



שם המחקר: מתודולוגיה חדשנית מבוססת אונטולוגיה להתאמת טכנולוגיה

מסייעת עבור אנשים עם מוגבלויות.

اسم البحث: منهجية مبتكرة مرتكزة على أنطولوجيا لملائمة التكنولوجيا المساعدة لأشخاص ذوي احتياجات خاصة.

السنة: 2014

رقم الترتيب: 563

שם החוקרת: דניאל סעד אלכסנדרה

اسم الباحثه: دانيال سعد الكسندره

שמות המנחים: פרופסור תמר וייס, ד"ר צבי קופליק

بإشراف: بروفيسور تمار فايس، بروفيسور تسفي كوبليك

רשות המחקר: אונ' חיפה

سلطة البحث: جامعة حيفا

ملخص

يعاني الأشخاص محدودو القدرات الذهنية التطورية صعوبات في حياتهم اليومية في مجالات التعليم، الدراسة، التواصل مع الآخرين، العمل، وكذلك في أوقات الفراغ. ولكن تطور التكنولوجيا عامة، والتكنولوجيا المساعدة خاصة، خلق فرصا وإمكانيات جديدة لأولئك الأشخاص في سعيهم نحو الاستقلال من جهة، والقدرة على الاشتراك والاندماج في المجالات المختلفة للحياة الاجتماعية الحديثة من جهة أخرى. تطور حقل التكنولوجيا المساعدة تطورا كبيرا وغطى الفجوة الكامنة بين قدرات الأشخاص ذوي الإعاقات وبين احتياجات الحياة العصرية، مما وفر لهم امكانية القيام بمهام كثيرة لم يكن بإمكانهم تنفيذها بأية طريقة أخرى، وأدى في نفس الوقت إلى تحسين نوعية حياتهم ورفع تصورهم الذاتي لأنفسهم. تشكل عملية ملائمة التكنولوجيا المساعدة للأشخاص ذوي الاحتياجات مجال تخصص لدى العديد من المهنيين العاملين في هذا الحقل، وبالذات متخصصي العلاج الوظيفي، علاج اضطرابات التواصل، العلاج الطبيعي والتعليم الخاص. ولكن هذه العملية عملية مركبة تشمل في داخلها الحاجة لتقييم وتحليل ميزات ومميزات مختلفة ومتنوعة بالنسبة للشخص ذي الاحتياجات، مهامه الوظيفية، والبيئة التي يعيش فيها. تستوجب عملية الملائمة هذه خبرة في الأجهزة التكنولوجية العديدة المتوفرة ومجالات استعمالها،

فالمعلومات المتعلقة بهذه التكنولوجيا المساعدة مبعثرة وتفتقر إلى بنك معلومات يركزها ويوحدها، يجمع المعطيات والتوصيات لملائمة تكنولوجيا مساعدة معينة من بين تلك الأجهزة الموجودة في السوق. إن عدد المعالجين المتخصصين في مجال التكنولوجيا المساعدة محدود جدا ويرتكز معظمهم على معرفته وتجربته المهنية الذاتية في اتخاذ القرار لاختيار التكنولوجيا المساعدة. وتصل أغلب المعلومات حول التكنولوجيا المساعدة المتخصصة في هذا المجال عن طريق مواقع في شبكة الإنترنت، أو من خلال وسائل دعائية أخرى غالبا ما تحتوي على مضامين تجارية هدفها التسويق والربح المادي أكثر من مصلحة الشخص ذي الاحتياجات الخاصة. ولذلك، لدخول أخصائيي العلاج الوظيفي في عملية الملاءمة أهمية كبرى بالرغم من أن عدد العاملين فيها الذين وصلوا إلى درجة تخصص كافية تضمن ملائمة التكنولوجيا المساعدة بشكل ناجح محدود جدا، حيث أنهم يواجهون حيرة وارتباك كبيرين عند محاولتهم اختيار التكنولوجيا المساعدة المناسبة، فالمعلومات مبعثرة، وهناك تغييرات مستمرة نتيجة إنتاج وتطوير أجهزة جديدة. كذلك فإن قاعدة المعلومات المتوفرة تفتقر إلى الموضوعية بسبب صبغتها التجارية مما يؤدي إلى عدم وجود وسيلة مهنية تضمن توحيد وتسهيل عملية ملائمة التكنولوجيا المساعدة. لقد تم خلال العقد المنصرم إنتاج وعرض عدد محدد من النماذج أو الأطر لتحقيق هذا الهدف إلا أن مساهمتها كانت في توفير إطار عام فقط، لا يلبي حاجة المعالجين عند اختيارهم أداة محددة. ولتوضيح المشكلة القائمة نشير أن الإحصائيات تظهر أن ثلث من وُصفت لهم التكنولوجيا المساعدة يقومون بتركها بعد فترة وجيزة من الاستعانة بها، مما يدل على عدم نجاح عملية الملاءمة للتكنولوجيا المساعدة. وقد أدى هذا الوضع إلى الاهتمام لفحص نجاح عملية انتقاء وملاءمة التكنولوجيا المساعدة.

يقترح البحث الحالي ويخطط ويبنى ويقيم منهجية جديدة لمساعدة المعالجين في تذويت طريقة ناجعة عند اختيار فأرة حاسوب. تدمج المنهجية منظومة دعم القرار العلاجي CDSS يحمل اسم (OSCAR)

Ontology Supported Computerized Assistive Technology

Recommender. وكما في أنظمة دعم القرار الأخرى، تحاكي OSCAR التفكير العلاجي لدى

المعالجين المختصين بالمجال وتزود توصيات باختيار فأرة الحاسوب المناسبة للشخص بحسب إعاقته،

وبالتالي، تزود المنظومة المعالجين المبتدئين بمعلومات مهنية واسعة تمكّنهم من ملائمة أجهزة أسوة

بالمعالجين المتخصصين في المجال. من المهم ذكره أن منظومة OSCAR لن تكون البديل للمعالج في

اتخاذ القرار النهائي، بل أنها تساعد بتخاذ القرار لكي يتجنب الوقوع في أخطاء في عملية الملاءمة. هنالك فائدة إضافية من استعمال المنظومة وهي تحسين الجودة ونجاح التكاليف في مجال الصحة.

أهداف البحث:

هدف البحث الرئيسي هو تطوير وإنتاج وتقديم منهجية جديدة مرتكزة على المعلومات لملائمة التكنولوجيا المساعدة لأشخاص ذوي احتياجات خاصة.

سؤال البحث الرئيسي هو: كيف يمكن للمنظومة دعم قرار وتحسين عملية اختيار التكنولوجيا المساعدة وكيف ستحسن OSCAR عملية اختيار فأرة الحاسوب، أو بدائل لفأرة الحاسوب، عندما تتم الملائمة من قبل معالجين مبتدئين بالمهنة؟

أهداف البحث المحددة:

- تطوير بناء وتثبيت معيار علمي للأنطولوجيا ontology في مجال ملائمة فأرة حاسوب لذوي الاحتياجات الخاصة باستعمال طريقة ديلفي Delphi.

- بناء سلسلة قوانين لملاءمة التكنولوجيا المساعدة مستندة على أسلوب (إذا-إذًا) والتي تحاكي طريقة التفكير التحليلي العلاجي (clinical reasoning) التي يتبعها الأخصائيون في هذا المجال.
- بناء وهندسة نموذج أولي لمنظومة دعم القرار CDSS.
- تقييم وتدريب مدى سهولة استعمال OSCAR، نجاعتها وسهولة تعلم استخدامها، وكذلك موقف المعالجين من استمرارية استخدامها.

طريقة البحث:

تم تطوير البحث على ثلاث مراحل:

1. بناء أنطولوجيا معتمدة على معلومات وافرة مأخوذة من أخصائيين في هذا المجال.
2. بناء قوانين ملاءمة والتي تقلد التفكير التحليلي العلاجي لعملية انتقاء فأرة حاسوب مناسبة لاحتياجات الشخص ذي الاحتياجات.

3. بناء واجهة وديّة (interface) للمعالج تمكّنه من إدراج المعلومات والمعطيات لداخل المنظومة والحصول على توصيات ملائمة لاحتياجات الشخص ذي الاحتياجات.

تسمح منظومة OSCAR بإضافة معطيات ومعلومات جديدة وإدخال قوانين ملائمة جديدة.

لتفعيل المنظومة تم استخدام ثلاث حالات دراسة لأشخاص ذوي احتياجات خاصة. شاركت في البحث ست أخصائيات في العلاج الوظيفي ذوات خبرة طويلة الأمد في مجال التكنولوجيا المساعدة، وقد قُمن بالمساهمة الفعالة ببناء الأنطولوجيا وتعريف قوانين الملاءمة. أما لتقييم المنظومة فقد استعنا بعشرين أخصائية علاج وظيفي.

قُسمت الأخصائيات بالعلاج الوظيفي إلى أربع مجموعات:

1. المجموعة الأولى، وعددهن ستّ، وهن اللواتي ساهمن في بناء الأنطولوجيا والقوانين.
2. المجموعة الثانية، وعددهن تسع، لم تساهمن في بناء الأنطولوجيا والقوانين.
3. المجموعة الثالثة، وعددهن عشرون، أخصائيات مبتدئات بدون خبرة في مجال ملائمة التكنولوجيا المساعدة استعملن منظومة OSCAR للملائمة.
4. المجموعة الرابعة، وعددهن عشرون، أخصائيات مبتدئات بدون خبرة في مجال ملائمة التكنولوجيا المساعدة استعملن طرق الملاءمة التقليدية.

التحقق من سلامة الأنطولوجيا تم بواسطة طريقة ديلفي، على ثلاث جولات، حيث طُلب في كل جولة من الأخصائيات الإجابة على سلسلة أسئلة لتعريف المصطلحات المتعلقة بملاءمة فأرة الحاسوب للأشخاص

ذوي الاحتياجات الخاصة. في كل جولة استعملت طريقة الاحصائيات المسماة **Intraclass**

Correlation Coefficient (ICC) لفحص مدى التوافق بين المشتركات الست. كذلك تم

التحقق من سلامة عملية بناء القوانين.

قياس سهولة استخدام منظومة OSCAR قُيم من قبل مجموعتين:

1. المجموعة الأولى، وعددهن ستّ، المتخصصات في مجال التكنولوجيا المساعدة اللواتي ساهمن في بناء الأنطولوجيا والقوانين.

3. المجموعة الثانية، وعددهن عشرون، أخصائيات مبتدئات بدون خبرة في مجال ملائمة التكنولوجيا

المساعدة استعملن منظومة OSCAR للملائمة.

تم قياس سهولة الاستخدام بواسطة استمارة (SUS) System Usability Scale.

قياس فاعلية OSCAR تم عن طريق مقارنة النتائج لاختيار فأرة الحاسوب الأكثر مناسبة لحالتي دراسة بين مجموعتي الخبراء وبين مجموعتي غير المتخصصات المبتدئات (المجموعة التي استعملت OSCAR والمجموعة التي استعملت طرق الملاءمة التقليدية) كذلك بين مجموعتي غير المتخصصات. إضافة إلى ذلك، تم فحص تأثير منظومة OSCAR على عملية تعلم ملاءمة فأرة الحاسوب وذلك بالاستعانة باستمارة أعدت خصيصا لهذا الغرض.

النتائج الأساسية للبحث:

- دلت النتائج الأساسية للبحث أنه من الممكن، عن طريق استعمال طريقة ديلفي، بناء والتحقق من سلامة أنطولوجيا للتكنولوجيا المساعدة بوافق كامل للأخصائيين في هذا المجال. نتائج ICC بين المتخصصات في الجولة الأولى كان في مجال 0.19 إلى 0.97. أما في الجولة الثانية فتحسن الوضع وكان في مجال 0.72 حتى 1.0. في الجولة الثالثة كانت هناك ملاءمة تامة.
- نجاح استعمال طريقة قوانين الملائمة من نوع (إذا-إذاً) والتي تحاكي طريقة التفكير الحقلية عند اختيار فأرة الحاسوب للشخص ذي الاحتياجات الخاصة، وقد شكّلت هذه القوانين جزءاً هاماً في بناء منظومة OSCAR. أنتج البحث 25 قانوناً عاماً، قُسمت إلى ست مجموعات رئيسية، بالإضافة إلى 4380 قانوناً ثانوياً شملت كل الإمكانيات الواردة والرابطة ما بين مميزات الإنسان ذي الاحتياجات الخاصة وبين مميزات فأرة الحاسوب الخاصة.
- فحص منظومة OSCAR من حيث سهولة الاستخدام، فاعليتها وتأثيرها على عملية التعلم الذاتي كانت كما يلي: معدل نتائج استمارة سهولة الاستخدام (SUS) كان 80.86، مع الانحراف المعياري 10.62، ومتوسط 82.5. تدل النتيجة على أن منظومة OSCAR حصلت على معدل "جيد جداً" من حيث سهولة الاستعمال.
- من ناحية فاعلية المنظومة فإن استعمالها من قبل أخصائيات العلاج الوظيفي المبتدئات مكّنهن من اختيار فأرة الحاسوب الملائمة بشكل مواز لما اختارته الأخصائيات ذوات الخبرة طويلة الأمد. ولكن، كان هناك فرق شاسع في اختيار فأرة الحاسوب بين أخصائيات العلاج الوظيفي المبتدئات

اللواتي استعملن الطريقة التقليدية وبين الأخصائيات ذوات الخبرة طويلة الامد. كذلك كان هناك فرق كبير بين مجموعتي أخصائيات العلاج الوظيفي المبتدئات.

- بمساعدة استمارة لفحص مدى التعلّم **learnability** لدى المعالجات المبتدئات، حصلنا على معدل 4.4 (متوسط 4.5 من 5، $SD=0.47$)، وهذا يدل على أن مدى التعلّم باستعمال منظومة **OSCAR** عال جدا.

ملخص:

أثبتت نتائج تقييم منظومة **OSCAR** أن تطوير أنطولوجيا وبناء سلسلة قوانين ملائمة تمكن العاملين المبتدئين في هذا الحقل من الوصول إلى مستوى مهني يوازي المتخصصين في الحقل عند اختيار الفأرة المناسبة لذوي الاحتياجات الخاصة. من المحتمل أن يكون تطبيق هذه المنظومة على أنواع أخرى من الأجهزة المساعدة ناجعا كذلك عند ملائمتها لتلك الأجهزة.

أثبتت عملية بناء الأنطولوجيا لأجهزة فأرة الحاسوب أن استعمال طريقة ديلفي قد مكّنتنا من تجميع وتحويل كل ما هو مبشر وبلا وفاق في هذا المجال إلى ما هو مُحدّد ومقبول على الجميع. يمكن لهذه الأنطولوجيا، والتي نجمت من هذا البحث، أن تكون مثالا لتنظيم وترتيب معلومات مشتتة لأجهزة أخرى في حقل التكنولوجيا المساعدة وتحويلها إلى معلومات منظمة ذات مقاييس موحدة تساعد بمشاركة المعلومات.

إن استعمال قوانين من نوع (إذا-إذا) هي طريقة عملية مقبولة جداً لمحاكاة طريقة تفكير الخبراء في ظروف يُفتقد فيها لبنك معلومات يزود حالات مختلفة لملاءمة فأرة الحاسوب، والتي من خلالها نستطيع استعمال طريقة تلقين الآلة (**Machine learning**). إن سهولة استعمال قوانين من نوع (إذا-إذا) من حيث التفكير، الليونة، سهولة تطبيقها وقدرتها التعبيرية العاليه جعلها مناسبة لبناء منظومة **OSCAR**.

إذاً، حين ننظر إلى منظومة **OSCAR** من الناحية العملية نجد فيها نموذجا ناجعا لتقليص الفجوة الكامنة ما بين العاملين المبتدئين والمتخصصين من حيث قدرة ملائمة التكنولوجيا المساعدة. كذلك فإنها تساعد الأخصائيين ذوي الخبرة على زيادة معلوماتهم وإيجاد إطار منظم للتفكير التحليلي العلاجي، بالإضافة إلى عملية الاختيار الفورية.

بالنسبة لذوي الاحتياجات، فهذه المنظومة أهمية كبرى حيث أنها تحسّن من نتيجة عملية الملاءمة وتتم بشكل سريع وبسيط.

بالرغم من تطرق هذا البحث بشكل محدد لنوع واحد من التكنولوجيا المساعدة، إلا ان المعطيات كلها تدعم الفكرة القائلة بأنه من الممكن الحصول على نتائج مماثلة حين تطبق المنظومة على أنواع أخرى من التكنولوجيا المساعدة. علاوة على ذلك، فإن عملية بناء الأنطولوجيا الشاملة للتكنولوجيا المساعدة، بالتوازي مع تطبيق منظومة دعم القرار العلاجي CDSS، تمثل فكرة ذات قيمة عالية من الممكن أن تؤدي إلى مجهود عالمي مشترك يربط ما بين المعالجين المتخصصين في هذا المجال في جميع انحاء العالم. إن الإسهام الأساسي لهذا البحث هو تطوير وتقييم منظومة دعم القرار العلاجي CDSS والذي يشكل جسرا متينا يصغّر الفجوة الكائنة ما بين الطرق التقليدية والعامة لاختيار فأرة الحاسوب ويوصل المعالج إلى طريقة اختيار عصرية ناجحة وموحّدة تسهل العمل وتزيد من معرفة ونجاح عمل المعالجين المبتدئين والمتخصصين كذلك.



- [للبحث الكامل](#)
- [لمחקר המלא](#)
- [לייانات אبحاث פי קרן שלם](#)
- [למאגר המחקרים של קרן שלם](#)
- [לייانات היות البحث פי קרן שלם](#)
- [למאגר כלי המחקר של קרן שלם](#)