قابلية الوصول لمواقع المكتبات الأكاديمية المصرية :

دراسة تقييمية في ضوء إرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG 2.2

د/ سميرة أحمد فهمى عبدالغنى

مدرس بقسم المكتبات والوثائق والمعلومات

كلية الآداب، جامعة القاهرة

Samira_ahmed@cu.edu.eg

المستخلص:

تملك المكتبات تاريخًا طويلًا في توفير خدمات وموارد يمكن الوصـــول إليها لتلبية احتياجات مختلف أنواع المستخدمين وذلك من خلال مواقعها المادي، والآن مع التطور التقني أصبح لزامًا عليها أن تنقل خدماتها ومقتنياتها للبيئة الافتراضـية بشـكل يمكن الوصـول إليه من قبل جميع المسـتخدمين – أيًا كانت قدراتهم ومهارتهم – فأصـبحت مواقعها الإلكترونية بمثابة البوابة التي يعبر من خلالها المســـتخدمون لهذا المحتوى ومن ثم يجب أن يمتثل هذا الموقع لمبادىء التصميم الشامل والتي تضمن أن يتمكن جميع المستخدمين من الوصول إلى المحتوى المنشور وإدراكه وفهمه والتنقل فيه والتفاعل معه بسـلاسـة ويسـر، ومن هنا جاءت هذه الدراسـة لتقييم الوضـع الراهن بمواقع المكتبات الأكاديمية المصـرية (الحكومية، الأهلية، والخاصة) واستكشاف مستويات إمكانية الوصول المحققة، ومن ثم تسليط الضوء على التحديات التي تواجهها هذه المواقع وفرص التحســين الممكنة، وتم اختيار المكتبات الأكاديمية لما لها من دور بارز في دعم العملية التعليمية لمختلف أنواع الطلاب بما فيهم ذوو الهمم، ولتحقيق أهداف الدراســة اتبعت الباحثة المنهج الوصـــفي بأســلوبيه المسحي والتحليلي وذلك لحصر مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وتقييمها (الصفحة الرئيسية – الفهرس) طبقًا لمعايير وإرشادات WCAG 2.2 باستخدام الأدوات الآلية والفحص اليدوي وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج من أهمها؛ لم تصـل مواقع المكتبات الأكاديمية المصـرية إلى مسـتوى إمكانية الوصـول المقبول حيث تم انتهاك جميع مبادىء إمكانية الوصول الأربعة POUR التي أشارت إليها إرشادات WCAG 2.2 من قبل جميع صفحات مجتمع الدراسة، وكان المبدأ الأول (قابل للإدراك) أكثر المبادىء انتهاكًا (60%)، يليه المبدأ الثاني (قابل للتشـــغيل؛ 29%)، ثم المبدأ الثالث (قابل للفهم؛ 8%)، وأخيرًا المبدأ الرابع (قوة المحتوى؛ 3%)؛ حيث تســـبب انتهاك 12 معيارًا من معايير WCAG 2.2 في 97.5% من إجمالي هذه الأخطاء، وكانت الأخطاء تكرارًا بين مجتمع الدراسـة (1.1.1 محتوى غير نصـي (A)، 1.3.1 المعلومات والعلاقات (A)، 1.4.3 التباين (الحد الأدنى) (AA) ومن ثم قدمت الدراسـة مجموعة من التوصـيات لتحسـين مستويات قابلية الوصول في مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها.

الكلمات المفتاحية: إمكانية الوصول ؛ المكتبات الأكاديمية ؛ مواقع الويب ؛ ذوي الهمم ؛ WCAG 2.2.

تاريخ الاستلام: 25 مارس 2025	تاريخ القبول: 9 إبريل 2025

0/ **تمهيد** :

أصبحت شبكة الإنترنت جزءًا لا يتجزأ من حياتنا اليومية ومصدرًا رئيسيًا للمعرفة؛ ووفقًا لتقرير Global Digital (Digital Around the World — DataReportal – Global Digital Insights, 2025) بلغ إجمالي عدد مستخدمي شبكة الإنترنت في بداية عام 2025م نحو 5.56 مليار شخص، وهو ما يعادل 67.9% من إجمالي سكان العالم. كما أشارت إحصائيات siteefy، أنه يوجد حاليًا حوالي 1.2 مليار موقع ويب (Nj, 2025) يستخدمهم الملايين من البشر حول العالم لقضاء منافعهم واحتياجاتهم التعليمية، والإعلامية، والترفيهية.. إلخ، مما جعل تحقيق الوصول الشامل لهذه المواقع ضرورة من ضروريات الحياة (المكاوي، 2022) ؛ حتى يتمكن جميع المستخدمين، بغض النظر عن قدراتهم ومهارتهم، من الوصول إلى محتوى هذه المواقع والاستفادة من الخدمات التي تتاح من خلاله بطريقة سهلة وفعالة. ومع ذلك، بالنسبة للأشخاص ذوي الهمم قد يكون الوصول إلى العالم عبر الإنترنت مهمة صعبة. فمثلما يواجه بعضهم صعوبات مختلفة عند القيام بأنشطتهم اليومية في الحياة المادية، يواجهوا أيضًا صعوبات مماثلة في الحياة الافتراضية وذلك عند استخدامهم لمواقع الويب. على سبيل المثال، قد يواجه الشخص الذي يعاني من ضعف البصر صعوبة في قراءة محتوى موقع ما لأن التباين بين النص والخلفية منخفض للغاية، أو لا يستطيع الشخص الذي يعاني من الصمم الوصول إلى المعلومات الصوتية، أو لا يتمكن الشخص الذي يعاني من إعاقة حركية من الوصول إلى زر في نموذج لأنه لا يستطيع النقر فوقه بالفأرة ... وغيرها من الصعوبات والحواجز التي تؤثر على فئة كبيرة من المستخدمين حيث أشارت منظمة الصحة العالمية أن حوالي 16٪ من سكان العالم (أي ما يقرب من 1.3 مليار شخص) يعانون من نوع ما من أنواع الإعاقة (الإدراكية، السمعية، الحركية ، البصرية ... إلخ) وأن الأعداد تتزايد بسبب ارتفاع أعمار السكان وقلة انتشار الأمراض المعدية (World Health Organization: WHO, 2024).

وبالتالي، أصبح العالم يواجه تحديًا اجتماعيًا مهمًا، حيث لم يعد الأمر يتعلق فقط بإزالة الحواجز المادية التي تحدث في البيئة الحقيقية وتؤثر على شريحة كبيرة من المستخدمين، بل امتد في محاولة لإزالة الحواجز التي تعيق الوصول إلى المعلومات المتوافرة على شبكة الويب وذلك لتحقيق وصول متساوٍ للجميع؛ ومن ثم تم عقد الاتفاقيات وسن التشريعات والقوانين في العديد من الدول الأجنبية والعربية لمنع التمييز ضد ذوي الهمم، ومنحهم الحق في الوصول الكامل إلى المعلومات سواء في البيئة المادية أو الافتراضية. كما تم تطوير الإرشادات والمعايير لضمان المساواة الرقمية وتحقيق وصول مرضٍ إلى أقصى عدد من الأشخاص بغض النظر عن قيودهم الجسدية أو المادية أو بيئتهم أو الأجهزة التي يستخدمونها للوصول إلى المعلومات، وتعد إرشادات الوصول إلى محتوى الويب (WCAGs) والتي طورتها W3C من أبرز المعايير التي يتم الاسترشاد بها لتحقيق مستوى الوصول المقبول لمحتوى الويب. وعلى مدى السنوات الماضية، قطعت إمكانية الوصول إلى الويب شوطًا طويلاً وحققت تقدمًا كبيرًا في مختلف القطاعات بما فيها المكتبات؛ حيث تملك الأخيرة إرثًا يمتد لقرن تقريبًا في توفير خدمات يمكن الوصول إليها لتلبية احتياجات المستخدمين ذوي الهمم والآن أصبح عليها أن تواكب التطورات التكنولوجية لجعل مواقعها الإلكترونية – والتي تعد بمثابة بوابة لمقتنيات المكتبة وخدماتها– أكثر قابلية للوصول والاستخدام من قبل جميع المستخدمين (Ezell et al., 2022)؛ ومن هنا جاءت هذه الدراسة لتقييم الوضع الراهن لمواقع المكتبات الأكاديمية المصرية (الحكومية، الأهلية، والخاصة) واستكشاف مستويات إمكانية الوصول المحققة، ومن ثم تسليط الضوء على التحديات التي تواجهها هذه المواقع وفرص التحسين الممكنة.

أولًا: الإطار المنهجي للدراسة

1/1 مشكلة الدراسة وأهميتها:

أصبح جعل الويب متاحًا للجميع هدفًا رئيسًا وقضية عالمية اهتمت بها الدول حول العالم من أجل منع التمييز بين الأشخاص وتعزيز المساواة الرقمية في الوصول إلى المعلومات والمعرفة؛ ومن هنا برز مفهوم إمكانية الوصول إلى الويب Web Accessibility، والذي عرف بأنه الممارسة الشاملة لإزالة الحواجز التي تمنع بعض الأشخاص من التفاعل مع مواقع الويب بشكل سهل وبسيط، ولتحقيق ذلك يجب تطبيق مجموعة من التقنيات والمعايير عند تطوير صفحات الويب، مما يسهل على المستخدم إدراك محتويات الموقع التفاعل معها وفهمها (Fernández-Díaz et al., 2023؛ López-Gil & Pereira, 2024)، وسرعان ما أصبحت إمكانية الوصول إلى الويب هي الشغل الشاغل للعديد من مواقع الويب في جميع أنحاء العالم ومتطلبًا أساسيًا؛ حيث أصبح من الضروري أن يتم تلبية مستوى مقبول من الامتثال لمعايير إمكانية الوصول حتى يتمكن الجميع بغض النظر عن قدراتهم ومهارتهم من الوصول إلى الخدمات عبر الإنترنت.

ولطالما لعبت المكتبات باختلاف أنواعها دورًا أساسيًا في توفير مثل هذا الوصول لمجموعة واسعة من المستخدمين بما في ذلك المكفوفون وضعف البصر والصم وأصحاب صعوبات التعلم والقيود المعرفية والحركية والإعاقات الكلامية ... وغيرهم وذلك من خلال موقعها المادي أو الافتراضي حيث تزايد الاعتماد على هذا الأخير بعد الثورة التكنولوجية الهائلة التي أحدثتها شبكة الإنترنت، وعلى الرغم من الجهود التي تبذلها العديد من المكتبات حول العالم لضمان إمكانية الوصول إلى مواقعها الإلكترونية وتحقيق تجربة مستخدم إيجابية، إلا أن العديد منها لا تزال غير قادرة على توفير وصول متساوٍ لجميع المستخدمين (Tiurkedzhy, 2023)؛ لذا جاءت هذه الدراسة لتسلط الضوء على الوضع الحالي لمواقع المكتبات الأكاديمية المصرية والتحقق من مدى التزامها بمعايير وإرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG 2.2، ومن ثم الكشف عن أي حواجز قد يواجهها المستخدمون عند تصفحهم لهذه المواقع وتقديم المقترحات للتغلب عليها مما سيساعد في تلبية احتياجات مختلف أنواع المستخدمين وخاصة ذوي الهمم وزيادة فرص إدماجهم وتفاعلهم داخل المجتمعات. وقد تم اختيار المكتبات الأكاديمية لما لها من دور بارز في دعم العملية التعليمية وخدمة مختلف أنواع الطلاب بما فيهم ذوي الهمم؛ حيث أكد القانون المصري لحقوق الأشخاص ذوى الاعاقة رقم 10 لسنة 2018، على حقهم في مواصلة التعليم في بيئة التعليم العالي وتقديم كافة التسهيلات اللازمة لمنع التمييز وتحقيق المساواة (قانون حقوق الأشخاص ذوى الاعاقة رقم 10 لسنة 2018، 2025)؛ ومثلما يجب أن يكون موقع المكتبة المادي مؤهلًا لخدمة هؤلاء المستخدمين يجب أن يكون موقعها الإلكتروني كذلك قابلًا للوصول، ومن هنا تنبع أهمية هذه الدراسة حيث إن تقييم المواقع الإلكترونية للمكتبات الأكاديمية المصرية للتعرف على حالة إمكانية الوصول الحالية وتحديد المشاكل التي قد تعيق وصول المستخدمين إلى المحتوى والتمتع بالخدمات بشكل فعال يشكل الخطوة الأولى نحو إنشاء محتوى ويب يسهل الوصول إليه من قبل أكبر عدد من المستخدمين باختلاف قدراتهم ومهارتهم، كما ستقدم الدراسة معلومات حول كيفية تنفيذ إرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG 2.2 وتقدم مقترحات لتطوير وتحسين المواقع الإلكترونية للمكتبات، ومن ثم ستساعد الدراسة في زيادة الوعي بأهمية ودور إمكانية الوصول وأثره على بناء وتصميم المواقع إلكترونية للمكتبات الأكاديمية المصرية.

2/1 أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق هدف رئيس يتمحور حول تقييم مدى امتثال مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها لإرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG 2.2؛ ولتحقيق هذا الهدف الرئيس ستقوم الدراسة بتحقيق الأهداف الفرعية التالية:

- استكشاف مفهوم إمكانية الوصول إلى محتوى الويب والمعايير والإرشادات المتبعة لتحقيق الوصول الرقمي.
- تقييم مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية في ضوء إرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG 2.2.

- تحليل الأخطاء والانتهاكات الأكثر شيوعًا التي تعيق الوصول لمواقع المكتبات الأكاديمية المصرية ومن ثم تقديم الحلول والمقترحات للتطوير والتحسين.
- المقارنة بين مستويات إمكانية الوصول المحققة بين مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية المختلفة (الحكومية، الأهلية، الخاصة).

3/1 تساؤلات الدراسة:

تحاول الدراسة أن تجيب على تساؤل رئيس "ما مدى امتثال مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية لإرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG 2.2؟" وللإجابة على هذا التساؤل ستحاول الدراسة الإجابة على التساؤلات الفرعية التالية:

- ما المقصود بإمكانية الوصول إلى محتوى الويب ؟ وما المعايير والإرشادات المتبعة لتحقيق الوصول الرقمي؟
- ما مدى امتثال مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية لإرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG 2.2؟
- ما حواجز الوصول الشائعة التي يواجهها مستخدمو مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية؟ وما معايير نجاح WCAG 2.2 الأكثر انتهاكًا في مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية؟ وكيف يمكن التغلب عليها؟
- هل هناك فرق في مستويات إمكانية الوصول بين مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية المختلفة (الحكومية، الأهلية، الخاصة)؟

4/1 مجال الدراسة وحدودها:

استخدمت الباحثة الموقع الإلكتروني للمجلس الأعلى للجامعات (المجلس الأعلى للجامعات، 2025) لحصر الجامعات المصرية سواء الحكومية أو الأهلية أو الخاصة – وذلك خلال الفترة من 21 – 23 يناير 2025م– ومن ثم الإبحار في المواقع الإلكترونية لهذه الجامعات للتوصل إلى موقع المكتبة الأكاديمية الخاص بها؛ وتوصلت الباحثة إلى النتائج التالية كما هو مبين في جدول (1).

جدول (1) مجتمع الدراسة؛ أعداد مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها

الجامعات المصرية	العدد	موقع الإلكتروني للمكتبة				الفهرس الإلكتروني			
		نعم	النسبة	لا	النسبة	نعم	النسبة	لا	النسبة
الحكومية	27	8	30%	19	%70	26+1 *	%100	0	%0
الأهلية	19	3	16%	16	%84	3	%16	16	%84
الخاصة	34	7	21%	27	%79	8	%24	26	%76
الإجمالي	80	18	23%	62	%77	12+1*	%48	42	%52
* تتاح هذه الفهارس من خلال موقع اتحاد مكتبات الجامعات المصرية.									

– تم تقييم الصفحات الرئيسة لمواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وعددها (18 صفحة؛ **كما هو موضح في ملحق 1)**؛ لأنها البوابة التي يصل المستخدمون من خلالها إلى المواقع ويتم من خلالها تحقيق أول اتصال بين الموقع والمستفيد، وإذا كانت الصفحة الرئيسة غير قابلة للوصول، فقد يجد المستخدم صعوبة في الوصول إلى الصفحات الأخرى المكونة للموقع الإلكتروني، بالإضافة إلى أن معظم برامج تقييم إمكانية الوصول الآلية تفحص صفحة واحدة فقط في كل مرة، مما يجعل من الصعب للغاية إجراء دراسات واسعة النطاق عبر صفحات متعددة، كما فضلت الباحثة تقييم الفهرس الإلكتروني الخاص بالمكتبة (واجهة البحث البسيط، والمتقدم) بالإضافة إلى الصفحة الرئيسة لإعطاء نظرة أكثر شمولًا حول إمكانية الوصول إلى مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها، حيث وصل إجمالي عدد الفهارس الإلكترونية إلى 13 فهرس (الصفحة الرئيسة لفهرس اتحاد مكتبات الجامعات المصرية وصفحة البحث المتقدم، و3 فهارس إلكترونية لمكتبات أكاديمية أهلية، و8 فهارس إلكترونية لمكتبات أكاديمية خاصة؛ **كما هو موضح في ملحق 1)**، وتمت عملية التقييم في الفترة من 24 يناير – 15 مارس

2025م، استنادًا إلى إرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG 2.2 – وذلك لأنه الإصدار الأحدث كما أنه يتوافق مع الإصدارات السابقة– باستخدام منهجية التقييم الهجينة والتي تجمع بين الاختبار الآلي باستخدام أداتي (Wave، و Accessibility Checker) واليدوي؛ حيث قامت الباحثة بفحص وملاحظة بعض عناصر مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها وذلك للعثور على الحواجز التي لا يمكن اكتشافها بواسطة الأدوات الآلية، وتغطية معايير النجاح غير المغطاة في الأدوات المختارة كما أن التقييم اليدوي سيساعد على إضافة طبقة أخرى من الموثوقية تتجاوز طرق التقييم الآلية (Taylor & Burnett, 2021).

5/1 منهج الدراسة وأدوات جمع البيانات:

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي بأسلوبيه المسحي والتحليلي في محاولة للتعرف على مفهوم إمكانية الوصول إلى الويب واستكشاف الإرشادات والمعايير المتبعة لتحقيق الوصول الشامل للمواقع الإلكترونية والفوائد المحققة من الالتزام بهذه المعايير، وفي الجزء الثاني من الدراسة قامت الباحثة بحصر مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية لتقييم مدى امتثال الصفحات الرئيسة لمواقع تلك المكتبات وفهارسها لإرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG 2.2، ورصد حواجز الوصول الشائعة التي يواجهها مستخدمو مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية (الحكومية، الأهلية، الخاصة). وقد استخدمت الباحثة قائمة المراجعة كأداة منهجية لجمع البيانات حول مدى امتثال مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية لإرشادات الوصول إلى محتوى الويب، واعتمدت في تصميمها على المعايير التي تم استخلاصها من إرشادات قابلية الوصول لمحتوى الويب WCAG2.2 ؛ وعددهم 34 معيارًا؛ **كما هو موضح في ملحق 2** ، تم التحقق منهم باستخدام الطريقة الآلية من خلال أداتي (WAVE, Accessibility Checker)، بالإضافة إلى الطريقة اليدوية حيث قامت الباحثة بالملاحظة المباشرة والتفاعل مع صفحات المواقع مجتمع الدراسة وذلك للكشف على حواجز إمكانية الوصول التي لم تستطع الأدوات اكتشافها والتحقق من مدى جديتها وتأثيرها على مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها.

6/1 الدراسات السابقة:

قامت الباحثة بإجراء بحث في الأدبيات لاستكشاف قضايا إمكانية الوصول إلى الويب وتطورها على مر السنين وذلك بالرجوع إلى العديد من قواعد البيانات والمواقع الإلكترونية على الإنترنت. ويمكن القول إنه على مدى العقدين الماضيين ، قطعت إمكانية الوصول إلى الويب شوطًا طويلاً وحققت تقدمًا كبيرًا حيث وضعت العديد من القوانين والمعايير على المستوى الدولي والمحلي وتم إجراء العديد من الدراسات في مختلف القطاعات سواء الحكومية أو التعليمية أو الصحية ... إلخ؛ وذلك للوقوف على حالة إمكانية الوصول في المواقع الإلكترونية حول العالم حيث لجأ البعض إلى تقييم الموقع ككل بينما قام البعض الآخر بتقييم عناصر محددة من الموقع مثل جداول البيانات أو الفيديوهات ... إلخ، كما تم إجراء العديد من الدراسات التطبيقية والتجريبية التي تناولت أدوات تقييم إمكانية الوصول الآلية وذلك لتقييمها وتقديم مقترحات لتطوير أدوات جديدة، كما ركزت بعض الأدبيات على تأثير حواجز إمكانية الوصول على فئة محددة من المستخدمين (المكفوفين وضعاف البصر، الصم وضعاف السمع، أصحاب القيود المعرفية، ... إلخ) أو دراسة بعض الحواجز الأكثر شيوعًا لتقوم بتقييمها والبحث في مدى تحسنها، وسوف تقوم الدراسة باستعراض أبرز الدراسات التي تم إجراؤها في الفترة (2020–2024م) وتتناول تقييم إمكانية الوصول لمواقع المكتبات والجامعات على مستوى العالم والأدوات المستخدمة، بالإضافة إلى إلقاء الضوء على الأدبيات التي تناقش قضايا إمكانية الوصول في العالم العربي.

1/6/1 إمكانية الوصول للمواقع الإلكترونية للمكتبات

بحثت العديد من الدراسات في حالة إمكانية الوصول إلى مواقع المكتبات باختلاف أنواعها وتنوعت هذه الدراسات في المنهجيات المتبعة والأدوات المستخدمة بها، وفيما يلي استعراض لأبرز هذه الدراسات؛

– جمعت دراسة (Liu et al., 2024) بين التحليل الكمي والنوعي لفحص وتحديد مستويات إمكانية الوصول المحققة في مواقع مكتبات أفضل 100 جامعة وكلية عامة أمريكية تبعًا لتصنيف U.S. News and World Report، وقد استخدم الباحثون أداتي WAVE وAChecker لتقييم مواقع المكتبات عينة الدراسة وفقًا لمعايير WCAG 2.0. وأفادت نتائج الدراسة وجود أخطاء في ما يقرب من 8 من كل 10 مكتبات أكاديمية تابعة لجامعات عامة. وأصبح انتهاك معيار التباين مشكلة شائعة، مما يجعل من الصعب على الأشخاص الذين يعانون من ضعف البصر إدراك المعلومات المتاحة في الموقع. وقد أوصى الباحثون المكتبات الأكاديمية في جميع أنحاء العالم بأن تستمر في تحسين إمكانية الوصول إلى مواقعها الإلكترونية. كما توصلت دراسة (Bielefield et al., 2023) إلى نتائج مماثلة حيث قاموا بتقييم الصفحات الرئيسية لمكتبات Private post–secondary library websites المتميزة لعام 2019 "أفضل الكليات في أمريكا" بناءً على قائمة Money.com باستخدام أداة WAVE. وتوصلوا إلى أن معظم الصفحات الرئيسية للمكتبات التي تم تحليلها كانت مليئة بالأخطاء من نوع التباين المنخفض. ومن ثم توضح النتائج الفشل العام في إدراك أهمية تحقيق الوصول إلى الويب أو ربما حتى اللامبالاة تجاه إمكانية الوصول من جانب المكتبات عينة الدراسة.

– فيما هدفت دراسة (Tiurkedzhy, 2023) إلى تقييم إمكانية الوصول لمواقع المكتبات في أوكرانيا باستخدام أداة Web Accessibility Checker، لتظهر النتائج أن نسبة كبيرة من المكتبات في أوكرانيا لديها مستوى منخفض من الوصول الرقمي حيث تكررت الأخطاء التالية بين المكتبات عينة الدراسة: عدم وجود نص بديل للصور ومقاطع الفيديو، والاستخدام غير السليم للعناوين والروابط، والتباين غير الكافي، مما قد يجعل من الصعب على المستخدمين ذوي الهمم الوصول إلى موارد وخدمات المكتبة. وقد انتهت الدراسة بمجموعة من التوصيات التي تستند إلى إرشادات WCAG 2.0 لمساعدة المكتبات في توفير مواقع ويب أكثر سهولة في الوصول والاستخدام للجميع، بغض النظر عن قدراتهم أو إعاقاتهم.

– أجرى (Ezell et al., 2022) تحليلاً لمحتوى 85 صفحة تعرض تسهيلات إمكانية الوصول المتبعة في المكتبات الأكاديمية الخاصة بـ 98 مؤسسة أكاديمية أمريكية، كما تم تقييم ميزات ومعمارية هذه الصفحات ومستويات إمكانية الوصول ، ولقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج من أهمها؛ وسعت المكتبات الجهود الرامية لتوفير الخدمات والموارد لجميع المستخدمين كما تنوعت صفحات تسهيلات إمكانية الوصول بشكل كبير من حيث الحجم والتعقيد والتفاصيل، ولكن صفحات المؤسسات العامة كانت أكثر انتشارًا وإعلامًا من نظيراتها الخاصة. كما أوصى الباحثون المكتبات أن تعمل على إبراز صفحات إمكانية الوصول وزيادة الشفافية لتحسين التواصل مع مستخدميها. وقد أجرى (Vaughan & Warlick, 2020) دراسة سابقة مماثلة لتحليل محتوى صفحات تسهيلات إمكانية الوصول لـ 40 مكتبة أكاديمية في فرجينيا. وقد توصلت الدراسة إلى وجود (11 من 40) مؤسسة فقط (27.5٪) لديها صفحة تقدم معلومات حول تسهيلات إمكانية الوصول إلى المكتبة وتضم مثل هذه الصفحات معلومات حول الخدمات والمرافق والمجموعات والموظفين والتقنيات المساعدة والمعلومات العامة المقدمة لمستخدمي المكتبات الأكاديمية.

– وقام (Khawaja, 2022) بتقييم إمكانية الوصول إلى 120 موقعًا إلكترونيًا لمكتبات عامة أمريكية تم اختيارها بشكل عشوائي حيث تم اختبار أربع صفحات مختلفة لكل موقع: الصفحة الرئيسية، والفهرس، والأحداث، ومعلومات الاتصال باستخدام أداة Deque's Axe طبقًا لمعايير WCAG 2.1. وأشار الباحث أن جميع المواقع عينة الدراسة لم تخلو من الانتهاكات، وبالتالي لم يلبي أي منها المبادئ التوجيهية الأساسية للامتثال لـ WCAG 2.1. وقد توصل (Ullah et al.,

2022) إلى نتائج مماثلة عند قيامهم بفحص 82 موقعًا إلكترونيًا لمكتبات باكستانية حيث أشاروا إلى أن جميع المواقع الإلكترونية عينة الدراسة لم تتبع إرشادات WCAG 1.0 أو 2.0، وفي المجتمع الإيراني قام (Zare et al., 2021) بتقييم مدى امتثال المواقع الإلكترونية للمكتبات المركزية للجامعات الطبية الإيرانية باستخدام أداة "Webaccessibility" طبقًا لمعايير WCAG 2.1. وشمل البحث جميع الصفحات الرئيسية البالغ عددها 51 صفحة، وقد كشفت نتائج الدراسة أن جميع المواقع عينة الدراسة لم تتوافق بشكل كامل مع إرشادات WCAG 2.1، وأوضح الباحث أن عدم التزام مواقع المكتبات بتحقيق درجات امتثال مقبولة يمكن أن يجعل خدمات المعلومات والموارد عبر الإنترنت غير متاحة وغير قابلة للوصول من قبل المستخدمين ذوي الهمم. لذلك، من الضروري أن يعمل مديرو المكتبات ومصممو المواقع على تحسين إمكانية الوصول إلى المواقع الإلكترونية لجعلها في متناول الجميع.

– بينما حاولت دراسة (Kiruki & Mutula, 2021) الإجابة على التساؤل التالي؛ كيف قدمت مكتبات الجامعات الحكومية في كينيا خدمات المعلومات للطلاب ذوي الإعاقات البصرية والحركية، وقد استخدم الباحث المنهج المسحي، وتم جمع البيانات باستخدام الاستبيان، والملاحظة، والمقابلة، وكشفت النتائج أن جميع المكتبات عينة الدراسة (ست مكتبات) تملك مواقع إلكتروني، ومع ذلك، لم توفر هذه المواقع صفحة لخدمات ذوي الهمم، وخلصت الدراسة إلى أن الأشخاص ذوي الهمم مستبعدون من الوصول إلى مواقع المكتبات الأكاديمية واستخدامها. وأوصى الباحثون أن تقوم المكتبات بتقييم مواقعها لضمان الامتثال لمتطلبات W3C لإمكانية الوصول إلى محتوى الويب. كما يجب أن يقوموا بتطوير سياسة بشأن توفير المعلومات الرقمية بالإضافة إلى خدمات المعلومات الأخرى للأشخاص ذوي الهمم.

– فيما ركزت دراسة (Brunskill, 2020) على تجارب المستخدمين حيث وجد الباحث أنه على الرغم من أن أغلب مواقع المكتبات الأكاديمية على شبكة الإنترنت تتضمن صفحة معلومات مخصصة للمستخدمين ذوي الهمم، إلا أنه لم يتم العثور على أي بحث يفحص احتياجات المستخدمين أو تفضيلاتهم لهذه الصفحات. ولمعالجة هذا الأمر، قام الباحث بإجراء مقابلات مع 12 طالبًا جامعيًا من ذوي الإعاقة للتعرف على وجهات نظرهم بشأن كيفية التنقل ومصطلحات البحث والتنظيم والمحتوى والمظهر العام لمثل هذه الصفحة. وكشفت هذه المقابلات عن العديد من الاعتبارات المهمة حول إمكانية الوصول ، وتم تجميع قائمة بالتوصيات التي يجب وضعها في الاعتبار عند تصميم مثل هذه الخدمات.

– وهدفت دراسة (Panda & Chakravarty, 2020) إلى تحليل وتقييم حالة إمكانية الوصول ومستويات التوافق مع إرشادات (WCAG 2.1) لمواقع الويب الخاصة بمكتبات المعاهد الهندية للتكنولوجيا (IIT) ، وذلك بالاعتماد على برمجية Siteimprove التي تقوم بتحليل الصفحات الرئيسة للمواقع عينة الدراسة، وقد كشفت النتائج أنه على الرغم من أن المواقع عينة الدراسة مصممة جيدًا وسهلة التنقل، إلا أن هناك العديد من القضايا المتعلقة بإمكانية الوصول لا تزال بحاجة إلى حل ومن ثم قام الباحث بتحديد أكثر المشكلات شيوعًا وأوضح كيفية تصحيحها.

– بينما قدمت (Yang et al., 2020) تقييمًا مقارنًا لصفحات المكتبات الجامعية لـ Ivy League للوقوف على مدى وفائها بمتطلبات قانون الأمريكيين ذوي الإعاقة (ADA). وقد اعتمدت الدراسة على أداتي WAVE وAChecker لتحليل الصفحات الرئيسة لمواقع المكتبات عينة الدراسة وتوصل الباحثون إلى النتائج التالية؛ تحسن حالة إمكانية الوصول في هذه المواقع بشكل كبير عن خمس سنوات مضت ولكن مازال خطأ تسمية النموذج المفقودة Missing form labels هو الأكثر شيوعًا وتكرارًا ولكن تم تحسين أخطاء ومشاكل إمكانية الوصول الأخرى المعروفة.

2/6/1 إمكانية الوصول للمواقع الإلكترونية للجامعات

– حاولت دراسة (Nso-Mangue et al. , 2024) استكشاف الجهود التي تبذلها الجامعات حول العالم (تم اختيار عينة من الجامعات لتمثل القارات الخمس) لجعل مواقعها الإلكترونية متاحة للجميع وفقًا لمعايير WCAG 2.1، وذلك خلال الفترة

من 2018 – 2024م، وقد قام الباحثون باسترداد الصفحات الرئيسية المؤرشفة للجامعات المختارة من موقع Wayback التابع لأرشيف الإنترنت على مدى سبع سنوات: وذلك لتقييم تطور إمكانية الوصول في المواقع عينة الدراسة وأظهرت النتائج وجود تحسن في إمكانية الوصول إلى الويب فور تفشي فيروس كورونا المستجد (كوفيد-19)، ولكن هذا الاتجاه لم يستمر ولم تحافظ الجامعات على مستويات الامتثال المحققة لإرشادات WCAG.

– بينما ناقشت دراسة (Adkins & Rachael, 2023) الوضع الحالي لإمكانية الوصول في مؤسسات التعليم العالي في كولورادو، حيث تمت مراجعة 540 صفحة ويب من 54 مؤسسة بحثًا عن حواجز إمكانية الوصول باستخدام النهج الهجين، وكشفت نتائج الدراسة أن نوع مؤسسات التعليم العالي كان له تأثير كبير على مستويات إمكانية الوصول، حيث كان للمؤسسات الخاصة والهادفة للربح عمومًا معدل فشل أعلى من المؤسسات الحكومية كما حددت الدراسة حواجز إمكانية الوصول الرئيسية المتكررة وتمثلت في عدم وجود نص بديل للصور، وتباين الألوان الضعيف، وعدم وجود نص وصفي للروابط ومن ثم أوصت الدراسة بمجموعة من الحلول لتحسين أداء تلك المواقع. وباختلاف مجتمعات الدراسة والأدوات المستخدمة للتقييم أجرى العديد من الباحثين دراسات مثيلة مثل؛ دراسة (Ismail & Kuppusamy, 2022) حيث قاما بتحليل إمكانية الوصول إلى الصفحات الرئيسية للمواقع الإلكترونية للكليات التابعة لجامعتي كشمير وكلستر سريناجار في الهند وعددها 44 صفحة رئيسة باستخدام أداتي TAW و aXe، طبقًا لمعايير WCAG 2.0 ، وقد توصلوا إلى أن أبرز الأخطاء المتكررة قد تمثلت في التباين والنصوص البديلة ووضوح الروابط وعناصر القائمة وسمات اللغة والتسميات التوضيحية للنماذج، وأشارت الدراسة إلى أن هناك حاجة للتركيز بشكل أكبر على مستويات قابلية الوصول إلى المواقع الإلكترونية وأن مسؤولية القيام بذلك تقع على عاتق مسؤولي الويب الذين يديرون تلك المواقع.

– وقام (Macakoğlu et al. , 2022) بمقارنة وتقييم إمكانية الوصول والاستخدام لـ 330 موقعًا إلكترونيًا للجامعات الأعلى تصنيفًا على Webometrics في أوروبا وأمريكا الشمالية وأوقيانوسيا باستخدام أداة TAW ومعيار WCAG 2.0، وقد كشفت نتائج الدراسة التالي؛ حلت جامعات أمريكا الشمالية في المرتبة الأولى من حيث مستويات إمكانية الوصول والجودة وجاءت أوروبا في المرتبة الثانية، وأوقيانوسيا في المرتبة الثالثة. وبشكل عام، كانت مستويات الامتثال في الصفحات عينة الدراسة منخفضة مما حرم مجموعة من الطلاب وخاصة ذوي الهمم من الوصول إلى موقع الجامعة واستخدامه ومن ثم قدم الباحثون بعض التوصيات للتحسين. كما أجرى (Acosta & Luján-Mora, 2021) دراسة مثيلة في وقت سابق لتقييم إمكانية الوصول لأفضل 1584 جامعة في الاتحاد الأوروبي وفقًا لتصنيف Webometrics، باستخدام برمجية Pa11y ومعايير WCAG 2.1، وأظهرت نتائج الدراسة أن مركز الجامعة في تصنيف الاتحاد الأوروبي لم يكن مؤشرًا على مستوى إمكانية الوصول المحقق. وقد أوصت الدراسة مصممي الويب والمطورين ومسؤولي المؤسسات التعليمية بالتفكير واتخاذ القرارات لإزالة حواجز إمكانية الوصول في مواقع الويب الخاصة بهم.

– بينما استكشف (Alim, 2021) إمكانية الوصول إلى الصفحات الرئيسة لـ 66 جامعة في المملكة المتحدة طبقًا لمعايير WCAG 2.0 باستخدام ثلاث أدوات آلية (TAW وWAVE وEIII Page Checker)، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن أكثر معايير النجاح التي لم يتم الوفاء شملت (عدم توفير بدائل نصية للمحتوى غير النصي، والتباين). ومع ذلك، عند تقييم نتائج مواقع الجامعات في المملكة المتحدة مقابل نتائج دراسات مماثلة في جامعات تنتمي لبلدان أخرى، فإن مواقع الجامعات عينة الدراسة تعمل بشكل جيد أفضل من نظائرها. في حين حلل (Barricelli et al., 2021) مواقع الويب الخاصة بالجامعات الحكومية الإيطالية لمعرفة ما إذا كان يمكن الوصول إليها وقد اعتمد الباحثون على معيار WCAG 2.1 وأداة AChecker لإجراء التحليل. وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية؛ لم تستوف أي من الجامعات الحكومية الـ 67 التي قاموا بتحليلها معايير WCAG الأساسية. وقد اكتشف الباحثون أنه على الرغم من إقرار إيطاليا لقانون Stanca عام 2018،

والذي يجعل إمكانية الوصول الرقمي إلزامية، فإن العديد من مواقع الجامعات الإيطالية لم تلبي المعايير المطلوبة لتحقيق إمكانية الوصول إلى الويب بعد. بينما قام (Ismail et al. , 2020) بتحليل مواقع التعليم العالي في البرتغال باستخدام أدوات AChecker وWAVE وaXe. وخلصوا إلى النتائج التالية؛ غياب ميزات إمكانية الوصول في جميع المواقع عينة الدراسة تقريبًا، وأوصوا بمجموعة من الإصلاحات: شملت تحسين خصائص التنقل، والتكبير، والتصغير، وحجم الخط، والتباين. كما أوصوا بزيادة الوعي من خلال تقديم تدريب مناسب على إمكانية الوصول لمطوري مواقع الويب والمصممين والمسؤولين.

– ومن منظور تجارب المستخدم حاولت دراسة (Parajuli & Eika, 2020) استكشاف مشكلات إمكانية الوصول وسهولة الاستخدام التي يواجهها مستخدمو قارئات الشاشة بشكل متكرر أثناء التفاعل مع صفحات الويب الخاصة بالجامعات النرويجية (حيث قام الباحثون بتقييم الصفحات الرئيسية وصفحات الاتصال وصفحات "حول") باستخدام أداتين (WAVE، و Total Validator) وفقًا لإرشادات 2.1 (WCAG). وأظهر التقييم أن أياً من مواقع الويب عينة الدراسة لم يستوفِ الحد الأدنى من إرشادات WCAG 2.1. كما تم إجراء تجربة بمشاركة 16 مستخدمًا من ذوي الإعاقة البصرية وتم تكليفهم بخمس مهام تتعلق بسهولة الاستخدام. وقد أظهرت النتائج أن المشاركين واجهوا مشكلات تتعلق بسهولة الاستخدام وسهولة الوصول على جميع مواقع الجامعات النرويجية الأربعة.

– بينما أجرى (Campoverde–Molina et al., 2020) استعراض منهجي للأدبيات المنشورة حول تقييم مدى امتثال المواقع التعليمية حول العالم لإرشادات إمكانية الوصول ومن ثم تحليل أساليب التقييم المتبعة والأخطاء الأكثر شيوعًا التي تم العثور عليها في إجمالي 25 دراسة مختارة. وقد توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج من أهمها؛ تعد الولايات المتحدة هي الدولة التي تملك أكبر عدد من الدراسات في هذا الموضوع. ومع ذلك، فقد نشرت دول مثل الإكوادور والهند وماليزيا والبرتغال وسلوفينيا وإسبانيا وأستراليا وإيطاليا والأردن والنرويج وجمهورية قيرغيزستان وسلطنة عمان وتركيا أيضًا دراسات حول إمكانية الوصول إلى المواقع التعليمية على شبكة الإنترنت، وإن كان ذلك بأعداد أقل، استخدم 19 بحثًا إرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG بإصدارتها المختلفة لتقييم إمكانية الوصول، وتم الاعتماد على الأدوات الآلية بشكل أكبر وذلك في 20 دراسة، بينما تم الاستعانة بمستخدمين حقيقيين في دراستين فقط، وفي الدراسات الثلاث الأخرى تم استخدام الأدوات الآلية والمستخدمين الحقيقيين والخبراء. كما وجدوا أن جميع المواقع التعليمية التي تم تحليلها في الأوراق البحثية تحتاج إلى تصحيح مجموعة من الأخطاء بمستويات مختلفة. وفي الختام، أشار الباحثون إلى أن المواقع التعليمية لا يزال أمامها طريق طويل لتحسين الامتثال لإرشادات (WCAG). وفي عام 2021، قاموا بمد عملهم السابق بهدف تحديث نتيجة تحليل الأدبيات الماضية ومد الفترة من 2002 إلى 2020 لتحليل المزيد من الأعمال البحثية وتمثيل رؤى إمكانية الوصول بعمق حيث قاموا بتحليل 42 ورقة بحثية مختارة، ووجدوا أنه تم تقييم 38416 صفحة ويب جامعية في السنوات الماضية معظمها كانت من آسيا بالاعتماد على أدوات التقييم الآلية أيضًا وأن أكثر انتهاكات إرشادات إمكانية الوصول، وأكثرها شيوعًا هي القدرة على التكيف، والتوافق، والتمييز، ومساعدات الإدخال، والوصول من خلال لوحة المفاتيح، وقابلية التنقل، والتنبؤ ، والقراءة، والبدائل النصية (Campoverde–Molina et al., 2021).

3/6/1 طرق تقييم إمكانية الوصول والأدوات المستخدمة

– قام (López –Gil & Pereira, 2024) بتطوير نظام لتقييم إمكانية الوصول إلى الويب قائم على نموذج اللغة الكبيرة LLM واستكشاف قدرته على تقييم معايير نجاح إمكانية الوصول إلى الويب التي تتطلب تدخلًا بشريًا، وقد تم اختبار ثلاثة من معايير نجاح (WCAG) التي تتطلب فحوصات يدوية: 1.1.1 المحتوى غير النصي، 2.4.4 غرض الرابط (في السياق)، و3.1.2 لغة الأجزاء. وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية؛ لم تتمكن أدوات التقييم الآلية من اختبار معايير

نجاح WCAG الثلاثة بشكل موثوق، وغالبًا ما كانوا يحذرون فقط من هذه المشكلات، بينما نجح النموذج المقترح في تحديد مشكلات إمكانية الوصول التي غفلت عنها الأدوات الآلية، محققًا نسبة اكتشاف إجمالية بلغت 87.18٪. ومن ثم أشار الباحث أن نماذج التقييم القائمة على LLM لديها قدرات واعدة لأداء مهام التقييم التي تتطلب تدخلًا بشريًا ويمكنها تعزيز اختبارات إمكانية الوصول الآلية لاكتشاف المشكلات التي تغفل عنها الأدوات الآلية، وأوصى في الختام بضرورة إجراء المزيد من البحث لتوسيع نطاق التقييم عبر المزيد من حالات الاختبار وأنواع المحتوى.

– فيما حاولت دراسة (Abu Doush et al., 2023) المقارنة بين أدوات تقييم إمكانية الوصول إلى الويب (WAET)، وتحديد أي معايير نجاح SC يمكن اختبارها تلقائيًا بناءً على التقنيات الحالية، وأي منها يتطلب تقنيات أكثر تقدمًا، وكيف يمكن لـ WAET تقليل عدد الانتهاكات المبلغ عنها عن طريق الخطأ. وقد تم التحليل وفقًا لمبادىء WCAG 2.1 باستخدام مستويات التوافق الثلاث. وأظهرت نتائج الدراسة؛ أن (58%) من معايير نجاح المستوى الأول يمكن فحصها مباشرةً من خلال الأدوات الآلية باستخدام كود صفحة الويب، بينما يمكن التحقق من (50%) من معايير النجاح المستوى الثاني. وأخيرًا يمكن التحقق من (21% فقط) من معايير نجاح المستوى الثالث. كما أكدت الدراسة على أهمية المراجعة اليدوية بعد الفحص الآلي واقترحوا أنه يتم دمج تقنيات التعلم الآلي مع أدوات WAET لزيادة الإيجابيات الحقيقة المكتشفة والتقليل من معدل الخطأ واقتراح التصحيحات. وقد أجرى (Ismailova & Inal, 2022) دراسة سابقة متقاربة للمقارنة بين أدوات تقييم إمكانية الوصول المتاحة عبر الإنترنت حيث تم اختبار 41 موقعًا حكوميًا من بلدان مختلفة بحثًا عن انتهاكات إرشادات WCAG 2.0 باستخدام ست أدوات تقييم آلية (AChecker, VaMoLà, AccessMonitor, Examinator, Mauve, Cynthia Says). وقد جاءت نتائج الدراسة لتؤكد أنه لا توجد أداة تقييم واحدة يمكنها اكتشاف جميع أخطاء إمكانية الوصول إلى موقع الويب وهناك دائمًا حاجة للاختبار اليدوي. ومع ذلك، يساعد التقييم الآلي المطورين في تقييم إمكانية الوصول إلى مواقع الويب خاصتهم وتحديد المشكلات والحصول على ملاحظات مفيدة حول كيفية حلها. وقد لاحظ الباحثون أن بعض الأدوات مكملة لبعضها البعض، ومن ثم اقترحت الدراسة استخدام أدوات مختلفة لتوفير نتائج متسقة والحصول على بيانات موثوقة من أدوات التقييم عبر الإنترنت، وبالتالي تحسين فعالية التقييم.

– وقامت دراسة (Kanakhara et al., 2023) بتطوير أداة Color Blind، وهو مكون إضافي لبرنامج التصميم Figma يمكن من خلاله إجراء فحوصات لإمكانية الوصول وتحديد نسب التباين المناسبة لمراعاة المصابين بعمى الألوان، كما يتيح للمصممين فهم وجهات نظر المستخدمين وتقييم تصميماتهم بشكل مناسب من خلال محاكاة أنواع مختلفة من عمى الألوان، وقد أثبت هذا النموذج فعاليته حيث قام أكثر من 10000 مستخدم بتثبيت هذا المكون على مجتمع Figma. كما قدم (Boyalakuntla et al., 2021) دراسة حالة لأداة WAccess، وهي أداة قام الباحثون بتطويرها للتحقق من إمكانية الوصول إلى الويب، استنادًا إلى تسعة من إرشادات WCAG 2.1 وسبعة من إرشادات WCAG 2.2. وعلى الرغم من أن WCAG 2.1 و WCAG 2.2 يشتملان على عدد أكبر من الإرشادات، إلى أنه تم النظر فقط في تلك الإرشادات التي لا تتطلب تدخلًا بشريًا. وقد قام الباحثون باختبار الأداة على 2246 موقعًا حكوميًا هنديًا، لتعكس نتائج الدراسة مؤشرات إيجابية عن جدوى استخدام هذه الأداة لتقييم مواقع الويب في المستقبل.

4/6/1 إمكانية الوصول إلى الويب في العالم العربي

وعلى مستوى العالم العربي توصلت الباحثة إلى مجموعة من الدراسات التي تم إجراؤها لتحليل المواقع التعليمية والحكومية والتجارية والسياحية العربية باستخدام طرق آلية ويدوية؛ حيث بحث (Alayed, 2024) في مشاكل إمكانية الوصول والحواجز التي يواجهها المتحدثون باللغة العربية من ذوي الإعاقة البصرية عند استخدام تطبيقات الهاتف المحمول المصرفية وشملت العينة تطبيقات أكبر ثلاثة بنوك في المملكة العربية السعودية من حيث قاعدة عملائها (الراجحي والبنك

الوطني السعودي وبنك الرياض) وباستخدام النهج الهجين، تم فحص إمكانية الوصول يدويًا وفقًا لإرشادات (WCAG 2.1)، كما تم إجراء اختبار لقابلية الاستخدام مع 12 مستخدمًا ناطقًا باللغة العربية من ذوي الإعاقة البصرية. وكشفت النتائج أن جميع تطبيقات العينة لم تتوافق مع WCAG 2.1، مما يعكس مستوى إمكانية الوصول المنخفض الذي توفره هذه التطبيقات. ومع ذلك، كان تطبيق الراجحي هو الأفضل بين التطبيقات المختبرة، وكان المبدأ الأكثر انتهاكًا من قبل جميع التطبيقات هو مبدأ قابلية التشغيل، بنحو 37٪ من إجمالي الانتهاكات، يليه مبدأ قابلية الإدراك، ثم مبدأ قوي ومفهوم. كما ركز (Alhadreti, 2024) على القطاع المصرفي السعودي أيضًا حيث قام بتقييم إمكانية الوصول إلى المواقع الإلكترونية المصرفية في المملكة العربية السعودية وفحص تأثير حجم البنك والأداء السابق على تنفيذ إمكانية الوصول إلى الويب. وقد استخدمت الدراسة مزيجًا من التقييم الآلي والتحقق اليدوي من قبل الخبراء لتقييم 32 موقعًا إلكترونيًا لمصرف سعودي وأجنبي. وأظهرت نتائج الدراسة أن جميع المواقع الإلكترونية التي تم تقييمها لم تتوافق تمامًا مع إرشادات WCAG 2.1، وبالتالي حرمت العديد من عملاء الويب من القدرة على الاستفادة الكاملة من المواقع كما لم يتم العثور على فرق كبير بين مواقع البنوك المحلية والأجنبية من حيث الامتثال لإرشادات إمكانية الوصول. وأكد الباحث على عدم وجود ارتباط بين حجم وربحية البنوك وعدد مشكلات إمكانية الوصول المكتشفة. كما قدمت الدراسة عددًا من التوصيات لتعزيز إمكانية الوصول إلى المواقع الإلكترونية المصرفية في المملكة العربية السعودية.

– فيما انتقل (Hossam et al., 2023) إلى القطاع الفندقي المصري؛ حيث حاولوا استكشاف تأثير تحقيق مستوى مرضِ لإمكانية الوصول في مواقع الفنادق المصرية على ولاء العملاء ذوي الهمم، ومن ثم تم إجراء استبيان إلكتروني لعينة مكونة من 106 مشاركًا من العملاء ذوي الهمم في الفنادق المصرية ذات الأربع والخمسة نجوم الواقعة في محافظة البحر الأحمر (الغردقة ومرسى علم وسفاجا) ومحافظة جنوب سيناء (شرم الشيخ). وتم استخدام برنامج SPSS V. 22 لتحليل البيانات. وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج من أهمها؛ لم تقم مواقع الفنادق المصرية بالامتثال لإرشادات إمكانية الوصول إلى الويب، على الرغم من أثرها الواضح في زيادة ولاء العملاء ذوي الهمم.

– بينما سعت (على، 2023) إلى تحليل عينة من المنصات التعليمية المفتوحة العربية والأجنبية، وذلك من منظور قابلية استخدامها وإمكانية الوصول إليها، وتم إجراء التحليل وفقا لمبادئ (WCAG 2.0) والاستدلالات العشرة لقابلية الاستخدام التي وضعها (Nielsen& Molich)، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي ، واستندت على قائمة المراجعة كأداة أساسية لجمع البيانات فضلاً عن مجموعة من الأدوات الآلية، وخلصت الدراسة إلى أن جميع المنصات عينة الدراسة لم تستوف المستوى (AA) لإمكانية الوصول، في حين أن هناك سبع منصات أجنبية وأربع منصات عربية استوفت المستوى (A) فقط. كما أشارت النتائج إلى انخفاض مستوى دعم كل من مواقع المنصات العربية والأجنبية عينة الدراسة لمحور القابلية للاستخدام. وأوصت الدراسة بضرورة وضع قوانين وتشريعات تلزم مواقع المنصات التعليمية المفتوحة والمواقع الإلكترونية بصفة عامة بتطبيق معايير النفاذ الرقمي العالمية حتى يمكنها تقديم خدماتها لجميع الفئات بغض النظر عن نوع إعاقتهم من دون حواجز الوصول وعقبات الاستخدام، كما أوصت الباحثة بإجراء دراسة ميدانية للتعرف على المعوقات التي تواجه ذوي الهمم في استخدام المنصات التعليمية المفتوحة من وجهة نظرهم.

– وقام (المكاوي، 2022) بتقييم الوضع الراهن لمواقع الصحف العربية والأجنبية (الأهرام – الرياض – الجارديان – يو إس أيه توداي) من حيث مدى امتثالها للمعايير WCAG 2.0 ، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج المقارن. وكشفت نتائج الدراسة عن تفوق مواقع الصحف الأجنبية على مواقع الصحف العربية في استخدامها لمعايير إمكانية الوصول لذوي الإعاقة البصرية، حيث احتلت صحيفة "يو إس أيه توداي" المرتبة الأولي بوجود أربعة أخطاء فقط تتسبب في إعاقة الوصول، تلتها صحيفة الجارديان في المرتبة الثانية بـ (59) خطأ، ثم صحيفة الأهرام المصرية في المرتبة الثالثة بـ

(120 خطأ) ، وفي الأخير جاءت صحيفة الرياض السعودية بـ (237) خطأ. وأوضحت النتائج أن أعلى الأخطاء تكرار على مواقع الدراسة هي: التباين المنخفض جدًا، ثم الرابط الفارغ، ثم الصورة المرتبطة تفتقد إلى نص بديل وأوصت الدراسة بضرورة التقييم الدوري لمواقع الصحف العربية باستخدام أدوات التقييم الآلية للتعرف على الأخطاء التي تعوق الوصول، والقيام بتصحيحها.

– وقدم (Ababneh & Alrefaie, 2021) دراسة حالة لمؤسسة الضمان الاجتماعي الأردنية وذلك لتقييم إمكانية الوصول وتحديد متطلبات المستخدمين؛ حيث تم إشراك 13 مستخدمًا من المكفوفين وضعاف البصر لتحديد احتياجاتهم، وفي ضوء متطلباتهم تم تصميم تطبيق محمول للمؤسسة، وتضمنت متطلبات التصميم الأساسية ما يلي؛ استخدام لغة مرنة وخطوط سهلة القراءة وألوان مناسبة والحد الأدنى من النصوص، ومن ثم تم تصميم نموذج أولي لتطبيق محمول لمؤسسة الضمان الاجتماعي الأردنية ، كما تم التحقق من صحة التطبيق مع ثلاثة مشاركين، (كفيف، وضعيف البصر، ومسن) باستخدام أدوات الاختبار الآلية. وأشارت النتائج إلى أن التطبيق سهل الوصول إليه ومرن، ويمكن استخدامه في المستقبل. وأخيراً، اقترحا الباحثان بعض التوصيات لتطوير تطبيقات الحكومة الإلكترونية المحمولة وذلك باستخدام واجهة لمس صديقة للمكفوفين، وتوفير أزرار تسمح للمستخدم بالمسح الضوئي للبطاقات الشخصية أو الصور، وإضافة أزرار الاستماع لتقديم المحتوى بطريقة مسموعة ، واستبدال ملفات PDF بملفات أخرى يمكن لقارئ الشاشة التعامل معها، وتقديم خدمة "جولة تعريفية" تحتوي على تعليمات عامة للتطبيق لمساعدة المستخدمين على فهم واجهة التطبيق.

– بينما قام (Ali, 2021) بالتحقيق في 87 موقعًا إلكترونيًا تعليميًا في دولة الإمارات من خلال أدوات الاختبار الآلية: A– Checker و Cynthiasays و TAW. وأشارت النتائج إلى أنه لم تُعْطَى أهمية كبيرة لقضية إمكانية الوصول الرقمي للأشخاص ذوي الهمم في المواقع الإلكترونية التعليمية لدولة الإمارات بشكل عام؛ حيث وجد الباحث أنه يمكن الوصول إلى (5 من أصل 87 موقعًا) فقط؛ وقد قدمت الدراسة مجموعة من التوصيات حول كيفية تحسين وتحقيق أعلى مستوى من إمكانية الوصول الرقمي للطلاب ذوي الهمم.

– وقدم (Alsaeedi, 2020) في دراسته إطارين؛ إحداهما لمقارنة أداء بعض أدوات تقييم إمكانية الوصول إلى الويب الأكثر استخدامًا في الكشف عن مشكلات الوصول إلى الويب بناءً على WCAG 2.0 وبالتحديد أداتي Wave ، وSiteImprove . وأظهرت النتائج أن SiteImprove قد تفوقت على WAVE في الأداء وعدد الأخطاء المكتشفة. أما الإطار الثاني فقد خصص لتقييم إمكانية الوصول لست صفحات رئيسة للجامعات السعودية طبقًا لإرشادات WCAG 2.0. وقد توصلت الدراسة إلى الآتي؛ تعد الصفحة الرئيسة لجامعة طيبة أكثر سهولة في الوصول إليها من الصفحات الرئيسة للجامعات السعودية الأخرى التي تم تقييمها. وفي دولة الكويت استخدم (AlMeraj et al., 2020) نهجًا كميًا لدراسة إمكانية الوصول إلى مواقع التعليم العالي بدولة الكويت وما إذا كانت تلبي معايير WCAG 2.0 حيث قام الباحثون بتقييم 41 صفحة رئيسة بالإضافة إلى صفحات المستوى الثاني والتي تخص الكليات باستخدام أدوات مختلفة لزيادة الموثوقية شملت: AChecker وTotal Validator وWAVE وHTML/CSS/ARIA. وتوصلت الدراسة إلى العديد من النتائج من أهمها؛ لم يتوافق أي موقع تم تقييمه بشكل تام مع معيار WCAG 2.0 المستوى A، حيث تم العثور على 11 موقعًا إلكترونيًا فقط يمكن الوصول إليها. وقد تم اكتشاف العديد من الأخطاء المتكررة وتمثلت في؛ النص البديل المفقود للصور والروابط الفارغة ومشكلات التنقل وأخطاء التباين. وخلص الباحثون إلى أن المواقع الإلكترونية التعليمية الكويتية لم يتم تطويرها مع مراعاة إمكانية الوصول إليها، وأن إعادة التصميم ضرورية لجعلها في متناول الجميع. واقترحوا أن يتلقى مديرو تكنولوجيا المعلومات والمطورون تدريبًا مناسبًا عن معايير WCAG، كما يجب على المؤسسات نشر الوعي، وإجراء مراجعات دورية لصفحات الويب من قبل خبراء إمكانية الوصول والأشخاص ذوي الهمم. بينما أجرى (Abu Doush et al., 2020) تقييمًا لإمكانية الوصول لمواقع الجامعات الفلسطينية خلال جائحة كوفيد 19 وفقًا لمعايير WCAG 2.0. وأظهرت نتائج الدراسة أن المواقع الإلكترونية للجامعات المختارة لا تتوافق بشكل كامل مع المستوى الأساسي A لمعيار WCAG 2.0 حيث تكررت الأخطاء الخاصة بمعياري 2.4.4 غرض الرابط ، 1.1.1 المحتوى غير النصي في جميع المواقع عينة الدراسة.

تعقيب على الدراسات السابقة:

- أصبحت إمكانية الوصول إلى الويب موضوعًا للمناقشة منذ ظهور شبكة الويب العالمية؛ حيث تناولت العديد من الدراسات حول العالم قضايا إمكانية الوصول في العديد من القطاعات (المكتبات، التعليم، الصحة، الحكومة، السياحة ... إلخ) وذلك لتقييم مدى امتثال المواقع الإلكترونية لمعايير وإرشادات إمكانية الوصول المختلفة وإن كانت الإرشادات الخاصة باتحاد شبكة الويب العالمية هي الأكثر استخدامًا (WCAG) بإصدارتها المختلفة ولكن لم تستطع الباحثة التوصل إلى أي دراسة اعتمدت في التقييم على إصدار WCAG الأحدث 2.2. وبشكل عام، اعتمدت الدراسات في تقييم إمكانية الوصول على الطرق اليدوية، و/ أو الأدوات الآلية، وإن كانت الطرق الآلية هي الأكثر استخدامًا، ولكن أوصت معظم هذه الدراسات بضرورة إجراء المراجعة اليدوية لزيادة موثوقية التقييم.
- حاولت معظم هذه الدراسات اكتشاف الأخطاء الأكثر تكرارًا وتقديم مقترحات للتحسين ونشر الوعي بشأن أهمية امتثال المواقع الإلكترونية لمعايير وإرشادات إمكانية الوصول المختلفة وذلك لتحقيق المساواة الرقمية وضمان وصول متساوٍ إلى المعلومات والخدمات عبر الإنترنت. ومع ذلك، وكما توضح مراجعة الأدبيات، حتى في مواجهة المتطلبات القانونية، لا تزال مشاكل إمكانية الوصول قائمة في العديد من المواقع بما فيها مواقع المكتبات حول العالم، ويتفق هذا بشكل كبير مع نتائج تقرير WebAIM Million – تقرير سنوى يقوم بتحليل إمكانية الوصول إلى أفضل مليون صفحة ويب باستخدام أداة WAVE – حيث أشارت نتائج عام 2024م أن حوالي 95.9٪ من الصفحات الرئيسة لمواقع الويب على مستوى العالم غير قابلة للوصول وهذا يسلط الضوء على الحاجة إلى تدابير قوية لتحسين إمكانية الوصول إلى مواقع الويب على مستوى العالم، ولكن وجدوا أن عدد أخطاء إمكانية الوصول وفشل التوافق مع WCAG قد انخفض منذ عام 2021م وهذا يعطي مؤشرًا إلى اهتمام الدول بتحسين إمكانية الوصول ويؤكد على أن التركيز المتزايد على قضايا إمكانية الوصول له تأثير إيجابي ، وتلخصت الأخطاء المكتشفة حول ستة أنواع: التباين المنخفض، والنص البديل المفقود للصور، والروابط الفارغة، وتسميات حقول النموذج المفقودة، والأزرار الفارغة، ولغة المستند المفقودة (WebAIM: The WebAIM Million – the 2024 Report on the Accessibility of the Top 1,000,000 Home Pages, 2024).
- حظيت مواقع المكتبات بالاهتمام على مستوى العالم وإن كان معظم التركيز قد انصب على المكتبات الأكاديمية ؛ وهناك نقص واضح في الأبحاث المتعلقة بإمكانية الوصول إلى مواقع المكتبات الأخرى، ولكن لم تستطع الباحثة التوصل إلى دراسات مثيلة في العالم العربي.
- تناولت الدراسات العربية قضايا إمكانية الوصول في العديد من القطاعات وقد حظي القطاعان التعليمي والحكومي بأكثر هذه الدراسات وتوصل معظمهم إلى نتائج مماثلة، تشير أن انخفاض مستوى إمكانية الوصول والحاجة إلى التطوير والتحسين في جميع القطاعات التي تم تقييم مواقعها الإلكترونية.
- ورغم التشابه في موضوع قابلية الوصول، فقد اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة الأخرى في التطبيق (مجتمع الدراسة، ومعايير التقييم)، حيث اهتمت هذه الدراسة بتقييم مدى امتثال مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية (الحكومية، الأهلية، الخاصة) لإرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG 2.2 باستخدام الطرق الآلية واليدوية، في محاولة لتقييم الوضع الحالي والكشف على الحواجز التي قد تعيق وصول جميع المستخدمين لمواقع هذه المكتبات ومن ثم تقديم مقترحات للتحسين والتطوير.

ثانياً: الإطار النظري للدراسة:

1/2 إمكانية الوصول Accessibility

يقصد بإمكانية الوصول Accessibility في أوسع معانيها "تحقيق الوصول العادل إلى الأماكن العامة أو الخدمات لجميع الأشخاص بغض النظر عن قدراتهم"، ويتحقق ذلك في الفضاء المادي من خلال توفير المنحدرات أو المداخل المستوية، مما يساعد الأشخاص على الكراسي المتحركة أو الذين يستخدمون أجهزة مساعدة أخرى في الوصول إلى الوجهة التي يريدونها. وفي الفضاء الرقمي، يعني هذا غالبًا امتثال المواقع الإلكترونية لمجموعة من الإرشادات والمعايير التي تضمن إتاحة المحتوى الرقمي بشكل عادل لأولئك الذين يتمتعون بصفات جسدية أو عقلية مختلفة تسببت لهم في إعاقة أو مجموعة من الإعاقات، و"الإعاقات" بشكل عام مفهوم واسع اجتهدت العديد من المؤسسات والمنظمات في تعريفه وذلك استرشادًا بالنموذج الطبي والاجتماعي؛ حيث يعرف النموذج الطبي الإعاقة كمشكلة جسدية فردية ناجمة عن مرض أو صدمة أو ظروف صحية أخرى، والتي تتطلب علاجًا مهنيًا ورعاية طبية. وعلى النقيض من ذلك، فإن النموذج الاجتماعي، الذي يفضله عادةً الأشخاص المعنيون والمدافعون عن حقوق ذوي الهمم، لا ينظر إلى الإعاقة كقضية شخصية، بل كمشكلة معقدة من صنع المجتمع فالأشخاص يصبحون معوقين بسبب الحواجز المجتمعية وليس أجسادهم (Droutsas et al., 2025). ومن ثم يجب أن يتكاتف جميع أفراد المجتمع لإدماج الأشخاص ذوي الإعاقة بشكل كامل في جميع مجالات الحياة. ويشير مصطلح الإدماج هذا إلى أنه يجب إزالة الحواجز في البيئات المادية والرقمية لتسير وصول جميع الأشخاص لمختلف الخدمات والمعلومات بشكل متساو وأن المجتمع، وليس الشخص ذوو الإعاقة، هو الذي يجب أن يتكيف، ويطلق على إمكانية الوصول في سياق تكنولوجيا المعلومات "إمكانية الوصول إلى الويب Web Accessibility (Adkins & Rachael, 2023؛ Iwata et al., 2013).

2/2 إمكانية الوصول إلى الويب Web accessibility

يشير مصطلح إمكانية الوصول إلى الويب Web accessibility إلى "تصميم مواقع الويب بطريقة يمكن إدراكها وفهمها من قبل أكبر مجموعة ممكنة من المستخدمين وباستخدام أي نوع من التقنيات المساعدة بغض النظر عن قدراتهم أو مهاراتهم، ويتحقق ذلك بامتثال مطوري مواقع الويب لمجموعة من المعايير والإرشادات الموصى بها والتي سنتها المنظمات الدولية مثل إرشادات WCAG والتي طورها اتحاد شبكة الويب العالمية (W3C)) أو الجهات الإقليمية أو المحلية حيث أعلنت حكومات ومنظمات العديد من البلدان (بريطانيا، أمريكا، إيطاليا، إسبانيا ... إلخ) عن خطوط إرشادية ومعايير تم تطويرها استرشادًا بالمعايير الدولية أيضًا (Ara et al., 2024)، مما يسمح للمستخدمين بالوصول إلى المعلومات والخدمات المقدمة عبر الإنترنت (Craven & Nietzio, 2007)، وقد شبه لطيف ومصريك موقع الويب الذي يمكن الوصول إليه بمبنى يمكن الوصول إليه فكما يوفر الأخير أرصفة ومنحدرات ومصاعد للسماح للمستخدمين ذوي الإعاقة بالدخول والتنقل عبر المبنى بسهولة. يقدم موقع الويب الذي يمكن الوصول إليه تجربة مماثلة. (Hossam et al., 2023)

وتعني أوسع تعريفات إمكانية الوصول إلى الويب؛ أن يظل الويب متاحًا للجميع بغض النظر عن أجهزتهم أو برامجهم أو لغتهم أو موقعهم أو أعمارهم أو قدرتهم البدنية و/ أو العقلية؛ بحيث يمكن لأي شخص إدراك محتوى مواقع الويب واستخدامه والتفاعل معه للحصول على المعلومات والموارد، وهذا هو المبدأ الأساسي الذي نادى به تيم بيرنرز حيث أشار مدير W3C آنذاك، "إن قوة الويب تكمن في عالميته. وإن وصول الجميع بغض النظر عن قدراتهم يعد جانبًا أساسيًا لشبكة الويب وبالتالي يجب تكون مواقع الويب متاحة للجميع وقابلة للتكيف بسهولة مع أي شخص، حتى لو استخدم بعضهم معدات

معينة (تقنيات مساعدة). وذلك لتحقيق وصول عادل وفرص متساوية للأشخاص ذوي القدرات المتنوعة (Adkins & Rachael, 2023) وقد شرح تشاك ليتومو هذا الأمر بشكل جيد حيث عرّف إمكانية الوصول إلى الويب على أنها تعني "أن يصبح أي شخص يستخدم أي نوع من تقنيات تصفح الويب قادرًا على زيارة أي موقع والحصول على فهم كامل وشامل للمعلومات بالإضافة إلى امتلاك القدرة الكاملة على التفاعل مع الموقع إذا لزم الأمر" (Abanumy et al., 2005).

وكما هو ملاحظ فقد ارتبط مفهوم إمكانية الوصول عمومًا بذوي الهمم وحقهم في العيش الاجتماعي المستقل والمتساوي ، ويشمل ذلك الوصول الكامل إلى البيئة المادية والمعلومات والاتصالات والشبكات (Hasan & Gjøsæter, 2021)، ولكن سرعان ما تم توسيع التعريف حيث أثبتت العديد من الدراسات أن امتثال المواقع الإلكترونية لإرشادات الوصول إلى المحتوى يمكن أن يفيد جميع المستخدمين وذلك في العديد من الحالات المؤقتة (على سبيل المثال، تحقيق تجربة جيدة للعيون المتعبة بعد يوم عمل طويل) أو المواقف (على سبيل المثال، استخدام الموقع الإلكتروني في ضوء الشمس القوي أو في غرفة مظلمة) (Vollenwyder et al., 2023 ؛ Oh & Chen, 2014)، كما تسمح التسميات التوضيحية Caption للمستخدمين بمشاهدة مقاطع فيديو حتى في البيئة الصاخبة (Measles, 2024). ومن ثم يتسع الهدف من تحقيق إمكانية الوصول إلى الويب بشكل عام إلى ضمان "التغلب على جميع الحواجز والقيود التي قد تعيق استخدام مواقع الويب بما يسمح لجميع الأشخاص أيًا كانت حالتهم الصحية سواء كانوا يعانون من إعاقة دائمة أو مؤقتة أو ظرفية (بدنية أو عقلية)، أو أعمارهم وخاصة كبار السن والذين تتغير قدراتهم بسبب عامل الشيخوخة، أو مواقعهم (قد يكون لدى المستخدم اتصال Wi-Fi بطيء أو متقطع، أو قد يكون في مقهى صاخب أو حديقة خارجية) أو المعدات والتقنيات التي يستخدمونها (قد يكون لدى المستخدم هاتف محمول أو متصفح إنترنت قديم) بإدراك الويب وفهمه والتنقل فيه والتفاعل معه" (Alim, 2021؛ Schmutz et al., 2017؛ Lorca et al., 2017) ولتحقيق هذا، تم إعداد مجموعة من الإرشادات ومن أشهرها (إرشادات الوصول إلى محتوى الويب Web Content Accessibility Guidelines – WCAG) والتي تعد بمثابة المرجع النهائي بشأن هذه القضية في العديد من البلدان حول العالم (Sanchez-Gordon et al., 2021؛ Iniesto et al., 2014؛ Moreno & Martinez, 2013).

وقد نشأ مفهوم إمكانية الوصول الرقمي تزامنًا مع تطوير تيم بيرنرز لي في عام 1989م، لشبكة الويب العالمية World Wide Web، ليقوم بعدها بتأسيس اتحاد شبكة الويب العالمية (W3C) في عام 1994م – والذي تألف من مجموعة من الشركات والمنظمات غير الربحية والجامعات والوكالات الحكومية والأفراد المهتمين بتطوير مجموعة من المعايير المعترف بها عالميًا لمواقع الويب في جميع أنحاء العالم مثل HTML وCSS وWAI-ARIA والمستخدمة لتوحيد معايير شبكة الويب العالمية – بهدف "قيادة الويب إلى إمكاناته الكاملة". ويشمل ذلك تعزيز إمكانية الوصول إلى الويب من خلال مبادرة إمكانية الوصول إلى الويب Web Accessibility Initiative (WAI) والتي تم إطلاقها رسميًا في عام 1997م، ليبدأ العمل على الفور على ما أصبح أول إرشادات الوصول إلى محتوى الويب (WCAG) ومن ثم تتوالى إصدارات هذه الإرشادات التي يتم تحديثها بشكل دوري لمواكبة التطورات التقنية حتى وصلنا إلى مسودة إصدار WCAG 3.0 عام 2023م (Adkins & Rachael, 2023).

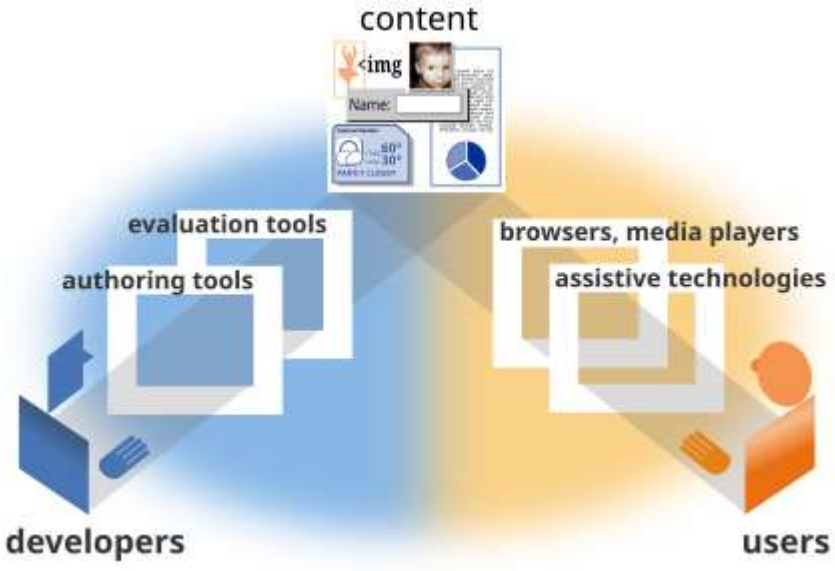
3/2 متطلبات تحقيق الوصول الشامل إلى الويب

أشارت W3C أن تحقيق الوصول الشامل إلى الويب يتطلب تكامل وتفاعل ثلاثة مكونات أساسية مع بعضها البعض، وهي؛ مطور الويب، والمحتوى، والمستخدم كما هو مبين في الشكل (1)، حيث يرتبط كل مكون ارتباطًا وثيقًا بالآخر (Loiacono et al., 2017؛ Parmanto, 2010). ومن ثم يمكن القول أن نجاح تحقيق الوصول إلى الويب يعتمد

على التعاون بين أدوات التطوير والتصميم (التي يستخدمها المطور) والمتصفحات والوسائط المتعددة والتكنولوجيا المساعدة (التي يعتمد عليها المستخدم) ومحتوى الويب الذي يجب أن يخضع لإرشادات الوصول إلى المحتوى.

أولًا: مطور الويب: يجب على المطورين والمصممين استخدام أدوات تطوير (Authoring Tools) تتماشى مع مبادىء إمكانية الوصول حيث تلعب هذه الأدوات دورًا كبيرًا في مساعدة أو إعاقة إمكانية الوصول إلى الويب (Loiacono et al., 2017). وأن يأخذوا في الاعتبار الطرق المتنوعة – وتحددها العوامل الشخصية والتكنولوجية والسياقية المختلفة – التي يستخدمها الأفراد للوصول إلى محتوى الويب، بالإضافة إلى استخدام أدوات التقييم المختلفة (Evaluation Tools) طوال فترة المشروع لتقييم المحتوى الذي تم تطويره قبل إتاحته للمستفيدين (Moreno & Martinez, 2013).

ثانيًا: المحتوى: ويقصد به المعلومات التي يراها المستخدم كالنصوص أو الصور أو أي نوع آخر من الوسائط والتي تم تكويدها وترميزها من قبل المطور ملتزمًا بمجموعة من المبادئ التوجيهية التي تحدد طريقة تصميم وعرض هذا المحتوى بشكل يمكن الوصول إليه من قبل مختلف المستخدمين مثل إرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG (Schmutz et al., 2017).



شكل (1) متطلبات تحقيق إمكانية الوصول الشامل، المصدر (Initiative, n.d.)

ثالثًا: المستخدم: والذي قد يتأثر بالحواجز التي تحول دون استخدام مواقع الويب – والحاجز هو حالة يمنع فيها موقع الويب المستخدم من الوصول إلى المحتوى وإدراكه و التفاعل معه (Martins & Duarte, 2024؛ Kerkmann & Lewandowski, 2012)، وبشكل عام، يعد أصحاب الإعاقات سواء الدائمة أو المؤقتة وكبار السن هم الأكثر تأثرًا بحواجز الويب، ويعتمد هؤلاء المستخدمون على مجموعة من الأدوات التي تسهل استخدامهم وتفاعلهم مع محتويات شبكة الويب مثل وكلاء المستخدم (متصفحات الويب ومشغلات الوسائط)، والأدوات المساعدة – مجموعة من التقنيات ذات الأغراض الخاصة التي يستخدمها الأشخاص ذوو القدرة المحدودة كوسيلة لتمكين المشاركة الكاملة في المجتمع المعلوماتي الافتراضي (Hasan & Gjøsæter, 2021)–، وتتاح تلك الأدوات وفقًا لأنواع الإعاقات مثل برامج قراءة وتكبير الشاشة، و شاشات برايل، والمعينات السمعية ، وأجهزة الفأرة البديلة، ... إلخ (اللبان، 2018؛ Oh & Chen, 2014)، ومن ثم يجب على المطورين أن ينشئوا محتوى يستطيع التكامل مع التقنيات والآليات التي يستخدمها هؤلاء المستفيدون: Meiser, 2024؛ Hossam et al., 2023؛ Sanchez-Gordon et al., 2021؛ اللبان، 2018؛ Lorca et al., 2017؛ Yates, 2005)،

وقد صنفت مبادرة إمكانية الوصول إلى الويب (WebAIM) الإعاقات إلى أربع فئات رئيسة تؤثر على تفاعل المستخدم مع مواقع ويب.

- **الإعاقة البصرية:** مع فئاتها الفرعية: ضعف البصر الذي لا يمكن تصحيحه بالنظارات، والعمى الجزئي أو الكلي، وعمى الألوان؛ حيث يتفاعل هؤلاء الأشخاص مع المحتوى الرقمي بطرق مختلفة بناء على قدراتهم فيفضل المكفوفون استخدام قارئات الشاشة ، والتي تعرض محتويات الموقع بتنسيق سمعي، بينما يعتمد ضعاف البصر على تقنيات تكبير النص، وإعدادات التباين المختلفة لتخفيف إجهاد العين، بالإضافة إلى آليات تعديل شكل الخط وحجمه.
- **الإعاقة السمعية:** مع فئاتها الفرعية: الصمم وضعف السمع؛ وقد يحتاج الشخص ضعيف السمع إلى طريقة ما لضبط مستوى صوت الوسائط على صفحة الويب، لكن الشخص الأصم سيحتاج إلى بديل للوسائط الصوتية مثل التسميات التوضيحية Captions (نص توضيحي متزامن يعرض عند تشغيل الفيديو) أو لغات الإشارة.
- **الإعاقة الحركية:** والتي غالبًا ما يتم الاهتمام فيها بأصحاب إعاقات اليدين والذين قد يعانون من ضعف وبطء وقت الاستجابة والتحكم المحدود في الحركة الدقيقة المطلوبة لتشغيل لوحة المفاتيح، أو الفأرة أو أي جهاز طرفي آخر للكمبيوتر، ويتفاعل هؤلاء مع المحتوى الرقمي باستخدام لوحات مفاتيح متخصصة أو تقنيات التعرف على الكلام وتتبع العين أو عصي التحكم (عصى الفم) أو تقنية إدخال الصوت بدلاً من الفأرة أو بالاشتراك معها.
- **الإعاقة الإدراكية والمعرفية:** مع فئاتها الفرعية: صعوبات التعلم والقراءة والفهم وتشتت الانتباه والتذكر والتركيز على كميات كبيرة من المعلومات ؛ والذين قد يحتاجون إلى عرض محتويات الموقع بطرق مبسطة وواضحة ولغة سهلة وآليات مختلفة للتنقل والإبحار ومساعدات متنوعة لإتمام المهام.

4/2 فوائد وتحديات تحقيق الوصول الشامل إلى الويب

تسعى مختلف المؤسسات إلى تحقيق التواجد الرقمي من خلال مواقعها الإلكترونية التي أصبحت بمثابة بوابة للولوج لمعارف وخدمات تلك المؤسسات، ولكي تصل لجميع فئات المستفيدين ومنها فئة ذوي الهمم يجب أن يراعى في تصميم تلك المواقع معايير وضوابط قابلية الوصول التي ستقودها لتحقيق المنافع الآتية (López -Gil & Pereira, 2024؛ Acosta-De Andrés et al., 2010؛ Moreno & Martinez, 2013؛ Loiacono et al., 2017؛ Vargas et al., 2019؛ Parmanto, 2010؛ Yates, 2005):

- الوصول إلى عدد أكبر من المستفيدين؛ الذين يتمتعون بجميع أنواع الخصائص الجسدية والحسية والإدراكية، والذين انخفضت مهاراتهم بسبب الشيخوخة، وذلك من خلال أي متصفح (جديد أو قديم)، وأي نوع من أجهزة الكمبيوتر أو الهواتف أو الساعات الذكية والأجهزة الأخرى ذات الشاشات الصغيرة، وأي نوع من الاتصال (سريع أو بطيء) دون أي صعوبة أو تشويه، ومن ثم يمكن القول إن مواقع الويب القابلة للوصول تخدم الجميع بغض النظر عن القيود المفروضة على الأفراد أنفسهم أو سياقات الاستخدام.
- زيادة قابلية الاستخدام؛ حيث يساعد الموقع الذي يمكن الوصول إليه المستخدمون على تحقيق أهدافهم بفعالية وكفاءة بطريقة مرضية مما يحقق تجربة مستخدم إيجابية ويزيد من معدلات استخدام الموقع.
- منع اتساع الفجوة الرقمية والعمل على تقليصها؛ وذلك بزيادة فرص المساواة الرقمية والإسهام في بناء مجتمع أفضل فالمواقع القابلة للوصول توفر فرص وصول متكافئة لجميع الأشخاص بما فيهم فئة ذوي الهمم الذين يصبح بإمكانهم استخدم تلك المواقع بكل يسر وسهولة لأداء مختلف المهام والأنشطة بكل استقلالية مما يساهم في دمج تلك الفئة وظهورها بشكل أكبر في المجتمع.

- تحقيق التوافق القانوني مع المتطلبات الحكومية؛ وذلك في العديد من الدول مثل الولايات المتحدة الأمريكية، وإيطاليا، وألمانيا، وكندا ... إلخ والتي ألزمت بعض الجهات (وخاصة الحكومية، والتعليمية) بإنشاء مواقع ويب قابلة للوصول وذلك لمنع التحيز ضد ذوي الهمم، واحترام مبادئ العدالة الاجتماعية.

وعلى الرغم من هذه الفوائد العملية المتزايدة، ظلت إمكانية الوصول مجرد فكرة ثانوية بالنسبة لمعظم مطوري مواقع الويب حول العالم، وذلك بسبب (Yates, 2005؛ Yesilada et al., 2013؛ Schmutz et al., 2017؛ Firth, 2024):

- نقص الوعي بين المجتمعات والأفراد بجدوى تحقيق الوصول الرقمي؛ فيرى بعضهم أن الامتثال لهذه المعايير سوف يخدم عددًا محدودًا من المستخدمين (على الرغم من إعلان منظمة الصحة العالمية لوجود ما يقرب من 1.3 مليار شخص يعاني من نوع ما من أنواع الإعاقة)، بينما يرى البعض الآخر أن أصحاب الإعاقات هم المستفيدون الوحيدون من تحقيق إمكانية الوصول وهذا ما نفته معظم الدراسات الحديثة التي أكدت أن تحقيق الوصول الرقمي سيعود بالنفع على جميع المستخدمين.
- التقدم التكنولوجي السريع وخاصة فيما يتعلق بممارسات تصميم الويب، والتي تؤثر على إمكانية الوصول وتشكل تحديًا لمصممي مواقع الويب، الذين لا يستطيعون في كثير من الحالات مواكبة هذه التطورات، وللتغلب على هذه المشكلة، أوصى كارتر وماركيل بتنفيذ استراتيجيات "التصميم الشامل" والتي تنص على إعطاء الأولوية لإمكانية الوصول وإشراك المستخدمين في عملية التصميم.
- نقص العنصر البشري المؤهل والمدرب؛ حيث نادرًا ما يتم تدريس الوصول الرقمي في دورات الترميز أو التصميم، فمعظم مطوري الويب يفتقرون إلى المهارات اللازمة لتحقيق إمكانية الوصول.
- القيود الزمنية المفروضة على مطوري مواقع الويب ؛ ففي عالم الحملات الإعلانية والمواعيد النهائية الضيقة، يستبعد مطورو الويب معايير إمكانية الوصول للانتهاء من المشاريع في أسرع وقت.
- الافتقار إلى الفوائد المالية وعدم وجود مطالبات من المستخدمين أو الإدارات المختلفة بشأن تحقيق الوصول الرقمي.
- التكاليف المتعلقة ببناء وتقييم وإصلاح مواقع الويب، حيث يميل بعض المطورين إلى تحقيق معايير إمكانية الوصول فقط عندما يقترب موقع الويب من الاكتمال، مما يؤدي إلى الحاجة إلى إعادة تصميم وترميز ما تم تطويره بالفعل.
- المعتقدات السلبية السائدة بأن جعل مواقع الويب في متناول الجميع (قابلة للوصول) يعادل توفير صفحات ويب مبسطة وأقل نضجًا وتتسم بالقبح والملل بسبب الاعتماد على النصوص فقط وأهمال العناصر الرسومية أو الوسائط المتعددة في حين أن هذا ليس هو الحال بوضوح كل ما في الأمر أنه سيتم استخدام بعض الوسوم التي تشمل البدائل نصية المعادلة لهذا المحتوى حتى يستطيع الجميع إدراك هذا المحتوى والتفاعل معه.

5/2 معايير وإرشادات إمكانية الوصول إلى الويب

بدأ الاهتمام العالمي بقضية إمكانية الوصول إلى الويب منذ عقود وذلك بالتزامن مع تطوير شبكة الويب العالمية والتي كان هدفها الأساسي كما أعلن مخترعها تيم بيرنرز لي هو "جعل خدمات الويب في متناول الجميع"، وسرعان ما قامت العديد من حكومات البلدان والمؤسسات الدولية والمعاهد والجامعات العامة والخاصة بوضع قوانين ومبادىء توجيهية لضمان إمكانية الوصول إلى مواقع الويب وتلبية احتياجات الأفراد والمنظمات والحكومات على المستوى الدولي والمحلي. وتعرف هذه المبادىء التوجيهية بأنها "عبارة عن مجموعة من التوصيات والتدابير الأساسية التي يتم استحدثها وتطويرها من قبل ذوي الاختصاص لضمان إمكانية الوصول والنفاذ إلى مصادر الويب والخدمات الرقمية المختلفة بسهولة ويسر لكافة فئات المجتمع بما فيهم ذوي الهمم (الغامدى & فلاته، 2023؛ Hassanzadeh & Navidi, 2010)"، وسوف تستعرض الدراسة بعض أبرز هذه الإرشادات والمبادىء التوجيهية التي تم إصدراها حول العالم.

- **أمريكا:** في عام 1990م، صدر قانون الأمريكيين ذوي الإعاقة The Americans With Disabilities Act (ADA), Section 508 لتعزيز الوصول إلى المعلومات للأشخاص ذوي الإعاقة دون مراعاة لإمكانية الوصول الرقمي، لتقوم بعدها الحكومة في عام 1998م بمراجعة القسم 508 ليقدم من خلاله إرشادات بشأن إمكانية الوصول إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في محاولة لجعل المحتوى الرقمي متاحًا لذوي الإعاقة.
- **أستراليا:** في عام 1992 أصدرت أستراليا قانون التمييز ضد ذوي الإعاقة The Disability Discrimination Act (DDA) والذي أصبح أهم قانون في أستراليا فيما يتعلق بإمكانية الوصول وينطبق على جميع الوكالات والمنظمات الحكومية الأسترالية، حيث يلزمها بجعل معلوماتها متاحة لجميع الأشخاص، بما في ذلك ذوي الإعاقة، وتعد إرشادات WCAG 2.0 (AA) هي المرجع القياسي لإمكانية الوصول إلى الويب الذي تقبله الحكومة الأسترالية.
- **إنجلترا:** للحكومة البريطانية تاريخ طويل في هذا الصدد ففي عام 1995م، أقرت بريطانيا قانون التمييز ضد ذوي الإعاقة، كما تم تطوير مبادرة إمكانية الوصول إلى المواقع الإلكترونية PAS 78 من قبل لجنة حقوق ذوي الإعاقة، وفي عام 2005م، ألزم القانون المنظمات الحكومية بجعل مواقعها الإلكترونية متاحة لجميع أنواع المستخدمين، كما يحظر قانون المساواة Equality Act لعام 2010م التمييز ضد الأشخاص ذوي الإعاقة في توفير السلع والمرافق والخدمات، بما في ذلك المواقع الإلكترونية، وتتطلب اللوائح التنظيمية (رقم 2) لعام 2018م للهيئات التابعة للقطاع العام من المواقع الإلكترونية وتطبيقات الأجهزة المحمولة الامتثال لمعيار WCAG 2.1 AA.
- **كندا:** وضعت الحكومة الكندية مجموعة من القوانين الخاصة بالوصول إلى الويب مثل Canadian Standard on Web Accessibility، The Accessible Canada Act (ACA)، كما طبق قانون (AODA) في ولاية أونتاريو، وقانون AMA لسكان مانيتوبا ، وتنص جميعها على تعزيز وصول الأشخاص ذوي الإعاقات المختلفة إلى مواقع الويب والتطبيقات المحمولة والمحتوى الرقمي الخاص بمنظمات القطاعين العام والخاص.

لتتوالى بعدها القوانين في الدول المختلفة مثل، قانون The Japanese Internet Accessibility Law for Web Content and Information (JIS X 8341-3) الياباني، وفي ألمانيا تم إصدار Disability Equality Act (BGG)، Federal Ordinance on Barrier-Free Information Technology (BITV)، وفي إيطاليا هناك Stanca Act، وفي الهند هناك قانونان يحددان إمكانية الوصول Rights of Persons with Disabilities Act (RPD)، Guidelines for Indian Government Websites، وفي البرازيل يضمن القانون الصادر في عام 2000م "L. 10.098" حق الأشخاص ذوي الإعاقة في الوصول إلى المعلومات والاتصالات ويطبق على جميع مواقع الويب الحكومية، وفي إسبانيا، هناك أربعة قوانين وطنية بشأن إمكانية الوصول، بما في ذلك "القانون 34"، الذي يتطلب تعزيز إمكانية الوصول إلى مواقع الإدارة العامة وجميع المواقع الممولة بأموال عامة، ويناقش "المرسوم الملكي 209" إرشادات WCAG لتحقيق مستوى التوافق AA، علاوة على ذلك، هناك "القانون 51"، الذي يتعامل مع تكافؤ الفرص وعدم التمييز وإمكانية الوصول الشاملة للأشخاص ذوي الإعاقة، و"القانون 59" الذي يضع إرشادات للتوقيعات الإلكترونية، وفي فرنسا، توجد لوائح خاصة بإمكانية الوصول إلى الإنترنت بموجب القانون "رقم 2005-102 المادة 47" وذلك منذ عام 2005م. وكذلك مبادرة RGAA التي تعد بمثابة دليل رسمي للحكومة الفرنسية لتحسين إمكانية الوصول إلى الويب للأشخاص ذوي الإعاقة وتستند إلى المعيار الدولي WCAG 2.0 وWCAG 2.1 AA، ويشير الوضع القانوني في أوروبا أيضًا إلى توجيهين رسميين؛ European Accessibility Act، EN 301 549؛ حيث يتطلب الأخير امتثال جميع مواقع الويب والتطبيقات المحمولة التابعة للقطاع العام في دول الاتحاد الأوروبي لمعايير WCAG 2.1 المستوى AA (Accessibility Laws Worldwide - Eye-Able, 2024).

كما نشأت مبادرات مختلفة من المنظمات الدولية والمعاهد والجامعات بهدف ضمان إمكانية الوصول إلى الويب، ويعد اتحاد شبكة الويب العالمية (W3C) من أبرز وأهم المنظمات الدولية التي لعبت دورًا كبيرًا في التوعية بشأن قضايا إمكانية الوصول وتقديم التوصيات وذلك من خلال مبادرة إمكانية الوصول إلى الويب (WAI) ، حيث تبنت المبادرة نموذجًا ثلاثي الأبعاد لضمان الوصول الشامل، يتضمن إرشادات حول المحتوى، ووكلاء المستخدم، وأدوات التأليف. ويعترف هذا النهج بأنه بالإضافة إلى مقدمي محتوى الويب، يتحمل مطورو أدوات التأليف والتكنولوجيا المساعدة (المتصفحات ومشغلات الوسائط وتقنيات الوصول المختلفة الأخرى) أيضًا مسؤولية توفير محتوى ويب يمكن الوصول إليه بشكل شامل (Meiser, 2024؛ Akgül & Vatansever, 2016 ؛ Kelly et al., 2009).

1- إرشادات الوصول إلى محتوى الويب Web Content Accessibility Guidelines (WCAGs)، ونُشرت النسخة الأولى منها في مايو 1999م لتقدم دليل توجيهي موثق يتضمن توصيات حول كيفية تنفيذ معايير نجاح الوصول الشامل خطوة بخطوة بهدف القضاء على الحواجز التي تعيق الوصول وتؤثر على الأشخاص الذين يعانون من مجموعة متنوعة من الإعاقات (البصرية والسمعية والحركية والإدراكية ... إلخ) وذلك باستخدام التقنيات المساعدة وسرعان ما أصبحت هذه الإرشادات الدليل الأكثر دقة واعتمادًا على مستوى العالم (الغامدى & فلاته، 2023؛ De Andrés et al., 2010)، وتم تبنيها على نطاق واسع من قبل الهيئات العامة والخاصة، كما تم دمجها في العديد من الأطر التنظيمية لمكافحة التمييز ضد ذوي الهمم في جميع أنحاء العالم. ولذا أوصت الأمم المتحدة بهذه المبادئ التوجيهية لضمان إمكانية الوصول عبر الويب للجميع، وتعد المعيار الرسمي للوصول الرقمي في الاتحاد الأوروبي وذلك منذ سبتمبر 2018م، ويتم الرجوع إليها في لوائح العديد من البلدان التي تلزم المؤسسات العامة بتوفير الوصول الرقمي، مثل أستراليا وكندا وإيطاليا وألمانيا وإنجلترا والنرويج وسويسرا واليابان وهونج كونج (Schmutz et al., 2017؛ Moreno & Martinez, 2013).

2- إرشادات وكلاء المستخدم User Agent Accessibility Guidelines (UAAG) ؛ والتي وضعت لجعل متصفحات الويب ومشغلات الوسائط قابلة للاستخدام والتشغيل من قبل ذوي الهمم.

3- إرشادات أدوات التأليف Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG)؛ وهي تعليمات تعتمد على إرشادات إمكانية الوصول إلى محتوى الويب وإرشادات وكلاء المستخدم لدعم تصميم وتطوير مواقع ويب يمكن الوصول إليها من الأساس من قبل ذوي الإعاقة (Akgül & Vatansever, 2016). وبالتوازي مع التقدم التكنولوجي، اصدرت WAI أدلة ومعايير أخرى تتكيف مع التغييرات الجديدة. ففي عام 2014م، نشرت مجموعة عمل تطبيقات الإنترنت الغنية التي يمكن الوصول إليها (WAI-ARIA) لتحسين الوصول إلى محتوى الويب الديناميكي وعناصر التحكم المتقدمة الأخرى التي يتم تطويرها باستخدام Ajax وHTML وJavaScript والتقنيات ذات الصلة (García-Santiago & Olvera-Lobo, 2021).

1/5/2 نشاة إرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG وتطورها

بدءًا من عام 1999م وحتى اليوم، نشرت WAI خمسة إصدارات من معيار WCAG (WCAG 1.0 و WCAG 2.0 وWCAG 2.1 وWCAG 2.2 وWCAG 3.0 – نسخة مسودة)، وسوف تقوم الباحثة باستعراض هذه الإصدارات مع التركيز على الإصدار الحالي التي ستعتمد عليه الدراسة وهو الإصدار الرابع **WCAG 2.2**.

- **الإصدار الأول WCAG 1.0:** أصدرت W3C أول مجموعة رسمية مكتملة من التوصيات، تحمل عنوان إرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG 1.0، في مايو 1999م. وكان هذا الإصدار مخصصًا في المقام الأول للمطورين ومشرفي المواقع، وتكون من 14 توصية و65 معيارًا للنجاح مقسمين بين ثلاث أولويات (مستويات التوافق) بناءً على تأثيرهم على إمكانية الوصول (Morissette, 2024؛ Acosta-Vargas et al., 2018)؛ وعلى الرغم من أن الإصدار الأول

لم يغط جميع المشكلات التي يواجهها المستخدمون إلا أنه قد حقق نجاحًا كبيرًا وتم اعتماده على نطاق واسع لأنه يمكن بسهولة اتباع معايير النجاح الموصي بها عند تصميم الموقع وتقييمه (Lorca et al., 2017؛ Parmanto, 2010).

- **الإصدار الثاني WCAG 2.0**: مع زيادة تعقيد شبكة الويب وبعد تلقي العديد من التعليقات من مختلف المجتمعات، تم إجراء مراجعات على إرشادات WCAG 1.0، مما أدى إلى نشر الإصدار الثاني الرسمي تحت عنوان WCAG 2.0 وذلك بعد ما يقرب من عشر سنوات، وبالتحديد في ديسمبر 2008م. وسرعان ما أصبح WCAG 2.0 معيارًا دوليًا ISO/IEC 40500:2012 وذلك في عام 2012م، وقد تم تطوير هذا الإصدار حينما لم يعد المحتوى الرقمي قاصرًا على HTML؛ وأصبح يمكن تقديمه كمقطع فيديو أو ملف PDF أو كتاب إلكتروني أو تطبيق محمول. لذلك، سعت WCAG 2.0 إلى أن تكون أكثر حيادية من الناحية التكنولوجية وتتكيف مع مجموعة متنوعة من تقنيات الويب ليس فقط تقنيات W3C الحالية، ولكن أيضًا التقنيات الناشئة الأخرى. وقد هدفت WCAG 2.0 بشكل أساسي إلى معالجة مجموعة أوسع من مشكلات الوصول مقارنة بـ WCAG 1.0 (التي استهدفت بشكل أكبر المستخدمين ذوي الإعاقات البصرية) حيث حاولت WCAG 2.0 استهداف مجموعة أوسع من المستخدمين ذوي الإعاقات المعرفية، وضعاف البصر، ومستخدمي الأجهزة المحمولة. وتعتبر WCAG 2.0 أسهل في الفهم والاستخدام بفضل المواد الداعمة الشاملة والأمثلة (Parmanto, 2010)، ويمكن اختبارها بدقة أكبر من خلال الاختبارات الآلية والتقييم البشري. وقد خفض هذا الإصدار عدد التوصيات إلى 12 وعدد معايير النجاح إلى 61 وقام بتجميعها وفقًا لأربعة مبادئ POUR: قابلية الإدراك، وقابلية التشغيل، وقابلية الفهم، وقوة المحتوى وركزت جميع هذه المبادىء على كيفية عرض المعلومات بطرق متنوعة تسهل على مختلف المستخدمين التعامل معها بغض النظر عن الأجهزة المستخدمة ليظل المحتوى المقدم قابلاً للوصول مع تقدم تقنيات الوصول المستخدمة للتعامل معه (Morissette, 2024).

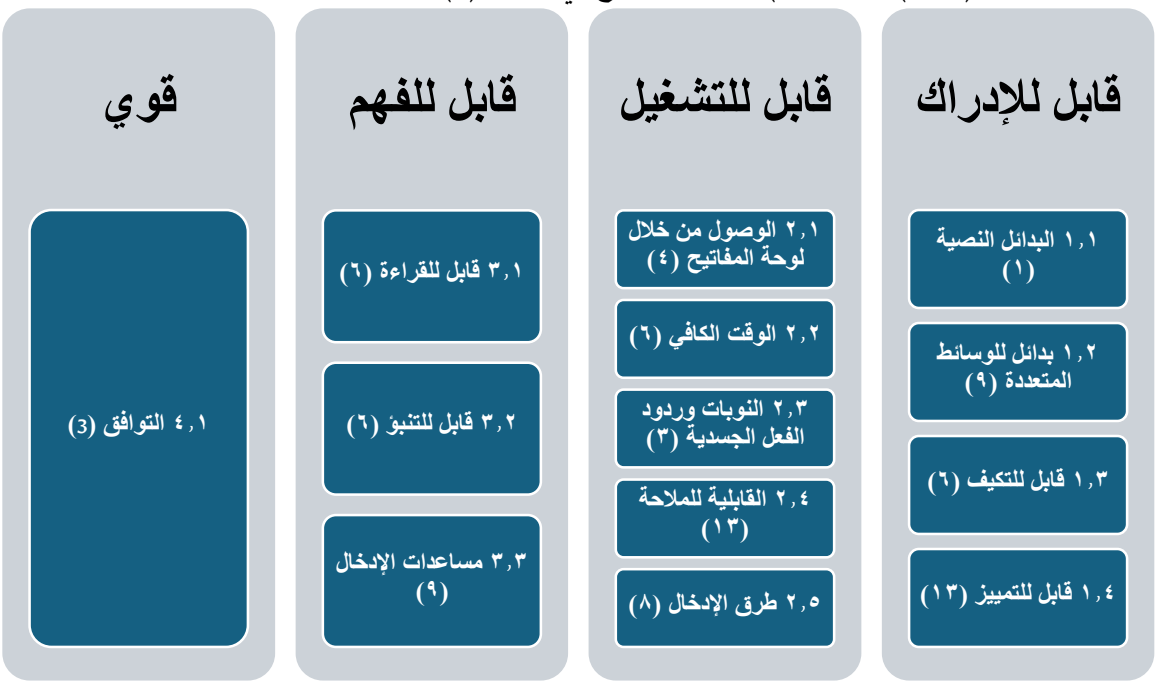
- **الإصدار الثالث WCAG 2.1**: تم تطويره بالاعتماد على إرشادات الوصول إلى محتوى الويب 2.0 ونشر في يونيو 2018م. وهدف هذا التحديث إلى جعل المحتوى الرقمي متاحًا لمجموعة أوسع من الأشخاص ذوي الإعاقة، ليشمل الأشخاص الذين يعانون من ضعف البصر، والصمم وفقدان السمع، والحركة المحدودة، والحساسية للضوء، وذوي الإعاقات المعرفية ومستخدمي الهاتف المحمول، وقد قام هذا الإصدار بتوسيع المبادئ التوجيهية السابقة وأضاف معايير نجاح جديدة جنبًا إلى جنب مع التعريفات لدعمها، حيث تكون من 13 توصية مقسمين تحت مبادىء POUR، وزاد عدد معايير النجاح بمعدل 17 معيارًا إضافيًا ، ليصل إجمالي العدد إلى 78 معيارًا، مقسمين إلى ثلاثة مستويات من التوافق (A وAA وAAA).(Fernández-Díaz et al., 2023؛ Alhadreti, 2024؛ Sivayoganathan & Ramzan, 2025).

- **الإصدار الرابع WCAG 2.2**: نشر في أكتوبر 2023م، ليأخذ في الاعتبار الإصدارات السابقة من WCAG، حيث تضمن جميع المبادئ والتوصيات ومعايير النجاح الخاصة بـ WCAG 2.1 وأضاف إرشادات جديدة وتسعة معايير نجاح إضافية ليصل إجمالي عدد التوصيات إلى 13 توصية ، وعدد معايير النجاح إلى 87 معيارًا مقسمين بين مستويات التوافق الثلاث، وبالتالي إذا امتثل موقع الويب لتوصيات WCAG 2.2، فإنه يتوافق أيضًا مع الإصدارات السابقة (Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2, 2024).

- **الإصدار الخامس WCAG 3.0**: صدرت المسودة الأولى من هذا الإصدار في يناير 2023م تحت عنوان WCAG 3.0 ومع ذلك، فإن WCAG 3.0 ليس متوافقًا مع WCAG 2.x، ولا يحل محل WCAG 2.2 والإصدارات السابقة؛ بل هو مجموعة بديلة من المبادئ التوجيهية تهدف إلى التركيز على المستخدم بشكل أكبر حيث تناول مجموعة موسعة من احتياجات المستخدم التي تؤثر على التفاعلات عبر الإنترنت، ليصبح أكثر فعالية ومرونة من الإصدارات السابقة. وتخطط WAI لإصدار مسودات محدثة لـ WCAG 3 كل 3-6 أشهر حتى النشر الرسمي الكامل (Morissette, 2024؛ Sanchez-Gordon et al., 2021).

2/5/2 بنية معيار WCAG 2.2

تحتوي إرشادات WCAG 2.2 على ثلاثة مستويات رئيسة من التوجيه: المبادئ وعددها (4) والتوصيات وعددها (13) ومعايير النجاح وعددها (87) والمقسمة بين مستويات التوافق الثلاث (المستوى (A): 32 معيارًا، المستوى (AA)؛ 24 معيارًا، المستوى (AAA): 31 معيارًا)، كما هو موضح في الشكل (2).



شكل (2) مخطط بنية معيار WCAG 2.2

أولاً: المبادىء: يتم ترتيب توصيات الوصول إلى محتوى الويب (WCAG2.2) وفقًا لما يسمى بمبادئ POUR، وهي قابل للإدراك Perceivable وقابل للتشغيل Operable وقابل للفهم Understandable وقوي (قوة المحتوى) Robust، وتشكل هذه المبادىء الأربعة أساس إمكانية الوصول إلى الويب وتدور حول تقديم محتويات المواقع بطرق تمكن أي زائر من إدراكها والتنقل فيها بالحواس المتوفرة لديه، وبالسرعة التي يختارها، ولتحقيق ذلك يجب أن تكون محتويات الموقع واضحة ومفهومة وقابلة للتفسير ومتوافقة مع التقنيات المساعدة المختلفة (Morissette, 2024). وقد غيرت هذه المبادىء من مفهوم معايير إمكانية الوصول إلى الويب وحولتها من مجرد قائمة مرجعية تشمل المبادئ التوجيهية التي يجب الالتزام بها إلى مفهوم شامل يمكن تكييفه مع احتياجات المستخدمين المختلفة.

ثانيًا: التوصيات: تحت كل مبدأ توجد مجموعة من التوصيات تهدف إلى المساعدة في احترام المبدأ نفسه وتمثل الأهداف الأساسية التي يجب على مصممي الويب العمل من أجلها.

ثالثًا: معايير النجاح: تحت كل توصية، توجد متطلبات تُعرف بمعايير النجاح القابلة للاختبار والتي تصف تحديدًا ما يجب تنفيذه للامتثال لأحد مستويات التوافق الثلاثة؛ **حيث A هو أدنى مستوى (إمكانية الوصول الأساسية)**؛ يشمل معايير النجاح اللازمة لتحقيق قابلية الوصول من الأساس، وبفقدها يفقد الموقع قابليته للوصول مما يعني أنه أصبح من المستحيل على مجموعة معينة من المستخدمين الوصول بسهولة إلى محتوى الموقع)، **وAA هو المستوى المتوسط (إمكانية الوصول الضرورية والمرغوبة)**؛ فتطبيق معايير النجاح الخاصة بهذا المستوى تحقق مستوى جيد جدًا من الوصول لمواقع الويب وتيسر عملية الاستخدام بدرجة أكبر من المستوى (A) ، وذلك كونه يخدم فئات إعاقات أكثر ويدعم غالبية أجهزة وتطبيقات التكنولوجيا المساعدة، وهو المستوى الموصى بتحقيقه من قبل W3C، **وAAA هو أعلى مستوى من التوافق (إمكانية**

الوصول الكاملة؛ ويشمل معايير النجاح التي تحسن كثيرًا من قابلية الوصول للموقع وتزيل جميع العقبات، فالموقع الذي يحقق هذا المستوى هو الموقع الذي يمكن لجميع المستخدمين الوصول إليه بسهولة، ولكن قد تواجه غالبية المواقع التي تسعى لتحقيق هذا المستوى والحفاظ عليه صعوبات، لما يتطلب ذلك من كلفة مادية أكثر من المستويين السابقين. لذا لم توصي W3C به كسياسة عامة مطلوبة من المواقع التي تريد تحقيق الوصول الرقمي وبدلًا من ذلك أوصت بتحقيق المستويين A وAA . مع العلم أن المحتوى الذي يلبي مستوى أعلى من التوافق يلبي أيضًا جميع معايير المستوى الأدنى (الغامدى & فلاته، 2023؛ المكاوي، 2022؛2021 ،.Prati et al ؛ Sanchez-Gordon et al., 2021 ؛ Acosta-Vargas et al., 2019؛ اللبان، 2018؛ Moreno et al., 2018).

وستقوم الدراسة باستعراض مبادىء WCAG 2.2 والتوصيات التابعة بمزيد من التفصيل فيما يلي (Hamideh et al., 2024؛ Measles, 2024؛ Meenakshi & Singla, 2024؛ Shin et al., 2024؛ WebAIM: WebAIM's WCAG 2 Checklist, 2024؛ المكاوي، 2022؛ Ababneh & Alrefaie, 2021؛ Alim, 2021؛ Boyalakuntla et al., 2021؛ García-Santiago & Olvera-Lobo, 2021؛Acosta-Vargas et al., 2019؛ Ramachandra, 2019؛ Acosta-Vargas et al., 2018؛ اللبان، 2018):

(1) قابلية الإدراك Perceivable؛ يسلط هذا المبدأ الضوء على أهمية تمكين المستخدمين من إدراك جميع المعلومات المقدمة من خلال الموقع سواء في شكل نصي أو صورة أو وسائط متعددة باستخدام حواسهم المتاحة؛ حيث يأخذ هذا المبدأ في الاعتبار الحواس الثلاث الرئيسية اللازمة لإدراك محتوى الويب البصر والسمع واللمس فإذا كان المستخدم فاقدًا لحاسة معينة بسبب إعاقته يصبح بإمكانه إدراك المحتوى المعروض بحاسة أخرى وهذا يعني تقديم المحتوى بطرق مختلفة دون فقدان المعنى؛ ويحتوي هذا المبدأ على أربع توصيات كالتالي:

1.1 البدائل النصية Text Alternatives (يحتوي على معيار واحد للنجاح): والتي تنص على ضرورة توفير بدائل نصية لأي محتوى غير نصي ليصبح بإمكان الأشخاص المكفوفين إدراك المحتوى المرئي باستخدام قارئات الشاشة التي تقوم بقراءة وسوم ALT حيث تحتوي هذه الوسوم على النص البديل الذي يشرح ماهية الصورة.

1.2 توفير بدائل للوسائط المتعددة Time-based Media (يحتوي على تسعة معايير للنجاح)؛ تعزز هذه التوصية تقديم محتوى الوسائط المتعددة (الصوت والفيديو) بطرق مختلفة دون فقدان المعنى، قد يعني هذا توفير تسميات توضيحية Captions ، و/ أو أوصاف صوتية Audio Description ، و/ أو لغة الإشارة للمحتوى المسموع فقط، أو المرئي فقط و/ أو المسموع والمرئي سواء المسجل أو الذي يتم بثه بشكل مباشر.

1.3 قابل للتكيف Adaptable (يحتوي على ستة معايير للنجاح)؛ وتهتم هذه التوصية بإنشاء محتوى يمكن عرضه والتعامل معه بطرق مختلفة دون فقدان المعلومات أو البنية أيًا كانت التكنولوجيا المساعدة المستخدمة؛ وتضم قواعد حول البنية والعلاقات ، والترتيب، والاتجاه.

1.4 قابل للتمييز Distinguishable (يحتوي على ثلاثة عشر معيارًا للنجاح)؛ تسهل هذه التوصية على المستخدمين تمييز المحتوى والتحكم بعرضه لتضم قواعد حول الألوان، والتحكم في الصوت، ونسب التباين، وحجم النص، والتدفق، والتباعد.

(2) **قابلية التشغيل Operable؛** ويشير هذا المبدأ إلى ضرورة عرض محتويات الموقع بطرق تمكن مختلف المستفيدين من استخدامها والتنقل فيها بسهولة وفاعلية، ومن أجل تحقيق ذلك يجب أن يكون مصممي المواقع على دراية بمختلف الأجهزة التي قد يستخدمها المستفيد للتعامل مع الموقع، ويتألف هذا المبدأ من خمس توصيات:

2.1 الوصول من خلال لوحة المفاتيح Keyboard Accessible (يحتوي على أربعة معايير للنجاح) وتؤكد هذه التوصية على ضرورة إتاحة جميع وظائف الموقع (كالنقر والاختيار والتنقل ... إلخ) من خلال لوحة المفاتيح؛ لأن الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية يصعب عليهم استخدام الفأرة لما تتطلبه من عملية تتبع بواسطة العين، والأمر نفسه يعاني منه ذوي الإعاقات الحركية في اليدين.

2.2 الوقت الكافي Enough Time (يحتوي على ستة معايير للنجاح) ؛ تضمن هذه التوصية للمستخدمين لا سيما ذوي الإعاقات البصرية والمعرفية وصعوبات التعلم أن يكون لديهم وقت كاف لقراءة المحتوى واستخدامه مما يمكنهم من إكمال المهام دون تغييرات غير متوقعة في المحتوى أو السياق نتيجة للحد الزمني حيث إن تلك الفئات تحتاج إلى وقت لقراءة المحتوى وأداء الوظائف أكثر من غيرهم.

2.3 النوبات وردود الفعل الجسدية Seizures and Physical Reactions (يحتوي على ثلاثة معايير للنجاح) وتشير هذه التوصية إلى ضرورة تجنب استخدام المحتوى الذي يمكن أن يسبب ردود فعل جسدية / نوبات seizures للمستخدمين؛ واستخدام ما لا يزيد عن ثلاث ومضات في الثانية واحدة للمحتوى المتحرك، وأن يُسمح للمستخدم بالتحكم في المحتوى لإيقافه عن الحركة أو إخفاؤه.

2.4 القابلية للملاحة Navigable (يحتوي على ثلاثة عشر معيارًا للنجاح): تدور هذه التوصية حول ضرورة أن يوفر الموقع طرقًا لمساعدة المستخدم على التنقل والعثور على المحتوى الذي يريده في أقل وقت ممكن، وتضم قواعد حول روابط التخطي، والعناوين والتسميات، وخرائط الموقع، والروابط.

2.5 طرق الإدخال Input Modalities (يحتوي على ثمانية معايير للنجاح)؛ تؤكد هذه التوصية على ضرورة أن يوفر موقع الويب طريقة سهلة لاستخدام وتشغيل الوظائف من خلال أدوات إدخال مختلفة بخلاف لوحة المفاتيح.

(3) قابلية الفهم Understandable؛ يؤكد هذا المبدأ على ضرورة تمكين المستخدمين من قراءة وفهم المعلومات المعروضة والتي يجب أن تتسم بالوضوح وقابلية الفهم ، كما يحدد هذا المبدأ أشكال التفسير الصحيح للمحتوى ويتضمن ثلاث توصيات:

3.1 قابل للقراءة Readable (يحتوي على ستة معايير للنجاح)؛ تناقش هذه التوصية ضرورة جعل المحتوى النصي قابلاً للقراءة والفهم من قبل المستفيد والتكنولوجيات المساعدة المختلفة التي يستخدمها في التصفح ؛ وتضم قواعد حول اللغة ، ومستوى القراءة، والاختصارات، وتعريف المفردات غير المفهومة وغير المعتادة أو الكلمات المتخصصة مما يساعد الأشخاص ذوي الإعاقة المعرفية وصعوبات التعلم على فهم المحتوى.

3.2 قابل للتنبؤ Predictable (يحتوي على ستة معايير للنجاح)؛ تناقش هذه التوصية ضرورة جعل صفحات الويب تظهر وتعمل بشكل يمكن التنبؤ به وذلك بمنع حدوث أي تغييرات جوهرية في الصفحة بدون إعلام المستخدمين وكذلك توحيد الأشياء المتكررة بين الصفحات (مثل قوائم التنقل ومسميات الوظائف، والمساعدات الآلية)، مما يساعد المستخدم على إدراك ومعرفة نسق عرض المحتويات داخل الصفحات التي يرغب في تصفحها أو الذهاب لها قبل أن يراها.

3.3 مساعدات الإدخال Input Assistance (يحتوي على تسعة معايير للنجاح) ؛ تشير هذه التوصية إلى ضرورة مساعدة المستخدمين على تجنب الأخطاء أثناء عمليات الإدخال؛ وذلك بتوفير وسائل وتقنيات تساعدهم على تفادي الأخطاء واكتشافها وتقديم مقترحات لتصحيحها.

(4) **قوي (قوة المحتوى) Robust** ؛ يؤكد هذا المبدأ على ضرورة أن يكون المحتوى الرقمي المقدم قويًا بما يكفي لتفسيره بشكل موثوق ومتسق ودقيق من قبل مجموعة متنوعة من وكلاء المستخدم (متصفحات الويب)، والإضافات الخاصة بمتصفحات الويب Plugins، والتقنيات المساعدة. ومن ثم يجب على مطوري الويب الالتزام بصحة كتابة الوسوم مما يمكن التقنيات المساعدة من قراءة وتفسير تلك المواقع بشكل صحيح، ويتضمن هذا المبدأ توصية واحدة.

4.1 التوافق Compatible (يحتوي على ثلاثة معايير للنجاح، ولكن تم استبعاد معيار 4.1.1 في التحديث الأخير)؛ تأخذ هذه التوصية في الاعتبار ضرورة العمل على تحقيق أقصى قدر من التوافق بين المحتوى الرقمي المقدم ووكلاء المستخدم والتقنيات المساعدة المستخدمة سواء الحالية أو المستقبلية وذلك لضمان أن يظل المحتوى متاحًا مع تطور التكنولوجيا المستخدمة.

ثالثاً: الدراسة التحليلية التقييمية:

1/3 تقييم إمكانية الوصول إلى الويب

يقصد بتقييم إمكانية الوصول إلى الويب "تقييم مدى قدرة الأشخاص ذوي القدرات والمستويات المختلفة على استخدام الويب بفاعلية". ومن خلال هذا التعريف نجد أن التقييم يتضمن تقييم أدوات التأليف، ووكلاء المستخدم، والتقنيات المساعدة، والمحتوى المقدم (محتوى الويب)"، ولكن ما يهمنا في هذه الدراسة هو تقييم محتوى الويب؛ ويقصد به التحقق من أن محتوى الويب الذي تم تطويرها يلبي مستوى إمكانية الوصول المطلوب تحقيقه ومن ثم يتم قياس مدى توافق صفحات الويب الفردية، أو مجموعة من صفحات الويب مثل تطبيقات الويب أو المواقع الإلكترونية، أو مجرد أجزاء محددة من صفحة ويب مثل الجداول أو الصور ونحو ذلك مع المعايير والإرشادات الدولية المتاحة – وتعد إرشادات إمكانية الوصول إلى محتوى الويب (WCAG) أكثر المعايير التي يتم الاسترشاد بها–، بالإضافة إلى التأكد من أن المعلومات المنشورة في صفحات الويب أيًا كان شكلها سواء نصية أو صور أو وسائط متعددة قابلة للإدراك والفهم والتنقل والاستخدام والتفاعل من قبل جميع الأشخاص بما فيهم ذوي الهمم، ومن ثم اكتشاف الحواجز التي تعيق الوصول الرقمي وكذلك المشكلات المحتملة للعمل على تجنبها" (Abou–Zahra, 2008؛ Harper & Yesilada, 2008؛ Martins & Duarte, 2024؛ López –Gil & Pereira, 2024)؛ **وتمر عملية تقييم مدى امتثال مواقع الويب إلى معايير وإرشادات إمكانية الوصول بشكل عام بأربع مراحل رئيسة تتمثل في:** (أ) تحديد نطاق التقييم، (ب) تحديد نهج التقييم والأدوات المستخدمة، (ج) تحديد إجراءات التقييم المتبعة، (د) تحليل التقارير التي تنتج عن عملية التقييم (Gonçalves et al., 2010).

1/1/3 المرحلة الأولى: تحديد نطاق التقييم

قامت الباحثة بالخطوات التالية لتحديد مجتمع الدراسة:

- الولوج للموقع الإلكتروني للمجلس الأعلى للجامعات لرصد وتحديد عدد الجامعات المعتمدة بمصر وذلك في 21 يناير 2025م.
- الولوج لجميع المواقع الإلكترونية الخاصة بالجامعات المعتمدة في مصر سواء الحكومية أو الأهلية أو الخاصة كما حددها المجلس الأعلى للجامعات وقد بلغ عددها إجمالي 80 جامعة (27 جامعة حكومية، 19 جامعة أهلية، 34 جامعة خاصة).
- الإبحار والبحث في مواقع الجامعات المصرية (80) للوصول إلى المواقع الإلكترونية للمكتبات الأكاديمية التابعة لها وكذلك فهارسها الإلكترونية وقد توصلت الباحثة أن نسبة 30% من الجامعات الحكومية (8 من 27) تمتلك مكتاباتها مواقع إلكترونية مستقلة وليست مجرد صفحة ضمن صفحات الموقع الإلكتروني للجامعة تحتوي على معلومات تعريفية تخص المكتبة ، بينما كانت نسبة المواقع الإلكترونية لمكتبات الجامعات الأهلية 16% (3 من 19) وأخيرًا بلغت نسبة المواقع الإلكترونية لمكتبات الجامعات الخاصة 21% (7 من 34) ليصبح إجمالي عدد مجتمع الدراسة 18 موقع إلكتروني.
- فحص المواقع الإلكترونية للمكتبات الأكاديمية للوصول إلى فهارسها وقد توصلت الباحثة أن جميع الجامعات المصرية الحكومية قد قامت بتضمين مقتنياتها ضمن فهرس اتحاد مكتبات الجامعات المصرية مع العلم أن المكتبة المركزية الجديدة لجامعة القاهرة قامت أيضًا بإنشاء فهرس مستقل لمقتنياتها، أما مكتبات الجامعات الأهلية فقد اشتملت جميعها على فهارس إلكترونية (2 مستقل + واحد تابع لاتحاد مكتبات الجامعات المصرية)، وأخيرًا فهارس مكتبات الجامعات الخاصة وقد بلغ عددها 8 فهارس إلكترونية.

- وبذلك يبلغ إجمالي عدد صفحات المواقع الإلكترونية التي تم فحصها وتقييمها 31 صفحة (18 صفحة رئيسة لمواقع المكتبات الأكاديمية المصرية + 13 صفحة تخص الفهارس الإلكترونية كما هو موضح في جدول (2).

جدول (2) مجتمع الدراسة

	العدد	المكتبات	الفهارس	
			مستقل	اتحاد مكتبات الجامعات المصرية
الجامعات الحكومية	1	جامعة الاسكندرية	-	نعم
	2	جامعة طنطا	-	نعم
	3	جامعة حلوان	-	نعم
	4	جامعة المنوفية	-	نعم
	5	جامعة قناة السويس	-	نعم
	6	جامعة الفيوم	-	نعم
	7	جامعة كفر الشيخ	-	نعم
	8	جامعة دمياط	-	نعم
		موقع المكتبة المركزية لجامعة القاهرة لا يعمل	+ فهرس المكتبة المركزية لجامعة القاهرة	
الجامعات الأهلية	1	جامعة الجلالة	نعم	-
	2	جامعة النيل	نعم	-
	3	جامعة المنصورة الجديدة	-	نعم
الجامعات الخاصة	1	جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا	نعم	
	2	أكتوبر للعلوم الحديثة والآداب	نعم	
	3	جامعة مصر الدولية	الفهرس متاح لمستخدمي المكتبة المسجلين فقط	
	4	الجامعة الحديثة للتكنولوجيا والمعلومات	نعم	-
	5	الجامعة البريطانية في مصر	نعم	-
	6	جامعة المستقبل	نعم	-
	7	جامعة الجيزة الجديدة	نعم	-
		لا يوجد موقع لمكتبة جامعة 6 أكتوبر	+ فهرس مكتبة جامعة 6 أكتوبر	
		لا يوجد موقع لمكتبة جامعة هليوبوليس	+ فهرس مكتبة جامعة هليوبوليس	

2/1/3 المرحلة الثانية: تحديد نهج التقييم والأدوات المستخدمة

أولًا: النهج المتبع للتقييم؛ هناك ثلاثة مناهج رئيسة لتقييم مدى امتثال مواقع الويب لمعايير WCAG:

- **النهج الأول (النهج الآلي):** يتم في هذا النهج استخدام أدوات وبرمجيات مخصصة عبر الإنترنت تقوم بفحص قابلية الوصول لصفحات الويب وذلك دون أي تدخل بشري ومن ثم عرض تقرير يوضح بشكل عام مدى توافق الموقع مع إرشادات إمكانية الوصول وبشكل أكثر تفصيلاً معايير النجاح المحققة وغير المحققة وقد يمتد الأمر إلى تقديم ملاحظات حول كيفية إصلاح المشكلات المكتشفة. ولقد أصبح هذا النهج هو الأكثر شيوعًا واستخدامًا وفقًا للأدبيات التي تناقش الموضوع (Campoverde-Molina et al., 2021؛ اللبان، 2018؛ Fernandes et al., 2012).
- **النهج الثاني (النهج اليدوي):** يقصد به التقييم الذي يتم يدويًا بواسطة (أ) مُقيّمين بشريين قد يكونون خبراء أو مبتدئين ؛ حيث يقوم هؤلاء بملاحظة ومراجعة صفحات الويب مباشرة أو من خلال وسيط كالتقنيات المساعدة والتفاعل معها وذلك لتحديد المشاكل التي تعيق الوصول وكيفية التغلب عليها، أو (ب) الاستعانة بالمستخدمين الحقيقيين؛ حيث تتم دعوة المستخدمين ذوي الهمم ويُطلب منهم التفاعل مع الموقع لأداء مهام معينة وتسمح هذه التجارب للمقيّم بملاحظة ما إذا كان المستخدم يمكنه التنقل بسهولة في موقع الويب وسلوكه (Ara & Sik-Lanyi, 2022؛ اللبان، 2018؛ Hassanzadeh & Navidi, 2010؛ Abou-Zahra, 2008؛ Harper & Yesilada, 2008).

- **النهج الثالث (النهج المختلط أو الهجين):** والذي يجمع بين الأدوات الآلية والتقييم البشري ويتم اتباع هذا النهج لتحقيق نتائج أفضل؛ حيث يعتقد العديد من الخبراء إن الاعتماد على طريقة واحدة فقط ليس كاف فلكل طريقة من الطرق السابقة نقاط قوة وضعف. على سبيل المثال، يستغرق التقييم باستخدام الأدوات الآلية وقتًا قصيرًا ولكن مثل هذه الأدوات قد تفشل في اكتشاف كل الحواجز التي تمنع التفاعل المناسب بين المستخدمين وموقع الويب، بينما تؤدي مراجعة مواقع الويب من قبل الخبراء إلى تحديد العديد من المشكلات الموجودة؛ ومع ذلك، فإن هذه الطريقة تستغرق وقتًا طويلاً وصعبة. أما التقييم الذي يقوم به المستخدمون، فهو يقدم نتائج قيمة للغاية ولكن يتطلب وقتًا ومكلفًا. لذلك، يبدو أن أفضل طريقة للتقييم هي الاستخدام المتزامن لطرق التقييم الآلية والتي تقدم صورة توضيحية عامة عن إمكانية الوصول إلى المحتوى المضمن في صفحة الويب والطرق اليدوية والتي تساعد في تحليل الموقع بطرق أكثر تفصيلًا ومن ثم تقديم نتائج أكثر تعمقًا بطريقة سريعة إلى حد ما وبتكلفة معقولة (Meenakshi & Singla, 2024؛ Ara & Sik-Lanyi, 2022؛ Campoverde-Molina et al., 2021؛ Gupta et al., 2021؛ Hassanzadeh & Navidi, 2010؛ Abou-Zahra, 2008؛ Harper & Yesilada, 2008)، كما يسمح هذا النهج بتحديد مجموعة أوسع من مشكلات التوافق مع WCAG وحواجز قابلية الوصول، فبعض معايير النجاح لا يمكن التحقق منها آليًا، وبعضها لا يمكن التحقق منه آليًا بشكل كامل مما يتطلب فحصًا يدويًا دقيقًا؛ حيث يمكن للاختبار الآلي تحديد ما إذا كان هناك نص بديل للصور أم لا ، ولكن يمكن للإنسان تحديد ما إذا كان النص البديل مناسبًا أم لا؟، كذلك يمكن للاختبار الآلي تحديد ما إذا كانت أكواد HTML صالحة أم لا؟ ولكن يمكن للإنسان تحديد ما إذا كان ترتيبها ودلالاتها منطقية ويمكن فهمها من قبل المستخدم أم لا ولهذا، كلتا الطريقتين (اليدوية والآلية) مطلوبان ويكملان أحدهما الآخر (Palmer & Oswal, 2025؛ Firth, 2024)، ومن ثم وقع اختيار الباحثة على النهج الهجين لضمان التقييم الأصيل والموضوعي لقابلية الوصول إلى مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها.

ثانيًا: اختيار المعيار ومستوى التوافق؛ تم الاعتماد على معيار WCAG 2.2؛ وتتمثل أسباب الاختيار في التالي (Campoverde-Molina et al., 2020):

- معيار دولي تم تطويره بشكل تعاوني.
- أكثر المعايير استخدامًا في أدبيات الموضوع.
- قابل للتطبيق على أحدث تقنيات الويب.
- أكثر وضوحًا.
- مرن وقابل للتكيف.
- هناك أمثلة للتطبيق العملي.

أما عن **مستوى التوافق** ؛ تم التحقق من معايير النجاح التي تتتبع مستويات التوافق A، AA وذلك لفحص من ما إذا كانت مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها تهتم بتحقيق مستويات الامتثال الأساسية والمقبولة لقابلية الوصول أما المستوى AAA فلم يتم التطرق له حيث لم توصي W3C المواقع بضرورة الالتزام بمعايير النجاح التي تخص هذا المستوى.

ثالثًا: اختيار الأدوات الآلية للتقييم

تم تطوير واستخدام العديد من أدوات التقييم الآلية بنجاح على مر السنين لتقييم مدى امتثال مواقع وتطبيقات الويب لإرشادات قابلية الوصول المختلفة مثل إرشادات WCAG ولوائح القسم 508 حيث تقوم باكتشاف الحواجز التي تحول دون تحقيق الوصول الشامل إلى الويب (Acosta-Vargas et al., 2019)، وذلك عن طريق مراجعة وتقييم كود المصدر والترميز لموقع الويب بالكامل أو لصفحات محددة ثم تقديم تقرير للمستخدم عن مشكلات قابلية الوصول المكتشفة والمحتملة.

ويوجد حاليًا مجموعة واسعة من الأدوات التي تدعم تحليل إمكانية الوصول إلى الويب حيث بلغ عددها على موقع اتحاد شبكة الويب العالمية (W3C) 51 أداة لتقييم قابلية الوصول – متوافقة مع إرشادات WCAG بإصداراته المختلفة – والتي تختلف وتتنوع على حسب التراخيص ونطاق التقييم – التغطية والمشكلات التي تستطيع اكتشافها– والإرشادات المستخدمة واللغات المدعومة والبيئة البرمجية (على سبيل المثال، مكون إضافي لمتصفح الويب، تطبيق سطح المكتب، واجهة برمجة تطبيقات، خدمة سحابية)، والتنسيقات المدعومة (على سبيل المثال، HTML أو PDF)، وعمق التقييم (بسيط و/أو شامل) وطرق عرض نتائج التقييم، وعدد صفحات الويب التي يمكن التحقق منها (Initiative, n.d.؛ Abu Doush et al., 2023؛ Ismailova & Inal, 2022؛ García-Santiago & Olvera-Lobo, 2021؛ Hassanzadeh & Navidi, 2010) ؛ وقد قامت الباحثة بفحص الأدوات الأكثر استخدامًا في أدبيات الموضوع كما هو موضح في جدول (3).

جدول (3) الأدوات الآلية لتقييم قابلية الوصول

	الأداة	المعايير	البيئة البرمجية	التراخيص	النوع	النطاق
1	WAVE	WCAG 2.2 (AAA ،AA ،A)	واجهة رسومية	مجاني تجاري	Cloud	صفحة واحدة
2	Achecker	WCAG 1.0, 2.0 (AAA ،AA ،A)	واجهة رسومية	مجاني تجاري	Cloud	صفحة واحدة
3	TAW	WCAG 2.1 (AA ،A)	واجهة رسومية	مجاني	Desktop Cloud	الموقع كامل
4	MAUVE++	WCAG 2.0, 2.1 (AAA ،AA ،A)	واجهة رسومية	مجاني	Cloud	الموقع كامل
5	Axe Core	WCAG 2.0, 2.1, 2.2 (AAA ،AA ،A)	أسطر الأوامر	تجاري	Desktop	الموقع كامل
6	Siteimprove	WCAG 2.2 (AAA ،AA ،A)	واجهة رسومية	تجاري	Cloud	الموقع كامل
7	Total Validator	WCAG 2.2 (AAA ،AA ،A)	واجهة رسومية	مجاني تجاري	Desktop	الموقع كامل
8	SortSite	WCAG 2.2 (AAA ،AA ،A)	واجهة رسومية	تجاري	Desktop Cloud	الموقع كامل
9	Accessibility Checker	WCAG 2.2 (AAA ،AA ،A)	واجهة رسومية	مجاني تجاري	Cloud	صفحة واحدة
10	QualWeb	WCAG 2.1 (AAA ،AA ،A)	واجهة رسومية	مجاني	Cloud	صفحة واحدة

ولقد لاحظت الباحثة أن معظم الدراسات السابقة اعتمدت على أكثر من أداة لتقييم قابلية الوصول ويعود السبب في ذلك إلى:

- على الرغم من أن مثل هذه الأدوات تعد مساعدات لا تقدر بثمن في تقييم قابلية الوصول إلى المواقع الإلكترونية، إلا أنه يجب أن ندرك أن هذه الأدوات بعيدة كل البعد عن كونها معصومة من الخطأ ولديها قيود يمكن أن تؤدي إلى نتائج إيجابية وسلبية خاطئة. لذا غالبًا ما أوصت الدراسات السابقة باستخدام العديد من الأدوات معًا (أداتين على الأقل) بالإضافة للتقييم اليدوي وخاصة إذا لم يكن مجتمع الدراسة كبيرًا مما يوفر نتائج أكثر موضوعية وتكاملًا وموثوقية ويقلل من احتمالية الوصول إلى نتائج خاطئة (Alhadreti, 2024؛ Gupta et al., 2021).
- أكدت جميع الدراسات أنه لن تتمكن أداة واحدة من التحقق من جميع إرشادات إمكانية الوصول؛ ومن ثم أشار الباحثون (Akgül & Vatansever, 2016؛ Moreno et al., 2018؛ Parajuli & Eika, 2020؛ Vo et al., 2023) إلى أن الاعتماد على أداة آلية واحدة أمر محفوف بالمخاطر حيث إن كل أداة تعرض مستوى معياري فريد لتقييم إرشادات

إمكانية الوصول إلى الويب فبعضها مبني بمستويات معيارية أكثر جدية وصرامة وبعضها الآخر بمستويات أقل، مما يعني أن الموقع الذي تم اختباره من خلال النوع الأول يمكنه إظهار المزيد من الإخفاقات في الامتثال إلى إرشادات إمكانية الوصول أكثر من النوع الآخر، ولذا فضلت الباحثة الاعتماد على أداتين للتقييم، ولذا قامت بوضع مجموعة من المعايير لاختيار البرمجيات الأنسب كما هو موضح؛ (Fernández-Díaz et al., 2023؛ Acosta-Vargas et al., 2018).

1. التوافق مع معيار WCAG 2.2؛ حيث إنه المعيار المعتمد حاليًا وذلك منذ أكتوبر 2023م.
2. تغطيتها (عدد المعايير التي تغطيها ومستويات التوافق التي تستطيع التحقق منها).
3. بساطة وسهولة استخدامها حيث يفضل أن تعتمد برمجتها على الواجهة الرسومية وليست أسطر الأوامر وأن تتوافق مع المتصفحات المختلفة.
4. طبيعة التراخيص (مجاني، تجاري) وقد فضلت الباحثة الاعتماد على الأدوات المجانية.
5. اللغات الداعمة؛ حيث يجب أن تكون الأداة داعمة للغة الإنجليزية.
6. تنسيق الإخراج؛ التقارير المنتجة وشكل عرض النتائج (نصي ، مرئي).
7. الدعم المقدم بعد اكتشاف الأخطاء؛ هل تستطيع اقتراح حلول إرشادية للتعامل مع مشكلات قابلية الوصول التي تم اكتشافها.
8. مدى تكرار الاعتماد على الأداة بين المجتمع العلمي المهتم بالموضوع؛ بحيث يكون قد تم اختبار فعاليتها سابقًا من قبل العديد من الباحثين. **وبتطبيق المعايير المقترحة وقع اختيار الباحثة على أداتي Wave، و Accessibility Checker**

- أداة WAVE؛ تم تطويرها عام 2001م كخدمة مجتمعية مجانية بواسطة WEBAIM (Web Accessibility In Mind) والتي سرعان ما أثبتت جدارتها وأصبحت الأداة الأكثر استخدامًا بين المجتمع العلمي، كما أوصت W3C مصممي ومطوري الويب باستخدامها حيث يمكن من خلالها تحديد المشكلات الموجودة على موقع الويب الخاص بهم والتي لا تتوافق مع إرشادات WCAG 2.2 والإبلاغ عن الأخطاء وتقديم التنبيهات وشرح أخطاء قابلية الوصول التي تم اكتشافها وعددها ونوعها وتأثيرها وكيف يمكن إصلاحها بالإضافة إلى تسليط الضوء على عناصر إمكانية الوصول الإيجابية التي تم تحقيقها في الموقع، كما تسهل الأداة أيضًا من مهمة التقييم اليدوي حيث تسلط الضوء باستخدام الرموز على أي معلومات مهمة على صفحة الويب لم تستطع التحقق منها للسماح للمستخدم بالتحقق منها بنفسه (Bhatia & Malek, 2024؛ Kaundinya et al., 2023؛ Alim, 2021).

- أداة Accessibility Checker، تم تطويرها عام 2017م لفحص إمكانية الوصول للمواقع الإلكترونية ومدى التزام تلك المواقع بالمعايير المختلفة مثل WCAG 2.2 ، ADA (القانون الأمريكي للأشخاص ذوي الإعاقة)، والقسم 508، وغيرها، كما تساعد الشركات في تحديد المشكلات التي تؤثر على إمكانية الوصول لمواقعهم الإلكترونية، وتقدم حلولًا لجعلها أكثر توافقًا مع المتطلبات القانونية والتنظيمية للأشخاص ذوي الهمم حتى لا تتعرض للمسائلات القانونية؛ وتوفر ماسحًا مجانيًا لفحص إمكانية الوصول بالإضافة إلى خدمات مدفوعة لعمل تقارير ودراسات شاملة، كما تقدم أدوات إضافية للتحقق من تباين الألوان وتقديم حلول لدعم قابلية الوصول إلى ملفات PDF ، والتشاور مع الخبراء لتحقيق المستويات المثلى من قابلية الوصول؛ حيث سهلت هذه الإضافات إمكانية معالجة جوانب مختلفة من إمكانية الوصول الرقمي (Accessibility Checker, n.d.).

وبشكل عام، تعرض هذه الأدوات نتائجها بثلاث طرق: (1) مؤشرات النجاح، مما يعني أن محتوى الويب يفي بتوصية معينة؛ (2) مؤشرات الفشل؛ مما يشير إلى أن محتوى الويب لا يفي بتوصيات WCAG؛ حيث تم اكتشاف مجموعة من الأخطاء في أكواد الصفحة؛ (3) التحذيرات؛ والتي تشير إلى أن الأداة لم تتمكن من تحديد التوافق، أو عدم التوافق، مع التوصية، مما يتطلب تدخل خبير بشري (Martins & Duarte, 2024؛ Abu Doush et al., 2023).

3/1/3 المرحلة الثالثة: تحديد إجراءات التقييم الآلية واليدوية

- التقييم الآلي بواسطة WAVE تم استخدام نسخة الموقع الإلكتروني، وملحق متصفح WAVE حيث تم دمجه في شريط أدوات متصفح Microsoft Edge وذلك لتحليل بعض المواقع التي تعذر تحليلها باستخدام URL.
- التقييم الآلي بواسطة Accessibility Checker نسخة الموقع الإلكتروني وتعتمد آلية عمل هذه الأدوات على نسخ رابط صفحة الويب المراد تحليلها ووضعه في الموقع الإلكتروني للأداة ليتم تحليله مباشرةً واستخراج التقارير المفصلة على أداء الموقع.
- تم إجراء التقييم اليدوي باستخدام 20 معيارًا للنجاح من إرشادات الوصول إلى محتوى الويب (WCAG 2.2) باستخدام متصفح Microsoft Edge Version 133.0.3065.69 (Official build) (64-bit) كما هو موضح في جدول (4) ليصبح إجمالي عدد معايير النجاح التي تم التحقق منها 34 معيارًا (10 بشكل آلي فقط، 20 بشكل يدوي فقط، 4 بشكل يدوي وآلي مقسمين بين المستوى الأول A؛ 20 والمستوى الثاني AA؛ 14) وتم استبعاد معايير النجاح التي يصعب التحقق منها لعدم وجود مستخدمين حقيقين وعددهم (21 معيارًا)، وذلك خلال الفترة الزمنية من 24 يناير – 15 مارس 2025م.

جدول (4) معايير نجاح WCAG 2.2 المستخدمة

معيار النجاح		العدد	طريقة الاختبار		
			يدوي	آلي	يدوي وآلي
المبدأ الأولى	A	8	5	1	2
	AA	8	7	1	-
المبدأ الثاني	A	6	2	2	2
	AA	2	1	1	-
المبدأ الثالث	A	5	2	3	
	AA	4	3	1	
المبدأ الرابع	A	1	-	1	-
	AA	0	-	-	-
الإجمالي		(14) AA ، (20) A	20	10	4

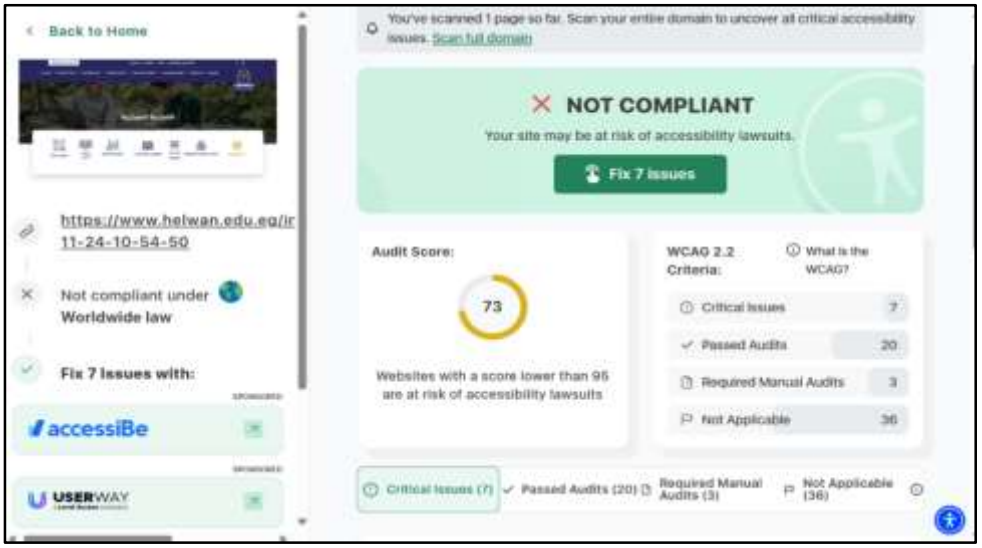
آلية عمل أداة Wave؛ بعد تحليل رابط الصفحة يتم عرض النتائج في نافذتين للمعلومات تعرض النافذة على اليسار تقريرًا موجزًا للأخطاء بينما تعرض النافذة على اليمين معلومات مفصلة عن العناصر، حيث يتم تحديد خطأ قابلية الوصول المكتشف والجزء من الصفحة الذي يحدث فيه (Firth, 2024)، كما هو موضح في الشكل (3) وتحتوي أداة Wave على مؤشرات تعرضها أثناء تحليل كل عنوان URL، والتي تم تفصيل أهميتها أدناه:

- أيقونات "الأخطاء" الحمراء؛ وتشير إلى الأخطاء التي يجب إصلاحها لأنها لا تتوافق مع إرشادات WCAG 2.2. وتقدم الأداة الكثير من المعلومات لمساعدة المقيم على تحديدها والتوصيات لحلها.
- أيقونات "الميزات" الخضراء؛ وتشير إلى ميزات إمكانية الوصول التي تم الوفاء بها، ولكن يمكن التحقق منها لاحقًا في المراجعة اليدوية.
- أيقونات "التنبيهات" الصفراء؛ وتشير إلى العناصر التي يجب التحقق منها لأنها ربما لا تتوافق تمامًا مع متطلبات WCAG 2.2، ومن ثم تعديلها في حالة وجود خطأ فيها أو صيانتها إذا كانت صحيحة.

- بالإضافة إلى ذلك، تظهر أيقونات ، مثل "Structurals" و"Aria " وهي عناصر هيكلية أخرى تُظهر بنية الصفحة، ويتم أخذها في الاعتبار للفحص اليدوي لاحقًا، وعلامة تبويب "الترتيب Order" التي تعرض الترتيب الذي سيتفاعل به مستخدمي لوحة المفاتيح أو قارئات الشاشة مع العناصر مما يسمح بالحكم على منطقية ترتيب محتويات الموقع ومدى توفر وسائل لضمان سهولة التنقل والاستخدام (Fernández-Díaz et al., 2023).

شكل (3) أداة WAVE

آلية عمل أداة Accessibility Checker؛ تقوم الاداة بمنح درجة لكل موقع بناء على مدى التزامه بمعايير نجاح WCAG 2.2 ويتم تقسيم النتائج إلى أربع فئات تشمل؛ القضايا الحرجة، وتشير إلى الأخطاء التي تم اكتشافها ويجب إصلاحها بشكل عاجل، وعمليات التدقيق الناجحة والتي تنقسم بدورها إلى اختبارات (التفاعل والتنقل، وقارئات الشاشة والتكنولوجيا المساعدة، وإمكانية الوصول البصري والهيكلي) ، وعمليات التدقيق اليدوية المطلوبة وتتضمن معايير النجاح التي لم تستطع الأداة التحقق منها وتحتاج إلى تدخل بشري، ومعايير النجاح غير القابلة للتطبيق وتشمل المعايير التي لم يتم تحقيقها في الموقع لعدم وجود العناصر اللازمة لاستخدامها كما هو موضح في شكل (4).



شكل (4) أداة Accessibility Checker

4/1/3 المرحلة الرابعة: تحليل التقارير

قامت الباحثة بتحليل التقارير الناتجة من عملية التقييم الآلية باستخدام أداتي (WAVE, Accessibility Checker) بالإضافة إلى التقارير التي قامت بإعدادها من خلال عمليات التقييم اليدوية لمواقع المكتبات مجتمع الدراسة وذلك من خلال ملاحظة هذه المواقع واختبار بعض خصائصها للتحقق من مدى امتثال المواقع لمعايير النجاح المطلوب تحقيقها، وقد تم تقسيم نتائج التقييم تبعًا للمبادىء العامة الرئيسة لإرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG 2.2.

1/4/1/3 المبدأ الأول؛ قابلية الإدراك

قامت الباحثة بتقييم مدى تطبيق 16 من معايير النجاح التي تتبع المبدأ الأول (8 من المستوى الأول A، 8 من المستوى الثاني AA) كما هو موضح في جدول (5) وذلك للتأكد من أن محتويات مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية (الصفحة الرئيسية – والفهرس) قابلة للإدراك؛ وقد تبين من خلال هذا التحليل ما يلي:

جدول (5) واقع تطبيق مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية لمعايير نجاح المبدأ الأول؛ قابلية الإدراك

معيار النجاح	الجامعات الحكومية				الجامعات الأهلية والخاصة			
	المكتبات		الفهارس		المكتبات		الفهارس	
	عدد الأخطاء	نسبة الانتهاك	عدد الأخطاء	نسبة الانتهاك	عدد الأخطاء	نسبة الانتهاك	عدد الأخطاء	نسبة الانتهاك
1.1.1 محتوى غير نصي (A)	146	43%	24	24%	302	43%	80	31%
1.2.1 المقاطع الصوتية فقط والمرئية فقط (المسجلة مسبقًا) (A)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
1.2.2 التعليقات التوضيحية (مسجلة مسبقًا) (A)	1	0.29%	0	0%	1	0.14%	0	0%
1.2.3 الوصف الصوتي أو البديل للوسائط السمعية والبصرية (مسجلة مسبقًا) (A)	1	0.29%	0	0%	1	0.14%	0	0%
1.2.4 التعليقات التوضيحية (مباشرة) (AA)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
1.2.5 الوصف الصوتي (مسجلة مسبقًا) (AA)	1	0.29%	0	0%	1	0.14%	0	0%
1.3.1 المعلومات والعلاقات(A)	68	20%	43	44%	165	24%	94	36%
1.3.2 التسلسل الهادف (A)	24	7%	10	10%	15	2%	3	1.1%
1.3.4 الاتجاه (AA)	5	1.4%	3	3%	0	0%	1	0.38%
1.3.5 تحديد غرض الإدخال(AA)	7	2%	6	6%	8	1.15%	14	5.3%
1.4.1 استخدام اللون (A)	0	0%	0	0%	1	0.14%	0	0%
1.4.2 التحكم في الصوت(A)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
1.4.3 التباين (الحد الأدنى) (AA)	78	23%	6	6%	191	27%	64	24.5%
1.4.4 تغيير حجم النص (AA)	5	1.40%	3	3%	3	0.43%	2	0.76%
1.4.5 صور النص (AA)	1	0.29%	0	0%	1	0.14%	0	%0
1.4.10 إعادة التدفق (AA)	6	1.70%	3	3%	6	1%	3	1.14%
الإجمالي	343	100%	98	100%	695	100%	261	100%

تم انتهاك معايير نجاح المبدأ الأول 343 مرة على مستوى مواقع المكتبات الأكاديمية الحكومية و695 مرة على مستوى مواقع المكتبات الأكاديمية الأهلية والخاصة وكانت أخطاء تطبيق معيار 1.1.1 والذي ينص على توفير بدائل نصية للمحتوى غير النصي مسؤولة عن 43% من إجمالي أخطاء هذا المبدأ سواء على مستوى المكتبات الأكاديمية الحكومية أو الأهلية والخاصة، أما على مستوى الفهارس فقد تم انتهاك معايير نجاح هذا المبدأ 98 مرة على مستوى فهارس المكتبات الأكاديمية الحكومية و261 مرة على مستوى فهارس المكتبات الأهلية والخاصة، وقد كانت أخطاء تطبيق معيار 1.3.1

المعلومات والعلاقات (A) مسؤولة عن معظم هذه الأخطاء حيث حققت نسب 44%، 36% على التوالي في فهارس المكتبات الأكاديمية الحكومية، والأهلية والخاصة.

- **معيار 1.1.1 محتوى غير نصي (A)**؛ تم انتهاك هذا المعيار بنسبة 43% في كل من مواقع المكتبات الأكاديمية الحكومية والأهلية والخاصة بينما كان مسؤولًا على 24% من أخطاء المبدأ الأول في فهارس المكتبات الأكاديمية الحكومية وعن 31% في فهارس المكتبات الأهلية والخاصة، ويتعلق هذا المعيار بضرورة توفير محتوى نصي (نص بديل يشمل وصفًا قصيرًا وموجزًا ودقيقًا يمكن قراءته بواسطة التكنولوجيا المساعدة) لكل العناصر غير النصية ذات المعنى (أي ليست زخرفية) المستخدمة في الموقع بما في ذلك الصور والمخططات والرسوم البيانية والخرائط ... إلخ، ليعرف المستخدم بهذا المحتوى، ويعد هذا الخطأ من بين الأخطاء الأكثر شيوعًا في معظم المواقع الإلكترونية على مستوى العالم (Fernández-Díaz et al., 2023) ويحدث عندما لا توجد سمة بديلة في وسم الصورة والحل ببساطة يكون بإضافة سمة بديلة alt attribute لكل صورة مع نص بديل مناسب يصف محتوى الصورة، أما الصورة الزخرفية فيجب أن تحتوي على نص بديل فارغ هكذا (alt="") (Acosta-Vargas et al., 2018). وإذا لم يتم توفير علامات "alt"، يعلن قارئ الشاشة عن وجود صورة، ولكن لا يوجد وصف متاح مما يعيق وصول جميع الأشخاص لكافة محتويات الموقع لذا يجب أن يكون محتوى علامة ALT مفيدًا في السياق وأن يأخذ في الاعتبار سبب تضمين الصورة في الصفحة.

- **معايير 1.2 والخاصة بالوسائط المتعددة** (1.2.1، 1.2.2، 1.2.3، 1.2.4، 1.2.5) والتي توصي مطوري المواقع بتوفير بدائل نصية مختلفة لتوصيل المعلومات المرئية (ملفات الوسائط المتعددة) سواء المسجلة مسبقًا أو المباشرة وذلك بالاعتماد على التسميات التوضيحية والوصف الصوتي والترجمة للمحتوى ، وقد تبين من الدراسة قلة اهتمام المكتبات الأكاديمية المصرية سواء الحكومية أو الأهلية أو الخاصة بإضافة محتوى للوسائط المتعددة على مواقعها الإلكتروني ومن ثم لم يتم انتهاك معايير هذا المبدأ إلا ثلاث مرات سواء على مستوى المكتبات الحكومية وذلك من قبل مكتبة جامعة طنطا أو على مستوى المكتبات الخاصة من قبل مكتبة الجامعة البريطانية حيث قامت الأخيرة بإعداد سلسلة من الفيديوهات لتعرف بخدمات المكتبة وكيف يمكن الاستفادة منها ولكن لم تهتم بوضع البدائل النصية (التسميات التوضيحية) Caption في كل المحتوى المقدم حيث تم توفيره في بعض مقاطع الفيديو ولكن المعظم افتقر إليها وذلك على الرغم من أهميتها حيث توفر طريقة سهلة للمشاهدين الصم أو ضعاف السمع لمتابعة المحتوى المرئي (الفيديو) (Firth, 2024)، وقد عرف اتحاد الشبكة العالمية W3C النصوص البديلة (التسميات التوضيحية) Caption بأنها عبارة عن نصوص مكتوبة حرفيًا لما يُقال باللغة نفسها التي ينطق بها الصوت كما تحتوي على معلومات سمعية غير منطوقة، ولكنها تساعد المستخدم على فهم سياق الفيديو، وقد يشمل ذلك إشارات إلى الأفعال والموسيقى والمؤثرات الصوتية، وقد أكد الباحثون أهمية التزام مواقع الويب بمعايير النجاح هذه حيث يعاني أكثر من 5% من سكان العالم من الصمم أو ضعف السمع ويمكن حل هذا المشكلة حاليًا باستخدام موقع اليوتيوب، الذي يوفر إمكانية تحميل ملفات الوسائط المتعددة مع النصوص البديلة بلغات مختلفة، كما يسمح بإنشاء تسميات توضيحية تلقائية بواسطة خوارزميات التعلم الآلي مع العلم أن هذه التسميات التوضيحية ليست مثالية ويمكن تحريرها لتصحيح الأخطاء وتضمين معلومات إضافية، مثل الموسيقى أو المؤثرات الصوتية (Firth, 2024؛ Acosta et al., 2020) ولكنها تعتبر خطوة هامة للبدء في إعداد هذا النوع من الملفات وذلك في حال رغبة المكتبات الأكاديمية المصرية توفير محتوى مسموع ومرئي قابل للوصول لجميع المستخدمين، أما على مستوى الفهارس سواء الحكومية أو الأهلية والخاصة فلم يهتم أيًا منها بتقديم محتوى مسموع ومرئي ومن ثم لم يتم انتهاك أي من هذه المعايير في جميع الفهارس مجتمع الدراسة.

- **معايير 1.3** (1.3.1، 1.3.2، 1.3.4، 1.3.5)؛ والتي تحدد كيفية ارتباط محتويات صفحة الويب ببعضها البعض لتيسير التنقل بينها بشكل منطقي وسلس.

– **معيار 1.3.1 المعلومات والعلاقات (A)**؛ تم انتهاك هذا المعيار بنسبة (20%؛ مواقع المكتبات الأكاديمية الحكومية) و(24%؛ الأهلية والخاصة) وبنسبة (44%؛ فهارس المكتبات الأكاديمية الحكومية) و (36%؛ الأهلية والخاصة) وبذلك يصبح أكثر المعايير انتهاكًا في المبدأ الأول بفهارس المكتبات الأكاديمية المصرية وقد تسبب في حدوث هذا الخطأ ما يلي: (أ) عدم التزام المواقع المكتبات الأكاديمية المصرية بوضع تسميات لحقول النماذج Missing form label حيث تستخدم هذه التسميات للربط بين حقول النموذج وتعريف وظيفتها وتعد هذه التسميات label ضرورية للأشخاص الذين يستخدمون التكنولوجيا المساعدة للتفاعل مع محتوى الموقع، (ب) حدوث أخطاء في وسوم الرأس (H) حيث لم يتم استخدام بعض وسوم الرأس بشكل صحيح (تم وضع بعض الأكواد بدون محتوى)، أو بترتيب غير منطقي، (ج) وجود قوائم ARIA معطلة (Broken ARIA menu/reference)؛ وتعرف عناصر ARIA بأنها سمات تُضاف إلى أكواد HTML لتمكن التكنولوجيا المساعدة من فهم العلاقات بين العناصر التي لن يتمكنوا من إدراكها بخلاف ذلك حيث تستخدم لتفسير وظيفة كل حقل من حقول الإدخال، وإذا كانت عناصر ARIA مفقودة أو معطلة، فقد يفوت مستخدمو قارئات الشاشة معلومات مهمة في النماذج المتاحة على الموقع، (د) استخدام الجداول لتخطيط صفحات الويب مما يربك التكنولوجيات المساعدة والتي تتعامل معها كجدول بيانات ويؤثر على ترتيب قراءة عناصر الموقع والتنقل بينها، ولتجنب حدوث هذه الأخطاء أوصت WAVE أن يقوم مطورو المواقع بتصميم نماذج الإدخال بطريقة منطقية لتجميع العناصر ذات العلاقة وتمييزها ووضع العناوين الوصفية (التسميات Label) لجميع الحقول المستخدمة في النموذج (وتستخدم مثل هذا النماذج في مواقع المكتبات لإدخال بيانات المستخدمين أو تحديد حقول البحث)، والاهتمام بوسوم الرأس وعناصر ARIA، واستبدال جداول التخطيط بعناصر HTML أخرى وتصميمها باستخدام CSS لتحقيق العرض المرئي المطلوب.

– **معيار 1.3.2 التسلسل الهادف (A)**؛ تم انتهاكه بنسب 7% و2% على التوالي من قبل المكتبات الأكاديمية الحكومية، والأهلية والخاصة وبنسب 10% و1.1% على التوالي من قبل فهارس المكتبات الأكاديمية الحكومية، والأهلية والخاصة ويستخدم هذا المعيار للحكم على كيفية ترتيب عرض عناصر الموقع بشكل صحيح ومن ثم يرتبط النجاح في هذا المعيار باستخدام وسوم الرأس لترتيب محتويات الموقع وعرضها بشكل هرمي ومنطقي.

– **معيار 1.3.4 الاتجاه (AA)**؛ تم انتهاكه من قبل المكتبات الأكاديمية المصرية الحكومية وفهارسها بنسبة 1.4% و 3% على التوالي بينما لم يتم انتهاكه في أي من الصفحات الرئيسة لمواقع المكتبات الأكاديمية الأهلية والخاصة في حين تم انتهاكه مرة واحدة من قبل فهرس مكتبة جامعة المستقبل الخاصة ويتعلق هذا المعيار بضرورة أن يتمتع تصميم الموقع بالمرونة لعرضه سواء بشكل رأسي أو أفقي بدون أن يتم تشويه أي من محتوياته وعلى الرغم من أهمية تطبيق هذا المعيار لضمان تشغيل الموقع بكفاءة على كافة أنواع شاشات المستخدمين فقد وجدت الباحثة أنه تم انتهاكه من قبل(5 من 8) مكتبات أكاديمية حكومية بينما التزم بتطبيق هذا المعيار كل من موقع مكتبة جامعة (طنطا، حلوان، قناة السويس) بينما تم انتهاكه من قبل جميع فهارس المكتبات الحكومية (جامعة القاهرة، واتحاد مكتبات الجامعات المصرية).

– **معيار 1.3.5 تحديد غرض الإدخال (AA)**؛ تم انتهاكه بنسبة (2%؛ مواقع المكتبات الأكاديمية الحكومية)، و(1.15% ؛ الأهلية والخاصة) وبنسبة (6%؛ فهارس المكتبات الأكاديمية الحكومية) و (5.3%؛ الأهلية والخاصة) ويتعلق هذا المعيار بضرورة التزام مطوري مواقع الويب بتفعيل سمة الإكمال التلقائي autocomplete في حقول الإدخال التي تجمع أنواعًا معينة من معلومات المستخدم، ولا تعكس النسب المنخفضة لانتهاك هذا المعيار التزام المواقع بتفعيل هذه السمة ولكن بسبب عدم اهتمام مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها بإنشاء نماذج للإدخال من الأساس.

– **تتعلق معايير 1.4 بالقابلية للتمييز** (1.4.1، 1.4.2، 1.4.3، 1.4.4، 1.4.5، 1.4.10) والتي تركز على استخدام الألوان ونسب التباين وأحجام الخطوط وكيفية عرضها وتكبيرها وتدفقها. **يشير معيار 1.4.1 استخدام اللون (A)** إلى

ضرورة تجنب استخدام الألوان فقط لتوصيل المعلومات الضرورية للمستخدمين مما قد يؤثر على الأشخاص المصابين بعمى الألوان (Meiser, 2024) مثل أن تقوم المواقع باستخدام اللون الأحمر للإشارة إلى حقل النموذج الذي به خطأ (على أن يتم استبدال ذلك بوضع علامة عند الأسئلة أو الحقول المطلوبة)، أو أن تقوم بتمييز الروابط الفائقة من خلال الألوان فقط ولا تقوم بتسطير الروابط بوضوح، وقد اتضح للباحثة التزام جميع مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها بهذا المعيار بينما تم انتهاكه مرة واحدة من قبل موقع مكتبة جامعة المستقبل الخاصة حيث تم استخدام اللون الأحمر فقط لتمييز الروابط الفائقة، بينما لم يتم انتهاك **معيار 1.4.2 التحكم في الصوت (A)** من قبل جميع المواقع مجتمع الدراسة وذلك لعدم استخدام مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية (الحكومية والأهلية والخاصة) للمحتوى المسموع سواء في الصفحة الرئيسة أو الفهرس.

– **معيار 1.4.3 التباين (الحد الأدنى) (AA)**؛ يتعلق بتحديد نسب التباين المناسبة بين النص والخلفية ويعتمد مستوى التباين المطلوب على حجم العناصر (Sandnes, 2021)؛ حيث حددت إرشادات WCAG 2.2 نسب تباين المعيارية والتي يجب ألا تقل عن 4.5:1 (للنصوص < 18) ويجب أن تكون للنص الكبير (≤18 نقطة) أو النص الغامق (≤14 نقطة) نسبة تباين لا تقل عن 3:1 ويتم إعفاء الخطوط المستخدمة لأغراض الزخرفة من ضرورة تحقيق هذه النسب، ويشكل هذا الخطأ أحد الحواجز الرئيسة التي تعيق الوصول في المواقع على مستوى العالم حيث تمنع الأشخاص الذين يعانون من ضعف البصر أو عمى الألوان والذين لا يستخدمون تقنيات تعزيز التباين من الوصول إلى المعلومات وقراءتها وتمييزها (Sharma et al., 2024)، وفي هذه الدراسة يعتبر ثاني أكثر الأخطاء انتهاكًا في المبدأ الأول على مستوى المكتبات الأكاديمية المصرية الحكومية، والأهلية والخاصة بنسب 23% و 27% على التوالي أما على مستوى الفهارس فيعد ثالث أكثر الأخطاء انتهاكًا على مستوى المكتبات الأهلية والخاصة محققًا نسبة 24.5% من إجمالي أخطاء المبدأ الأول بينما تم انتهاكه بنسبة 6% على مستوى فهارس المكتبات الحكومية، ويمكن تجنب حدوث هذا الخطأ بأن تقوم المواقع باستخدام خط أسود أكبر لتحسين نسب التباين المنخفضة ولكن هذا قد يؤثر على أصحاب الإعاقات المعرفية ومن ثم فالحل الأفضل يتمثل في تقديم خصائص تعديل تباين الألوان حتى يتمكن المستخدمون من ضبط الألوان بناءً على احتياجاتهم وذلك من خلال أدوات مثل UserWay حيث تشتمل على ميزات إمكانية الوصول مثل التباين وتكبير المؤشر والنصوص ... إلخ. وقد لاحظت الباحثة أثناء تصفح مواقع الجامعات المصرية للبحث عن مكتباتها بعض الجامعات المصرية مثل؛ طنطا، وقناة السويس، وبورسعيد، والفيوم تستخدم أدوات مشابهة وتعد هذه بادرة جيدة توصي الباحثة بأن تمتد لكل المواقع التابعة للجامعات المصرية للتحسين من خيارات إمكانية الوصول.

– **معيار 1.4.4 تغيير حجم النص (AA)**؛ ويتعلق بضرورة أن يكون النص على الشاشة قابلًا لتغيير حجمه دون استخدام تقنية مساعدة حتى 200٪ من حجمه الأصلي ودون أن يتم فقدان المعلومات المهمة أو المساس بها في عملية التكبير ، وهو أمر مهم بشكل خاص للمستخدمين الذين يعانون من ضعف البصر والإعاقات المعرفية وكذلك الأشخاص ذوي الإعاقات الجسدية إذا كانوا بحاجة إلى إراحة أجسادهم في وضع معين لا يسمح لهم بالاقتراب من شاشة الكمبيوتر. وقد تم انتهاك هذا المعيار في خمس مكتبات حكومية مصرية وشكل نسبة 1.4% من إجمالي أخطاء المبدأ الأول بينما تم انتهاكه في جميع فهارس المكتبات الحكومية أما على صعيد المكتبات الأكاديمية الأهلية والخاصة فقد تم انتهاكه من قبل ثلاث مكتبات (جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا، جامعة الجلالة ، أكتوبر للعلوم الحديثة والتكنولوجيا) ومن قبل فهرسين (جامعة الجلالة ، أكتوبر للعلوم الحديثة والتكنولوجيا).

– **معيار 1.4.5 صور النص (AA)**؛ لاحظت الباحثة عدم اهتمام المكتبات الأكاديمية المصرية أو فهارسها سواء الحكومية أو الأهلية والخاصة بوضع صور تحتوي على نصوص لتوضيح المحتويات ومن ثم لم يتم انتهاك هذا المعيار سوى مرة واحدة من قبل المكتبات الأكاديمية الحكومية حيث قامت مكتبة جامعة حلوان باستخدام صورة لتوضيح الهيكل التنظيمي

للمكتبة بدون وجود نص بديل مناسب لشرح محتوى الصورة، كما تم انتهاكه مرة واحدة أيضًا من قبل المكتبات الأكاديمية الخاصة حيث قامت مكتبة جامعة مصر الدولية باستخدام صورة لتوضيح أهداف التنمية المستدامة 2025 بدون نص توضيحي.

– **معيار 1.4.10 إعادة التدفق (AA)** ؛ ووضع هذا المعيار ليضمن أن يستطيع المستفيدون استخدام خاصية التكبير حتى 400% من حجم الموقع الأصلي، دون فقدان المعلومات أو الوظائف أو الحاجة إلى التمرير في بعدين (أي، رأسي وأفقي). وقد تم انتهاك هذا المعيار أيضًا بشكل كبير من قبل المكتبات الأكاديمية الحكومية (6 من أصل 8) وفي جميع فهارس المكتبات الحكومية حيث شكل نسبة 1.7% و 3% من إجمالي أخطاء المبدأ الأول في مكتبات وفهارس الجامعات الحكومية على التوالي، أما على صعيد الجامعات الأهلية والخاصة فقد تم انتهاك هذا المبدأ بنسبة كبيرة أيضًا في معظم مواقع المكتبات الأهلية والخاصة (6 من 10 مواقع) – ما عدا مواقع المكتبات الأكاديمية لجامعات (المنصورة الجديدة، النيل، المستقبل، الجيزة الجديدة) – بينما تم انتهاكه بشكل أقل في فهارس هذه المكتبات حيث تم انتهاكه في ثلاثة فهارس فقط (الجلالة، أكتوبر للعلوم الحديثة والآداب، المستقبل).

2/4/1/3 المبدأ الثاني: قابلية التشغيل

قامت الباحثة بتقييم مدى تطبيق ثمانية من معايير النجاح التي تتبع المبدأ الثاني (6 من المستوى الأول A ، 2 من المستوى الثاني AA) والموضحة في جدول (6) وذلك للتأكد من أن مكونات وعناصر التنقل المتاحة في المواقع مجتمع الدراسة قابلة للعمل والتشغيل باستخدام أجهزة الإدخال المختلفة، ويمكن التنقل بين عناصر الموقع (الصفحة الرئيسة، الفهرس) بسهولة وبشكل منطقي، وقد تبين من خلال التحليل ما يلي:

جدول (6) واقع تطبيق مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية لمعايير نجاح المبدأ الثاني؛ قابلية التشغيل

معيار النجاح	الجامعات الحكومية				الجامعات الأهلية والخاصة			
	المكتبات		الفهارس		المكتبات		الفهارس	
	عدد الأخطاء	نسبة الانتهاك	عدد الأخطاء	نسبة الانتهاك	عدد الأخطاء	نسبة الانتهاك	عدد الأخطاء	نسبة الانتهاك
2.1.1 لوحة المفاتيح (A)	28	19%	16	28%	68	20%	1	0.7%
2.2.2 إيقاف مؤقت، التوقف، إخفاء (A)	4	3%	1	1.7%	7	2%	3	2%
2.4.1 تجاوز مقاطع من المحتوى (A)	13	9%	3	5%	50	15%	17	12%
2.4.2 عنونة الصفحات (A)	1	0.68%	0	0%	0	0%	0	0%
2.4.3 مسار المؤشر (A)	4	3%	0	0%	0	0%	0	0%
2.4.4 الغرض من الرابط (في السياق) (A)	60	41%	2	3%	118	35%	23	16%
2.4.5 طرق متعددة (AA)	8	5.5%	3	5%	9	3%	8	6%
2.4.6 العناوين والتسميات (AA)	27	19%	33	57%	85	25%	88	63%
الإجمالي	145	100%	58	100%	337	100%	140	100%

تم انتهاك معايير نجاح المبدأ الثاني 145 مرة على مستوى المكتبات الأكاديمية الحكومية و337 مرة على مستوى المكتبات الأهلية والخاصة، وكان أكثر الأخطاء شيوعًا على مستوى جميع مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية هو خطأ المستوى الأساسي (A) 2.4.4 غرض الرابط في السياق حيث تم انتهاكه بنسبة 41% و35% على التوالي على مستوى المكتبات الأكاديمية الحكومية، والأهلية والخاصة، أما على صعيد الفهارس فقد تم انتهاك معايير نجاح هذا المبدأ 58 مرة على من قبل فهارس المكتبات الأكاديمية الحكومية و 140 مرة من قبل فهارس المكتبات الأهلية والخاصة، ويعد خطأ المستوى (AA) 2.4.6 العناوين والتسميات أكثر الأخطاء شيوعًا حيث تم انتهاكه بنسبة 57% و63% على التوالي على مستوى فهارس المكتبات الأكاديمية الحكومية، والأهلية والخاصة.

– **معيار 2.1.1 لوحة المفاتيح (A)**؛ تم انتهاك هذا المعيار بنسبة كبيرة سواء على مستوى المكتبات الأكاديمية الحكومية (19%) أو على مستوى المكتبات الأهلية والخاصة (20%) ليصبح ثاني أكثر الأخطاء شيوعًا في معايير المبدأ الثاني على مستوى المكتبات الأكاديمية الحكومية والثالث على مستوى المكتبات الأهلية والخاصة مما يعطي مؤشرًا سلبيًا عن مدى اهتمام مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية بإتاحة وظائف الموقع وترتيب عناصره بشكل صحيح لتسهيل عملية التنقل باستخدام أجهزة الإدخال المختلفة وأن لا يقتصر تفعيل وظائف الموقع على الفأرة، كما قامت الباحثة بعمل اختبار يدوي باستخدام مفتاح Tab للتنقل في مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية بدلًا من استخدام الفأرة ووجدت أنه لم يمكن الوصول من خلال لوحة المفاتيح إلى كل محتوى الصفحة وذلك في معظم مواقع مجتمع الدراسة مما قد يؤدي إلى حدوث ما يسمى بفخ لوحة المفاتيح Keyboard Trap ويحدث هذا الخطأ عندما يتم حصر مستخدمي لوحة المفاتيح داخل جزء أو أجزاء معينة من المحتوى ولا يمكنهم الخروج منه ولا الاستمرار في تصفح الموقع وعادة ما يعني هذا أن عليهم مغادرة الموقع تمامًا والبدء من جديد مما يرهق المستخدم ويكلفه الكثير من الوقت (Firth, 2024). أما على مستوى الفهارس فلم يتغير الوضع على صعيد فهارس المكتبات الحكومية حيث ارتفعت النسبة إلى 28% بينما تضاءلت كثيرًا لتبلغ أقل من 1% في فهارس المكتبات الأهلية والخاصة ولتجنب حدوث هذا الخطأ على مطورو المواقع أن لا يقصروا استخدام دالة event handler javascript – وهي دالة تنتظر وقوع حدث ما لتستجيب– على جهاز معين، ولكن، يجب أن يتم إنشاؤها لتستجيب لكل من لوحة المفاتيح والفأرة أو يتم استخدام event handler يعتمد على الفأرة وآخر يعتمد على لوحة المفاتيح.

– **معيار 2.2.2 الإيقاف المؤقت، التوقف، الإخفاء (A)**؛ والذي يتعلق بضرورة إعطاء المستخدمين القدرة على التحكم في المحتوى المتحرك أو الوامض بما في ذلك مقاطع الفيديو في الخلفية ومن ثم قامت الباحثة بالتحقق أولًا مما إذا كان يتم تشغيل أي محتوى مرئي بشكل تلقائي في جميع مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها وذلك للتحقق من مدى التزام المواقع بتطبيق هذا المعيار، وقد تبين للباحثة أن معظم المكتبات التي أتاحت محتوى مرئيًا متحركًا في شكل ملفات فلاش أو مقاطع فيديو في الخلفية (11 من 12) لم تمنح للمستخدمين خيارات للتحكم في المحتوى المعروض إلا موقع مكتبة الجلالة والذي يتم فيه تشغيل مقطع مرئي بمجرد تنشيط الصفحة الرئيسة لكن تتوفر خيارات للتوقف الدائم أو المؤقت ليتسبب هذا الخطأ في (3%؛ على مستوى المكتبات الأكاديمية الحكومية) و (2%؛ الأهلية والخاصة) من إجمالي أخطاء المبدأ الثاني، أما على مستوى الفهارس فلم يتم إضافة محتوى مرئي إلا في أربعة فهارس (جامعة القاهرة، جامعة النيل، جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا، هليوبوليس) وجميعها لم تلتزم بهذا المعيار ليتسبب في (1.7%؛ فهارس المكتبات الأكاديمية الحكومية) و (2%؛ فهارس المكتبات الأهلية والخاصة) من إجمالي أخطاء المبدأ الثاني.

– **معيار 2.4.1 تجاوز مقاطع من المحتوى (A)**؛ والذي يوصي مطورو المواقع بإنشاء آلية لتجاوز المحتوى المتكرر في صفحات الموقع وليتحقق ذلك يجب إنشاء أكواد الرأس بشكل صحيح ومنطقي، وكذلك إعداد روابط لتخطي كتل المحتوى غير المرغوب فيها و/ أو المتكررة (مثل الروابط العلوية والصور والنصوص والإعلانات) مما يسمح لمستخدمي قارئات الشاشة بالوصول إلى المحتوى الرئيسي في أقل وقت وبأقل مجهود، وقد تم انتهاك هذا المعيار بنسبة (9%) في المكتبات الأكاديمية الحكومية وبنسبة (15%) في المكتبات الأكاديمية الأهلية والخاصة، وقد لاحظت الباحثة اهتمام مواقع المكتبات الأكاديمية الأهلية والخاصة بإنشاء روابط التخطي بشكل أكبر من المكتبات الأكاديمية الحكومية حيث تم إنشاؤها في (6 من 10 مواقع) بينما لم يقم موقع مكتبة أكاديمية حكومية واحد بإنشاء هذه الروابط وذلك على الرغم أهميتها حتى لا يقوم قارىء الشاشة بقراءة كل محتوى الموقع في كل مرة يتم فيها تحميل صفحة الويب (Parajuli & Eika, 2020). ولم يختلف الأمر كثيرًا على صعيد الفهارس حيث حقق نسبة (5%؛ فهارس المكتبات الأكاديمية الحكومية) و(12%؛ فهارس المكتبات الأهلية والخاصة) وقد تسبب في حدوث هذه الأخطاء استخدام أكواد الرأس بشكل غير صحيح في فهارس المكتبات الأكاديمية المصرية.

- **معيار 2.4.2 عنونة الصفحات (A)**؛ تشترط إرشادات WCAG 2.2 أن يكون لكل صفحة داخل المواقع عنوان وصفي متفرد يدل على محتواها، ومن خلال تحليل الباحثة لجميع صفحات مجتمع الدراسة سواء المكتبات أو الفهارس الحكومية أو الأهلية والخاصة فقد كشفت التزام جميع المواقع بهذا المعيار ماعدا موقع مكتبة جامعة المنوفية حيث ظهر عنوان باللغة الإنجليزية (Please Set PageResource1.Title in your resx file المكتبات) لا يدل على محتوى الموقع. مما جعل هذا المعيار من أقل معايير نجاح المبدأ الثاني انتهاكًا يليه **معيار النجاح 2.4.3 مسار المؤشر (A)** والذي تم انتهاكه أربع مرات بنسبة (3%) من قبل موقع مكتبة جامعة الفيوم فقط وقد تسبب في حدوث هذا الخطأ استخدام الموقع لخاصية Tabindex؛ حيث تحدد قيم Tabindex التي تبلغ 1 أو أكبر ترتيبًا صريحًا لعلامات التبويب والتنقل لعناصر الصفحة، ولأنها تعدل ترتيب علامات التبويب الافتراضي، وتسبب ارتباكًا، وتؤدي إلى انخفاض إمكانية الوصول من خلال لوحة المفاتيح، أوصت إرشادات WCAG 2.2 بتجنبها.

- **معيار 2.4.4 الغرض من الرابط (في السياق) (A)**؛ توصي إرشادات WCAG 2.2 باستخدام نص بديل لوصف الروابط مما يسمح للمستخدمين بفهم الغرض من الروابط قبل أن يتم توجيههم إليها، وبالتالي تسهيل التنقل والإبحار، وقد شكلت أخطاء 2.4.4 نسبة كبيرة من انتهاكات المبدأ الثاني بلغت 41% في مواقع المكتبات الأكاديمية الحكومية و35% في مواقع المكتبات الأهلية والخاصة بينما شكلت نسبة ضئيلة على مستوى الفهارس الحكومية لتبلغ 3% بينما ترتفع كثيرًا على مستوى فهارس المكتبات الأهلية والخاصة لتبلغ 16%، ويحدث هذا النوع من الأخطاء عندما يتم استخدام روابط تشعبية فارغة (Empty link) بدون أي نص بديل؛ حيث يستخدم الأخير لتنبيه المستفيدين بما سيحدث عندما ينقروا فوق الرابط وبدون هذه النصوص البديلة، لن يفهم الأشخاص الذين يستخدمون التكنولوجيا المساعدة وظيفة الرابط عندما ينقرون عليه على سبيل المثال، يجب أن يتضمن الرابط التشعبي المؤدي إلى فهرس المكتبة نص بديل مثل "هذا رابط تشعبي لفهرس المكتبة" أو وصفًا مشابهًا، حتى يفهم المستخدم الغرض من الرابط التشعبي وإلى أين يؤدي قبل أن يذهب إليه، ولتحقيق ذلك يجب أن يحرص المطور على وضع نص مناسب يصف الرابط باستخدام سمة ALT والاستغناء عن استخدام النصوص الغامضة والمربكة مثل هذا رابط ، انقر هنا، وذلك لتوفير سياق منطقي لفهم الروابط.

- **معيار 2.4.5 طرق متعددة (AA)**؛ والذي يتعلق بضرورة توفير الموقع لطرق متعددة للوصول إلى المحتوى مثل خرائط الموقع التي توفر تنسيقًا ثابتًا لعرض صفحات الموقع وعادة ما تتخذ شكل القوائم مما يسهل على المستخدمين التنقل في الموقع؛ ومن ثم فقد قامت الباحثة بتصفح مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية للبحث عن خرائط الموقع، وقد لاحظت قلة استخدام هذه الميزة في معظم المكتبات الأكاديمية سواء الحكومية أو الأهلية والخاصة (14 من 18) ولكن عندما اختبرت الباحثة هذه الخرائط وجدت أنها لا تعمل في كل من (مكتبة جامعة دمياط، مكتبة جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا، مكتبة جامعة النيل) وعملت بشكل صحيح في موقع مكتبة جامعة المستقبل فقط، ليتسبب هذا الخطأ في (5.5%)، و (3%) من إجمالي أخطاء المبدأ الثاني على مستوى مواقع المكتبات الأكاديمية الحكومية، والأهلية والخاصة، ونسب متقاربة بلغت (5%)، و(6%) على صعيد فهارس المكتبات الحكومية، والأهلية والخاصة.

- **معيار 2.4.6 العناوين والتسميات (AA)**؛ توفر العناوين والتسميات الواضحة وقت مستخدمي التكنولوجيا المساعدة حيث يستخدمونها للتنقل بحرية بين محتوى الموقع، وخاصة مستخدمي لوحة المفاتيح وقارئات الشاشة، ولتحقيق ذلك يجب استخدام وسوم الرأس (H) بشكل صحيح حيث تعتبر وسوم الرأس واحدة من أهم الطرق التي يعتمد عليها مستخدمو قارئات الشاشة لمسح الصفحة والتعرف على محتواها وذلك بالتنقل بين العناوين الرئيسية (H1، H2، H3، إلخ) المتاحة بداخل كل صفحة، وتحديد ما إذا كانت الصفحة تحتوي على ما أتوا للعثور عليه، تمامًا كما يمسح المستخدمون المبصرون العناوين الرئيسة على الصفحة، ومن ثم فقد قامت الباحثة بالتأكد من أن جميع العناوين المستخدمة في المواقع و/أو التسميات المستخدمة في

حقول النماذج تحتوي على محتوى إعلامي واضح، حيث إن وجود وسم رأس بدون معلومات قد يتسبب في حدوث ارتباك، كما يسبب ترتيب العناوين بشكل خاطىء أيضًا في تعقيد عملية تنقل المستخدمين في المواقع، وقد وجدت الباحثة أنه تم انتهاك هذا المعيار بشكل كبير على مستوى مواقع المكتبات الأكاديمية الحكومية (19%) وعلى مستوى المكتبات الأهلية والخاصة (25%) وقد حدث هذا النوع من الأخطاء بسبب استخدام وسم العنوان بدون وضع محتوى، أو وضع عناوين على نفس المستوى الرئيس H1، أو تخطي بعض الوسوم حيث يجب أن يتم ترتيب الوسوم بشكل هرمي مسلسل من الأعلى H1 إلى الأدنى وصولًا إلى H6، وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Lush, 2015) بأن مطوري المواقع قد استخدموا باستمرار وسوم الرأس بشكل زخرفي لتظهر الصفحة بالطريقة التي يريدونها دون فهم المعنى الحقيقي والغرض وراء العناوين مما تسبب في إرباك المستخدمين وتعقيد عمليات التنقل والإبحار، وعلى مستوى الفهارس وجدت الباحثة أن عدم الامتثال لهذا المعيار تسبب في أكثر من نصف أخطاء المبدا الثاني (57%؛ فهارس المكتبات الأكاديمية الحكومية) و (63%؛ فهارس المكتبات الأهلية والخاصة) وتوصلت الباحثة أن السبب الرئيسي في ارتفاع هذه النسبة هو إهمال وضع تسميات تعريفية لحقول النماذج المستخدمة في الفهارس.

3/4/1/3 المبدأ الثالث: قابلية الفهم

قامت الباحثة بتقييم مدى تطبيق تسعة من معايير النجاح التي تتبع المبدأ الثالث (5 من المستوى الأول A، 4 من المستوى الثاني AA) كما هو مبين في جدول (7)، وتعنى جميعها بكيفية تصميم مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وإتاحة المعلومات فيها بطريقة مفهومة وقابلة للوصول؛ وقد جاءت نتيجة التحليل كما يلي:

جدول (7) واقع تطبيق مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية لمعايير نجاح المبدأ الثالث؛ قابلية الفهم

معيار النجاح	الجامعات الحكومية				الجامعات الأهلية والخاصة			
	المكتبات		الفهارس		المكتبات		الفهارس	
	عدد الأخطاء	نسبة الانتهاك	عدد الأخطاء	نسبة الانتهاك	عدد الأخطاء	نسبة الانتهاك	عدد الأخطاء	نسبة الانتهاك
3.1.1 لغة الصفحة (A)	5	24%	2	5.7%	3	7.5%	1	%1
3.1.2 لغة الأجزاء (AA)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3.2.2 عند الإدخال (A)	1	5%	3	8.5%	2	5%	0	0%
3.2.3 التنقل المتسق (AA)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3.2.4 التعريف المتسق (AA)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3.2.6 المساعدة المتسقة (A)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3.3.1 اكتشاف الأخطاء (A)	1	5%	0	0%	0	0%	0	0%
3.3.2 التسميات والتعليمات(A)	13	62%	30	85.7%	34	85%	85	%99
3.3.3 مقترحات تصحيح الأخطاء (AA)	1	5%	0	0%	1	2.5%	0	0%
الإجمالي	21	100%	35	100%	40	100%	68	100%

تم انتهاك خمس من المعايير التي تتبع هذا المبدأ بإجمالي 21 مرة من قبل مواقع المكتبات الأكاديمية الحكومية و40 مرة من قبل مواقع المكتبات الأكاديمية الأهلية والخاصة، أما بالنسبة للفهارس فقد بلغ إجمالي الانتهاكات 35 مرة في المكتبات الأكاديمية الحكومية و86 مرة في المكتبات الأهلية والخاصة وقد تسبب عدم الالتزام بتطبيق معيار **3.3.2** التسميات والتعليمات (A) في معظم هذه الأخطاء على مستوى الصفحات الرئيسة للمكتبات والفهارس سواء الحكومية (62%، 85.7%) أو الأهلية والخاصة (85%، 99%).

– **معيار 3.1.1 لغة الصفحة (A)**؛ يهتم هذا المعيار بتحديد اللغة المستخدمة في صفحة الويب سواء كانت اللغة عربية أو الإنجليزية أو غير ذلك من اللغات لأن ذلك يساعد المتصفحات والتقنيات المساعدة على فهم مضمون وقواعد اللغة المستخدمة مما يضمن أن تقوم قارئات الشاشة بنطق اللغة بشكل صحيح، كما يسهل أيضًا الترجمة التلقائية لمحتوى صفحة الويب

ولتحقيق ذلك، يجب تعريف سمة "lang" وقد حدث هذا الخطأ في أكثر من نصف مواقع المكتبات الأكاديمية الحكومية (5 من 8) وتسبب في 24% من إجمالي انتهاكات معايير نجاح المبدأ الثالث نتيجة عدم استخدام وسم اللغة أو استخدامه بطريقة غير صالحة (Missing or invalid language) وهذا يعني أن الموقع لم يحدد لغة ملف HTML أو أن قيمة سمة lang غير صالحة. أما على مستوى المكتبات الأهلية والخاصة فقد تسببت مواقع ثلاث مكتبات في حدوث هذا الخطأ (جامعة المنصورة الأهلية ، جامعة المستقبل ، الجامعة الحديثة للتكنولوجيا والمعلومات) محققة نسبة 7.5% من إجمالي انتهاكات المبدأ الثالث. وبالنسبة لفهارس المكتبات الأكاديمية الحكومية لم يختلف الوضع كثيرًا حيث لم يتم تعريف هذا الوسم إلا في فهرس المكتبة المركزية لجامعة القاهرة ولم يهتم فهرس اتحاد مكتبات الجامعات المصرية – والذي يضم معظم فهارس مكتبات الدراسة – بتعريف هذا الوسم، وكان الوضع أفضل بكثير على صعيد فهارس المكتبات الأهلية والخاصة حيث لم يتم انتهاك هذا المعيار في أي من الفهارس مجتمع الدراسة ما عدا فهرس مكتبة جامعة المنصورة الجديدة والذي يتبع اتحاد مكتبات الجامعات المصرية أيضًا.

– **معيار 3.1.2 لغة الأجزاء (AA)**؛ يهتم هذا المعيار بتحديد اللغة المستخدمة لكل فقرة أو عبارة إذا كانت مختلفة عن لغة الصفحة الرئيسة حتى تتمكن قارئات الشاشة من نطقها بشكل صحيح، وقد وجدت الباحثة أن جميع المكتبات والفهارس مجتمع الدراسة لم تنتهك هذا المعيار حيث جاءت نتيجة التحليل كالتالي؛ بالنسبة للمكتبات الأكاديمية الحكومية لم تستخدم لغات مختلفة عن لغة الصفحة الرئيسية إلا في مواقع مكتبات جامعات (الاسكندرية ، حلوان، قناة السويس) وقد قامت بتعريف سمة lang بشكل صحيح، أما بالنسبة لفهارس المكتبات الحكومية فقد قام فهرس المكتبة المركزية لجامعة القاهرة أيضًا بتطبيقه بشكل صحيح بينما لم يستخدم فهرس الاتحاد هذا المعيار لعدم استخدام لغات متعددة في صفحة الفهرس، أما على صعيد مواقع المكتبات الأكاديمية الأهلية والخاصة فلم يتم انتهاك هذا المعيار في جميع مواقع المكتبات والفهارس المستخدمة لأكثر من لغة وعددها سبعة مواقع وثمانية فهارس حيث أتاحوا المحتوى باللغتين العربية والإنجليزية.

– **معيار 3.2.2 عند الإدخال (AA)**؛ وضع هذا المعيار ليضمن أن لا يتسبب تغيير إعدادات أي مكون من مكونات صفحة الويب في تغيير السياق تلقائيًا إلا إذا تم إخطار المستخدم بالسلوك المتوقع وقد تسبب موقع مكتبة جامعة طنطا في هذا الخطأ، وكذلك مواقع مكتبات جامعتي (النيل، وأكتوبر للعلوم الحديثة والآداب) ليحقق نسبة 5% من إجمالي انتهاكات المبدأ الثالث، على مستوى المكتبات سواء الحكومية أو الأهلية والخاصة، أما بالنسبة للفهارس فقد حدث هذا الخطأ في جميع صفحات فهرس اتحاد مكتبات الجامعات المصرية التي تم تحليلها بإجمالي ثلاث مرات ليحقق نسبة 8.5% من إجمالي انتهاكات المبدأ الثالث، ويحدث هذا الخطأ بسبب استخدام JavaScript jump menu وتعرف بأنها عنصر تحديد يقوم بتشغيل صفحة ويب جديدة – باستخدام معالج حدث onchange – عند التنقل باستخدام لوحة المفاتيح، ويؤدي كل تغيير في قائمة التحديد هذه إلى تغيير الصفحة في بعض متصفحات الويب، مما يجعل التنقل صعبًا للغاية، ولم يحدث هذا الخطأ في أي من فهارس مواقع المكتبات الأهلية والخاصة.

– بينما التزمت جميع مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية بمعايير 3.2.3، 3.2.4، 3.2.6 لضمان التنقل والتعريف والمساعدة المتسقة، **معيار 3.2.3 التنقل المتسق (AA)** ؛ والذي وضع ليضمن أن يتم عرض آليات التنقل المتكررة في صفحات الموقع بنفس الترتيب في كل مرة يتم عرضها بها، ما لم يقم المستخدم بإجراء تغيير ؛ حيث قامت جميع مواقع مجتمع الدراسة سواء الصفحات الرئيسة أو الفهارس للمكتبات الأكاديمية الحكومية والأهلية والخاصة بتوحيد ظهور قوائم التنقل المتكررة في جميع صفحات الموقع وذلك بوضعها في نفس المكان وبنفس الترتيب، كما قامت بالالتزام بمعيار **3.2.4 التعريف المتسق (AA)**؛ حيث تم تعريف جميع المكونات التي لها نفس الوظيفة ضمن جميع صفحات الموقع بشكل متسق مثل أيقونات مربعات البحث والتي ظهرت بنفس الشكل وفي نفس الموضع وقامت بنفس الوظيفة في جميع مواقع مجتمع

الدراسة، وكذلك **معيار 3.2.6 المساعدة المتسقة (A)**؛ حيث التزمت جميع مواقع مجتمع الدراسة بهذا المعيار عند تطبيقها لآليات المساعدة المختلفة (تفاصيل الاتصال، والمساعدات الآلية)، حيث ظهرت بنفس الشكل وفي نفس الموضع والترتيب في جميع المواقع سواء الصفحات الرئيسة للمكتبات أو الفهارس الحكومية أو الأهلية والخاصة.

– **معيار 3.3.1 اكتشاف الأخطاء (A)**؛ ألزم هذا المعيار مطوري المواقع بتفعيل آليات لمساعدة المستخدمين المعتمدين على التقنيات المساعدة على اكتشاف الأخطاء بشكل تلقائي أثناء أدائهم للمهام التي تتطلب عمليات إدخال، وتحديد العنصر الذي حدث به الخطأ ومن ثم يتم وصف الخطأ للمستخدم بشكل نصي، وللتحقق من مدى التزام مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها بهذا المعيار قامت الباحثة باختبار وظائف الولوج إلى حسابات المستخدمين وأدخلت بيانات خاطئة بشكل متعمد للتعرف على الآليات المستخدمة لاكتشاف هذه الأخطاء وقامت معظم المواقع بتفعيل هذه الآلية لتظهر رسالة نصية تخبر المستخدم بأنه قام بكتابة اسم المستخدم أو كلمة المرور بطريقة خاطئة ما عدا موقع مكتبة قناة السويس الذي أشار إلى وجود خطأ في المدخلات ولكن لم يشر بالتحديد إلى طبيعة هذا الخطأ ليحقق انتهاك هذا المعيار نسبة 5% من إجمالي انتهاكات المبدأ الثالث على صعيد مواقع المكتبات الأكاديمية الحكومية فقط.

– **معيار 3.3.2 التسميات والتعليمات (A)**؛ وضع هذا المعيار لضمان أن يقوم مطورو المواقع بتوفير تسميات وتعليمات في نماذج الإدخال توضح للمستفيد ما البيانات اللازمة التي عليه أن يقوم بإدخالها في حقول النموذج والتنسيق المناسب لها أيضًا إذا دعت الحاجة لذلك، وتبين من عملية التحليل أن هذا هو المعيار الأكثر انتهاكًا بين معايير المبدأ الثالث على مستوى الصفحات الرئيسة لمواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وكذلك الفهارس سواء الحكومية أو الأهلية والخاصة لتبلغ نسبته في مواقع المكتبات الأكاديمية الحكومية وفهارسها (62%، 85.7%) على التوالي، بينما يحقق نسبة أعلى في مواقع المكتبات الأهلية والخاصة وفهارسها (85%، 99%)؛ وهذا يعني أن مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها لم تهتم بإضافة وسم Label أو تم وضعه ولكن لم يتم إضافة محتوى وصفي (فارغ) Empty or Missing Form Label ولهذا الوسم دور كبير حيث يتم ربطه بحقول النموذج ليعرف بماهية كل حقل ووظيفته والبيانات المطلوب إدخالها، وإهماله قد يسبب صعوبات كبيرة عن تعامل المستخدمين مع نماذج الإدخال في الموقع.

– **معيار 3.3.3 مقترحات لتصحيح الأخطاء (AA)**؛ وضع هذا المعيار لمساعدة الأشخاص ذوي الإعاقات المعرفية الذين قد يواجهون صعوبة في فهم كيفية تصحيح أخطاء نماذج الإدخال ، وأيضًا الأشخاص ذوي الإعاقات البصرية من خلال سماع المقترحات التي ترشدهم إلى كيفية تصحيح الأخطاء، وقد قامت معظم المكتبات الأكاديمية المصرية بتفعيل هذه الآلية ماعدا مكتبة أكاديمية حكومية واحدة (مكتبة جامعة قناة السويس) ، ومكتبة أكاديمية أهلية واحدة (مكتبة جامعة المنصورة الجديدة) وبذلك تكون نسبة انتهاك هذا المبدأ (5%؛ المكتبات الأكاديمية الحكومية، 2.5%؛ المكتبات الأهلية والخاصة) من إجمالي انتهاكات المبدأ الثالث بينما لم يتم انتهاكه في أي من فهارس المكتبات الأكاديمية المصرية.

4/4/1/3 المبدأ الرابع: قوي (قوة المحتوى)

قامت الباحثة بتقييم مدى تطبيق معايير نجاح المبدأ الرابع والخاص بقوة المحتوى كما هو مبين في جدول (8)؛ حيث تكمن قوة مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية في قابلية قراءة محتوياتها وتفسيرها من قبل متصفحات الويب، والتقنيات المساعدة، ويتحقق ذلك من خلال توافقها مع التكنولوجيات المختلفة وخلوها من أخطاء التكويد، وقد تبين من خلال التحليل ما يلي:

جدول (8) واقع تطبيق مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية لمعايير نجاح المبدأ الرابع؛ قوة المحتوى

معيار النجاح	الجامعات الحكومية				الجامعات الأهلية والخاصة			
	المكتبات		الفهارس		المكتبات		الفهارس	
	عدد الأخطاء	نسبة الانتهاك	عدد الأخطاء	نسبة الانتهاك	عدد الأخطاء	نسبة الانتهاك	عدد الأخطاء	نسبة الانتهاك
4.1.2 الاسم والدور والقيمة (A)	4	%100	0	%0	66	%100	1	%100
الإجمالي	4	%100	0	%0	66	%100	1	%100

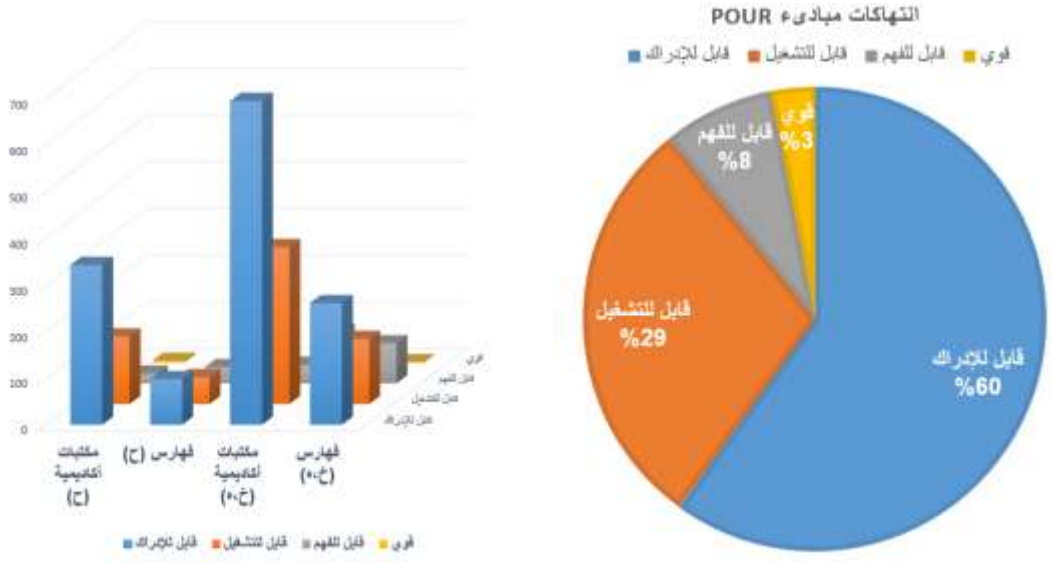
تمثلت أخطاء المبدأ الرابع في انتهاك معيار النجاح 4.1.2 الاسم والدور والقيمة والخاص بإضافة معرفات فريدة لعناصر النماذج والروابط ... إلخ، ليتم من خلالها تحديد الاسم و الدور برمجيًا؛ حيث تكرر هذا الخطأ أربع مرات في موقع مكتبة جامعة طنطا، ولم يحدث في أي من فهارس المكتبات الأكاديمية الحكومية، كما تكرر 66 مرة في مواقع المكتبات الأهلية والخاصة (52 مرة في مكتبة جامعة الجيزة الجديدة فقط، 7 مرات في جامعة مصر الدولية، 5 مرات في الجامعة البريطانية بمصر، مرة واحدة في كل من جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا وجامعة الجلالة) بينما حدث مرة واحدة في الفهرس المتقدم لجامعة الجلالة؛ وقد حدث هذا الخطأ بسبب وجود مراجع ARIA معطلة Broken ARIA Reference؛ وتستخدم عناصر ARIA لإظهار العلاقة بين عنصرين على الصفحة، ويقصد بالخطأ "مرجع ARIA معطل"؛ أن عنصر aria-labeledby أو aria-describedby موجود على الصفحة ولكن هدفه المرجعي غير موجود، وهذا يعني أن العنصر الذي تتم الإشارة إليه بواسطة سمة ARIA إما لا يحتوي على تسمية أو وصف مناسب، أو أنه غير موجود على الصفحة. ويحدث هذا الانتهاك بسبب أخطاء التكويد أو نتيجة للاستخدام أكواد JavaScript أو كود آخر يخفي العنصر الذي تشير إليه سمة ARIA.

2/3 التقييم العام لمواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها

توصلت الباحثة من خلال تحليل قابلية الوصول إلى مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها سواء الحكومية أو الأهلية أو الخاصة إلى النتائج التالية:

أولًا: انتهاكات مبادىء POUR لقابلية الوصول

كما هو موضح في شكل (5) تم انتهاك مبادىء قابلية الوصول الأربعة POUR (قابل للإدراك Perceivable، قابل للتشغيل Operable، قابل للفهم Understandable، قوى Robust) التي أشارت إليها إرشادات WCAG 2.2، وكان المبدأ الأول (قابل للإدراك) أكثر المبادىء انتهاكًا بين المبادىء الأربعة (60%)؛ حيث تم انتهاك معايير نجاح هذا المبدأ 1397 مرة (343 خطأ على مستوى مواقع المكتبات الحكومية، و98 خطأ على مستوى فهارسها، و695 خطأ على مستوى مواقع المكتبات الأكاديمية الأهلية والخاصة، و261 خطأ على مستوى فهارسها)، يليه المبدأ الثاني (قابل للتشغيل؛ 29%)؛ حيث تم انتهاك معايير نجاح هذا المبدأ 680 مرة (145 خطأ على مستوى مواقع المكتبات الحكومية، و58 خطأ على مستوى فهارسها، و337 خطأ على مستوى مواقع المكتبات الأكاديمية الأهلية والخاصة، و140 خطأ على مستوى فهارسها)، ثم المبدأ الثالث (قابل للفهم؛ 8%)؛ حيث تم انتهاك معايير نجاح هذا المبدأ 182 مرة (21 خطأ على مستوى مواقع المكتبات الحكومية، و35 خطأ على مستوى فهارسها، و40 خطأ على مستوى مواقع المكتبات الأكاديمية الأهلية والخاصة، و86 خطأ على مستوى فهارسها). وأخيرًا المبدأ الرابع (قوي؛ 3%) والذي حقق أقل عدد من الانتهاكات بلغت 71 مرة (أربعة أخطاء على مستوى مواقع المكتبات الحكومية، و66 خطأ على مستوى مواقع المكتبات الأكاديمية الأهلية والخاصة، وخطأ واحد على مستوى فهارسها). مع العلم أنه تم انتهاك المبادىء الأربعة في كل من (الصفحات الرئيسة لمواقع المكتبات الأكاديمية الحكومية ، والأهلية والخاصة وكذلك فهارسها)، بينما انتهكت فهارس المكتبات الأكاديمية الحكومية الثلاثة مبادىء الأولى ولم يتم انتهاك المبدأ الرابع في أي من المواقع التي تم تحليلها.



شكل (5) انتهاكات مبادىء POUR لقابلية الوصول

ثانيًا: الأخطاء الأكثر تكرارًا في الصفحات الرئيسة لمواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها وكيفية علاجها

- بلغت إجمالي أخطاء مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها 2330 خطأ من انتهاك (27 من 34 معيارًا)؛ تسببت مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية الحكومية في 513 خطأ ، وفهارسها في 191 خطأ، بينما تسببت مواقع المكتبات الأكاديمية الأهلية والخاصة في 1138 خطأ، وفهارسها في 488 خطأ).
- أما عن مستويات التوافق؛ فمعظم المعايير التي تم انتهاكها (16 من 27) تتبع مستوى التوافق الأساسي A، بإجمالي أخطاء بلغت 1643 خطأ، بينما تم انتهاك (11 من 27 معيارًا) تتبع المستوى الثاني AA، بإجمالي أخطاء بلغت 687 خطأ.
- تسبب انتهاك 12 معيارًا – 1.1.1 محتوى غير نصي (A)، 1.3.1 المعلومات والعلاقات (A)، 1.4.3 التباين (الحد الأدنى) (AA)، 2.4.6 العناوين والتسميات (AA)، 2.4.4 الغرض من الرابط (في السياق) (A)، 3.3.2 التسميات والتعليمات (A)، 2.1.1 لوحة المفاتيح (A)، 2.4.1 تجاوز مقاطع من المحتوى (A)، 4.1.2 الاسم والدور والقيمة (A)، 1.3.2 التسلسل الهادف (A)، 1.3.5 تحديد غرض الإدخال (AA)، 2.4.5 طرق متعددة (AA) – في 97.5% من إجمالي الأخطاء المكتشفة، وهذا يتفق إلى حد كبير مع نتائج تقرير مؤشر إمكانية الوصول الرقمي لعام 2023م؛ والذي أشار أن أكثر الأخطاء تكرارًا بين مواقع الويب تسبب به انتهاك معيار 1.1.1 محتوى غير نصي حيث وُجد أن حوالي 56٪ من الصور على مواقع الويب غير متاحة للأشخاص ذوي الإعاقات البصرية، و64٪ من الصفحات تحتوي على روابط غير واضحة للأشخاص ذوي الإعاقات البصرية والإدراكية 2.4.؛ الغرض من الرابط (في السياق)، و25٪ من النماذج تفتقر إلى تسميات واضحة؛ 1.3.1 المعلومات والعلاقات (A)، 3.3.2 التسميات والتعليمات (A) (*Executive Summary | 2023 Digital Accessibility Index*, 2023).
- بينما تسبب انتهاك 15 معيارًا – 1.4.10 إعادة التدفق (AA)، 2.2.2 إيقاف مؤقت، التوقف، إخفاء (A)، 1.4.4 تغيير حجم النص (AA)، 3.1.1 لغة الصفحة (A)، 1.3.4 الاتجاه (AA)، 3.2.2 عند الإدخال (AA)، 2.4.3 مسار المؤشر (A)، 1.2.2 التعليقات التوضيحية (مسجلة مسبقًا) (A)، 1.2.3 الوصف الصوتي أو البديل للوسائط السمعية والبصرية (مسجلة مسبقًا) (A)، 1.2.5 الوصف الصوتي (مسجل مسبقًا) (AA)، 1.4.5 صور النص (AA)، 3.3.3 مقترحات لتصحيح الأخطاء (AA)، 1.4.1 استخدام اللون (A)، 2.4.2 عنونة الصفحات (A)، 1.3.3 اكتشاف الأخطاء (A) – في نسبة لم تتعد 2.5% من إجمالي الأخطاء المكتشفة في صفحات مجتمع الدراسة.

- في حين لم يتم انتهاك أي من المعايير السبعة الآتية (1.2.1 المقاطع الصوتية فقط والمرئية فقط (مسجلة مسبقًا) (A)، 1.2.4 التعليقات التوضيحية (مباشرة) (AA)، 1.4.2 التحكم في الصوت (A)، 3.1.2 لغة الأجزاء (AA)، 3.2.3 التنقل المتسق (AA)، 4.2.3 التعريف المتسق (AA)، 6.2.3 المساعدة المتسقة (A)). ويوضح جدول (9) الأخطاء الأكثر تكرارًا بين الصفحات مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها.

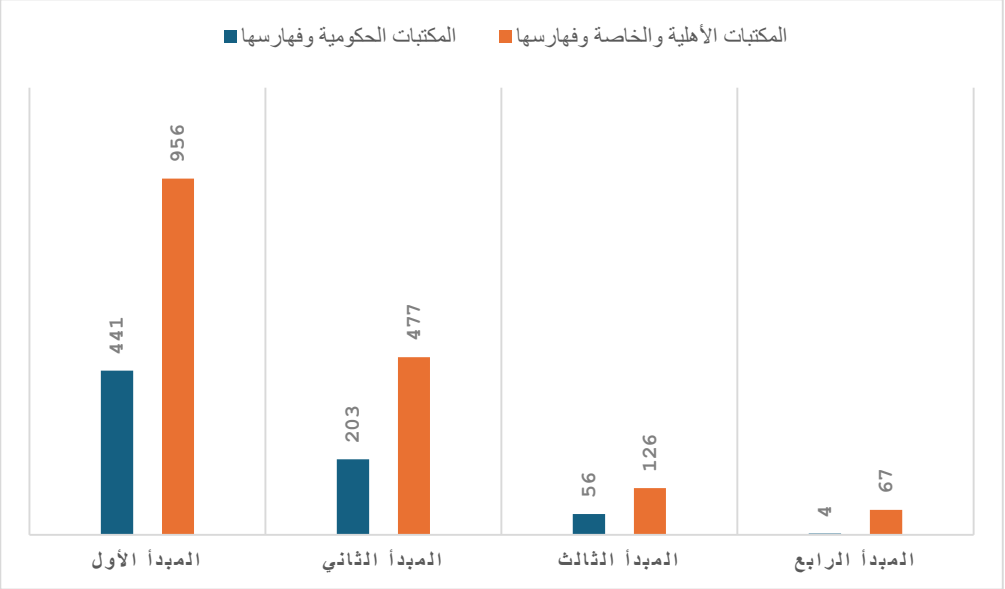
جدول (9) الأخطاء الأكثر تكرارًا بين مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها.

	الأخطاء	مكتبات (ح)	فهارس (ح)	مكتبات (خ، هـ)	فهارس (خ، هـ)	المجموع	النسبة
1	1.1.1 محتوى غير نصي (A)	146	24	302	80	552	25%
2	1.3.1 المعلومات والعلاقات (A)	68	43	165	94	370	17%
3	1.4.3 التباين (الحد الأدنى) (AA)	78	6	191	64	339	15%
4	2.4.6 العناوين والتسميات (AA)	27	33	85	88	233	10%
5	2.4.4 الغرض من الرابط (في السياق) (A)	60	2	118	23	203	9%
6	3.3.2 التسميات والتعليمات (A)	13	30	34	85	162	7%
7	2.1.1 لوحة المفاتيح (A)	28	16	68	1	113	5%
8	2.4.1 تجاوز مقاطع من المحتوى (A)	13	3	50	17	83	4%
9	4.1.2 الاسم والدور والقيمة (A)	4	0	66	1	71	3%
10	1.3.2 التسلسل الهادف (A)	24	10	15	3	52	2%
11	1.3.5 تحديد غرض الإدخال (AA)	7	6	8	14	35	1.5%
12	2.4.5 طرق متعددة (AA)	8	3	9	8	28	1.2%
	الإجمالي	476	176	1111	478	2241	100%

- من بين المعايير الأكثر انتهاكًا (8 من 12 معيارًا؛ تتبع المستوى الأساسي A) بإجمالي أخطاء بلغ 1606 خطأ، أما أخطاء المستوى الثاني (4 من 12 معيارًا) فقد حققت إجمالي أخطاء بلغ 635 خطأ، وهذا يعني أن المكتبات الأكاديمية المصرية لا توفر الحد الأدنى من مستويات إمكانية الوصول حيث لم يتم تطبيق معايير النجاح اللازمة لتحقيق قابلية الوصول من الأساس، مما يعني أنه أصبح من المستحيل على مجموعة معينة من المستخدمين الوصول بسهولة إلى محتوى الموقع.
- كما هو موضح في جدول (9) تعد أخطاء تطبيق المعيار 1.1.1 محتوى غير نصي (A) هي الأخطاء الأكثر تكرارًا على مستوى المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها حيث تكررت 552 مرة وتسببت في 25% من إجمالي الأخطاء المكتشفة ويمكن إصلاح هذا الخطأ ببساطة من خلال إضافة سمة ALT إلى الصور الموجودة في الموقع، ووضع بديل نصي مناسب يعرف بمحتواها ومن ثم تستطيع التكنولوجيات المساعدة التعامل معها.
- بينما جاء في المركز الثاني أخطاء تنفيذ معيار 1.3.1 المعلومات والعلاقات (A) حيث تكررت 370 مرة وتسببت في 17% من إجمالي الأخطاء المكتشفة ويمكن إصلاح هذا الخطأ من خلال إضافة وسوم H الخاصة بالعناوين الرئيسة والفرعية لتنظيم محتوى الصفحات وتسهيل التنقل بها، وكذلك إضافة التسميات الوصفية المناسبة لحقول النماذج والجداول والقوائم والتي تفيد في ربط المحتوى وإظهار العلاقات بشكل منطقي ومفهوم، كما يمكن الاستعانة بعناصر ARIA لتبسيط هذه العملية ومن ثم يصبح المحتوى المتاح قابل للإدراك والفهم من قبل جميع المستخدمين، وإذا استطاعت مواقع المكتبات المصرية تقليل انتهاكات هذا المعيار، سينعكس الأمر بشكل إيجابي على انتهاكات معيار 2.4.6 العناوين والتسميات (AA) والتي حققت المركز الرابع حيث تكررت في هذه الدراسة 233 مرة وتسببت في 10% من إجمالي الأخطاء المكتشفة بسبب عدم استخدام وسوم الرأس H والتسميات الوصفية بشكل صحيح، وكذلك أخطاء معيار 3.3.2 التسميات والتعليمات (A) والتي جاءت في المركز السادس حيث تكررت 162 مرة وتسببت في 7% من إجمالي الأخطاء المكتشفة.

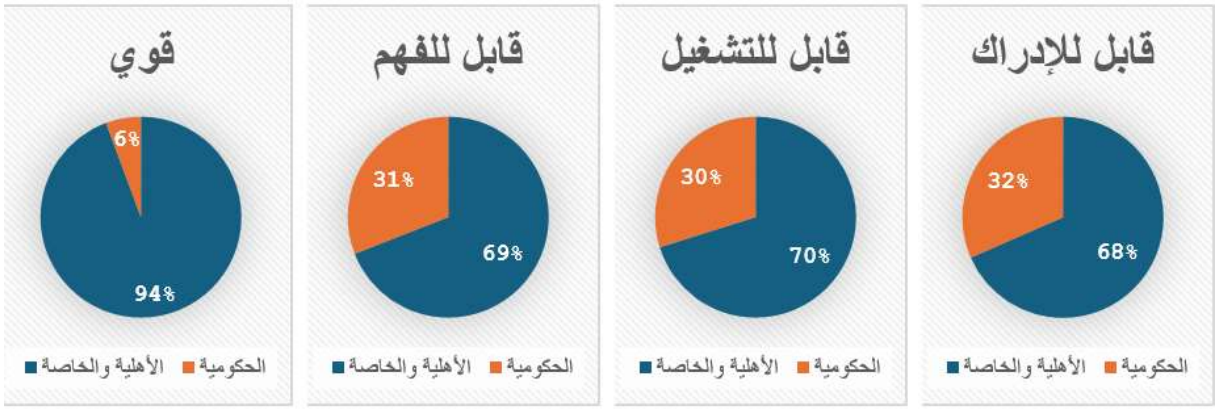
- وبنسبة بلغت 15% جاءت أخطاء المركز الثالث والخاصة بتنفيذ معيار 1.4.3 التباين (الحد الأدنى) (AA) حيث تكررت 339 مرة بين صفحات مجتمع الدراسة، ويمكن إصلاح هذا الخطأ بالاستعانة بأدوات مثل Contrast Checker والتي تفيد المطور في تحقيق نسب التباين المثالية بين النص والخلفية، كما تفيد أدوات مثل UserWay في تحسين خيارات إمكانية الوصول حيث تشتمل على ميزات إمكانية الوصول مثل التباين وتكبير المؤشر والنصوص ... إلخ. وقد لاحظت الباحثة أثناء تصفح مواقع الجامعات المصرية للبحث عن مكتباتها أن بعض الجامعات المصرية تستخدم أدوات مشابهة وتعد هذه بادرة جيدة توصي الباحثة بأن تمتد لكل المواقع التابعة للجامعات المصرية للتحسين من خيارات إمكانية الوصول.
- بينما جاء في المركز الخامس انتهاكات معيار 2.4.4 الغرض من الرابط (في السياق) (A) والتي تكررت 203 مرة وتسببت في 9% من إجمالي الأخطاء المكتشفة، والحل يكمن ببساطة في إضافة نص بديل يفيد في التعرف على وجهة الرابط ويجعل المستخدم يقرر ما إذا كان هذا هو الرابط المنشود أم لا قبل الضغط عليه مما يساعد على تحقيق تجربة مستخدم إيجابية؛ حيث سيوفر الموقع وقت المستفيد ويقلل من الجهد المبذول في أثناء التنقل والإبحار، والتقليل من العناوين الغامضة والمربكة مثل هذا رابط، واستبدالها بعناوين وصفية غنية في السياق.
- في حين حققت انتهاكات معيار 2.1.1 لوحة المفاتيح (A) المركز السابع، حيث تكررت 113 مرة بين صفحات مجتمع الدراسة وتسببت في 5% من إجمالي الأخطاء، وقد حدثت هذه الانتهاكات بسبب إضافة بعض العناصر لصفحة الويب التي قد تعيق تنقل مستخدمي لوحة المفاتيح بشكل سلسل بين محتويات الصفحة وتمثلت هذه العناصر في وجود دالة event handler javascript والتي اشترط لتفعيلها وجود الفأرة ولتجنب حدوث هذا الخطأ على مطوري المواقع أن يعدلوا خصائص دالة event handler javascript لتستجيب لكل من لوحة المفاتيح والفارة.
- بينما حققت انتهاكات معيار 2.4.1 تجاوز مقاطع من المحتوى (A) المركز الثامن حيث تكررت 83 مرة وتسببت في 4% من إجمالي الأخطاء المكتشفة، وبمجرد إصلاح انتهاكات معيار 2.4.6 العناوين والتسميات (AA) ستقل نسبة انتهاكات معيار 2.4.1 بشكل تلقائي حيث سيضمن توفير وسوم الرأس بشكل صحيح عملية تنقل سلسلة لجميع المستخدمين ويمكن دعم هذه العملية من خلال إضافة روابط التخطي والتي تفيد في تخطي المحتوى المتكرر للوصول إلى المحتوى الرئيسي مباشرة مما سيزيد نسبة رضاء المستخدم عن الموقع.
- جاء في المركز التاسع انتهاكات معيار 4.1.2 الاسم والدور والقيمة (A) حيث تكررت 71 مرة محققة نسبة 3%، من إجمالي الأخطاء المكتشفة؛ ويمكن إصلاح هذا الخطأ عن طريق التأكد من أن كل مراجع ARIA الموجودة في الموقع سليمة وتشير إلى عناصر موجودة بالفعل، وفي المركز العاشر جاءت انتهاكات معيار 1.3.2 التسلسل الهادف (A) والتي تكررت 52 مرة محققة نسبة 2% من إجمالي الانتهاكات ويعني هذا أن عملية التنقل في الموقع غير منطقية حيث لم يتم استخدام وسوم رأس بشكل صحيح مما يؤكد على أهمية مراعاة عناصر الرأس لتجنب انتهاك العديد من معايير نجاح WCAG 2.2، يليه انتهاكات معيار 1.3.5 تحديد غرض الإدخال (AA) والتي تكررت 35 مرة محققة نسبة 1.5% من إجمالي الانتهاكات ويمكن إصلاح هذه الانتهاكات عن طريق تفعيل سمة الإكمال التلقائي autocomplete في حقول الإدخال والتي تعمل على توفير وقت المستخدم ليصبح بإمكانه الاختيار من قائمة التوقّعات المقترحة من ميزة "الإكمال التلقائي". وفي المركز الأخير تأتي انتهاكات معيار 2.4.5 طرق متعددة (AA) والتي بلغت 28 انتهاكًا وحققت نسبة 1.2% من إجمالي الأخطاء المكتشفة ويمكن إصلاح هذه الأخطاء عن طريق توفير خرائط المواقع و/أو إصلاح روابط خرائط الموقع المتاحة والتي تساعد في عمليات التنقل والإبحار.

ثالثًا: مقارنة مستويات قابلية الوصول بين المكتبات الحكومية وفهارسها والمكتبات الأهلية والخاصة وفهارسها



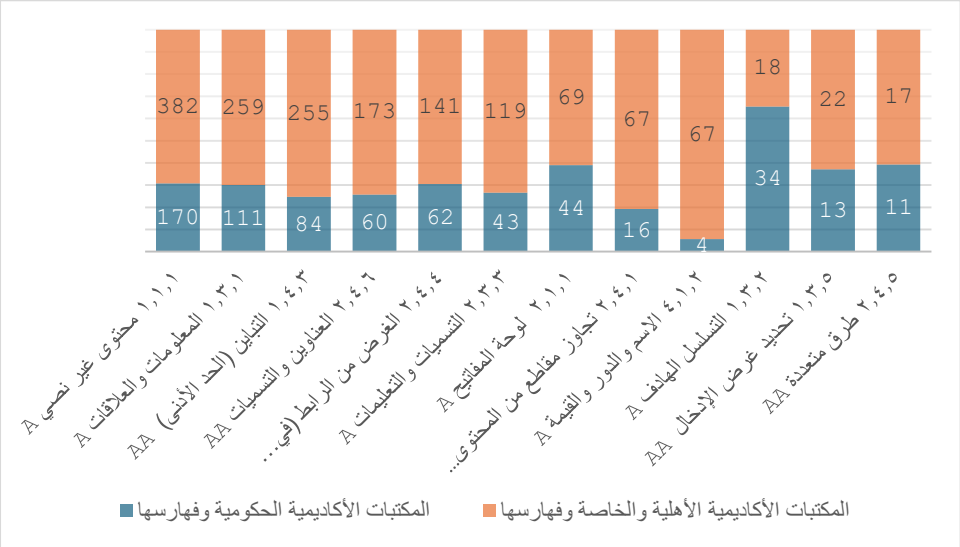
شكل (6) مقارنة مستويات قابلية الوصول بين المكتبات الحكومية وفهارسها والمكتبات الأهلية والخاصة وفهارسها

كما هو موضح في شكل (6) حدثت الانتهاكات بشكل أكبر على مستوى مواقع المكتبات الأكاديمية الأهلية والخاصة وفهارسها مقارنة بمواقع المكتبات الأكاديمية الحكومية وفهارسها وذلك على مستوى جميع مبادىء إمكانية الوصول الأربعة حيث حقق المبدأ الأول (956 مقابل 441 خطأ) بينما حقق المبدأ الثاني (477 مقابل 203 خطأ)، فيما حقق المبدأ الثالث (126 مقابل 56 خطأ)، وأخيرًا المبدأ الرابع (67 مقابل أربعة أخطاء)، وقد أشارت دراستي (Bhatia & Malek, 2024؛ Hassanzadeh & Navidi, 2010) أنه كلما زاد عدد عناصر الموقع وتعقيده كلما زاد عدد أخطاء إمكانية الوصول وهذا هو ما حدث في هذه الدراسة فقد لاحظت الباحثة قلة العناصر المستخدمة في مواقع المكتبات الأكاديمية الحكومية وبساطتها مقارنة بنظيرتها الأهلية والخاصة ومن ثم فقد ارتفعت نسبة الأخطاء في الأخيرة لدرجة تتخطى الضعف على مستوى جميع مبادىء POUR كما هو مبين في شكل (7).



شكل (7) مقارنة انتهاكات مبادىء POUR لقابلية الوصول بين المكتبات الحكومية وفهارسها والأهلية والخاصة وفهارسها

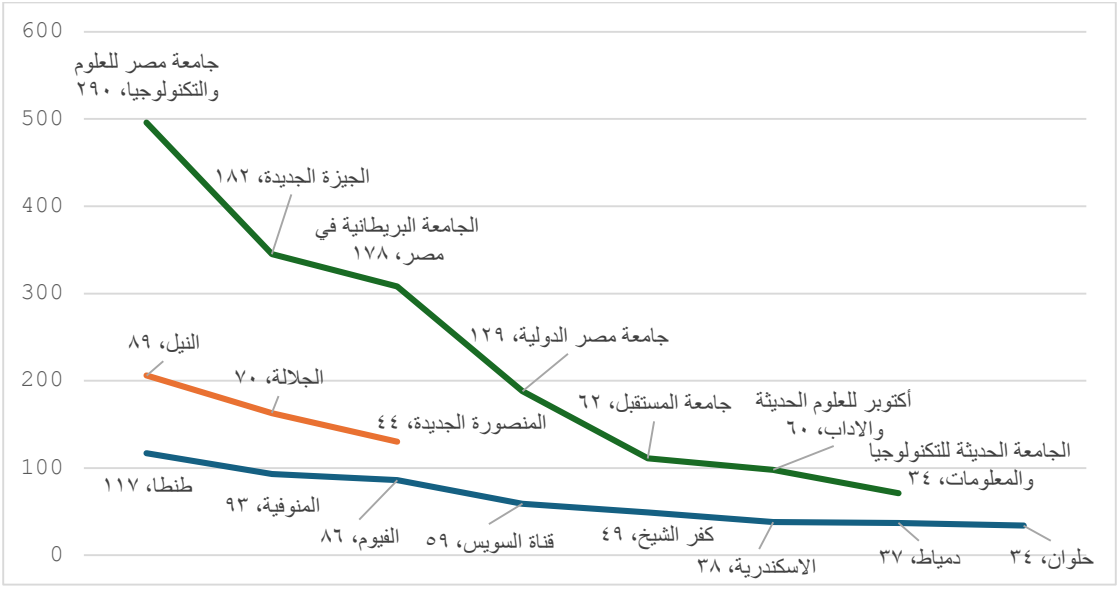
رابعًا: أكثر الأخطاء تكرارًا في المكتبات الأكاديمية الحكومية وفهارسها مقابل الأهلية والخاصة وفهارسها



شكل (8) أكثر الأخطاء تكرارًا في المكتبات الأكاديمية الحكومية وفهارسها مقابل الأهلية والخاصة وفهارسها

كما هو موضح في شكل (8) كانت أكثر المعايير انتهاكًا على مستوى المكتبات الأهلية والخاصة وفهارسها معيار 1.1.1 محتوى غير نصي A؛ حيث تكررت أخطاء تنفيذه 382 مرة مقابل 170 مرة على مستوى المكتبات الأكاديمية الحكومية وفهارسها، يليه معيار 1.3.1 المعلومات والعلاقات A؛ حيث تكررت أخطاؤه 259 مرة مقابل 111 مرة على مستوى المكتبات الأكاديمية الحكومية وفهارسها، وبنسبة متقاربة للغاية تكررت انتهاكات معيار 1.4.3 التباين (الحد الأدنى) AA 255 مرة مقابل 84 مرة على مستوى المكتبات الأكاديمية الحكومية وفهارسها، بينما تعد انتهاكات معياري 1.3.2 التسلسل الهادف AA، 2.4.5 طرق متعددة AA هي الأقل على مستوى مواقع المكتبات الأكاديمية الأهلية وفهارسها محققة (18، 17 خطأ على التوالي)، بينما اختلف الوضع نسبيًا على مستوى المكتبات الأكاديمية الحكومية حيث يعد معياري 2.4.5 طرق متعددة AA، 4.1.2 الاسم والدور والقيمة A هما الأقل انتهاكًا فقد حققا (11، 4 أخطاء) على التوالي.

خامسًا: أكثر مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية انتهاكًا لمعايير WCAG 2.2

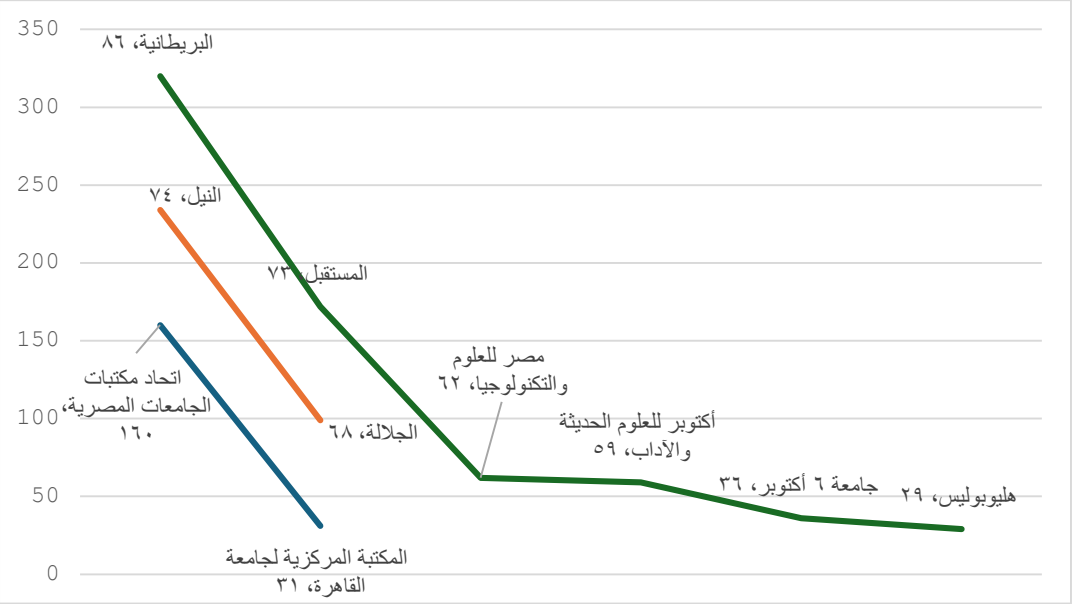


شكل (9) أكثر مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية انتهاكًا لمعايير WCAG 2.2

- كما هو موضح في شكل (9) حقق موقع مكتبة جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا أكبر عدد من انتهاكات إمكانية الوصول (290 خطأ) بين مواقع المكتبات الأكاديمية الخاصة، وقد تسبب انتهاك معيار 1.1.1 محتوى غير نصي (A) وحده في أكثر من نصف هذه الأخطاء (189 خطأ) محقق نسبة 65% من إجمالي أخطاء الموقع، يليه موقع مكتبة جامعة الجيزة الجديدة حيث تسبب في 182 خطأ، وقد كان انتهاك معيار 1.3.1 المعلومات والعلاقات (A) مسؤولًا عن 31% من هذه الأخطاء، يليه معيار 4.1.2 الاسم والدور والقيمة (A) والذي تسبب في 29% من إجمالي هذه الأخطاء، فيما حل موقع مكتبة الجامعة البريطانية في مصر بالمركز الثالث حيث تسبب في 178 خطأ، وقد كان انتهاك معيار 1.4.3 التباين (الحد الأدنى) (AA) مسؤولًا عن 27% من هذه الأخطاء، يليه معيار 1.3.1 المعلومات والعلاقات (A) والذي تسبب في 21% من إجمالي أخطاء الموقع، فيما حل موقع مكتبة الجامعة الحديثة للتكنولوجيا والمعلومات في المركز الأخير حيث حقق 34 خطأ فقط، وقد تسبب انتهاك معيار 2.4.4 الغرض من الرابط (في السياق) (A) في 41% من إجمالي هذه الأخطاء.
- في حين تسبب موقع مكتبة جامعة النيل في أكبر عدد من الأخطاء (89 خطأ) على مستوى المكتبات الأكاديمية الأهلية وقد تسبب انتهاك معيار 1.4.3 التباين (الحد الأدنى) (AA) في 38% من إجمالي هذه الأخطاء، يليه موقع مكتبة جامعة الجلالة والذي حقق (70 خطأ)، وقد تسبب انتهاك معيار 1.1.1 محتوى غير نصي (A) في 35% من إجمالي هذه الأخطاء، في حين حل موقع مكتبة جامعة المنصورة الجديدة في المركز الأخير والذي حقق 44 خطأ وقد تسبب انتهاك معياري (1.1.1 محتوى غير نصي (A)، 2.1.1 لوحة المفاتيح (A)) في 52% من إجمالي هذه الأخطاء.
- أما على صعيد مواقع المكتبات الأكاديمية الحكومية فقد حقق موقع مكتبة جامعة طنطا أكبر عدد من الأخطاء بلغت 117 خطأ، وقد تسبب انتهاك معيار 1.1.1 محتوى غير نصي (A) وحده في 46% من إجمالي هذه الأخطاء، يليه معيار2.4.4 الغرض من الرابط (في السياق) (A) والذي كان مسؤولًا عن 24% من إجمالي أخطاء الموقع، فيما حل موقع مكتبة جامعة المنوفية في المركز الثاني بإجمالي أخطاء بلغ 93 خطأ، وقد كان معيار 1.3.1 المعلومات والعلاقات (A) مسؤولًا عن 22% من إجمالي هذه الأخطاء ، بينما حل موقع مكتبة الفيوم في المركز الثالث بإجمالي أخطاء بلغ 86 خطأ، وقد كان معيار 1.1.1 محتوى غير نصي (A) مسؤولًا عن 40% من إجمالي هذه الأخطاء. وفي المركز الثامن والأخير حل موقع مكتبة جامعة حلوان والذي تسبب في أقل عدد من الأخطاء (34 خطأ فقط)، وقد كان انتهاك معيار 2.4.4 الغرض من الرابط (في السياق) (A) مسؤولًا عن 29% من إجمالي هذه الأخطاء.

سادسًا: أكثر فهارس المكتبات الأكاديمية المصرية انتهاكًا لمعايير WCAG 2.2

كما هو موضح في شكل (10) كان فهرس اتحاد مكتبات الجامعات المصرية مسؤولًا عن أكبر عدد من أخطاء فهارس المكتبات الأكاديمية الحكومية 160 خطأ، وقد تسبب انتهاك معيار 1.3.1 المعلومات والعلاقات (A) في 23% من إجمالي هذه الأخطاء، مع العلم أن هذا الفهرس يضم جميع فهارس المكتبات الأكاديمية الحكومية ويعد بوابة البحث عن مقتنيات المكتبات الأكاديمية الحكومية في مصر، كما يضم بعض فهارس المكتبات الأكاديمية الأهلية وبالتالي يصبح هذا الموقع هو واجهة البحث الرئيسة على مستوى الطلاب الجامعيين ولذا يجب أن يولي المسؤولين اهتمامًا أكبر لإصلاح مشكلات عدم توافق موقع اتحاد مكتبات الجمعات المصرية مع إرشادات إمكانية الوصول والتي طورت لضمان وصول جميع المستخدمين للمعلومات.



شكل (10) أكثر فهارس المكتبات الأكاديمية المصرية انتهاكًا لمعايير WCAG 2.2

بينما تسبب فهرس مكتبة جامعة النيل في أكبر عدد من الأخطاء على مستوى فهارس المكتبات الأكاديمية الأهلية بإجمالي عدد أخطاء بلغ 74 خطأ، وقد تسبب انتهاك معيار 1.4.3 التباين (الحد الأدنى) (AA) في 36% من إجمالي هذه الأخطاء، في حين حقق فهرس مكتبة الجامعة البريطانية في مصر أكبر عدد من الأخطاء (86 خطأ) على مستوى فهارس المكتبات الأكاديمية الخاصة، وقد تسبب انتهاك كل من المعايير التالية (1.3.1 المعلومات والعلاقات (A)؛ 23%)، 2.4.6 العناوين والتسميات (AA)؛ 23%، 3.3.2 التسميات والتعليمات (A)؛ 23%) في 69% من إجمالي هذه الأخطاء، فيما حل فهرس مكتبة جامعة هليوبوليس في المركز الأخير حيث حقق أقل عدد من انتهاكات إمكانية الوصول (29 خطأ فقط)، وقد تسبب انتهاك معياري (1.3.1 المعلومات والعلاقات (A)، التباين (الحد الأدنى) (AA)) في 34% من إجمالي هذه الأخطاء.

رابعاً: النتائج والتوصيات

1/4 النتائج

- نظرًا للطلب المتزايد على الوصول إلى المعلومات والخدمات عبر الإنترنت وتحقيق المساواة الرقمية، اكتسب الويب الذي يمكن الوصول إليه أهمية كبيرة شجعت العديد من الدول والمنظمات على مناقشة قضايا إمكانية الوصول إلى الويب وأصبحت مطلبًا قانونيًا في بعض هذه الدول وذلك لإنشاء محتوى يمكن إدراكه وفهمه وتشغيله والتنقل فيه والتفاعل معه من قبل جميع الأشخاص بغض النظر عن قدراتهم ومهارتهم والبيئة المحيطة بهم والأجهزة المستخدمة، ويتحقق ذلك بامتثال مواقع الويب لمجموعة من المعايير والإرشادات الموصى بها والتي سنتها المنظمات الدولية أو الجهات الإقليمية أو المحلية، وتعد إرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG بإصدراتها المختلفة أبرز وأهم الأدلة التي يتم الاسترشاد بها حول العالم لتحقيق الوصول الرقمي.
- توفر إرشادات الوصول إلى محتوى الويب (WCAG) التي وضعها اتحاد شبكة الويب العالمية (W3C) معايير محددة لضمان امتثال المواقع لإمكانية الوصول سواء المستوى الأساسي A أو المتوسط AA أو المتقدم AAA، وتدور هذه الإرشادات حول أربعة مبادئ: يمكن إدراكها، ويمكن تشغيلها، ويمكن فهمها، وقوية. ولكي يكون الموقع قابلًا للإدراك،

يجب أن تُوضَع بدائل مختلفة مناسبة ليتمكن جميع المستخدمين من إدراك المعلومات المتاحة على الموقع أيًا كان تنسيقها وطريقة عرضها، وبموجب مبدأ القابلية للتشغيل، يجب أن تكون مكونات الموقع وعناصر التنقل المتاحة قابلة للعمل والتشغيل باستخدام أجهزة إدخال مختلفة، ولكي يكون قابلًا للفهم يجب أن تُتَاح المعلومات بطريقة واضحة ومتسقة وقابلة للتنبؤ، بينما ينص مبدأ القوة على أن المحتوى يجب أن يكون قويًا بما يكفي بحيث يمكن تفسيره بشكل موثوق من قبل مجموعة واسعة من وكلاء المستخدم، بما في ذلك التقنيات المساعدة، ويضم كل مبدأ من هذه المبادىء مجموعة من التوصيات التي تهدف إلى المساعدة على احترام المبدأ نفسه وتمثل الأهداف الأساسية التي يجب على مطوري مواقع الويب العمل من أجلها وتحت كل توصية، توجد متطلبات تُعرف بمعايير النجاح القابلة للاختبار والتي تصف على وجه الدقة ما يجب تنفيذه للامتثال لأحد مستويات التوافق الثلاثة.

- تمر عملية تقييم مدى امتثال مواقع الويب إلى معايير وإرشادات إمكانية الوصول بأربع مراحل رئيسة تتمثل في: (أ) تحديد نطاق التقييم (المواقع والصفحات التي سيتم تقييمها)، (ب) تحديد نهج التقييم والأدوات المستخدمة؛ حيث تُخْتَبَر إمكانية الوصول إلى الويب بشكل آلي أو بتدخل بشري (خبراء، مستخدمين) أو مزيج من الطريقتين (التقييم الهجين) ولكل طريقة من هذه الطرق مزاياها وعيوبها ومن ثم يفضل الاعتماد على أكثر من طريقة لزيادة موثوقية النتائج، (ج) تحديد إجراءات التقييم المتبعة ومعايير النجاح التي سيتم التحقق منها سواء بطريقة الآلية أو اليدوية، (د) تحليل التقارير التي تنتج عن عملية التقييم.
- للمكتبات دور كبير في خدمة الإنسانية دون أي تحيز أو تمييز، حيث تملك إرثًا يمتد لقرن تقريبًا في توفير خدمات يمكن الوصول إليها لتلبية احتياجات المستخدمين ومع استمرار تقدم المجتمع في العصر الرقمي من الضروري أن تستمر المكتبات في قيادة الطريق في جعل خدماتها متاحة للجميع، ومن ثم أصبح عليها أن تواكب هذه التطورات التكنولوجية وتعمل على جعل مواقعها الإلكترونية – والتي تعمل بمثابة بوابة لمجموعة واسعة من الموارد والخدمات عبر الإنترنت – أكثر قابلية للوصول والاستخدام من قبل جميع المستخدمين وعلى الرغم من ذلك مازالت المكتبات الأكاديمية المصرية تعاني قلة الاهتمام بتطوير مواقعها الإلكترونية حيث توصلت الباحثة أن 30 % (8 من 27 جامعة حكومية) طورت موقعًا للمكتبة، فيما اهتمت 16% (3 من 19 جامعة أهلية) بتطوير مواقع للمكتبة ، وأخيرًا قامت 21% (7 من 34 جامعة خاصة) بتطوير مواقع للمكتبة يعرض مقتنياتها وخدماتها وليس مجرد صفحة ضمن صفحات المواقع الإلكتروني للجامعة يعرض معلومات تعريفية فقط عن المكتبة.
- كشف نتائج فحص مدى امتثال الصفحات الرئيسية (18 صفحة) لمواقع المكتبات الأكاديمية المصرية (8 مكتبات أكاديمية حكومية، 3 مكتبات أكاديمية أهلية، 7 مكتبات أكاديمية خاصة) و13 صفحة فهرس إلكتروني (بسيط ومتقدم) باستخدام النهج الهجين والذي جمع بين الاختبارات الآلية باستخدام أداتي WAVE و Accessibility Checker واليدوية من خلال تفاعل الباحثة مع المواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها لاختبار 34 معيارًا للنجاح طبقًا لأحدث إرشادات WCAG 2.2 أن جميعها تعاني من مشاكل في قابلية الوصول حيث لم يصل أي موقع منهم إلى مستوى الوصول المقبول الذى حددته أداة Accessibility Checker.
- تم انتهاك مبادىء إمكانية الوصول الأربعة POUR (قابل للإدراك Perceivable ، قابل للتشغيل Operable، قابل للفهم Understandable، قوة المحتوى Robust) التي أشارت إليها إرشادات WCAG 2.2 من قبل جميع صفحات مجتمع الدراسة، وكان المبدأ الأول (قابل للإدراك؛ 60%) أكثر المبادىء انتهاكًا بين المبادىء الأربعة ، يليه المبدأ الثاني (قابل للتشغيل؛ 29%)، ثم المبدأ الثالث (قابل للفهم؛ 8%)، وأخيرًا المبدأ الرابع قوة المحتوى والذي حقق أقل نسبة من الانتهاكات (3%).

- بلغت إجمالي أخطاء مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها 2330 خطأ من انتهاك (27 من 34 معيارًا)؛ تسببت مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية الحكومية في 513 خطأ ، وفهارسها في 191 خطأ، بينما تسببت مواقع المكتبات الأكاديمية الأهلية والخاصة في 1138 خطأ، وفهارسها في 488 خطأ، أما عن مستويات التوافق؛ فمعظم المعايير التي تم انتهاكها (16 من 27) تتبع مستوى التوافق الأساسي A، بإجمالي أخطاء بلغت 1643 خطأ، بينما تم انتهاك (11 من 27 معيارًا) تتبع المستوى الثاني AA، بإجمالي أخطاء بلغت 687 خطأ.
- تسبب انتهاك 12 معيارًا – 1.1.1 محتوى غير نصي (A)، 1.3.1 المعلومات والعلاقات (A)، 1.4.3 التباين (الحد الأدنى) (AA)، 2.4.6 العناوين والتسميات (AA)، 2.4.4 الغرض من الرابط (في السياق) (A)، 3.3.2 التسميات والتعليمات (A)، 2.1.1 لوحة المفاتيح (A)، 2.4.1 تجاوز مقاطع من المحتوى (A)، 4.1.2 الاسم والدور والقيمة (A)، 1.3.2 التسلسل الهادف (A)، 1.3.5 تحديد غرض الإدخال (AA)، 2.4.5 طرق متعددة (AA) – في 97.5% من إجمالي الأخطاء المكتشفة، بينما تسبب انتهاك 15 معيارًا في نسبة لم تتعد 2.5% من إجمالي الأخطاء المكتشفة في صفحات مجتمع الدراسة، في حين لم يتم انتهاك أي من المعايير السبعة الآتية (1.2.1 المقاطع الصوتية فقط والمرئية فقط (مسجلة مسبقًا) (A)، 1.2.4 التعليقات التوضيحية (مباشرة) (AA)، 1.4.2 التحكم في الصوت (A)، 3.1.2 لغة الأجزاء (AA)، 3.2.3 التنقل المتسق (AA)، 4.2.3 التعريف المتسق (AA)، 6.2.3 المساعدة المتسقة (A)).
- وتمثلت أكثر الأخطاء شيوعًا على مستوى مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها في انتهاك معايير 1.1.1 محتوى غير نصي (A)؛ بنسبة 25% يليه، 1.3.1 المعلومات والعلاقات (A)؛ بنسبة 17%، يليه 1.4.3 التباين (الحد الأدنى) (AA)؛ بنسبة 15%، يليه 2.4.6 العناوين والتسميات (AA)؛ بنسبة 10%، وأخيرًا 2.4.4 الغرض من الرابط (في السياق) (A) بنسبة 9% من إجمالي الأخطاء المكتشفة.
- حدثت الانتهاكات بشكل أكبر على مستوى مواقع المكتبات الأكاديمية الأهلية والخاصة وفهارسها مقارنة بمواقع المكتبات الأكاديمية الحكومية وفهارسها وذلك على مستوى جميع مبادىء إمكانية الوصول الأربعة حيث حقق المبدأ الأول (956 مقابل 441 خطأ) بينما حقق المبدأ الثاني (477 مقابل 203 خطأ)، فيما حقق المبدأ الثالث (126 مقابل 56 خطأ)، وأخيراً المبدأ الرابع (67 مقابل أربعة أخطاء) ويعود السبب في ذلك إلى كثرة العناصر المستخدمة في مواقع المكتبات الأكاديمية الأهلية والخاصة حيث اهتم مطورو تلك المواقع بالعناصر الجمالية على حساب تحقيق قابلية الوصول.
- حقق موقع مكتبة جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا أكبر عدد من انتهاكات إمكانية الوصول (290 خطأ) بين مواقع المكتبات الأكاديمية الخاصة، في حين تسبب موقع مكتبة جامعة النيل في أكبر عدد من الأخطاء (89 خطأ) على مستوى المكتبات الأكاديمية الأهلية، أما على صعيد مواقع المكتبات الأكاديمية الحكومية فقد حقق موقع مكتبة جامعة طنطا أكبر عدد من الأخطاء (117 خطأ)، فيما حل موقعا مكتبة (الجامعة الحديثة للتكنولوجيا والمعلومات، وجامعة حلوان) في المركز الأخير على مستوى جميع مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية حيث حققا نفس عدد الأخطاء والتي بلغت 34 خطأ فقط.
- تسبب فهرس اتحاد مكتبات الجامعات المصرية في أكبر عدد من أخطاء فهارس المكتبات الأكاديمية الحكومية 160 خطأ، بينما تسبب فهرس مكتبة جامعة النيل في أكبر عدد من الأخطاء على مستوى فهارس المكتبات الأكاديمية الأهلية بإجمالي عدد أخطاء بلغ 74 خطأ، في حين حقق فهرس مكتبة الجامعة البريطانية في مصر أكبر عدد من الأخطاء على مستوى فهارس المكتبات الأكاديمية الخاصة والتي بلغت 86 خطأ، فيما حل فهرس مكتبة جامعة هليوبوليس في المركز الأخير حيث حقق أقل عدد من انتهاكات إمكانية الوصول (29 خطأ فقط).

- يجب على الجامعات المصرية أن تبذل جهودًا كبيرة لتحسين قابلية الوصول إلى المواقع الإلكترونية لمكتباتها وفهارسها وتضع في اعتبارها أن هذه عملية مستمرة، حيث إن اكتشاف هذه الأخطاء بمثابة نقطة بداية جيدة لمطوري الويب لجعل مواقع الويب خاصتهم أكثر وصولًا (Bhatia & Malek, 2024). مع العلم أن معظم مشكلات إمكانية الوصول المكتشفة يمكن إصلاحها بسهولة وسرعة من خلال تشغيل أداة الكشف التلقائية وإصلاحها يدويًا (على سبيل المثال، إدراج المعلومات الخاصة بالنص البديل المفقود alt، أو محتوى للعنوان الفارغ في وسم H، أو إضافة تسميات لحقول النماذج لتوضح دورها ومعرفة الغرض من كل حقل، وكذلك إضافة نص بديل ليوضح غرض الروابط في السياق، وتحسين نسب التباين سواء بشكل يدوي أو باستخدام أدوات خارجية مثل WebAIM Contrast Checker، Colour Contrast Analyser (CCA)، WAVE ... إلخ)؛ وبذلك تكون مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها أصلحت معظم مشكلات إمكانية الوصول الخاصة بها، والتي أثرت على مستوى التوافق الأساسي (A) لإمكانية الوصول.
- بينما تتطلب بعض الأخطاء معرفة متخصصة وفهمًا أعمق للقيود التي يعاني منها فئة ذوي الهمم في أثناء تصفحهم لمواقع الويب فهؤلاء الأشخاص ليسوا مجموعة متجانسة من المستخدمين وليس لديهم نفس الاحتياجات، وعلى هذا النحو، من المهم أن يفهم مطورو الويب الأشكال المختلفة للإعاقات التي قد يواجهونها والتحديات التي تفرضها هذه الإعاقات على مستخدميها وذلك للوعي بكيفية تأثير تصميم الموقع وعناصره على إدراك المستخدمين وفهمهم (على سبيل المثال، كيف يمكن أن يؤثر وجود بعض العناصر على مستخدمي لوحة المفاتيح ومن ثم الالتزام بالمعايير التي تمكن جميع الأشخاص من أداء وظائف الموقع باستخدام لوحة المفاتيح إلى جانب الفأرة ؟ وكيف يمكن جعل عمليات التنقل والإبحار أكثر فائدة وسرعة وذلك من خلال إتاحة طرق متعددة للوصول إلى المعلومات مثل خرائط الموقع، وإنشاء آليات لتجاوز المحتوى غير المرغوب به مثل روابط التخطي والتي تستخدم للوصول إلى المحتوى الرئيسي مباشرة؛ مما سيجعل مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها أكثر قابلية للاستخدام وأكثر سهولة في الوصول.
- يمكن أن تساعد هذه الدراسة المكتبات الراغبة في تطوير مواقعها الإلكترونية على الاهتمام بإضافة ميزات إمكانية الوصول التي تأخذ في الاعتبار الخصائص الفردية للمجموعات المستهدفة والتقنيات التي يستخدمونها قبل البدء في عملية التطوير وتعد هذه هي الممارسة الأنسب كما أشار كل من (López –Gil & Pereira, 2024؛ Ramachandra, 2019؛ De Andrés et al., 2010؛ Abanumy et al., 2005) فدمج خصائص إمكانية الوصول منذ بداية عملية تطوير مواقع الويب أسهل بكثير وأكثر فعالية وأقل تكلفة من الانتظار حتى نهاية المشروع مع مراعاة إشراك المستخدمين أصحاب القدرات المختلفة وذلك لضمان وصول الجميع دون تمييز إلى المحتوى وعدم استبعاد الأشخاص سواء أصحاب الإعاقات الدائمة (السمعية والبصرية والحركية والمعرفية ... إلخ والذين قدرت منظمة الصحة العالمية عددهم بما يماثل 16% من سكان العالم) أو المؤقتة (كسر الذراع أو فقدان النظارات ... إلخ) أو كبار السن الذين تراجعت مهاراتهم ووظائفهم بسبب تقدمهم في العمر، كما يمكن أن تفيد أيضًا الأشخاص غير المعاقين في مواقف معينة؛ مثل التعرض لأشعة الشمس الساطعة أو في بيئة لا يمكنهم فيها الاستماع إلى الصوت أو المتوفر لديهم اتصال إنترنت بطيء، أو نطاق ترددي محدود أو باهظ الثمن.

2/4 التوصيات:

- إن الوعي بأهمية قابلية الوصول إلى الويب هو الخطوة الأولى لتصميم وتطوير مواقع ويب يمكن الوصول إليها ومن ثم توصي الدراسة بعقد محاضرات عامة وحملات إعلامية لزيادة الوعي بأهمية تحقيق قابلية الوصول على مستوى المكتبات باختلاف أنواعها وبالأخص المكتبات الأكاديمية المصرية.

- تدريب مطوري مواقع الويب على تقنيات الترميز التي تلتزم بمعايير W3C وإرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG من مرحلة مبكرة لزيادة وعيهم وتشجيعهم على إعطاء الأولوية لتصميم مواقع ويب يمكن الوصول إليها.
- على أقسام المكتبات والمعلومات المصرية أن تقوم بتدريس مقرر خاص يعرف بقابلية الوصول إلى الويب ويؤهل الطلاب للالتزام بمعايير وإرشادات الوصول إلى محتوى الويب – وبالأخص WCAG – عند تصميم مواقع المكتبات أو على الأقل يكون جزءًا أساسيًا من مقررات تصميم مواقع المكتبات على الويب و/ أو تقييمها والتي تقوم العديد من أقسام المكتبات والمعلومات المصرية بتدريسها بالفعل.
- هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن مدى امتثال الصفحات الرئيسة للمكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها لإرشادات الوصول إلى محتوى الويب WCAG 2.2 باستخدام المنهجية الهجينة والتي تجمع بين الأدوات الآلية والحكم البشري ومن ثم توصي الدراسة أن تتضمن الأبحاث المستقبلية النظر في المستويات الدنيا والعليا لصفحات المواقع الإلكترونية للمكتبات الأكاديمية المصرية للتعرف على الانتهاكات الأكثر تكرارًا ومن ثم العمل على حلها لجعل مواقع المكتبات الأكاديمية المصرية أكثر قابلية للوصول والاستخدام لكافة أنواع المستفيدين، وأن تمتد الدراسات لتشمل الأنواع الأخرى من المكتبات على أن يتم تضمين تجارب المستخدمين لضمان التعرف عن مشكلات إمكانية الوصول من وجهات نظر مختلفة مما يمكن أن يوفر فهمًا أكثر دقة وتفصيلاً لحواجز إمكانية الوصول التي يواجهها هؤلاء الأفراد من تفاعلهم مع الويب.
- أن تتضمن تشريعات جمهورية مصر العربية المتعلقة بحقوق الأشخاص ذوي الإعاقة سياسات تساهم في مجال إمكانية الوصول إلى الويب، مع اتخاذ إرشادات الوصول إلى الويب WCAG كدليل مرجعي، وذلك للعمل على تطبيق أفضل الممارسات التي تسمح ببناء وتصميم مواقع ويب أكثر شمولاً.
- إجراء تقييمات دورية شاملة لإمكانية الوصول إلى موقع المكتبات المصرية باختلاف أنواعها، فمواقع الويب تتغير باستمرار سواء في المحتوى الذي تقدمه أو تنسيق العرض ومع كل تغيير، قد يتغير مستوى إمكانية الوصول لذا يجب أن تكون المكتبات على دراية بهذا الأمر وتعمل بشكل مستمر على ضمان أن تظل مواقعها الإلكترونية متاحة وقابلة للوصول حتى مع تحديثها.

المراجع:

أولًا – المراجع العربية:

- الغامدي، سلطان عبد الله، & فلاته، أحمد إبراهيم. (2023). معايير مقترحة لتصميم المنصات التعليمية الإلكترونية في ضوء المبادئ التوجيهية للنفاذ الى محتوى الويب لذوي إعاقة اضطرابات النطق واللغة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، 145(2)، 159–182. 10.21608/saep.2023.278994
- اللبان، أمانى عمر إبراهيم. (2018). قابلية الوصول لمواقع الجامعات السعودية المطورة للهواتف الذكية: دراسة تقويمية. *مجلة دراسات المعلومات*، *21*، 137–190. http://search.mandumah.com/Record/1084142
- المجلس الأعلى للجامعات. (2025). *الرئيسية – SCU – المجلس الأعلى للجامعات*. SCU – المجلس الأعلي للجامعات. https://scu.eg/
- المكاوي، بسام عطية محمد. (2022). المعايير الدولية لإمكانية وصول الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية ومدى تطبيقها بالواجهات الرئيسية لمواقع الصحف العربية والأجنبية: دراسة تحليلية مقارنة . *مجلة اتحاد الجامعات العربية لبحوث الإعلام وتكنولوجيا الاتصال*، *8* ، 33–72. http://search.mandumah.com/Record/1241711

- علي، زينب على بكري. (2023). إمكانية الوصول وقابلية الاستخدام للمنصات التعليمية المفتوحة لدعم ذوي الهمم: دراسة تحليلية مقارنة. *مجلة كلية الآداب بقنا، 32(60)*، 619-726. 10.21608/qarts.2023.223062.1712
- *قانون حقوق الأشخاص ذوى الاعاقة رقم 10 لسنة 2018* .(2021, December 15) . منشورات قانونية . https://manshurat.org/node/25895

ثانيًا – المراجع الأجنبية:

- Ababneh, R. & Alrefaie, L. (2021). Evaluating the quality of public administration institutes' websites in the Arab world. [Master's Thesis, Yarmouk University]. Almandumah Dissertations. http://search.mandumah.com/Record/1177217
- Abanumy, A., Al-Badi, A., & Mayhew, P. (2005). E-Government Website Accessibility: In-Depth Evaluation of Saudi Arabia and Oman. *Academic Conferences International Limited*, *3(3)*. https://academic-publishing.org/index.php/ejeg/article/view/437
- Abou-Zahra, S. (2008). Web Accessibility Evaluation. 10.1007/978-1-84800-050-6_7
- Abu Doush, I., Awadallah, M.A., & Al-Betar, M.A. (2020). Web Accessibility of Palestinian Universities: Can We Access Higher Education Information during COVID-19? In: Holzinger, A., Silva, H.P., Helfert, M., Constantine, L. (eds.) Proceedings of the 4th International Conference on Computer-Human Interactino Research and Applications (CHIRA), 196–201. Scitepress, Setubal. https://doi.org/10.5220/0010146601960201
- Abu Doush, I., Sultan, K., Al-Betar, M.A. Almeraj, Z. Alyasseri, Z. A., & Awadallah, M. A. (2023). Web accessibility automatic evaluation tools: to what extent can they be automated?. *CCF Trans. Pervasive Comp. Interact. 5*, 288–320. https://doi.org/10.1007/s42486-023-00127-8
- *Accessibility Checker*. (n.d.). *Accessibility Checker - ADA & WCAG Compliance (Free Scan)*. https://www.accessibilitychecker.org/
- *Accessibility laws worldwide - Eye-Able*. (2024). Eye-Able. https://eye-able.com/blog/accessibility-laws-worldwide
- Acosta, T., & Luján-Mora, S. (2021). Accessibility of the universities of the European Union in times of covid-19, *EDULEARN21 Proceedings*, 5475-5484. 10.21125/edulearn.2021.1115
- Acosta, T., Acosta-Vargas, P., Zambrano-Miranda, J., & Luján-Mora, S. (2020). Web Accessibility Evaluation of Videos Published on YouTube by Worldwide Top-Ranking Universities, *IEEE Access*, *8*, 110994-111011. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3002175.
- Acosta-Vargas, P, Acosta, T., & Luján-Mora, S. (2018). Challenges to Assess Accessibility in Higher Education Websites: A Comparative Study of Latin America Universities. *IEEE Access*, *6*, 36500-36508. doi: 10.1109/ACCESS.2018.2848978.
- Acosta-Vargas, P., Salvador-Ullauri, L. A., & Luján-Mora, S. (2019). A Heuristic Method to Evaluate Web Accessibility for Users with Low Vision. *IEEE Access*, *7*, 125634-125648, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2939068.
- Adkins, K., & Rachael, E. (2023). Digital Accessibility in Colorado Higher Education Institutions. [Doctoral dissertation, Colorado School of Mines]. ProQuest Dissertations & Theses. https://www.proquest.com/openview/06a3caa7f030785c070e8012a1debc1c/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y
- Akgül, Y., & Vatansever, K. (2016). Web Content Accessibility of Municipal Web Sites in Turkey, *JAIT*, *7(1)*, 43-48. doi: 10.12720/jait.7.1.43-48
- Alayed, A. (2024). Are Saudi Arabian banks' mobile applications accessible for blind or partially sighted users?: a customers' perspective and evaluation. *Univ Access Inf Soc*. https://doi.org/10.1007/s10209-023-01082-y
- Alhadreti, O. (2024). Investigating the accessibility of banking websites in Saudi Arabia. *Univ Access Inf Soc*, 23, 1795–1810. https://doi.org/10.1007/s10209-023-01008-8
- Ali, L. (2021). Accessible Websites for Everyone—A Case of UAE Universities Websites. *Int. J. Inf. Educ. Technol., 11*, 164–170. 10.18178/ijiet.2021.11.4.1506

- Alim, S. (2021). Web Accessibility of the Top Research-Intensive Universities in the UK. *Sage Open, 11(4).* https://doi.org/10.1177/21582440211056614
- AlMeraj, Z., Boujarwah, F., Alhuwail, D., & Qadri, R. (2020). Evaluating the accessibility of higher education institution websites in the state of Kuwait: Empirical evidence. *Universal Access in the Information Society, 20(1),* 121–138. https://doi.org/10.1007/s10209-020-00717-8
- Alsaeedi, A. (2020). Comparing web accessibility evaluation tools and evaluating the accessibility of webpages: Proposed frameworks. *Information, 11(1), 40.* https://doi.org/10.3390/info11010040
- Ara, J., & Sik-Lanyi, C. (2022). Investigation of COVID-19 Vaccine Information Websites across Europe and Asia Using Automated Accessibility Protocols. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(5), 2867. https://doi.org/10.3390/ijerph19052867
- Ara, J., Sik-Lanyi, C., & Kelemen, A. (2024). Accessibility engineering in web evaluation process: a systematic literature review. *Univ Access Inf Soc, 23,* 653–686 . https://doi.org/10.1007/s10209-023-00967-2
- Barricelli, B. R., Casiraghi, E., Dattolo, A., & Rizzi, A. (2021). 15 years of Stanca Act: Are Italian public universities websites accessible?. *Universal Access in the Information Society, 20(1),* 185–200. https://doi.org/10.1007/s10209-020-00711-0
- Bhatia, B. N., & Malek, S. (2024). A Historical Review of Web Accessibility Using WAVE. In Proceedings of the 5th ACM/IEEE Workshop on Gender Equality, Diversity, and Inclusion in Software Engineering (GE@ICSE '24). *Association for Computing Machinery*, New York, NY, USA, 55–62. https://doi.org/10.1145/3643785.3648489
- Bielefield, A., Liu, Y. Q., & Waimon, V. (2023). Private post-secondary library websites and the ADA: Compliancy and COVID-19. Univers. *Access Inf. Soc, 22(1),* 251–266. https://doi.org/10.1007/s10209-021-00831-1
- Boyalakuntla, K., Venigalla, A. S., & Chimalakonda, S. (2021). WAccess -- A Web Accessibility Tool based on the latest WCAG 2.2 guidelines. 10.48550/arXiv.2107.06799.
- Brunskill, A. (2020). Without that detail, I'm not coming: the perspectives of students with disabilities on accessibility information provided on academic library websites, *College and Research Libraries, 81(5),* 768-788. doi: 10.5860/crl.81.5.768.
- Campoverde-Molina, M., Luján-Mora, S., & García, L.V. (2020). Empirical Studies on Web Accessibility of Educational Websites: A Systematic Literature Review. *IEEE Access*, *8,* 91676-91700. doi: 10.1109/ACCESS.2020.2994288.
- Campoverde-Molina, M., Luján-Mora, S., & Valverde, L. (2021). Accessibility of university websites worldwide: a systematic literature review. *Universal Access in the Information Society*, 1–36. doi: 10.1109/ACCESS.2020.2994288.
- Campoverde-Molina, M., Luján-Mora, S., & Valverde, L. (2021). Process Model for Continuous Testing of Web Accessibility. *IEEE Access, 9,* 139576-139593, 2021. doi: 10.1109/ACCESS.2021.3116100.
- Craven, J., & Nietzio, A. (2007). A task-based approach to assessing the accessibility of web sites. *Performance Measurement and Metrics*, *8(2),* 98-109. https://doi.org/10.1108/14678040710760603
- De Andrés, J., Lorca, P., & Martínez, A.B. (2010). Factors influencing web accessibility of big listed firms: an international study. *Online Information Review, 34(1),* 75-97. https://doi.org/10.1108/14684521011024137
- *Digital Around the World — DataReportal – Global Digital Insights*. (2025). DataReportal – Global Digital Insights. https://datareportal.com/global-digital-overview
- Droutsas, N., Spyridonis, F., Daylamani-Zad, D., & Ghinea, G. (2025). Web accessibility barriers and their cross-disability impact in eSystems: A scoping review. *Computer Standards & Interfaces*, *92(103923).* https://doi.org/10.1016/j.csi.2024.103923.
- *Executive Summary | 2023 Digital Accessibility Index*. (2023). AudioEye. https://www.audioeye.com/digital-accessibility-index/executive-summary/
- Ezell, J., Pionke, J.J., & Gunnoe, J. (2022). Accessible services in academic libraries: a content analysis of library accessibility webpages in the United States. *Reference Services Review*, *50(2),* 222-236. https://doi.org/10.1108/RSR-10-2021-0055

- Fernandes, N., Lopes, R., & Carriço, L. (2012). Evaluating Web accessibility at different processing phases. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, *18*(3), 159–181. https://doi.org/10.1080/13614568.2012.686065
- Fernández-Díaz, E., Jambrino-Maldonado, C., Iglesias-Sánchez, P.P., & Heras-Pedrosa , C. D. (2023). Web accessibility in Spanish city councils: a challenge for the democratic inclusion and well-being of citizens. *Humanit Soc Sci Commun, 10*, 631 . https://doi.org/10.1057/s41599-023-02113-y
- Firth, A. (2024). Practical Web Accessibility: A Comprehensive Guide to Digital Inclusion. https://link.springer.com/book/10.1007/979-8-8688-0152-5
- García-Santiago, L., & Olvera-Lobo, M.-D. (2021). How accessibility guidelines are used in Spanish World Heritage websites: an exploratory study. *Library Hi Tech, 39 (1),* 144-165. https://doi.org/10.1108/LHT-05-2019-0113
- Gonçalves, R., Martins, J. Pereira, J., Mamede, H. (2010). Portuguese web accessibility in electronic public procurement platforms, 5th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, Santiago de Compostela, Spain, 1-5. https://ieeexplore.ieee.org/document/5556699
- Gupta, S., Gjøsæter, T., & Giannoumis, G.A. (2021). Web Accessibility and Web Developer Attitudes towards Accessibility in Mozambique. In: Antona, M., Stephanidis, C. (eds) Universal Access in Human-Computer Interaction. Design Methods and User Experience. HCII 2021. *Lecture Notes in Computer Science*, *12768*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78092-0_14
- Hamideh, S., Bächler, L., & Kirchhoff, B.M. (2024). The accessibility of digital technologies for people with visual impairment and blindness: a scoping review. *Discov Computing*, *27(24).* https://doi.org/10.1007/s10791-024-09460-7
- Harper, S., & Yesilada, Y. (2008). Web Accessibility and Guidelines. 10.1007/978-1-84800-050-6_6
- Hasan, S.K., & Gjøsæter, T. (2021). Screen Reader Accessibility Study of Interactive Maps. In: Antona, M., Stephanidis, C. (eds) Universal Access in Human-Computer Interaction. Design Methods and User Experience. HCII 2021. *Lecture Notes in Computer Science, 12768*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78092-0_15
- Hassanzadeh, M., & Navidi, F. (2010). Web site accessibility evaluation methods in action: A comparative approach for ministerial web sites in Iran. *The Electronic Library*, *28*, 789-803. 10.1108/02640471011093499.
- Hossam, K., Hussein, M. M. M., & Rady, A. (2022). Impact of Web Accessibility for Customers with Disabilities on their Loyalty in Egyptian Hotels. *Minia Journal of Tourism and Hospitality Research, 13(1),* 162-182. http://search.mandumah.com/Record/1424924
- Iniesto, F., Rodrigo, C, & Moreira -Teixeira, A. (2014). Accessibility analysis in MOOC platforms. A case study: UNED COMA and UAbiMOOC. In: V Congreso Internacional sobre Calidady Accesibilidad de la Formación Virtual (CAFVIR 2014) (Bengochea, Luis; Hernández, Rocael and Hilera, José Ramón eds.), Universidad Galileo, 545–550. http://www.esvial.org/cafvir2014/
- *Initiative, W. W. A.* (n.d.). *Essential components of web accessibility*. Web Accessibility Initiative (WAI). https://www.w3.org/WAI/fundamentals/components/
- Ismail, A., & Kuppusamy, K. S. (2022). Web accessibility investigation and identification of major issues of higher education websites with statistical measures: A case study of college websites. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences, 34(3),* 901-911. https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2019.03.011.
- Ismail, A., Kuppusamy, K. S., & Paiva, S. (2020). Accessibility analysis of higher education institution websites of Portugal. *Universal Access in the Information Society, 19,* 685- 700. https://doi.org/10.1007/s10209-019-00653-2
- Ismailova, R., & Inal, Y. (2022). Comparison of Online Accessibility Evaluation Tools: An Analysis of Tool Effectiveness. *IEEE Access, 10,* 58233-58239. doi: 10.1109/ACCESS.2022.3179375.
- Iwata, H., Kobayashi, N., Tachibana, K., Shirogane, J., & Fukazawa, Y. (2013) .Web accessibility support for visually impaired users using link content analysis. *SpringerPlus, 2(116).* https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-116

- Kanakhara, K., Bhattarai, D., & Sarcar, S. (2023). Color Blind: A Figma Plugin to Simulate Colour Blindness. In: Abdelnour Nocera, J., Kristín Lárusdóttir, M., Petrie, H., Piccinno, A., Winckler, M. (eds) Human-Computer Interaction – INTERACT 2023. INTERACT 2023. *Lecture Notes in Computer Science, 14145*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-42293-5_23
- Kaundinya, T., Yang, K., Lau, W.C., Lau, C. B., & Waston, A. J. (2023). Adherence of dermatology home page websites to accessibility guidelines for persons with disabilities. *Arch Dermatol Res, 315*, 1453–1455. https://doi.org/10.1007/s00403-022-02496-z
- Kelly, B., Sloan, D., Brown, S., Seale, J., Lauke, P., Ball, S., & Smith, S. (2009). Accessibility 2.0: next steps for web accessibility. *Journal of Access Services*, *6*(1 & 2), 265-294. https://doi.org/10.1080/15367960802301028
- Kerkmann, F., & Lewandowski, D. (2012). Accessibility of web search engines: Towards a deeper understanding of barriers for people with disabilities. *Library Review, 61(8/9),* 608-621. https://doi.org/10.1108/00242531211292105
- Khawaja. P. (2022). Accessibility of public library websites in the United States. *Univers. Access Inf. Soc, 22(3),* 1047–1057. https://doi.org/10.1007/s10209-022-00866-y
- Kiruki, B.W., & Mutula, S.M. (2021). Accessibility and usability of library websites to students with visual and physical disabilities in public universities in Kenya. *Int. J. Knowl. Content Dev. Technol, 11(2),* 55–75. https://doi.org/10.5865/IJKCT.2021.11.2.055
- Lee, H. S., & Xie I. (2025). Disability, Accessibility, and Universal Design, Encyclopedia of Libraries, Librarianship, and Information Science (First Edition), Academic Press, 511-518. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95689-5.00139-5.
- Liu, Y., Bielefield, A., & Beckwith, J. (2024). ADA Digital Accessibility on Academic Library Websites. *College & Research Libraries, 85*(2), 166. doi:https://doi.org/10.5860/crl.85.2.166
- Loiacono, E., Aquino, M., Gaudet, D., & Savell, K. (2017). Web Accessibility Perceptions Survey and Interview. [Doctoral dissertation, Faculty of Worcester Polytechnic Institut]. Digital WBI. https://digital.wpi.edu/downloads/70795819f?locale=en
- López-Gil, JM., & Pereira, J. (2024). Turning manual web accessibility success criteria into automatic: an LLM-based approach. *Univ Access Inf Soc, 24*. https://doi.org/10.1007/s10209-024-01108-z
- Lorca, P., Andrés, J. D., & Martínez, A. B. (2017). The Relationship between Web Content and Web Accessibility at Universities: The Influence of Social and Cultural Factors. *Social Science Computer Review, 36(3),* 311-330. https://doi.org/10.1177/0894439317710435
- Lush, B. (2015). Managing Accessible Library Web Content: Accessibility for Persons with Disabilities and the Inclusive Future of Libraries. *Advances in Librarianship*, *40*,169-189. https://doi.org/10.1108/S0065-283020150000040017
- Macakoğlu, Ş. S., Peker, S., & Medeni, İ. T. (2022). Accessibility, usability, and security evaluation of universities' prospective student web pages: A comparative study of Europe, North America, and Oceania. *Universal Access in the Information Society*. https://doi.org/10.1007/s10209-022-00869-9
- Martins, B., & Duarte, C. (2024). Large-scale study of web accessibility metrics. *Univ Access Inf Soc, 23*, 411–434. https://doi.org/10.1007/s10209-022-00956-x
- Measles, S. M. (2024). Examining Usability, Accessibility, and Cognitive Load in a Higher Education Website: A Usability Study. [Doctoral dissertation, University of North Texas Libraries]. UNT Digital Library. https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc2332652/
- Meenakshi, S., & Singla, A. (2024). A novel heuristic method for quantitative assessment of web accessibility for colorblind. *Univ Access Inf Soc, 23*, 1957–1977. https://doi.org/10.1007/s10209-023-01006-w
- Meiser, J. A. (2024). Exploring Accessibility Management in Digital Education Publishing. [Doctoral dissertation, Capitol Technology University]. ProQuest Dissertations & Theses. https://www.proquest.com/docview/3105869956/AE58BA0EDD24C2CPQ/2
- Moreno, L., & Martinez, P. (2013). Overlapping factors in Search Engine Optimization and Web Accessibility. *Online Information Review, 37*. 10.1108/OIR-04-2012-0063.

- Moreno, L., Martínez, P., Muguerza, J., & Abascal, J. (2018). Support resource based on standards for accessible e-Government transactional services, *Computer Standards & Interfaces, 58,* 146-157, https://doi.org/10.1016/j.csi.2018.01.003.
- Morissette, E. R. (2024). First Impressions: Empirically Evaluating the Initial Website Experiences Encountered by Visually Impaired Users. [Doctoral dissertation, University of Pittsburgh]. https://d-scholarship.pitt.edu/46421/
- Nj. (2025, January 30). *How many websites are there in the world?* Siteefy. https://siteefy.com/how-many-websites-are-there/
- Nso-Mangue, P., Cachero-Castro, C., Meliá, S., & Luján-Mora, S. (2024). Impact of COVID-19 in the web accessibility of higher education institutions: a pending challenge. *Univ Access Inf Soc*. https://doi.org/10.1007/s10209-024-01149-4
- Oh, L. B., & Chen, J. (2014). Determinants of employees' intention to exert pressure on firms to engage in web accessibility. *Behaviour & Information Technology*, *34*(2), 108–118. https://doi.org/10.1080/0144929X.2014.936040
- Palmer, Z. B., & Oswal, S. K. (2025). Constructing Websites with Generative AI Tools: The Accessibility of Their Workflows and Products for Users With Disabilities. *Journal of Business and Technical Communication, 39(1),* 93-114. https://doi.org/10.1177/10506519241280644
- Panda, S., & Chakravarty, R. (2020). Evaluating the web accessibility of IIT libraries: a study of Web Content Accessibility Guidelines. *Performance Measurement and Metrics, 21(3),* 121-145. https://doi.org/10.1108/PMM-02-2020-0011
- Parajuli, P., & Eika, E. (2020). A Comparative Study of Accessibility and Usability of Norwegian University Websites for Screen Reader Users Based on User Experience and Automated Assessment. In: Antona, M., Stephanidis, C. (eds) Universal Access in Human-Computer Interaction. Design Approaches and Supporting Technologies. HCII 2020. *Lecture Notes in Computer Science*, 12188. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49282-3_21
- Parmanto, B. (2010). Web Accessibility: A Foundation for Research. *J. Am. Soc. Inf. Sci., 6,* 634-635. https://doi.org/10.1002/asi.21209
- Prati, E., Pozzi, S., Grandi, F., & Peruzzini, M. (2021). E-commerce Usability Guidelines for Visually Impaired Users. In: Antona, M., Stephanidis, C. (eds) Universal Access in Human-Computer Interaction. Design Methods and User Experience. HCII 2021. *Lecture Notes in Computer Science, 12768*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78092-0_18
- Ramachandra, N. P. (2019). Voice Controlled Accessibility and Testing tool (VCAT). *Computer Science and Engineering Theses, 372*. https://mavmatrix.uta.edu/cse_theses/372
- Sanchez-Gordon,S., Aguilar-Mayanquer, C., & Calle-Jimenez, T. (2021). Model for Profiling Users with Disabilities on e-Learning Platforms. *IEEE Access, 9,* 74258-74274. doi: 10.1109/ACCESS.2021.3081061.
- Sandnes, F. E. (2021). Inverse Color Contrast Checker: Automatically Suggesting Color Adjustments that meet Contrast Requirements on the Web. *In Proceedings of the 23rd International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility (ASSETS '21)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 72, 1–4. https://doi.org/10.1145/3441852.3476529
- Schmutz, S., Sonderegger, A., & Sauer, J. (2017). Implementing Recommendations from Web Accessibility Guidelines: A Comparative Study of Nondisabled Users and Users with Visual Impairments. *Human Factors, 59(6),* 956-972. https://doi.org/10.1177/0018720817708397
- Sharma, M., Huertas, L., Shah, S., Gil, A., Bitrian, E., & Chang, T. (2024).Compliance with web content accessibility guidelines in ophthalmology social media posts. *Sci Rep, 14(9142).* https://doi.org/10.1038/s41598-024-59838-2
- Shin, J. H., Shields, R., Lee, J., Skrove, Z., Tredinnick, R., Ponto, K., & Fields, B. (2024). Quality and Accessibility of Home Assessment mHealth Apps for Community Living: Systematic Review. *JMIR mHealth and uHealth, 12,* e52996. https://doi.org/10.2196/52996
- Sivayoganathan, T., & Ramzan, M. (2025). Evaluating webpage performance and web accessibility of Canadian universities' mental health service webpages. *Univ Access Inf Soc, 24,* 671–679. https://doi.org/10.1007/s10209-024-01097-z

- Taylor, Z. W., & Burnett, C. A. (2021). Hispanic-Serving Institutions and Web Accessibility: Digital Equity for Hispanic Students with Disabilities in the 21st Century. *Journal of Hispanic Higher Education, 20(4),* 402-421. https://doi.org/10.1177/1538192719883966
- Tiurkedzhy, N. (2023). Digital Accessibility of Ukrainian Libraries: Analysis of Websites. Theoretical and Methodological Foundations of Book Science, *Librarianship and Bibliography, 63*. https://doi.org/10.31516/2410-5333.063.07
- Ullah, A., Khusro, S., & Ullah, I. (2022). Library management practices in Pakistan: a detailed ret rospective. *Inf. Technol. and Libr, 41(3),* 1–47. https://doi.org/10.6017/ital.v41i3. 14433
- Vaughan, K.T.L., & Warlick, S.E. (2020), Accessibility and disability services in Virginia's four-year academic libraries: a content analysis of library webpages. *Virginia Libraries, 64 (1),* 1-7. doi: 10.21061/valib.v64i1.600/.
- Vo, J., Hewitt, D. H., & He, Y. (2023). Web Accessibility: A Revisit of U.S. State and Territory COVID-19 Websites after Two Years. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 67*(1), 1084-1089. https://doi.org/10.1177/21695067231192275
- *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2*. (2024, December 12). https://www.w3.org/TR/WCAG22/
- Vollenwyder, B., Petralito, S., Iten, G. H., Brühlmann, F., Opwis, K., & Mekler, E. D. (2023). How compliance with web accessibility standards shapes the experiences of users with and without disabilities. *International Journal of Human-Computer Studies, 170.* https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2022.102956.
- *WebAIM: The WebAIM Million - The 2024 report on the accessibility of the top 1,000,000 home pages*. (2024, March 28). https://webaim.org/projects/million/
- *WebAIM: WebAIM's WCAG 2 Checklist*. (2024, June 20). https://webaim.org/standards/wcag/checklist#sc2.4.1
- *World Health Organization: WHO*. (2024, January 27). *Disability*. https://www.who.int/health-topics/disability#tab=tab_1
- Yang, W., Zhao, B., Liu, Y. Q., & Bielefield, A. (2020). Are Ivy League Libraries' Websites ADA Compliant?. *Information Technology and Libraries, 39(2).* https://doi.org/10.6017/ital.v39i2.11577.
- Yates, R. (2005). Web site accessibility and usability: towards more functional sites for all. *Campus-Wide Information Systems, 22(4),* 180-188. https://doi.org/10.1108/10650740510617494
- Yesilada, Y., Brajnik, G., Vigo, M., & Harper, S. (2013). Exploring perceptions of web accessibility: a survey approach. *Behaviour & Information Technology*, *34*(2), 119–134. https://doi.org/10.1080/0144929X.2013.848238
- Zare, S., Rahmatizadeh, S., & Valizadeh-Haghi, S. (2021). Academic Medical Libraries and Accessibility Challenges: the Conformance of the Websites with the WCAG2 1. *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, *41*, 102-107. 10.14429/djlit.41.02.16306.

ملاحق الدراسة

ملحق (1) المواقع الإلكترونية للمكتبات الأكاديمية المصرية وفهارسها

	العدد	المكتبات	URL
الجامعات الحكومية	1	مكتبة جامعة الاسكندرية	https://clib.alexu.edu.eg/
	2	مكتبة جامعة طنطا	https://clib.tanta.edu.eg/
	3	مكتبة جامعة حلوان	https://www.helwan.edu.eg/index.php/research/2024-11-24-10-54-50
	4	مكتبة جامعة المنوفية	https://mu.menofia.edu.eg/Library/LibraryHome/ar
	5	مكتبة جامعة قناة السويس	https://glib.suez.edu.eg/
	6	مكتبة جامعة الفيوم	https://www.fayoum.edu.eg/nlibrary/
	7	مكتبة جامعة كفر الشيخ	https://kfs.edu.eg/centrallibrary/
	8	مكتبة جامعة دمياط	https://www.du.edu.eg/centers/lib/
الجامعات الأهلية	1	مكتبة جامعة الجلالة	https://library.gu.edu.eg/
	2	مكتبة جامعة النيل	https://library.nu.edu.eg/
	3	مكتبة جامعة المنصورة الجديدة	https://library.nmu.edu.eg/NMU/Libraries/
الجامعات الخاصة	1	مكتبة جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا	http://library.must.edu.eg/
	2	مكتبة جامعة أكتوبر للعلوم الحديثة والآداب	https://library.msa.edu.eg/
	3	مكتبة جامعة مصر الدولية	https://library.miuegypt.edu.eg/
	4	مكتبة الجامعة الحديثة للتكنولوجيا والمعلومات	http://www.mti.edu.eg/university/student/lib.aspx
	5	مكتبة الجامعة البريطانية في مصر	https://lib.bue.edu.eg/
	6	مكتبة جامعة المستقبل	https://lib.fue.edu.eg/
	7	مكتبة جامعة الجيزة الجديدة	https://library.ngu.edu.eg/

الفهارس الإلكترونية

	العدد	الفهارس	URL
فهارس مكتبات الجامعات الحكومية	1	مكتبة جامعة القاهرة	http://lis.cl.cu.edu.eg/
	2	مكتبة جامعة الاسكندرية	http://www.eulc.edu.eg/eulc_v5/libraries/start.aspx?ScopeID=1&. http://www.eulc.edu.eg/eulc_v5/libraries/start.aspx?fn=SearchInterFace&ScopeID=1.
	3	مكتبة جامعة طنطا	
	4	مكتبة جامعة حلوان	
	5	مكتبة جامعة المنوفية	
	6	مكتبة جامعة قناة السويس	
	7	مكتبة جامعة الفيوم	
	8	مكتبة جامعة كفر الشيخ	
	9	مكتبة جامعة دمياط	
	1	مكتبة جامعة المنصورة الجديدة	https://library.nmu.edu.eg/NMU/Libraries/start.aspx?fn=SearchInterFace&ScopeID=1.112.
	2	مكتبة جامعة الجلالة	https://library.gu.edu.eg/cgi-bin/koha/opac-search.pl
	3	مكتبة جامعة النيل	https://library.nu.edu.eg/cgi-bin/koha/opac-search.pl
الجامعات الخاصة	1	مكتبة جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا	http://mustopac.must.edu.eg/cgi-bin/koha/opac-search.pl
	2	مكتبة جامعة أكتوبر للعلوم الحديثة والآداب	https://library.msa.edu.eg/cgi-bin/koha/opac-search.pl
	3	مكتبة الجامعة البريطانية في مصر	https://koha.bue.edu.eg:8081/cgi-bin/koha/opac-search.pl?q=&idx2=kw

	العدد	الفهارس	URL
	4	مكتبة جامعة المستقبل	http://library.fue.edu.eg/cgi-bin/koha/opac-search.pl
	5	مكتبة جامعة الجيزة الجديدة	https://lib-catalog.ngu.edu.eg/cgi-bin/koha/opac-main.pl
	6	مكتبة جامعة 6 أكتوبر	http://196.219.40.148/cgi-bin/koha/opac-shelves.pl?op=list&category=2
	7	مكتبة جامعة هليوبوليس	http://library.hu.edu.eg:8000/

ملحق (2) أدوات الدراسة؛ قائمة المراجعة

المبدأ	معيار النجاح	المستوى			التطابق		
		A	AA	AAA	نعم	لا	إلى حد ما
قابل للإدراك 16 معيار	1.1.1 محتوى غير نصي						
	1.2.1 المقاطع الصوتية فقط والمرئية فقط (المسجلة مسبقًا)						
	1.2.2 التعليقات التوضيحية (مسجلة مسبقًا)						
	1.2.3 الوصف الصوتي أو البديل للوسائط السمعية والبصرية (مسجلة مسبقًا)						
	1.2.4 التعليقات التوضيحية (مباشرة)						
	1.2.5 الوصف الصوتي (مسجلة مسبقًا)						
	1.3.1 المعلومات والعلاقات						
	1.3.2 التسلسل الهادف						
	1.3.4 الاتجاه						
	1.3.5 تحديد غرض الإدخال						
	1.4.1 استخدام اللون						
	1.4.2 التحكم في الصوت						
	1.4.3 التباين (الحد الأدنى)						
	1.4.4 تغيير حجم النص						
	1.4.5 صور النص						
	1.4.10 إعادة التدفق						
قابل للتشغيل 8 معايير	2.1.1 لوحة المفاتيح						
	2.2.2 إيقاف مؤقت، التوقف، إخفاء						
	2.4.1 تجاوز مقاطع من المحتوى						
	2.4.2 عنونة الصفحات						
	2.4.3 مسار المؤشر						
	2.4.4 الغرض من الرابط (في السياق)						
	2.4.5 طرق متعددة						
	2.4.6 العناوين والتسميات						
قابل للفهم 9 معايير	3.1.1 لغة الصفحة						
	3.1.2 لغة الأجزاء						
	3.2.2 عند الإدخال						
	3.2.3 التنقل المتسق						
	3.2.4 التعريف المتسق						
	3.2.6 المساعدة المتسقة						
	3.3.1 اكتشاف الأخطاء						
	3.3.2 التسميات والتعليمات						
	3.3.3 مقترحات تصحيح الأخطاء						
قوي معيار واحد	4.1.2 الاسم والدور والقيمة						

Web Accessibility of Egyptian Academic Libraries' Websites: An Evaluation Study based on Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2

Dr. Samira Ahmed Fahmy Abdelghany

Lecturer, Library and Information Science
Faculty of arts- Cairo University
Samira_ahmed@cu.edu.eg

Abstract:

Libraries have a long history of providing accessible services and resources to meet the needs of various types of users through their physical locations. However, with technological advancements, they are now required to transfer their services and collections to the virtual environment in a way that is accessible to all users—regardless of their abilities and skills. As a result, library websites have become the gateway which users can access this content. Therefore, these websites must adhere to the principles of universal design, ensuring that all users can access, perceive, understand, navigate, and interact with the published content smoothly and easily. This study aims to evaluate the current status of Egyptian academic library websites (governmental, non-profit, and private) by exploring their levels of web accessibility, and then highlight the challenges and opportunities facing these websites. To achieve the study objectives, the researcher adopted a descriptive methodology using both survey and analytical approaches to identify and evaluate the websites of Egyptian academic libraries (home page - catalog) based on the WCAG 2.2 standards and guidelines using automated tools and manual analysis.

Findings; Egyptian academic library websites have not yet reached an acceptable level of web accessibility. All four accessibility principles of WCAG 2.2 (POUR) were violated across all studied websites. The most violated principle was "Perceivable; 60%", followed by "Operable; 29%", "Understandable; 8%", and finally, "Robust; 3%". Violation of 12 WCAG 2.2 “caused 97.5% of the total errors. The most frequently recurring issues across the studied websites included: 1.1.1 Non-text Content (A), 1.3.1 Info and Relationships (A), and 1.4.3 Contrast (Minimum) (AA). Based on these findings, the study provides a set of recommendations to improve web accessibility levels in Egyptian academic libraries’ websites and catalogs.

Keywords: Web accessibility; academic libraries; websites; people with disabilities; WCAG2.2.