلاب المعلمين الذين أجابوا عن السؤال إجابة خاطئة، وتم ترتيب أوراق االطلاب المعلمين ترتيب تصاعدي، وتقسيم أوراقهم إلي مجموعتين عليا ودنيا، ومن هذه البيانات قام الباحث بحساب معاملات التمييزية لكل سؤال من أسئلة الاختبار .

- **التأكد من ثبات الاختبار :**

تم حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر– ريتشاردسون ، وقد بلغت قيمة معامل الثبات (٠,٧٢) وهى قيمة مناسبة لتطبيق الاختبار .

- **التأكد من صدق الاختبار :**

وذلك من خلال عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين لإبداء الرأي حول مدى مناسبة مواقف الاختبار ومفرداته لدي الطلاب المعلمين بكلية التربية. وبعد إجراء التعديلات التي اقترحها المحكمون فيما يتعلق بصياغة مواقف الاختبار وعباراته، اعتبر الباحث الاختبار صادقًا منطقياً.

وبحساب زمن الاختبار ومعاملات السهولة والصعوبة ومعاملات التمييزية، وحساب معامل ثبات الاختبار والتأكد من صدقه أصبح الاختبار صالحاً للتطبيق.

- المحور الثالث : التجريب الميداني :

ويتضمن هذا الجزء عرض، وإجراء تجربة البحث، وفيما يلي تفصيلاً لما سبق:

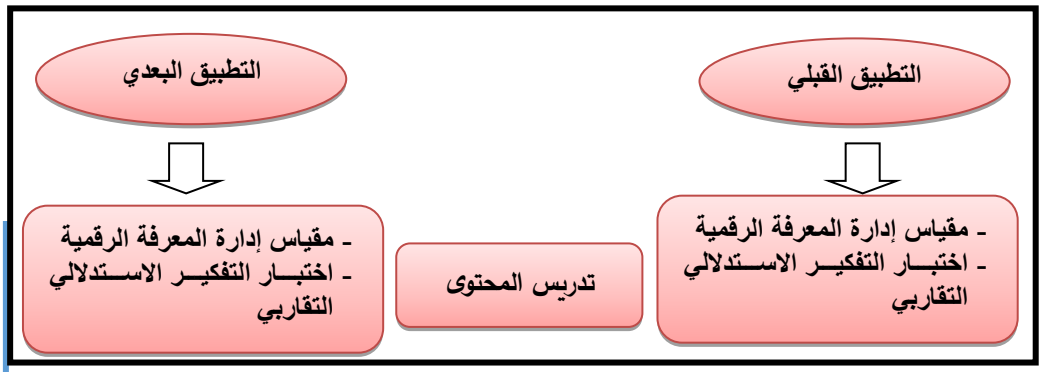
(أ) عرض تجربة البحث

١. الهدف من تجربة البحث:

يهدف إجراء تجربة البحث إلى قياس مدى فاعلية بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي؛ لتنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية، والتفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدي الطلاب المعلمين، وذلك بمقارنة متوسطي درجات الطلاب المعلمين عينة البحث الذين درسوا البرنامج في التطبيق القبلي والتطبيق البعدى لمقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية، واختبار التفكير الاستدلالي التقاربي.

٢. التصميم التجريبي للبحث:

أخذ هذا البحث بالتصميم التجريبي الذي يتضمن مجموعة تجريبية واحدة مع الأخذ بأسلوب التطبيق القبلي والتطبيق البعدى لمقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية، واختبار التفكير الاستدلالي التقاربي؛ وذلك لتحديد أثر المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة .



شكل رقم (١٣)

التصميم التجريبي وخطوات إجراء تجربة البحث

٣.المجتمع الإحصائي وعينة البحث

المجتمع الإحصائي في هذا البحث هم طلاب المستوى الثالث شعبة المواد الفلسفة بكلية التربية جامعة الاسكندرية عام ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤ م كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول (٤)

كتدم الجس لإ الطصحسك عدبكب ث

الفرقة	الشعبة	الكلية	الجامعة	العدد
الثالثة	الفلسفة، علم الاجتماع، علم النفس	التربية	الاسكندرية	٥٠

(ب) إجراءات تجربة البحث، وتتضمن:

١. تطبيق اختبار التنور العقلي قبلياً:

قام الباحث بتطبيق مقياس إدارة المعرفة الرقمية علي الطلاب المعلمين " عينة البحث " وذلك يوم ٨/ ١٠/ ٢٠٢٣م، وذلك قبل تدريس البرنامج.

٢. تطبيق اختبار التفكير الاستدلالي التقاربي قبلياً:

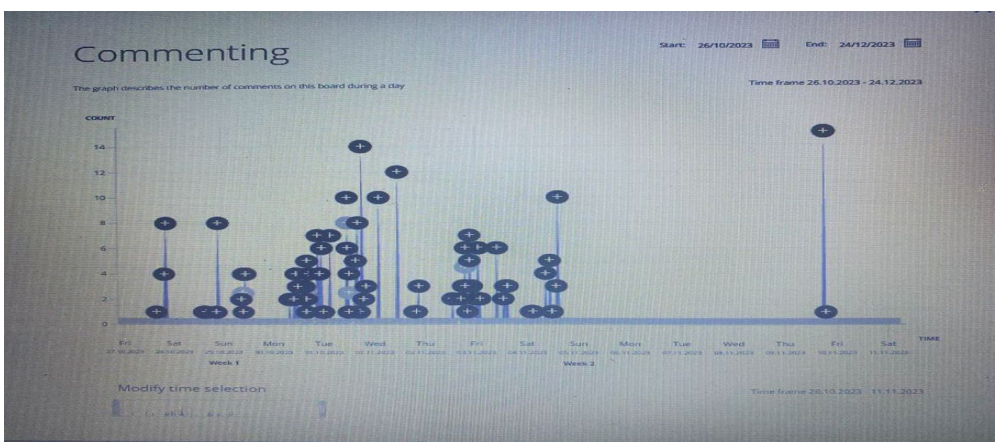
قام الباحث اختبار التفكير الاستدلالي التقاربي على الطلاب المعلمين "عينة البحث" وذلك يوم ٨/ ١٠/ ٢٠٢٣ م، وذلك قبل تدريس البرنامج .

٣. تدريس المحتوى من خلال بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي:

بعد تطبيق مقياس إدارة المعرفة الرقمية، واختبار التفكير الاستدلالي التقاربي قبلياً، تم تدريس المحتوى من خلال بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي؛ لدي الطلاب المعلمين عينة البحث، وقد تم تدريس المحتوى في الفترة من يوم ٨/١٠/٢٠٢٢٣ إلى ٨/ ١١/٢٠١٤م، وذلك خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي٢٠٢٣ /٢٠٢٤م . وقد سار تدريس

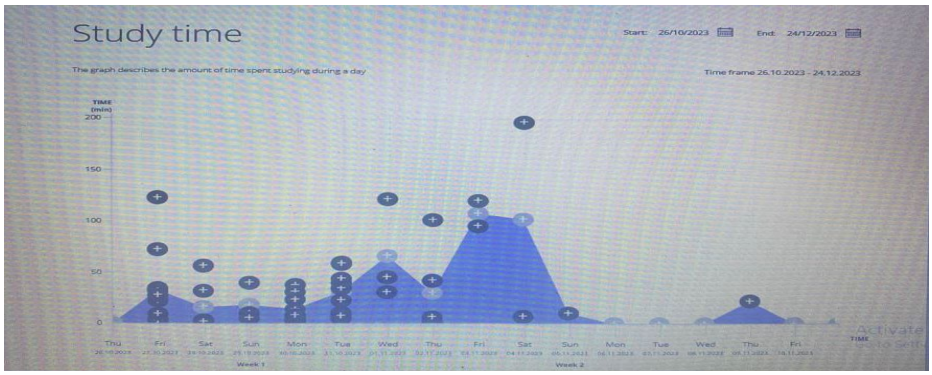
المحتوى من خلال بيئة Claned، والتي تتيح المحتوى الذكي بشكل تفاعلي في أي وقت وأي مكان.

وقد تابع الباحث أداءات الطلاب، وتفاعلاتهم من خلال نتائج تحليلات التعلم على بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي؛ حيث تقوم البيئة بتتبع سلوك المتعلم، وتفاعلاته مع البيئة؛ مما ساعد في تكوين رؤية واضحة حول تلك التفاعلات، واتخاذ قرارات حول كل طالب؛ بهدف مساعدته في إتقان المحتوى التعليمي، كما وفرت البيئة خاصية إرسال الإشعارات على البريد الإلكتروني فورأي تحديث، أو إعلان يرسله المعلم على البيئة، وتوضح الأشكال التالية بيانات تحليلات تعلم الطلاب في بيئة Claned، وبعض الإشعارات التي أُرسلت لهم عبر البريد الإلكتروني الخاص بهم كما يأتي:



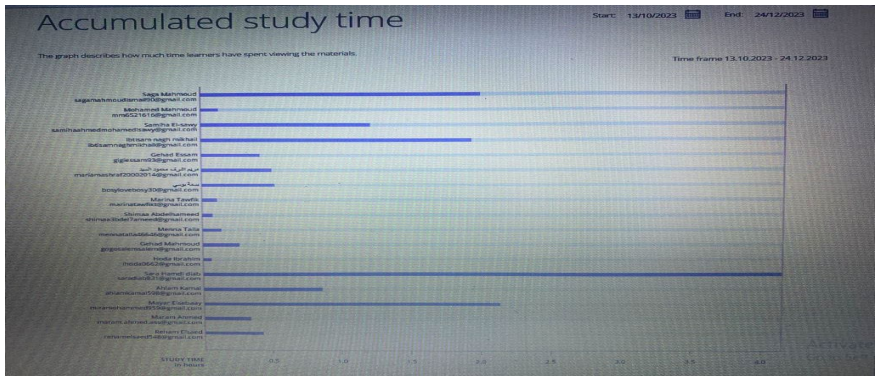
شكل (١٤)

التقارير الخاصة بتحليلات التعلم الخاصة بوتيرة الدراسة في بيئة Claned



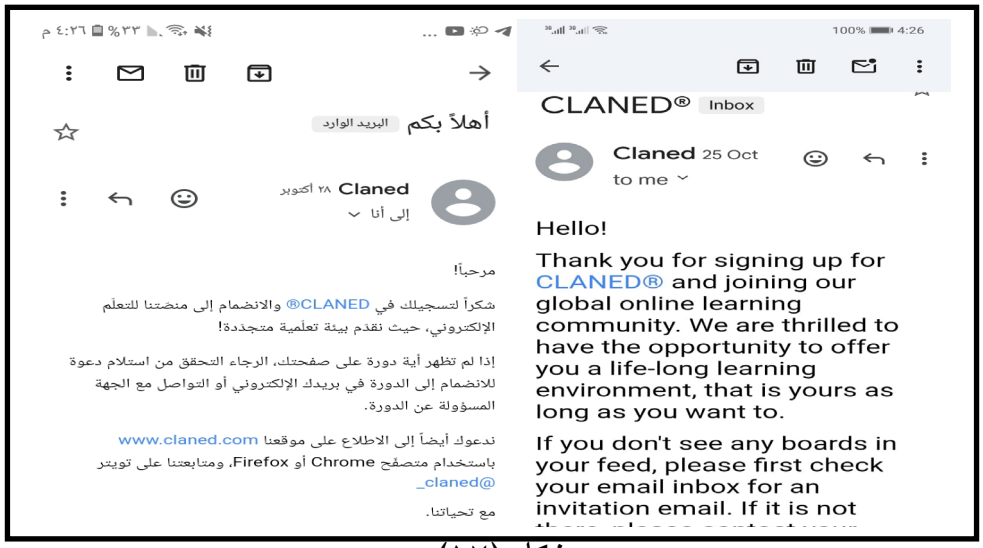
شكل (١٥)

التقارير الخاصة بوقت الدراسة تبعاً لموضوع التعلم



شكل (١٦)

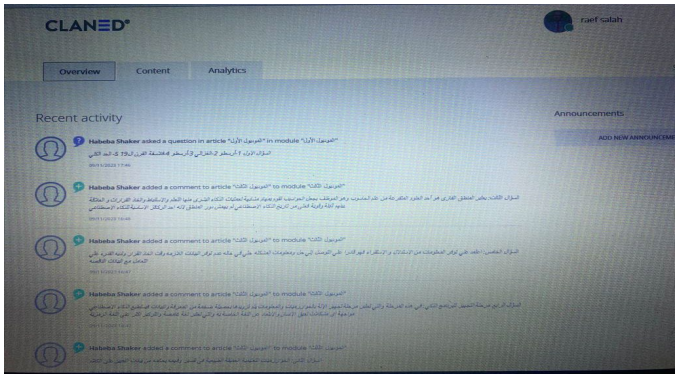
التقارير الفردية لكل طالب، وعدد مرات زيارته للبيئة



شكل (١٧)

الإشعارات التي تم ارسالها من البيئة للطلاب عبر البريد الإلكتروني

وقد تابع الباحث الطلاب على بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي، وتأكد من إنجاز جميع الأنشطة التعليمية، والانتهاء من دراسة جميع موضوعات المحتوى؛ من خلال تحليل تقييمات الطلاب في بعض أنشطة بيئة التعلم الذكية، وهو ما توضحه الأشكال التالية:



شكل (١٨)

متابعة تقييمات الطلاب على بيئة Claned

٤. تطبيق مقياس إدارة المعرفة الرقمية بعدياً:

بعد الانتهاء من تدريس المحتوى من خلال بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازى، قام الباحث بتطبيق مقياس ادارة المعرفة الرقمية وذلك في الأسبوع الثاني من شهر نوفمبر يوم ١٥ /٢٠٢٣/١١ خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤ م

٥. تطبيق اختبار التفكير الاستدلالي التقاربي بعدياً :

بعد الانتهاء من تدريس المحتوى من خلال بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازى، قام الباحث بتطبيق اختبار التفكير الاستدلالي التقاربي، وذلك في الأسبوع الثاني من شهر نوفمبر يوم ١٥ /٢٠٢٣/١١ خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤ م

وبعد تطبيق مقياس إدارة المعرفة الرقمية، اختبار التفكير الاستدلالي التقاربي قبلياً وبعدياً، قام الباحث بتصحيحهما، ثم انتقل الباحث إلى مرحلة رصد نتائج البحث وإجراء المعالجات الإحصائية؛ وذلك لاختبار صحة الفروض .

رابعاً: نتائج البحث، وتحليلها إحصائياً، وتفسيرها

يتضمن هذ القسم عرضاً لنتائج البحث، وتحليلها إحصائياً، وتفسيرها، والتحقق من صحة فروض البحث وذلك في ضوء ما آلت إليه نتائج الدراسات والبحوث المرتبطة، والأسس والمبادئ النظرية التي سبق عرضها في التأطير النظري، والاعتماد على الإحصاء البارامتري Parametric؛ حيث استُخدم ما يأتي:

- اختبار (ت)t-test لمتوسطي درجات الطلاب المعلمين (عينة البحث) في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية، اختبار التفكير الاستدلالي التقاربي.

- حجم التأثير " Effect Size " باستخدام مربع إيتا n^2 (Eta-squared)؛ لتحديد حجم تأثير المتغير المستقل (بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في

المنطق الفازي) تحديداً كمياً في تنمية الجوانب المعرفية، والأدائية؛ لدى طلاب المستوى الثالث شعبة المواد الفلسفية.

واستخدم الباحث حزمة البرامج الإحصائية SPSS الإصدار ٢٥؛ لإجراء الأسلوبين الإحصائيين، وفيما يلي عرض مُفصل للإجابة عن أسئلة البحث:

١.نتائج الإجابة عن السؤال البحثي الأول، ونصه: " ما التصميم التعليمي لبيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازيFuzzy Logic ؛ لتنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية؛ لدى الطلاب المعلمين من المستوى الثالث شعبة المواد الفلسفية ؟". أُجيب عن هذا السؤال في ضوء المبادئ التي يقوم عليها تصميم بيئات التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي، والموضحة آنفاً بالقسم الثاني من البحث، والخاص بإجراءات البحث.

٢.نتائج الإجابة عن السؤال البحثي الثاني؛ ونصه: " ما فاعلية تصميم بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي Fuzzy Logic؛ لتنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية؛ لدى الطلاب المعلمين من المستوى الثالث شعبة المواد الفلسفية؟".

وللإجابة عن السؤال البحثي الثاني؛ تم التحقق من صحة الفرض الأول، ونصه: "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في القياس القبي، والبعدي لمقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية؛ لدى الطلاب المعلمين من المستوى الثالث شعبة المواد الفلسفية."

وبناء عليه حُسب متوسطى درجات الطلاب في القياس القبي، والبعدي لمقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية، ويوضح الجدول رقم ( ) الآتي قيمة "t " للمقارنة بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين (عينة البحث) في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية:

جدول (٥)

قيمة (t)، ودلالتها للفرق بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين (عينة البحث) في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية

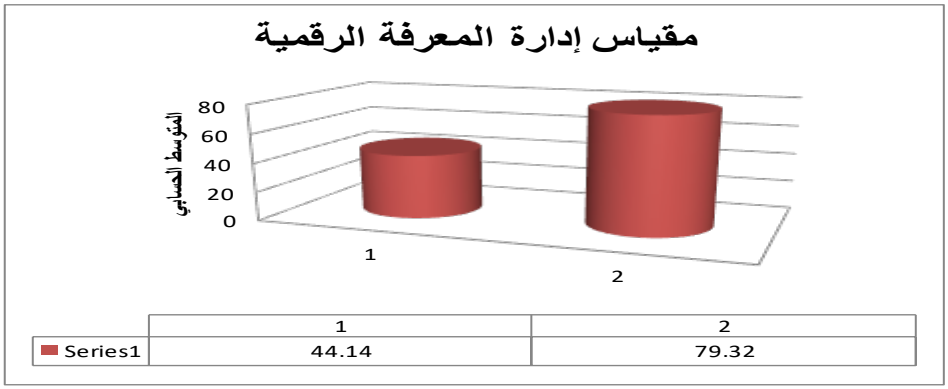
التطبيق	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (t) ودلالتها
القبلي	50	٤٤.١٤٠٠	٥.٠٩٥٠٦	49	٥٦.٥٣٧
البعدي	50	٧٩.٣٢٠٠	٤.٧٦١٤١	49	

ويتضح من الجدول السابق ارتفاع متوسط درجات الطلاب المعلمين عينة البحث في التطبيق البعدي لمقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية عن متوسط درجاتهم في التطبيق القبلي، حيث بلغ متوسط درجاتهم في التطبيق البعدي(٧٩.٣٢٠٠) بينما بلغ متوسط درجاتهم في التطبيق القبلي (٤٤.١٤٠٠)، وبلغت قيمة (t) (٥٦.٥٣٧) عند مستوى ثقة (٠.٠٥)، مما يدل على وجود فرق دال احصائياً لصالح التطبيق البعدي للمقياس ؛ مما يؤدي إلى قبول الفرض الأول القائل بوجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية لصالح التطبيق البعدي .

وتتفق هذه النتيجة مع بعض الدراسات والبحوث التي أكدت على فعالية التعلم من خلال بيئات الذكاء الاصطناعي وما يوفره من أدوات وتطبيقات ومحتوى ذكي؛ كدراسات:

Elhajjar(2020) ؛ دراسة Tamayo et al (2020)؛ دراسة Qinghua& Star(2020)؛ النجار (٢٠٢١) ؛Gocen&Aydemir(2021)؛ Yang et al (2021)؛ Vanichvasin(2021) ؛ المطيري (٢٠٢٢)؛ الحديدي(٢٠٢٣) .

ويوضح الرسم البياني التالي الفرق بين متوسطى درجات الطلاب " عينة البحث " في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية



شكل (١٩)

التمثيل البياني لمتوسطي درجات الطلاب " عينة البحث " في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية

ويمكن ان يعزى وجود فرق دال احصائياً بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية " عينة البحث " في التطبيق البعدي لمقياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية لمجموعة من الأسباب، وهي :

- أن استخدام الباحث لبيئة الذكاء الاصطناعي كأداة تربوية يزيد من كفاءة التعليم؛ إذ إنها تشتمل على تقنيات مختلفة لعرض المحتوى الذكي في المنطق الفازي على الطلاب المعلمين شعبة المواد الفلسفية؛ ليحقق التفاعلية والاندماج بين المتعلم والبيئة، وتساعد في تقديم تعلم أكثر تكيفاً، وموافقة لحاجات الطلاب المعلمين؛ مما أحدث فرقاً في القياس البعدي للاختبار التحصيلي في المنطق الفازى.

- تقديم بيئة التعلم القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي، والتي ساعدت في توفير دعم تعليمي مناسب، وتطوير تصميم المحتوى الذكي والأنشطة التعليمية وتطوير الخدمات التعليمية المقدمة إليهم.
- أن الذكاء الاصطناعي في سياق التعليم الجامعي يساعد في الانخراط والتوافق مع العمليات العقلية البشرية؛ مثل: التعلم، والإدراك، والتصحيح الذاتي، واستخدام البيانات،وتحليلها، وإجراء المعالجات المعقدة، والمرتبطة بالأداءات والمهام التعليمية، وغيرها من مهارات إدارة المعرفة الرقمية.
- دور المنطق الفازي في تمثيل المعرفة، وإدارتها؛ سواء في مرحلة " التجهيز" للبرنامج الذكي، وكذلك في تشغيل هذا البرنامج من خلال آليات الاستدلال وطرق التفكير المتعددة، في مرحلة " التنفيذ " وتوجد ايضاً مرحلة وسط يلعب المنطق الفازي فيها دوراً بارزاً، وهي "مرحلة البرمجة" التي يتم فيها إدخال المعارف الممثلة منطقياً، وكذلك كل أوامر الاستدلال الخاصة بالبرنامج الذكي إلى جهاز الحاسوب، ليقوم البرنامج بإنجاز المهمة المطلوبة منه، ويتم ذلك من خلال لغات البرمجة Programming languages
- اعتماد بيئة التعلم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي الذي يمكن الطلاب المعلمين من تقديم حلول تكنولوجية أكثر ذكاء، وتفريد خبرة تعلمهم، وتعريفهم كيفية الحصول على مزيد من المعلومات للمساعدة في عملية صنع القرار، وكيفية نمذجة التفاعل المعقد بين تعلم الطلاب، ومجال المعرفة، والأدوات التي تمكن الطلاب من التفاعل مع المجال المعرفي.

٣. نتائج الإجابة عن السؤال البحثي الثالث؛ ونصه: " ما فاعلية تصميم بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المنطق الفازي Fuzzy Logic؛ لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى الطلاب المعلمين من المستوى الثالث شعبة المواد الفلسفية ؟".

وللإجابة عن السؤال البحثي الثالث؛ تم التحقق من صحة الفرض الثاني، ونصه: " لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في القياس القبي، والبعدي لاختبار التفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى الطلاب المعلمين من المستوى الثالث شعبة المواد الفلسفية."

وبناء عليه حُسب متوسطى درجات الطلاب في القياس القبي، والبعدي لاختبار التفكير الاستدلالي التقاربي، ويوضح الجدول رقم ( ) الآتي قيمة "t " للمقارنة بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين (عينة البحث) في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الاستدلالي التقاربي:

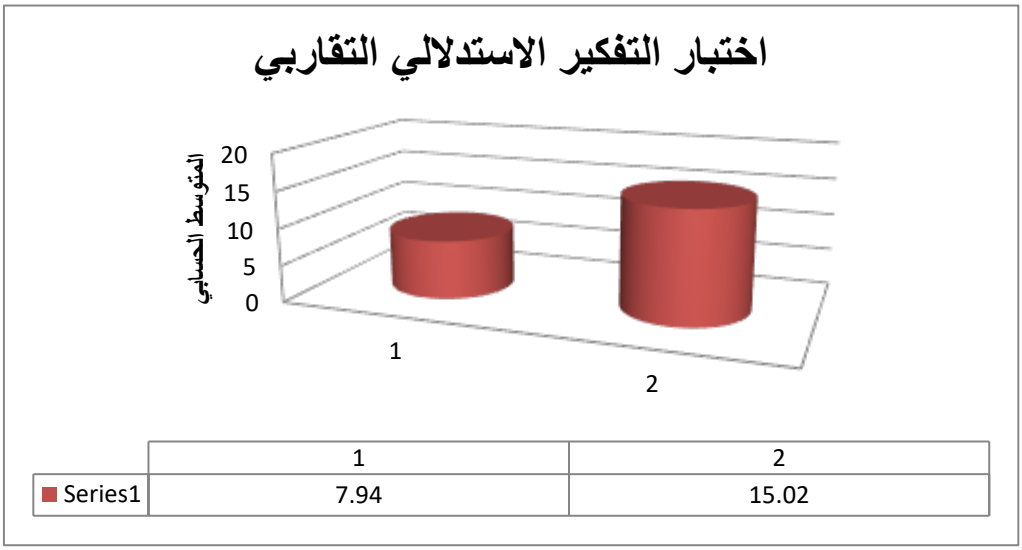
جدول (٦)

قيمة (t)، ودلالتها للفرق بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين (عينة البحث) في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الاستدلالي التقاربي

التطبيق	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (t) ودلالتها
القبلي	50	٧.٩٤٠٠	0.9564	49	٩٠.٠٤٦
البعدي	50	١٥.٠٢٠٠	0.7140	49	

ويتضح من الجدول السابق ارتفاع متوسط درجات الطلاب المعلمين عينة البحث في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي التقاربي عن متوسط درجاتهم في التطبيق القبلي، حيث بلغ متوسط درجاتهم في التطبيق البعدي (١٥.٠٢٠٠) بينما بلغ متوسط درجاتهم في التطبيق القبلي (٧.٩٤٠٠)، وبلغت قيمة (t) (٩٠.٠٤٦) عند مستوى ثقة (٠.٠٥)، مما يدل على وجود فرق دال احصائياً لصالح التطبيق البعدي للمقياس؛ مما يؤدي إلى قبول الفرض الأول القائل بوجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الاستدلالي التقاربي لصالح التطبيق البعدي .

ويوضح الرسم البياني التالي الفرق بين متوسطى درجات الطلاب " عينة البحث " في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الاستدلالي التقاربي



شكل (٢٠)

التمثيل البياني لمتوسطى درجات الطلاب " عينة البحث " في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الاستدلالي التقاربي

وتتفق هذه النتيجة مع بعض الدراسات والبحوث التي أكدت على فعالية التعلم من خلال بيئات الذكاء الاصطناعي وما يوفره من أدوات وتطبيقات ومحتوى ذكي؛ كدراسات: الجنايني (٢٠١٥)؛ خضر (٢٠١٦)؛ محمد (٢٠١٩)؛ Tugrul (2019)؛ على(٢٠٢١)، البنا (٢٠٢١)؛ Vilela (٢٠٢٢)؛ Castillo (٢٠٢٣)

ويمكن ان يعزى وجود فرق دال احصائياً بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية " عينة البحث " في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي التقاربي لمجموعة من الاسباب، وهي :

- أن تعليم التفكير الاستدلالي التقاربي للطلاب يعد من الأدوات الضرورية التي تساعدهم على الإنتاج، والابتكار وتوظيف المعرفة، وتطبيقها في حل المشكلات الحياتية كما أنه يربط الأسباب بالنتائج ومن خلاله يكتشف الطالب العلاقات والمنظومات التي تربط بين المعلومات كما يقتضي

استخدام العمليات العقلية العليا كالتحليل والفهم والتمييز والنقد والاستنتاج وتجنب الآراء غير الصحيحة .

- يعد التفكير الاستدلالي التقاربي أحد أنماط التفكير التي يمكن أن تسهم بدرجة كبيرة في مساعدة المتعلم على توظف المعارف والمعلومات المقدمة إليه في حل ما يواجهه من مشكلات في مواقف الحياة اليومية؛ نظراً لأنه يعتمد على الاساليب المنطقية في بحث الظواهر كما يساعده على معرفه المجهول والبحث عن المسببات والوصول لنتيجة محددة من مقدمات معلومة.
- التفكير الاستدلالي التقاربي يزيد تحصيل الطلاب؛ فالاستدلال يعين الطالب على التحصيل والفهم والتطبيق ويزود بطريقة منظمة للتعليم والانتفاع بما تعلمه عند الحاجة، كما أن التفكير الاستدلالي التقاربي من المتطلبات اللازمة لحل المشكلات المرتبة على المحتوى.
- التفكير الاستدلالي التقاربي يحقق أهداف التعليم؛ فهدف التعليم أن يستطيع الطالب أن يفكر بوضوح ودقة وأن يخرج بالشواهد والاستنتاجات الصحيحة لكي يتخذ القرارات الحكيمة خلال حياته وهذا يتحقق في حالة تمكن الطلاب من ممارسة التفكير الاستدلالي التقاربي والقدرة على الاستنتاج.

خامساً: توصيات البحث، ومقترحاته

- توصيات البحث:

تأسيساً على ما جاء في الإطار النظري للبحث والدراسات السابقة المرتبطة به، وما توصل إليه البحث الحالي من نتائج، يتم تقديم مجموعة من التوصيات الإجرائية التي يمكن أن يأخذ بها المهتمون بتطوير العملية التعليمية كما يلي:

✓ تشجيع القائمين على العملية التعليمية على تطوير بيئات تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في ضوء معايير وأسس تصميمها.

- ✓ تصميم برامج تدريبية؛ لتنمية مهارات أعضاء هيئة التدريس بالجامعات على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.
- ✓ توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات التعليمية؛ لتيسير إجراءات التعليم المختلفة.
- ✓ استخدام برامج وتطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ لتنمية معارف ومهارات الطلاب المعلمين شعبة المواد الفلسفية بكليات التربية، وتفعيلها في دراسة المواد الفلسفية.
- ✓ إمكانية الاستفادة من أدوات البحث الحالي(الاختبار التحصيلي، مقياس إدارة المعرفة الرقمية، اختبار التفكير الاستدلالي التقاربي) في قياس مهارات إدارة المعرفة الرقمية، والتفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى الطلاب المعلمين شعبة المواد الفلسفية بكلية التربية .

- مقترحات البحث

يقترح الباحث – في ضوء م أسفر عنه البحث من نتائج- إجراء البحوث الآتية:

- ✓ أثر بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية لدى الطلاب المعلمين شعبة المواد الفلسفية بكلية التربية.
- ✓ برنامج تطبيقي في المنطق الفازي قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ لتنمية التفكير الاستدلالي التقاربي لدى طلاب المرحلة الثانوية .
- ✓ تطوير برنامج إعداد معلم المواد الفلسفية بالتعليم العام؛ في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.
- ✓ استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تدريس المنطق؛ لتنمية التفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى طلاب مراحل التعليم العام.

- ✓ إطار مقترح لإدراج تطبيقات الذكاء الاصطناعي بمقررات إعداد معلم المواد الفلسفية؛ لتنمية مهارات إدارة المعرفة الرقمية، والتفكير الاستدلالي التقاربي؛ لدى الطلاب معلمي المواد الفلسفية بكليات التربية.

أولاً: المراجع العربية :

ابراهيم، سماح محمد .(٢٠١٧). فاعلية برنامج تدريبي قائم على خرائط البراهين الإلكترونية لتنمية التفكير غير الشكلي لدى الطلاب الدارسين لمادة المنطق بالمرحلة الثانوية. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية. ٨٧، ١-٣٩.

البنا، جبر.(٢٠٢١). أثر تعلم المنطق بمفاهيمه الثلاثة (الصوري والرمزي والضبابي) في تنمية القدرة على البرهان الاستدلالي في الرياضيات. منشورات جامعة البلقاء التطبيقية . عمان- الأردن.

الجنايني، هبة. (٢٠١٥). دور التفكير الاستدلالي التقريبي في المنطق الغائم. مجلة البحث العلمي في الآداب. كلية البنات للآداب والعلوم والتربية. جامعة عين شمس. ١٦(٣) ، ١٣- ٣٨.

الحديدي، شيماء سعيد سعيد، وحجاج، أسماء يوسف .(٢٠٢٣). بناء محتوى ذكى في بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي؛ لتنمية مهارات تطوير البانوراما المعلمية، والثقة التكنولوجية؛ لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية . مجلة كلية التربية جامعة بني سويف، ٢٠(١١٦)، ١١٧-٢٥٠.

الحصى، دينا محمد محمد على. (٢٠٢٢). تطبيق منطق الارتباط في مجال الذكاء الاصطناعي وتمثيل المعرفة. مجلة بحوث. كلية البنات للآداب والعلوم والتربية. جامعة عين شمس. ٢(١)، ١٤٠-١٧٠

الحكيمي، عبد الحكيم محمد أحمد. (٢٠٢٢). تدريس الفيزياء الفلكية بإستراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب كويست وأثره على تنمية مهارات التفكير

الاستدلالي بدى الطلبة المعلمين بكلية التربية – جامعة ذمار. مجلة الآداب للدراسات النفسية والتربوية. ١٣، ١٥١-١٨٤.

الحلو، نرمين مصطفي حمزة، ومتولي، شيماء بهيج محمود.(٢٠٢٠) .أثر توظيف المنصة الاكترونية القائمة على استخدام موقع Easy Class لتنمية مهارات إدارة المعرفة الشخصية والاندماج الاكاديمي لدى الطالبة المعلمة كلية الاقتصاد المنزلي. مجلة كلية التربية . كلية التربية . جامعة كفر الشيخ . ٩٦(١).

الخيبري، صبرية محمد عثمان .(٢٠٢٠).درجة امتلاك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة الخرج لمهارات توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ١١٩، ١١٩- ١٥٢.

الدسوقي، محمد إبراهيم . (٢٠٢٠) . إستراتيجية تقديم المحتوى ببيئة التدريب الإلكتروني وأثرها في تنمية الجانب الأدائي لمهارات إدارة المعرفة الرقمية لدى أخصائي المكتبات وإتجاهاتهم نحوه. مجلة كلية التربية . جامعة كفر الشيخ ، ٤٠(٤) ، ٢٦٧- ٣٠٥.

السلامي، زينب حسن. (٢٠١٥). تصميم استراتيجية تعليم بنائية مقترحة لاستخدام بيئة التعلم الشخصية وأثرها على تنمية مهارات إدارة المعرفة الشخصية وإنتاج المنتجات التعليمية والمهارات الأدائية لدى طالبات شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات .مجلة تكنولوجيا التعليم ، ٢٥(٣) ، ٣-٩٨.

السليمان، جواهر فهد، وبن سيف، ريما سيف، والسحيم، هيفاء عبدالله.(2022) .عمليات عمليات إدارة المعرفة وعلاقتها بتحفيز الابتكار لدى معلمات مدارس المرحلة الثانوية في مدينة الرياض. المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، ٦(٢٧)، ٧٩-١١٠.

السيد، هيثم .(٢٠١٨). الإسهامات الفلسفية والمنطقية في التطور التكنولوجي: الذكاء الاصطناعي نموذجاً. مجلة ديوجين.(١)، ٢٤٣-٣٠٠.

الشورى، عمرو إبراهيم.(٢٠١٩). فاعلية الرحلات المعرفية عبر الويب في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير المتشعب في مقرر الفقه لدى طالبات الصف الأول الثانوى. مجلة كلية االتربية (الأزهر) للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، ٤١(١٩٣)، ٦٢- ٥٩٥

الطائي، ابتهال أسمر اعبودي. (٢٠١٨). التفكير الاستدلالي الرياضي وعلاقته بالتحصيل لدى طالبات الصف الرابع العلمي. مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية، ٢٦(٣)، ٣٧٩-٣٩٧.

العامري ، صباح غازي داود. (٢٠٢١). فاعلية برنامج تعليمي قائم على استراتيجيتي المنظم الشكلي وخرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في مادة علم النفس التربوي لطلبة معاهد الفنون الجميلة. مجلة أبحاث البصرة للعلوم الانسانية. ٤٦(٤)، ٤٠٧- ٤٣١.

العمودي، هالة سعيد أحمد. (٢٠٢١). فاعلية تدريس العلوم باستخدام نموذج مكارثي MAT4 في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مدينة مكة المكرمة. المجلة المصرية للتربية العلمية. ٢٤(١)، ١-٤٢

العنزي، مبارك بن غدير سعد. (٢٠١٦). فاعلية استخدام نموذج وودز في تدريس العلوم على تنمية عادات العقل والتفكير الاستدلالي لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط، مجلة رسالة التربية وعلم النفس، (٥٣)، ١١٩- ١٤٠.

المطيري، علياء زيد. (٢٠٢٢). أثر بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعليم الإلكتروني لدى طالبات كلية التربية

بجامعة أم القرى. مجلة المناهج وطرق التدريس. المركز القومي للبحوث غزة. ١(٧)، ١٤٥- ١٧٦.

النجار، محمد السيد ، وحبيب، عمرو محمود. (٢٠٢١). برنامج ذكاء اصطناعي قائم على روبوتات الدردشة وأسلوب التعلم ببيئة تدريب الكتروني وأثره على تنمية مهارات استخدام نظم إدارة التعلم الإلكتروني لدى معلمي الحلقة الإعدادية. مجلة تكنولوجيا التعليم، ٣١(٢)، ٩١-٢٠١.

الياجزي، فاتن حسن .(٢٠١٩). استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية .دراسات عربية في التربية وعلم النفس. ١١٣، ٢٥٧-٢٨٢.

بكر، عبد الجواد السيد؛ وطه، محمود إبراهيم عبد العزيز.(٢٠١٩) . الذكاء الاصطناعي: سياساته وبرامجه وتطبيقاته في التعليم العالي : منظور دولي . مجلة التربية –جامعة الأزهر –كلية التربية، ٣(١٨٤)، ٣٨٣-٤٣٢.

حسن، أسماء أحمد خلف.(٢٠٢٠). السيناريوهات المقترحة لدور الذكاء الاصطناعى فى دعم المجالات البحثية والمعلوماتية بالجامعات المصرية. وحدة التخطيط الاستراتيجي. جامعة سوهاج ، ٢٧(١٢٥)، ٢٠٣-٢٦٤.

حمزة، ميساء محمد مصطفى أحمد.(٢٠١٧). أثر استخدام طريقة ليبمان في تدريس الفلسفة على تنمية مهارات التفكير الاستدلالي والاتجاه نحو المادة لدى الطلاب المكفوفين بالصف الأول الثانوي. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ٩٠، ١٤٠- ٢٠٥.

خضر، نظلة مصطفى.(٢٠١٦). المنطق الفازي. مجلة تربويات الرياضيات، ١٩(١٢)، ٦-١٨.

خواجي، محمد طاهر محمد .(٢٠٢٢). فاعلية برنامج لتدريس وحدة المادة قائم على أنموذج تسريع النمو المعرفي في تنمية الفهم العميق ومهارات التفكير

الاستدلالي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بإدارة تعليم صبيا. مجلة البحث العلمي في التربية، ٢٣(٧)، ٩٣- ١٢٩.

دبش، آلاء إبراهيم يحي .(٢٠٢٢). فاعلية بيئة تعلم الكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارة القراءة باللغة الانجليزية لدى طالبات المرحلة الإبتدائية بإدارة تعليم جازان. رسالة ماجستير. كلية التربية . جامعة جازان.السعودية .

درار، خديجة محمد. (٢٠١٩). أخلاقيات الذكاء الاصطناعي والروبوت: دراسة تحليلية . المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات. ٦(٣)، ٢٧١- ٢٣٧.

رضوان، هالة محمد محمد .(٢٠٢٣). فاعلية أنموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات التفكير الاستدلالي في الفيزياء لدى طالبات الصف العاشر الأساسي. مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع. كلية الامارات للعلوم التربوية، ٨٨، ٥١-٦٣.

زيان، عبد الرازق محمد .(٢٠١٩). حوكمة عمليات إدارة المعرفة بالجامعات المصرية :نموذج مقترح. مجلة التربية –جامعة الأزهر، ١٨٤(٣)، ١٦٤٤- ١٧٠٢.

سليمان، محمد صلاح محمد. (٢٠٢٢). برنامج في تطبيقات المنطق الفازي في الرياضيات لتنمية التفكير والميل نحو المادة لطلاب المرحلة الثانوية . رسالة دكتوراه. الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة. كلية التربية. جامعة عين شمس.

شاذلى، إيمان محمود. (٢٠٢٢). تأثير التحول الرقمي كمتغير وسيط في العلاقة بين عمليات إدارة المعرفة وجودة الخدمة التعليمية: دراسة تطبيقية بالمعاهد العليا الخاصة. مجلة جامعة الإسكندرية للعلوم الإدارية, ٥٩(٦) ، ٨١-١٢٩

شبكة، ناصر صلاح الدين.(٢٠١٢). الذكاء الإصطناعي ومنطق تمثيل المعرفة: منطق المكونات المادية المتعدد. المجلة العربية الدولية للمعلوماتية. اتحاد الجامعات العربية . جمعية كليات الحاسبات والمعلومات. ١(٢)، ١٩-٣٣.

شحاتة، نشوى رفعت محمد .(٢٠١٨). تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على استراتيجية إدارة المعرفة وأثرها في تنمية مهارات استخدام قواعد البيانات البحثية لدى طلاب الدبلومة الخاصة في التربية واتجاهاتهم نحوها. مجلة تكنولوجيا التعليم، ٢٨(٣)، ٣١٥- ٣٧٨

شحاتة، نشوى رفعت محمد .(٢٠٢١). تطوير بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثرها في تنمية مهارات التصميم التعليمي والرضا عن التعلملدى طلاب كلية التربية. مجلة كلية التربية . جامعة بنها. ٣٢(١٢٧)، ٩١-١٧٦.

شعبان، أماني عبد القادر محمد . (٢٠٢١). الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم العالي. المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج. ٨٤، ١-٢٣.

عبد الحميد، عبير عباس.(٢٠٢٢). إدارة المعرفة وأثرها على المرونة الاستراتيجية .مجلة الدراسات التجارية المعاصرة، ٨(١٣)، ٢٧- ٧٣.

عبد العاطي، فاطمة محمد أبو الفتوح. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج قائم على إدارة المعرفة لتنمية قيم المواطنة الرقمية لدى المراهقين في ضوء التحديات المعاصرة. مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية. جامعة المنيا. كلية التربية النوعية، ٢٨، ٤٢٩- ٥١٢.

عبد القادر، عبد الرازق مختار محمود.(٢٠٢٠). تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية. ٢(٤) ، ١٧١-٢٢٤.

عبد المولى، مروة جيرو عبد الرحمن .(٢٠٢٠). دور إدارة المعرفة في تنمية ودعم أبعاد المواطنة الرقمية لدى طلاب كلية التربية – جامعة أسوان. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية. ١٤(١٠) . ٣٣٤- ٤٠٥.

عرجان، ابتسام عبد الله محمود. (٢٠٢٠). برنامج مقترح في ضوء تكامل أنماط المعرفة البيداغوجية والتكنولوجية وفاعليته في تنمية عمليات إدارة المعرفة لدى معلمي الكيمياء في مديرية الخليل. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٥(١٧)، ١١٦- ١٤١.

عزب، أحمد .(٢٠٢١). المنطق الهورستيكي بوصفه تقنية لانتزاع الحل نشأة الابتكار من الفكرة إلى التطبيق. مجلة كلية الآداب، ٤٤، ٨-٤٢.

عطيفي، هبة محمد محمد (٢٠١٩). منهجية لطفى زادة في تجديد وتطوير المنطق الغائم. المجلة العلمية لكلية الآداب . جامعة اسيوط، ٦٩، ١١١-١٣٠.

على، مايسة عبده. (٢٠٢١). المنطق شبه المتسق. مجلة كلية الآداب جامعة الفيوم ، ١٣(١) ، ٣٧٩-٤٨٩.

على، نانسي عبد اللطيف محمد.(٢٠٢٢). فاعلية استخدام السيناريوهات المستقبلية لتنمية مهارات التفكير الاستدلالي في منهج الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير. كلية الدراسات العليا للتربية . جامعة القاهرة.

على، منال السيد أحمد. (٢٠٢٠) . تقنيات إدارة المعرفة وتطبيقاتها بمجال تصميم مواقع المكتبات. الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات. تونس، ١٠٢١- ١٠٤٦

قرني، عمرو جابر. (٢٠١٨). وحدة بنائية مقترحة في منطق الضبابية لتنمية اتخاذ القرار الإبداعي لدى طلبة المرحلة الثانوية. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ١٠٧، ١-٨٢.

محمد، إيهاب السيد شحاتة.(٢٠١٩). وحدة مقترحة في الرياضيات قائمة على المنطق الفازي Fuzzy Logic لتنمية مستويات عمق المعرفة ومهارات اتخاذ القرار لدى طلاب المرحلة الجامعية. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات . ٢٢(١١) ، ٦-٤٨.

محمد، محمد طه محمد .(٢٠٢١). أثر استخدام نموذج الفورمات MAT٤ لمكارثي في تدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات التفكير الاستدلالي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، ١٥(١٦)، ١٥٧٥-١٦٣١.

محمد، محمد عبد الرحمن .(٢٠٢٠). أثر بيئات التعلم الشخصية عبر الشبكات الاجتماعية في تنمية بعض مهارات إدارة المعرفة الشخصية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم . دراسات في التعليم الجامعي، ٤٨، ٢٩٩- ٣٧٨.

مراد، ناريمان جمعة اسماعيل إبراهيم. (٢٠٢٢). برنامج تدريبي مقترح قائم على كفايات القرن الحادي والعشرين ورؤية مصر للتعليم ٢٠٣٠ لتنمية مهارات إدارة المعرفة ومعتقدات الكفاءة الذاتية لدى الطلبة معلمي العلوم بكلية التربية . المجلة التربوية . جامعة سوهاج . كلية التربية ، ١٠٠، ٥١- ١٣٣

معروف، وئام على أمين ، والكردي، أسماء صفوت جمال. (٢٠٢١). استراتيجية مقترحة قائمة على إدارة المعرفة الرقمية لتعزيز القدرات التنافسية لدى الشباب الجامعي، المجلة المصرية للاقتصاد المنزلي، ٣٧(٢) ، ٤١٥- ٤٦٤.

مهدي، إيمان عبد الله محمد. (٢٠١٩). فاعلية وحدة مقترحة في الرياضيات العصرية المتجددة " المنطق الفازي Fuzzy Logic " باستخدام نماذج ما بعد البنائية في تنمية التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية . مجلة تربويات الرياضيات . الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٢(٣)، ١٦٧- ٢٢٦.

موسى، عبد الله، وبلال، أحمد حبيب (٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي: ثورة في تقنيات العصر. المجموعة العربية للتدريب والنشر.

يوسف، أماني كمال عثمان.(٢٠٢٢). تطوير وحدة في منهج علم النفس في ضوء أبعاد المواطنة الرقمية للاستيعاب المفاهيمي وتنمية مهارات إدارة المعرفة لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*. جامعة الفيوم ، كلية التربية، ١٦(٨) ، ٤٧٢– ٥٢٦

يونس، إبراهيم محمد .(٢٠١٩). أثر التفاعل بين نمط التلميحات البصرية بالخرائط الذهنية وبين الأسلوب في تنمية مهارات إدارة المعرفة. مجلة دراسات تربوية واجتماعية. جامعة حلوان، ٢٥(١١) ، ٢٢٥–٢٥٠ .

ثانياً: المراجع الأجنبية

Adamu, S; Awwalu, J (2018). The Role of Artificial Intelligence (AI) in Adaptive eLearning System (AES) Content Formation: Risks and Opportunities involved. International Conference & Exhibition on ICT for Education, Training & Skills Development. ELearning Africa, Kigali Rwanda, September 26- 28

Badia, Guillermo and Carles Noguera, 2021, “Lindström theorems in graded model theory”, Annals of Pure and Applied Logic, 172(3): 102916.

Belle, V. (2020). Symbolic logic meets machine learning: A brief survey in infinite domains. In Proceedings of the International Conference on Scalable Uncertainty Management, Bozen-Bolzano, Italy, 23–25 September; pp. 3–16.

Bolisani, E. (2019). Knowledge management for adult and higher education: mapping the recent literature. Connecting Adult Learning and Knowledge Management, 175-196.

Borto, A. &Sutoon, R.(2019) Neuro like Adaptive Elements that Can Solve Difficult Learning Control Problems, IEEE. Transactions in Systems. Man and Cybernetics, SMC13, 240-251

Castillo, 2023, Fuzzy Logic and Neural Networks for Hybrid Intelligent System Design,Studies in Computational Intelligence , vol 1061.

Darwich,N. (2018) . A Fuzzy Logic Model for Credit Risk Rating of Egyptian Commercial Banks. International Journal of Computer Science and Information Security (IJCSIS), ISSN: 1947-5500.

Dernoncourt, F.(2013). Introduction To Fuzzy Logic, MIT.

Ebrahimi, M.; Eberhart, A.; Bianchi, F.; Hitzler, P. (2021). Towards bridging the neuro-symbolic gap: Deep deductive reasoners. Appl. Intell, 51, 6326–6348.

El Badawy, T & Magdy, M. (2015). The Practice of Knowledge Management in Private Higher Education Institutions in Egypt: The Demographics Effect, International Journal of Business Administration. 6(2),96-105.

Elhajjar, S., Karam, S.& Borna, S.(2021). Artificial Intelligence in Marketing Education Programs, Marketing Education Review, 31(1), 2-13.

F. Tu˘grul, B. Yılmaz, M. Çitil, (2019) Application of ranking with similarity measure in multi criteria decision making. Konuralp J. Math. 7(2), 438–441

Fernandez, O. Y.,Fernandez, V.L.& Alberto G.L.(2019). Artificial Intelligence and its Implication Higher Education. Propositos Representation, 7(2), 536-568.

Ferrero-de-Lucas, E., Cantón-Mayo, I., Menéndez-Fernández, M., & Escapa-González, A. (2021). ICT and knowledge management in Teaching and Engineering Students. Comunicar, 29(66), 57-67.

G. Çuvalcıo˘glu, S. Tarsuslu (2019), Universal algebra in intuitionistic fuzzy set theory. Notes on Intuitionistic Fuzzy Sets 23(1), 1–5

Giancarlo,E.V.(2019). Artificial Intelligence. Machine Learning and Intelligence Analysis. Eurasiareview.News&Analysis. ISSN 2330- 717X Intelligence.

Gocen, A.&Aydemir, F.(2021).Artificial Intelligence in Education and Schools. Research on Education and Media, 12 (1), 13-21.

Gonzalez, R. & Martins, M. (2017). Knowledge Management Process a theoretical, conceptual research,.24(2), 248-266.

Greeda ,J.(2018). Fuzzy Logic in Decision Support: Methods, Applications and Future Trends .Vol. 16 No. 1 (2021): International Journal of Computers Communications & Control (February): Special issue on fuzzy logic dedicated to the centenary of the birth of Lotfi A. Zadeh (1921-2017)

Hafner,K .(2022).Content Intelligence: The New Frontier of Content Marketing Technology. Curata Content Analytics. Retrieved from: http://www.curata.com/blog/content-intelligence/

Holland, H.(2019). Hidden Order. How adaptation builds Complexity. Wesley Reading, MA.

Hui, Z., Yu, S. & Hantao, S. (2017). Construction of Ontology-Based User Model for Web Personalization. Conati, C., McCoy, K., & Paliouras, G. (Eds.): UM, LNAI.4511, Verlag Berlin Heidelberg,67-76

Iskander& Karto. (2017). Knowledge Management Point Incentive System Implementation: A Case Study. International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering. 9(2):1413-1417

Ivanova,M.(2019). Fuzzy Set Theory and Fuzzy Logic for Activities Automation in Engineering Education. available at:
https://ieeexplore.ieee.org/document/8878622

Jeon, Y., & Kim, T. (2018). The development and application of a responsive web-based smart learning system for the cyber project learning of elementary informatics gifted students. Journal of Theoretical & Applied Information Technology, 96(5). 1397 – 1387

Karsenti, T., (2019). Artificial intelligence in education: The urgent need to prepare teachers for tomorrow's schools. Formation et profession, 27(1),105-111.

Liu,D. ,Huang,R & Wosinski,M .(2017).Context of Smart Learning Environments. Smart Learning in Smart Cities. Lecture

Notes in Educational Technology , 91-117 – Doi:10.1007/978981-10-4343-72

M. Çitil, (2019). Application of the intuitionistic fuzzy in education. Commun. Math. Appl. 10(1), 131–143

Melliani, O. Castillo,(2021). in Recent Advances in Intuitionistic Fuzzy Logic Systems and Mathematics. Studies in Fuzziness and Soft Computing ,Springer.

Muduli,L.(2018). A fuzzy logic-based on-demand charging algorithm for wireless rechargeable sensor networks with multiple chargers. IEEE Transactions on Mobile Computing 20 (9), 2715-2727

Nunes,N.(2020). Knowledge management in the software industry: how Scrum activities support a knowledge management cycle. available at : https://www.researchgate.net/publication/336767737

Qinghua, Y. & Satar, M. (2020). English as a Foreign language learner Interaction with Chatbots:Negotiation for Meaning. International Online Journal of Education and Teaching (IOJET), 7(2), 390-410.

Ramesh, M. (2018). A Study on Status of Inference Skill in Science among VIII Standard Students, International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology.(IJRASET), 6 (1), 423-427.

Shafait, Z., Khan, M. A., Bilan, Y., & Oláh, J. (2021). Modeling the mediating roles of self-directed learning and knowledge management processes between emotional intelligence and learning outcomes in higher education. PloS one, 16(7), 3-19.

Singer, N. (2020). Motives of the Egyptian education future for sustainable development: a comparative analysis between 2020 and 2030. Humanities & Social Sciences Reviews,8(2e), 1-28.

Southgate, E., el al (2019). Artificial Intelligence and Emerging Technologies in Schools: A research report, Newcastle: University of Newcastle, Australia

Tamayo, P. A., Herrero, A., Martín, J., Navarro, C.& Tránchez, J. M .(2020). Design of a Chatbot as a Distance Learning Assistant. Open Praxis, 12 (1), 145-153 .

Tasmin, L.(2018). Artificial Intelligence. Can Now Explain. Its Own Decision Making.http://Medium.com/Datadriveninvestor/Artificial-Intelligence.- Can- Now- Explain- Its- Own- Decision-Making71fe14d2f53f.

Teo, T. & Goh, W. (2019). Assessing lower track students' learning in science inference skills in Singapore, Asia-Pacific Science Education, (5), 1-19.

Tomasiello.S. et al., Contemporary Fuzzy Logic, Big and Integrated .Artificial Intelligence 1, available at: https://doi.org/10.1007/978-3-030-98974-3_4

Ullrich, A., Vladova, G., Eigelshoven, F. & Renz. A. (2022) Data mining of scientific research on artificial intelligence in teaching and administration in higher education institutions: a bibliometrics analysis and recommendation for future research. Discover Artificial Intelligence. 2- 16.

Utecht, J., & Keller, D. (2019). Becoming Relevant Again: Applying Connectivism Learning Theory to Today's Classrooms. Critical Questions in Education, 10(2), 107-119.

Valsikova M, Komár P, Rehus M (2017) The effect of varieties and degree of ripeness to vitamin6 C content in tomato fruits. Acta Horticulturae et Regiotecturae 20. 10.

Vanichvasin, P.(2021).Chatbot Development as a Digital Learning Tool to Increase Students' Research Knowledge.International Education Studies, 14 (2), 44-53 .

Verma,M (2018). Artificial intelligence and its scope in different areas with special reference to the field of education, available at: https://www.researchgate.net/publication/340886150

Vidal, Amanda, 2021, "On transitive modal many-valued logics", Fuzzy Sets and Systems, 407: 97–114.

Vilela, M.(2022). Sensitivity analysis applied to fuzzy inference on the value of information in the oil and gas industry.

International Journal of Applied Decision Sciences Vol. 13, No. 3 pp 344-362

Vilela,M. (2019).Fuzzy logic applied to value of information assessment in oil and gas projects.Petroleum Science. 16, pages 1208–1220

Wadhwa, D. (2017). USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES FOR PERSONALIZED LEARNING AND RESPONSIVE TEACHING: A SURVEY. International Journal Of Advance Research in Science and Engineering, 6 (1), 207-217

Xixi Zhu , Bin Liu, Cheng Zhu, Zhaoyun Ding and Li Yao.(2023). Approximate Reasoning for Large-Scale ABox in OWL DL Based on Neural-Symbolic Learning. Science and Technology on Information Systems and Engineering Laboratory, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China

Yang, C. C. Y., Chen, I. Y. L.& Ogata, H.(2021).Toward Precision Education: Educational Data Mining and Learning Analytics for Identifying Students' Learning Patterns with E-book Systems. Educational Technology & Society, 24 (1), 152-163.

Zese, R.; Bellodi, E.; Riguzzi, F.; Cota, G.; Lamma, E.(2018). Tableau reasoning for description logics and its extension to probabilities..Ann. Math. Artif. Intell. 82, 101–130.