

التّمية البشريّة في ظل التّقانة المعاصرة - تطبيقات الويب الدّلالي أنموذجا -

وردية قلاز^{*}

جامعة مولود معمري تيزي وزو، wardaga42@gmail.com

الاستلام: 2018 / 05 / 03

القبول: 2018 / 07 / 20

التّشر: 2018 / 12 / 01

الملخص: إنّ الحديث عن تنمية لغة البشريّة يعني الحديث عن مجتمع المعرفة والمعلومات والتّقانة والتّكنولوجيا والتّمية في مفهومها العام، والتي تهدف إلى إحداث سلسلة من المتغيّرات الوظيفية والهيكلية لنمو المجتمع، وكذا الانتقال إلى مرحلة جديدة شاملة للإنتاج، والإنسان بمختلف قدراته وفرص حياته الإيجابية على مستوى مغاير لمرحلة سابقة، ويعتبر موضوع تطبيقات الويب الدّلالي، وما تربطه من علاقة بتنمية المعرفة البشريّة من أهم الموضوعات التّقنيّة الحديثة التي تخدم المعرفة والإلهام بها وتوظيفها واستثمارها في عملية إدارة المعارف واسترجاعها والبحث فيها؛ كون الويب الدّلالي أحد المفاهيم التي ظهرت في المرحلة المعاصرة ضمن ما أفرزته البيئة الرّقمية، وهو مفهوم يقود إلى العمل على تحويل الويب من مستودع ضخم لخصم المعلومات إلى أمر ميسور في استقبال المعلومة جاهزة للاستفادة منها ففكرة الويب ذات الدّلالات والمعاني اللفظية هي امتداد لفكرة الويب الحاليّة؛ لكن يختلف عنها بأنّ تطبيقات الويب الدّلالي تتفهم مدلولات الألفاظ والمعاني البشريّة، وبخاصة في ما يتعلّق بتطبيقات اللّغة العربيّة في أعمال الأنطولوجيا، أو خرائط تبويب المعارف في الويب الدّلالي، والعمل على تفعيل الأنطولوجيا العربيّة بشكل أكبر.

الكلمات المفاتيح: التّمية البشريّة، التّقانة المعاصرة، الويب الدّلالي، مجتمع المعرفة.

Human development under contemporary technology

- Semantic web applications as a model -

Abstract: Talking about the development of the language of humanity means talking about the society of knowledge, information, technology,

^{*} المؤلّف المرسل: وردية قلاز، wardaga42@gmail.com

technology and development in its general concept,, which aims at creating a series of functional and structural variables for the growth of society, as well as the transition to a new stage of comprehensive production, and the human being with all his abilities and positive life opportunities at a level different from the previous stage , And the subject of semantic Web applications and related to the development of human knowledge is one of the most important modern technical topics that serve knowledge and knowledge, employment and investment in the process of knowledge management, retrieval and research; Semantic web is one of the concepts that emerged in the contemporary stage within the digital environment, a concept that leads to the work of transforming the web from a huge repository to store information to a readily accessible information. The web idea with semantics and verbal meanings is an extension of the current web; That semantic web applications understand the meanings of human terms and meanings, especially with regard to the applications of Arabic in the work of the atlogia, or the maps of knowledge in the semantic web, and to work to activate the Arab methodology more so we will try to answer The following problems: How do semantic web applications contribute to the development of human words and meanings? What do you offer about language? What is semantic web-level communication? Do semantic web applications achieve development in a human knowledge management environment?

Key words: Human Development ,Contemporary Technology , Semantic web.

مقدمة: تعد قضية التنمية البشرية من القضايا الهامة كونها الأساس وقاعدة كل تنمية اقتصادية واجتماعية لذا ازداد الاهتمام بهذه القضية مع ظهور تقارير التنمية البشرية والصادرة عن برنامج الأمم المتحدة الإنمائي السنوي (UNDP) منذ عام 1990م؛ لتقوم التنمية البشرية على مقومات ثلاث هي:

- اتخاذ الديمقراطية أسلوباً ومنهجاً في الحياة؛

- توفير تعليم جيد لجميع أبناء الشعب على نفقة الدولة؛
 - الأخذ بآخر معطيات العلم والتكنولوجيا في الانتاج والخدمات ما سيؤدي إلى زيادة الانتاجية والإسراع بها، واللحاق بموكب العولمة وكل منتجات التقنية، وهذا ما سنراه ونعالجه في موضوعنا هذا والذي أسميناه بـ: بالتنمية البشرية في ظل التقنية المعاصرة - تطبيقات الويب الدلالي أنموذجاً-، وذلك من خلال الإجابة عن إشكاليات مطروحة هي: ما مفهوم التنمية في ظل تقانات العصر؟ كيف تسهم تطبيقات الويب الدلالي في تنمية الألفاظ والمعاني البشرية؟ وما الذي تقدمه بشأن اللغة؟ ما هو الويب الدلالي وما هي تطبيقاته وما علاقاتها بالتنمية البشرية؟

يمكن توضيح أهمية التنمية البشرية من خلال التقدم والتطور الذي شهدته تاريخ البشرية لتفجيره لثلاث ثورات صناعية يُبينها ويوضحها الشكل رقم (1):¹

- الشكل (1) -

الثورة الصناعية الأولى: اعتمدت على البخار والفحم والحديد والميكانيكا، وأنتجت للإنسان القاطرة والباخرة وآلة الاحتراق الداخلي التي استثمرت في صناعة السيارات والطائرات في ما بعد؛

الثورة الصناعية الثانية: اعتمدت على طاقة الكهرباء والتفط والطاقة النووية، وفن الإدارة الحديثة ونظام الشركات المسهمة؛

الثورة الصناعية الثالثة: اعتمدت التكنولوجيا المعتمدة أساساً على العقل البشري والإلكترونيات الدقيقة والحاسبات، والمخلّقات، وتكنولوجيا الليزر، وتكنولوجيا المعلومات، وتوليدها وتنظيمها، واختزانها واستدعائها بسرعة فائقة، كما تعتمد على الشركات متعددة الجنسيات، والمؤسسات العملاقة.

إلا أنّ الثورة الصناعية الثالثة والمعتمدة على التقنية المعاصرة (التكنولوجيات الحديثة) تختلف من حيث البنية والتأثير عن الثورتين السابقتين من حيث ما يلي:²

- كون ثورة التكنولوجيا الحديثة تعتمد على العقل البشري هو المبدع والفجر في نفس الوقت وبنيتها بنية معرفية، وليست حكرًا على مجتمع معين دون آخر، وإنّما تشترط فقط إنتاج مجتمعات متعلّمة ومدرّكة للعلم والتكنولوجيا؛
 - ألغت التقنية بعدا المكان والزمان في سرعة انتقال المعلومة، فوسائل الاتصال السريعة أصبحت تعبر الحدود بلا قيود؛

- أدت الثورة التكنولوجية إلى تغيير اجتماعي متسارع يشمل القيم والمؤسسات، والعلاقات الاجتماعية نتيجة سرعة التقدم المعرفي والتقني؛ مما يتطلب تزويد الفرد والمجتمع بأساليب التفكير والعلم والمعرفة والمهارات والقيم، وأن يكونا على وعي بالتغيير الإيجابي، وكذا سرعة التكيف مع هذا التغيير مع اكتساب ثقافة الإبداع.

ويبقى الإنسان النشط والفاعل هو إنسان متعدد المواهب القادر على التعلم الذاتي والمستمر، ولديه الرغبة في التدريب المستمر، وإعادة التأهيل، والمجتمع الفاعل هو الذي يستخدم ويوظف خدمات تكنولوجيا المعلومات للقوة البشرية، كما أن مسؤولية إعداد الإنسان والمجتمع الفاعل تعتمد عليها ما يسمى بتنمية المعرفة.

1. مفهوم التنمية: تحتل التنمية مكانة وأهمية بارزة في وقتنا الحالي والمعاصر، ففي الوقت الذي تجاوزت فيه الدول المتقدمة مرحلة التنمية هو الوقت الذي تزداد فيه أهمية الثقافة المعاصرة، وما دام موضوع بحثنا هذا يتناول التنمية البشرية في جانبها التقني، سنحاول إذاً أن نعالج مجموعة من المصطلحات وهي: التنمية البشرية، تنمية المعرفة البشرية، تنمية اللغة البشرية، آخر ما توصلت إليه الثقافة من تطبيقات الويب الدلالي، لغة وجودية الويب، الأنطولوجيا، التنمية الإلكترونية وكذا الكشف عن ما يجمع بين هذه العبارات أو المصطلحات.

● **التنمية لغة:** يقال نما المال وغيره ينمي نمياً ونماءً؛ أي بمعنى زاد وكثر، فالتنماء

بمعنى الزيادة وأنميت بالهمزة: أنما الله إنماءً، ويقال كذلك نَماه الله، ويقال: ونماه وفي اللغة أيضاً: نما، يَني، وينمو وأنميت الشيء ونميته بمعنى جعلته نامياً.³ وبالتالي التنمية لغة معناها ارتفاع الشيء من موضعه إلى موضع آخر، وفي المال بمعنى زاد وكثر.

● **أما اصطلاحاً:** مفهوم واسع فاختلف حول مصطلح التنمية المفكرين والمختصون

كل حسب ميوله وإيديولوجيته، ووردت الكثير من التعريفات؛ ليرى البعض أن التنمية بكل بساطة هي الانتقال من حال إلى حال أفضل، وانتقال المجتمع من وضعه الحالي إلى وضع أفضل بكل المقاييس.⁴ أو هي عملية تهدف إلى إحداث تغيير حضاري في طريقة التفكير والسلوك.⁵ وهناك من يرى أن التنمية هي: "التحولات الجادة والمستمرة التي يقوم بها البشر لتحسين ظروف الحياة الجماعة والفرد، بما يتوافق مع الإمكانيات المتاحة وفق نسق القيم السائدة في المجتمع".⁶ يتلخص لنا من خلال هذه التعريفات بأن مفهوم التنمية يكمن في التقلّة النوعية والكمية من وضع لآخر أفضل منه، وهذه التقلّة لا تقتصر على مجال دون

مجال آخر، وإنّما شاملة لجميع مجالات الحياة المختلفة: الاقتصادية، الاجتماعية، السياسية، الثقافية، البيئية والتقنية.

● التنمية البشرية: أو ما يُعرف بالتنمية الإنسانية التي تتخذ من الرفاه الاجتماعي

معيّارا لها يعبر عن إشباع حاجات المواطنين الأساسية من: سكن، غذاء، تعليم، رعاية، ضمان اجتماعي، ومختلف الخدمات الأخرى، إلّا أنّ التنمية البشرية تتصف بالشمولية كونها لا تقتصر فقط على عنصر من عناصر الإنتاج بل تشمل الإنسان والكون بما فيه؛ مع تعميم الفائدة على جميع المواطنين، وهدفها الأساس هو تحسين نوعية الحياة، لتمكين كل مواطن من العيش بطريقة تليق والكرامة الإنسانية.⁷

● تنمية المعرفة البشرية: يعتمد اقتصاد المعرفة في الأساس على المعرفة في حدّ

ذاتها، والمعرفة تعتمد على العقل البشري بالدرجة الأولى، ومن ثمّ التكنولوجيا؛ سيكون التحوّل من اقتصاد كثيف المصدر والمعلومة إلى اقتصاد كثيف المعرفة، وهذا مرهون بمدى قدرة الأفراد على إنتاج أفكار إبداعية جديدة وفي عصر اقتصاد المعرفة الذي نعيشه تلعب الموارد البشرية دورا محوريا، وبالتالي تنمية الموارد البشرية هي الخطوة الأولى للمشاركة في بناء هذا الاقتصاد؛ إذ يتطلب التغير التكنولوجي السريع اكتساب مهارات وكفاءات جديدة لمواكبة التطوّرات المتغيّرة، والذي سيتحقق بالتعليم والتدريب،⁸ وللتقانة دور كبير في تنمية الكفاءات البشرية؛ كون التقانة المعاصرة أصبحت تحظى بتطوير الأداء البشري بأهمية بالغة في عصرنا الحالي؛ لذا قيل أنّ السبيل الوحيد لأيّ تنظيم للبقاء هو العمل على تطوير الكفاءات البشرية المتاحة منها والكامنة داخل قطاع التكنولوجيا،⁹ وبهذا أسهمت تكنولوجيا المعلومات إسهاما فعّالا حتى أصبحت تدرج ضمن المؤشرات الفاعلة في عملية التنمية البشرية، وكفرصة متاحة للتحكم في التكنولوجيا.

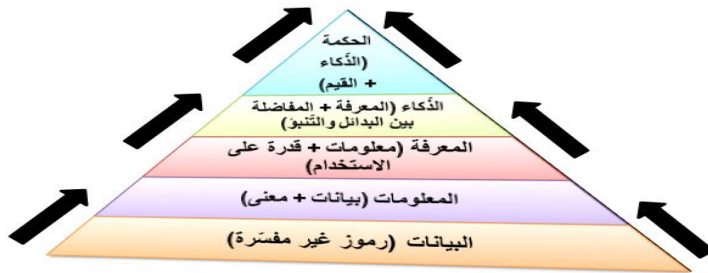
● التنمية الإلكترونية: مجموعة أدوات ومنهجيات وممارسات تكنولوجيا الإعلام

والإتصال تسعى إلى تحفيز وتسريع التنمية الاجتماعية، والسياسية، والاقتصادية؛ بحيث يمثل التّقدم الهائل في تكنولوجيا الإعلام والاتّصال من خلال إنتاج الحواسيب والبرمجيات، وكذا توفير فرص الوصول إلى الشّابكة كوسيط أساس للاندماج في ما يسمى بالاقتصاد

المعرفي.¹⁰ وتمثل التطورات التكنولوجية المستمرة، وتقنيات الويب (WEB) تحدياً أساساً للاندماج في اقتصاد المعرفة وكثيراً ما تجلب الثقافة المعاصرة المزيد من التحديات، والقضايا الأمنية، والقانونية، والأخلاقية ذات الصلة بتنظيم الشبكة وأمن المعلومات، والجرائم الإلكترونية والخصوصية، بالإضافة إلى مجموع الآثار النفسية والاجتماعية وإساءة استخدام الفضاء الإلكتروني.¹¹ هذه التحديات تحتاج إلى معالجة علمية وعملية، ومجموعة من الإصلاحات القانونية، والاجتماعية لتهيئة المناخ المناسب للاندماج داخل اقتصاد المعرفة؛ مما يستدعي الحديث عن ما يسمى بطيف المعرفة.

2. طيف المعرفة: يتكون طيف المعرفة من عناصر وهذه العناصر تجمع بينها علاقات يوضحها الشكل رقم (2):¹²

- الشكل (2) -



طيف المعرفة

يتضح لنا من خلال الشكل ما يلي:¹³

- البيانات جزء من المعلومات شرط أن تكون منظمة ولها معنى؛
- المعلومات هي التي تغير الحالة المعرفية للإنسان؛
- تؤدي المعرفة شرط أن تخضع للاستخدام والتطبيق، فلا يكفي أن تكون مفيدة فقط؛ بل أن نستخدم بشكل مفيد؛
- والعديد ممن يتوافقون في الرأي بأن الطيف المعرفي لا يتوقف عند المعرفة لوحدها، وإنما المعرفة لما يبدأ الانسان بمعالجتها بأسلوب التنبؤ والاستشراق للمستقبل باستخدام عقله للمفاضلة بين البدائل المختلفة والاختيار سيصبح سلوكه بالضرورة ذكياً؛
- انضمام الذكاء (Intelligence) إلى طيف بعد المعرفة، ومتى ما كان هذا السلوك متلازماً مع القيم سيصبح بالضرورة مستنداً إلى الحكمة (Wisdom) والتي تعطي القيمة في طيف

المعرفة وهذه هي الأفكار التي يجسدها الشكل رقم (2). إن علاقة اللغة بالتنمية هي حقيقة لا تحتاج للدليل، وهذا ما سنراه في العناصر الموالية من البحث في ما يخص تطبيقات الويب الدلالي في معالجتها للغة البشرية، وهو ما يختص بتطوير برامج ونظم لها القدرة على فهم أو توليد اللغة البشرية؛ أي أن مستخدم هذه البرامج يقوم بإدخال البيانات بصورة طبيعية وجهاز الكبتار يقوم بفهمها والاستخلاص منها.

3. مفهوم الويب وتنمية اللغة البشرية: الويب هو نظام معلوماتي ضخم على الشبكة يقوم بعرض المعلومة وتصفحها، ويحتوي على مجموعة من الخدمات والبرمجيات التي يقدمها للمتصفح والمطلع عليها؛ أي مجموع التطبيقات التي تُستخدم على الشبكة بغرض الوصول إلى المعلومة ومنها: صفحات الويب البوابات، المواقع، برامج البريد الإلكتروني... الخ.¹⁴ والويب عالم من المعلومات الرقمية متعدد الموضوعات، ومختلف الأشكال المتطورة نصية، وسمعية، ومرئية وصولاً إلى ما يُعرف بقواعد البيانات وينقسم بذلك الويب مع ظهور قواعد البيانات إلى شقين اثنين هما:¹⁵

- الأول: مرئي متمثل في مواقع وصفحات الويب.

- الثاني: غير مرئي أو خفي متمثل في ملفات قواعد البيانات (تطبيقات الويب الدلالي).

• الفرق بين الويب والشبكة: الكثير ممن يخلط بين هاذين المصطلحين، ولا

يفرق بينهما وفي استخدامهما؛ مما ينتج عن ذلك شيء من الغموض والالتباس لدى البعض إما من حيث المعنى أو من حيث التوظيف، فالمقصود بالشبكة العالمية (world wide web) ليست نفسها الشبكة (Internet) والويب (web) هو تطبيق مبني على الشبكة.¹⁶ تبقى الشبكة هي تلك الشبكة التي تربط بين ملايين الحاسبات الآلية، والشبكات حول العالم لغرض تبادل المعلومات؛ لكن الهوية الحقيقية للشبكة تتضح من خلال الخدمات، وأيضاً طرق عرض المعلومات في وسائط متعددة سمعية، وبصرية، ونصية من بين هذه الوسائط (الويب) الذي يعتبر كجزء هام يتكامل مع غيره من الأجزاء، والتي تكون في مجملها الشبكة أو الشبكة العنكبوتية العالمية.

أما الويب ذلك الجزء المعنى بالوسائط المتعددة، والروابط الفائقة على استخدام لغة تسمى بـ لغة الترميز المعيارية.¹⁷ فالويب الجزء الأكثر شهرة واستخدام على مستوى الشبكة وله بنية خاصة وتكوين محدد يتم استخدامه في عرض المعلومات واسترجاعها من مستودعاتها.¹⁸

• الفرق بين موقع الويب وصفحات الويب: يطلق موقع الويب على مجموعة من الصفحات مكتوبة بلغة (HTML) ومعتمدة على الروابط الفائقة وفي وحدة الموضوع، وموقع الويب مكان افتراضي له مسار (URL) أو عنوان يتكوّن من صفحة واحدة، أو مجموعة من الصفحات يتمّ إنشاؤها من قبل أفراد أو منظمات. أمّا صفحات الويب تتمثل في الوحدات التي تتكوّن منها المواقع، وهي وحدة صغرى من وحدات مكونة للويب التي تحتوي على معلومات متعدّدة الأشكال قد تكون مرئية أو مسموعة، أو مجرد نصوص وفقرات.¹⁹ فالفرق بين مصطلح موقع الويب (WEB SITE) وصفحة الويب (WEB PAGE) كون الموقع يمثل مكان افتراضي قد يتضمّن صفحة أو أكثر في حين أنّ الصفحة تحمل وتتضمّن معلومات على أشكال مختلفة قد تكون: صور، أصوات، نصوص فيديو... الخ.

4. الويب الدلالي أو الويب ذات الدلالات اللفظية (Semantic Web): هي رؤية وفكرة مخترع شبكة الويب (www) لصاحبها (تيم برنارز لي) لما سيكون عليه شكل الويب في المستقبل، فمطوري الويب حولوها إلى عالم فوضوي من الروابط الصماء والتي لا تعني للآلة إلا جملة الموقع المرتبط بموقع آخر فقط، ومن دون أن تحمل هذه الجملة أي دلالة لفظية؛ كأن يشير الرابط مثلاً إلى أن الموقع مرتبط بآخر بعلاقة هو نوع من، أو جزء من، وغيرها من العلاقات الوصفية كما قيل: صحيح أن موقع فوغل هي أداة رائعة للبشر وللبحث في الشبكة التي يعتمد عليها الأغلبية، ولكنها لا تخدم الآلة؛ كون الويب الآن بصورته الحالية مفهوم لنا نحن بني البشر؛ ولكنه بالنسبة للآلات عبارة عن صفحات ممثلة بالعدد صفر والعدد واحد لا تعني له شيء، وما أراداه المختصون من الويب ذات الدلالات اللفظية هو جعل الآلة أيضاً تفهم ماذا تعني محتويات صفحة ما في الويب، وماذا تعني الروابط في الصفحة؛ لكي تتمكن البرامج في المستقبل أن تعطي نتائج ذكية، وأن تخدم احتياجات البشرية مدعومة بنوع من الذكاء الاصطناعي²⁰ وتحقق نتائج الويب الدلالي عن طريق خلق خرائط المفاهيم، أو ما يسمى بالوجوديات (Ontology) نسبة لعلم الفلسفة، وهذه الخرائط عبارة عن تمثيل للمفاهيم الموجودة في مجال معين مع علاقة بين هاتين اللغتين ولغات أخرى مبنية مع بعضها البعض.

ويتم تمثيل هذه الخرائط بلغة (RDF) أو اللغة الأحدث منها (OWL) وعن طريقها يمكن للآلة باستخدام محركات الاستدلال أن تعطي نتائج منطقية تماماً كما يفكر البشر. فلو ربطنا كل صفحة بالشبكة بخريطة مفاهيم توضح لنا ماهي المفاهيم التي تتناولها الصفحة؟ فيمكن طلب من محركات بحث في المستقبل أن إيجاد مفهوم معين وتوصلنا لنتائج في صفحات قد لا

تكون ذُكر فيها هذا المفهوم ، ولكن مون خريطتها تقول أنها من هذا النوع ، فالآلة عرفت الآن أن الصفحة (س) المجهولة تتحدث عن مفهوم معين.²¹ والشكل رقم (3) يمثل بيئة عمل الويب الدلالي.

- الشكل (3) -



بيئة عمل الويب الدلالي

يبقى الويب الدلالي وسيط عالمي لتبادل المعلومات والبيانات والمعارف البشرية ، وهناك الكثير من المصطلحات التي تُرجم إليها المصطلح (semantic web) ومنها الويب الدلالي أو ويب السيمانتيكي أو ويب ذي الدلالات اللفظية ويُعرف بأنه "شبكة بيانات بالمعنى ، أي أنه يمكن للبرامج الحاسوبية إتاحة فرص تبادل البيانات ، وإعادة استخدامها عبر التطبيقات والمؤسسات المختلفة".²² وشبكة الويب الدلالي هي نتاج تعاون العديد من العلماء والتقنيين في مجال تقنية المعلومات ، وشبكة الإنترنت تحت مظلة منظمة (W3C) أو رابطة الشبكة العالمية (world wide webconsortum) والتي تعمل على إيجاد ووضع قواعد ومواصفات ، ومعايير للويب ، وتطوير تكنولوجياته الحالية.²³

يعتبر الويب الدلالي إذا ثورة جديدة في عالم الويب ، ومتصفحات الشبكة ، ويُفيد هذا بالطبع في عملية استرجاع المعلومات من الشبكة العالمية بصفة عامة ، والذي له فائدة كبيرة على مستوى قطاع المكتبات والمعلومات ، وكذا تقديم خدمات راقية للمستخدمين منها واعتمادا على هذه الثقة وكذا في سبيل تحقيق هذه الأهداف المرجوة بحيث يعتمد الويب الدلالي على مجموعة من الأدوات التي تساعد في تحقيق ذلك وهي:²⁴

- لغات البرمجة المتقدمة أو لغة الترميز الموسعة (Extensible Markup Language) /

؛(XML)

- خرائط المفاهيم أو الموجودات (Ontology) ؛

- المعيار العام لوصف المصادر (Resource RDF Dexribe Framework)؛

- لغة أنطولوجيا الويب (Ontology Web Language) / (OWL).

يتّضح لنا ممّا سبق بأنّ فكرة تقانة الويب الدلالي هي مجرد محاولة لتطوير وتنمية لغة التعبير عن المعلومات والبيانات في شكل قابل للقراءة والكتابة، واللغات المتطورة الأخرى هي نقاط بدء جيّدة لإنجاز هذا العمل.

يُطلق علي الويب الدلالي أيضاً ما يسمى ب: 3,0 ، Web 0,3 وذلك لاعتماده على معاني ودلالات الكلمات، فهو يعتمد أساساً على الذكاء الاصطناعي كما سبق وأن أشرنا سابقاً في عمله وإدارته. كما يُطلق عليه ما يُسمى بالويب الذكي (Intelligent web) لاعتماده على تكنولوجيا الذكاء الصنّاعي، ويسمى كذلك ويب البيانات (web of data) لاعتماده على تحويل بيانات الويب إلى لغة تفهمها الآلة، ولما بدأ العلماء في التفكير في الجيل الثالث من الويب، وإحدى هذه الأفكار هي ما أطلق عليه الويب اللغوي تنميةً للغة المعرفة البشرية، وهو أحد المقترحات التي ستجرى محاولة تطبيقها في الجيل الثالث من الشبكة كما قال: (حرزج، 2015).²⁵ كما يعتقد البعض بأنّ ظهور التقانات كالويب الدلالي الذي يعتمد على فهم معاني الكلمات سيغيّر طريقة استخدام الويب؛ ممّا يؤدي إلى احتمالات جديدة في الذكاء الاصطناعي كونه سيحوّل دور الآلة من مجرد عارض للمدخلات التي أدخلها المستخدم إلى فهم المعلومات التي أدخلها المستخدم لتكون أكثر إنتاجية.

4. 1- الويب الدلالي ومنهجيّته: يتعامل الويب الدلالي مع المعلومات والبيانات عبر

مسارين اثنين هما:

- المسار الأوّل: يجعل أدوات جمع وتصنيف وفهرسة، وتخزين، واسترجاع، ومعالجة، وعرض البيانات والمعلومات، والبحث فيها تعمل بناءً على ما تحمله هذه المعلومات والبيانات من دلالات ومعاني وليس على أساس ما تحويه من أحرف وألفاظ وكلمات، وبعدها بناء التنسيقات المشتركة لتبادل البيانات.

- المسار الثاني: يجعل جميع هذه الأدوات من تطبيقات ومتصفّحات، وقواعد بيانات وبرمجيات إدارة التّقويّمات، وجداول المواعيد، وكذا الجداول الإحصائية، وغيرها من البرمجيات مهيةً لأن تفتح بلا حواجز أمام أدوات البحث عن مجموع المعلومات والبيانات، والنقاطها، وتجميعها كمحرّكات البحث ومتصفّحات الإنترنت، وأدوات نقل المعلومات، وعرضها في مكان واحد بما يجعل منها جميعاً نسيجاً متكاملًا، مترابطًا، وليس كتلا مستقلة مغلقة على نفسها؛ ممّا يتيح للفرد البدء بقاعدة بيانات معيّنة ثمّ الانتقال من خلال مجموعة لا

تنتهي من قواعد البيانات التي ترتبط ببعضها البعض، أي تدور كلها حول نفس الموضوع، أو نفس الشيء.

4. 2- معايير الويب الدلالي: كما سنلاحظ في هذه المعايير بأنها تعالج لغات أخرى جديدة تفهمها الآلة، وخادمة ومنمّية للمعرفة البشرية في مفهومها العام وهي:²⁶

• الكود الموحد وروابط المصادر (Universal Resource Link) / (Uri and Unicode):

يمثل معيار تمثيل البيانات، ومعيّار لتمثيل وتوضيح وتحديد المصادر للبيانات مثل: صفحات الويب، ومن المفترض أن تكون عناوين (URL) موحدة في جميع محتويات مواقع الويب.

• لغة التمييز الممتد (Extensible Markup language) / (XML): وهي اللغة

التي لها وظيفة الربط ذو المعنى بين عناصر المصطلح، ومكوّناته، فمثلا تقوم بالربط بين البحث والمجلد الذي يحتويه، واسم المجلة التي تكون منها المجلد، والمكان الذي قام بنشر المجلة، وسعر المجلة، وغيرها من المواصفات، وقد صُممت لغة التمييز الممتد لوصف بنية المستند أكثر من محتواه، وتعتبر كأداة رئيسة تهدف إلى تحسين كل من: محتوى، وبنية المستندات، وتحسين استرجاع المعلومات عبر الويب.

• إطار وصف المصدر (Resource Description Framework) / (RDF):

وهو أسلوب يوسّع من إمكانيات لغة (XML) الذي يوفر إطار وصف المصدر. كما أنّه وسيلة متجانسة وموحدة لوصف موارد الشّابكة، وطلب المعلومات منها بدءاً من صفحات النصوص والرسومات إلى ملفات الصوت ومقاطع الفيديو، ويساعد هذا الأخير على التوافق التركيبي المتبادل، ويمثّل الطبقة الأساس لبناء الويب الدلالي. يمكن من خلاله كذلك وصف دلالات المحتوى، والروابط بشكل واضح، ودرجة البنية بين العناصر في شكل نموذج بيانات.

• مخططات إطار وصف المرجع (Schema) / (RDF): أشبه بالمعجم الذي يصف

خصائص وصفوف مصادر إطار وصف المصدر (RDF) ومعانيها كما يوفر وصفا مسبقا للمصدر؛ كونه النمط الأساس لنظام (RDF) إلى جانب آخر أنّه يصف طبقات وخصائص المصادر في نموذج (RDF) الأساس، ويوفر إطاراً منطقياً بسيطاً لاستنتاج أنواع المصادر.

● لغة مراجع وصف الويب (OWL) / (Ontology Web Language): تهتم

هذه التقنية بتحويل المحتوى من محتوى عادي يفهمه البشر فقط إلى محتوى يفهمه كل من البشر والآلة معا، ومن ثمّ تفهم مواقع الويب، ومحركات البحث ودلالاته، وتقوم مواقع الويب المبنية في ضوء الويب 3.0 بتحليل المحتوى وعمل العلاقات بين المصطلحات، وبذلك يمكن البحث عن مفهوم بدلالة مفهوم آخر مرادف له ويكون ذلك في ضوء نظريات الذكاء الاصطناعي.

● المنطق والبرهان (logic and proof): وهو نظام الاستدلال الآلي المقدم في

بداية مقدّمة بنية تبويب البيانات للوصول لاستنتاجات جديدة، وباستخدام مثل هذا النظام يمكن للمستخدم أن يقتصر العمل الذي يقوم به في حالة وجود مصدر معين يلبي طلباته.

● بروتوكول سباركل ولغة استعمال إطار وصف المصدر (SPARQL): عبارة عن

بروتوكول ولغة استعمال لمصادر الويب الدلالي، ومصادر إطار وصف المصدر (RDF) تسمح هذه اللغة للمستخدمين بكتابة استعلامات عمومية غير مبهمه، وتقوم بالاستعلام داخل قواعد البيانات، واسترجاع البيانات المخزنة ومعالجتها، ويكون البحث في هذه الحالة في نظام ثلاثي إذ يبحث في الارتباطات والبيانات والبحث الاختياري، وتعتبر هذه اللغة عن استعلامات الصياغة في الجداول. كما تهدف إلى إنشاء واجهة مستخدم بسيطة تسمح للمستخدمين ببناء استعلامات في (RDF) وتمكّن المستخدم من بناء استعلام إطار وصف المصدر، ويمكنها أيضا بناء استعلامات أكثر تعقيدا للمستخدمين لأكثر خبرة وفق احتياجاتهم مشتملة على متغيرات متنوعة، وكل هذه الاستعلامات لا يمكن تخصيصها إلا من خلال بروتوكول.

● الثقة (Trust): وهي الطبقة النهائية للعناوين التي يدعمها الويب 3.0 الدلالي،

ولم يحقق هذا المكوّن تقدّما بعيدا عن رؤية السّماح للمستخدمين بوضع أسئلة عن مصداقية بيانات الويب، وذلك من أجل تأكيد توفر جودتها والثقة بها.

4- أدوات الويب الدلالي: للويب الدلالي أدوات تُسهم في تنمية اللغة آليا في حد ذاتها

تنمية بشرية تقنيا؛ كونه يُسهّل من تطوير إمكانية البحث بشكل سريع داخل العالم الافتراضي وهي:²⁷

- أداة استرجاع وشرح الوثائق (GoNTogle): في صياغات متنوعة كما يلي:
DOC, PDF, TXT, RTF, ODT, SXW وتوفر ثلاثة أنواع من البحث وهي:

- البحث المبني على الكلمات المفتاحية؛
- البحث المبني على الدالية؛
- البحث الهجين الذي يجمع بين مميزات كل من بحث الكلمات المفتاحية، والبحث الدلالي.

- أداة المفصلة الاجتماعية والوصف الهندسي البسيط (SOBOLEO): فيه يقوم المستخدمون بتصنيف المصادر تعاونياً، واستخدامها لوصف مصادر الويب بالإضافة لاستخدامها كقاعدة بيانات معرفية أثناء البحث، والمتكوّنة من أربعة أجزاء رئيسية هي: البحث، التصفح، الوصف، التحرير.

- أداة نظام إدارة البيانات المرتبطة (Callimachus): هو إطار لإنشاء تطبيقات تعتمد على البيانات، وذلك على أساس مبادئ البيانات المترابطة، وتسمح هذه الأداة لمؤلفي الويب بإنشاء تطبيقات الويب الدلالية بسهولة وسرعة، وتكوّن أداة نظام إدارة البيانات المرتبطة من ثلاثة طبقات رئيسية هي: طبقة المصادر، طبقة المجال، طبقة التطبيق.
- أداة خدمة الويب الآلي لأجيال البيانات الوصفية (Meta Glance): من خلالها يمكن جمع البيانات الوصفية من معظم أنواع الملفات مثل ملفات (PDF)، وملفات (DOC)، وصفحات الويب وحزم (ScoRM)، وتقديم هذه البيانات في كائن واحد قابل للبحث الدلالي.

- أداة قاموس الكلمات (Wordpress Poolparty Thesaurus): تساعد أداة قاموس الكلمات على جعل المدونات والمواقع أكثر قابلية للفهم.

يعتمد الويب الدلالي على ذكاء الاتصال وتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي؛ كونه يحاول تحويل البيانات إلى لغة تفهمها الآلة مثل البشر، ومن ثمّ التعامل معها بحرية أكثر، فتتعامل مع مرادفات الكلمات ومشتقاتها، ومكوناتها، وتعمل بشكل أكثر ذكاءً، وتكون معلوماتها دلالية،

ويعتمد على قواعد البيانات الموزعة، وسنتحدث في ما يلي عن مصطلح مهم والأساس الذي يقوم عليه الويب الدلالي والذي سبق وأن أشرنا إليه.

5. مصطلح الأنطولوجيا (Ontology): نسبة إلى علم الفلسفة ويقصد بها خرائط المفاهيم يعرفها معجم (Glossaries W3C) بأنها: "جمع المعلومات بصفة عامة بما في ذلك المعلومات عن فئات وخصائص معينة" كما أنه يعرفها في ذات السياق بأنها "المعلومات الواردة في وثيقة معينة" وتكمن أهمية هذه العلاقات الوجودية في أنه عن طريق توليد هذه العلاقات أو ما يسمى بالوجوديات (Ontology) يمكن تحقيق ما يسمى بالويب الدلالي.²⁸ وتنتج هذه العلاقات لغة تسمى بلغة وجودية الويب (Web language Ontology) وبالتالي يعمل الويب الدلالي على زيادة كفاءة استرجاع المعلومات من الشبكة العنكبوتية، وذلك من خلال الارتقاء بنظم واستراتيجيات البحث واسترجاع المعلومات المستخدمة في بناء محركات البحث، وكذا استغلال التطورات المستجدة في مجال تكنولوجيا الاتصالات والذكاء الاصطناعي، والقدرات الهائلة لشبكات الحواسيب في عمليات معالجة مصادر المحتوى الرقمي المتاح على الشبكة.²⁹ نستنتج بأن الأنطولوجيا الويب هي مجموعة مفردات لمجال معين، وكذا العلاقات الدلالية التي تربط بين مختلف هذه المفردات.

انتشرت تطبيقات الويب على الشبكة بشكل واسع جدا، وتعددت الخدمات التي تقدمها هذه التطبيقات حتى أصبحت تماثل وتضاهي التطبيقات المكتبية في تعقيدها؛ بل وتضاف إليها مجموعة من الخصائص الإضافية والمتعلقة بخصائص تطبيقات الويب ك: التحوّل (Navigation) والعرض (Presentation) والتكيف (Adaptation) والجلسة (Session) وتعددت فئات المستخدمين وغيرها مما أوجد الحاجة لتطوير مفاهيم هندسة البرمجيات لتغطية هذا الكم من التطبيقات، فظهرت هندسة الويب الدلالي والعديد من منهجياتها؛ لكن يواجه الويب الدلالي مجموعة من التحديات وسنلخصها في العنصر الموالي.

6. التحديات التي تواجه الويب الدلالي: وهي كثيرة لذا سنذكر الأهم والمهم منها وهي:³⁰

- **الصّخامة:** تحوي الشبكة العنكبوتية العالمية على الأقل 14,29 مليار صفحة من تاريخ هذه الكتابة؛ لذا فالأنظمة الآلية يجب أن تكون قادرة على التعامل مع إداخلات كبيرة جدا من المعلومات.

- **الغموض:** يوجد بعض المفاهيم غير الدقيقة مثلا: طويل، مسن... الخ، والتي لا يمكن التحكم فيها، وكيف يمكن التحكم على شيء من هذا القبيل؟ وتأتي هذه المشكلة من

اختلاف معنى هذه الصفحات من منظور آخر، وما يُطلق عليه بالمنطق الغامض (Fuzzy logic) هو الثقانة الأكثر انتشارا للتعامل مع مشاكل الغموض.

● **عدم التأكد:** يأتي عدم التأكد من وجود مفاهيم دقيقة لكن قيمها غير دقيقة، مثلا يمكن لمريض أن يملك عددا من الأعراض التي تؤثر إلى أكثر من مرض واحد، وباحتمالات مختلفة، وما يسمى بتقنية المنطق الاحتمال تُوظف في حل مثل هذه المشاكل.

● **التناقض:** فلا بد أن تظهر التناقضات المنطقية من نمو الأنطولوجيات الكبيرة، وعندما يتم جمع أنطولوجيات من مصادر مختلفة، المنطق الاستنتاجي يفشل بشكل كارثي عندما يواجه التناقض، والمنطق القابل للإبطال هو أحد طرق حل هذه المشكلة.

● **الخداع:** ويحدث لما يتعمد مقدّم المعلومات تضليل المستهلك، في هذه الحالة يُستفاد من تقانات التشفير للتخفيف من هذه المشكلة.

7. **أهمية الويب الدلالي في تنمية المعرفة:** الويب الدلالي هو حل طبيعي لمشاكل الويب، وهو الطريقة التي لابد منها لجعل إيراد الكم المعلوماتي الهائل على الويب مفيدا ومستجيبا للبشر بحيث لا نستطيع بعد الآن أن نعرض العقل البشري لهذه الكمية الكبيرة والهائلة من المعلومات والبيانات وأن نتوقع بأنه يستطيع التعامل معها وتحليلها، واستخراجها، وتركيبها لتكوين معرفة منها؛ بدلا من ذلك يجب أن نكون على الأقل قادرين على معالجة المعلومات بصفة آلية وأوتوماتيكيا، وتقديمها للمستخدم منظمة ومرتبّة لغرض معيّن، فالويب الدلالي يسهّل علينا هذه المهمة كونه يصف العلاقات بين الأشياء وخصائصها عن طريق استخدام مجموعة من الأدوات التي تساعد في تحقيق ذلك مثل: لغة الترميز الموسعة، خرائط المفاهيم أو الأنطولوجي، والمعيار العام لوصف المصادر، ولغة أنتولوجيا الويب. كما تعتبر هذه اللغات معايير قياسية (Standards) متاحة للجميع دون استثناء، ويمكن الرجوع إليها كمعيار موحد في تمثيل البيانات؛ لتتلخّص أهمية الويب في تنميته للمعرفة في نقاط نلخصها في:³¹

- تحسين عملية البحث؛
- تحسين تصنيف البيانات؛
- تسهيل تطوير المفردات؛
- تحسين نشر المعلومات المنتقاة؛
- تكامل المعلومات (البيانات ومخططاتها)؛

- مزج البيانات وتجسيدها؛

- التوليف الآلي للويب؛

- خبرة العثور على المعلومة؛

- آلية الإجابة عن الأسئلة.

خاتمة: توصلنا من خلال ما سبق إلى مجموعة من النتائج هي:

- تطبيقات الويب الدلالي تُسهم في التنمية البشرية في شكلها المعرفي كونها تصف البيانات وتخزنها بطريقة ذكية، وبطريقة آلية، وتعتمد على مجموع المفاهيم في شكل خرائط مهندسة؛
- إتاحة قابلية التشغيل المتبادل والمتفاعل، من خلال سهولة تبادل المعلومات الكثيرة والضخمة بين عدد كبير من المستخدمين البشر؛

- زيادة دقة استرجاع المعلومات وكفاءتها، وتكامل الأداء بين الآلة وقوى العقل البشري؛
- تطبيقات الويب الدلالي ما هي إلا استغلال للتطورات المستجدة في مجال تكنولوجيا المعلومات والذكاء الاصطناعي؛

- تطبيقات الويب الدلالي بمنطقية تعاملها مع البيانات، تحاكي في نفس الوقت العقل البشري؛

- تطوير عمليات البحث بواسطة تطبيقات الويب الدلالي كونها تبحث عن الكلمات ومدلولاتها؛

- تحقيق إمكانية الحديث المستمر دون انقطاع وبشكل آلي؛

- تطبيقات الويب الدلالي ما هي إلا توظيف لإمكانات الذكاء الاصطناعي في خدمة العمل داخل الشبكة؛

- تطبيقات الويب الدلالي كآخر ما توصلت إليه التقانة المعاصرة هو تنمية بشرية بحد ذاتها. وأخيرا نوصي بما يلي:

- إجراء المزيد من الدراسات حول العلاقة التي تربط التنمية البشرية بتطبيقات الويب الدلالي؛
- تطوير محركات البحث بالويب الدلالي لاسترجاع المعلومات باللغة العربية؛
- إجراء دراسات لتقييم تطبيقات الويب الدلالي، وقدرتها على استرجاع المعلومات باللغة العربية؛
- تعدد موضوعات خدمات تطبيقات الويب الدلالي من أهم الموضوعات التي يجب التركيز عليها حاليا.

الهوامش:

- ¹ - عبد السلام مصطفى عبد السلام (2006) "تطوير مناهج التعليم لتلبية متطلبات التنمية ومواجهة تحديات العولمة". أعمال المؤتمر العلمي الأول: "التعليم النوعي ودوره في التنمية البشرية في عصر العولمة". (12-13 أبريل). كلية التربية: جامعة المنصورة. ص 283.
- ² - المرجع نفسه، ص 283.
- ³ - رشيد أحمد، إدارة التنمية للدول النامية دط. القاهرة: 1985م، مكتبة مجبولى، ص 15.
- ⁴ - علام سعد طه، التنمية والدولة، ط 2. القاهرة: 2004م، دار طيبة، ص 10.
- ⁵ - الطراح علي وسنو غسان، التنمية البشرية في المجتمعات النامية والمتحولة، دط. لبنان: 2004 م، دار النهضة العربية، ص 179.
- ⁶ - الأسود شعبان الطاهر، علم الاجتماع السياسي. دط. القاهرة: 2003 م، الدار المصرية اللبنانية، ص 189.
- ⁷ - علي القاسمي، التعدد اللغوي والتنمية البشرية. 2012م، علي الرابط: <http://revue.ummto.dz/index.php/pla/article/viewFile/831/671>
- ⁸ - محمد سيد سلطان "تكنولوجيا الإعلام والاتصال وتحقيق اقتصاد المعرفة: آليات الاندماج ومتطلبات النمو المعرفي". المنتدى الإعلامي السنوي السابع. الرياض: 2016 م، مؤسسة مصر أسبوط، ص 18.
- ⁹ - عريزة عبد الرحمن العني "أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات على أداء الموارد البشرية". دراسة ميدانية على الأكاديمية الدولية الأسترالية. 2010 على الرابط: <http://www.flow.com.sa/img/books/HRVSIT.pdf> ، تاريخ المشاهدة: 2017-08-13م، ص 65.
- ¹⁰ - محمد سيد سلطان "تكنولوجيا الإعلام والاتصال وتحقيق اقتصاد المعرفة: آليات الاندماج ومتطلبات النمو المعرفي" ص 19.
- ¹¹ - المرجع نفسه، ص 19.
- ¹² - هديل سوكت العبيدي "من البيانات إلى الحكمة باتجاه إدارة المعرفة" 2015م، على الرابط: <http://www.informatics> ، تاريخ المشاهدة: 2017-08-15م.
- ¹³ - سمرة كحلات، المكتبة الجامعية وإسهامها في تأسيس مجتمع المعرفة —دراسة ميدانية بمكتبات جامعات الشرق الجزائري-. [أطروحة دكتوراه]. الجزائر: 2014م جامعة قسنطينة 02، ص 25، 26.
- ¹⁴ - حمد ابن ابراهيم العمران "الكفايات الأساسية اللازمة لاختصاصي المعلومات للعمل في الجيل الثانيين مؤسسات المعلومات". المؤتمر العشرون لـ "للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات (اعلم)". (ديسمبر 2009). مج 1. الرياض: 2009م مكتبة الملك عبد العزيز العامة، ص 870.
- ¹⁵ - بن زايد عبد الرحمن، تنظيم واسترجاع المعلومات على الشبكة العنكبوتية بين هيمنة محركات البحث وفعالية تقنية الفلكسونومي (Falksonomy) —دراسة تحليلية-. [بحث ماجستير]. الجزائر: 2011م، جامعة منتوري — قسنطينة-، 102.
- ¹⁶ - حمد ابن ابراهيم العمران "الكفايات الأساسية اللازمة لاختصاصي المعلومات للعمل في الجيل الثانيين مؤسسات المعلومات" ص 870.
- ¹⁷ - سيد ربيع سيد ابراهيم، نظم استرجاع قواعد بيانات الويب غير المرتبة: دراسة تحليلية لوضع مواصفات محركات البحث. الرياض: 2010م، طبوعات مكتبة الملك فهد الوطنية، ص 50.

- ¹⁸ - المرجع نفسه، ص 50.
- ¹⁹ - يُنظر: تشول غولد، البحث الذكي في مشكلة الإنترنت: أدوات وتقنيات للحصول على أفضل النتائج. تر: بوعزة عبد المجيد. الرياض: 2002م، مكتبة الملك فهد الوطنية.
- ²⁰ - محمد محمد الهادي، التعليم الإلكتروني عبر شبكة الإنترنت، ط1. القاهرة: 2005م، الدار المصرية اللبنانية، ص 93.
- ²¹ - المرجع نفسه، ص 93.
- ²² - نقلا عن: بن زايد عبد الرحمن، تنظيم واسترجاع المعلومات على الشبكة العنكبوتية بين هيمنة محركات البحث وفعالية تقنية الفلكسونومي (Falksonomy) —دراسة تحليلية—، ص 111.
- ²³ - المرجع نفسه، ص 111.
- ²⁴ - محمد السيد النجار "تقنية الويب 3,0 مفهوما وأدواتها ومكوناتها". 2013م، على الرابط: <https://www.google.dz> تاريخ المشاهدة: 2017-08-16م.
- ²⁵ - محمد حرزليج "تقنية الويب 3,0 مفهوما وأدواتها ومكوناتها". 2015م، على الرابط: <https://www.google.dz/search?q> تاريخ المشاهدة: 2017-08-15م.
- ²⁶ - المرجع نفسه.
- ²⁷ - المرجع نفسه.
- ²⁸ - بن زايد عبد الرحمن، تنظيم واسترجاع المعلومات على الشبكة العنكبوتية بين هيمنة محركات البحث وفعالية تقنية الفلكسونومي (Falksonomy) —دراسة تحليلية—، ص 111.
- ²⁹ - المرجع نفسه، ص 11.
- ³⁰ - يُنظر: محمد حرزليج، تقنية الويب 3,0 مفهوما وأدواتها ومكوناتها.
- ³¹ - يُنظر: محمد السيد النجار، تقنية الويب 3,0 مفهوما وأدواتها ومكوناتها.