

Touchscreens

شاشات اللمس

حلقة بحث بعنوان:

تقديم الطالب: أسامة هاني عيسى

الصف: الحادي عشر

تاريخ: 2015 – 2016 م

إشراف المدرس: أمجد طه



الفهرس

[**مقدمة** 3](#_Toc439589895)

[**الباب الأول: الفكرة الأساسية لشاشات اللمس** 4](#_Toc439589896)

[**الفصل الأول: تصنيف شاشات اللمس من حيث طريقة العمل وكيفية عملها:** 4](#_Toc439589897)

[**الباب الثاني: أنواع شاشات اللمس** 5](#_Toc439589898)

[**الفصل الأول: شاشات اللمس السعوية Capacitive Touchscreens:** 5](#_Toc439589899)

[**الفصل الثاني: شاشات اللمس المقاومية Resistive Touchscreens:** 6](#_Toc439589900)

[**الفصل الثالث: شاشات اللمس التي تعتمد على الأشعة تحت الحمراء:** 8](#_Toc439589901)

[**الباب الثالث: عيوب شاشات اللمس** 9](#_Toc439589902)

[**الباب الرابع: طرق الاعتناء والمحافظة على شاشات اللمس** 10](#_Toc439589903)

[**الباب الخامس: ميزات شاشة اللمس كوحدة إدخال وإخراج** 11](#_Toc439589904)

[**الفصل الأول: مقارنة بين شاشة اللمس والفأرة:** 11](#_Toc439589905)

[**الفصل الثاني: ميزات شاشة اللمس مقابل ميزات لوحة المفاتيح العادية:** 12](#_Toc439589906)

[**الباب السادس: أهمية شاشات اللمس بالنسبة لبعض شرائح المجتمع** 13](#_Toc439589907)

[**النتائج** 14](#_Toc439589908)

[**فهرس المراجع** 15](#_Toc439589909)

[**فهرس الصور** 15](#_Toc439589910)

**مقدمة:**

 لقد شهدت الأجهزة الالكترونية تطوراً كبيراً منذ زمن طويل، وما زال مستمراً حتى الوقت الحاضر، وتعددت أنواعها وأشكالها واستخداماتها، فمنها يستخدم لتحسين حواس الانسان وجعل حياته أفضل، ومنها ما صنع لتوفير الوقت في الكثير من المهام اليومية أو الأعمال في الشركات كالطباعة والحساب و ....
 ومن مظاهر هذا التطور تطور الشاشات، التي تعد ذا استخدام كبير في كثير من الأجهزة كالتلفاز والحواسيب والأجهزة الذكية كالهواتف الذكية والأجهزة اللوحية وغيرها، وأهم هذه الشاشات تلك التي تعمل بتقنية اللمس التي جاءت بديلاً لكل الأزرار، والتي من خلالها نقوم بتشغيل كل وظائف ومهام الجهاز، هذا بجانب الوظيفة الرئيسية للشاشة وهي عرض المحتوى، ولذلك تعتبر الشاشة التي تعمل باللمس هي عنوان كل الاجهزة الحديثة.

 أود التركيز على الجملة الأخيرة، إذ هناك جدالات عديدة تمت بشأن صحتها، فالعديد من الناس يجدون أن شاشات اللمس ليست أفضل من الشاشات العادية وأن الأزرار الاعتيادية أفضل كوحدات إدخال وبالمقابل، هناك الكثير من الناس يرون العكس، ومن أجل ذلك أعددت هذا البحث الذي سيكون فيه بعض التساؤلات أهمها:

1. **هل تعد شاشات اللمس تطور في وحدات الإدخال والإخراج؟**
2. **هل تتفوق شاشات اللمس على الفأرة كوحدة إدخال؟**
3. **من الأفضل؟ لوحات المفاتيح العادية أم تلك التي تعمل بتقنية اللمس؟**
4. **هل توجد أهمية لشاشات اللمس فيما يتعلق بذوي الاحتياجات الخاصة؟**

سأجيب عن هذه الأسئلة من خلال هذا البحث، وأتمنى أن ينال إعجابكم ورضاكم.

#

# **الباب الأول: الفكرة الأساسية لشاشات اللمس:**

**الفصل الأول: تصنيف شاشات اللمس من حيث طريقة العمل وكيفية عملها:**

إن شاشة اللمس هي الطبقة الداخلية للشاشة الظاهرة والتي نتعامل بها، وهذه الطبقة هي طبقة شفافة، تعمل بنظام التفاعل مع النقرات أو اللمسات التي نقوم بعملها على الشاشة الخارجية الظاهرة أمامنا، وهناك بعض الشاشات التي تعمل بالقلم الضوئي يكون مرفق مع الجهاز، ولكن تعتبر فكرة العمل بالقلم الضوئي فكرة أقدم نوعا ما من فكرة العمل باللمس والنقر من خلال الأصابع. تعتمدالفكرة الأساسية لشاشات اللمس على رصد التغيرات التي يحدثها وضع الأصبع أو القلم الخاص stylus على الشاشة. وهناك نوعان من شاشات اللمس إذا تم تصنيفها حسب طريقة العمل وهي:

1. الشاشات التي تعتمد على أمواج الصوت أو الضوء.
2. الشاشات التي تعتمد على تغير المقاومة الكهربائية.

وطريقة عمل كل منهما كالتالي:

 في حالة الشاشات التي تعتمد على أمواج الصوت أو الضوء يعمل الأصبع على حجب أو عكس جزء من هذه الأمواج، أما في الشاشات التي تعتمد على تغير في السعة الكهربائية فهي تحتوي على مادة تحمل شحنة كهربائية، وعند لمس الشاشة فإن تغير في مقدار الشحنة يحدث عند نقطة اللمس، وفي الشاشات التي تعتمد على تغير في المقاومة الكهربائية، فإن الضغط بالأصبع يحدث تغير في موصلية طبقات الدارة الكهربائية، فالضغط على هذه الطبقات يجعل مقاومتها تختلف عند نقطة اللمس.
 تعتبر هذه الطرق جيدة لمراقبة مكان اللمس بدقة عالية لنقرة واحدة، ولكن إذا تم الضغط على الشاشة في أكثر من موضع وفي نفس الوقت، فإن النتيجة ستكون استجابة غير منتظمة. بعض شاشات اللمس تهمل كل الضغطات التي تلي الضغطة الأولى، والبعض الآخر يمكنه أن يستجيب لأكثر من ضغطة في نفس الوقت، ولكن برنامج التحكم لا يمكنه حساب موقع كل ضغطة بدقة كافية، وهذا يعود لعدة أسباب منها:

1. الكثير من الأنظمة ترصد التغيرات على المحور الأساسي للشاشة أو في اتجاه محدد بدلاً من الاستجابة لنقطة على الشاشة.
2. بعض الشاشات تعتمد على حساب المتوسط لمنطقة كبيرة لتحدد مكان الضغطة على شاشتها.
3. بعض الأنظمة تأخذ حسابات بالنسبة لخط أساسي يعتمد على الضغطة الأولى، فعندما تضغط على الشاشة فإنك تنشأ خط محوري جديد، والضغطة التي تليها تسبب قياس يعتمد على خط محوري أخر غير الخط الأساسي الذي أنشأ في البداية.
هناك العديد من تقنيات شاشات اللمس نذكر أهمها في الباب الثاني.

# **الباب الثاني: أنواع شاشات اللمس:**

**الفصل الأول: شاشات اللمس السعوية Capacitive Touchscreens:** تعتمد شاشات اللمس السعوية في عملها على فرق الكمون بين سطح الشاشة ورأس إصبع المستخدم، لتوليد تيار كهربائي يُعرَف مكان الإصبع على الشاشة، مستفيدةً من الشحنات الكهربائية التي يحملها جسم الإنسان.

 تغطى الشاشة بطبقة يمكنها حفظ الشحنة الكهربائية (تعمل كمكثف) وعندما تلمسها يد المستخدم ستنتقل شحنات كهربائية إلى يد المستخدم، مما يسبب تغير في الشحنة الكهربائية المغلفة للشاشة ومن جوانبها حيث يحدث نقص في الشحنة على سطح الشاشة عند نقطة اللمس، عندها يقوم المعالج بحساب إحداثيات النقطة التي حدث عندها تغير للشحنة (نقطة اللمس)، مستخدماً البيانات الموجودة في ذاكرته لكي يحدد وظيفة كل ضغطة، أو حركة تم القيام بها، و معلومات عن التطبيق الذي كان مفتوحاً عند لمس الشاشة، ثم يعطي تعليماته للتطبيق المفتوح والشاشة، ويرسل تعليماته لأجزاء من الجهاز، مثل مشغل الصوت، مشغل الفيديو، الكاميرا و......[[1]](#footnote-1)

ملاحظة: يدعو الناس هذا النوع باللمس الحراري وهو مصطلح خاطئ لأن هذا النوع لا علاقة له بحرارة الاصبع بل بناقليته وامتصاصه للشحنة الكهربائية.

 أما إذا كانت بيانات اللمس لا تنطبق مع أي بيانات موجودة في الذاكرة، فإن المعالج سيعتبرها لمسات حدثت بطريق الخطأ، وليس عليه أن يقوم بأي إجراء (وهذا كله يحدث في نفس اللحظة).

الشكل -1- طريقة عمل شاشات اللمس السعوية

من أهم مواصفاتها:

1. دعمها للمس المتعدد(Multi-Touch)، ولكن قد يشكل حجم الأصبع الكبير مشكلة بالنسبة لشاشات اللمس الصغيرة.
2. امتصاصها لـ 10% فقط من ضوء الشاشة الأصلية يجعلها أكثر وضوحاً.
3. تتميز بأنها أكثر وضوحاً في ضوء الشمس من الشاشة المقاومة.
4. لكن وبسبب اعتمادها على الشحنات المحمولة في جسم الإنسان، فإنها لا تقبل التعامل من خلال الأقلام كونها تحتاج إلى جسم ناقل لتحديد مكان اللمس، وبالتالي يجب لمسها بالأصبع (الجلد).
5. أقل استهلاكاً للطاقة.

**ملاحظة:** يعمل هذا النوع من الشاشات اعتماداً على تفاعل كل pixel من الشاشة منفرداً، بمعنى أنه لو حدث تلف لـpixel واحد فلن يؤثر على عمل الشاشة (الـ pixelهو نقطة ضوئية وكلما ازداد عددها في الشاشة ازدادت الدقة والوضوح).

**الفصل الثاني: شاشات اللمس المقاومية Resistive Touchscreens:** تعتمد شاشات اللمس المقاومية على تغير المقاومة الكهربائية للنقطة الملموسة من الشاشة، وهذا يسبب مرور تيار كهربائي يعبر عن النقطة الملموسة.

 يتكون هذا النوع من الشاشات من طبقة من الزجاج العادي المغطاة بطبقة رقيقة جداً من معدن ناقل للتيار الكهربائي، وطبقة أخرى من مادة مقاومة لمرور التيار بحيث يفصل بين هاتين الطبقتين فراغ صغير، ويتم تغليف هذه الشاشة بطبقة من مادة مقاومة للخدش.

الشكل -2- طريقة عمل شاشات اللمس المقاومية

 عندما يقوم المستخدم بالضغط على الشاشة (الطبقة الخارجية) فإن ذلك يؤدي إلى اقتراب الطبقتين الناقلة والمقاومة من بعضهما البعض، وبالتالي تغير في شدة الحقل الكهربائي بينهما مما يؤدي إلى مرور تيار كهربائي بين الطبقتين في مكان الضغط، أي تنتقل الإشارة من شاشة اللمس إلى المعالج على شكل نبضات كهربائية فيقوم المعالج (الخاص بالشاشة) عن طريق برنامج خاص مخزن في ذاكرة الجهاز (لتحليل البيانات ) بتحديد إحداثيات مكان الضغط، وخصائص كل ضغطة (مثل مساحة الضغطة، وشكلها، ومكانها بالنسبة للشاشة) وحتى في حال تحريك الأصبع على الشاشة، فالمعالج سيحسب الفرق بين نقطة البداية والنهاية لكل ضغطة.

ملاحظة: إن المقاومة الكهربائية تتغير على الشاشة من نقطة لأخرى، وتبعاً لذلك تتغير شدة التيار الكهربائي من نقطة لأخرى عند لمسها وحسب تغير التيار الكهربائي يستطيع المعالج أن يحدد إحداثيات النقطة التي تم لمسها[[2]](#footnote-2).

من أهم مواصفاتها:

1. إمكانية الكتابة عليها بواسطة القلم.
2. سيئتها الرئيسية امتصاصها لحوالي 25% من الضوء المنبعث من الشاشة الأصلية، مما يسبب خفوت إضاءتها.
3. مبدأ عملها لا يدعم ميزة اللمس المتعدد.
4. تتحمل درجات حرارة أعلى، وأقل كلفة.
5. تحتاج طاقة أعلى من السعوية، وتحتاج لضغط قوي بالمقارنة مع غيرها.

الشكل -3- طبقات تتكون منها شاشات اللمس المقاومية



## **الفصل الثالث: شاشات اللمس التي تعتمد على الأشعة تحت الحمراء:**

 هي شاشة مقاومة تعمل لمدة طويلة مقارنة بالشاشات التي تعتمد على الاستعمال الميكانيكي أي الضغط بواسطة الأصبع مثلاً.
 تتكون هذه الشاشة من إطار فيه مرسلات ومستقبلات للأشعة تحت الحمراء، ولوح زجاج مسطح، هذا اللوح ليس له دوراً في عملية اللمس، بالمقارنة مع الشاشة نجد شبكة من الحزم الضوئية غير المرئية عمودية وأخرى أفقية، عندما نضع القلم أو الأصبع على الشاشة يحدث قطع للحزمتين العمودية والأفقية مما يعطي لمستقبلي هاتين الحزمتين إشارة عدم التواصل بالشعاع (انقطاع في مسار الشعاع) وبالتالي عن طريق هذين المستقبلين يتحدد إحداثيي موضع اللمس ((x,y، فيقوم متحكم الجهاز بتنفيذ الوظيفة المرجوة منه عند مكان اللمس[[3]](#footnote-3).

مواصفاتها:

1. هذه التقنية تسمح بتمرير 100% من إضاءة الشاشة.
2. لأنها تعمل بالأشعة فليس مهماً أن تلمسها بقلم أو بإصبعك أو ...ولكن ليس بشيء رفيع فقد لا تتحسسه الشاشة.

الشكل -4- طريقة عمل شاشات اللمس بالأشعة تحت الحمراء

# **الباب الثالث: عيوب شاشات اللمس:**

على رغم أنّ تقنية شاشات اللمس ظهرت منذ عقود في كثير من الأجهزة مثل آلة الصرف الآلي وشاشات معارض العلوم والمتاحف وشاشات التحكم في المصانع، إلّا أنها ما زالت حتى الآن تشتمل على عيوب عدة تحدّ من استخدامها، ومن أبرز عيب شاشات اللمس الحديثة:

1. عداؤها للماء، فإن سقوط قطرة ماء أو شيء يحمل شحنة على الشاشة سيجعل الجهاز يتصرف بطريقة مضطربة، وعند حدوث ذلك يجب أن نبادر إلى إغلاق الشاشة وتنظيفها قبل مواصلة استخدام الجهاز.
2. عدم تجاوبها في حال كان المستخدم يرتدي قفازات، التي تمنع وصول التيار الكهربائي من الأصبع إلى الشاشة. وهذه المشكلة يعاني منها سكان المناطق الباردة، وفي هذه الحال، يلجؤون إما إلى نزع القفازات أو شراء أخرى خاصة بأسعار مرتفعة، أو استخدام أقلام خاصة تمرّر الكهرباء.
3. سريعة الكسر وسهلة التعرض للخدوش، لذلك يجب دوماً حمايتها بملصقات حامية للشاشة تؤثر في بعض الحالات في نقاوة الصورة.
4. تتأثر شاشات اللمس بأشعة الشمس مباشرة، والحرارة العالية والبرودة الشديدة والمجالات المغناطيسية الظاهرة التأثير. ويفضل ألا تتعرض لهذه العوامل كثيراً لأنها قد تؤذي شرائح الشاشة وتقلل من حساسيتها حين نلمسها[[4]](#footnote-4).

# **الباب الرابع: طرق الاعتناء والمحافظة على شاشات اللمس:**

1. **تركيب لاصقة أو طبقة حماية:**

قامت الشركات المتخصصة بمجال شاشات اللمس بتصنيع لاصقات حماية للشاشات، ويوجد في الأسواق نوعان من هذه اللاصقات، الأول يقوم بحماية الشاشة من الجروح والخدوش والثاني يحميها من الجروح والخدوش والكس أيضاً وهو النوع الأفضل إلا أن سعره أعلى من النوع الأول، وغالباً ما تكون اللاصقات شفافة ويوجد أنواع فيها تظليل ولم تلاقي رواجاً كبيراً لأنها تقلل من وضوح الصورة.

1. **نوع قماش التنظيف:**

إن تنظيف ومسح شاشة اللمس لأي جهاز هو أمر ضروري وهام، ولكن الكثير من المستخدمين يقوم بمسح الشاشة بالمناديل الورقية أو أنواع مختلفة من الأقمشة دون مراعاة ملمس هذه الأشياء، والطريقة المثلى لتنظيف ومسح الشاشة هي باستخدام قماش ناعم بلا وبر كالتي تستخدم في تنظيف عدسات النظارة، فهي أفضل الأشياء لتنظيف شاشة اللمس والمحافظة عليها.

1. **إبعاد شاشة اللمس عن أشعة الشمس:**

أحد أسباب تلف معظم الأجهزة هو التعرض المباشر ولفترات طويلة لأشعة الشمس، فأشعة الشمس تقوم برفع حرارة الجهاز بشكل عام، وهو ما يؤثر على شاشة اللمس وبطارية الجهاز نفسه بالضرر، فمعظم أنواع الشاشات تحتاج لتبريد.

1. **استخدام واقي للجهاز:**

إن معظم لأجهزة التي تعمل بتقنية اللمس هي أجهزة يمكن حملها معنا والتنقل وهي بحوزتنا، وبعد الاستخدام نتركه عرضة لتحركاتنا مما يعرضه للسقوط أو الخدش أو الكسر مما يؤدي لتلف شاشة اللمس أو الجهاز بالكامل، ولذلك يفضل تزويد الأجهزة الحساسة بغطاء واقي للحماية مما يحافظ على شاشة اللمس والجهاز بشكل عام.

# **الباب الخامس: ميزات شاشة اللمس كوحدة إدخال وإخراج:**

## **الفصل الأول: مقارنة بين شاشة اللمس والفأرة:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | الفأرة | شاشة اللمس |
| الدقة | عالية | حسب نوع شاشة اللمس |
| عدد الأوامر (اللمسات أو النقرات) التي يتعرف عليها في نفس الوقت | 1 | 1-2-3-4-5 بتقنية Multi-Touch |
| عدد مفاتيح التحكم | 3: الزر الأيمن، الزر الأيسر، العجلة | 1: إصبع المستخدم |
| يتطلب وقت للتوجيه | نعم | كلا |
| حالات الإشارة | التوقف، التحريك للأعلى، التحريك للأسفل | التحريك للأعلى، التحريك للأسفل |
| إمكانية تسريع حركة المؤشر | نعم | كلا لأنه لا يحتاج ذلك فأينما تضع إصبعك يكون المؤشر |
| مريح للمستخدم في الشاشات الكبيرة | نعم بسبب تسريع حركة المؤشر | كلا بسبب تعب ذراع المستخدم بسبب تنقل اليد مسافات كبيرة |
| مؤشر ظاهر للعين | نعم | كلا لعدم الحاجة إليه مع العلم أن بعض الأنظمة كنظام Android وIOS و.. توفر إمكانية إظهار المؤشر |
| مناسب للهواتف الخلوية | كلا | نعم |
| سهل الإدراك | كلا لصعوبة تحديد مكان المؤشر | لا يحتاج لإدراك لأن المؤشر يكون في نقطة اللمس |
| يتعامل مباشرة مع الشاشة ويوفر متعة في الاستخدام | كلا لأن الفأرة جهاز مستقل | نعم |

يظهر الجدول الآتي أبرز الاختلافات التي تبين ميزات كل من الفأرة وشاشة اللمس كوحدات إدخال:

**[[5]](#footnote-5)ملاحظة:** الحقول ذات اللون الأخضر تعني أن صاحبها يمتلك أفضلية أي أنه أفضل في هذا المجال.

من خلال الجدول السابق يمكننا بسهولة أن نلاحظ تفوق شاشات اللمس على الفأرة (Mouse) كوحدات إدخال.

## **الفصل الثاني: ميزات شاشة اللمس مقابل ميزات لوحة المفاتيح العادية:**

إذا أردنا المقارنة بين لوحة المفاتيح العادية وشاشة اللمس كوحدات إدخال فعلينا مناقشة النقاط التالية:

* **الراحة في الاستخدام:**

إن الراحة في الاستخدام هو عامل مهم في تحديد الأفضل بين أي جهازين، ففي اللوحة العادية سهولة ضغط الأزرار يتوقف على عوامل عدة أهمها التقاط الغبار والأوساخ وتجمعها تحت الزر مما يسبب صعوبة في ضغطه بينما في شاشات اللمس لا يوجد زر ميكانيكي لضغطه بل فقط مربع مرسوم للمسه كما أن الأنظمة المبنية على اللمس توفر ميزات عدة لجعل الكتابة باللمس أكثر راحة كإضافة اهتزاز ضئيل كلما تم لمس حرف وتغيير لون المربع الذي يحوي الحرف عند لمسه لكي يستطيع المستخدم تحديد الحرف الذي لمسه.

* **عدد الأحرف والرموز التي تحويها اللوحة:**

إن لوحات المفاتيح العادية تحوي الأرقام والأحرف الأبجدية وبعض الرموز الأساسية إلا أن اللوحات التي تعمل باللمس صُمِّمت بحيث تحوي خيارات متنوعة من الرموز والأشكال ولذلك يمكن الاستنتاج أن شاشات اللمس تتفوق على لوحة المفاتيح العادية في هذه النقطة.

* **ملاءمة اللوحة لأكثر من نوع من الأجهزة:**

تتفوق شاشة اللمس على لوحة المفاتيح العادية في هذه النقطة أيضاً فهي تناسب أجهزة كثيرة كالحاسوب والهاتف الخلوي والأجهزة اللوحية لأنها تكون جزء من الجهاز بينما تكون اللوحة العادية جهازاً مستقلاً وسيكون من الصعب تطبيق نفس الشيء على لوحة المفاتيح العادية فليس جيداً وليس مريحاً أن نحمل الهاتف الخلوي مثلاً ونحمل معه لوحة مفاتيح.

بالإضافة لكل ما سبق فإن شاشة اللمس تعمل كوحدة إخراج فهي تعرض المحتوى كبقية الشاشات وهذه الميزة (كونها وحدة إدخال وإخراج في نفس الوقت) جعلتها رائدة في مجال وحدات الإدخال والإخراج بشكل عام وفي مجال الشاشات بشكل خاص.

# **الباب السادس: أهمية شاشات اللمس بالنسبة لبعض شرائح المجتمع:**

**ذوي الإعاقات الجسدية**

منذ أن صُممت الشاشات التي تعمل باللمس لتوفير أجهزة كمبيوتر سهلة الاستخدام، دون الحاجة إلى لوحة مفاتيح أو فأرة، فإنه يصح منطقياً أن تكون الشاشات التي تعمل باللمس أدوات ممتازة بالنسبة للأشخاص الذين يعانون من صعوبة في استخدام لوحة المفاتيح والفأرة بسبب الإعاقة الجسدية. والكثير من المصادر الحاسوبية التي لم تكن متاحة لهؤلاء من قبل، هي متاحة لهم الآن بسهولة. يمكن أن يكون التعلم أكثر متعة وتفاعلية باستخدام الشاشة التي تعمل باللمس. وهي تتيح للمستخدمين التركيز على التطبيقات التعلمية بدلًا من اضطرارهم لتعلم كيفية استخدام مكونات الكمبيوتر الصلبة. ويمكن مساعدة الأطفال على تحسين المهارات الحركية الخاصة بهم باستخدام برامج ممتعة.

**الأطفال والبالغين المصابين بالتوحد**

تكون العلاقة بين السبب والنتيجة أكثر وضوحاً مع شاشة اللمس ويتطلب استخدام التطبيقات تركيزاً أقل. ويفيد ذلك بشكل خاص المتعلمين المصابين بالتوحد الذين قد تواجههم صعوبة في فهم العلاقة المجردة بين تحريك الفأرة وبين الإجراء الناتج الذي يظهر على الشاشة.

**الأطفال الذين يعانون من صعوبات التعلم**

يجد الذين يعانون من صعوبات في الإدراك أو ربما صعوبة في التنسيق بين اليد والعين استخدام شاشة تعمل باللمس أسهل كثيراً، حيث يتم تركيز الانتباه على مهمة التعلم وليس على الفأرة. وكذلك الحال بالنسبة المستخدمين الذين يفقدون مسار مؤشر الفأرة حيث لا يفقدون مسار حركة أصابعهم.

**ذوي الإعاقات البصرية**

تم إلى حد كبير تبسيط التفاعل مع برنامجPoint And Click أشر وانقر. فليس على المستخدم البحث عن المؤشر على الشاشة، والعثور على الفأرة ثم تحريك المؤشر دون أن يفقد أثره. بدلًا من ذلك يقوم المستخدم فقط بلمس الشاشة.

**العمل الجماعي**

لم تعد المهمة التي يتعين القيام بها على الحاسب حكراً على الشخص الذي يمسك بالفأرة. فالجميع يمكنهم الوصول للشاشة والمشاركة في الأنشطة. وقد يفيد ذلك جداً في تحسين تبادل الأدوار، والعمل الجماعي، والتفاعل الاجتماعي. وهو أيضًا أكثر متعة للجميع. وحيث أن شاشات اللمس والأجهزة المحمولة أصبحت أكثر شيوع اً وبأسعار معقولة، فقد ازدادت مجموعة التطبيقات التي تعمل عليها. والعديد من التطبيقات المحتملة في تغيير مستمر، وينبغي أن تتيح لذوي الإعاقة الاستفادة الكاملة منها في المستقبل.[[6]](#footnote-6)

# **النتائج:**

استناداً لما مر معنا في هذا البحث، توصلت إلى النتائج التالية:

1. **إن شاشات اللمس هي وبكل تأكيد تطور في وحدات الإدخال والإخراج.**
2. **تتفوق شاشة اللمس على الفأرة العادية كوحدة إدخال لأسباب عدة تم ذكرها سابقاً.**
3. **تتفوق شاشات اللمس أيضاً على لوحة المفاتيح العادية كوحدة إدخال لأنها توفر راحة أكثر للمستخدم وتوفر عناصر أكثر.**
4. **لشاشات اللمس أهمية كبيرة فيما يتعلق بذوي الاحتياجات الخاصة لأنها ذو تطور مستمر هدفه تسهيل حياة جميع أفراد المجتمع.**

# **فهرس المراجع**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| رقم المرجع | المرجع | الصفحة |
| 1 | <http://rigb.org/christmas-lectures/sparks-will-fly/things-with-stuff/touchscreens> | **5** |
| 2 | <http://rs.ksu.edu.sa/60820.html> | **7** |
| 3 | [http://madaportal.org/sites/default/files/uploads/0063-MD-FSA-تقنية الشاشات التي تعمل باللمس.pdf](http://madaportal.org/sites/default/files/uploads/0063-MD-FSA-%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9%20%D8%A7%D9%84%D8%B4%D8%A7%D8%B4%D8%A7%D8%AA%20%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%8A%20%D8%AA%D8%B9%D9%85%D9%84%20%D8%A8%D8%A7%D9%84%D9%84%D9%85%D8%B3.pdf) | **8** |
| 4 | <http://www.shaamtimes.net/news-detailz.php?id=30357> | **9** |
| 5 | مقالة لـ Jakob Nielsen بعنوان Mouse Vs. Fingers As Input Devices، 10 نيسان 2012م | **11** |
| 6 | [http://madaportal.org/sites/default/files/uploads/0063-MD-FSA-تقنية الشاشات التي تعمل باللمس.pdf](http://madaportal.org/sites/default/files/uploads/0063-MD-FSA-%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9%20%D8%A7%D9%84%D8%B4%D8%A7%D8%B4%D8%A7%D8%AA%20%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%8A%20%D8%AA%D8%B9%D9%85%D9%84%20%D8%A8%D8%A7%D9%84%D9%84%D9%85%D8%B3.pdf) | **14** |

# **فهرس الصور**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| رقم الصورة | معناها | رقم الصفحة |
| 1 | طريقة عمل شاشات اللمس السعوية | **6** |
| 2 | طريقة عمل شاشات اللمس المقاومية | **7** |
| 3 | طبقات تتكون منها شاشة اللمس المقاومية | **8** |
| 4 | طريقة عمل شاشات اللمس بالأشعة تحت الحمراء | **9** |

1. <http://rigb.org/christmas-lectures/sparks-will-fly/things-with-stuff/touchscreens> [↑](#footnote-ref-1)
2. <http://rs.ksu.edu.sa/60820.html> [↑](#footnote-ref-2)
3. [http://madaportal.org/sites/default/files/uploads/0063-MD-FSA-تقنية الشاشات التي تعمل باللمس.pdf](http://madaportal.org/sites/default/files/uploads/0063-MD-FSA-%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9%20%D8%A7%D9%84%D8%B4%D8%A7%D8%B4%D8%A7%D8%AA%20%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%8A%20%D8%AA%D8%B9%D9%85%D9%84%20%D8%A8%D8%A7%D9%84%D9%84%D9%85%D8%B3.pdf) [↑](#footnote-ref-3)
4. <http://www.shaamtimes.net/news-detailz.php?id=30357> [↑](#footnote-ref-4)
5. مقالة لـ Jakob Nielsen بعنوان Mouse Vs. Fingers As Input Devices، 10 نيسان 2012م [↑](#footnote-ref-5)
6. [http://madaportal.org/sites/default/files/uploads/0063-MD-FSA-تقنية الشاشات التي تعمل باللمس.pdf](http://madaportal.org/sites/default/files/uploads/0063-MD-FSA-%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9%20%D8%A7%D9%84%D8%B4%D8%A7%D8%B4%D8%A7%D8%AA%20%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%8A%20%D8%AA%D8%B9%D9%85%D9%84%20%D8%A8%D8%A7%D9%84%D9%84%D9%85%D8%B3.pdf) [↑](#footnote-ref-6)