

معلومات البحث

تاريخ الاستلام: 2025/11/19
تاريخ القبول: 2026/03/02

Printed ISSN: 2352-989X
Online ISSN: 2602-6856

صياغة مفهوم للذكاء التكنولوجي كنوع من الذكاء الانساني

Formulating a concept of technological intelligence as a type of human intelligence

عبد الباري جاب الله

جامعة الوادي (الجزائر)

djaballah-abdelbari@univ-eloued.dz

الملخص: تهدف الدراسة الحالية إلى صياغة مفهوم شامل للذكاء التكنولوجي؛ كما تهدف أيضا إلى تأكيد أهمية الذكاء التكنولوجي وضرورته في التعامل مع التكنولوجيا؛ استخدمت الدراسة المنهج الوصفي الاستكشافي. فقد أسفرت الدراسة على صياغة مفهوم شامل للذكاء التكنولوجي كنوع من أنواع الذكاء الانساني وهو أن: الذكاء التكنولوجي هو قدرة معرفية إدراكية متكاملة تمكن الانسان من فهم النظم التقنية وتحليل بنيتها ووظائفها والتنبؤ بآثارها الاجتماعية والأخلاقية، وتوظيفها بطريقة نقدية وإبداعية تحقق التوازن بين الكفاءة التقنية والمسؤولية الانسانية. وكما أكدت الدراسة على ان للذكاء التكنولوجي أهمية بارزة في حياة الفرد والمجتمع والمؤسسة.

الكلمات المفتاحية: الذكاء التكنولوجي؛ الذكاء الاصطناعي؛ الذكاء؛ القدرات العقلية؛ التكنولوجيا.

ABSTRACT:

The current study aims to formulate a comprehensive concept of technological intelligence. It also aims to emphasize the importance and necessity of technological intelligence in dealing with technology. The study employed a descriptive-exploratory methodology.

The study resulted in formulating a comprehensive concept of technological intelligence as a type of human intelligence, namely: Technological intelligence is an integrated cognitive ability that enables individuals to understand technological systems, analyze their structure and functions, predict their social and ethical implications, and employ them in a critical and creative manner that achieves a balance between technical competence and human responsibility. The study also emphasized the prominent importance of technological intelligence in the lives of individuals, societies, and institutions.

Keywords: *Technological intelligence; artificial intelligence; intelligence; mental abilities; technology.*

1. مقدمة:

دراسة العقل والذكاء من المواضيع المهمة في علم النفس كما يقول "جيمس" عن علم النفس أنه علم الحياة العقلية، أي أنه يجب أن يكون الغرض من علم النفس هو دراسة الوعي البشري لا هياكلها، ويجب أن يهتم علم النفس في المقام الأول بكيفية العقل (Frank J, 2002).

تعددت النظريات التي أثبتت حول الذكاء والقدرات العقلية، بدءاً بنظرية الذكاء العام لسبيرمان (1905)، وحتى نظرية الذكاء المتعدد لأبي حطب (1978) واشتهرت عند جاردنر (1983)؛ وقد تطرقت هذه النظرية الأخيرة إلى أن هناك أنواعاً متعددة من الذكاء كالذكاء اللغوي والذكاء العاطفي.

فإذا كان مجال اللغة يحتاج إلى ذكاء ومجال العاطفة يحتاج إلى ذكاء وكذلك المجال الاجتماعي يحتاج إلى ذكاء، فهل كل هذه التكنولوجيات وتقنيات من أدوات ووسائل وأجهزة وآليات وعلى رأسها الحواسيب والأنترنت والبيئات الرقمية بل عصر الرقمنة والذكاء الاصطناعي، ألا يحتاج كل هذا الزخم التكنولوجي إلى مهارات بشرية تنفذ متطلباته وتحكم في آلياته، وإلى قدرات عقلية تتكيف مع تطوراتها وتتعايش مع توجهاته وتسير بمهارة مختلف آلياته ومخترعاته، بل وتسهم في المزيد من التطوير والابداع والاختراع وحل المشكلات التي تعترض طريقه.

قد يظن البعض أنه بوجود الذكاء الاصطناعي فلا حاجة إلى أنماط أخرى من الذكاء، فالذكاء الاصطناعي كما يعرفه⁽¹⁾ (Russell & Norvig, 2021): هو قدرة آلية تعتمد على خوارزميات ومعالجة بيانات تهدف إلى محاكاة التفكير البشري واتخاذ قرارات دون تدخل مباشر من الإنسان؛ ويهدف الذكاء الاصطناعي إلى تطوير أنظمة قادرة على أداء المهام البشرية مثل التعلم والفهم والتنبؤ، بغية رفع الكفاءة الانتاجية وتحسين الأداء في مجالات متنوعة (Tegmark, 2017).

ورغم إنجازات الذكاء الاصطناعي المذهلة إلا أنه مازال يواجه إشكالية غياب المعنى والقيمة، إذ يعمل الذكاء الاصطناعي على زيادة كفاءة الفعل دون أن يطرح سؤال (لماذا) أو (لصالح من)، وهنا تتجلى الحاجة أكثر إلى الذكاء التكنولوجي كإطار فلسفي وتربوي وفكري يكمل الذكاء الاصطناعي ويوجهه نحو الاستخدام الأخلاقي والواعي ويسهم في تطويره إيجابياً.

فما هو مفهوم الذكاء التكنولوجي كنوع من أنواع الذكاء الانساني حسب نظرية الذكاء المتعدد؟

2. أهداف الدراسة

- تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف مفهوم شامل ومتكامل لنوع من أنواع الذكاء الانساني وهو الذكاء التكنولوجي.
- وتهدف أيضاً إلى تأكيد أهمية الذكاء التكنولوجي في التعامل مع التكنولوجيا الحديثة.

3. أهمية الدراسة

تستمد هذه الدراسة أهميتها من شساعة المساحة التي تستغلها التكنولوجيا في العصر الحديث والمتمثلة في التنوع الكبير في الوسائل والأدوات والآليات إلى جانب قوة الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي الذان يتغلغلان في حياة الأفراد

والمؤسسات ومختلف البيئات، فالحاجة ملحة إلى اعتبار نوع من الذكاء الإنساني يتضمن مدى قدرات الفرد العقلية في التكيف والاستغلال الأمثل للتكنولوجيا وأيضاً يحمل هذا المفهوم عنوان الابتكار والاختراع وتطوير التكنولوجيا.

4. مصطلحات الدراسة

1.4. الذكاء الانساني

ذكر سبيرمان في كتابه (قدرات الإنسان) مجموعة من العلماء يركزون في تعريفهم للذكاء على التفكير المجرد فيعتبرون الذكاء أنه هو التفكير المجرد أو هو أحد عملياته الأساسية، من بينهم كوهلر، كوفكا، وورثايمر (Kohler, Koffka, and Wertheimer) حيث يعرفون الذكاء على أنه عملية التفكير المجرد ويشمل المظاهر الثلاثة التالية: التصور والحكم والاستدلال (Spearman, 1927, p21).

2.4. الذكاء المتعدد

يعتبر (Howard Gardner, 1983) أن الذكاء ليس نوعاً واحداً بل يتوزع في أنماط متخصصة، كالذكاء اللغوي والذكاء الرياضي والذكاء المكاني؛ فالإنسان الذكي قد يكون ذكياً في نمط واحد أو أنماط من الذكاء، ولا يشترط أن يكون ذكياً في كل أنماط الذكاء.

3.4. الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي هو قدرة آلية تعتمد على خوارزميات ومعالجة بيانات، حيث تهدف إلى محاكاة التفكير البشري واتخاذ قرارات دون تدخل مباشر من الإنسان (Russell & Norvig, 2021).

5. الدراسات السابقة

سيتم عرض الدراسات السابقة متسلسلة حسب زمن إنجازها بغض النظر عن كونها عربية أم أجنبية كما يلي:

1.5. دراسة (Manzini, & Nasullaev 2017)

تقدم هذه الدراسة مراجعة منهجية لعدد من الدراسات التجريبية حول الذكاء التكنولوجي بهدف تحديد الخصائص والاتجاهات الرئيسية المتعلقة بتطبيق الذكاء التكنولوجي؛ تمت هذه الدراسة في إيطاليا وتم فيها مراجعة (138) دراسة بشكل منهجي، وقد تم الاعتماد على شبكة تحليل.

أسفرت الدراسة على مجموعة من النتائج شملت ملخصاً لتلك الأبحاث حسب مناهجها وأساليبها المستخدمة، وأيضاً حسب نوع المواضيع المدروسة في ممارسة الذكاء التكنولوجي عند عدد من القطاعات والدول؛ وقد ميز صاحباً هذه الدراسة بين ثلاثة مناطق جغرافية بحسب ممارسة الذكاء التكنولوجي: منطقة تشمل الدراسات التي تتناول بشكل أساسي عملية تطبيق تكنولوجيا المعلومات، ومنطقة تميل دراساتها إلى التنبؤ التكنولوجي على المستويين الوطني والتنظيمي، أما الثالثة فتركز الدراسات فيها على أساليب تكنولوجيا المعلومات واستشراف التكنولوجيا.

2.5.دراسة (2019 Asikhia, Magaji, &Muritala)

أجريت هذه الدراسة في نيجيريا للبحث في موضوع العلاقة بين الذكاء التكنولوجي وأداء الشركة، وقد أوصت هذه الدراسة بأن تستخدم شركات التأمين ذكائها التكنولوجي لتحسين الأداء من خلال ابتكار العمليات.

وفي هذه الدراسة وفي الصفحة الثالثة من المقال عرف الذكاء التكنولوجي بأنه: (معلومات حساسة حول تطور العلوم والتكنولوجيا الخارجية التي قد تؤثر على المركز التنافسي للشركة، ويعتبر الذكاء التكنولوجي عملية منظمة تتضمن أربع خطوات رئيسية كما صرح بها (Norling):

- تخطيط وتنفيذ جهود الاستخبارات التنافسية.
- جمع المعلومات الذكية.
- تحليل البيانات.
- نشر النتائج للاستخدامات العملية).

3.5.دراسة (Vazquez-Estrada, Sánchez-Sosa, Tlacuilo-Parra, Díaz- Domínguez &Garcia-Gonzalez, 2021)

تقترح هذه الدراسة تدريباً لطلاب الطب على إنشاء تقرير ذكاء تكنولوجي من خلال تحليل المنشورات، وتشير النتائج إلى أن إنشاء تقرير الذكاء التكنولوجي يضيف قيمة للطلاب، إذ يمنحهم أداة لتحديد تأثير التكنولوجيا الجديدة في الرعاية الصحية والأجهزة الطبية.

4.5.دراسة (الأغا والمصري 2021)

تهدف هذه الدراسة إلى تقديم مقترح تطبيقي تنموي استراتيجي لتعزيز المناعة التنظيمية في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التكنولوجيا مع الاهتمام بخصائص الاعلام الرقمي كمتغير وسيط.

أجريت هذه الدراسة في فلسطين، وقد فيها المنهج الوصفي التحليلي، كما استخدم الباحثان الاستبانة التي طبقها على عينة مكونة من (75) طالبا.

توصلت الدراسة إلى النتائج التالية: مستوى إدراك طلبة كلية علوم الاتصال واللغات بجامعة غزة لواقع تطبيقات الذكاء الاصطناعي كان بتقدير مرتفع، ووجود علاقة ذات دلالة احصائية بين مستوى تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأبعاد المناعة التنظيمية، وكذلك وجود أثر ذو دلالة احصائية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على أبعاد المناعة التنظيمية في ضوء خصائص الاعلام الرقمي.

5.5.دراسة (2023 Adamik)

أجريت هذه الدراسة في بولندا تحت عنوان: الذكاء التكنولوجي كأحد العوامل الرئيسية للإدارة الإستراتيجية الناجحة في العالم الذكي.

تهدف الدراسة إلى إدراك مدى أهمية الذكاء التكنولوجي للمؤسسات العاملة في العالم الذكي؛ اسفرت الدراسة عن النتائج التالية: يسرع الذكاء التكنولوجي أعمال المؤسسة ويحسن جودة العديد من العمليات التنظيمية بشكل كبير، مع اقتراح دراسة مدى نضجه في المؤسسات.

6. التعقيب على الدراسات السابقة

الدراسات التي تتناول الذكاء التكنولوجي نادرة جدا مقارنة بالدراسات التي تتناول أنماط الذكاء المشتهرة، وهذا بغض النظر عن مفهوم هذا الذكاء الذي تتبناه، هذا بالنسبة للدراسات الأجنبية، أما بالنسبة للدراسات العربية فتكاد لا تجد دراسة تتناول الذكاء التكنولوجي بشكل واضح، وقد أدرجت خلال هذه الدراسة ثلاث دراسات أجنبية ودراسة عربية واحدة، وتناولت هذه الأخيرة الذكاء الاصطناعي في مجال التكنولوجيا.

أجريت هذه الدراسات في دول مختلفة من العالم، وكانت مختلفة في أهدافها بين العلاقة بين الذكاء التكنولوجي وأداء الشركات، أو مراجعة منهجية لعدد من الدراسات التجريبية حول الذكاء التكنولوجي، أو اقتراح تدريبي للطلاب حول إنشاء تقرير حول الذكاء التكنولوجي، أو تقديم مقترح تطبيقي تنموي استراتيجي لتعزيز المنافسة التنظيمية في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التكنولوجيا، وكذلك أيضا البحث في مدى أهمية الذكاء التكنولوجي للمؤسسات العاملة في العالم الذكي.

أما من ناحية مناهج البحث المستخدمة في هذه الدراسات وكذا العينات المطبقة عليها فهناك من استخدمت شبكة تحليل وهناك من استخدمت المنهج الوصفي التحليلي، وقد تراوحت أحجام العينات ما بين (75) و(138).

فأما النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسات فهي متنوعة جدا، ففي بعضها أثبتت أن الذكاء التكنولوجي يسهم في تسريع أعمال المؤسسات ويحسن بشكل كبير جودة العديد من العمليات التنظيمية، كما أوصت بعض هذه الدراسات بأن تستخدم شركات التأمين ذكائها التكنولوجي لتحسين الأداء من خلال ابتكار العمليات؛ وهناك من الدراسات كانت نتائجها تقضي بأن مستوى إدراك الطلبة لواقع تطبيقات الذكاء الاصطناعي كان مرتفعا مع وجود علاقة ذات دلالة احصائية بين مستوى تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأبعاد المنافسة التنظيمية، وكذلك وجود أثر ذو دلالة احصائية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على ذات الأبعاد.

وقد تميزت دراسة (Manzini, & Nasullaev) التي اهتمت بمراجعة عدد من الدراسات حول الذكاء التكنولوجي والنتائج شملت ملخصا حسب نوع المواضيع المدروسة في تطبيق الذكاء التكنولوجي عند عدد من القطاعات والدول؛ وقد ميز صاحبها هذه الدراسة بين ثلاثة ممارسات مختلفة حول الذكاء التكنولوجي: ماسة تناولت بشكل أساسي عملية تطبيق تكنولوجيا المعلومات، وممارسة تميل إلى التنبؤ التكنولوجي على المستويين الوطني والتنظيمي، أما الثالثة فتركز الممارسة فيها على أساليب تكنولوجيا المعلومات واستشراف التكنولوجيا.

وأما من حيث الاهتمام والتطرق إلى مفهوم الذكاء التكنولوجي أو ذكر مكوناته، فنجد دراسة واحدة من بين هذه الدراسات فقط وهي دراسة (Asikhia, Magaji, & Muritala)، ومع ذلك لم يكن المفهوم الذي تناولته يشير إلى وجود بنية معرفية أو إلى قدرة عقلية تشمل عددا من الأبعاد أو القدرات الخاصة، بل اعتبروا أن الذكاء

التكنولوجي عبارة عن عملية ممارسة لمجموعة من الخطوات العملية الميدانية تركز على جمع البيانات الرقمية وتحليلها ونشر نتائجها واتخاذ القرارات المناسبة والتي يمكن أن تساهم في المنافسة المؤسسية الفعالة.

فالتعامل مع الذكاء التكنولوجي في كثير من الدراسات والتي من بينها الدراسات التي أوردناها في هذا المقال لم تكن على أساس أن هذا المفهوم هو نوع من أنواع الذكاء الانساني له بنية مركبة أو له أبعاد تشمل قدرات خاصة أو قدرات طائفية، تستند إلى نظرية معينة أو تستند إلى نظرية الذكاء المتعدد كالذكاء المنطقي والذكاء المكاني.

7. منهج الدراسة

تستخدم الدراسة الحالية المنهج الوصفي الاستكشافي، وذلك لمناسبته لهذه الدراسة التي تسعى إلى استكشاف مفهوم شامل ومتكامل للذكاء التكنولوجي على اعتباره نوع من الذكاء الانساني.

8. مفاهيم متقاربة في التراث الغربي والعربي

هناك ندرة كبيرة في استخدام مصطلح الذكاء التكنولوجي سواء في التراث العربي أو الغربي، وهذا بالاستعانة بالذكاء الاصطناعي المتمثل في (ChatGpt-plus5)؛ ومع ذلك اخترت ثلاثة كتب تناولت موضوعات الذكاء الاصطناعي واستخدام التكنولوجيا إلى جانب الكلام عن العقل البشري ومقارنته بالأنظمة الذكية؛ هذا بالنسبة للتراث الغربي، أما بالنسبة للتراث العربي فقد وجدت كتابا يتناول الذكاء التكنولوجي ولكن ليس بمفهوم نط من أنماط الذكاء ذو بنية عقلية معرفية.

1.8. كتاب (Kurzweil.R)

هذا الكتاب بعنوان (كيفية بناء العقل: كشف سر الفكر البشري)، يناقش فيه كيفية عمل العقل البشري، ويقارن ذلك بأنظمة ذكية، وكذلك يعطي فهم لكيفية بناء ذكاء يعتمد على التقنيات، وهو قريب من مفهوم فهم التقنيات واستغلالها.

2.8. كتاب (Norving.P, &Russell.S)

وقد كتب كتابا بعنوان (الذكاء الاصطناعي نهج حديث)، حيث يعتبر من المراجع الأساسية في الذكاء الاصطناعي، حيث يشرح مفاهيم بصفة عامة، والذكاء إلى جانب التعلم واتخاذ القرار وتحليل الأنظمة التقنية، ولكنه لا يعطي مفهوما واضحا للذكاء التكنولوجي.

3.8. كتاب (Tegmark.M)

وكان عنوانه (الحياة أن تكون إنسانا في عصر الذكاء الاصطناعي)، يناقش فيه كيف يؤثر الذكاء الاصطناعي والتكنولوجي على الهوية البشرية والمستقبل، أيضا كيفية التنبؤ بالاتجاهات واستخدام التكنولوجيا بذكاء.

4.8. كتاب (الطواري. س؛ والعنزي. م)

كان هذا الكتاب بعنوان (الذكاء التكنولوجي)، ويعرض فيه الذكاء التكنولوجي كمفهوم مستقل، حيث يناقش أثر التطور التكنولوجي على القيم والسلوك البشري وكيفية استخدام التكنولوجيا بوعي، أي يناقش الذكاء التكنولوجي ضمن الأثر الاجتماعي والتربوي.

يعرف الباحثان الذكاء التكنولوجي بأنه: (قدرة الانسان على التكيف الواعي مع التكنولوجيا الحديثة، واستثمارها بذكاء لخدمة ذاته ومجتمعه، دون أن يقع في أسرها أو يصبح تابعا لها)؛ أي أن الذكاء التكنولوجي لا يعني فقط القدرة على استخدام التكنولوجيا بل القدرة على إدارتها بوعي، بمعنى أن الشخص الذكي تكنولوجيا هو من يسيطر على التقنية لا من تسيطر التقنية عليه.

ذكر الباحثان أن للذكاء التكنولوجي أربعة أبعاد هي: البعد المعرفي (العنزي والطواري، 2016، ص37)، والبعد الاجتماعي (نفس المرجع السابق، ص52)، والثالث هو البعد الأخلاقي (نفس المرجع السابق، ص66)، أما الجانب الرابع فهو البعد السلوكي (نفس المرجع السابق، ص74).

فالذكاء بهذه الأبعاد الأربعة -في نظرها- يجعل الانسان يستخدم التقنية بطريقة متزنة ومسؤولة.

9. أهمية الذكاء التكنولوجي

يستمد الذكاء التكنولوجي أهميته البالغة من الحاجة الملحة للاستخدام الأمثل للتكنولوجيات في هذا العصر الحديث، الذي يعتمد على الأدوات والوسائل التكنولوجية، والتي أصبحت تشكل قلبا نابضا في العديد من مجالات حياة الأفراد ومختلف المؤسسات، والذي بات من الضروري رقيها منوطا بتقدمها وتميزها في المجال التكنولوجي وجودة الاستغلال للوسائل التكنولوجية؛ فلا شك أن استخدام التكنولوجيا يفيد في تحسين الإنتاجية وتوفير الوقت والموارد.

وسنلخص العناصر المهمة التي تبرز مدى أهمية الذكاء التكنولوجي.

1.9. تحسين الكفاءة الشخصية والمهنية

إن إضافة هذا المفهوم لنوع الذكاء التكنولوجي يفتح آفاقا مهمة لتطوير المهارات التقنية التي تساهم في تحسين الأداء الشخصي والمهني؛ كما قال (تايلور): يمكن للأفراد الذين يمتلكون فهما جيدا لمستويات ذكائهم المتعلق بالوسائل التكنولوجية استثمار هذه المعرفة لتحسين أدائهم الوظيفي وتعزيز إنتاجيتهم (TayIor, 2020,P25)

فهذا النوع من الذكاء يعزز الكفاءة الشخصية والمهنية من خلال تحسين القدرة على استخدام التكنولوجيا؛ وكما يفتح آفاقا للتعليم المستمر ومواكبة المستجدات التقنية.

2.9. أهميته للمؤسسات

يسهم في تحقيق التفوق التنافسي المؤسساتي من خلال الابتكار وإستخدام التكنولوجيا لتحسين العمليات الخدمائية للمؤسسات؛ كما يدعم التحول الرقمي الذي بات ضروريا في بيئات الأعمال الحديثة.

في ظل هذا التحول الرقمي العالمي، أصبحت المؤسسات تعتمد وبشكل متزايد على التكنولوجيا، ولقد أوضح براون أن "الأفراد ذوي الذكاء التكنولوجي العالي يتمتعون بقدرة أكبر على التكيف مع متطلبات العمل الرقمية و تقديم حلول مبتكرة. (Brown. 2020. p.67)

وإذا تم قياس الذكاء التكنولوجي فإنه يمكن أن يساعد الشركات في اختيار المرشحين الأنسب للعمل، خاصة في الوظائف التي تتطلب مهارات تقنية متقدمة.

3.9. أهميته للمجتمع

يساعد في حل القضايا المجتمعية المختلفة من خلال تطبيق التكنولوجيا الذكية كما تشير الدراسات الحديثة أن الاستخدام الجيد للتكنولوجيا أصبح ضرورة في مختلف مجالات الحياة، بما في ذلك التعليم، الصحة، العمل، والحياة اليومية. ففي التعليم: يساعد الذكاء التكنولوجي الطلاب على الوصول الى مصادر المعرفة المتنوعة التي تعتمد الوسائل التكنولوجية الحديثة، واستخدام أدوات التعلم الالكتروني بفعالية؛ وفي العمل: يتيح للأفراد التكيف مع متطلبات العمل الرقمي وتحقيق الانتاجية؛ وأما في الحياة اليومية: يساهم في تحسين جودة الحياة من خلال التفاعل مع الأجهزة الذكية وانتزعت الأشياء (LOT). (Taylor, 2020, pp. 15).

4.9. تعزيز القدرة على التكيف مع التكنولوجيا

الذكاء التكنولوجي يرفع مدى قدرة الأفراد على التكيف مع التقنيات الجديدة، وهو أمر بالغ الأهمية في عصر التحويلات الرقمية.

يشير (جونسون) إلى أن الأفراد الذين يدركون مستويات ذكائهم عند استخدام التكنولوجيا يصبحون أكثر استعدادا لتبني التكنولوجيات الناشئة (Johnson, 2021, p102)

5.9. تطوير مهارات التفكير النقدي

الذكاء التكنولوجي يتيح للأفراد تقييم التكنولوجيا بشكل نقدي، مما يمكنهم من اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن استخدامها.

6.9. تمكين الأفراد من استخدام التكنولوجيا بفعالية

يشكل الذكاء التكنولوجي سمة فعالة تحدد مستوى مهارات الأفراد في التعامل مع التكنولوجيا، وقد أشار تورانس (2018) إلى أن "قياس الذكاء يساعد على تقييم مدى كفاءة الأفراد في استخدام الأدوات الرقمية لتحقيق أهدافهم اليومية. (Torrance, 2018, p.23).

على سبيل المثال، يمكن لنتائج قياس الذكاء التكنولوجي تحديد مدى حاجة الطلاب إلى برامج إضافية تعليمية لتحسين مهاراتهم في استخدام التطبيقات التعليمية.

7.9. تعزيز التعليم الرقمي

يساعد قياس الذكاء التكنولوجي على تصميم برامج تعليمية تراعي الفروق الفردية بين الطلاب من حيث قدراتهم التقنية. اشار جونسون (2021) الى ان "القياس المنتظم للذكاء يمكن أن يدعم تطوير مناهج تعليمية أكثر فعالية" (Johnson, 2021, p.45).

أما في التعليم الجامعي، يمكن استخدام نتائج قياس الذكاء التكنولوجي لتحديد نوع الأدوات التقنية المناسبة لدعم التعلم، مثل البرمجيات التعليمية وأنظمة إدارة التعلم (LMS).

8.9. تعزيز الأمن الرقمي والخصوصية

مع زيادة التهديدات الرقمية، أصبح الأمن الرقمي مهارة أساسية، وقد أوضح هولمز (2016) أن "قياس الذكاء يساهم في تحديد مستوى وعي الافراد بالمخاطر الرقمية، مما يتيح وضع استراتيجيات لتعزيز الأمان (Holmes, 2016, p.90)".

على سبيل المثال، إذا أظهرت النتائج ضعفا في الوعي بممارسة الامان الرقمي، يمكن توظيف برامج توعوية لتعزيز حماية البيانات الشخصية والمؤسسية.

9.9. تحسين اتخاذ القرارات التكنولوجية

تكون القرارات التي نتخذها مستنيرة بشأن اعتماد التكنولوجيا المناسبة، حيث أشار أندرسون (2017) إلى أن "الذكاء في مجال التكنولوجيا يمكن الافراد من تقييم جدوى الحلول التكنولوجية و تطبيقها بفعالية" (Anderson, 2017, p.78).

على سبيل المثال، يمكن استخدام القياس لتحديد مدى قدرة فريق العمل على استخدام أدوات التحليل الرقمي قبل اعتمادها.

10.9. تقليل الفجوة الرقمية

يساعد الذكاء التكنولوجي في تحديد الفجوات التقنية بين الأفراد أو المناطق المختلفة، كما أشار سميث (2019) إلى إن "الاستخدام الجيد للتكنولوجيا يساهم في وضع سياسات تقلل من الفجوة الرقمية و تعزز العدالة التقنية" (Smith, 2019, p.54).

فعلى سبيل المثال، إذا أظهرت النتائج ضعفا في المعرفة التقنية لدى فئة معينة من الناس، فيمكن تنفيذ برامج تدريبية مجانية لتطوير هذه المهارات.

11.9. دعم الابتكار و الإبداع

أوضح تايلور (2020) أن "الافراد ذوي الذكاء المرتفع لديهم قدرات عالية على إبتكار حلول جديدة بإستخدام التكنولوجيا" (Taylor, 2020. p;88).

كما يساعد قياس الذكاء التكنولوجي في اكتشاف الأفراد المبدعين ودعمهم بالأدوات والمواد والوسائل اللازمة لتحفيز الابتكار .

12.9. تعزيز العمل الجماعي الرقمي

أصبح العمل الجماعي الرقمي ضرورة ملحة وخاصة في البيئات الرقمية الحديثة، وقد أشار براون (2020) إلى أن "الذكاء يمكن ان يظهر مدى قدرة الأفراد على التعاون باستخدام الأدوات الرقمية" (Brown, 2020, p.103).

إذا أظهرت النتائج ضعفا في هذه المهارات، يمكن تنفيذ ورشات عمل تركز على استخدام أدوات مثل (Trello) أو (Slack).

13.9. تحقيق الكفاءة الإقتصادية

تؤدي المهارات التكنولوجية إلى تقليل الأخطاء وتحسين الكفاءة الاقتصادية وزيادة الإنتاجية، كما ذكر هولمز (2016) أن "المهارات التكنولوجية للأفراد تتيح للمؤسسات تحسين استخدام الموارد التكنولوجية بطرق مستدامة" (Holmes, 2016, P,112).

فيمكن للشركات استخدام الذكاء التكنولوجي لتحديد الموظفين المؤهلين لتنفيذ التحول الرقمي وتحقيق الكفاءة الاقتصادية.

14.9. الإستعداد للمستقبل الرقمي

في ظل التغيرات السريعة في مجال التكنولوجيا، نجد أن الذكاء التكنولوجي الأفراد يمثل بوصلة الإستعداد للتحديات المستقبلية، ذكر جونسون (2021) أن "الكفاءة في استخدام الوسائل والأجهزة التكنولوجية هو المهارة الاساسية للبقاء على قيد الحياة في المستقبل الرقمي مثل الذكاء الإصطناعي أو الحوسبة السحابية" (Johnson, 2021, p.67). قياس الذكاء التكنولوجي يساعد الأفراد على التعرف على نقاط قوتهم وضعفهم في التعامل مع التكنولوجيا.

10. علاقة الذكاء التكنولوجي بنظريات الذكاء الأخرى

الذكاء التكنولوجي يتداخل مع العديد من نظريات الذكاء الأخرى نظراً لطبيعته الشاملة والديناميكية، يمكن توضيح علاقته بكل نظرية على حدة:

1.10. نظرية الذكاء العام (Spearman's g)

يمثل الذكاء عند سبيرمان القدرة العامة التي تؤثر في العمليات أو النشاطات المعرفية جميعاً، ويختلف ذلك التأثير باختلاف نوع النشاط المعرفي، ويبرز الذكاء في كافة أنشطة الإنسان وسلوكياته ويكون ذلك بنسب متباينة، فقد يمتلك شخص ما مستوى مرتفعاً من الذكاء العام (العامل العام) ومع ذلك قد يكون أقل قدرة في مجال معين من شخص آخر يمتلك مستوى مرتفعاً من العامل الخاص في هذه القدرة بالذات (نشواتي، 1997) (نشواتي، 1997، ص106)؛

فكل قدرة في أي مجموعة معينة يمكن تقسيمها إلى عاملين، وبالتالي كل قياس للقدرة يقبل التقسيم إلى عاملين عامل عام وعامل خاص دون تداخل بينهما (Spearman, 1927, p137,138).

وتتمثل العلاقة في كون الذكاء التكنولوجي يعتمد على الذكاء العام كأساس، فعلى سبيل المثال:

- فهم التقنيات الجديدة يتطلب قدرات تحليلية ومنطقية قوية.
 - القدرة على استخدام التكنولوجيا بفعالية تتطلب نفس المهارات التي تقيسها نظرية الذكاء العام، مثل التفكير المجرد وحل المشكلات
 - تعلم البرمجة أو التعامل مع الأنظمة المتقدمة يعتمد على المهارات التي ترتبط بالذكاء العام.
- فارتباط الذكاء التكنولوجي بالذكاء العام (General Intelligence) يعكس مدى قدرة الأفراد على حل المشكلات في سياقات جديدة.

2.10. نظرية الذكاء المتعدد (أبو حطب)

قدم أبو حطب النموذج الرباعي العملياتي في كتابه (القدرات العقلية) سنة (1973) في محاولة منه لإيجاد نظرة تكاملية في موضوع القدرات العقلية؛ وفي الطبعة الثانية من نفس الكتاب سنة (1978) صنف أنواعا متعددة من الذكاء تصل إلى سبعة أنواع وهي:

الذكاء الإدراكي (Perceptuel)، الذكاء الرمزي (Symbolic)، الذكاء الحسي (Sensory)، الذكاء الحركي (Motor)، الذكاء السيماني (Semantic)، الذكاء الشخصي (Personal)، الذكاء الاجتماعي (Social) (أبو حطب، 2008، ص 369-374).

فمثل ماهناك الذكاء الادراكي و الذكاء الحسي فيكون هناك أيضا الذكاء التكنولوجي كنوع من الذكاء الانساني له مفهومه وله مكوناته وأبعاده.

3.10. نظرية الذكاء المتعدد (Howard Gardner)

ظهر نموذج الذكاء المتعدد عند (جاردنر) سنة (1983) لأول مرة في كتابه (أطر العقل)، يستند هذا النموذج إلى ثمانية محكات تشترط في إثبات كل نوع من أنواع الذكاء المتعدد التي وضعها صاحب النظرية.

ويقترح (جاردنر) أننا نستطيع أن نرى بعض الناس لهم أنواعا معينة من الذكاء بدرجات مرتفعة، في حين قد تكون لهم أنواعا أخرى عند مستويات منخفضة، وقد نجد أيضا من تكون له مستويات مرتفعة في جميع أنواع الذكاء. وأن هذه الأنواع من الذكاء يتم صقلها وتنميتها بالمشاركة في نوع من النشاط الذي يستند إلى ذكاء معين (جابر , 2003).

تطرح هذه النظرية أن الذكاء يتكون من عدة أنواع مستقلة، مثل الذكاء اللغوي، الذكاء الرياضي، الذكاء المنطقي، الذكاء الشخصي، الذكاء المكاني، وغيرها (Gardner, 1983).

فالذكاء التكنولوجي يتقاطع مع عدة أنواع من الذكاء كالذكاء الرياضي والذكاء اللغوي والذكاء المكاني.

الذكاء الرياضي:

- البرمجة و تحليل البيانات تعتمد على التفكير المنطقي والتعامل مع الأرقام.

الذكاء المكاني:

- تصميم واجهات المستخدم (UX/UI) أو نمذجة ثلاثية الأبعاد يتطلب تصورًا مكانيًا جيدًا.

الذكاء الشخصي و الاجتماعي:

- التعامل مع فرق العمل أو إدارة الفرق الافتراضية يعتمد على فهم الآخرين والتواصل الفعال، مثلاً:
- استخدام التكنولوجيا في الألعاب التعليمية يعزز الذكاء اللغوي والمكاني معًا.

4.10. نظرية الذكاء الاصطناعي: (Artificial Intelligence)

الذكاء الاصطناعي هو قدرة آلية تعتمد على خوارزميات ومعالجة بيانات تهدف إلى محاكاة التفكير البشري واتخاذ القرارات دون تدخل مباشر من الإنسان (Russell & Norvig, 2021).

يسعى الذكاء الاصطناعي إلى تطوير أنظمة قادرة على أداء المهام البشرية مثل التعلم، الفهم، والتنبؤ، بغية رفع الكفاءة الإنتاجية وتحسين الأداء في مجالات متنوعة (Tegmark, 2017).

فالذكاء الاصطناعي يشير إلى قدرة الأنظمة الآلية على محاكاة الذكاء البشري، بينما يسعى الذكاء التكنولوجي إلى وعي الإنسان بالتكنولوجيا والتحكم بها وتطويرها إيجابياً.

والذكاء التكنولوجي يركز على قدرة الإنسان على فهم الذكاء الاصطناعي وممارسته بشكل فعال:

مثل فهم كيفية عمل الأنظمة الذكية (مثل التعلم الآلي) يتطلب ذكاءاً تكنولوجياً.

كما أن التعاون بين الذكاء التكنولوجي والذكاء الاصطناعي يمكن أن يعزز الإنتاجية، ويسهم بفعالية في استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات الضخمة و اتخاذ قرارات مستنيرة.

5.10. نظرية الذكاء الإبداعي: (Sternberg's Triarchic Theory)

تركز على ثلاث أنواع من الذكاء: التحليلي، العملي، والإبداعي. (Sternberg, R. J. (1985).

الذكاء التكنولوجي يشترك مع الذكاء الإبداعي من خلال:

- توظيف التكنولوجيا لحل المشكلات بطريقة مبتكرة.

- تطوير تقنيات او تطبيقات جديدة تلي إحتياجات فريدة.
- تطوير تطبيقات للواقع الافتراضي (VR) لتحسين التعلم هو مزيج من الإبداع والذكاء التكنولوجي.

11. تحليل ومناقشة نتائج الدراسة

سنعرض نتائج الدراسة في شكل عناصر منفصلة حتى يتسنى للقارئ الكريم متابعة النتائج جملة وتفصيلا، وذلك بسبب التوسع في هذا العنصر المهم من بين عناصر الدراسة؛ حيث تشمل العناصر الأولى عرض ومقارنة الذكاء الاصطناعي بالذكاء التكنولوجي، وذلك بحسب ما عرض في هذه الدراسة سواء ما تعلق بالدراسات السابقة أو التراث النظري العربي والغربي؛ ثم يتم عرض العناصر التي تشتمل على التحليل والنقد لمفهوم الذكاء التكنولوجي كما طرحه العنزي والطواري باعتبارهما من أبرز من كتب حول هذا المفهوم، ومقارنته بالمفهوم الذي يقترحه الباحث في هذه الدراسة.

1.11. البعد القيمي والأخلاقي

نجد أن (العنزي والطواري) يضعان الوعي الأخلاقي في صلب مفهوم الذكاء التكنولوجي، حيث يعتبران أن الاستخدام الأخلاقي للتقنية هو معيار الذكاء الحقيقي؛ وفي المقابل يتعامل الذكاء الاصطناعي في أغلب الأدبيات التقنية بوصفه أداة محايدة ويناقش البعد الأخلاقي كقضية خارجية لاحقة، بمعنى أن الذكاء التكنولوجي يندمج مع الأخلاق بينما الذكاء الاصطناعي يحتاج إلى أخلاق تضاف إليه.

2.11. من حيث موقع الانسان

في الذكاء التكنولوجي الانسان هو الفاعل والمتحكم في مسار التكنولوجيا، بينما في الذكاء الاصطناعي فهناك خطر من أن يصبح الانسان موضوعا للتقنية لا فاعلا فيها وخاصة مع تطور أنظمة التعلم الذاتي (Self-learning systems).

فالذكاء التكنولوجي يسعى لجعل الانسان قائدا للتكنولوجيا، وأما الذكاء الاصطناعي فقد يجعله تابعا لها إن لم يوجه وعيه وستدرك الأمر.

3.11. من حيث البنية المعرفية

الذكاء التكنولوجي قائم على المعرفة الانسانية المتراكمة وفهم آثار التكنولوجيا على الادراك والسلوك، وأما الذكاء الاصطناعي فهو قائم على البيانات والخوارزميات، أي أنه كتلة من المعرفة الرقمية الغير واعية.

4.11. التحليل النقدي

من منظور نقدي يمكن القول أن الذكاء التكنولوجي يمثل رؤية انسانية مقاومة لهيمنة التقنية، فهو يهدف إلى إعادة توجيه العلاقة بين الانسان والآلة، بحيث تبقى القيم والوعي في مركزها؛ بينما الذكاء الاصطناعي ورغم إنجازاته المذهلة مازال يواجه إشكالية المعنى والقيمة، حيث يعمل على زيادة كفاءة الفعل والتقديم دون أن يطرح سؤال (لماذا؟) أو (لصالح من؟)،

وهنا تتجلى الحاجة إلى الذكاء التكنولوجي كإطار فلسفي يكمل الذكاء الاصطناعي ويوجهه نحو الاستخدام الواعي والأخلاقي، وهذا ما يؤكد أهمية الذكاء التكنولوجي وخاصة عند استخدام الذكاء الاصطناعي، حتى يتم استخدامه بفعالية وإيجابية ويمارس بشكل واع وأخلاقي.

5.11. تحليل المفهوم

قدم (العنزي والطواري) وصفا للذكاء التكنولوجي بأنه قدرة الانسان على التكيف الواعي مع التكنولوجيا الحديثة واثمارها بذكاء لخدمة ذاته ومجتمعه دون الوقوع في أسرها.

يتميز هذا الوصف للذكاء التكنولوجي بعنصرين أساسيين وهما:

- ربط التقنية بالإنسان لا بالآلة.
 - أدخل الوعي والأخلاق في بنية المفهوم.
- ويتمثل قصور المفهوم الذي اقترحه (العنزي والطواري) بشكل أساسي في التركيز على البعد السلوكي والقيمي أكثر من البعد المعرفي الإدراكي.

6.11. مناقشة المفهوم

(العنزي والطواري) نظرا إلى الذكاء التكنولوجي كاتجاه ووعي أكثر من كونه بنية عقلية، ونوع من أنواع الذكاء الانساني، ولم يدجا الذكاء التكنولوجي داخل منظومة الذكاء الانساني المتعدد مثل الذكاء الاجتماعي او الذكاء المنطقي، مما جعل المفهوم الذي طرحه يبدو خارجيا أو مكتسبا فقط، وليس فطريا أو قابلا للتطور العقلي.

يرى الباحث أن مفهوم الذكاء التكنولوجي الذي طرحه (العنزي والطواري) يركز على الوعي والاستخدام الواعي للتكنولوجيا بوصفه سلوكا ثقافيا، بينما يمكن النظر إلى الذكاء التكنولوجي كنوع من أنواع الذكاء المعرفي الانساني الذي يتضمن مهارات إدراكية وتحليلية وقدرات عقلية خاصة بالتعامل مع الوسائل التكنولوجية والأنظمة التقنية.

رغم أن (العنزي والطواري) قدما مفهوما للذكاء التكنولوجي من منظور قيمي وتربوي يركز على الاستخدام الواعي والمسؤول للتقنية، فإن هذا الطرح يظل محدودا في بعده السلوكي والأخلاقي ولا يعكس الطبيعة الإدراكية المعرفية للذكاء بوصفه قدرة عقلية.

لذلك يقترح الباحث إعادة صياغة المفهوم ضمن منظومة الذكاء المتعدد، ليعبر عن نمط جديد من الذكاء البشري يقوم على الفهم التحليلي للتكنولوجيا وتوظيفها الواعي في سياقات إنسانية وأخلاقية.

7.11. صياغة مفهوم جديد

يمثل الذكاء التكنولوجي قدرة عقلية معرفية متكاملة تمكن الانسان من فهم البنية المنطقية للتقنيات الرقمية، وتصور احتمالات تطورها، وتحليل آثارها على الانسان والمجتمع، مع توظيف هذا الفهم في قرارات وسلوكات تكنولوجية واعية وأخلاقية.

فهذه الصياغة تحول الذكاء التكنولوجي من سلوك توعوي إلى قدرة عقلية متخصصة ضمن الذكاء الانساني مثل الذكاء اللغوي والذكاء الرياضي، وبهذا يكون الذكاء مركبا معرفيا وقيميا.

يستند هذا المفهوم الجديد للذكاء التكنولوجي إلى نظرية الذكاء المتعدد (Multiple Intelligence) التي بدأ بها (أبو حطب) واشتهر بها (جاردنر) والذي يعتبر أن الذكاء ليس كلا واحدا بل يتوزع في أنماط متخصصة؛ فالذكاء التكنولوجي يمثل تطورا حادثا لنمط من الذكاء الانساني يتجه نحو فهم النظم التقنية الرقمية والتفاعل الواعي معها.

إمكانية أن يستند الذكاء التكنولوجي إلى أساس معرفي، لأن التفاعل مع التكنولوجيا الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي ومختلف الأجهزة والحواسيب ينشط مناطق معينة من الدماغ مسؤولة عن حل المشكلات التقنية والتفكير الأنظمي (Systemic thinking)، وهذا يدعم فكرة أن الذكاء التكنولوجي كقدرة عقلية متميزة له أساس معرفي وليس مجرد سلوك مكتسب.

8.11. المفهوم المتكامل الذي يقترحه الباحث

يقترح الباحث مفهومًا يجمع بين البعد العقلي (المعرفي) والقيمي (الأخلاقي) والتطبيقي (السلوكي) ويضع الانسان كمصدر للذكاء وليس التقنية نفسها؛ فأقول وبالله التوفيق:

الذكاء التكنولوجي هو قدرة معرفية إدراكية متكاملة تمكن الانسان من فهم النظم التقنية وتحليل بنيتها ووظائفها والتنبؤ بآثارها الاجتماعية والأخلاقية، وتوظيفها بطريقة نقدية وإبداعية تحقق التوازن بين الكفاءة التقنية والمسؤولية الانسانية.

وبهذا نكون قد أجابنا عن تساؤل الدراسة وهو: ما هو مفهوم الذكاء التكنولوجي كنوع من أنواع الذكاء الانساني حسب نظرية الذكاء المتعدد؟

12. خاتمة

يمكن النظر إلى الذكاء التكنولوجي كمرحلة متقدمة من تطور الذكاء الانساني في ظل الثورة الرقمية، فهو يجمع بين التفكير المنطقي، الحس الأخلاقي، والقدرة على التفاعل الواعي مع التكنولوجيا الحديثة، فبهذا المعنى لا يعد الذكاء التكنولوجي مجرد مهارة مكتسبة أو وعيا استخداميا فقط، بل هو بنية معرفية عقلية جديدة متعددة الأبعاد تشمل الوعي والتفكير والسلوك المسؤول، تعبر عن تكيف الانسان المعاصر مع عالم تقوده التكنولوجيا.

وبما أن الذكاء التكنولوجي من متطلبات استخدام التكنولوجيا ومختلف الأنظمة التقنية، فقياسه يكون ضرورة عملية لتحقيق هذا المطلب الذي يسهم بطريقة فعالة وإيجابية ومسؤولة تحقيق التوازن المنشود والتطوير والابداع المحتمل الذي يرمي إلى رقي الأفراد والمجتمعات والمؤسسات.

فخلاصة القول أن الذكاء التكنولوجي هو قدرة معرفية إدراكية متكاملة تمكن الانسان من فهم النظم التقنية وتحليل بنيتها ووظائفها والتنبؤ بآثارها الاجتماعية والأخلاقية، وتوظيفها بطريقة نقدية وإبداعية تحقق التوازن بين الكفاءة التقنية والمسؤولية الانسانية.

ومع ذلك، فإن الذكاء التكنولوجي يتطلب تعزيز وتضافر الجهود بين التعليم، والحكومة، والمؤسسات، والأفراد والمجتمعات لضمان تحقيق التوازن بين التقدم التكنولوجي والتنمية الاجتماعية.

13. قائمة المراجع

1.13. المراجع العربية

- عبد الحميد جابر جابر. (2003). *الذكاءات المتعددة* (الإصدار 1). القاهرة: دار الفكر العربي.
- عبد الحميد نشواتي. (1997). *علم النفس التربوي*. بيروت: مؤسسة الرسالة.
- فؤاد أبو حطب. (1983). *القدرات العقلية* (الإصدار 4). القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- فؤاد أبو حطب، عثمان سيد أحمد، و آمال صادق. (2008). *التقويم النفسي* (الإصدار 4). مصر: مكتبة الأنجلو المصرية.
- محمد أحمد الأغا، و نضال حمدان المصري. (2021). أثر الذكاء الاصطناعي في مجال تكنولوجيا الاتصال على المناعة التنظيمية في ضوء خصائص الاعلام الرقمي كمتغير وسيط بالجامعات الفلسطينية. *مجلة دراسات الاقتصاد والاعمال*، 08(08)، 435-406.
- مرزوق العنزي، و سعود الطواري. (2016). *الذكاء التكنولوجي* (الإصدار 1). الكويت: دار المسيلة للنشر والتوزيع.

2.13. المراجع الأجنبية

- Adamik, A. (2023). Technology Intelligence as a one of the key factors for successful Strategic Management in the Smart World. *European Management Studies*, 21(3), 71-101. doi:10.7172/2956-7602.101.4
- Anderson, P. (2017). *Technological Creativity in the 21st Century*. London: Techpress.
- Asikhia, O., Magaji, N., & Murirala, A. (2019). Technological Intelligence and organisational Performance: Moderating Role of Process Innovation. *Open Journal of Economics and Commerce*, 2(1), 25-31.
- Brown, J. (2020). *Critical Thinking in the Digital Era*. New York: DigiBooks.
- Frank J, B. (2002). *psychology A self-Teaching Guide*. Canada: Hoboken, New Jersey.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books.
- Holmes, R. (2016). *The Digital Transformation*. San Francisco: DigitalAge.
- Johnson, T. (2021). *Adaptability and Technological Intelligence*. Boston: Futurelearn.

-
- Kurzweil, R. (2012). *How to create a mind: The secret of human thought revealed*. New York, NY: Viking Press.
 - Manzini, R., & Nasullaev, A. (2017). *Technology intelligence in practice asystematic literture review of empirical studies and agenda for further research*. Collana. Italy: Università Cattaneo Working Papers.
 - Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence A Modern Approach* (4 ed.). Hoboken, NJ: Pearson Education.
 - Smith, L. (2019). *Undestanding Technological Intence*. Chicago: Innovatpress.
 - Spearman, C. (1927). *The abilities of man, their Nature and Measurement*. American: Company.
 - Sternberg, R. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York, NY: Cambridge University Press.
 - Taylor, M. (2020). *The role of Technologicalin Modern Life* . Cambridge: University Press.
 - Tegmark, M. (2017). *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. Alfred A: Knopf.
 - Torrance, E. (2018). *Foundations of Technological Knowledge*. Oxford: KnowledgeBridge.
 - Vazquez-Estrada, P., Sàncchez-Sosa, G., Tlacuilo-Parra, Y., Diaz-Dominguez, R., & Garcia-Gonzalez, A. (2021). Creation and analysis of Technological intelligence reports as educative tool in biomedical engineering. *In Priceedings of the 43rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology and Society (EMBC)* (pp. 7639-7642). IEEE: <https://ieeexplore.ieee.org/>