تصميم المعلومات حسياً لإعلان الموقع LBA اعتمادا على التكنولوجيا العصبية وانترنت الأشياء

Sensory Information Design for Location-Based Advertising (LBA) based on Neurotechnology and the Internet of Things

ريهام محمد عبد الظاهر سالم [١] تامر عبد اللطيف عبد الرازق [٢] محمد محمود كمال الدين [٣]

١ مدير تكنولوجيا التصميم والتسويق، بإحدى وكالات الإعلان، بالقاهرة.
٢ أستاذ بكلية الفنون التطبيقية بجامعة حلوان، مدير برنامج تصميم الجرافيك والهوية البصرية، جامعة الملك سلمان، شرم الشيخ.
٣ الأستاذ المساعد بقسم الإعلان، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.

Submit Date: 2024-10-30 13:59:16 | Revise Date:2025-05-15 09:25:20 | Accept Date: 2025-05-20 19:10:39

DOI:10.21608/jdsaa.2025.332478.1432

ملخص البحث:-

يلقي هذا البحث الضوء على التكامل بين التكنولوجيا العصبية (Neurotechnology) وتكنولوجيا إنترنت الأشياء (IoT) ودورهما في تطوير التصميم الحسي للإعلانات، لا سيما تلك المعتمدة على الموقع الجغرافي (LBA) ويُظهر كيف يمكن لهذا الدمج أن يُحدث نقلة نوعية في عالم تستند إلى التفاعل الذكي بين البيانات العصبية والمحفزات الحسية. يمثل هذا التوجه مجالاً متعدد التخصصات، يجمع بين التصميم الصناعي، وعلم النفس، وعلوم الأعصاب، ويهدف إلى تحسين فهم تأثير العناصر الحسية المختلفة على سلوك المستخدم، وإدراكه، وتفاعله مع المنتجات والخدمات، مما يُمكن الباحثين والمصممين من الوصول إلى فهم أعمق لسلوك المستخدم واستجاباته الفعلية تجاه الرسائل الإعلانية دون الحاجة لمحفزات خارجية تقليدية. يساهم هذا الفهم العميق في توجيه الإعلانات بشكل أكثر دقة وفعالية، حيث يمكن تخصيص الرسائل الإعلانية بناءً على الخصائص الفردية لكل مستخدم، ومن خلال قراءة إشارات الدماغ، يمكن استباق ردود أفعال المستخدم وتقديم محتوى إعلاني يتماشى مع اهتماماته، مما يعزز من سرعة تفاعله مع الإعلان ويزيد من فرص تأثير الرسالة. ويهدف البحث إلى استكشاف الأثر الحالي والمستقبلي للتكنولوجيا العصبية على التصميم الحسي للإعلانات المعتمدة على الموقع، من حيث الشكل والوظيفة، مع التركيز على كيفية تفاعل المستخدم مع هذه الإعلانات الموجهة شخصيًا، وقياس مدى تأثيرها في تعزيز فاعلية الإعلان وسرعة استجابة المستخدم له، مما يشير إلى مستقبل جديد أكثر تخصيصًا وتفاعلية في مجال الإعلان.

الكلمات المفتاحية:-

المعلومة - التصميم الحسي للمعلومات- التكنولوجيا العصبية - تكنولوجيا إنترنت الأشياء- التسويق العصبي - إعلان الموقع.

مقدمة البحث

إن التطور الكبير في مجال التكنولوجيا العصبية Neurotechnology والذي تمَّ خلال القرن الماضي، أتاح طرقًا وأساليبَ جديدة لدراسة وعلاج وتعزيز مدي تكيف أنشطة الدماغ والجهاز العصبي مع عالمه الخارجي. فالتكنولوجيا العصبية تُعرف على أنها مجموعة الأساليب والأدوات التي تتيح وتمكّن من الاتصال المباشر بين كل من المكونات التكنولوجية خارجيًّا من جهة، وبين الجهاز العصبي للإنسان داخليًّا من جهة أخرى، فمن خلال معرفتنا بأن الدماغ البشري هو الجهة المستقبلة/المرسلة للمعلومات وتخزينها دون وعي إلى العقل الواعي؛ نخلص إلى أن القدرة على المعالجة شديدة التعقيد للمعلومات والتي هي جزء من عمل الدماغ الذي يسمح له بإنجاز العديد من الأمور والتفاصيل شديدة الدقة والتعقيد على مستوى اللاوعي، من أهم نقاط القوة والغموض لعقلنا الإنساني للوصول لمرحلة الوعي والتنفيذ.

جاءت الأبحاث والتجارب التي تخوضها التكنولوجيا العصبية Neurotechnology في مسيرة تطورها لتفعِّل من عملية التواصل والاتصال بين كل من الآلة (كشيء أو جماد) وبين عقل الإنسان وما به من عالم مليء بالوصلات العصبية شديدة الدقة والغموض؛ وذلك كله يتم دون اللجوء لوصلات خارجية، فالعمل المستمر بين كل من العلماء ودارسي العلوم الطبية العصبية لتفسير ما بداخل العقل البشري وكيفيه التواصل والعمليات الداخلية به لفهم تلك الوصلات العصبية وتواصل العقل داخليًّا مع الإنسان ثم مع العالم الخارجي تعد عملًا ملهمًا لعلماء وباحثي التكنولوجيا بجميع فروعها لإيجاد كل جديد لتواصل الإنسان مع عالمه الخارجي بشكل أكثر سرعة ودقة.

فمن خلال مستشعرات تكنولوجيا انترنت الأشياء IoT Sensors المُستَلهمة من الروابط الحيوية داخل العقل البشري، وبواسطة التصميم الحسي للمعلومات Design Information Sensory (والذي يعد تخصصًا أكاديميًّا أصبح له خلال فترة الستينيات والسبعينيات من القرن الماضي). هذا الفرع الهام الذي يقترن به التصميم وعرض وتقديم المعلومات للاستفادة من نتائج الأبحاث في هذا المجال وظهوره عبر الواجهة التكنولوجية له. (Pettersson, 1998)

وعن طريق الابحاث الخاصة بصناعة التسويق العصبي Neuromarketing وعلاقته بالإعلان؛ حيث تتيح لنا التكنولوجيا العصبية تقييم السلوك البشري ونشاط الدماغ ومخططات وأنماط اختيار السلع والخدمات، حيث ان باستخدام التكنولوجيا العصبية، يتم تحليل آراء الشخص وتصرفاته وسلوكياته، ومن خلال التسارع في اكتشاف وتعديل المستشعرات Sensors الخاصة بتكنولوجيا إنترنت الأشياء، تأتي أهمية الربط بين كل من التكنولوجيا العصبية وتكنولوجيا إنترنت الأشياء IoT ودمجهم لوضع خريطة معلوماتية لإعلان الموقع Location-Based (LBA Advertising وشكل التطور الذي سيحدث به مستقبلًا.

وعلي ماسبق عرضه كمقدمة بحثية تتضح مشكلة البحث في التساؤليين رئيسيين، هل يمكن أن يساهم فهم وتطوير التكنولوجيا العصبية في تصميم المعلومة حسيًّا؟، وكيف يمكن أن يؤثر تطبيق تصميم المعلومات حسيًّا في إعلان الموقع LBA كأحد مخرجات تكنولوجيا إنترنت الأشياء؟

منهجية البحث :

يتبع البحث المنهج الاستقرائي؛ وذلك من خلال دراسة ظاهرة وحدودها وما يتصل بها من تفاصيل، والمنهج الاستنتاجي الذي يستخدم للوقوف على محاولات تطبيق هذه التكنولوجيا بالتصميم الحسي للمعلومات في مجال تصميم وتنفيذ إعلان الموقع.

محاور البحث:

أولاً: التكنولوجيا العصبية Neurotechnology

البدايات وتعريف المصطلح

تعود بدايات التكنولوجيا العصبية إلى الأربعينيات من القرن العشرين، حيث بدأ العالمان وارن مكولوتش ووالتر بيتسPitts Walter and Warren McCulloch في عام ١٩٤٣ بتطوير نماذج مبسطة لشبكات عصبية باستخدام الدوائر الكهربائية لمحاكاة كيفية عمل الخلايا العصبية في الدماغ البشري.. وفي عام ١٩٤٩، قدم دونالد هيب Hebb O. Donald فكرة تعزيز المسارات العصبية electrical circuits مع كل استخدام، وهو مبدأ أساسي في فهم كيفية تعلم البشر. (Hardesty, 2017)

ثم توالت الدراسات والأبحاث في فترة السبيعينيات مرورًا، حتي الوصول إلى حقبة الثمانينيات من القرن الماضي، حيث تم تطوير خوارزميات algorithm أكثر فاعلية لتعديل الأوزان في الشبكات العصبية متعددة الطبقات، مما أدى إلى تجدد الاهتمام بهذا المجال.. واستمر التطور في التسعينيات وأوائل الألفية الثالثة مع ظهور شبكات التعلم العميق Deep Learning التي أصبحت ممكنة بفضل قوة

المعالجة الكبيرة لوحدات معالجة الرسومات؛ مما أدى إلى تطوير الإدراك الحسي متعدد الطبقات perceptrons multi-layer (هو نوع من الشبكات العصبية الاصطناعية يتكون من عده طبقات يستخدم في العديد من تطبيقات التعلم الآلي مثل عمليات التصنيف Classification والتنبؤ Regression ومعالجة الصور والرسوم...الخ) ونماذج الشبكات العصبية المتقدمة الأخرى.(Foote, 2021)

واليوم أصبحت محاكاة الشبكات العصبية والتواصل المباشر مع العقل البشري باستخدام الكمبيوتر ومحاولة التحكم بقراءة ما يدور بدماغ البشر أداة قوية في مجال الذكاء الاصطناعي AI والتعلم الآلي Machine Learning، فمن خلال العلم والتكنولوجيا العصبية والتسارع في أبحاثها أصبحت القدرة على التحكم والتواصل مع ما حولنا باستخدام العقل مباشرة هو المستقبل القريب للبشرية وعملية الاتصال، بدلا من الاستعانة بوصلات او أجهزة تساعدنا على الاتصال بالعقل البشري وفهم ما به. (Foote, 2021)

وبناءاًعلي ماسبق فالتكنولوجيا العصبية تشير إلى مجال ابتكار وتنفيذ التطبيقات الخاصة بالدماغ البشري، والتي تشمل مراقبة وتسجيل النشاط العصبي، وتحفيزه وتعديله، باستخدام النمذجة الحاسوبية وتحليل الأنظمة العصبية لدراسة وظيفة الجهاز العصبي والتفاعلات الحيوية داخليًا وخارجيًا مع البيئة المحيطة به، كما تشير "التكنولوجيا العصبية إلى مجموعة واسعة من الأجهزة والتقنيات والمعدات التي تم تطويرها للسماح بقياس النشاط الكهربائي للجهاز العصبي وكيفية تغييره وتعديله بشكل مباشر عن طريق توصيله بالطاقة .

تعتبر هذه الأجهزة العصبية - neurodevices التي يمكن زراعتها جراحيًا في الأنسجة العصبية أو ارتداؤها بشكل خارجي. "مثل سماعة أو غطاءً للرأس "، تكنولوجيا واعدة في المجالات الطبية والعلاجية، والتي لا يقتصر استخدامها في المجالات الطبية طبيًا فقط، حيث تم توظيف استخدامات التكنولوجيا العصبية في الترفيه والتعليم والاتصال أيضًا وتعزيز الصحة ؛ مما يجعل نمو صناعة التكنولوجيا العصبية وتأثيرها المستقبلي على حياتنا واسع الانتشار.

وعليه فالتكنولوجيا العصبية إجمالاً هي: مجال متعدد التخصصات يشمل تطوير وتطبيق التقنيات المتعلقة ببنية الجهاز العصبي ووظيفته واضطراباته، سلوكياته، تفاعلاته مع العالم الخارجي؛ وذلك لمراقبة أو تعديل النشاط العصبي وتوجيهه باتجاه محدد أو المشاركة في التحليل والتفاعل مع أي اتصال خارجي (خارج العقل البشري). (Giordano, 2015) (Denison, 2022)

الدماغ البشري والتكنولوجيا العصبية

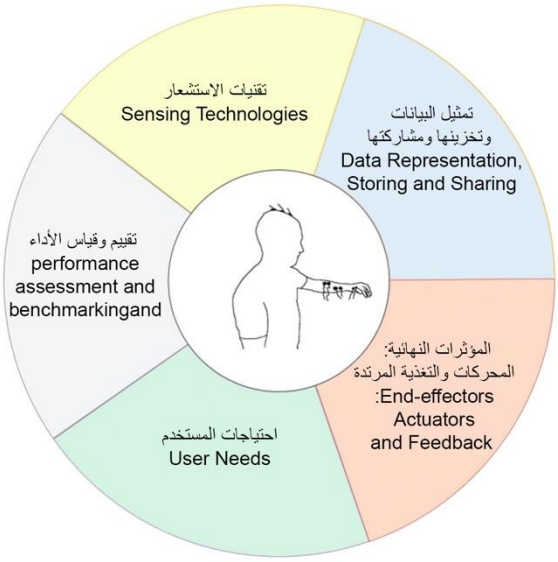
يشتمل دماغ الإنسان على أكثر من ١٠٠ مليار خلية عصبية، والتي تتفاعل بطريقة معقدة للغاية؛ وذلك لمعالجة وتنسيق وضبط المعلومات التي تدخل للدماغ من العالم الخارجي عبر الحواس، والتي تبعًا لها ستتم الاستجابات السلوكية. لكن وصف "آلة الإدخال والإخراج" ربما يتجاهل الجانب الأكثر غموضًا وأهميةً في وظيفة الدماغ. حيث إنه المركز العضوي للوعي والإدراك، لجميع الأحاسيس والعواطف والأفكار التي تميّز العقول، وتجعل من حياة البشر وصفًا فريدًا للتميز والتفرد .

لاتزال أبحاث علم الأعصاب Neuroscience تعمل على تحسين فهمنا للدماغ البشري والجهاز العصبي وطريقة عمل كل منهما داخليًا وطريقة استجابتهما للعوامل الخارجية.(Clément, 2019) (IEEE, 2020)

واجهة الدماغ والآلة brain-machine interface (BMI)

تعد واجهة الدماغ والآلة brain-machine interface (BMI) احد **تطبيقات التكنولوجيا العصبية** والتي تساعد على التغيير، الحركة، التحكم، التفاعل مع شيء ما في البيئة المحيطة به، مباشرة من خلال نشاط الدماغ، وذلك من خلال إنشاء قناة اتصال مباشرة بين كل من دماغ الإنسان وجهاز كمبيوتر أو أي جهاز خارجي آخر، حيث إن نظام (BMI) يسجل أو يقوم بتحفيز نشاط الجهاز العصبي المركزي Central Nervous System أو المحيطيPeripheral Nervous System من اجل اما استبدال/استعادة/تعزيز/إضافة/حذف/تحسين المخرجات أوالمدخلات الطبيعية للعمليات الحيوية العصبية داخل الدماغ؛ وبالتالي فإن(BMI) قادر على تغيير التفاعلات المستمرة بين الجهاز العصبي المركزي وبيئته الخارجية أو الداخلية. والأهم من ذلك، أن (BMI) هي نتاج دمج تقنيات متعددة؛ تشمل أنظمة لاقتناء وفك تشفير الإشارات العصبية والفيزيائية الحيوية للمشغلات التي توفر ردود فعل حسية وميكانيكية وكهربائية للمستخدم. شكل رقم (١).

كانت البداية في ستينيات القرن الماضي، حينما اقترح عالم الأعصاب الأمريكي بول ماكلين .Paul D MacLean نموذج لتقسيم الدماغ البشري إلى ثلاث



شكل (١) المحاور المختلفة لتحليل نظام واجهة الدماغ والآلة
احد تطبيقات التكنولوجيا العصبية
(IEEE, February 2020)

مناطق متميزة وهو ما أطلق عليه Triune Brain او الدماغ الثلاثي، يمثل كل جزء من الاجزاء الرئيسية تلك مرحلة مختلفة من التطور (الشكل رقم٢) وهي كما يلي :

-الدماغ العاطفي أو الحوفي The emotional or the limbic brain

-الدماغ البدائي أو الدماغ المعقد الزاحف The primitive or the R complex (reptilian) brain

-الدماغ العقلاني أو القشرة المخية الجديدة Rational (MacLean, 2007) or Neo-cortex brain

(Clément, 2019) (Büyükgöze, 2019,)

شكل (٢) من تصميم الباحثة لنموذج عالم الاعصاب الأمريكي بول ماكلين لتقسيم الدماغ البشري الي ثلاث مناطق متميزة وهو ما اطلق عليه Triun Brain
(Moseley, 2018)

التسويق العصبي Neuromarketing

التسويق العصبي هو تطبيق مبادئ وتقنيات علم الأعصاب لتحليل وفهم السلوك البشري، وخاصة سلوك المستهلك/المستخدم، فيما يتعلق بالأسواق والمحفزات التسويقية، ويتضمن استخدام أدوات مثل الرنين المغناطيسي الوظيفي fMRI وتخطيط كهربية الدماغ EEG وتتبع العين eye-tracking وهي كلها قراءات تكنوسيكلوجية (تكنولوجية/سيكولوجية)، لدراسة كيفية استجابة الدماغ لمختلف الرسائل التسويقية وتجارب المنتجات. (Watkins, 2007)

الأهداف التصميمية للتكنولوجيا العصبية:

تتلخص الأهداف التصميمية للتكنولوجيا العصبية في النقاط التالية:

-استخدام قراءات النشاط العصبي للتحكم مباشرة عن طريق الدماغ في الأجهزة الخارجية.

-تعديل النشاط العصبي لتعديل أو إصلاح الوظيفة المتأثرة باضطرابات عصبية (استخدامات طبية) -تحسين وتعزيز القدرات العقلية والسمعية والبصرية من خلال التعزيز العصبي؛ مما يمكِّن المستخدمين من أداء مهامهم بشكل أكثر دقة وفاعلية وسرعة للاستجابة.

-تعزيز القدرات المعرفية بشكل عام.

-تطوير المنتجات والخدمات؛ حيث تساعد علي فهم استجابات ورغبات المستخدمين/المتفاعلين وتحسين تجربة المستخدم/المتفاعل؛ من خلال تحليل البيانات العصبية المجمعة مباشرة من الدماغ أثناء استخدام تلك المنتجات والخدمات.(Hardesty, 2017) (Macukow, 2016)

ثانياً: التصميم الحسي للمعلومات

تصميم المعلومات :

المعلومة هي المعنى الذي تم الحصول عليه من خلال التحقيق أو الدراسة أو اتباعًا للتعليمات ولخطوات محددة. (Lombardi, 2004)

فالمعلومات بحسَب دكتور البرشتين هان Albrechtsen Hanne (معهد تبادل المعرفة بالدنمارك Institute of Knowledge Sharing, Denmark) مرتبطة دائمًا بالمعنى، فالمعلومات في الأنظمة الحاسوبية Computational Systems هي محتويات قواعد البيانات والويب Web وما إلى ذلك، اما. عن المعلومات في الخطاب البشري فهي معنى العبارات والجمل كما يقصدها المتحدث سواء كان كاتبًا أو خطيبًا ويفهمها أو يساء فهمها من قبل المستمع/القارئ .

(Zins, 2011)

في الماضي، كان توليد وإنتاج البيانات يأتي بشكل أساسي من خلال الأنشطة التي تتم مع الأشخاص أو الشركات، مثل الأفراد الذين يتسوقون على أمازون، أو إدارة علاقات العملاء للشركات... إلخ. أما في الوقت الحاضر، فيتم إنشاء المزيد والمزيد من البيانات من خلال أجهزة إنترنت الأشياء المتصلة، مثل الأجهزة الذكية، والمنزل الذكي، والإنترنت الصناعي، وإنترنت المركبات) السيارات وكافة وسائل النقل) وغيرها.

يقوم مصمم المعلومات ببناء عناصر ومفردات المعلومات الأولية، وترتيبها في نظام له شكل/ هيكل محدد، حيث يوفر أدوات مساعدة للتوجيه ولتمكين مستخدم تلك المعلومات من إيجاد طريقة عبر سلسلة المعلومات المتراصة على شكل مصفوفات ذات الشكل المحدد، تعتبر. اهمية دور مصمم الجرافيك كونه يعمل مديراً/مخرجًا لتلك المعلومات على شكل مخرجات حسية للمستخدم المتفاعل.

وعليه يتضح لنا اختصارًا أن المعلومة هي حاوية المعرفة وهي التفسير، الترتيب، أو التكوين الواضح للبيانات التي هي المادة الخام المعلومة، وبارتباطها بالتكنولوجيا في عصرنا هذا فهي فكّ للشفرات الحسية اتصالًا (نسبة إلى الحواس البشرية) التي يتعامل بها الإنسان يوميًّا للإدراك والفهم.

ومما سبق. نستطيع تصور أن البيانات هي المادة الخام للمعلومات والتي يتم جمعها بسرعة ويسر ودقة عن طريق تكنولوجيا المستشعرات أحد أعمدة تكنولوجيا إنترنت الأشياء والتكنولوجيا العصبية، مع مراعاة توافر العنصر الأمني لضمان سرية وخصوصية المعلومات الفردية المتداولة.

وفي إطار فهم مصطلح المعلومة معرفيًّا لابد من إيضاح نقطتين :

-غالبًا ما يتعامل معظم مستخدمي المعلومات مع المعلومة للوصول إلى هدف شخصي/فردي بحثاً عن إجابة لتساؤل ما أو لعمل شيء ما، أي أن للمعلومة هنا استخدامًا وظيفيًّا فرديًّا/شخصيًّا وليس جماعيًّا.

-يمتلك المستخدم User ، وليس مصمم المعلومات the Information Designer, عامل الوقت (الزمن) اي هو الذي يقرر قدر وقيمة الوقت والجهد المبذول للمحاولة للعثور على المعلومات التي يحتاج إليها وفهمها. (Redish, 2000)

التأريخ للتصميم الحسي للمعلومات Sensory information design

يعود تاريخ وجود الحواس الخمس إلى أرسطو، الذي كان من أوائل الفلاسفة الذين درسوها بشكل منهجي علمي. إلا أن العديد من الأبحاث والتجارب العلمية أثبتت أن الإحساس لا يقتصر فقط على التجارب الخاصة بالحواس الخمس، ولتأكيد ذلك كمثال يوضح حقيقة وجود حواس خفية يمتلكها الانسان ويتحكم بها العقل البشري، فإذا تم إغلاق العينين وحاولنا لمس نهاية الأنف بإصبع اليد يتم الأمر بسهولة بمعزل عن حاسة البصر، فأي من الحواس الخمس تم استخدامها لإجراء مثل تلك التجربة البسيطة؟ الأكيد بالنسبة لنا انها حاسة اللمس، ولكن هذا تم عند ملامسة نهاية الأنف بإصبع اليد، ولكن قبل عملية الملامسة باليد أستخدمت حاسة إضافية تعرف باسم Proprioception أي استقبال الحس العميق؛ حيث تمكن الإنسان من خلال المستشعرات الخاصة Special sensors الموجودة داخل العضلات من الشعور بتكوين الجسم في حال عدم استطاعة رؤيته وعدم ملامسته لأي أجسام أخرى . (Wilson, 2021)

تلك الحاسة الخفية المسماة باستقبال الحس العميقproprioception هامة جدًّا في عملية التصميم الحسي والتي تعد من العناصر المهمة في الإرشاد والتوجية داخل حدود التصميم باستخدام حواس خفية خاصة، فهي مجرد واحدة من مجموعة من الحواس التي تتجاوز الحواس الخمس المتعارف عليها - البصر والسمع واللمس والتذوق والشم - حيث إن أي إنسان لا يدرك أنه يمتلكها إلا حين تجربتها أو الاحتكاك بما يحفّز ظهورها.

أمثلة أخرى على الحواس الخاصة الخفية:

مثال اخر يتضح من خلال الإجابة على التساؤل التالي: كيف نتمكن من الوقوف منتصبين في الظلام أو عند الوقوف على ساق واحدة باتزان؟

الإجابة: أنه يمكننا استشعار اتجاه الجاذبية الأرضية باستخدام هيكل صغير مملوء بسائل موجود داخل كل أذن، فعندما نتحرك فإن حركة السائل تجعل خلايا الشعر الصغيرة ترسل إشارات إلى الدماغ تمكِّننا من تتبع وضعنا واتجاهنا جنبًا إلى جنب مع الحس العميق والوعي بحركاتنا الجسدية، ولذلك فإن الإحساس بالتوازن يمكِّننا من ضبط وضعية وقوفنا وحدوث عملية الاتزان باستمرار حتى لا نسقط.. كل ماسبق يحدث بلا جهد وبشكل مستمر دون الحاجة إلى التفكير في الأمر، وربما يكون هذا هو السبب في أن وجود هذه الحواس الإضافية غالبًا ما يمر دون أن يلاحظه أحد إلا من خلال التجربة والملاحظة.

ومن خلال الامثلة السابقة نستطيع ان نتعرف علي التصميم الحسي:

حيث ان التصميم الحسي Sensory Design هو المصطلح الذي يشير إلى التصميم المقصود للمنتجات أو الخدمات أو البيئات التي تشرك وتحفِّز عدة حواس بشرية معًا، بما في ذلك اللمس والصوت والرائحة والطعم والرؤية، فالفكرة الأساسية وراء تصميم الحواس هي أن تجربة المنتج أو الخدمة تتكون بشكل أعمق عندما يتم استهداف إدراك الحواس الكامل للمستخدم، بدلًا من حاسة واحدة فقط، فهو استخدام مدمج للحواس سواء كانت حواسا رئيسية ام خفية، لخلق تجربة تصميم فريدة ومميزة للوصول إلى الهدف من التصميم بشكل أسرع وأكثر دقةً وتفاعلًا.

(Tayfun Lloyd-Esenkaya, 2020)

وبناءا عليه فالتصميم الحسي للمعلومات هو مجال لتصميم وتقديم المعلومات من خلال الحواس البشرية، ظاهرة كانت ام خفية خاصة مثل حاسة استقبال الحس العميق proprioception التي تستخدم لفهم واستيعاب المعلومات من خلال الأدوات التكنولوجية لكل من التكنولوجيا العصبية وتكنولوجيا إنترنت الأشياء لتحسين تجربة المستخدم /المتفاعل من خلال تقديم الخدمة أو السلعة.

هذا النوع من التصميم يهدف إلى إتاحة الفرصة للمستخدمين بشكل فردي/شخصي، بغض النظر عن قدراتهم الحسية، لتلقي المعلومات واستكشاف العالم من حولهم عن طريق دمج الحواس لاكتشاف والوصول إلى المعلومة المطلوب إيصالها أيًّا كانت وفي أي مجال كانت، فهذا النهج التصميمي الحسي يتجاوز مجرد الجوانب البصرية والوظيفية ليشمل الجوانب الحسية الأخرى التي تؤثر على تجربة المستخدم بشكل عميق ودقيق، حيث إنه يهدف إلى إنشاء تفاعلات متعددة ومدمجة الحواس تعزِّز الإحساس بالانغماس والاتصال بالعالم المادي بشكل أكثر قربًا وصلةً، فيرتكز بذلك على خلق بيئات تفاعلية تشارك الحواس المتعددة لتحسين تجربة المستخدم/المتفاعل.

وهناك بعض الجوانب الرئيسية التي يتضمنها التصميم الحسي للمعلومات:

١-التكامل الحسي المتعدد Multisensory Integration: يشمل دمج المحفزات من خلال الحواس المختلفة لإنشاء وابتكار تجربة متكاملة مثل تلك التي تحدث في إعلانات الموقع LBA حيث تتداخل بها الحواس في زمان ومكان واحد، على سبيل المثال واجهات المنازل الذكية، والأجهزة التي تعمل باللمس... إلخ، يمكن أن يؤدي استخدام ردود الفعل البصرية واللمسية إلى تحسين الجودة المتصوَّرة للتفاعلات مع الأجهزة ذات الشاشات التي تعمل باللمس، حيث يلعب مبدأ التزامن المكاني والزماني دورًا حاسمًا في هذه العملية، فهو يضمن أن تكون المدخلات الحسية متناسقة متوازية ومدمجة لتحسين أداء المستخدم /المتفاعل شخصيًّا ورضاه. شكل رقم (٣)

شكل (٣) صورة مصممة بالذكاء الاصطناعي توضح التكامل الحسي المتعدد في المنازل الذكية
(Spadafora, 15 October 2019)

٢-التصميم المعماري Architecual Design: يتضمن التصميم الحسي في العمارة النظر في كيفية تأثير القوام والأصوات والروائح والإضاءة على تجربة المستخدم، فعلى سبيل المثال، يمكن أن يؤثر استخدام الضوء الطبيعي وأنظمة الألوان المحددة بشكل كبير على المزاج ومستويات الطاقة. بالإضافة إلى ذلك يمكن أن يؤدي دمج عناصر مثل الزهور العطرية أو أصوات الطبيعة إلى خلق بيئات مريحة ومرضية. شكل رقم (٤).

(Spence, 2020)

شكل (٤) التصميم الحسي: الهندسة المعمارية لمجموعة كاملة من الحواس
(ArchDaily, n.d.)

٣-التصـــميم التفـاعلي Interaction Design يرتكز ويعتمد التصميم التفاعلي على نظرية الحواس الخمس Five senses، كما أنه يركز على كيفية إدراك المستخدمين للمنتجات وكيفية التفاعل معها حســيًّا. يشمل ذلك تصميم واجهات المستخدم التي توفر ردود فعل حسية متعددة، مثل العديد من تطبيقات الهاتـف الذكي وكذلك مســتقبلًا التطبيقات التي تستخدم وستستخدم في المنازل الذكية؛ مما يعزز الجوانب العاطفية والوظيفية للمنتج أو الخدمة.

شكل رقم (٥) (Duan, 2019)

شكل (٥) صورة تبرز أمثلة علي التصميم. التفاعلي
المصدر: تم إنشاؤها بتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي من خلال النص الوصفي المكتوب من قبل الباحثة علي تطبيق Dale-E

٤-التصميم الشامل Inclusive Design: تُستخدم تقنيات الاستبدال (بمعنى أن تلك الطريقة التعويضية عن نقص في إحدى أو بعض الحواس)، لتطوير التقنيات المساعدة التي تساعد المستخدمين ذوي الإعاقات البصرية أو الحركية أو أيًّا كان المستخدم في الحصول على المعلومات الحسية -حتي وإن كان المستخدم لا يمتلكها- أيًّـا كانت الحواس المستخدمة للمساعدة من خلال عملية التغذية المرتدة السمعية واللمسية. يضمن هـذا النهج أن جميع المستخدمين، بغض النظر عن إعاقاتهم الحسية، يمكنهم الاستفادة من البيئة أو المنتج المصمم، بعض الأمثلة على التصميم الشامل تم تطبيقها فعليًّا، والآخر في إطار التنفيذ في المستقبل القريب بفضل عمليات الدمج بين التصميم الحسي والتقنيات الحالية والمستقبلية كالتكنولوجيا العصبية وإنترنت الأشياء، من الأمثلة تصميم وتنفيذ الخرائط التفاعلية للمكفوفين ذات التجربة متعددة الحواس في الأماكن العامة والتي تمكّنهم من الاستفادة من الخرائط التفاعلية وكأنهم يرونها، والغرف الحسية ذات المحفزات الملموسة والبصرية والسمعية المتنوعة التي تدعم ذوي الاحتياجات الخاصة.

فالتصميم الشامل هنا يهدف إلـى إنشاء بيئات تستوعب الاحتياجات الحسية المتنوعة لجميع المستخدمين سواء كانوا مكتملي الحواس أو يفتقدون إحداها أو بعضها، مما يضمن سهولة ودقة وصول المعلومة كاملة بشكل تفاعلي واقعي للجميع. شكل رقم (٦) ورقم (٧).

(Cho, 2022) (Newell, 2003) (Spence, 2020)

شكل (٦) عناصر التصميم الشامل
(Olena Budnyk, March 2022)

شكل (٧) خريطة لمس تفاعلية للمكفوفين
(MaMoMi, 14 September 2019)

ثالثاً: التكنولوجيا العصبية في اعلان الموقع

الاعلان والتكنولوجيا العصبية

في السابق لكي تكون الرسالة الإعلانية فعالة، يحتاج مصممو الإعلان في البداية إلى استهداف الدماغ العاطفي ثم الدماغ البدائي؛ مما يؤدي بهم إلى فتح قناة الانتباه - والتي تنقل المعلومات بعد ذلك إلى العقل العقلاني الذي يحكم ويقرر، فمثلًا عادة ما تكون الصورة التي تراها العين البشرية تحوي العديد من التفاصيل الدقيقة والمجمعة في المشهد الواحد؛ مما يتعذر معالجتها للعين البشرية والدماغ تبعًا للرؤية من معالجتها مرة واحدة ودمجها معًا في وقت واحد للاستيعاب والإدراك والفهم. ومن أجل استخدام المعلومات المشفرة التي تحملها الإشارات الحسية (البصرية/السمعية) لتوجيه السلوك بشكل فعال كان لابد من وجود آلية انتقائية للمنبهات، فالانتباه هو الاختيار والتجديد للمنبه، أي المعلومات المشفرة المحددة التي تحملها الإشارات الحسية من موضع أو منبه معين، مع تحويل باقي الإشارات الحسية إلى الخلفية أو الأدوار الثانوية في المشهد. (Watkins, 2007)

اليوم يعتبر التحدي الأكبر لمصممي الإعلان والعاملين والمختصيين في هذا المجال أنهم يدرسون عن كثب وفهم واستيعاب كامل التغييرات التي تحدث في العلم ونظرياته وأدوات التكنولوجيا للتعمق وللوصول لعقل المستخدم/المتفاعل للتكنولوجيا .

لقد منحتهم تكنولوجيا IoT والتكنولوجيا العصبية neurotechnology مستقبلًا للقدرة على الخوض في تفاصيل ودروب العقل البشري، كيف يختار العميل منتجًا أو خدمة ما، ولماذا يتم اختيارها دونًا عن غيرها، وأين يبحثون عن المعلومات الخاصة لتلك السلعة/الخدمة وكيف يبحثون عنها. للتفسير والتدقيق في كيفية تأثير منتج/خدمة ما عن غيرها على مستويات الانتباه لدى المستخدمين، وعليه كيف يمكن صياغة وتصميم المعلومة سواء كان سمعيًا أو بصريًا لتحقيق الهدف منها وهو الفهم وإحداث التأثير علي مستويات الإدراك والانتباه داخل العقل البشري للمستخدم/المتفاعل.

إعلان الموقع Location -Based Advertising (LBA)

تعمل تكنولوجيا إنترنت الأشياء IoT على تعزيز التكامل بين العوالم المادية والافتراضية؛ حيث توفر أجهزة الاستشعار معلومات حسية مصممة خصوصًا وبشكل فردي (لكل فرد تصميمه الخاص به) وغنية بجميع الخدمات المدركة بشريًا أو من خلال الآلة .

(Haksoo Choi, 2012)

حيث تجمع العديد من الأجهزة الذكية مثل الهواتف الذكية المزودة بأجهزة استشعار، والتي هي الركيزة الأساسية لتكنولوجيا إنترنت الأشياء لجمع المزيد من المعلومات الشخصية والدقيقة حول العديد من جوانب حياتنا وسماتنا الشخصية، وغالبًا ما تكون جميع الأجهزة الذكية مجهزة بنظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، وشبكة WiFi/5G، ومن أمثلة أجهزة الاستشعار التي تساعد على جمع المعلومات الحسية شخصيًا باستمرار بلا توقف، مقاييس التسارع، والثنائيات الضوئية، وأجهزة الاستشعار عن قرب، فالهواتف الذكية توفر جمع بيانات الموقع وأجهزة الاستشعار وأيضًا المعلومات السياقية للمستخدم مثل الأنشطة ووسائل النقل وهويات المتحدثين، علاوة على ذلك، يمكنها الحصول على معلومات حول الحالة النفسية الاجتماعية أو السياق الاجتماعي عند استخدام أجهزة استشعار إضافية يرتديها الفرد على جسمه، على سبيل المثال Autosense، BioHarness ، وما إلى ذلك، تعتمد التقنيات الكامنة وراء استنتاج المعلومات السياقية في الغالب على خوارزميات التعلم الآلي؛ حيث يتم تدريب نماذج الاستدلال باستخدام ميزات رياضية مختلفة محسوبة من بيانات الاستشعار الأولية. (Haksoo Choi, 2012)

يعتبر إعلان الموقع شكلًا من أشكال إعلانات تكنولوجيا إنترنت الأشياء التي تدمج إعلانات الهاتف الذكي وأي أجهزة ذكية أخرى محمولة مع الخدمات المستندة إلى الموقع الجغرافي، واستخدام GPS لتحديد مواقع وأماكن المستهلكين/المتفاعلين، وتقديم الإعلانات أو المعلومات الخاصة بالموقع المتواجدين به على أجهزتهم الذكية المحمولة بحسب رغباتهم وسماتهم فرديًا. (GU, 2015)

خصائص إعلان الموقع (LBA)

-الفردية والملائمة Personalization and Relevance:

يوفر الإعلان القائم على الموقع الجغرافي (LBA) تجربة شخصية فردية وذلك من خلال تقديم محتوى مصمم خصوصًا لموقعهم الجغرافي وسياقهم وسماتهم الشخصية، مما سيؤدي إلى زيادة مستويات المشاركة. شكل رقم (٨)

شكل (٨) مترجم من المصدر
(Chakravarty, 2018)

-زيادة الحركة المرورية:Increased Foot Traffic

إرسال العروض والترويجات المحددة موقعيًا للمستخدمين المتفاعلين القريبين من الموقع يشجعهم على الزيارة، مما يعزز حركة المرور إلى الموقع Location وزيادة المبيعات أو التفاعل مع الخدمة. على سبيل المثال، استخدمت "بيرجر كينج" "الاستحواذ الجغرافي" لتحويل العملاء القريبين من "ماكدونالدز" إلى متاجرها مع عرض خاص.

فاعلية التكلفة الثمن Cost-Effectiveness

يمكن أن يكون الإعلان القائم على الموقع الجغرافي فعالًا من حيث التكلفة، لأنه يستهدف المستخدمين الأكثر احتمالية لعملية الشراء أو التفاعل مع الخدمة المقدمة، مما يقلل من الإنفاق الإعلاني المُهدر.

معلومات قيمة Valuable Information

تُوفر المعلومات المتعلقة بالموقع معلومات قيمة عن سلوك المستخدمين المتفاعلين وتفضيلاتهم وأنماط الحركة المرورية والتي يمكن للمسوقين استخدامها لتحسين استراتيجياتهم واتخاذ قرارات مستندة إلى البيانات.

الربط بين الأونلاين والأوفلاين Bridging Online and Offline

يساعد التسويق القائم على الموقع الجغرافي في سد الفجوة بين العالمين الرقمي والمادي الواقعي من خلال تقديم تجارب شخصية مخصصة بناءً على موقع المستخدمين/المتفاعلين في العالم الحقيقي الواقعي . (Dholakia, 2008)

توسيع النطاق Expanding Reach

إن التسويق المشمول بالموقع الجغرافي الرقمي يمكن أن يساعد الشركات في تحسين وجودها المحلي علي خريطة السوق العالمي وتحقيق نجاح أوسع من خلال سرعة ودقة العثور على عملاء متفاعلين في منطقة الموقع شكل رقم (٨).

(Sotgiu, 2021) (Ahmad Jaradat, 2022)

النهج التسويقي لإعلان الموقع (LBA)

هناك طريقتان (نهجان) تسويقيتان لـ LBA:

١- نهج الدفع/الضغط push

قد يتخذ المعلنون بعض الإجراءات لدفع إعلاناتهم باتجاه المستخدم ومن ثم يمكن للمستهلكين/المتفاعلين اختيار مشاهدتها أو التوقف عنها (مرحلة الضغط للاختيار والتعامل مع الذاكرة.

مثال علي نهج الدفع (الضغط) Push: يمكن استخدام أسلوب الدفع(الضغط) Push عندما يسير المستخدمون بالقرب من مطعم ما في وقت الغداء ويتلقون رسائل نصية من المطعم تتيح لهم معرفة قائمة الغداء لهذا المطعم أو وجبة خاصة اليوم بما يتلائم مع رغباتهم وقدرتهم المالية يتم ذلك من خلال مشاركة الملفات لضمان الخصوصية والامان.

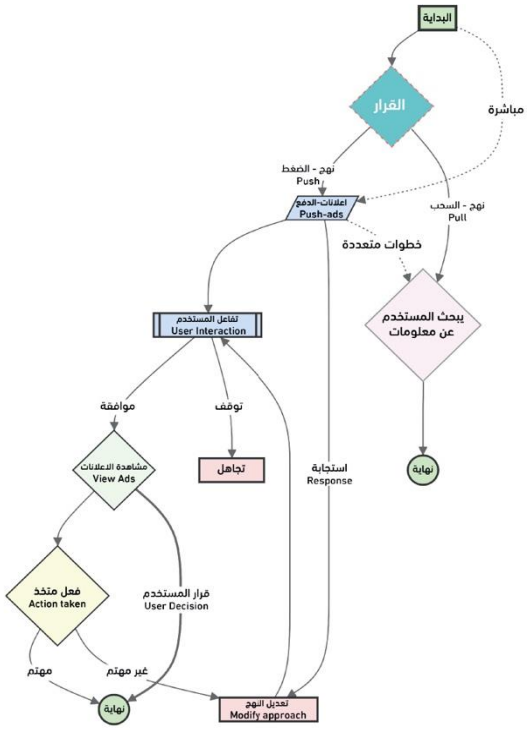
٢- نهج السحب pull

اما عن استخدام نهج "السحب(Pull) "، يبحث المستخدمون المتفاعلون عن المعلومات التي يحتاجون إليها من بحث المعلنون عنهم، اي انه إعلانًا خاصًا بموقع المستهلك يتم من خلال اي اجهزة ذكيه متصلة خاصة بالمستخدم المتفاعل عندما يُطلب(يبحث) هو عن ذلك . في هذا النوع من اعلان الموقعLBA ، يبدأ المستخدم طلب (بحث) الإعلان أو العروض الترويجية لفئات المنتجات المفضلة له والقريبة من موقعها الجغرافي.

مثال علي نهج "السحب" (Pull): يريد سائحاً ما معرفة أقرب مطعم رخيص السعر، لذلك فهو حريص على العثور على بعض المعلومات ذات الصلة من أجل اختيار مطعم واحد من نتيجة البحث. بمعنى آخر، يعني أسلوب السحب أن "المستخدم هو الذي يبحث ويختار الزمان والمكان للوصول إلى المعلومات"

وهذان المفهومان مألوفان في سياق "الاتصالات التسويقية التقليدية"، ولكن يتم تعريفهما بشكل مختلف فيما يتعلق بـ "الإعلان المعتمد على الموقعLBA" (Harmona, 2007) (GU, 2015)

كما يتضـح من الشـكل رقم (٩) مخطط للنهج التسـويقي لاعلان الموقع LBA



شكل (٩) مخطط النهج التسويقي لإعلانات الموقع (الباحثة)

أنواع إعلان الموقع Types of Location-Based Advertising (LBA)

أصبح الإعلان المعتمد على الموقع LBA متصلًا وممكنًا بفضل تطـور الأجهزة الذكية المتصلة بالإنترنت، ففي الوقت الحالي ومسـتقبلًا ومن خلال تكنولوجيا إنترنت الأشياء سيكون كل شيء مـتصـــلًا بالأشياء الأخرى وبالبشر، فالهواتف والسيارات والساعات وغيرها من الأشياء ستقوم بتتبع موقع المالك، مما يعني وجود وفرة من البيانات حول الموقع والخريطة المكانية والزمانية للمستخدم/المتفاعل وللسلعة أو الخدمة المعلن عنها، وستؤدي الرؤى المستمدة من هذه البيانات إلى تزويد فرق التسويق بسياق أكبر حول كيفية الوصول إلى العملاء/المستخدمين، وتحسين تجربتهم الاتصالية الإعلانية المعلوماتية بشكل شامل.

وهناك عدة طرق مختلفة يمكن للمعلنين من خلالها توجيه بيانات الموقع هذه إلى جهودهم التسويقية: (GU, 2015)

(Sann Ryu, 2020)

١-اعلانات التسييج الجغرافي Geofencing

هي عملية تقنيه لإنشاء حدود افتراضية boundaries حول مواقع محددة لتقديم إعلانات موجهة وعروض أو إشعارات للمستهلكين/المتفاعلين القريبين عبر أجهزتهم المحمولة أيًا كانت أشكال وأحجام تلك الأجهزة .

شكل رقم (١٠)

شكل (١٠) إعلانات التسييج الجغرافي
(ClarksvilleNow, August 29, 2018)

٢-اعلانات المنارات Beacon Advertising

تعمل المنارات بتقنية البلوتوث منخفضة الطاقة (BLE) لإرسال إشارات إلى الهواتف الذكية القريبة، مما يمكن الشركات من إرسال رسائل وتوصيات إعلانية شخصية/فردية.

٣-اعلانـات مبنيـة على الموقع Location-based notifications إرسال تنبيهات مرتبطة بالموقع للمستخدمين/المتفاعلين عند اقترابهم من موقع محدد مع عروض ذات صلة أو تذكيرات أو معلومات، فهي الرسائل المرسلة خصوصًا إلى المكان الذي يتواجد فيه الشخص حاليًا: متجر - مستشفى - خدمة... إلخ.

٤-الاعـلانـات بـالـقـرب Proximity marketing
استهداف المستهلكين بناءً على قربهم من شركة أو نقطة اهتمام لزيادة حركة المرور والتحويلات. يسمح التسويق التقريبي للمسوقين/المعلنين باستهداف العميل customer a target في المكان المناسب وفي الوقت المناسب باستخدام محتوى مخصص للغاية فرديًا له.. إن إرسال رسائل للعملاء بناء على قربهم من موقع ما يسمح للمسوقين بإرسال المحتوى ذي الصلة إلى العميل، مما

يزيد من احتمالية تفاعلهم بالتسويق التقريبي، وهو أسلوب تسويقي يعزز تجربة العملاء من خلال إرسال حملات

تسويقية فريدة وشخصية لهم، فهو يسمح للمسوق/المعلن بتتبع سلوك المستخدم واستخدام هـذه البيانات لتحسين خدماتك وتقديم إعلانات مستهدفة.

أمثلة:

علامات RFID: أجهزة إلكترونية صـغيرة تقوم بتخزين المعلومات والتواصـــل مع الأجهزة الأخرى باســـتخدام موجات الراديو. تســاعد تقنية RFID على تحديد الموقع وتتبع الزوار. يتم تضـــمين العديد من المعلومات المعرفه على شـريحة صـغيرة ويتم إرسـالها إلى المسـتخدم، حيث تتيح هذه التقنية اســـتخدام الأســـاور لزوار المكان والتي تراقب تحركاتهم، وتتتبع وقت الزيارة، بل وتقدم أيضًـــا المساعدة في التنقل. (Lee, 2020) شكل رقم (١١)

شكل (١١) بطاقات RFID
(Kaczor, Updated April 12th, 2025)

٥-الاعلان من الاتصـــال قريب المدي-Near) NFC field communication)

وسيلة لتشغيل الحملات الإعلانية على مقربة شديدة من جهاز NFC.عادة ما تتيح لك هذه التكنولوجيا الدفع في المتجر باستخدام الهاتف الذكي... أما بالنسبة للأغراض التسويقية، فيمكن استخدام تلك التكنولوجيا مثلًا للمتاحف عن طريق نشر تقنية NFC لتوفير معلومات الجولة، بينما يمكن لمنافذ البيع استخدامها على الأرفف لتقديم معلومات عن المنتج. شكل رقم (١٢)

(Nguyen, 2019) (ofeishat, 2012)

شكل (١٢) مترجم ومنقول من المصدر
(BasuMallick, September 29, 2022)

كيف يعملNFC

هناك أربع طرق لكيفية عمل.NFC

١ .هاتف إلى هاتفPhone to phone

٢ .الهاتف للجهازPhone to device

٣ .وضع علامة على الهاتفPhone to tag

٤ .الهاتف للقارئ Phone to reader شكل رقم (١٢)

(ofeishat, 2012)

شكل (١) مترجم ومنقول من المصدر
(ofeishat, February 2012)

٦-الاعلان بـالواقع المعزز Augmented reality (AR)

تطبيق معلومات رقمية على البيئة الحقيقية (صورة-رسم-حركة) لتقديم تجارب تفاعلية مرتبطة بالموقع المحدد مسبقاً من قبل المعلن.

إعلان الموقع LBA ودمج التكنولوجيا العصبية بتكنولوجيا انترنت الاشياء IoT

التكنولوجيا العصبية في الإعلانات المستندة إلى الموقع

-واجهات الدماغ والكمبيوتر Brain-Computer Interfaces (BCIs) يمكن استخدامها لكشف وتحليل نشاط الدماغ، مما يسمح بتحديد أهداف الإعلانات بدقة أكبر بناءً على الاستجابات العاطفية والحالات المعرفية.

-الواجهات العصبية Neural Interfaces يمكن لهذه الواجهات تسجيل وتفسير إشارات الدماغ، مما يمكن من إنشاء إعلانات مخصصة تستجيب لنشاط الدماغ الفردي/الشخصي.

-أنظمة التكيف العصبي Neuroadaptive Systems: يمكن استخدام الأنظمة التي تتكيف مع عقلية المشغل من خلال التحليل الفوري لنشاط الدماغ لإنشاء إعلانات مخصصة للغاية ومناسبة للسياق.

دمج التكنولوجيا العصبية وتكنولوجيا إنترنت الأشياء في الإعلانات المستندة إلى الموقع

يحقق هذا الدمج والتداخل العديد من المميزات:

-إعلانات مخصصة شديدة الدقة من خلال الجمع بين تقنيات الأعصاب وإنترنت الأشياء، يمكن للمعلنين/المسوقين إنشاء إعلانات مخصصة للغاية تستجيب لنشاط الدماغ الفردي والموقع حيث ان بتحليل نشاط الدماغ يسهل معه معرفيا الوصول الي رغبات الفرد ودقه الهدف (التسويق/البيع).

-الإعلانات السياقية Contextual Advertising يمكن لأنظمة التكيف العصبي السابق ذكرها تحليل بيانات نشاط الدماغ والموقع لتقديم إعلانات ذات صلة بالسياق ومتناغمة عاطفيًا.

-تحسين تجربة المستخدم، حيث يمكن أن يوفر دمج تقنيات الأعصاب وإنترنت الأشياء تجربة أكثر إثارة لاهتمام المستخدم/المتفاعل مع إعلانات مصممة خصيصًا لتفضيلات وحالات المستخدم العاطفية والمزاجية لحظياً.

-دقة وواقعية البيانات والمعلومات، حيث ان هنا البيانات ليست تحليلية بل هي قراءة لما في ادمغة المستخدمين دون المرور بمرحله تحليل المعلومة واختبارها لبيان مدي صدقها ودقتها.

(Sann Ryu-2023)

(Boreum Choi,Uiju Choi,Ji Hee Song-2021)

نتائج البحث:

-إن التكنولوجيا العصبية مدخل هام لفهم الدماغ البشري والتفاعلات بينه وبين العالم الخارجي وطريق للكشف عن العديد من التطبيقات وطرق التواصل التي تختبر في وقتنا الحالي ومستقبلًا في مجالات إنسانية عديدة، ومنها الإعلان كونه مجالًا هامًا لاتصال الإنسان بما حوله من خلال الأدوات التكنولوجية التي يوفرها حاضره ومستقبله.

-إن التصميم الحسي بما يحويه من فهم عميق لمعنى الحواس واستخداماته وتطبيقه في حياتنا، وكونه خرج من عباءة فهمنا للعقل والدماغ البشري لهو حلقة تواصل أخرى تضاف للتكنولوجيا العصبية وترتبط بها وتحقق أهدافًا جديدة للإعلان وتدخل به في مجال المعلومة المجردة التي تبتكر وتصنع عقليًا وتخرج لنا في صيغة وشكل جديدين للإعلان.

-إن الدمج بين كل من التكنولوجيا العصبية وتكنولوجيا الأشياء هو المستقبل الذي نراه في إعلانات الموقع، فكلما تم التواصل بين التكنولوجيا العصبية وإنترنت الأشياء تغير إعلان الموقع شكلًا ومضمونًا وأصبح أكثر دقةً لفهم ما بأدمغتنا من رغبات وسمات تتحق واقعيًا من خلاله بمخرجات تكنولوجية عالية الدقة.

-يمكن أن يساهم إعلان الموقع بتطبيقة للمخرجات المدمجة تكنولوجيًا بين كل من التكنولوجيا العصبية وتكنولوجيا إنترنت الأشياء في المساهمة في عمل إعلان الموقع؛ من خلال الإعلان الحسي المتعدد Multisensory Advertising الذي يستهدف مساعدة وخدمة المستخدمين ذوي الحاجات الخاصة وتوجيه رسالة شديدة الدقة والفاعلية.

وعلي ماسبق سرده من نتائج بحثية توصي الباحثة: بضرورة اضطلاع ودراسة المصمم سوآءا كان من الجانب الاكاديمي او. العملي التطبيقي لكافة مستحدثات التكنولوجيا العصبية، حيث ان هذه التكنولوجيا ستتداخل بشكل أكبر مستقبلا في كافة المجالات الإنسانية وعلى رأسها الاتصال والاعلان كأحد الافرع الحيوية الديناميكية

للاتصال، كما وان دراسة التصميم الحسي للمعلومات بشكل اكاديمي في كليات التصميم والتكنولوجيا يساهم بشكل اكبر في نجاح عرض وتقديم كافة اشكال الإعلان وعلي رأسها اعلان الموقع المنوط بهذا البحث.

قائمة المصادر والمراجع

1. Ahmad Jaradat, N. A. M. A. A. S. E., 2022. *researchgate.* [Online] Available at: https://www.researchgate.net/publication/364950243_Issues_in_Location_Based_Marketing_A_Review_of_Literature [Accessed 30 6 2024].
2. Büyükgöze, S., 2019,. *THE BRAIN-COMPUTER INTERFACE.* Yambol, Bulgaria, researchgate, pp. 1-4.
3. Cho, J.-D., 2022. *Multi-Sensory Interaction for Blind and Visually Impaired People.* Basel, Switzerland: MDPI.
4. Clément, C., 2019. *Brain-Computer Interface Technologies.* Genève, Geneve, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG.
5. Denison, K. M. a. T., 2022. *Neurotechnology Regulation The Regulatory Horizons Council,* uk: the Regulatory Horizons Council .
6. Dholakia, S. (. B. a. R. R., 2008. *academia.* [Online] Available at: https://www.academia.edu/4580832/Mobile_Advertising_Does_Location_Based_Advertising_Work [Accessed 7 7 2024].
7. Duan, J. L. a. Q., 2019. *Research of Interaction Design Guided by Five Senses Theory.* Cham, Switzerland, Springer.
8. Foote, K. D., 2021. [Online] Available at: https://cs.stanford.edu/people/eroberts/courses/soco/projects/neural-networks/History/history1.html
9. Foote, K. D., 2021. [Online] Available at: https://www.dataversity.net/a-brief-history-of-neural-networks/
10. Giordano, J., 2015. *NEUROTECHNOLOGY IN NATIONAL SECURITY AND DEFENSE.* USA: Taylor & Francis Group.
11. GU, J., 2015. *Trinity College Dublin.* [Online] Available at: https://publications.scss.tcd.ie/theses/diss/2015/TCD-SCSS-DISSERTATION-2015-058.pdf [Accessed 14 7 2024].
12. Haksoo Choi, S. C. M. B. S., 2012. *IEEE Xplore.* [Online] Available at: https://ieeexplore.ieee.org/document/6296083 [Accessed 20 9 2024].
13. Hardesty, L., 2017. [Online] Available at: https://news.mit.edu/2017/explained-neural-networks-deep-learning-0414
14. Hardesty, L., 2017. *MIT News.* [Online] Available at: https://news.mit.edu/2017/explained-neural-networks-deep-

21. Montgomery, J., 2013. *Novel neurotechnologies: intervening in the brain.* London: Nuffield Council on Bioethics.

22. Newell, A., 2003. *Inclusive Design: design for the whole population.* London: Springer-Verlag London Ltd..

23. Nguyen, T., 2019. [Online] Available at: https://www.andrew.cmu.edu/course/14-760-s20/applications/ln/14760-l19.pdf [Accessed 9 2024].

24. ofeishat, H. a., 2012. *ResearchGate.* [Online] Available at: https://www.researchgate.net/publication/316543104_Near_Field_Communication_NFC [Accessed 30 6 2024].

25. Pettersson, R., 1998. What is Information Design?. *researchgate,* pp. 1-3.

26. Redish, G., 2000. *researchgate.* [Online] Available at: https://www.researchgate.net/publication/233710886_What_Is_Information_Design [Accessed 5 9 2024].

27. Sann Ryu, Y.-n. P., 2020. *sciencedirect.* [Online] Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S074756322030203X [Accessed 8 8 2024].

28. Sotgiu, S. F. B. &. P. E. K. &. F., 2021. *Springer Nature Link.* [Online] Available at: learning-0414 [Accessed 2 9 2024].

15. Harmona, R. U. &. R., 2007. *ResearchGate.* [Online] Available at: https://www.researchgate.net/publication/262379897_Perceived_Effectiveness_of_Push_vs_Pull_Mobile_Location_Based_Advertising [Accessed 10 8 2024].

16. IEEE, 2020. *STANDARDS ROADMAP: NEUROTECHNOLOGIES FOR BRAIN-MACHINE INTERFACING,* New York, USA: The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.

17. Lee, T. X. &. B., 2020. [Online] Available at: https://vtrans.vermont.gov/sites/aot/files/documents/Deliverable10_Final%20Report%20-%2004252020.pdf [Accessed 3 9 2024].

18. Lombardi, O., 2004. *researchgate.* [Online] Available at: https://www.researchgate.net/publication/226335374_What_is_Information [Accessed 3 7 2024].

19. MacLean, P. D., 2007. [Online] Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1874605599800115?via%3Dihub

20. Macukow, B., 2016. *Neural Networks – State of Art, Brief History, Basic Models and Architecture.* Vilnius, Lithuania, Springer Nature, pp. 4-6.

https://link.springer.com/article/10.1007/s11747-021-00784-0
[Accessed 8 8 2024].

29. Spence, C., 2020. *SpringerOpen.* [Online]
Available at: https://cognitiveresearchjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41235-020-00243-4
[Accessed 8 8 2024].

30. Spence ،C. .٢٠٢٠ ،*SpringerOpen* . [مـــــــــــــــــــتصـــــــــــــــــــل]
Available at : https://cognitiveresearchjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41235-020-00243-4
.[تاريخ الوصول ٨ ٨ ٢٠٢٤]

31. Tayfun Lloyd-Esenkaya ،V .L.-E .E . O .& .M .J .P. .٢٠٢٠ ، *SpringerOpen* [مـــــــتصـــــــــل] .
Available at : https://cognitiveresearchjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41235-020-00240-7
.[تاريخ الوصول ١ ٧ ٢٠٢٤]

32. Watkins, S., 2007. *discovery.* [Online]
Available at: https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1323001/1/1323001.pdf
[Accessed 10 8 2024].

33. Wilson, D. K. A., 2021. *philpapers.* [Online]
Available at: https://philpapers.org/archive/WILMP-8.pdf
[Accessed 9 9 2024].

34. Zins, D. C., 2011. *Principios de Ciencias de la Información.* [Online]
Available at: https://pciucr.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/03/what-is-the-meaning-of-data.pdf
[Accessed 11 8 2024].