

الذكاء المحيط: مفهومه، وأسسّه، وتطبيقاته في العملية التعليمية

محمد بن عطية الحارثي*

الذكاء المحيطة: مفهومه، وأسسها، وتطبيقاته في العملية

التعليمية

التعليم، وتعزيز المهارات الأساسية لدى المعلمين والمتعلمين، وضمان ديمومة التعلم، وتحسين إدارة المؤسسات التعليمية. وفي سياق هذا الاهتمام، ظهرت مفاهيم الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) AI التي مثلت نقطة تحول في سياق الاعتماد على التكنولوجيا، وتسخيرها من أجل التعليم؛ إذ ظهرت الحاجة إلى توظيف مفاهيم الذكاء الاصطناعي من أجل استغلال المرونة التي توفرها في عرض المواد التعليمية والتجاوب مع البيئة التعليمية، وفقاً لمعطيات تتطوّر -أساساً- من الاحتياجات الحقيقية للمتعلم. وكان من آخر تطبيقات مفاهيم الذكاء الاصطناعي في الحياة ما اصطلح على تسميته بالذكاء المحيطة "Ambient Intelligence"، أو اختصاراً (AmI)، والذي لقي اهتماماً كبيراً من الدارسين في مختلف أنحاء العالم في السنوات الأخيرة [1] حيث يتوقع الباحثون أن تُسهم مفاهيمه وتطبيقاته في إحداث تغييرات هامة على أسلوب حياة البشر، ونقلها إلى مراحل جديدة من التطور والرفاهية [2].

وقد تم تطوير هذه التقنيات الذكية بسرعة كبيرة للغاية في السنوات الأخيرة نظراً للأسباب الآتية: أولاً: قلق الناس بشأن هذه التقنيات الجديدة أصبح أقل بسبب تحسين تجربة المستخدم، وتوفير تقنيات داعمة أكثر، والتي تم تطويرها باستخدام ميزات رائعة وسهلة الاستخدام. ثانياً: أصبحت هذه التقنيات الجديدة أكثر شيوعاً بين الشباب، وهذا يجعل الأجيال الأكبر سناً يرغبون في تجربة أشياء جديدة بمساعدة أحفادهم.

ثالثاً: تشجع الحكومات - إلى حد كبير - كبار السن والمعاقين على استخدام تلك التقنيات التي قد توفر قدرًا كبيراً من الجهد المبذول في رعاية الناس [3].

الملخص - يعد مفهوم الذكاء المحيطة واحداً من المفاهيم التقنية الحديثة التي ازداد الاهتمام بها في السنوات الأخيرة. وقد بدأت كثير من الدول المتقدمة محاولات الإفادة من مفاهيم الذكاء المحيطة وتطبيقاته في مختلف المجالات. إلا أن الدراسات والأبحاث في هذا المجال مازالت قليلة نسبياً نظراً لحداثة المفهوم وتطبيقاته.

تهدف الدراسة الحالية إلى إلقاء الضوء على مفهوم الذكاء المحيطة وأسسها العامة، وتطوره التاريخي، وعلاقته بمجالات أخرى مهمة مثل (الاستشعار، التكبير، الإجراءات، والتفاعل بين الإنسان والحاسب) كأسس داعمه، ونماذج من تطبيقاته. ولأهمية الوعي بالسياق والتعلم في كل مكان، استعرضت الدراسة خصائص ومعايير الوعي بالسياق والتعلم في كل مكان في إطار بيئات التعلم الذكية ومراعاة احتياجات المتعلم، والمتغيرات التقنية المحيطة بالبيئة التعليمية.

الكلمات المفتاحية: الذكاء المحيطة، الوعي بالسياق والتعلم في كل مكان، بيئة التعلم الذكية.

1. المقدمة

يتأسس نجاح النظم التعليمية الحديثة على كيفية فهمها لمتطلبات العصر الحديث ومدى استجابتها للتطور التكنولوجي المتسارع الذي يعيشه العالم، فليس ثمة شك في أنّ الثورة التي يشهدها العالم في مجال الاتصال والتكنولوجيا جعلت كلّ شيء موضع مراجعةٍ ومساءلةٍ مستمرين، وأحدثت تغييراتٍ جذريةٍ في المفاهيم التعليمية والتعليمية الحديثة، حيث أدى التطور الكبير في التكنولوجيا إلى رواج استخدامها في العمليات التعليمية، وكان من حصيلته ذلك أن بدأت القنوات تترسخ لدى المهتمين بالشؤون التعليمية بأنّ التوظيف الأمثل للتكنولوجيا ضمن بيئة تعليمية صحيحة له تأثير إيجابي واضح في توسيع فرص التعلم لأكبر فئة من المجتمع، والقدرة على تجاوز كلّ الحواجز الزمانية والمكانية، وتطوير وإصلاح نظم التعليم التقليدية، وتحسين نتائج

4. ما نماذج التطبيقات العامة للذكاء المحيط؟

5. هل يمكن تطبيق الذكاء المحيط في العملية التعليمية؟

ب. أهمية الدراسة

مع ظهور تقنيات جديدة بشكل مستمر في مختلف دول العالم، فإن الحاجة ماسة لتطبيق تلك التقنيات في المجالات المختلفة، ويأتي مجال التعليم من بين أهم المجالات التي يجب أن تستفيد منها التقنيات الحديثة وتوظفها بما يخدم المشاركين في العملية التعليمية، حيث أكدت دراسة [6] Leonidis, Korozi, Margetis, Ntoa, Antona, and Stephanidis، على أن بيئات الذكاء المحيط (AmI) توفر فرصة كبيرة لاستغلال تقنيات الكمبيوتر المتطورة في الحياة اليومية، وعلى وجه الخصوص، يمكن تعزيز البيئة التعليمية بشكل كبير من خلال الذكاء المحيط، حيث يمكن نقل وسائل التعلم الشخصي والذاتي من الورق والنماذج إلى سيناريوهات من واقع الحياة. وبالرغم من أهمية هذه التقنية، مازال تناولها في البيئة العربية محدوداً جداً، بالرغم من أن الذكاء المحيط يلعب دوراً هاماً في التعليم من خلال زيادة الوصول إلى المعلومات، وإثراء بيئة التعلم، مما يسمح للطلاب بالتعلم النشط، والتعاون، وتعزيز دوافعهم للتعلم [3].

وهكذا، يتضح أن الذكاء المحيط ما زال تناوله في الدراسات العربية قليلاً، من حيث تطبيقاته التعليمية، الأمر الذي يتطلب إلقاء الضوء على المفاهيم والمجالات ذات العلاقة بالذكاء المحيط لتأسيس إطار نظري للباحثين في هذا المجال مستقبلاً، وحث الباحثين على أن يكون هذا النمط من الذكاء محور البحوث التطبيقية في المجال التعليمي.

وبالتالي، تكمن أهمية البحث الحالي في تناوله مفهوم الذكاء المحيط، والذي يعد أحد أكثر المفاهيم التقنية حداثة ورواجاً في السنوات الأخيرة، بالإضافة إلى ندرة الدراسات التي تناولته، بالرغم من أن كثيراً من الدول المتقدمة بدأت محاولات الاستفادة من مفاهيم الذكاء المحيط وتطبيقاته في مختلف المجالات، ومنها المجال التعليمي.

ولذلك، فقد أصبح الذكاء المحيط هو الاتجاه السائد في الجيل القادم من التقنيات الذكية، وخلال العقود الأخيرة.

وتحاول تطبيقات الذكاء المحيط أن توفر رؤية مستقبلية مليئة بالذكاء والتفاعل مع الحياة اليومية المتجاوبة مع أنشطة البشر وردود أفعالهم واحتياجاتهم على نحو يتأسس على مكونين رئيسيين هما: أجهزة الاتصال، وأجهزة الاستشعار، بما يؤدي إلى انتشار الذكاء في البيئة المحيطة بالتوازي مع التنسيق بين هذه الأجهزة الإلكترونية وبين أنشطة البشر واحتياجاتهم الرئيسية [4]. وبالتالي، يتضح أنه بالرغم من أهمية الذكاء المحيط، إلا أنه لا يوجد سوى عدد قليل من الدراسات الأجنبية، وكذلك العربية - حسب علم الباحث - حاولت البحث عن إمكانيات بيئة التعلم في كل مكان.

وقد ركز كل من [5] Liu, & Chu على تحديد الإمكانيات التعليمية التي يمكن توفيرها من خلال بيئة التعلم في كل مكان. واقترحا نظاماً يسمى "EULER"، والذي يمكن أن يوفر ثمانية إمكانيات تعليمية: بناء، وتطبيق، وتوليف، وتقييم المعرفة والتفاعل، والتعلم التعاوني، والتعلم بمساعدة الألعاب، والوعي بالسياق. وعلاوة على ذلك، فقد أكدوا على أن التعلم في كل مكان يوفر معلومات الوعي بالسياق وفرص التعلم الذاتي للدارسين، لذلك، فهو يمكن الطلاب من تحقيق أهداف التعلم في أي وقت وفي أي مكان، بل وزيادة قدرتهم - أيضاً - على استكشاف المعارف الجديدة وحل المشكلات. وينبغي النظر في هذا باعتباره أحد أكثر الخصائص أهمية للتعلم في كل مكان، وهذا يؤكد أن البيئة التعليمية تتطلب تطبيق هذه التقنية لجعل عملية التعلم أكثر ثراءً وفعالية.

2. مشكلة الدراسة

أ. أسئلة الدراسة

يمكن صياغة أسئلة البحث على النحو الآتي:

1. ما مفهوم الذكاء المحيط وأساسه العامة؟

2. ما التطور التاريخي لمفاهيم الذكاء المحيط؟

3. ما الأسس الداعمة للذكاء المحيط؟

ج. أهداف الدراسة

يهدف البحث الحالي التعرف على الآتي:

1. مفهوم الذكاء المحيط وأسس العامة.
2. التطور التاريخي لمفاهيم الذكاء المحيط.
3. الأسس الداعمة للذكاء المحيط.
4. نماذج من التطبيقات العامة للذكاء المحيط.
5. تطبيق الذكاء المحيط في العملية التعليمية.

3. الإطار النظري والدراسات السابقة

يحاول هذا البحث استعراض الملامح العامة الأساسية لمفاهيم الذكاء المحيط وأسس، وأبرز تطبيقاته، والكيفية التي يمكن من خلالها الاستفادة من تطبيقاته في العملية التعليمية، وإزاء ذلك فقد قُسم البحث إلى خمسة محاور أساسية، يحاول كلٍ منها أن يغطّي جانباً من الجوانب المتعلقة بهذا المفهوم الحديث نسبياً على النحو الآتي:

أولاً: مفهوم الذكاء المحيط وأسس العامة

الذكاء المحيط (AMI) هو مجال للبحث والتطوير يسهم في إثراء البيئات التعليمية وتعزيز مفهوم "التعلم باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) ويمكن أن يلعب الذكاء المحيط دوراً هاماً في التعليم من خلال زيادة الوصول إلى المعلومات، وإثراء بيئة التعلم، مما يسمح للطلاب بالتعلم النشط، والتعاون، وتعزيز دوافعهم للتعلم [3].

ويتعلّق مفهوم الذكاء المحيط بمجموعة من الأسس التي تستمدّ خصوصيتها من القدرة على الوصول إلى بيئة معرفية أساسها التكنولوجيا بما توفّره من امتيازات يمكن استغلالها على نطاق واسع لتسهيل حياة البشر وتنظيمها. غير أنّ مفاهيم وتطبيقات الذكاء المحيط لا تقتصر على استخدام التكنولوجيا بوصفها أدوات يمكن أن تسهم في زيادة رفاهية الإنسان وتحقيق تحسنٍ في أساليب حياته فحسب، بل تتعدى ذلك إلى مرحلة تصير فيها التكنولوجيا قادرة على التجاوب مع البيئة المحيطة عبر ملاحظة التغيرات التي تطرأ، ورصدها، والعمل وفقاً لها، واتخاذ القرارات بناء عليها [7].

ويعرف الذكاء المحيط بأنه "بيئة رقمية تدعم الناس في

حياتهم اليومية بشكل استباقي، ولكن بشكل معقول" [8]، ويتفق ذلك مع تعريف Augusto [9] للذكاء المحيط على أساس أنه "بيئة رقمية تدعم الناس وتساعدهم في حياتهم اليومية من خلال المساعدة بطريقة معقولة". والمساعدة هنا يتمّ تحديدها بناء على ما يكتنف مفاهيم الذكاء من معطيات تجعلها ملمةً بالبيئة المحيطة، بحيث يمكن على إثر ذلك أن تُتخذ القرارات وفقاً لهذا الفهم العميق للبيئة المحيطة، ومن هنا جاءت التسمية التي تقرن الذكاء بالمحيط العام الذي تتحدد القرارات والخطوات بناء على تحليله وفهمه.

وعلى الرغم من أنّ مفهوم الذكاء المحيط حديث النشأة، إلا أنّ هنالك العديد من التعريفات ذكرها Cook, et al. [3]، والتي حاولت أن تقدّم إطاراً تعريفياً جامعاً لهذا المصطلح الذي راج استخدامه كثيراً في السنوات الأخيرة. وكانت معظم هذه الدراسات تنطلق من أسس مشتركة، ومفاهيم محددة لتعريف الذكاء المحيط، حيث ينبغي أن يكون الذكاء المحيط حساساً وقابلاً للاستجابة والتكيف، وشفافاً، ومنتشراً في كل مكان، وذكياً.

وهكذا، يبدو واضحاً أنّ الذكاء المحيط يعتمد على ما توفّره البيئة الرقمية من بيانات يمكن تحليلها للتنبؤ بمجموعة من المعطيات المسبقة، وتكييف علاقة الإنسان بالتقنية بناء عليها، وهو ما يعني أنّ الذكاء المحيط يقوم بجزء من عملياته انطلاقاً مما يمكن تسميته بالخبرة.

ويرى Chandrasekhar, et al. [7] أنّ للذكاء المحيط ميزة أساسية ممثلةً بمرونته في التكيف مع احتياجات البشر ومتطلباتهم، فيعرفانه بوصفه "نموذج معلومات جديداً يتم فيه تمكين الناس من خلال بيئة رقمية تعي بوجودهم، وتتكيف معهم، وتستجيب لاحتياجاتهم وطلباتهم"، وبالتالي يعدّ الذكاء المحيط بمثابة وجه جديد للحياة يتكون من أجهزة الاتصال، وأجهزة الاستشعار، مما يؤدي إلى ذكاء منتشر في البيئة المحيطة التي تدعم أنشطة وتفاعلات المستخدمين، بهدف إجراء

يوكد البحث على أنه إذا كانت تطبيقات الذكاء المحيط لا زالت في بداياتها، خاصة في البيئة العربية، فإن الباحثين يرون أنه سيكون جزءاً أساسياً من العصر القادم، إذ إنه يمثل رؤية حول مستقبل الإلكترونيات الاستهلاكية، والاتصالات والحوسبة، والتي وُضعت - أصلاً - في أواخر التسعينيات. وفي عالم الذكاء المحيط، فإن الأجهزة تعمل لدعم الناس في الأنشطة، والمهام، والطقوس اليومية بطريقة سهلة وطبيعية، وذلك باستخدام المعلومات المخزنة في هذه الأجهزة. ولأن هذه الأجهزة تتطور لتصبح أصغر حجماً وأكثر ارتباطاً واندماجاً في بيئتنا، فإن التكنولوجيا في محيطنا ستصبح خفية تماماً ولا يعرفها سوى المستخدم نفسه. وحتى يتم الوصول إلى هذه المرحلة فإن هنالك مجموعة من الأسس العامة التي يجب توافرها لضمان تحقيق الفائدة الحقيقية من الذكاء المحيط، ومن أهم هذه الأسس هو أن يكون الذكاء المحيط حساساً، وقابلاً للاستجابة والتكيف، وشفافاً، ومنتشراً في كل مكان، وذكياً، كما هو موضح في الشكل (1).

تغيير كبير في طريقة عيش الناس لحياتهم، وذلك بفضل تطور التكنولوجيا الرقمية، وتوفر أنواع مختلفة من الأجهزة بشكل كبير. ومع ذلك، فإن الانتشار الواسع للأجهزة الإلكترونية لا يخلق الذكاء المحيط، حيث يجب على هذه الأجهزة التنسيق والتعاون مع بعضها البعض من أجل دعم الأنشطة البشرية وتفاعلاتهم المقابلة لدعم الذكاء في البيئة المحيطة [10].

واستناداً إلى هذه الرؤية المشتركة يمكن تعريف الذكاء المحيط بأنه البيئة الرقمية القادرة على دعم البشر في حياتهم اليومية، ليس على نحو آلي فقط، وإنما على نحو تفاعلي وذكي، حيث يستخدم الذكاء المحيط من أجل تسهيل حياة الناس وإعطائها طابعا أكثر راحة ورفاهية، وذلك من خلال تلبية للاحتياجات والمتطلبات الأساسية، مع القدرة على الاستجابة للحالة المزاجية والوضع العام للمستخدم. ولعل الوصول إلى مثل هذه المرحلة تتطلب - على نحو أساسي - توافر بيئة إلكترونية حساسة وقادرة على الاستجابة لوجود البشر والتفاعل معهم. لذا



شكل 1

الأسس العامة لفلسفة الذكاء المحيط

في وقت لاحق. وينبغي - أيضاً - أن تكون قادرة على التعرف على تلك البيانات التي تم جمعها من البيئة، ومن ثم اتخاذ قرارات، أو تقديم اقتراحات معقولة وفقاً لتلك التغيرات. ويجب أن

وتتص الخصائص الرئيسة للذكاء المحيط - أساساً - على أنه عندما تتغير الظروف البيئية يمكن للأجهزة المثبتة النقاط هذه التغيرات، وعرضها في صيغة بيانات معينة لتحليلها

ومن الواضح أن رؤية الذكاء المحيط تتابع - عن كثب - التطورات المبكرة في الحوسبة في كل مكان، وينبغي ألا يُنظر إليها على أنها تطوّر ثوري، بل على اعتبارها تطوراً طبيعياً ناجماً عن عدد من العوامل المتّصلة بالتطورات على مستوى العالم، والتي وقعت في نهاية القرن الماضي ومهدت الطريق لمفهوم جديد في مجال تطوير الأنظمة الإلكترونية وطريقة استخدام الناس لها.

ويمثّل عام (1998) البداية الحقيقية لظهور مفهوم الذكاء المحيط وبداية رواجه بين الأوساط المهتمة في أمور التقنية، وقد كان ذلك في سلسلة من ورش العمل الداخلية التي تمّت بتكليف من مجلس إدارة شركة فيليبس (Philips)، حيث كان الهدف الأساسي من ورش العمل هو البحث في عدد من السيناريوهات المختلفة التي من شأنها أن تؤدي إلى ارتفاع حجم الصناعة الإلكترونية الاستهلاكية في العالم الحالي، وهو ما يعتبر بمثابة إنتاج أجهزة سهلة الاستخدام ومتكاملة وتدعم المعلومات، والاتصالات، والترفيه في كل مكان في عام 2020. وقد عملت شركة بالو ألتو فينتورز (palo alto venture partners)، وهي شركة أمريكية للاستشارات الإدارية، كمساهم في هذا المشروع [13]. وتم تقديم أول عرض عام للذكاء المحيط في مؤتمر غرفة المعيشة الرقمية في عام (1999) من قبل (Roel Pieper) الذي كان عضواً في مجلس إدارة شركة فيليبس للإلكترونيات، والمسؤول عن الأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية في ذلك الوقت [7].

وفي عام (1999) انضم مركز البحوث التابع لشركة فيليبس إلى تحالف الأكسجين (Oxygen alliance)، وهو تحالف دولي من الشركاء الصناعيين الذين يتعاونون في سياق مشروع الأكسجين التابع لمعهد ماساتشوستس للتقنية (MIT) Institute of Technology Massachusetts [13]. ومشروع الأكسجين هو جهد مشترك بين مختبر علوم الحاسب ومختبر الذكاء الاصطناعي التابعين لمعهد ماساتشوستس للتقنية، والذي كان يهدف إلى تطوير تكنولوجيا الحاسب للقرن

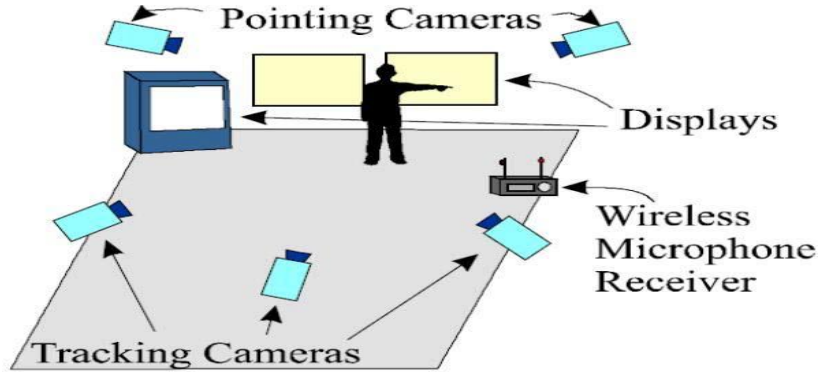
تكون البيانات أو الموارد متاحة دائمة، ويمكن لبعض نماذج الذكاء المحيط أن تتعرف على البيانات المدخلة، وتغير نفسها للتكيف مع البيانات الجديدة القادمة" [8].

ثانياً: التطور التاريخي لمفاهيم الذكاء المحيط يمتلك البشر قدرات عقلية مميزة، ومناهج متنوعة للاستقصاء وحل المشاكل والتفكير، وقد تطوّرت هذه القدرات - تاريخياً - عبر مراحل طويلة من عمر البشرية، وعلى الرغم من أنّ مفاهيم الذكاء المحيط، ومن قبلها مفاهيم الذكاء الاصطناعي، هي مفاهيم حديثة نسبياً، إلا أنّ محاولات البشر لدراسة الذكاء وأنماطه وأشكاله، ودراسة البيئة المحيطة به والمؤثرة فيه تعد قديمة، حيث حاول العلماء والفلاسفة - منذ القدم - فهم آليات التفكير عند الإنسان، وتقديم تصورات منطقية عن الذكاء وماهيته، غير أنّ التطوّرات التي شهدتها العالم في العقود الماضية أدت إلى إحداث تغييرات جذرية في هذه المفاهيم، لا سيما بعد اختراع الحاسب، وما تبعه من ثورة تكنولوجية هائلة على مختلف المستويات.

ويرجى معظم الباحثين ظهور مصطلح الذكاء المحيط إلى السنوات الأخيرة من عقد التسعينيات، ففي عام (1997)، وبمناسبة الذكرى السنوية الخمسين لجمعية الحوسبة الآلية، طلب من علماء الحاسب من جميع أنحاء العالم إعطاء رأيهم حول السنوات الخمسين المقبلة في مجال الحوسبة [11]، وكان رد فعل العلماء ثابتاً بشكل لافت للنظر، فهم - جميعاً - تصوروا عالمًا يتكوّن من أجهزة حاسب موزعة تحيط بالناس بطريقة خفية وغير مزعجة. والحوسبة في كل مكان هي واحدة من النماذج الأولى التي تقوم عليها رؤية الذكاء المحيط، وهي مصطلح تمّت صياغته من قبل [12] الذي اقترح بنية حوسبية تخالف بنية الحوسبة المتنقلة، وتجعل من الممكن الوصول إلى أي مصدر للمعلومات في أي زمان ومكان من قبل أي شخص. ويمكن تصوّر مثل هذا العالم من خلال شبكة موزعة ضخمة تتكون من آلاف من النظم المترابطة التي تحيط بالمستخدم وتلبي احتياجاته للمعلومات، والاتصالات، والتصفح، والترفيه.

المعلومات والاتصالات في كل مكان، كما هو موضح في الشكل (2)

الواحد والعشرين، وهو يسمح لوحدة الاتصالات المحمولة المتعددة الوسائط بالاتصال من خلال وحدات بيئية مع شبكة الاتصالات ذات النطاق العريض، وبالتالي دعم الوصول إلى



شكل 2

مثال على غرفة متكاملة للذكاء المحيط في معهد ماساتشوستس للتقنية

(ACM1)1، والذي يهدف إلى تزويد الهندسة الكهربائية ومجتمع علوم الحاسب في العالم برؤى جديدة لمستقبل الحوسبة ككل.

وبدأت العديد من المؤتمرات الكبرى تسلط الضوء على التطورات التي تهم جمهورها في الذكاء المحيط، بالإضافة إلى انتشار العديد من الكتب التي تتناول الجوانب المختلفة للذكاء المحيط. والتحديات التي تواجه تصميم نظم الذكاء المحيطة، والجوانب الاجتماعية والثقافية للذكاء المحيط [16].

ومنذ ذلك الوقت بدأت مفاهيم الذكاء المحيط وتطبيقاته تطرح على نحو جادٍ على طاولة النقاش في أي رؤية مستقبلية تكون فيها التقنية محورا للعمل، حيث استطاع هذا المفهوم، بما يتوفر عليه من مرونة وقدرة على مواكبة البيئة المحيطة بكامل متغيراتها، أن يفرض حضوره في الدراسات والأبحاث الحديثة، لتصير تطبيقاته مجالاً رحباً يتم الاستفادة منها في مختلف النشاطات الإنسانية.

ثالثاً: الأسس الداعمة للذكاء المحيط

يبدو واضحاً من العرض السابق أنّ الذكاء المحيط هو جزء من رؤية شاملة تقوم على الاعتماد على التقنية في أكثر صورها تطوراً من أجل الوصول إلى مرحلة تستجيب فيها هذه التقنية للاحتياجات الأساسية للإنسان، ويقوم ذلك على نحو أساسي

حيث تتضمن الغرفة

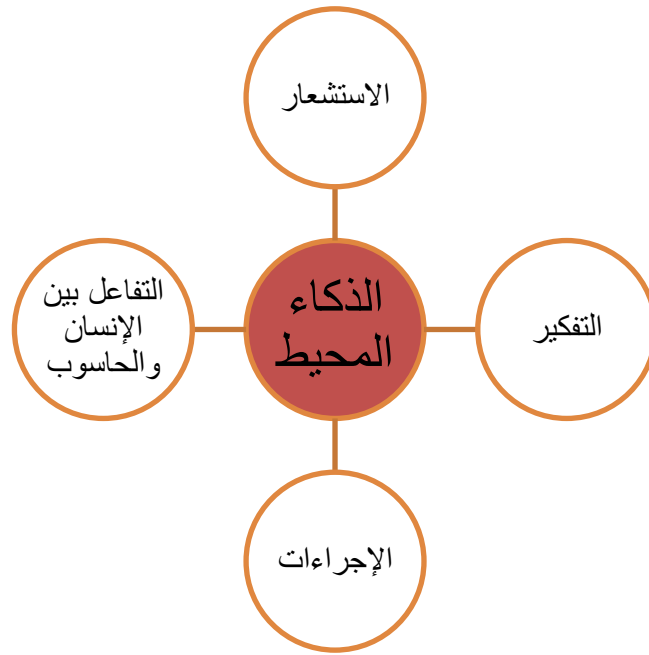
- كاميرات المراقبة.
- شاشات العرض.
- ميكروفون استقبال لاسلكي.
- كاميرات تتبع.

وإلى جانب ذلك، كان هنالك مسار يتم تطويره على خط موازٍ، ويستهدف وضع رؤية الذكاء المحيط كمبادرة مفتوحة للنهوض بالابتكار في مجال تقنية المعلومات والاتصالات في أوروبا. وبعد مشورة فريق مجتمع المعلومات والاستشارات التقنية في عام 2001، وكنتيجة للعديد من المبادرات التي قامت بها المفوضية الأوروبية فقد بدأ تطوير رؤية الذكاء المحيط يكتسب الاهتمام الأكبر، وأسفرت هذه المبادرات عن مشاريع بحثية عديدة تهدف إلى تطوير وتحقيق رؤيته على نحو يجعلها قابلةً للتطبيق على نطاق واسع [14].

وفي الوقت نفسه، فقد تم اعتبار هذه الرؤية أحد المواضيع الرائدة في مجال علوم الحوسبة من قبل جمعية الحوسبة الآلية (ACM) Association for Computing Machinery، ونتيجة لذلك فقد تناول Aarts, and Wichert, [15] الذكاء المحيط في كتابهما: "إلى ما يسمى بالمستقبل غير المرئي"، وقد نشر الكتاب بمناسبة مؤتمر جمعية الحوسبة الآلية

على جمع البيانات من أجهزة الاستشعار التي تصور حالة البيئة الراهنة والتفكير في البيانات التي تم جمعها من أجهزة الاستشعار هذه باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، ثم العمل على البيئة باستخدام وحدات التحكم وفقاً للاقتراحات المقدمة من نماذج التفكير. وهكذا، فإنّ الذكاء المحيط يشتمل على العديد من الجوانب المختلفة لتقنيات علوم الحاسب، مثل الوعي بالسياق، والحاسب المخفية، وانتشار أجهزة الحاسب في كل مكان. وهو يستخدم - أيضاً - بعض تقنيات التعلّم الآلي،

واستخراج البيانات، والبرمجيات القائمة على الوكيل (agent-based software)، وحتى يتسنى للذكاء المحيط أن يعمل بكفاءة على النحو المتوقّع فإنه يعتمد على أربعة أسس ذكرها [8] XU، وتعد بمثابة الإطار المرجعي الذي يعمل فيه الذكاء المحيط، وهذه الأسس هي: الاستشعار Sensing، والتفكير Reasoning، والإجراءات Acting، والتفاعل بين الإنسان والحاسب (Human-computer interaction) HCI، والتي يوضحها الشكل الآتي:



شكل 3

الأسس الداعمة للذكاء المحيط [8]

والرطوبة، والضغط، وتكون حساسية جهاز الاستشعار هي أهم مكون فيه، والتي ستجعل البيانات المخرجة تتغير عند وجود حساسية مختلفة.

أما استخدام مستوى أعلى من أجهزة الاستشعار فيتمثل في أجهزة الاستشعار اللاسلكية (WSN) التي يمكن الوصول إليها عن طريق وضع عدد كبير من أجهزة الاستشعار المختلفة في البيئة لتشكيل شبكة للكشف عن التغيرات في درجة الحرارة، والصوت، والضوء والضغط وغيرها من متغيرات، ومن ثم نقل البيانات التي تم جمعها إلى جهاز كمبيوتر أو نظام مركزي لاتخاذ الإجراءات المطلوبة. واليوم، فإن أجهزة الاستشعار اللاسلكية لديها بالفعل العديد من التطبيقات الصناعية، مثل

وفيما يلي استعراض هذه الأسس بالتفصيل:

1- الاستشعار

الاستشعار هو "الجزء الأساسي والمهم من التقنيات التي يعتمد عليها الذكاء المحيط؛ لأنه هو الجسر الذي يربط بين العالم المادي والعالم الحسابي. وبدون أجهزة الاستشعار لا يمكن رصد التغيرات البيئية المحيطة، ثم تحويلها إلى بيانات يمكن عرضها".

وقد أصبح حجم أجهزة الاستشعار اليوم صغيراً إلى الحد الذي يمكن معه إخفاء هذه الأجهزة بدرجة كبيرة، مما جعلها شائعة الاستخدام في تطبيقات حياتية مختلفة، وتشمل بعض التطبيقات الشائعة لأجهزة الاستشعار أجهزة استشعار الحركة،

رصد تلوث الهواء، ومراقبة نوعية المياه.

وعلى الرغم من أن تقنيات الاستشعار تعتبر جيدة جداً للاستخدام ويمكن تثبيتها أو دمجها في حياتنا اليومية، إلا أن هناك بعض الإشكالات المعقدة الموجودة فيها، فعند إدخال بيانات الاستشعار، ومن ثم تحليل البيانات المدخلة، يتم تطبيق تقنيات مثل لوغاريتمات التعلم المختلفة واستراتيجيات استخراج البيانات على نطاق واسع، وثمة مشكلة تتمثل في حجم البيانات المدخلة التي تم جمعها من البيئة، إذ يمكن تشغيل جميع أجهزة الاستشعار المثبتة تقريباً لمدة 24 ساعة يومياً من أجل الكشف عن أي حالات طوارئ، ولذلك فمن الصعب حقا تخيل حجم بيانات الاستشعار، فضلاً عن ذلك تبرز مشكلة أخرى هنا وهي أن البيانات المدخلة تحتوي في الواقع على كمية معينة من الضوضاء المركبة والمضللة عند تحليل البيانات المدخلة، وبعد ذلك تكون كيفية تصفية تلك البيانات هي قضية كبيرة، والتي ينبغي تناولها في موضوع التعلم الإلكتروني أو استخراج البيانات [17].

2- التفكير

يقوم التفكير بربط اللوغاريتمات الحسابية بالعالم الحقيقي. وتتعلق تقنيات التفكير - في الواقع - بالتعلم الإلكتروني الذي يبني نماذج أو أنظمة عن طريق التعلم والاختبار بناء على البيانات التي تم جمعها من العالم الحقيقي، ووفقاً لتلك النماذج والنظم، فإن الآلات تعرف كيفية التصرف في ظروف معينة.

والميزة الأولى للتفكير هي النمذجة، وهو ما يعني - أساساً - نماذج مختلفة يتم بناؤها لتخصيص سلوك بعض الأجهزة نحو الاستخدامات المختلفة. ويمكن للنماذج الأساسية أن تجعل برامج الذكاء المحيط تؤدي بعض السلوكيات بحسب التغيرات البيئية المختلفة. والنماذج المتقدمة لديها القدرة على تصحيح نفسها، وهي أفضل بكثير للمستخدمين لأنها تمتاز بإمكانية ضبط نفسها وفقاً لبيانات الإدخال، وهو ما يضمن أن تكون بيانات الإخراج أكثر دقة من الناحية النظرية. وهذا يشبه التخصيص لمستخدمين محددين، ولكن هذا النوع من النماذج هو - أيضاً -

أكثر تعقيداً وسيكون مكلفاً تبعاً لذلك.

وتتطوي مرحلة التفكير على بعض التحديات التي ينبغي تجاوزها، وأحد هذه التحديات هو كيفية تطبيق البيانات المفيدة فقط على نماذج معينة عند محاولة تصحيح النماذج. والتحدي الآخر يتعلق بأداء النماذج نفسها، وقد وجد بعض الباحثين أن بعض بنىات البيئات الصغيرة لديها متوسط معقول من وقت التفاعل والذي يكون مقبولاً من قبل معظم المستخدمين. ومع ذلك، فبالمقارنة مع وقت التفاعل، فإن متوسط وقت التفكير يبدو طويلاً جداً، ويبلغ أكثر من 20 مرة من وقت التفاعل. والحل لهذه المشكلة يمكن أن يكون بإضافة المزيد من عوامل التفكير أو تقديم ما يكفي من الطاقة الحسابية. ومهما كان الحل الأخير، فينبغي أن يكون مستقلاً عن سيناريوهات محددة [17].

والميزة الثانية للتفكير هي معرفة الإجراءات. وفي بعض الحالات، مثل المنازل الذكية، فإن معرفة سلوك الناس ومحاولة التنبؤ به يكون أمراً ضرورياً. ومهام المعرفة وأنشطة التنبؤ هذه لديها حالات خاصة بها وتعمل كأساسيات في السيناريوهات الخاصة بها. وعلى الرغم من أن هذه التقنيات تم اكتشافها من قبل الباحثين منذ عدة سنوات، فإنها لا تزال تشكل تحدياً كبيراً للخبراء لبناء نماذج أكثر قدرة على الاكتشاف وأكثر دقة في التعرف على النشاط.

أما الميزة الثالثة للتفكير فهي عملية صنع القرار، وفي البداية، فإن أنظمة الذكاء المحيط تدعم - فقط - إجراءات التنبؤ، مثل تحذير الفرد بالسلوكيات الخطرة، أو إعادة تذكيره بالأنشطة المقبلة. والآن هناك بعض تطبيقات صنع القرار المنفذة والمستخدم في الذكاء المحيط، مما يعني أن المهام لا تقتصر - فقط - على التذكير، ولكن - أيضاً - على استكمال بعض الإجراءات المعنية.

3- الإجراءات

عادة ما تستخدم أجهزة الاستشعار لجمع البيانات ونقل البيانات إلى نماذج التفكير من أجل الحصول على اقتراحات بشأن الإجراءات التالية. ويتم توفير آلية تلك الإجراءات من قبل

الألات أو الأنظمة أكثر ذكاء، حتى يمكنها تخزين بيانات المستخدمين والتفكير في تفضيلات المستخدمين، ومن ثم توفير خيارات ذكية للمستخدمين، ومع ذلك، فإن عدداً معيناً من الناس لا يريدون أن تقوم الألات باتخاذ القرارات نيابة عنهم، بل هم يريدون أن تعطيهم الآلة خيارات، واحتياجات، وأوامر معينة في ظروف معينة. وقد تم تطوير هذه التقنيات بسرعة كبيرة، مع ظهور التقنيات الذكية، مثل التعرف على تعبيرات الوجه، والتعرف على الإيماءات والتعرف على الكلام، وهي تستخدم - إلى حد كبير - في حياتنا اليومية، مثل تثبيت وظيفة التعرف على الكلام في هواتفنا النقالة [3,19]. لذلك، يجب أن تكون هذه التقنيات بسيطة وسهلة الاستخدام جداً، وهذا هو ما يتعلق بواجهات الاتصالات.

رابعاً: نماذج من التطبيقات العامة للذكاء المحيط

لا يزال الذكاء المحيط مجالاً حديثاً نسبياً، ويمثل ثورة في عالم التكنولوجيا، حيث يتوقع أن يكون الاعتماد عليه أكبر وأكثر وضوحاً في الأعوام القادمة. وقد بدأت التوجهات تشير إلى ضرورة استخدام تطبيقات الذكاء المحيط في مختلف ميادين الحياة وعلى نطاق واسع، ابتداءً من المنزل، وصولاً إلى بيئات أكثر تعقيداً، كالمصانع، والشركات، والمستشفيات، وأماكن التعليم، وغيرها. فعلى سبيل المثال بدأت تطبيقات الذكاء المحيط تُستخدم في المنازل، وذلك من أجل مراقبة سلوك الناس، ومن ثم اتخاذ قرارات ذكية، من أجل توفير حياة أسهل وأكثر رفاهية خصوصاً لكبار السن وذوي الاحتياجات الخاصة [8].

ويستعرض البحث أنموذجين من نماذج تطبيقات الذكاء المحيط، التي تمّ تصميمها من أجل الوصول إلى بيئات أكثر أمناً ورفاهية، وهما مشروع Mav Home، ومشروع الحياة الجديدة السهلة New Easy living Project The وبين ذلك بالتفصيل في الآتي:

1- مشروع MavHome

قام "مشروع MavHome" بتطوير بيئة منزلية ذكية في جامعة تكساس University of Texas في أرلينجتون. ويعمل نظام

الأجهزة الذكية والمساعدة لنظام الذكاء المحيط. وفي بعض البيئات، يتم توفير الآلية من خلال الروبوتات. وقد تم اكتشاف تقنية الروبوت منذ عقود من الزمن، وقد تطورت - بالفعل - إلى مستوى معين بحيث يمكن استخدامها في حياتنا اليومية وتوجيهها بسهولة من قبل المستخدمين [11].

4- التفاعل بين الإنسان والحاسب

إنّ إحدى أبرز سمات الذكاء المحيط هو مدى القدرة على التأسيس لحالة من التفاعل بين الإنسان والحاسب، وهو أمر يتطلب مقدارا كبيرا من الوعي بالسياق (يعني الوعي بالسياق بشكل عام القدرة على استيعاب السياق المحيط بالنشاط البشري، وفي تطبيقات الذكاء المحيط فإنّ الوعي بالسياق يمثل مفهوماً أساسياً من أجل ضمان أن يكون التفاعل بين الحاسب والنشاط البشري مبنياً على فهم دقيق وموضوعي للاحتياجات البشرية). من أجل الوصول إلى نتائج وقرارات دقيقة. وينبغي أن تكون واجهات نظم الذكاء المحيط طبيعية، وسهلة الاستخدام. وبالنسبة لتقنيات القرن الحادي والعشرين، فإنّ الوعي بالسياق ليس صعب المنال كما كان من قبل، ويمكن أن تكون المعلومات السياقية حول البيئات هي معلومات الموقع، أو الضوء، أو الطقس، أو درجة الحرارة. وباستخدام أجهزة مختلفة، مثل أجهزة الحاسب المحمول، يمكننا - بسهولة - الحصول على درجة حرارة الجسم أو نبضات القلب، أو يمكن استخدام لوغاريتمات مختلفة للتفكير حول المعلومات السياقية، مثل التفكير القائم على الحكم، أو التفكير القائم على الحالة (التفكير القائم على الحالة هو نمط من التفكير القائم على مقارنة الحالة بمئات أو آلاف الحالات الشبيهة بما يضمن الاستفادة من التجارب السابقة لاتخاذ القرارات المناسبة). ونظراً لتحوّل وتنوع سياق مستخدمين معينين، فيجب أن تكون هناك أنطولوجيات مختلفة يمكن أن تصف سياقات معينة بشكل صحيح، وثمة جزء مهم آخر لأنظمة الذكاء المحيط، ألا وهو التفاعل [18].

وقد تم تطوير اتجاه تصميم التفاعل بين الإنسان والحاسب (HCI) على نحو تفاعلات أبسط وأقل عدداً، وأصبحت تلك

التكنولوجيا أثراً واضحاً في الارتقاء بمستوى العمليات التعليمية، وتحسين الجودة فيها. وقد بدأت الدراسات تتجه - على نحو جاد - إلى ضرورة الإفادة من الذكاء المحيط في العملية التعليمية التعليمية، وبرزت مفاهيم الوعي بالسياق والتعليم في كل مكان كجزء من المفهوم التعليمي للذكاء المحيط، حيث أشار [22] Winters, Walker, and Rousos إلى أن انتشار أجهزة الحاسب في كل مكان لديه إمكانيات هائلة لهيكل عميلة التعلّم، وخاصة في سياقات غير رسمية واجتماعية. وللوصول إلى هذه الإمكانيات يكون من الضروري تركيز التطور التكنولوجي الحالي على التعليم من خلال تصميم، وتطوير واختبار النماذج الأولية الجديدة للتعلّم. واستناداً إلى ما أوضحه [23] Yang, Okamoto, and Tseng فإن الوعي بالسياق والتعلّم في كل مكان هو نموذج تعلّم بمساعدة الحاسب لتحديد السياق المحيط للدارسين ووضعهم الاجتماعي لتوفير خبرات تعلّم متكاملة، وقابلة للتطبيق، وواسعة الانتشار، وسلسة. والهدف من الوعي بالسياق والتعلّم في كل مكان هو تعزيز التعلّم الإلكتروني في أي وقت، وفي أي مكان، واختيار الوقت المناسب والمكان المناسب باستخدام الموارد المناسبة، وبدلاً من ذلك، ووفقاً لما أوضحه [24] Hwang, Yang, Tsai, and Yang فإن الوعي بالسياق والتعلّم في كل مكان هو نهج مبتكر يدمج تقنيات الوعي بالسياق اللاسلكية والمتنقلة للكشف عن وضع الطلاب في العالم الحقيقي، وتقديم الدعم أو التوجيه وفقاً لذلك. ومن ناحية أخرى، ومن ناحية أخرى، فإنّ التعلّم في كل مكان هو الخطوة التالية في أداء التعلّم الإلكتروني، وتوقع بعض الخبراء أنه سيؤدي إلى نقلة نوعية في التعليم، أو إلى طرق جديدة للتعليم [25].

وتنتج إمكانيات التعلّم في كل مكان من الاحتمالات المعززة بالوصول إلى محتوى التعلّم وبيئات التعلّم التعاوني بمساعدة الحاسب في الوقت المناسب، وفي المكان المناسب، وفي شكل صحيح، وعلاوة على ذلك، فإن هذا الرأي يعد قريباً من أفكار الذكاء المحيط التي وضعتها الندوة الدولية حول التكنولوجيا والتحليل "ISTAG" [26] حيث يمكن الجمع - بسلاسة - بين

MavHome كعامل ذكي مستقل يستوعب بيئته من خلال استخدام أجهزة الاستشعار، ويمكن أن يعمل على البيئة بمساعدة وسائل التحكم. ويتم التحكم في النظام من خلال أجهزة استشعار الضوء، والرطوبة، ودرجة الحرارة، والدخان، والغاز، والحركة بالأشعة تحت الحمراء الموزعة في هذه البيئة. وتكون وسائل التحكم الرئيسية هي وسائل السيطرة على البرق، والستائر، وسخانات المياه، وشاشات عرض الفيديو المختلفة، ومطفات الحريق، وأجهزة تسجيل الفيديو. ويتم توفير التحكم في الموقع وتتبعه من خلال الوسائط أيضاً. وكان الهدف هو إدارة المنزل آلياً بطريقة تزيد من إنتاجية وراحة المقيمين فيه، وتقليل تكاليف تشغيل المنزل، وضمان أقصى قدر من الأمن في المنزل والبيانات الشخصية التي تم جمعها [20].

2- مشروع الحياة الجديدة السهلة

انطلاقاً من تطبيقات الذكاء المحيط قام فريق من مهندسي البحوث بشركة مايكروسوفت بتصميم نموذج أطلق عليه اسم "مشروع الحياة الجديدة السهلة The New Easy living - Project"، وكان الهدف هو الوصول إلى تصميم هندسي معقد لبناء بيئات ذكية تسهل التفاعل بين الإنسان والحاسب بشكل خاص، ومع الأجهزة بشكل عام. وقد ركز القائمون على المشروع على تطبيقات الذكاء المحيط، بحيث تكون أجهزة الحاسب أسهل استخداماً وتؤدي المزيد من المهام أكثر من أجهزة الحاسب المكتبية التقليدية. وهي تحافظ على وعي مستخدميها من خلال المراقبة بالحاسب، والاستجابة للتعبيرات والأوامر الحركية والصوتية، ومعرفة هندستها وقدراتها، وزيادة حجم التخزين بها بسهولة [21]. وبالتالي، سوف تتيح التقنية للمقيمين في المنزل بإجراء مكالمات هاتفية بسهولة عن طريق التحدث عن نواياهم من أي مكان يتواجدون به، وسيقوم المنزل كذلك بمراقبة الأطفال تلقائياً.

خامساً: تطبيق الذكاء المحيط في العملية التعليمية
يمثل التعليم واحداً من أكثر المجالات حاجة للاستفادة من التطورات التكنولوجية المتقدمة، وقد بدأ واضحاً أنّ لاستخدام

الغني بالمعلومات هو عدم تقديم المعلومات في أي وقت وفي أي مكان، ولكن تقديم الشيء الصحيح في الوقت المناسب وبالطريقة المناسبة للشخص المناسب.

ووفقاً لهذا التحديد تكون مفاهيم التعلّم في كلّ وقت وفي كلّ مكان خاضعة لاعتباراتٍ خاصّة، تضمن تحقيق معادلة التعلّم بشقيها، الكمي والنوعي، إذ يكون الاعتماد على التقنية ليس من أجل إتاحة المجال للتعلّم في أي وقت وأي مكان فحسب، بل الوصول إلى ذلك مع التركيز على المحتوى التعليمي وأساليب التعليم ومراعاة الاحتياجات الحقيقية للمتعلمين.

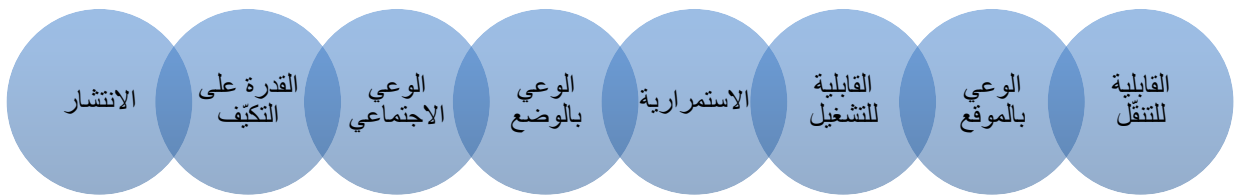
ولأهمية الوعي بالسياق والتعلّم في كل مكان، تستعرض الدراسة خصائص ومعايير الوعي بالسياق والتعلّم في كل مكان، وبيان ذلك في الآتي:

1- خصائص الوعي بالسياق والتعلّم في كل مكان

بناءً على المعطيات السابقة فإنّ مفهوم الوعي بالسياق يتطلب فهماً دقيقاً لعدد من المحاور التي ترتبط على نحو أساسي بالعملية التعليمية بمختلف محاورها، فالسياق هنا يعني البيئة المحيطة بكل ما فيها من متغيرات، وأي محاولات لتوظيف التكنولوجيا في التعليم دون وعي بهذا السياق لن تكون ذات نتائج مؤثرة على نحو إيجابي في العملية التعليمية، وبناءً على ذلك قام Yang, et al [23]، بتلخيص خصائص الوعي بالسياق والتعلّم في كل مكان في ثمانية جوانب أساسية على النحو الآتي:

البيئات الافتراضية والمساحات المادية. وانتشار أجهزة الحاسب في كل مكان يؤدي إلى التعلّم في كل مكان، والذي يسمح بإدراج أنشطة التعلّم الفردية في الحياة اليومية. وكما تم التأكيد على ذلك بالفعل، فإن القضية الأساسية في بيئة التعلّم في كل مكان هي كيفية توفير المواد المناسبة للطلاب في الوقت المناسب وبالطريقة المناسبة، وبالتالي فإن تكييف الوعي بالسياق هو لا غنى عنه لجميع أنواع أنشطة التعلّم في بيئات التعلّم في كل مكان.

وكما ذكر هوانج وزملاؤه [24] فإن الباحثين لديهم وجهات نظر مختلفة لمصطلح "التعلّم في كل مكان" حتى الآن. ووجهة النظر الشائعة هي "التعلّم في أي مكان وزمان 403 (P)"، وهو تعريف ذو معنى واسع جداً للتعلّم في كل مكان. ومع هذا التعريف، فإن أي بيئة تعلم تسمح للطلاب بالتعلّم يمكن أن تسمى بيئة تعلم في كل مكان، بصرف النظر عما إذا كانت الاتصالات اللاسلكية أو الأجهزة النقالة تستخدم فيها أم لا. ومن وجهة النظر هذه، فإن البيئة التعليمية المتنقلة التي تسمح للطلاب بالوصول إلى محتوى التعلّم عبر الأجهزة النقالة مع الاتصالات اللاسلكية هي حالة خاصة للتعريف ذي المعنى الواسع للتعلّم في كل مكان [26]، والذي يمكن أن يكون بمثابة التعريف الأمثل لبيئة التعلّم الذكية، والذي هو بلا شك الوعي بالسياق، وكذلك التعلّم في كل مكان في نفس الوقت، فينبغي اعتبار وجهة النظر الشائعة "التعلّم في أي مكان وزمان" بأنها واسعة وغير عملية. ووفقاً لما أوضحه ElBishouty, Ogata [27] Rahman, and Yano فإن التحدي الذي يواجهه العالم



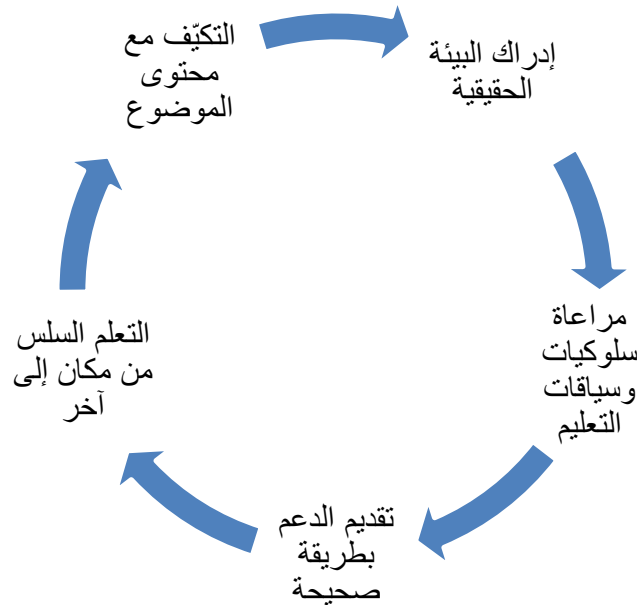
شكل 4

الخصائص الأساسية للوعي بالسياق والتعلّم في كل مكان

فضلا عن الخصائص التي أشار إليها البحث سابقاً، فإنّ للوعي بالسياق معايير خاصّة ينبغي المحافظة عليها لضمان أن تحقق فكرة الذكاء المحيط الغاية المرجوة منها في العملية التعليمية، وقد قام Yang, et al [23]، وكذلك Hwang, et al [24] بوضع المعايير المحتملة لبيئة الوعي بالسياق والتعلم في كل مكان على النحو الآتي:

- شعور الطالب بالبيئة الحقيقية التي يتواجد فيها، مما يعني أن النظام قادر على إجراء أنشطة التعلم في العالم الحقيقي.
- تقديم الدعم للطلاب من خلال مراعاة سلوكيات وسياقات التعلم لديهم في العالم الافتراضي والعالم الحقيقي على حد سواء.
- تقديم الدعم أو النصائح المخصصة للطلاب بطريقة صحيحة، وفي المكان والوقت المناسبين، استناداً إلى السياقات الشخصية والبيئية في العالم الحقيقي، وكذلك الملف الشخصي ومحفظ أدوات التعلم الخاصة بالطالب.
- إمكانية التعلّم السلس من مكان إلى آخر داخل منطقة محددة سلفاً.
- القدرة على التكيف مع محتوى الموضوع لتلبية وظائف الأجهزة النقالة المختلفة.

1. القابلية للتقل: وتعني استمرارية عمليات الحوسبة أثناء تحرك الطلاب من مكان إلى آخر.
 2. الوعي بالموقع: تحديد مواقع الطلاب على نحو دقيق.
 3. القابلية للتشغيل: أن تكون العملية قابلة للتشغيل بين مصادر وخدمات ومنصات التعلم المختلفة.
 4. الاستمرارية: توفير جلسات خدمة دائمة خلال الاتصال مع أي جهاز.
 5. الوعي بالوضع: الكشف عن مختلف سيناريوهات الطلاب، والمعارف التي يتعلمها الطلاب في أي وقت ومكان.
 6. الوعي الاجتماعي: الوعي بالعلاقات الاجتماعية بين الطلاب، بما في ذلك ما الذي يعرفونه؟ ماذا يفعلون في لحظة ما؟ ما كفاءة معارفهم وألفتهم الاجتماعية؟
 7. القدرة على التكيف: تعديل المواد والخدمات التعليمية اعتماداً على وصول، وتفضيلات، واحتياجات الطلاب في لحظة ما.
 8. الانتشار: توفير طريقة بديهية وشفافة للحصول على المواد والخدمات التعليمية، وتوقع ما يحتاجه الطلاب قبل أن يعبروا عنه صراحة.
- 2- معايير الوعي بالسياق والتعلم في كل مكان



شكل 5

معايير الوعي بالسياق والتعلم في كل مكان

إنّ المفاهيم المتعلقة بالوعي بالسياق والتعلم في كل مكان هي الإطار العام الذي يمكن من خلاله تطبيق مفاهيم الذكاء

الوعد بالمساهمة بشكل كبير في تحقيق رؤية الذكاء المحيط بشكل مثمر.

5. إن الذكاء المحيط يشكل عبئاً على أولئك الذين يريدون جعل كل هذا يحدث مع متطلبات كثيرة، لأنه يتطلب التعاون بين الفروع البحثية المتعددة والنظر في احتياجات وخصائص الثقافات المختلفة، وكذلك قابلية التشغيل البيئي (التقني). وإذا تم تلبية جميع متطلبات تقنيات الذكاء المحيط فسيتم قبوله في نهاية المطاف من قبل الغالبية العظمى من المستخدمين ويؤدي إلى نجاح علمي واقتصادي على حد سواء.

المراجع

أ. المراجع الاجنبية

- [1] Ramos, C., Augusto, J. C., and Shapiro, D. (2008). Ambient tint elegance the next step for artificial intelligence. *Intelligent Systems, IEEE* 23(2), 15–18.
- [2] Leonidis, A; Korozi, M; Margetis, G; Ntoa, S; Papagiannakis, H; Antona, M and Stephanidis, C. (2012). A Glimpse into the Ambient Classroom, *Bulletin of the IEEE Technical Committee on Learning Technology* 14 (4),3-6.
- [3] Cook, D.J., Augusto, J.C., and Jakkula, V. R., (2009). Ambient Intelligence: Technologies, Applications, and opportunities”, in *Pervasive and Mobile Computing*, 5(4), 277-298.
- [4] Lopez, M., Pedraza, J., Carbo, J., and Molina, J. M (2014). Ambient intelligence: Applications and privacy policies In *Highlights of Practical Applications of Heterogeneous Multi-Agent Systems. The PAAMS Collection. Springer, 2014, 191–201.*
[http://downloads.springer.com.ezproxy.auckland.ac.nz/static/pdf/151chp%253A10.1007%252F978-3-319-07767-3_18.](http://downloads.springer.com.ezproxy.auckland.ac.nz/static/pdf/151chp%253A10.1007%252F978-3-319-07767-3_18)
- [5] Liu, T. Y., and Chu, Y. L., (2009). *Educational Affordances of Ubiquitous*

المحيط على نحو عملي في البيئات التعليمية، حيث يمتلك الذكاء المحيط الخصائص المثالية التي تجعل تطبيقاته ذات أثر فاعل في إثراء البيئات التعليمية وتعزيز مفهوم "التعلم باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات [28] (ICT) ويمكن أن يلعب الذكاء المحيط دوراً هاماً في التعليم من خلال زيادة الوصول إلى المعلومات، وإثراء بيئة التعلم، مما يسمح للطلاب بالتعلم النشط والتعاون وتعزيز دوافعهم للتعلم. وفي السنوات الأخيرة بدأت تطبيقات الذكاء المحيط تظهر على نحو فعلي في كثير من بيئات التعليم في الدول المتطورة، وبدأت كبرى شركات التقنية تعمل - جاهدة - من أجل تحقيق طموح الدول المتقدمة في تعزيز فرص الاستفادة من الذكاء المحيط عبر مشاريع رائدة في هذا المجال.

وفي ضوء ما قدمته الدراسة من محاور ذات علاقة بالذكاء المحيط، يقدم مجموعة من الملامح العامة، وذلك للإفادة منها في العملية التعليمية، وبيانها كالاتي:

1. الذكاء المحيط هو تكنولوجيا جديدة جداً وواعدة جدا تستخدم - أساساً - أجهزة الاستشعار، وشبكات الاستشعار، والتقنيات الذكية لبناء بيئة حساسة وذكية للناس في حياتهم اليومية، ويحمل تطبيق للذكاء المحيط أفكاراً ونهجاً جديداً للعملية التعليمية في كل مستوى من مستويات التعليم، الأمر الذي يؤكد أن البيئة التعليمية هي بالتأكيد مكان عمل يستحق اهتماماً وتركيزاً خاصاً.

2. إن تحقيق الذكاء المحيط يفترض وجود تحول كاف في التفكير، ويتعلق هذا التحول في التفكير - أيضاً - بالعمل الإداري، بالإضافة إلى قدرة تقنيات الذكاء المحيط في تعزيز تجربة التعليم في الفصول الدراسية.

3. إن الذكاء المحيط يتطور بسرعة كبيرة، ولكنه لا يزال يواجه العديد من المشاكل والتحديات التقنية، والاجتماعية، والاقتصادية والأخلاقية، والتي يجب التعامل معها.

4. إن السنوات المقبلة تعد بأن تصبح ملهمة جدا لتطوير الذكاء المحيط مع العديد من المبادرات الصعبة الجديدة التي تحمل

- Park, CA, USA, 1998, American Association for Artificial Intelligence. ISBN 0-262-51098-7. URL <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=295240.295733>.
- [14] Aarts, E., and Ruyter, B. (2009). New research perspectives on ambient intelligence. *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, 1(1), 5–14.
- [15] Aarts, E., and Wichert, R. (2009). Ambient intelligence. *Technology Guide*, 244–249.
- [16] Aarts, E., and Encarnacao, J. (2008). True visions. *The Emergence of Ambient Intelligence*, Springer, ISBN, 28972-2-3-540-28972-2.
- [17] Peters, M., Brink, C., Sachweh, S., and Zundorf, (2013). A Performance considerations in ontology based ambient intelligence architectures. In *Ambient Intelligence-Software and Applications*. Springer, 121- 128.
- [18] Augusto, J. C (2007). Ambient intelligence: the confluence of ubiquitous/pervasive computing and artificial intelligence. In *Intelligent Computing Everywhere*, Springer, 213–234.
- [19] Gascueña, j; Navarra, F; Fernández - Sotosc, P, Fernández - Caballero, P and Pavónd, P (2015). IDK and ICARO to develop multi-agent systems in support of Ambient Intelligence. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems* 28 ,3–15.
- [20] Cook, D; Youngblood, M; Heierman, I; Gopalratnam, E; Rao, A and Khawaja. F. (2003). “Mavhome: an agent-based smarthome” In *Proceedings of the First IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom)*, pages 26-23 ,524–521 March 2003. URL <http://dx.doi.org/10.1109/PERCOM.2003.1192783>
- Learning Environment for Natural Science Learning. In: *IEEE ICALT*, New York: IEEE Press, 290-292.
- [6] Leonidis, A; Korozi, M; Margetis, G; Ntoa, S; Antona, M and Stephanidis, C. (2010). Class MATE: Enabling Ambient Intelligence in the Classroom. *World Academy of Science, Engineering and Technology* , 4 ,6-21.
- [7] Chandrasekhar, A; Kaimal, V; Bhamare, C and Khosla, S (2011). Ambient Intelligence "The Next Generation Technology", *International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSSE)*, 3 (6),2491-2497.
- [8] Xu, N (2014). A Study of Ambient Intelligence. University of Auckland, 2014 March 15, Available from: <https://www.cs.auckland.ac.nz/courses/compsci705s2c/assignments/reports/Ambient%20Intel%20nxu540.pdf>
- [9] Augusto, J. C. (2012). Challenges for the realization of ambient intelligence. In *Human Centric Technology and Service in Smart Space*, 65–69.
- [10] Andy, W; Allan, J and Olivetti, H (1997). “A New Location Technique for the Active Office” Ed., IEEE Personal Communications.
- [11] Sadri, F. (2011). Ambient intelligence: A survey. *ACM Computing Surveys (CSUR)* 43, 4, 36.
- [12] Weiser, M., (1991). The computer for the twenty-first century. *Scientific American*, 94-104.
- [13] Coen, M (1998). “Design principles for intelligent environments” In *AAAI ’98/IAAI ’98: Proceedings of the fifteenth national/tenth conference on Artificial intelligence/Innovative applications of artificial intelligence*, pages 547–554, Menlo

- [26] Ducatel, K (2001). Scenarios for Ambient Intelligence in 2010: Final report. Seville, Spain In formation Society Technologies Advisory Group, [online] Available at >ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/istagscenarios2010.pdf>, [Accessed 7 June 2011.]27-37.74-79. 978
http://www.springer.com/978-3-540-.
- [27] El-Bishouty, M. M., Ogata, H., Rahman, S., and Yano, Y., (2010). Social Knowledge Awareness Map for environment for conducting complex science experiments. Computers & Education, 53, 402-413.<http://dx.doi.org/10.1145/1978802.1978815>
- [28] Mikulecký, Peter (2012). Smart Environments for Smart Learning , DIVAI 2012 - 9th International Scientific Conference on Distance Learning in Applied Informatics, 213-222.Opportunities. Pervasive and Mobile Computing, 5, 277-298.<http://dx.doi.org/10.1016/j.pampro.2012.05.003>
- [21] Bobick, A; Intille, D; Davis, J; Baird, F; Pinhanez, L; Campbell, Y. ;Ivanov, A. Schutte, and A. Wilson (1999). “The kidsroom: a perceptually - based interactive and immersive story environment” Presence (USA), 8(4):369–393.
- [22] Winters, N., Walker, K., and Rousos, D., (2005). Facilitating Learning in an Intelligent Environment. In: The IEE International Workshop on Intelligent Environments. London: Institute of Electrical Engineers, pp. 74-79.
- [23] Yang, S. J. H., Okamoto, T., and Tseng, S. S., (2008). Context-Aware and Ubiquitous Learning (Guest Editorial).
- [24] Hwang, G. J., Yang, T. C., Tsai, C. C., and Yang, S.J.H., (2009). A context-aware ubiquitous learning environment for conducting complex science experiments. Computers & Education, 53, 402 - 413.
- [25] Bomsdorf, B., (2005). Adaptation of Learning Spaces: Supporting Ubiquitous Learning in Higher, Distance Education, Mobile Computing and Ambient Intelligence: The Challenge of Multimedia, Educational Technology & Society, 11 (2), 1-2..

AMBIENT INTELLIGENCE: ITS CONCEPT, BASICS, AND APPLICATIONS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Mohammad A. Alharthi

***ABSTRACT_** The concept of ambient intelligence has been one of the most prevalent technological concepts in recent years. The research on this area is still in its early stages due to the modernity of the concept and its implementations.*

This study aims to shed light on the concept of ambient intelligence, its principles, historical development, relationship to other areas (e.g., sensors, thinking, and human-computer interaction), some models of ambient intelligence applications as well as its implementations in the educational fields. Because of the importance of the context awareness and learning everywhere, the researcher reviewed the characteristics and criteria of context awareness and learning everywhere in smart learning environments

***KEY WORDS:** Ambient intelligence, Awareness of context and learning everywhere, Smart learning environment.*