ومما لاشك فيه أن بيئة الإنترنت تضم الملايين من البيانات والمعلومات تقدر بملايين من الميجا بايت، وعلى هذا فإن بيئة الويب ٣.٠ ستكون هي القادرة على تغير الإنترنت وتحويلة من إنترنت خاص للمحتوي إلى إنترنت خاص بتنظيم وبث أكثر من المحتوي (Manzalini & Stavdas,2008).

الفصل السابع : (الجيل الثالث: الويب الدلالي)

محتويات الفصل

- مقدمة.
- الجيل الثالث: ويب Web 3.0 (الويب الدلالى أو الذكى).
  - مفهوم الويب ٣.٠.
  - الموجة الثانية من الويب ٣.٠.
  - رؤية ويب المعاني الدلالية وخلفيتها.
  - فكرة ويب المعانى الدلالية.
  - خصائص الويب ٣.٠ الدلالي.
  - سمات ويب المعاني الدلالية

(Semantic Web).

- مكونات الويب الدلالي.
- منهجية عمل الويب الدلالي.
- أهمية الويب الدلالى وتأثيرها على التعليم.

تابع محتويات الفصل

- رؤية ويب المعاني الدلالية التعليمية.
- بنية ويب المعاني الدلالية وتكنولوجياتها.
- متصفحات ويب المعاني الدلالية.
- مقارنة بين الأجيال الثلاثة للويب.
- ويب المعاني الدلالية التعليمية Educational Semantic Web (التعلم الإلكتروني ٣.٠").
- التحديات التي تواجهها ويب المعاني التعليمية.

❖ علاقة الويب الدلالي بالتقويم

الإلكترونى.

❖ تعقيب.

❖ مقدمة :

ونركز في هذا الفصل على الجيل الثالث للويب وهو الويب الدلالي أو الويب الذكي وهو محور إهتماماً في هذا الكتاب وذلك لإعتماد بيئات التعلم التكيفية على تقنياته المختلفة، وأدواته التي من شأنها أن تمنح بيئات التعلم التكيفية قدرة أكثر على مداومة تقديم المحتويات التكيفية.

فالويب الذكي يمكن البيئة والطالب في نفس الوقت من البحث عن ما يناسب أسلوب المتعلم في التعلم، مما يجعل المتعلم يصل بشكل سهل وبسيط إلى مبتغاه في عملية تعلمه، وبالتالي يشعر وكأن الأمر سهل وبسيط.

❖ الجيل الثالث: ويب Web 3.0 (الويب الدلالى أو الذكى):

- **مفهوم الويب ٣,٠ :**

تم اقتراحه من قبل مدير منظمة W3C تيم برنارز لي كوسيط عالمي لتبادل المعلومات والمعرفة البشرية. في ديسمبر ٢٠٠٤ وبدأ التفكير في الجيل الثالث من الإنترنت واحد هذه الأفكار هي ما يسمى بالويب اللغوية (semantic web) حيث تحاول تسهيل الأمور بشكل كبير بحيث تجعل الصفحات أكثر فهماً أيضاً

للحواسيب وفي المقالة التي قرأتها يوضح الدكتور جيم هندلر:"حين اكتب في صفحة ما أن إسمي جيم هندلر وهذه صورة لأبنتي ستعرف الآلة أن إسمي جون هندلر وأن لي إبنة" وهي أحد المقترحات التي سيحاول تطبيقها في الجيل الثالث من الإنترنت والذي قد تحدث عنه تيم بيرنز لي في مقالة سبق أن كتبها في العام ٢٠٠١.

ويب ٣.٠: هو مصطلح مستخدم لوصف مستقبل شبكة الويب العالمية. بعد تقديم "الويب ٢.٠" الذي يعبر عن ثورة الويب الحديثة، أصبح كثير من التقنيين والصحفيين وقادة الصناعة يستخدمون مصطلح "الويب ٣.٠" ليشيروا إلى الموجة المستقبلية لإبداع الإنترنت.

وتختلف الرؤى بشكل متفاوت حول المرحلة التالية من ثورة الويب. يعتقد البعض أن ظهور التقنيات مثل الويب الدلالي (ويب يعتمد على فهم معاني الكلمات) سيغير طريقة استخدام الويب، وسيؤدي إلى احتمالات جديدة في الذكاء الصناعي. بعض المتنبئين الآخرين يعتقدون أن ازدياد سرعة اتصالات الإنترنت، وتطبيقات الويب الوحداتية، والتقدمات في رسوميات الحاسوب سيلعب الدور الأساسي في تطور شبكة الويب العالمية .

ويرى بعض الخبراء أن 3.0 Web هي جيل جديد بمفهوم نوعية المحتوى وليس بمفهوم نوعية التقنية. وفي هذا الإطار يذهب أليكس إيسكولد إلى أن الشبكة العنكبوتية تضم اليوم قدرا من المعلومات والبيانات تجاوز في حجمه إمكانية القياس بالميجابايت أو الجيجابايت ليقدر بمقياس التيرابايت، وهو ما جعل المعلومات النفيسة تختبئ بتشفيرها ولغاتها المتباينة عن حواسيب مستخدمي الشبكة.

ويرى أن **Web 3.0** كاتجاه من اتجاهات الويب الذكية Semantic Web قادرة على تغيير هذه الحقيقة، حيث إن المواقع الكبرى لن تكون إلا تلك المواقع التي تقدم خدمات الويب، وستكون قادرة على استخلاص المعلومات الثمينة المختبئة داخل الشبكة العنكبوتية ونشرها على العالم.

- **الموجة الثانية من الويب ٣,٠ :**

يطلق على الويب٣.٠ اسم الويب الدلالى Semantic Web وينظر إليها على أنها "تقنيات تستند إلى فكرة إضافة بيانات التعريف الدلالية إلى شبكة الويب WWWوذلك لتقليل الفاقد من المعلومات وإتا٠حة أدوات جديدة لإستغلال المعرفة على شبكة الويب بطريقه أكثر كفاءة" (Laura Varela, Isabel Navo, Maria Barriro;2013).

أول من ذكر مصطلح "ويب المعاني هو "تيم بيرنرز- لي" مؤسس الويب ورئيس اتحادها، الذي عرفها بأنها بنية محتوي قائمة على المعني لصفحات الويب، تقوم فيها البرامج الوكيلة بقراءة صفحات الويب، والتي نقل بينها، وتكمن الآلات والأفراد من العمل بشكل تعاوني (**Berners-lee, Hendler & Lassila,2001**)، وبدأ المصطلح في الظهور بين العامة، وظهرت تعريفات عديدة مثل:

- هي مجموعة من المعايير التي تحول الويب إلى قاعدة بيانات كبري، تقوم على تطبيقات الذكاء الإصطناعي، والوصول إلى محتوي الويب، بطرائق متعددة غير المتصفح.

- هي ويب جديدة تقوم على أساس التزاوج بين الذكاء الإصطناعي والويب الحالية.
- وفي أواخر عام ٢٠٠٦ بدأت تظهر تعريفات جديدة، مثل: "هي ويب معلومات نشطة تشتق من البيانات من خلال تطبيق نظرية المعاني أو الدلالات؛ لتفسير الرموز، وتنسيق الروابط المنطقية بين المصطلحات للتشغيل البيني بين النظم" (Shad bolt ,Hall, & Berners- Lee, 2006).
- ويمكن تعريف الويب ٣.٠ ، أو ويب المعاني أو الدلالات ، بأنها جيل ثالث للويب، ينظم فيه كل محتوي الويب على هيئة قاعدة بيانات كبري، تقوم على العلاقات الهرمية بين المعاني، وتمكن الآلات والبرامج الوكيلة من قراءة محتوي الويب وفهمه، ومعالجته، وتبادله بين الآلات المختلفة، والوصول إلى البيانات والمعلومات الصحيحة والمناسبة لسياق معين، والقيام بكثير من المهمات التي يقوم بها الأفراد البشريون، باستخدام معايير وتكنولوجيات جديدة تقوم على تطبيقات الذكاء الإصطناعي، بهدف تحسين الاتصال والتفاعل بين الإنسان والآلة على أساس المعاني والدلالات اللفظية.

فالويب الدلالي نسخة محسنة من الويب الحالي، بحيث نجد أن المحتوى المكتوب باللغات الحية والذي يمكن أن نفهمه نحن كبشر، يمكن التعبير عنه أيضا بطريقة تتمكن به البرمجيات والخوادم والعملاء والمتصفحات من أن تفهم ماذا يعني هذا المحتوى،وبالتالي تكون قادرة عن طريق فهمهما للعلاقات المختلفة أن تستنتج بذاتها علاقات ومعاني أخرى. **الويب الدلالى** هو نوع من الويب قادر على أن يفهم نفسه، والبحث في هذا المجال يسير بسرعة كبيرة في مختلف التطبيقات (التعليمية والطبيبة والاقتصادية والترفيهية وغيرها)،

فالمتحمسون له كثير، والمعارضون والمشككون له فى إمكانية عمله بفعالية على نطاق الشبكة كثير أيضاً.

وهو مجموعة من الطرائق والتقنيات المتبعة لجعل الآلات قادرة على فهم المعاني أو "الدلالات" للمعلومات على الشبكة العنكبوتية العالمية. **الويب الدلالي** شبكة من البيانات التي يمكن معالجتها من قبل الآلات بشكل مباشر أو غير مباشر. **الويب الدلالي** هو جعل الويب أكثر قابليةً للفهم من قبل الآلات. **الويب الدلالي** هو بناء بنية تحتية مناسبة للعملاء الأذكياء (Intelligent Agents) للقيام بعمليات معقدة لمستخدميهم.

الويب الدلالي هو التعريف الصريح عن المعلومات الموجودة في العديد من تطبيقات الويب، ودمج المعلومات بطريقة ذكية، وتوفير الوصول المعنوي الدلالي إلى الإنترنت، واستخراج المعرفة من النصوص. وفى هذا النوع من الويب تستطيع محركات البحث المختلفة وأجهزة الكمبيوتر أن تكون لديها القدرة على فهم البيانات المخزنة علية وهو ما يطلق علية الويب الدلالي Semantic Web ويعد ذلك نوع من أنواع الذكاء الإصطناعي.

وينظر بيرى دى كيزر Pierre de Keyser للويب الدلالى على أنها "تقنية ستمكن أجهزة الكمبيوتر من "القراءة" واستخدام شبكة الويب (Pierre de Keyser; 2014). ويمكن تعريف الويب الدلالى على أنه "إمتداد لشبكة الويب الحالية حيث يتم تعريف المعلومات بشكل جيد باستخدام لغات الوصف والتعريف الأنتولوجيا Ontologies (Hassian Nacer, Djamil Aissani; 2013)، كما يمكن تعريفها على أنها "عوالم إفتراضية ثلاثية الأبعاد حيث يتصل المستخدمون ببعضهم ويتفاعلون فى نفس الوقت الحقيقى من خلال نسخهم

الرقمية أو صورهم الرمزية Avatars (Ana Loureiro, Ines Messians, Maria Barbas; 2012).

ويمكن تعريف الويب الدلالي إجرائياً فى هذا البحث على أنها " تكنولوجيا تعتمد على تعليم الآله في فهم دلالة البيانات المدخله من قبل المستخدم ومساعدته فى الوصول إلى ما يريد فى أقل وقت وبأكبر دقة ممكنة"

الويب "٣.٠" هي تطور للويب ١.٠، و٢.٠ فقد أدي ظهور الويب ٢.٠ إلى سهولة نشر المعلومات وتداولها، وبالتالي يوجد على الويب كم هائل من المعلومات، مما أدي إلى صعوبة الوصول إلى المعلومات المطلوبة بسرعة وسهولة. لذلك كان ولابد من ظهور جيل جديد من الويب يسهل عملية الوصول إلى هذه المعلومات، فكانت الويب "٣,٠"، والتي تعرف أيضاًباسم **"ويب المعاني"** أو **"الويب الدلالي"** أو **"الويب ذات الدلالات اللفظية"** أو **"الويب الذكية Intelligent Web"**، لتساعد المتعلم في البحث عن المعلومات المطلوبة والوصول إليها بسرعة وسهولة.

وتقوم الويب الحالية على أساس اللغات الطبيعية، وهذه لا تفهمها الآلات، لذلك فنحن بحاجة إلى لغة ويب معاني تفهمها الآلات، وهذه اللغة هي لغة وجودية (أنتولوجية) الويب web Ontology Language (WOL) ، التي تمكن الآلات من فهم محتوي الويب، من خلال برامج وكيلة ذكية، يمكنها قراءة البيانات والمعلومات، وتحليلها وتفسيرها، وحفظها، واسترجاعها وتداولها.

وبالتالي فهي تقوم بكثير من العمليات التي يقوم بها المتعلم في البحث عن المعلومات والوصول إليها، وتقدم له المعلومات المناسبة بالشكل المناسب تحت الطلب. كما تقوم بعمليات إدارة التعليم والتعلم التي يقوم بها المعلم البشري.

لذلك، فالويب الثالثة هي الجيل الثالث للتعلم الإلكتروني، ذلك الجيل الذي يتوقع أن تعتلي فيه برامج التعلم الوكيلة الذكية خشبة المسرح، وينتقل المعلمون البشريون إلى خلفية المنظر، حيث يقتصر دورهم على المشاركة مع المصممين التكنولوجيين في تصميم تلك البرامج الذكية، على أساس المعاني الأنتولوجية الهرمية مع خوادم تربوية عديدة أخري، وبالتالي تتمكن البرامج الوكيلة من الوصول إلى كل المحتويات التعليمية بالخوادم التربوية المتعددة التي تصمم على هذا الأساس، واختيار كائنات المتعلم من الأنتولوجيات التعليمية المختلفة، ثم إعادة تنظيمها، لتكوين المحتوي التعليمي المناسب للمتعلمين والسياق التعليمي، وتقدمه للمتعلم.

هذه البرامج الوكيلة تقوم بإدارة جلسة التعلم آلياً، بكفاءة عالية ومهنية دقيقة، لأن هذا الوكيل لديه معارف ومهارات في المجالين الأكاديمي والتربوي أكثر بكثير مما لدي المعلم البشري، وهذه الكثرة تأتي من أنتولوجيات الويب التعليمية الموجودة على الويب والذى يتنقل بينها ويختار المناسب منها، معارف نظرية، ومهارات عملية، واستراتيجيات وأساليب، وتقويم وتقدير، ومساعدة وتوجيه، وتعزيز ورجع، كل ذلك تحت طلب المتعلم في أي وقت، ومن أي مكان. وهذا يجعل التعلم الإلكتروني ٣.٠ مرحلة جديدة وتطوراً جذرياً للتعلم الإلكتروني، يحتل فيها الوكيل الذكي مركز الصدارة.

يشير كل من أوكين، وإيزيس (Olken,2009, p.17; Isaias, 2012, p.58) إلى أن الويب الدلالي يعتمد على تكنولوجيا الذكاء الإصطناعي، حيث يحاول فهرسة المحتويات، وتكوين علاقات بين البيانات والمعلومات على أساس الدلالة التي تمثلها المعلومة أكثر من الإرتباط بصفحة الويب، كما تعمل على إنشاء إطار مشترك يسمح بتقاسم البيانات وإعادة استخدامها عبر التطبيقات

المختلفة، ويكشف ذلك عن علاقات جديدة حول المعلومات التي يتم ترتيبها في مجموعات للتعامل مع مرادفات الكلمات ومشتقاتها ومكوناتها، وبالتالي تعمل بشكل أكثر ذكاء، وتكون معلوماته أكثر دلالية.

كما يعرف دوفال، أومهوني (Doval & Omahony,2003, p.79) الويب الدلالي بأنه: مجموعة من الطرائق والتكنولوجيات المتبعة لجعل الآلات قادرة على فهم المعاني أو دلالات المعلومات الموجودة على شبكة الإنترنت، في العديد من تطبيقات الويب ودمج المعلومات بطريقة ذكية، وتوفير الوصول المعنوي الدلالي إلى الإنترنت، واستخراج المعرفة من النصوص.

ويتفق كل من (Christopher, Baker, Xiao, Volker& Greg, 2006, p.264; Floridi, 2009,p.3) على تعريف الويب الدلالي، بأنه أدوات تسهيل المشاركة في المهام عبر الإنترنت، حيث تساعد في تحرير الوثائق وإجراء المقابلات وترتيب البيانات والمعلومات، والتعاون مع أطراف أخري داخل مجتمع الويب، حيث تصبح المعلومات قابلة للمعالجة إلكترونياً بدلاً من كونها بشرية التوجيه في الويب ٢.٠، وبالتالي يسمح الويب الدلالي للمتصفح أو البرمجيات التعليمية بالبحث عن المعلومات ومشاركتها بدلاً من العنصر البشري.

ويري كل من (Bizer,Lehmann, Kobilarov, Auer, Becker, Cyganiak,&Hellmann, 2009; Walton, 2006) الويب ٣.٠ بأنه طريقة تجعل إيراد المعلومات الهائل على الويب مفيداً ومستجيباً للبشر، حيث لا نستطيع بعد الأن أن نعرض العقل البشري لهذه الكمية الهائلة من البيانات والمعلومات، ونتوقع منه أن يتعامل معها، ويحللها ويستخرج ويركب المعرفة منها، لذا يجب أن نكون قادرين على أن نعالج المعلومات أوتوماتيكياً ونقدمها

للمستخدم منمذجة ومرتبة لتنمية التفكير الإبتكاري والتحصيل في وحدة تصميم البرمجيات التعليمية، والويب الدلالي يسهل هذه المهمة، حيث يصف العلاقات بين الأشياء وخصائصها عن طريق استخدام مجموعة من الأدوات التي تساعد في تحقيق ذلك، وتتمثل في مكونات الويب الدلالي.

- **رؤية ويب المعاني الدلالية وخلفيتها :**

لا شك أن الويب الحالية تشتمل على العديد من المشكلات، فقد تزايدت محتوياتها، وأصبح من الصعب على محرك البحث الوصول إلى كل المحتويات، وقد يصاب الفرد بالإحباط عندما يبحث عن معلومات معينة، أو أشخاص أو أحداث ولا يجدها، ويحصل على نتائج بحث غير مناسبة ولا ترتبط بالموضوع الذي يبحث عنه، لأن محرك البحث قد يفشل في فهم الكلمات، إذ تحتوي الويب التقليدية التي نعرفها اليوم على كم غزير من المعلومات في شكل وثائق، ويستخدم الفرد الكمبيوتر في البحث عن هذه الوثائق، ثم يقوم الفرد بقراءتها وتفسيرها، لتحديد المعلومات المهمه له. ومن ثم فالكمبيوتر يقدم المعلومات، ولكنه لا يستطيع فهمها، وتحديد المناسب منها لسياقات وحالات محددة، أما في ويب المعانى فالذي يقوم بذلك هو برنامج وكيل، يقرأ الصفحات، ويحللها، ويحدد المعلومات المناسبة لك، بل يوضح إذا كانت توجد مشروعات مشابهة لمشروع كالذي تقوم به.

وتهدف ويب المعاني إلى التغلب على مشكلات الويب الحالية، بأن تجعل من الممكن الوصول إلى محتويات الويب من خلال عمليات آلية. وكما ذكر مؤسسها "بيرنرز- لي" فإن الهدف منها هو جعل الويب قاعدة بيانات كبري، وذلك عن طريق إضافة تعليقات الحواشي ذات المعني Semantic Annotations إلى محتوي الويب بحيث تفهم معني ذلك المحتوي (Berners-Lee.1998).

- **فكرة ويب المعانى الدلالية :**

والفكرة الرئيسة التي تقوم عليها ويب المعاني هي شرح معاني محتوي الويب عن طريق تللك الحواشي، التي تستخرج من محتويات الويب الموجودة، والتي تقسم محتويات الويب إلى أجزاء صغيرة من المعلومات المترابطة في المعني، وتمثيلها في شكل خريطة هرمية (Horrocks&Bechhofer,2008).

ونبعت هذه الفكرة من وحي الويب الحالية، التي تأثرت بفكرة "الميمكس Memex"، سنة ١٩٤٠، والتي تقوم على أساس مكتبة عالمية، تتكامل مع فهرس بحث (Carroll &De Roo,2004). وأول من تصور ويب المعاني هو بيرنرز- لي، والذي قدم وصف أًثري للوثائق والربط بينها سنة ١٩٨٩. (Berners-Lee,1989).

وفي مؤتمر الويب سنة ١٩٩٤ تحدث بيرنرز- لي عن رؤية ويب المعاني، ووصفها بأنها معلومات الروابط المنطقية بين المصطلحات للتشغيل البيئي بين النظم، ولكن هذه الرؤية ظلت غير محققه (Shadbolt, Hall & Berners-Lee,2006).

وفي سنة ٢٠٠١، ظهرت الرؤية الكاملة الواضحة لويب المعاني من خلال مقال كتبه بيرنرز- لي، جيم هندلر، أورا للازيلا Tim Berers-Lee, Jim Hendler and، Ora Lassila 2001))، في مجلة أمريكا العلمية Scientific America، تحدثوا فيه عن التطور الذي حدث في الويب، حيث تحول من وثائق عديدة يقرأها الناس، إلى وثائق تشتمل على بيانات ومعلومات تتداولها الآلات (أجهزة الكمبيوتر).

ووصفوا ويب المعاني بأنها سوف توفر بنية محتوي قائمة على المعني لصفحات الويب، التي نعرفها اليوم، في أنه تمكننا من الوصول إلى البيانات الصحيحة

المناسبة لسياق معين، ولكن المقالة ذكرت أن ذلك صعب التحقيق ذلك الوقت، لأنه يحتاج إلى تطوير معايير خاصة بها، كما حدث في الويب الأولي.

فلم يتوقف الركب، بل زادت الحاجة إليه والمطالبة بتشارك المعاني وويب البيانات والمعلومات، وضرورة تكامل البيانات المتنوعة على الويب. ونتيجة لذلك بدأت منظمات معايير الويب، مثل مجموعة عمل هندسة الإنترنت Internet Engineering Task force، واتحاد النسيج العالمي الممتد حول العام (الويب) W3C (The World Wide Web Consortium في بذل الجهود في وصف وتطوير لغة التشارك في المعاني التي تؤسس للعمل المتبادل للمعاني. وفي سنة ١٩٩٧م، حدد اتحاد الويب أول وصف للغة إطار وصف المصدر RDF، كما سيأتي الذكر.

إذاً ويب المعاني هو مبادرة أطلقها اتحاد الويب، نبعت من رؤية مؤسس الويب، وطور الإتحاد مجموعة من المعايير التي تدعم هذه الرؤية. وبعد عدة سنوات من البحث والتطوير، أصبح بإمكان هذه الأدوات أن تعمل. وفي سنة ٢٠٠٦م، أطلق "جونما ركوف" عليها اسم "الويب ٣.٠"، ومع نهاية عام ٢٠٠٦، كانت الويب ٣.٠، موضع اهتمام الجميع ومحل مناظرة عديدة.

- **خصائص الويب ٣,٠ الدلالي :**

يصف البعض الويب ٣ بأنها مجموعة من المعايير التي تحول الويب إلى قاعدة بيانات عملاقة ولعل أوضح خصائصها:

- ويب دلالي كأن تطلب من الحاسوب أن يجد لك موعداً مع طبيب اسنان لا يبعد عنك أكثر من ١٠ كم.
- ويب ثلاثي الأبعاد ومثاله الشهير برنامج الحياة الأخرة.

- ويب مرتكز على الوسائط المتعددة كأن تزود محرك البحث بصورتك فيقوم بالبحث عن الصور الشبيهة بها.
- ويب واسع النفاذ كأن توصل نوافذ المنزل والستائر بالانترنت لمعرفة حالة الطقس وتغلق وتفتح تلقائيا وفقا للظروف الجوية.

- **سمات ويب المعاني الدلالية (Semantic Web) :**

يعد من التقنيات الجديدة والتى نتجت عن تطور تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات وتدفع فى إتجاه تطوير نظم إدارة التعلم تقنيات الويب ٣ (Web3.0) أو ما يطلق عليه الويب الدلالي Semantic Web مدفوعة فى ذلك باستخدام التكنولوجيا الدلالية والتى تعمل على ترابط المعرفة وتساعد المستخدم فى الوصول إليها بسرعة عالية.

وتتسم الويب ٣,٠ بالعديد من السمات منها :

- **الذكاء Intelligent**: حيث تنظم المعلومات وتخزن فى شكل يسمح للكمبيوتر بفهمها وتفسيرها مثل البشر، وبذلك يستطيع الكمبيوتر بواسطة التكنولوجيا الذكية التي تعرفت على المعلومات ودفعها للمستخدم الذى يحتاجها بشكل آلى.
- **التكامل Integration:** حيث تستطيع الويب ٣.٠ دمج المحتوى المقدم من المستخدم مع المحتوى الموجود بشكل متكامل مما يؤدى إلى تحسين وتعزيز خصائص المحتوى، كما يمكن للتطبيقات التى تعمل وفق معيار واحد أن تتكامل مع منصة الويب٣.٠.
- **إضفاء الطابع الشخصى Personalization:** وذلك عن طريق قيام الويب٣.٠ بتحليل ومعالجة التفضيلات والإهتمامات الشخصية للمستخدم من أجل عرض المعلومات المفضلة لديه والتى تحظى

بإهتمامه على صفحته الشخصية، مما يُعنى الإستقلال الذاتى للتكنولوجيا ولتلبية الطلب المعلوماتى الذاتى لتتماشى مع الطابع الفردى (Hongbo Lai & Others; 2013;pp 331-337) لكل متعلم.

والهدف الرئيسى للويب الدلالى هو "أتمتة الويب" حيث الهدف على المدى القصير هو "التوافقية" أما الهدف على المدى الطويل فهو "جعل أجهزة الكمبيوتر تعمل نيابة عن البشر بدلاً من استخدامه كأدوات"، وذلك عن طريق تصميم معايير وتقنيات تساعد الأجهزة على فهم طبيعة المعلومات، بما يمكنها من دعم وإثراء لإستكشاف وتكامل البيانات، الملاحة، وأتمتة المهام.

مما يعنى حصول الشخص على النتيجة المطلوبة بدقة عند البحث عن معلومة معينة كما تعمل الويب الدلالي على إدراج بيانات التعريف فى صفحات الويب. والبيانات التى تصف البيانات تمكن الآلات من ترجمة وتفسير المعلومات بسهولة. (MikJovanov, Marjan Gusev;2014) .

- **مكونات الويب الدلالي:**

يشير أجيئ (Aghaei,2012, p.15) إلى أن الويب الدلالي يتكون من عنصرين رئيسين هما أولاً: التكنولوجيا الدلالية وتشمل على نماذج للبيانات Data Models، وتستخدم عدة لغات مثل إطار وصف المصدر Resource Description Framework، ثانياً: البيئة الإجتماعية للكمبيوتر، وتشمل مخططات العلاقات مثل: معيار وصف المصدر Resource Description Framework Schema، ولغة خريطة مفاهيم الويب Ontology Web Language، وتحتوي هذه المخططات على قواعد استدلالية تستخدم هذه اللغات، لإعطاء نتائج منطقية تشبه طريقة تفكير البشر.

ويوضح مادشي (Maedche,2002, p.79) أن البنية العامة لتطبيقات الويب الدلالي تشتمل على ثلاثة مكونات أساسية هي: خرائط المفاهيم، والأهداف، والطبقة البرمجية، وذلك فيما يلي:

- **خرائط المفاهيم:** وهي مجموعة مفاهيم تصف مجالات التطبيق، وتسهل عملية مفاهيم تصف مجالات التطبيق، وتسهل عملية توصيف المفاهيم والمصطلحات والعلاقات في مجال معين، ومحرك الاستدلال.
- **مجموعة الأهداف:** وهي قاعدة معطيات تعبر عن الأهداف الناتجة من صفوف خرائط المفاهيم.
- **الطبقة البرمجية:** وتتمثل في مجموعة الخوارزميات التي تستخدم مجموعة الأهداف لتقديم عدد من الوظائف التي بُني التطبيق لأجلها، كالبحث في الوثائق أو مقارنتها أو ترجمتها. ويمكن أن تكون الطبقة البرمجية محرك استدلال أو تطبيقاً برمجياً يستخدم خوارزمات البحث عن المعلومات والتصنيف والمقارنة للوصول إلى النتائج المطلوبة.

- **منهجية عمل الويب الدلالي :**

يشير مارك، وسيد (Marek & Sayed, 2009, p.358) أن منهجية البحث في الويب الدلالي تعتمد على خطوتين هما: **تمثيل المعرفة** بطريقة تجعلها قابلة للفهم والمعالجة أوتوماتيكياً من قبل الكمبيوتر، حيث تجمع تمثيل المعرفة مجموعة من المفاهيم في مجال محدد، والعلاقات بينها، ويمكن أن تتضمن تبويب المعارف Ontology، ووصفاً للصفوف Classes والكائنات Objects وخصائصها Properties والعلاقات بينها، باستخدام إطار وصف المصدر Resource Description Framework (RDF) وهي قواعد عامة تطبق لوصف

المعلومات على الويب وإعطاء الدلالات لها حتي تكون لك المعلومات ذات معني وذات خصائص تسهل تصنيفها وتوزيعها بشكل سليم، ولغة الويب Ontology Web Language (OWL) وهي تسهل عملية توصيف المفاهيم والمصطلحات والعلاقات ضمن مجال معين.

توظيف محرك الاستدلال: والذي يحتوي على قواعد استدلالية تستخدم اللغتين (RDF , OWL) ولغات أخري مبنية عليها لإعطاء نتائج منطقية تماماً كما يفكر الإنسان، للإستفادة من المعلومات التي يتم الحصول عليها في تطبيقات الواقع العملية (Pedro, Paula & Sara 2009) فمثلاً عند البحث عن مفاهيم خاصة بتصميم برمجيات الوسائط المتعددة التعليمية يطلب من قاعدة بيانات تمثيلاً للمعرفة، كي تقوم بإنشاء ملف (RDF) يضم العديد من المؤشرات التي تحوي قائمة بالمفاهيم المطلوبة.

وتؤكد بعض الدراسات والأدبيات (Antoniou&Harmelen, 2008,p.259; Naik&Shivalingaiah, 2008, p.135; Al-feel, 2009, p.41) على أن منهجية الويب الدلالي في التعامل مع البيانات والمعلومات، تتم من خلال مسارين.

- **أولاً:** عمليات تجميع البيانات والمعلومات، وتصنيفها، وفهرستها، ومعالجتها، وتخزينها، واسترجاعها، والبحث فيها وعرضها حسب دلالاتها ومعانيها، وليس على أساس تنسيقات مشتركة لتبادل البيانات.
- **ثانياً:** فتح أدوات للبحث عن البيانات والمعلومات وتجميعها، وأدوات لنقلها وعرضها في مكان واحد، مما يجعل منها نسيج متكامل ومترابط.

- **أهمية الويب الدلالى وتأثيرها على التعليم :**

وتعود أهمية الويب ٣.٠ إلى أنها "تركز على الفرد حيث تتيح له إمكانية إضفاء الطابع الشخصى Personalization على صفحته الشخصية وما بها من بيانات وذلك باستخدام الويب الدلالى وتكنولوجيا الذكاء الإصطناعى (Christian Soul, Heinz-Dietrich Wultke;2013). أما تأثيرات الويب ٣.٠ على التعليم والتدريب فيعرضه ادان جيانج Dan Jiang كالتالى "المتعلمون من خلال الويب ٣.٠: حيث تعتبر الويب ٣.٠ بيئة تعليم رقمية جديدة بالنسبة للمتعلم وتتسم بدرجة عالية من الذكاء والمجانية المفتوحة للجميع والانتشار بلا حدود فى كل مكان، ويمكن أن نستعرض تلك الدلالات كالأتى:

- **البيئة والسلوك :**

فى بيئة التعلم الجديدة سوف يغير الطلاب من عاداتهم وسلوكياتهم حيث إعتاد الناس على استخدام الإنترنت فى المنازل والمدارس والمكاتب ومقاهى الإنترنت وغيرها، لكن مع بيئة التعلم القائمة على الويب ٣.٠ يستطيع الأشخاص الدخول على الإنترنت فى الحدائق والشوارع وغيرها، أى الدخول على الإنترنت من أى مكان تقريباً باستخدام الموبايل وهذا يؤثر ويغير من سلوكيات الناس حيث يستطيع الناس توسيع دوائر وأماكن تعلمهم وعملهم وعلاقاتهم الإجتماعية بدلاً من التقيد بأماكن محددة.

- **البيئة والشخص :**

فى الويب ٣.٠ نستطيع تصميم صفحاتنا الخاصة بطريقتنا الخاصة والتى توضح "العادات والإحتياجات والمتطلبات الشخصية" وهذا يبرز الإختلاف بين المتعلمين بما يعنى أن بيئة التعلم يمكن أن تتغير وفقاً لتفضيلات المتعلمين

كما تتأثر بإتجاهات المعلمين ومدى فهمهم لطبيعة عمل الويب٣.٠ واستخداماتها.

- **الشخص والسلوك :**

ليس من الصعب تفهم الشخصية للمتعلمين والتى تؤثر فى سلوكهم على الويب ٣.٠ فالمتعلمون المتسمون بالطاعة والقبول لديهم استعداد كبير للبحث والقراءة والمشاهدة، والطلاب الناشطون إجتماعياً فغالباً ما يشتركون فى الدردشة والمناقشات والتفاعل عبر الإنترنت، أما المتعلمون الخياليون فيفضلون الكتابة وصناعة الأشياء (Dan Jiang; 2014; pp 1-6) .

وتستخدم الويب ٣,٠ العديد من الأدوات التكنولوجية منها:

"RDF – XML – Ontologies – Inf.rules – Query – NLP - Agents"

. (Francisco Antunes, Manuela Freire, Joao Costa;2014)

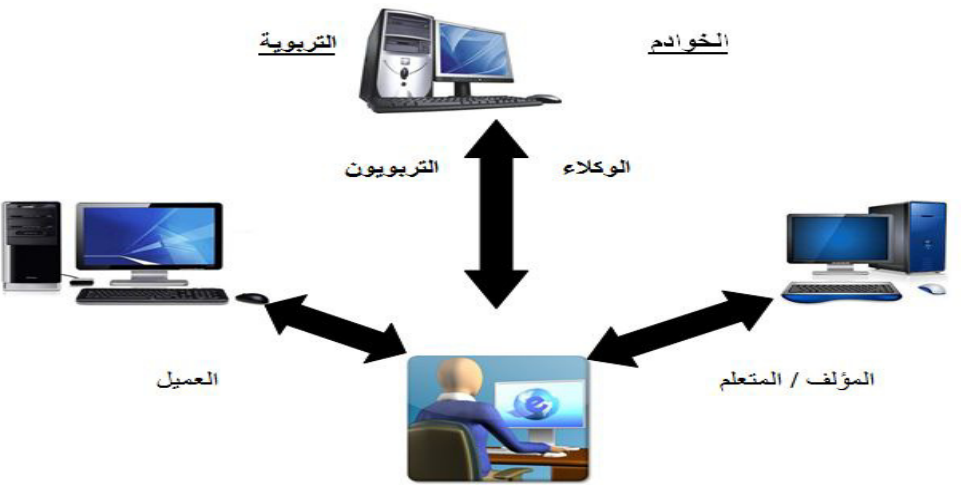
فالويب ٣.٠ لم تقدم بيئة تعليمية وتدريبية جديدة فقط لكنها تقدم أيضاً تكنولوجيا بشرية بشكل ما لكل من المتعلمين والمستخدمين، حيث يصبح من الضرورى على الجميع الاستعداد من أجل ضبط وتهيئة بيئتهما التعليمية لتتماشى وتتوافق مع البيئة التعليمية الرقمية الجديدة ومعرفة وتحديد الطريقة المناسبة للتعليم والتدريب فى مدرسة الويب .٠. وهذا يعنى أن الويب٣.٠ بإمكاناتها الواعدة وقدراتها الكبيرة والتكنولوجيا التى تستخدمها تعد مجالاً واعداً حيث يمكن الاعتماد عليها فى تطوير نظم إدارة التعليم والتدريب من خلال الإنترنت.

إلا أن هذه التكنولوجيا غير متداولة بشكل كبير فى الدول النامية وفى حقل التعليم والتدريب على وجه الخصوص.

- **رؤية ويب المعاني الدلالية التعليمية :**

تعتمد ويب المعاني على تطبيقات عديدة في كل المجالات، بما فيها التعليم، حيث تقدم رؤية بعيدة المدي لتعليم غير محدود جغرافياً أو زمنياً، وتركز على قدرة الأفراد في التعليم بفاعلية. فكثير من المقررات القائمة على الويب، والتطبيقات التربوية الأخرى، موجودة الآن بالفعل على الويب، وويب المعاني أو الويب الذكية تعني القدرة على إدارة جميع أشكال المعلومات والعمليات التعليمية، كما في السيناريو التالي:

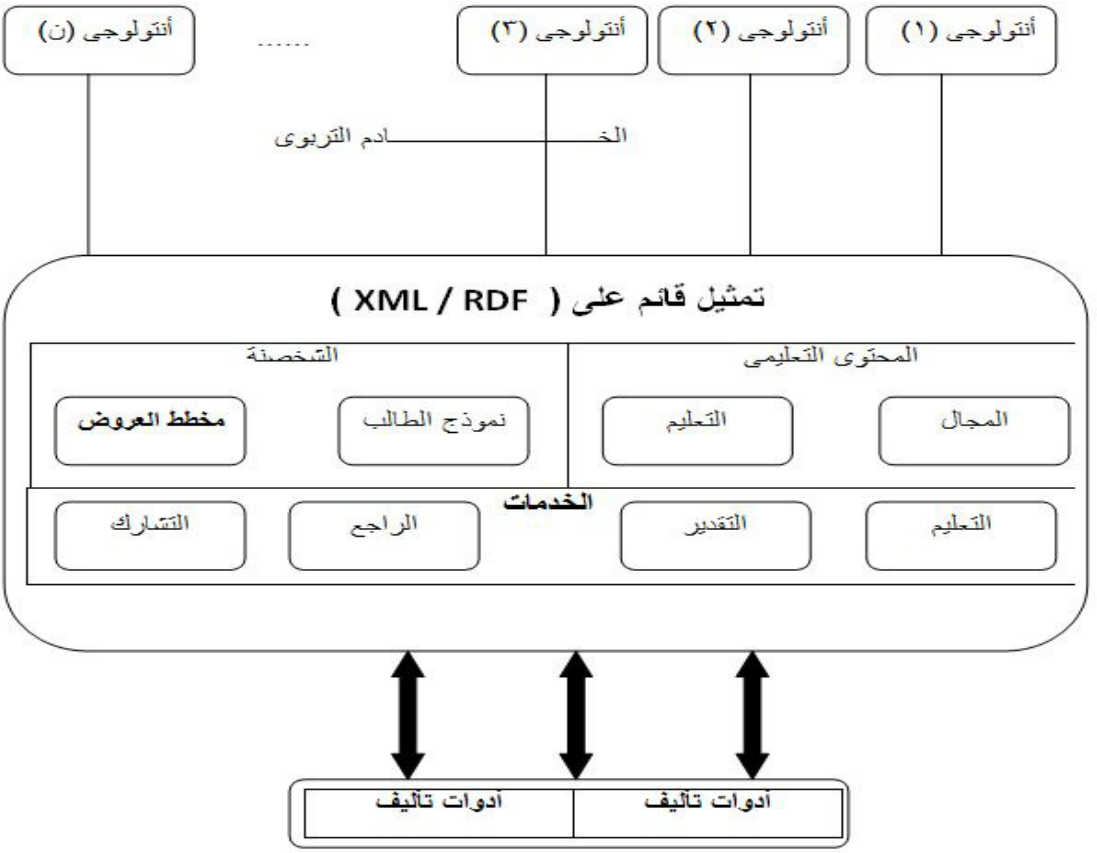
✓ **سيناريو موقف تعليمي على ويب المعاني التعليمية :**



شكل يوضح سيناريو موقف تعليمي

الشكل السابق يمثل سيناريو بموقف تعليمي على ويب المعاني، يشتمل على كل أنشطة التعلم وعملياته، بما في ذلك عمليات التشارك والتقدير. وهذا الموقف يقوم على الوكلاء التعليميين الأذكياء، وبتقديم البنية التحتية الضرورية للمعارف والمعلومات التي تتدفق بين العملاء والخوادم. وهؤلاء الوكلاء هم كيانات برامج مستقلة، تدعم التعلم الإنساني، عن طريق التشارك مع الوكلاء المشابهين في سياق بيئة تعلم تفاعلية.

وتقدم هذه البرامج الوكيلة المساعدة في تحديد مكان المعلومات، وتصفحها، واختيارها، وترتيبها، والتكامل بينها، باستخدام مواد تعليمية من خوادم تربوية مختلفة. كما أنها تدعم التعلم التشاركي والفردي، وأيضاً العمليات المعرفية للمتعلمين (Devedzic,2004. P.48-49)



شكل يوضح سيناريو موقف تعليمي ٢

ويصل الوكلاء المتعلمون إلى المحتوي التربوي على الخادم باستخدام خوادم تعليمية عالية المستوي، كما هي موضحة بالشكل السابق. وهذا الخادم يمتلك الذكاء الكافى للترتيب لشخصنة مهمات التعلم التي تدعمها. ومن ثم فهذا الخادم هو معلم خاص ذكي Intelligent Tutor في المجالين الأكاديمي والتربوي، ويدير جلسة التعلم، إذاً يستخدم مخطط العروض presentation planner لإختيار مواد المجال الدراسي، وتنظيمها، وتكييفها، ثم عرضها على المتعلم. كما أنه

يبني، وبشكل تدريجي، نموذج الطالب Student Model أثناء الجلسة التعليمية، بهدف تتبع أفعاله وتقدمه في التعلم، ويصحح له الأخطاء والمفاهيم الخاطئة، ويعيد توجيه الجلسة التعليمية طبقاً لذلك.

على ذلك، فالعملية التعليمية في التعلم الإلكتروني ٣.٠، ويب المعاني، لن تحتاج إلى معلمين بشريين لأن المعلم الوكيل (البرنامج الذكي) هو الذي يقوم بالأحداث التعليمية إذ يختار المعلومات من على الخوادم التربوية المختلفة، ويدير جلسة التعلم ولكن ذلك يتطلب وجود برامج ذكية على هذه الخوادم. والذي يُصمم هذه البرامج ويطورها هم الأفراد البشريون، الذين يطبقون الأصول العلمية والتربوية والتكنولوجية في تصميم هذه البرامج.

ولكي تتمكن الآلة والوكيل من فهم هذا المحتوي ومعالجته، يجب إنشاء علامات المعاني Semantic Markup مع مؤشرات إلى عدد من الأنتولوجيات التربوية القابلة للتشارك، وذلك باستخدام لغة تمثيل أنتولوجي عالية المستوي.

على ذلك، فإن إنشاء المحتوي التعليمي على الويب الدلالية باستخدام تعليقات الحواشي الأنتولوجية، يجعل بالإمكان عرضه وتعديله وتحريره. كما أن هرميات الفئة يجب أن تصف المجال ذاتياً وتوجد أنتولوجيات عديدة تغطي مختلف قضايا التعليم والتعلم. وهذا يتطلب وجود نظم ذكية لإدارة التعلم والمحتوي، ومن ثم فإن نظم إدارة التعلم التقليدية LMS، يجب أن تطور ذاتها، بحيث تصبح أكثر ذكاء.

ففي ضوء هذا السيناريو، يمكن تحديد الإمكانيات التعليمية لويب المعاني كما أشار (Anderson& Whitelok, 2004; Devedzi, 2004; Ohler, 2008) في:

- توفير بيئات تعلم شخصية وتفاعلية: حيث يستطيع الطالب أن يسأل ويب المعاني عن المواد التعليمية لإختيار الأنتولوجيات المناسبة للسياق التعليمي.
- قيام البرامج الوكيلة التعليمية بالبحث في صفحات الويب: والوصول إلى المواد المناسبة للمتعلم والسياق التعليمي.
- جمع البيانات عن أعمال الطلاب في النظام، وإنشاء نموذج للطالب.
- عروض مواد المقرر، والإبحار فيها، وتتابع عرضها، بما يناسب الطالب.
- استخدام نماذج الطلاب المختلفين، وتجميع المجموعات للعمل التشاركي.
- تحديد مدي تقدم الطالب في تعلمه، بشكل سريع أو بطيئ.
- دعم الاتصالات والتفاعلات التعليمية بين المعلم والمتعلمين، والمتعلمين أنفسهم.
- تقديم المساعدة التعليمية بشكل شخصي يناسب مدخلات كل طالب.
- **التخزين والاسترجاع الفعال للمعلومات :**

وتضاف إلى الويب الحالية عشرات الآلاف من الصفحات يومياً، وما زال تداول هذه المعلومات وتنظيمها في حالة بدائية، فويب المعاني تحل هذه المشكلة من خلال توفير بنية محتوي قائمة على المعاني لصفحات الويب، وتربط بين المعلومات، بحيث تصبح الويب قاعدة بيانات كبري قائمة على المعني، عن طريق إضافة تعليقات الحواشى ذات المعني Semantic Annotations إلى محتوي الويب Web Ontology، التي تقسم الويب إلى خريطة هرمية للمعاني الموجودة على الويب (Horrocks& Bechhofer,2008)، وبذلك يصبح المحتوي على دراية بذاته، أي يعرف بعضه بعضاً على الويب Awareness.

وهذه تسمح للإنسان والبرامج الوكيلة بالتقصي والاستدلال عن المعرفة من المعلومات بسرعة وبطريقة آلية. فمن خلال استخدام البيانات الفوقية، تنظم العديد من الأنتولوجيات المترابطة والمعلومات، موصوفة بالمواصفات Descriptors التي تسهل استرجاعها، وتحليلها، ومعالجتها، وإعادة تشكيلها.

إن سعة ويب المعاني تتمثل في إضافة المعاني إلى المعلومات، وتخزينها، بطريقة تسهل البحث عنها، ومعالجتها، وتقدم فرصاً عديدة للتعليم والتعلم، كما تقدم للتعلم تقريراً عن نتائج البحث، وليس مجرد واقع ويب. وهذا التقرير يشمل كل ما ذكر عن الموضوع الذي يبحث عنه، في مواقع الويب، وفي المقالات، وفي المستودعات الرقمية للبيانات، وفصول من كتب، وفي المدونات، والألعاب، وحتي المكالمات التليفونية الخلوية، كما تشرح نوعية هذه المعلومات والمناسب منها. ومن ثم فهي تقدم المعلومات المناسبة في وقت قليل، مما يساعد في بناء المعرفة والتعلم (Ohler,2008).

- **شخصنة البحث والوصول إلى المعلومات :**

عند البحث في الويب باستخدام أي محرك بحث، يظهر لك آلاف المواقع، وقد لا يناسبك منها سوي القليل، أما في الويب ٣.٠ ، فإن المعلومات التي تظهر لك هي نفس المعلومات التي تطلبها وتبحث عنها، وذلك من خلال تخصيص الكلمات البحثية، لأن الويب ٣.٠ تقرأ كل محتويات صفحة الويب، كما يقرأها الإنسان، وتقوم بفهرسة كل عناوين الوثيقة ومحتوياتها في أجزاء صغيرة مترابطة من المعلومات، وبالتالي يمكنها تحديد أجزاء المعلومات الصحيحة والمناسبة فقط للمتعلم وللسياق التعليمي من الوثيقة ككل، وذلك عن طريق البرامج الوكيلة، مما يعمل على توفير الوقت والجهد والدقة في البحث (Shadbolt, Hall, Berners-Lee,2006)

- **وكلاء التعليم :**

هي برامج كمبيوتر مصممة للعمل بشكل مستقل، للقيام بالعديد من العمليات والمهمات التي يقوم بها وكلاء التعليم البشريون، حيث تقوم بقراءة العديد من العمليات والمهمات التي يقوم بها وكلاء التعليم البشريون، حيث تقوم بقراءة صفحات الويب وتحليلها، وتحديد المعلومات المناسبة للفرد والسياق التعليمي، وتستخدم هذه البرامج قواعد وعمليات منطقية، لتحديد العلاقات بين مجموعات المعلومات المهيكلة. ومن ثم، فهي لا تفهم المعلومات ذاتها، إنما تفهم العلاقات بين مصادر البيانات المختلفة.

البرامج الوكيلة هي التي تقوم بعملية التعليم في ويب المعاني، بدلاً من الوكلاء لبشريين، حيث يوجد وكلاء متنوعون، وكلاء المعلم أو المعلم الوكيل، ووكلاء الطالب، ووكلاء المحتوي، وكل هؤلاء يعملون في نشاط مستمر، ويسعون إلى تحسين عمليات التعليم والتعلم.

- **وكلاء المعلم** Teacher Agents :

هي برامج تقوم بالعديد من المهمات الإدارية التعليمية الروتينية التي يقوم بها المعلمون البشريون، مثل الاتصال بوكلاء الطلاب، وتتبع تقدم الطلاب في التعلم، وعمليات التصحيح وتسجيل النتائج، والتحكم في عمليات التقدير وتحسين التفاعل بين المعلمين والطلاب، عن طريق جدولة الوقت الشخصي.

- **وكلاء الطالب** Student Agents :

هي برامج تساعد الطلاب في عمليات التعلم الفردي والتشاركي، وفي جدولة الوقت وتنظيمه، وتخصيص المهمات المناسبة للمتعلم، والوصول إلى المصادر التعليمية المناسبة، وتوثيق المنتجات التعليمية وفهرستها وحفظها، وغير ذلك ولا يمكن للوكلاء القيام بعملهم إلا من خلال ويب المعاني، لكي يتمكنون

من قراءة المعلومات ومعالجتها. ويري البعض أن الوكلاء البشريون للتعليم سوف ينزوون إلى الركن لمدة أكثر من عشرين عاماً قادمة **(Anderson& Whitelock,2004)**.

- **الاتصال والتفاعل التعليمي** Instructional Communication and Interaction:

لا شك أن الاتصال والتفاعل التعليمي بين المعلم والمتعلم، والمتعلمين أنفسهم، مكون أساسي في أي عملية تعليمية، وويب المعاني تدعم هذا المكون، وتركز على التفاعلات التعليمية، عن طريق زيادة السعة في حفظ عمليات الاتصال والتفاعل الإنساني التي تحدث، وسهولة البحث فيها، وتنقيتها، وإعادة استخدامها في تطبيقات تعليمية أخري. وتشجع الاتصال مع الأفراد ذوي الإهتمامات المشتركة، للعمل التعاوني والتشاركي، وتنسيق الأنشطة فيما بينهم، وتقدم المساعدة في بناء المعرفة.

- **بيئات التعلم الشخصي** personal Learning Environments :

هي بيئات تعلم مشخصة للمتعلم الفرد، توفر المصادر المطلوبة للتعلم، وتلبي كل احتياجاته التعليمية، ومتطلباته الشخصية، وتتفاعل معه كمتعلم فرد بعينه، فتقدم المحتوي، وكذلك الأنشطة، والاختبارات، والمساعدة والتوجيه، بشكل شخصي يناسب المتعلم الفرد، وكأن هذه البيئة معلم خصوصي. وويب المعاني لديها الإمكانيات التكنولوجية التي تحقق ذلك، عن طريق وكلاء التعليم الإلكتروني، الذين هم بالفعل معلمون خصوصيون.

- **بنية ويب المعاني الدلالية وتكنولوجياتها :**

تتطلب بنية ويب المعاني تكنولوجيات جديدة تعتمد عليها واعتمد إتحاد الويب التكنولوجيات التالية لبنية ويب المعاني :

- **محدد المصدر الموحد Unifrom (Universal) Resource Identifier (URI):**

يعد نظام الترميز: American Standard Code For Information Interchange (ASCII) أقدم نظام لترميز الحروف والأرقام وعلامات الترقيم رقمياً، يتكون من كود ثنائي ٨ بت، ولا يمكنه سوي تمثيل ٢٥٦ رمزاً، وهو عدد غير كاف. ثم جاء نظام الترميز الموحد Unicode، في ثمانينيات القرن العشرين، بواسطة شركتي أبل وزيروكسي، لتمثيل رموز الكمبيوتر، ويغطي كافة اللغات، إذ يتكون من ١٦ بت، ويمكنه تمثيل ٦٥٥٣٦ رمزاً. وهذا المعيار هو معيار لتمثيل رموز الكمبيوتر. أما المعيار **URI**، فهو معيار لتحديد المصادر ومكانها على الويب. ولذلك كان هذا المعيار هو الأساس لبنية وتكنولوجيات ويب المعاني.

- **لغة التحديد الممتدة eXtensible Markup Language (XML):**

الويب الدلالي هي قاعدة بيانات كبري تنظم في شكل جداول وأعمدة، على أساس العلاقات بين البيانات. وهذه العلاقات تكشف معاني البيانات، كما تسمح بالربط بين آلة وآخري، وتبادل البيانات ومعالجتها بكفاءة، باستخدام برامج داخلية (Altova,2005)، ولذلك، فإن تنفيذ ويب المعاني يتطلب إضافة بيانات معاني فوقية Semantic Metadata، وهي بيانات تصف بيانات مصادر المعلومات، وهذا يسمح لأجهزة الكمبيوتر بعمل الإستدلالات حول المعاني، أي فهم بيانات المصدر، وكيف ترتبط ببيانات مصدر آخر.

ومهدت لغة التحديد الممتدة الطريق للوصول إلى المعاني ، وذلك بإضافة

بعض البيانات الفوقية في شكل وسوم Tags تصف البيانات، ويمكن للإنسان قراءتها. كما أن وثائق هذه اللغة يمكن أن تشتمل على معلومات عن مؤلف صفحة الويب، والكلمات المفتاحية المناسبة لمحرك البحث، وأدوات البرامج التي تستخدم في إنشاء ملف لغة التحديد الممتدة. ومن ثم، فإن اللغة تستخدم في تكوين بنية معاني البيانات، ولكن بدون علاقات واتصالات بينها.

فقبل هذه اللغة كانت البيانات تخزن في ملفات مسطحة Flat Files، وتنسيقات قواعد البيانات المناسبة لأحد برامج التطبيقات، ثم جاءت هذه اللغة فأدت إلى التشغيل البيني Interoperable للبيانات.. إلخ، فمثلاً إذا وضعت عنواناً مثل الماكينة (الآلة) أنهما شيئاً واحداً، بدون مساعدة برنامج مخصص لرسم خريطة العلاقات بين العنصرين. سوف تحل ويب المعاني هذه المشكلة، بأن تجعل الرسوم قابلة للفهم، ليس من قبل الأفراد فحسب، بل من قبل الماكينات أيضاً.

يعتبر قطعة مكتوبة بلغة HTML هي أول خطوة مطلوبة لكي تفهم الآلة البيانات وهي أن تضع البيانات في تنسيق موحد، حيث يأخذ العنوان نفس التنسيق مثل Street، ويشتمل على نفس أنواع البيانات وهذة الوظيفة موجودة بالفعل في مواقع الويب التي تستخدم نظام الصيغ أو النماذج (فورمات Forms)، والتي تسمح للمستخدمين بإدخال بيانات معينة، ثم إجراء عملية البحث عنها، كما هو الحال في شركات الطيران عند البحث عن مواعيد الإقلاع أو الوصول، والتي تتطلب إدخال بيانات الرحلة، ثم إجراء البحث. وهذه هي الوظيفة الأساسية للغة التحديد الممتدة.

الخطوة التالية نحو ويب المعاني تتطلب تصنيف البيانات، في المجالات المتعددة على أساس خصائصها، والعلاقات مع البيانات الأخرى، وهذه هي تكنولوجيات ويب المعاني، مثل RDF, RDFS &OWL.

- **إطار وصف المصدر Resource Description frame work (RDF):**

هو معيار يقوم على لغة التحديد الممتدة، لوصف المصادر التي توجد على الويب وعلى شبكات الإنترنت Intranets، والإكسترانت Extranets. وقد بني هذا المعيار على أساسين: الأول هو لغة التحديد الممتدة XML، والثاني محدد المصادر الموحد URIS الذي يستخدم في تحديد كل مصدر.

من ثما فإن إطار وصف المصدر يستخدم في تمثيل البيانات عن البيانات، أي البيانات الفوقية البسيطة Mete data، باستخدام معيار محدد المصادر، لتحديد المصادر الموجودة على الويب، ونموذج رسومي لوصف العلاقات بينها. لذلك فإن جملة المصدر URI، وخصائصه Properties، وقيمة هذه الخصائص Value. ومن ثما فهي عبارة ثلاثية Triples تتكون من فاعل Subject (المصدر)، وسند predicate (الخاصية)، ومفعول Object (قيمة الخاصية) أي الهدف Object، والخاصية Attribute property، والقيمة Value، كما يوضح الرسم الخطي له، (Vladan Devedzic, 2004. P.42).

بهذه الطريقة، يمكن إنشاء عبارات ثلاثية عديدة للبيانات الفوقية، ثم تمثيلها في أشكال رسومية خطية، توضح علاقات المعاني بينها، وبالتالي فهذا الإطار يمكننا من:

- تخزين البيانات في شبكة معرفية مرئة، تسمح بتخزين أنواع إضافية من المعلومات التي لم تكن على دراية بها، وبالتالي فهي تساعدنا في الوصول إلى المعلومات الخفية على الويب.
- إنشاء شبكة علاقات بين المعلومات على الويب، قائمة على المعاني، في شكل رسوم خطية، وهو ما كان غير متاح في قواعد البيانات التقليدية.

لكن بالرغم من أن لغة إطار وصف المصدر تزودنا بنموذج لوصف المصدر، وهو القواعد التي تصف عناصر الجملة، إلا أنه لا يمكننا تحديد معاني

المصـــادر، لذلـــك فـــنحن مازلنـــا بحاجـــة إلى تكنولوجيـــات آخـــري مثـــل RDFS&OWL.

- **مخطط إطار وصف المصدر RDF Schema (RDFS) :**

وهو لغة نمذجة بسيطة لوصف فئات المصادر والخصائص بينها، ليوفر إطاراً استدلالياً على أنواع فئات هذه المصادر. ولذلك تستخدم هذه اللغة في إنشاء التعبيرات اللغوية التي تصف مجموعة مترابطة من مصادر وصف المصدر، والعلاقات بينها. ومن ثم، فإن تعبير لغة RDFS يحدد الخصائص المسموح بها، والتي يمكنها تحديد مصادر RDF ضمن مجال محدد، والمجال Domain هو نوع من أنواع الكائنات، مجال "الناس"، ومجال"الحيوانات"، ومجال "الطيور"، ومجال "النباتات... الخ.

كما تسمح بإنشاء فئات محددة للمصادر التي تشترك معاً في نفس الخصائص، والفئة Class وهي تصنيف يضم المفاهيم المشتركة في الخصائص. أما الأدوار Roles فهي العلاقات Relations أو الخصائص properties. فمثلاً "سقراط" عنصر في المجال "الناس"، يصف مجموعة أفراد لها خصائص مشتركة. والأدوار هي العلاقات، مثل أفلاطون تلميذ سقراط، وتكتب العبارة هكذا Socrates haspupileplato.

على ذلك، فإذا كانت لغة RDF تتعامل مع فئة محددة من المصادر والعلاقات بينها، فإن لغة RDFS تتعامل مع فئات عديدة من المصادر والعلاقات بينها، ومن ثما فهي تكون شبكة المعاني. لذلك فإن تركيب لغة RDFS هو نفسه تركيب لغة RDFS، مع الفرق في أن الثانية تتعامل مع مصادر، بينما تتعامل الأولي مع فئات، لذلك أيضاً تتكون لغة RDFS من ثلاثي هو الفئات Classes، وخصائصها Class properties، والقيم Value التي تحدد الفئات والعلاقات بين المصادر ضمن مجال محدد.

الفئات كالمفاهيم الحاكمة، تشتمل على مصادر، كالمفاهيم الفرعية، وقد تكون الفئة ذاتها مصدراً أو فئة فرعية لفئة أكبر. وهذا التصنيف الهرمي للمعلومات ذات المعني يسمح للآلات بتحديد معاني المصادر، على أساس خصائص الفئات أو الأنواع وهكذا، فإن لغة RDFS هي لغة بسيطة للتعبير عن العلاقات بين المصادر.

- **لغة وجودية الويب Web Ontology Language (WOL) :**

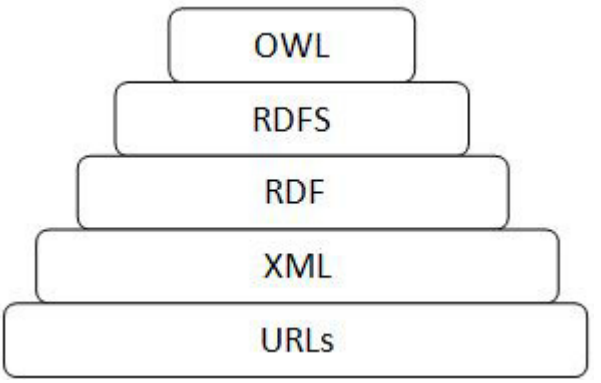
الأنتولوجيات هي مجموعة من مصطلحات المعرفة، تتضمن التعبير اللغوي، والوصلات البينية القائمة على المعني، وبعض القواعد البسيطة للاستدلال والمنطق حول موضوع معين، تسهل التشارك في المعاني وإعادة استخدامها (Devedzic, 2004, p.43) ومن ثم فهي الوصف الثالث لإنشاء تطبيقات ويب المعاني بعد RDF& RDFS ويقوم على أساسهما، حيث يحدد أنواع العلاقات التي يمكن التعبير عنها في لغة RDF، باستخدام تعبيرات لغة التحديد الممتدة XML، ليوضح العلاقات الهرمية بين المصادر المختلفة. ومن ثم فهي المخطط الذي يحدد الهرميات والعلاقات بين المصادر المختلفة.

وتتكون هذه اللغة من تصنيف ومجموعة قواعد استدلال، يمكن للآلة عن طريقها التوصل إلى الاستنتاجات. والتصنيف هنا هو نظام لتصنيف الأشياء الموجودة في مجموعات المصادر، إلى فئات رئيسة وفرعية، على أساس العلاقات والخصائص المشتركة. ويوضح ذلك (Altova, 2005).

ولاحظ أنه يتعامل مع خصائص فئات وليس خصائص مصادر فردية، ولاحظ أيضاً أن وكيل ويب المعاني يمكنه الإستدلال على أن " الإوزة Goos" هي نوع من "الطيور ذات اللحوم الداكنة Dark Meat fowl"، وأن هذه الأخيرة هي مجموعة فرعية من الفئة "طيور fowl"، التي هي بدورها مجموعة فرعية من

الفئة "الأشياء الصالحة للأكل Edible Thing. ومن ثم يمكنه الاستدلال على أن " لإوزة هي شيء صالح للأكل".

فعندما يشترك إطار وصف المصدر مع أنتولوجية تحدد مكانها على الويب، أو الإنترنت، أو الإكسترانت، يصبح بإمكان الآلة استرجاع المعلومات ذات المعاني التي تشترك مع كل مصدر. وعلى ذلك فإن بنية نظام ويب المعاني تتكون من اتحاد تكنولوجيات (URIS,XML, RDF, RDFS & OWL)، كما هي موضحة بالشكل التالي:



شكل يوضح بنية نظام ويب المعاني الدلالية

- **متصفحات ويب المعاني الدلالية :**

هي متصحفات تسمح بقراءة وعرض تعليقات حواشي المصادر RDF Annotation of Resources بطريقة مهيكلة، مثل المتصفح Swoogle (الشكل التالي) والمتصفح Haystack، الذي طورة MIT، حيث يمكن للفرد تحميل تعليقات من مواقع ويب آخري، وفهرسة المعلومات على ملفه الخاص،

ويتم البحث المهيكل على أساس هذه التعليقات، وعلى الربط بين المعلومات، وعرضها على أساس الربط بين المصادر

شكل يوضح المتصفح Swoogle

❖ مقارنة بين الأجيال الثلاثة للويب :

يمكن المقارنة بين الأجيال الثلاثة للويب ١.٠ ، ٢.٠،٣.٠، كما هي موضحة في الجدول التالي (Naik & Shivalingaiah)

جدول يوضح مقارنة بين الويب ١,٠ ، ٢,٠،٣,٠

م	الويب ١.٠	الويب ٢.٠	الويب ٣.٠
١	الويب.	الويب الإجتماعي.	ويب المعاني الدلالية.
٢	تيم بيرنرز ـ لي.	تيم اورلي.	السير/ تيم بيرنرز ـ لي.
٣	القراءة فقط.	القراءة والكتابة.	القراءة والكتابة والتنفيذ.
٤	التشارك في المعلومات.	التفاعل.	الإنغماس.
٥	ملايين المستخدمين.	بلايين المستخدمين.	تريليونات المستخدمين.
٦	نظام أيكولوجي Ecosystem.	التشارك.	الفهم الذاتي.
٧	ربط المعلومات.	ربط الناس.	ربط المعرفة.
٨	المخ والعيون (المعلومات).	المخ، والعيون، والأذنان، والصوت والقلب (العاطفة).	المخ، والعيون، والأذنان، والصوت والقلب الأذرع الأرجل (الحرية).
٩	نصوص متشعبة CGI Web.	مجتمع الويب (للأفراد: مواقع تربطهم).	ويب المعاني (اللآلات).

١٠	ويب الدفع، نصوص/ رسوم قائمة علي الفلاش.	صفحات ويب في إتجاهين، وكي، فيديو، بودكاست، تظليل shading، النشر الشخصي، بوابات ذات بعدين 2D.	بوابات ثلاثية البعد، تمثيل AVATAR، منافع العمل المتبادل، بيئات افتراضية متعددة المستخدمين MYVES، ألعاب متكاملة، تعليم وأعمال، تدفق كل الوسائط من وإلي عوالم الويب الإفتراضي.
١١	تنتج الشركات المحتوي الذي يستهلكه الأفراد.	ينشر الأفراد المحتوي الذي يستهلك أفراد أخرون، تبني الشركات منصات تسمح للأفراد بنشر المحتوي لأفراد أخرين (مثل فليكر، يوتيوب، ويكيبيديا..) الخ.	يبني الأفراد برامج تطبيقات يتفاعل معها الناس، تبني الشركات منصات تسمح للأفراد بنشر الخدمات عن طريق التشارك بين الناس أو المحتوي الخاص (مثل Facebook، google، mapc، yahoo).
١٢	تسترجع محركات البحث المحتويات المصغرة. البحث سريع جداً ولكن أحيانا يودي إلي نتائج غير دقيقة أو غير مطلوبة.	تسترجع محركات البحث الرسوم Tags مع المحتويات المصغرة. عملية التوسيع يدوياً وممله وتغطي نسبة كبيرة من الويب. توسيع كل شئ صور،	تسترجع محركات البحث المحتوي المصغر للنصوص التي يتم توسيعها آلياً وهذا يتضمن تحويل محتويات الويب١.٠ المكبرة إلي محتويات مصغرة وهذا يؤدي إلي نتائج بحث أكثر دقة، لأن الوسوم يمكنها حل

		روابط، مدونات، أحداث، أخبار، صوت، فيديو، .. الخ تسترجع قاعدة جوجل المحتوي المصغر للنصوص.	الغموض الذي يحدث في عمليات البحث.
١٣	كل المحتوي ساكن، والنشر في إتجاه واحد بدون أي تفاعل حقيقي بين القارئ والناشر.	الاتصال في إتجاهين من خلال الشبكات الإجتماعية، والمدونات، والويكي، والمستخدم يولد المحتوي والفيديو.	المحتوي غير محدد، الذكاء الإصطناعي والويب يحددان ما تريد ويوصلونه إليك مشخصناً.
١٤	الويب: هي بدايتها وهي أول تطوير الويب ١.٠.	تطور جديد يسمح للمستخدمين بالتفاعل مع صفحات الويب، والشبكات الإجتماعية والويكى، وكل منتجات الويب.	في المستقبل، عندما تكون الويب أكثر تفاعلية مع المستخدمين، يؤدى إلى نوع من الذكاء الإصطناعى.
١٥	مواقع ويب شخصية.	مدونات.	مدونات ذات معنى مثل: haystack ،semiblog blogging ،Semblog
١٦	نظم إدارة المحتوى lms.	ويكى، ويكيبديا.	ويكى المعانى semantic mediawiki، platypus، semperwiki

١٧	التافستا، جوجل.	جوجل المشخصن dumpFind.	بحث المعاني swse ،Swoogle ،intellidimension
١٨	مشروع جوتنبرج، citeseer.	جوجل الأكاديمى، باحث الكتب.	مكتبات معانى رقمية مثل: jeromDI ،brick ،longwell
١٩	لوحات الرسائل.	بوابات إجتماعية.	بوابات منتديات معانى إجتماعية مثل: data ،open link ،Sioc space
٢٠	قوائم الزملاء، كتاب العناوين.	شبكات إجتماعية على الخط.	شبكات إجتماعية ذات المعنى مثل: foaf People Aggregator

- **ويب المعاني الدلالية التعليمية Educational Semantic Web (التعلم الإلكتروني ٣,٠") :**

هو الجيل الثالث للتعلم الإلكتروني، الذي يوفر بيئة تعليمية تفاعلية ذكية، تشتمل على كل عناصر ومكونات عمليتي التعليم والتعلم، وتدعم التعلم الفردي والجماعي والتشاركي، من خلال التواصل بين الإنسان والآلة على أساس المعاني والدلالات اللفظية. وتقوم البرامج الوكيلة الذكية بالمهمات والأحداث التعليمية التي يقوم بها المعلم الإنسان، فتختار المحتوي المناسب للمقرر، من خلال الأنتولوجيات التعليمية، وتنظيمه، وتديره، وتشخصنه وتخصصه لموقف وسياق تعليمي محدد من خلال البحث في خوادم تربوية ذكية مختلفة.

كما تقوم بإدارة جلسة التعلم، وتوفير فرص مناسبة للاتصالات والتفاعلات التعليمية، وبناء نموذج للمتعلم، وتتبع أفعاله وتقدمه في التعلم،

وتقديم والمرجع المناسب، والمساعدة والتوجيه نحو تحقيق الأهداف التعليمية المحددة.

ويمكن تعريف الويب الدلالي بأنه: شبكة البيانات ذات دلالات لفظية، يمكن معالجتها من قبل الآلات بشكل مباشر أو غير مباشر، مما يجعله أكثر قابلية للفهم من قبل الآلات، وبذلك يستفيد كل فرد من هذه البيانات والمعلومات بما يلبي احتياجاته وفقاً لخصائصه العقلية.

- **التحديات التي تواجهها ويب المعاني التعليمية :**

ويب المعاني التعليمية هي رؤية حالة تواجه العديد من التحديات الخاصة بالتنفيذ، والتي تتمثل في صعوبة بناء ويب المعاني الدلالية، وأن التربويين ليس لديهم القدرة على إنشاء نظام معلومات عالمي، لذلك فهي مرهونة بتطور التكنولوجيات. وأن هذه الويب لن تصبح حقيقة ما لم يتوفر لدي المتعلم البرامج والتطبيقات التي تدعم وتتحكم فب خبرات التعلم وأنشطته، لذلك فإن رؤية ويب المعاني التعليمية تعتمد على سعة الآلات وقدرتها على قراءة البيانات المختلفة، التي ينشئها مئات الآلاف من الأفراد والمنظمات، وتفسيرها ومعالجتها. وهذا يشكل تحدياً كبيراً لإنشاء هذا النظام. كما أنها تحتاج إلى الدافعية والخبرة والمهارة لدي التربويين، لكي يقوموا بعملية الوصف والتوسيم لكل الكائنات التعليمية لأنها هي الأساس في شبكة المعاني، وأن الأمر يحتاج على برامج وتطبيقات تقوم بهذه العمليات آلياً (Anderson & Whitelock, 2004).

❖ علاقة الويب الدلالي بالتقويم الإلكتروني :

يقوم الويب الدلالى على فهم الآله للإنسان ومعرفة المقصد فى عمليات البحث لتدقيقها، وما يتمتع به الويب الدلالي من إمكانيات سبق ذكرها جعلت الباحثة تفكر فى إمكانية الإفادة منها فى مجال التقويم الإلكترونى من خلال هذا البحث.

فما يقوم به الويب الدلالي من قدرات عالية فى المجال الإلكترونى سيؤثر على التعليم بشكل عام وعلي التقويم بشكل خاص، فعملية التقويم فى عصر الويب الدلالي أصبحت أكثر أمناً وحرية، وديناميكية فى عملية الإعداد، فالويب الدلالس أتاح أمام المستخدمين العديد من المميزات والأدوات التى من الممكن أن يستخدمونها فى التقويم الإلكترونى.

❖ **تعقيب :**

الويب الدلالي جيل متطور من أجيال الويب التى تقوم على فهم الآلة لمقاصد الإنسان مما يساعد على القيام بعمليات بحث دقيقة بسهولة وسرعة ويسر، فلم يعد الأمر صعباً كما كان فى الماضى وفى الأجيال السابقة للويب، حيث أتى الجيل الثالث للويب بإمكانيات هائلة مكنتنا من جعل الإنترنت بمثابة قاعدة بيانات ضخمة، تقوم على خدمتنا.

الإعتقاد بأن التعلم يثرى، ويتحسن بالاتصال، والتفاعل يتزايد بشكل كبير، وهذا يضع web 3.0 فى قمة التكنولوجيات التعليمية الجديدة التى يجب استخدامها بغرض إثراء هذا التفاعل. ومن أكثر الدوافع الأساسية لاستخدام web 3.0 هو أن الطلاب يستخدمونه بالفعل أثناء تعاملاتهم على شبكة الإنترنت. وهذا الجيل الجديد يستخدم التكنولوجيا أكثر من استخدامه للورق والكتب المطبوعة.

وما زال الويب فى عصور التطوير، فلا نعلم إلى أى مدى سيصل بنا الحال وإلى أى مدى سيكون التطوير.