التصويت الالكتروني: تجارب دولية

Electronic voting : International Experiences

عبد العالي هبال

جامعة باتنة1، الجزائر، abdoupolitic@gmail.com

تاريخ الإستلام: 2019/05/29 تاريخ قبول النشر: 2019/06/24

ملخص:

تتناول هذه الدراسة وصفا تحليليا لمفهوم وأنواع أنظمة التصويت الالكتروني، مع التطرق إلى الفوائد والمزايا التي يمكن جنيها من خلال تطبيق هذا النظام والذي يعتبر كبديل للأنظمة التقليدية التي تجرى بموجبها الانتخابات. والتي يكثر التشكيك في نزاهتها ودقتها وصحة إجراءاتها بعيدا عن ممارسات النزاهة والشفافية، وهذا ما دفع الكثير من الدول ومنها بلجيكا، فرنسا، سويسرا والهند إلى تبني نظام تصويت الكتروني يتسم بالأمن المعلوماتي، والدقة والحياد والحفاظ على الخصوصية من أجل زيادة نسبة المشاركة في العملية الانتخابية وضمان جودتها، رغم بعض التحديات والمشاكل التي تواجه عمليه التطبيق كمقاومة التغيير ، التكلفة المالية، القرصنة، الأمن، السرية، والخصوصية..

الكلمات المفتاحية: ديمقراطية الكترونية؛ انتخابات الكترونية؛ تصويت الكتروني؛ تحديات التصويت الالكتروني؛ تجارب دولية.

Abstract:

This study is an analytical description of the concept and types of electronic voting systems, while addressing the benefits and advantages that can be gained through the application of this system, which is considered as an alternative to the traditional systems under which elections are conducted. Whose integrity, accuracy and correctness are far from fair and transparent. This has led many countries, including Belgium, France, Switzerland and India, to adopt an e-voting system characterized by information security, accuracy, impartiality and privacy to increase participation in the electoral process. Despite some of the challenges and problems facing the application process such as resistance to change, financial cost, piracy, and privacy.

Keywords: Electronic democracy; Electronic elections; Electronic voting; Challenges of electronic voting; International Experiences.

* المؤلف المرسل: عبد العالي هبال، abdoupolitic@gmail.com

مقدمة:

في العديد من البلدان، تدخل التكنولوجيا في الأنشطة ذات الصلة بالعملية الانتخابية، وفي بعض الحالات تكون أساسية لإجراء الانتخابات. فعلي سبيل المثال، تُستخدم التكنولوجيا في إعداد قوائم الناخبين وترسيم حدود الدوائر الانتخابية وإدارة وتدريب طاقم العاملين وطباعة بطاقات الاقتراع وإجراء حملات توعية الناخبين وتسجيل الأصوات وعد وتجميع نتائج الأصوات ونشر النتائج الانتخابية. فالتطبيق الصحيح للتكنولوجيا في الانتخابات من الممكن أن يرفع من مستوى الكفاءة الإدارية ويحد من التكلفة طويلة الأجل ويزيد الشفافية السياسية.

تشمل وسائل التكنولوجيا المستخدمة في الانتخابات المألوف والقديم منها كالمطابع، وأقلام الحبر الجاف، والآلات الكاتبة اليدوية، والآلات الحاسبة الإلكترونية وأجهزة اللاسلكي، أو الحديث منها كأجهزة الحاسوب، الماسحات الضوئية، رسم الخرائط بواسطة الحاسوب والإنترنت. إن الجوانب المتعلقة بإدارة وتنفيذ الانتخابات الحديثة ذات النطاق الواسع قد تمثل تحدياً لا يستهان به بالنسبة للبلدان التي لا تستطيع الوصول إلى التكنولوجيا.

إن إدخال تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات في العملية الانتخابية يتمخض عنه كل من الاهتمام والقلق بين الناخبين، فضلاً عن الممارسين في شتى أنحاء العالم. في الوقت الحالي، تعتمد أغلب مؤسسات الإدارة الانتخابية حول العالم على التكنولوجيا الحديثة لتحسين العملية الانتخابية. تتراوح وسائل التكنولوجيا من استخدام أدوات الأتمتة المكتبية البسيطة، كبرامج معالجة النصوص وجداول البيانات إلى أدوات معالجة البيانات الأكثر تعقيداً، كأنظمة إدارة قواعد البيانات والمسح الضوئي وأنظمة المعلومات الجغرافية.

لقد أدى تنامي ثورة تقنية المعلومات التي اجتاحت العالم في أواخر القرن الماضي إلى تطور أنظمة الكترونية تنفذ عمليات رئيسة وحيوية وتتميز بدرجة عالية من التنظيم الكامل والسرعة الفائقة، كما أصبح هناك أنظمة الكترونية لإدارة العملية الانتخابية ومن ضمنها نظام التصويت الالكتروني الذي ظهر وبتقنيات مختلفة في أكثر من ثلاثين دولة في العالم كالولايات المتحدة الأمريكية، أستراليا ، النمسا، بلجيكا . سويسرا؛ بهدف ضمان جودة العملية الانتخابية وتحقيق مزيدا من الممارسات الداعمة للنزاهة والشفافية.

أ. أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة فيما يلي:

- ✓ ارتباط العملية الديمقراطية وتنمية المجتمعات بالتكنولوجيا الحديثة. وفي هذا فائدة كبيرة لجميع الأطراف كالحكومة، والمواطن، ومؤسسات المجتمع.
- ✓ استخدام أدوات المشاركة الالكترونية لجمع الآراء ومن ثم استخدام التصويت الالكتروني لمعرفة الرأي الأفضل أو المفارقة بين الآراء وترتيبها.
- ✓ التصويت الالكتروني أصبح مسارا مهما ليس فقط في التطبيقات السياسية، ولكن في أي مجال يتطلب عملية تصويت.
- ✓ التصويت الالكتروني من أفضل الحلول المساعدة في توفير عملية انتخابية نزيهة، سريعة، واقتصادية.

- ✓ ظهور الحاجة إلى مزيد من الممارسات التي تعزز النزاهة والشفافية في الانتخابات على اختلاف أنواعها ومستوياتها.
- ✓ لا تحتوي الكثير من المكتبات الجزائرية مؤلفات تغطي هذا الموضوع، من خلال التركيز على دور تكنولوجيا المعلومات الحديثة في مجال الانتخابات.

ب. **أهداف الدراسة:** تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

- ✓ الإحاطة بالمفاهيم المتعلقة بالتصويت الالكتروني، الانتخابات الالكترونية، والديمقراطية الالكترونية.
- ✓ التعريف بمزايا تطبيق التصويت الالكتروني في الانتخابات الالكترونية والفوائد المرجوة من ذلك.
- ✓ إبراز مختلف التحديات الإدارية والتقنية والأمنية التي تواجه عملية تطبيق التصويت الالكتروني وسبل مواجهتها.
- ✓ طرح حالات ودراسات واقعية قابلة للتطبيق، أو مطبقة في دول العالم.
- ✓ استيعاب تجارب بعض الدول التي طبقت نظام التصويت الالكتروني والاستفادة منها .

ج. **هندسة الدراسة:** وللإجابة على التساؤل المطروح تم تقسم الدراسة إلى ثلاثة محاور هي:

المحور الأول: ماهية التصويت الالكتروني.

المحور الثاني: التحديات الإدارية والتقنية والأمنية التي تواجه تطبيق نظام التصويت الالكتروني.

المحور الثالث: بعض التجارب الدولية في مجال التصويت الالكتروني.

أولا: ماهية التصويت الالكتروني

1. تعريف التصويت الالكتروني

قبل التطرق إلي تعريف التصويت الالكتروني لابد من إلقاء الضوء على **الانتخابات الالكترونية** والتي **تعني**:" استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عملية إدارة الأنشطة المتعلقة بوصول المرشح إلى أهدافه التي قد ترشح لها وتفعيل قنوات الاتصال بينه وبين الناخبين والقاعدة السياسية للحزب.

كما تعني استخدام تقنية المعلومات في مراحل الانتخابات المختلفة بما في ذلك تسجيل بيانات الناخبين والمرشحين والتحقق من هوية الناخبين، ومباشرة التصويت الكترونياً ، وأخيرا فرز الأصوات وعدها الكتروني؛ وفي ظل النظام الانتخابي المتكامل تتم كافة هذه الإجراءات بدون استخدام الطرق التقليدية في معالجتها. (أبو شنب، 2012، ص 130).

الاقتراع الالكتروني E-voting " يشير الى خيار استخدام الوسائل الالكترونية للاقتراع في الاستفتاءات والانتخابات هناك أنظمة مكائن الاقتراع مثل نظام - DRE للتسجيل الالكتروني المباشر ، والتي تسجل التصويت من دون إرساله عبر الانترنت عبر شبكة أخرى. يمكن أن يكون لهذه المكائن واجهة ذات شاشة لمس أو ماسحا ضوئيا - سكانر ؛ يقوم بمسح أوراق الاقتراع التي أشر عليها الناخب بصوته. ويجري بعدها تسجيل التصويت هذا ويخزن في ماكنة الاقتراع. وهناك أيضا الاقتراع عبر الانترنت باستخدام الحاسوب المتصل بالانترنت للإدلاء بالصوت وإرساله ليخزن في جهاز حاسوب آخر عن بعد. كما يمكن أيضا استخدام المساعدات الرقمية

الشخصية(PDA's) ، والهواتف العادية أو المحمولة لغرض ض الإدلاء بالصوت الكترونيا https://aceproject.org/ace-ar/focus/e-voting/evoting

كما أن المقصود **بالتصويت الالكتروني** هو " مباشرة الحق السياسي في الانتخابات واختيار المرشحين من خلال استخدام تقنية المعلومات بدلا من الطرق التقليدية كأوراق وصناديق الاقتراع، ومن ثم تخزين النتائج في أنظمة الحاسب الآلي وفق معايير فنية وأمنية معينة لتحقيق أقصى درجات الشفافية والدقة والأمن مما يضمن نزاهة العملية الانتخابية بصورتها الالكترونية (.http.content.lib.utah.edu

ويعرف أيضا التصويت الالكتروني أيضا على أنه نشاط يسهل الديمقراطية الالكترونية ويشمل المنتخب، وجهة التسجيل الرسمية، وجهة الانتخاب المعتمدة؛ حيث اعتبر أي نظام الكتروني يتم من خلاله تسجيل صوت (اقتراع) وليس باستخدام نظام ورقي أو ميكانيكي نظاما للتصويت الالكتروني عماد احمد (أبو شنب، 2012، ص 129).

وتشمل عملية التصويت الالكتروني أربع مراحل هي: تسجيل الناخبين لدى دائرة التسجيل، ثم يتم إصدار وثائق تشمل الناخبين والمرشحين المؤهلين، ثم يتم التصويت باستخدام أدوات الكترونية والتي يتم من خلالها التأكد من هوية المنتخب، وأخيرا يتم الحصر الكترونيا، وتعتبر المرحلة الأخيرة تطورا مهما؛ حيث أن أعداد الناخبين والنتائج تتم بصورة سريعة ولحظية إن أريد ذلك، وقد اعتبر آخرون المرحلتين الأولى والثانية مرحلة واحدة، حيث يتم تسجيل الناخبين ومنحهم الوثائق اللازمة للانتخابات(التجهيز ليوم الانتخاب)، ثم يوم الانتخابات، وأخيرا مرحلة العد والنتائج. (ابو شنب وآخرون، 2011، 76.)

ومما سبق يمكن القول أن التصويت الالكتروني هو استخدام الوسائل الفنية والتقنية من أجهزة وحواسيب وبرمجيات رقمية التي يتم من خلالها جدولة البيانات الانتخابية وصب أصوات الناخبين ومعالجتها وإظهار النتائج الانتخابية.

2. **أنواع أنظمة التصويت الالكتروني**

يمكن إبراز أنواع أنظمة التصويت الالكتروني من خلال التفصيل التالي:

أ. نظام البطاقات المثقبة:

يسمى هذا النظام بنظام الجدولة الذي يعتمد على بطاقات يتم تثقيبها من قبل الناخبين حسب المرشح الذي يريدون فوزه، ويتم عد الأصوات من خلال قارئ ميكانيكي صغير، هناك خلاف حول ما إذا كانت هذه الطريقة "الكترونية" أم لا حيث تعتمد في جوهرها على العد الالكتروني، ولكن آلات العد تعتبر تكنولوجية وعليها تم تضمينها تحت خانة التصويت الالكتروني، وقط تم البدء باستخدام هذه الطريقة في أوائل الستينيات.

ب. نظام الماسح الضوئي:

يعتمد هذا النظام على بطاقات أو لوائح تحمل اسم جميع المرشحين، ويتم وضع علامة أمام المرشح الذي يرغب الناخب في فوزه، ويستخدم لقراءة البطاقات وعدها قارئ ضوئي مرتبط بجهاز حاسوب،

ولا تزال هذه الأنظمة مستخدمة في مجالات متعددة، مثل: الامتحانات، والامتحانات المقياسية التي تعتمد على خيار متعدد. (عباس، 2015 ، ص ص 461-462).

ت. التصويت عن طريق الإنترنت:

أقرت الكثير من الدول ومنها على سبيل المثال: سويسرا واستونيا وبلجيكا مبدأ تصويت الناخب من أي مكان فى العالم باستخدام الإنترنت، ويكون ذلك إما باستخدام رقم سرى "كود" يصل إلى الناخب عن طريق البريد المسجل أو الإلكتروني أو باستخدام بطاقة هوية ذكية؛ تحتوى على شريحة إلكترونية بها سائر بيانات الناخب حيث تتم قراءة محتوياتها من خلال قارئ كروت موصول بالكمبيوتر.

ث. التصويت عن طريق أجهزة الاتصالات الحديثة والتليفون:

في ظل تقدم تقنيات الاتصال أصبح من الممكن قيام الناخب بالتصويت عن طريق التلفون وذلك بالاتصال بمركز تسجيل التصويت التليفوني سواء كان هذا المركز مركزيا أو فرعيا؛ فيتم تسجيل صوته وساعة المكالمة والاختيار و يحتفظ بالتسجيل الصوتي لإثبات التصويت لدى السلطة المحايدة القائمة على الإشراف على الانتخابات، ويستخدم المصوت عدد التصويت بالتليفـــــون إما رقم سرى "كود" أو بيانات إستـــــــعرافية أتاحتها له سلطة الإشراف على الانتخابات، وحال المناقضة أو المنازعة تستخدم البصمة الصوتية للتعرف على شخص المصوت.

https://www.procon.org/sourcefiles/Egyptian_Parliment.pdf(.

ج. التصويت عبر البريد الالكتروني:

وتتم العملية عبر إرسال رسالة الكترونية (e-mail) والتي تحتوي على بطاقة انتخاب تحوي الصوت (اختيار المنتخب للمرشح المطلوب) والمثبتة في ملف (pdf) ومرفقة بالبريد أو من خلال الرسالة الكترونية نفسها، وتتم طباعة الرسالة والبطاقة المرفقة والاحتفاظ بها لحين عملية التصويت. (أبو شنب، 2012 ، ص ص 136-137).

ح. التصويت الالكتروني المباشر:

ويتم تسجيل الأصوات من خلال نظام الكتروني في منطقة التصويت وتحت إشراف لجان متخصصة، ولكن بوسائل الكترونية ليست تقليدية، ويتم تسجيل الاختيارات والتصويت باستخدام وسائل الكترونية مثل حاسوب مرتبط بنظام مركزي يقوم بعد الأصوات ورصدها وإظهار النتائج بدقة وسرعة متناهيتين.

مما تقدم يتبين أن التصويت الالكتروني يتحقق بأساليب متعددة، ولكل أسلوب من هذه الأساليب وسائل وأدوات خاصة بها، إذ يمكن أن يتحقق التصويت بواسطة البطاقات المثقوبة أو بواسطة المسح الضوئي، أو بالتصويت الالكتروني المباشر ، انتهاء بالتصويت الالكتروني عن بعد في الدول المتقدمة مما سهل العملية الانتخابية بكافة مراحلها ابتداء من سجل الناخبين حتى إعلان النتائج. ولكل أسلوب من هذه الأساليب مزاياه كما انه لا يخلو من العيوب التي يمكن أن تنزيه؛ إلا انه نرى بان أسلوب الدمج هو الأسلوب الأكثر ملائمة بالنسبة للدول التي ستأخذ بالتصويت الالكتروني كبداية للوصول إلى الانتخابات الالكترونية

الكام؛. ويمكن اللجوء إلى أي من هذه الأساليب وفق الإمكانيات المتاحة، و وفق الرغبة والهدف الذي يقف وراء استخدامها والوظيفة التي تؤديها .

3. فوائد تطبيق التصويت الالكتروني

للتصويت الالكتروني فوائد ومزايا عدة نجملها في العناصر التالية:

(https://www.procon.org/sourcefiles/Egyptian_Parliment.pdf)

في المجتمعات التي تسود فيها الأمية يتعرف الناخب أو المصوت على شخص المرشح من صورته الشخصية أو من رمزه الانتخابي فيقوم بلمس الآلة أو الشاشة في الموضع الظاهر به الرمز الانتخابي أو صورة المرشح وتتم عملية تسجيل إرادة الناخب إلكترونياً في ذاكرة فرعية في الدائرة الانتخابية وفي ذاكرة مركزية على مستوى الدولة محفوظة معها الأدلة التصويرية والثبوتية للشخص؛ فيؤدي ذلك إلى منع تزوير الانتخابات خلال عمليات العد و الإحصاء الورقي أو إضافة بطاقات انتخابية إلى الصناديق التي تحتوي على البطاقات الورقية ويتم فصل بيانات وصورة الناخب عن اختياره في التطام تحقيقا لمبدأ سرية الاقتراع... الخ.

أ. كنتيجة للتصوير واستخدام البيانات الحيوية الجسمية يستحيل قيام غير الناخب أو صاحب الحق في التصويت فلا يمكن للمتوفى (الميت) أو الغائب أن يصوت، ومن ثم يتم درء علميات انتحال الصفة بئكل كامل..

ب. تمكن الآلات الالكترونية ذوي الاحتياجات الخاصة من الإدلاء بأصواتهم حيث استخدم تكنولوجيا صوتية معززة للعملية لفاقدي البصر مثلا.

ت. باستخدام الإنترنت والتصويت الإلكتروني تتسع المشاركة السياسية في المجتمع وتتاح الفرصة لمشاركة العديد ممن لهم الحق في التصويت في الإدلاء بأصواتهم دون تحمل مشقة السفر أو الانتقال أو الوقوف في الطوابير..إلخ، فتتحقق المشاركة السياسية في الإتخاب أو التصويت عن طريق الإنترنت أو التليفون من المكان المتواجد فيه الناخب أو المصوت، وفي حالة التليفون باستخدام المسجل للتسجيل المركزي للصوت حال التصويت وكود تعارف سرى فيتم تسجيل صوت المصوت ومن المعلوم أنه يمكن تمييز الشخص بالبصمة الصوتية حال المنازعة أو الاعتراض.

ث. تؤدي عملية التصويت باستخدام الإنترنت ووسائل الاتصالات الحديثة إلى خفض تكلفة العملية الانتخابية حيث لا تحتاج العملية إلى إجراءات إدارية ومكتبية وأمنية واستئجار أو استخدام مقار جهات وتعطيلها بما يحقق الكثير من الوفورات..

ج. يؤدي التصويت بالإنترنت ووسائل الاتصالات الحديثة إلى استحالة حدوث إختلالات أمنية كنتيجة لتكدس الناخبين أو حدوث إجراءات تدخل للتأثير على إرادة الناخبين أو منعهم أو إعاقتهم عن الإدلاء بأصواتهم.

ح. من نتائج التصويت الإلكتروني أو عبر الإنترنت إمكانية حفظ وتخزين البيانات في أكثر من موقع أصلي وموقع بديل، إضافة إلى سرعة معالجة البيانات واستخراج النتائج مع صعوبة تزوير العملية الانتخابية أو التدخل فيها إذا ما كانت نظم الانتخابات الالكترونية تمت معايرتها وتجربتها مع استمرار التفتيش عليها فنيا ومتابعتها من خلال هيئة فنية إدارية سياسية قانونية محايدة.

خ. من المعلوم أن النظام الإلكتروني هو نظام به كل خصائص النظم الإدارية المكتبية ون ثم يمكن استخراج النتائج منه في شكل ورقي مطبوع أيضاً.

ثانيا: التحديات الإدارية والتقنية والأمنية للتصويت الالكتروني

1. التحديات الإدارية والتقنية:

للتصويت الالكتروني مجموعة من **التحديات التقنية والإدارية** نجملها في العناصر التالية:

أ. **مقاومة التغيير:** إن سيكولوجية الإنسان تجعله يقاوم التغيير في مختلف مجالات الحياة، وخصوصا السياسية منها بغض النظر عن شكل ومدى هذا التغيير، وتظهر هذه المقاومة بنسب متفاوتة باختلاف الأشخاص، وتشتد عند بعض أصحاب القوى والنفوذ السياسي خوفا من أن يمس هذا التغيير قدراتهم ونفوذهم الرسمي والشعبي؛ فيتجهون نحو التشكيك بقدرة أنظمة التصويت الالكتروني على العمل بدقة وكفاءة.

ب. **التكلفة المالية:** إن استخدام التقنية الحديثة في العملية الانتخابية يستلزم توفير عوامل أساسية كوجود الطاقة كهربائية مستقرة، وإمكانات اقتصادية عالية؛ لأن استخدام الوسائل الالكترونية يتطلب صرف مبالغ طائلة لتوفير الأجهزة الالكترونية ووسائل الأمن الالكتروني، علما أنه كلما زادت دقة والضمانات الأمنية للأجهزة الالكترونية كلما زاد ثمنها. (أبوشنب، 2012، ص ص 141-142)

ت. **القرصنة:** هناك احتمالية تعرض النظام الالكتروني لعمليات قرصنة من الخارج، ومن الأمثلة على حالات القرصنة الالكترونية ما حدث للنظام الالكتروني للجنة المركزية للانتخابات الروسية وقد كان مصدرها أوربا وقد تم معالجة ذلك من خلال إقرار الكثير من القوانين التي تعاقب مرتكبي هذه الأعمال من جهة، وتوفير ضمانات للأجهزة المستخدمة في التصويت الالكتروني تضمن سرية الأصوات وعدم اختراق بياناتها.

ث. **انعدام الشفافية:** وذلك لأن عملية التصويت الالكتروني لا تتم تحت أعين المراقبين بعكس التصويت اليدوي الذي يكون تحت إشرافهم ابتداء من تصدير ورقة الاقتراع وإدلاء الناخب بصوته وانتهاء بعد الأصوات وإعلان النتائج، وهو تحد مردود عليه فاستخدام النظام الالكتروني يعزز الشفافية لكونه يحد من التدخلات البشرية (المقصودة وغير المقصودة) ويقلل من الأخطاء المصاحبة للعملية الانتخابية، والتي تجري بشكل تقليدي لاعتمادها على الأدوات الورقية..

ج. **الهوية وكلمة السر:** إن استخدام اسم هوية أو كلمة سر بسيطة يعني إضعاف نظام التصويت أمام العابثين والمخترقين (Hackers and Crackers) فمن اكبر مخاطر الأنظمة المعتمدة على معلومات معينة هو سرقة المعلومات أو انظم وسرقة المنظومة أو العبث بمحتوياتها، وقد اقترح البعض استخدام كلمة سر معقدة لزيادة الحماية، ولكن هذا قد يرفع احتمال نسيان كلمة السر أو الخطأ عند إدخالها من قبل الناخب، وهذا ما دفع ببعض البحثين إلى اقتراح هيكلة جديدة لأنظمة التصويت ويتم اختيارها ما قبل الانتخابات من قبل الناخب ويتم إدخالها وتخزينها على النظام وسؤال الناخب عن أي منها عشوائيا يوم الانتخابات.. (أبوشنب، 2012، ص ص 141-142)

ح. **تقنيات الحماية المادية:** وقد اقترح باحثون استخدام نظام تصويت الكتروني يعتمد على استخدام البطاقات الذكية (Smart Card or Smart Token) وهي بطاقات يتم تخزين معلومات الناخب

عليها ويتم التحقق من هويته باستخدامها، كما يمكن تخزين معلومات خاصة بالصفات البيولوجية للناخب، مثل بصمة قزحية العين وغيرها وعندما يقوم الناخب بإدخال البطاقة بالجهاز يتم تدقيق معلومات الناخب مع التقاط نسخة قزحية العين مثلا من قبل جهاز ماسح يقوم بالتحقق من انه الناخب نفسه، ومن المهم دراسة تطبيق هذه الأنظمة بحرص؛ حيث أنها ترفع من سوية أمن النظام وتقلل من فرص تزوير الهوية، ولكنها تحتاج إلى تكلفة عالية من ناحية البطاقات، والماسحات، والأنظمة التقنية.

خ. **الأدوات البيولوجية للتحقق من الهوية.** تعتمد الطرق البيولوجية على صفات مرتبطة بالبشر بحيث يتم ربط عملية التصويت بهوية بيولوجية مخزنة بالنظام يتم من خلالها التأكد من أن الناخب هو نفسه الذي تم تسجيله سابقا، ومنها نذكر: (أبوشنب، 2012، ص ص 144-145)

- **بصمة الأصبع:** (Fingerprint) وهي من أكثر أدوات التحقق في الهوية انتشارا، وقد أصبحت هذه الأدوات تستخدم في مراقبة سجلات الدوام للموظفين والتحقق من الدخول إلى الأماكن المخصصة، ويستخدم ماسح يتم عن طريقه تخزين جميع البصمات المسجلة في النظام، بحيث تتم مقارنة كل بصمة بالقيد المسجل للشخص وإجراء اللازم حسب الغرض الخاص بالنظام.

تعتبر هذه الطريقة إحدى الطرائق البيولوجية المرتبطة بالإنسان وجسده، وهي بديلة للرقم السري الخاص بالبطاقات الذكية، ومن الامتدادات لهذا التطبيق بصمة شكل اليد، أو بصمة أو بصمة راحة اليد أو الكف.

- **بصمة العين** (Iris): وهي من الأدوات البيولوجية الثابتة للبشر، حيث يتم استخدام صورة لحدقة العين أو استخدام ماسح للشبكية (يقوم بتخزين شبكة الشريانات للشبكية) يتم من خلاله مقارنة الحدقة أو الشبكية بالصور المخزنة في النظام .

ومن المشكلات التي توجه هذه التقنية مقاومة المستخدمين لها لعدم معرفة مدى التأثير الصحي للماسحات على العين، وكذلك الثقة بأن مالكي النظام لا يستطيعون استخدام الصور المخزنة لأغراض قانونية مستقبلا.

- **شكل الوجه:** (Face Feature) يتم من خلال برمجية خاصة مقارنة شكل الوجه والأجزاء المختلفة فيه مع توزيعها ضمن الوجه، بحيث يتم التعرف غالبا على الفروق التي لا تتغير، تم استخدام هذه التقنية في المطارات وعند قواطع الجوازات من خلال رقمية يتم تصوير المسافرين فيها ومقارنة ذلك مع ما تم تخزينه بالنظام.

ومن المشكلات الخاصة بهذه الطريقة عي إمكانية تشابه البشر وخصوصا التوائم، وعليه فإن وجود توائم من أشخاص معينين يستلزم البحث عن طرق أخرى أو إضافية لمعالجة هذا الخلل، كتوفير قناة تصويت الكتروني في الانتخابات للتوائم بشكل يدوي.

- **الصوت:** (Voice Recognition) يعتبر الصوت صفة سلوكية تتغير مع الزمن ومع ذلك يعتبر بصمة شخصية للبشر، ومن الخصائص التي تميز البشر النغمة والطريقة التي يتحدث بها الشخص، وهناك أنظمة تميز

الأصوات وتعمل على التفريق بينها، وقد استخدمت هذه الأنظمة في مكافحة الجريمة ومن خلال التسجيلات الصوتية وتحليل عناصر الصوت.

- **تحليل ومقارنة الحمض النووي** (DNA Analysis) : هي إحدى أدق الطرائق للتمييز بين الأشخاص والتي مكن النظام من مطابقة الشخص مع قيد مثبت على النظام، ومن المشكلات التي تواجه تطبيق هذا النظام تكلفة وسرعة ظهور النتائج، ولكن في حال تغلب العلم على هذه العوائق يصبح من الممكن تحليل الحمض النووي في لحظات، ويكون من الممكن تطبيق هذه الطريقة.

2. التحديـــــات الأمنية

يشير الجدول رقم (01) إلى مجموعة التحديات الأمنية التي تواجه عملية تطبيق التصويت الالكتروني : أنظر الرابط الالكتروني
(https://www.idea.int/sites/default/.../arabic%20Voting%20from%20Abroad%20V07.pdf)

التحديات	الحلول الممكنة
ضرورة تحديد وتفويض المشارك في التصويت والانتخاب بوضوح	شفرة فردية للدخول إلى النظام بيان تاريخ ومكان الميلاد من اجل التفويض ومنع التحايل استخدام التوقيع الرقمي أي بيانات شخصية قد تكون مطلوبة
أصالة خوادم التصويت الالكتروني ضرورة ضمان المواطنين لتوصيل أصواتهم إلى أجهزة الخوادم الرسمية	يجب أن تكون شهادة أصالة الجهاز الخادم قابل للتدقيق من قبل المواطنين (مراقبة البصمة)يمكن بيان الصلاحية أيضا عن طريق شفرة إجابة أو رمز (صورة) يمكن التحقق منها مثلا على بطاقة اقتراع مرسلة إلى الناخب بالبريد
تصويت مميز وموحد يحق لكل مواطن الإدلاء بصوت واحد فقط كما يجب منع الإدلاء بصوتين أو أكثر	فور الإدلاء بصوت متقدم (بريدي ، أو الكتروني) فانه يمكن التأشير على اسم الناخب في السجل الانتخابي الالكتروني السمات الواضحة دون أي لبس في بطاقة الاقتراع (مثلا: أي عبث بالمجال الممغنط أو الختم الذي يغطي رموز الهوية الشخصية للفرد) فد تدل على أن المواطن قد أدلى بصوته من قبل)
حماية سرية التصويت، حماية الخصوصية يجب أن تبقى نية المواطنين في التصويت سرية ولا يجوز مشاهدتها أو الاطلاع عليها من قبل ذرف ثالث.	تخزين منفصل ومستقل للبيانات الشخصية والتصويت خلط عشوائي للأصوات في صندوق الاقتراع الالكتروني، بحيث يستحيل معرفة كيفية تشخيص ما، من خلال مقارنة تسلسل الأصوات وإشارات الوقت في السجل الانتخابي الالكتروني.
هجمات القراصنة على: أجهزة التصويت (الحواسب الشخصية ..الخ) ، احتمال الاعتراض وتحرير الأصوات، مثلا بواسطة الفيروسات خيول طروادة (اضعف نقطة في أي نظام تصويت)	وقاية الجدار الناري التصويت الشفري ، مسوحات الفيروسات ترميز الصوت التحقق من قبل الناخب: إرسال الصوت في صيغة صورة

عملية التصويت من العميل إلى الجهاز الخادم: عرضة لاحتمال اعتراضها وتحوير الأصوات(مثلا: هجوم شخص في الوسط قرصنة خادم المجال) منصة الجهاز الخادم المركزي (قلب نظام التصويت الالكتروني) مثلا، هجمة رفض الخدمة	وليس معلومة نصية في حوار المعاملة، ينبغي اختبار جميع الحزم من ناحية المجموع(رمز البيانات التفصيلية) للتأكد من دقتها أجهزة خوادم زائدة متكررة. التعاون مع مزودي الخدمة الرئيسين)
القوى القاهرة العواصف الرعدية، الزلازل، هجمات الإرهابيين ..الخ	أجهزة الخوادم المتعددة في أماكن المختلفة وضعها في غرف أمنية محصنة أمنيا بدرجة عالية (ضبط الدخول ، وقاية من الحريق، إمدادات الطاقة في حالات الطوارئ.
إمكانية التتبع وإعادة العد يجب إعادة عد الأصوات الالكترونية في حالة الطعن فيها	يحصل الناخب على إيصال عند الإدلاء بصوته توقيع سجل مسار التدقيق لأصوات التقليدية الالكترونية من قبل الموظفين العموميين والمسؤولين المعنيين.
الثقة يجب أن يكون النظام ومكوناته موضع ثقة تامة وينبغي أن يتمكن الخبراء الخارجيون من المراجعة والتدقيق في شفرات المصدر.	تدريب المسؤولين استخدام برامج مفتوحة المصدر (نظام التشغيل) الإفصاح عن التطبيقات ذات الملكية

ثالثا: بعض التجارب الدولية في استخدام التصويت الالكتروني

1. تجربة بلجيكا في التصويت الالكتروني.

بدأت التجربة البلجيكية في التصويت الالكتروني في نوفمبر 1991 من خلال الانتخابات التشريعية والبلدية والتي مست حوالي 12000 منتخب، وذلك باستخدام وسائل الكترونية وتجريبية من خلال استخدام لوحة عرض يتم التعامل معها باللمس في مواضع الاختيار، وهناك نظام آخر يستخدم من عام 2004 ، ويقوم على أساس بطاقة ممغنطة وآلة تصويت تستخدم قلما ضوئيا ويشمل هذا النظام معظم أقاليم بلجيكا ، وقد أضيف لنظام استخدام آلة التصويت الالكترونية والكارت الممغنط والقلم الضوئي طابعة تقوم بإعطاء كل من يصوت شهادة مطبوعة ببياناته وساعة وتاريخ التصويت واختيارات المصوت إضافة إلى إيصال ورقي لسلطة الإشراف على الانتخابات لمقارنة النتائج حال المنازعة.

التصويت الالكتروني في بلجيكا استعمل من طرف 20 بالمائة من الكتلة الانتخابية سنة 1994، و44 بالمائة من المسجلين سنة 1999، وكل مكاتب التصويت كانت مجهزة بالمعدات المخصصة لعملية التصويت و التي تعرضت لعدة انتقادات منها: التكاليف الباهظة حيث بكلف الناخب الواحد 4.5 أورو مقارنة بالناخب في الانتخابات التقليدية والذي يكلف 1.5 أورو .إضافة إلى صعوبات الاستعمال وضبط دقة العد والحساب وذلك ما حدث في الانتخابات التشريعية ماي 2003 حيث تحصل على عدد كبير من الأصوات مقارنة بالأصوات الممكن الحصول عليها (خلل ب 4096 صوت) . (Pascal Delwi et autres 2004, pp48-49.)

2. تجربة فرنسا في التصويت الالكتروني

جرى في الأول من جوان 2003 منح المواطنين الفرنسيين المقيمين في الولايات المتحدة ، إمكانية انتخاب ممثليهم بشكل نافذ لجمعية المواطنين الفرنسيين المقيمين في الخارج - Assemblée des Français de l'Étranger) (CSFE) – AFE, ex- Conseil Supérieur des Français à l'étranger من خلال الاقتراع الالكتروني . وجمعية AFE هي هيئة تشريعية عامة ، وتنتخب 150 مندوبا والذين يختارون بدورهم 12 عضوا للمجلس الأعلى في البرلمان الفرنسي لتمثيل المواطنين الفرنسيين الذين يعيشون في الخارج . وقد أدلى 8,77% بأصواتهم عبر الانترنت من مجموع 61,056 ناخب مسجل في الولايات المتحدة بما يمثل 60.6% من الناخبين الفعليين الإدلاء بالأصوات عبر الانترنت PDF)ملف). وقد نشر منتدى حقوق الانترنت في العام 2003 (Forum des droits sur l'Internet) ، وهو هيئة خاصة مدعومة من الحكومة الفرنسية ، توصياته حول مستقبل الاقتراع الالكتروني في فرنسا . وتضمنت التوصيات وجوب عدم تقديم الاقتراع الالكتروني عن بعد ماعدا للمواطنين الفرنسيين المقيمين في الخارج ممن يجب إن يكونوا قادرين على انتخاب مندوبي AFE عبر الانترنت . وعلى اية حال ، فقد أوصى المنتدى بوجوب أن يكون كل ناخب قادرا على استخدام الاقتراع الالكتروني في مكان الانتخاب (في كشك الاقتراع في مكان الانتخاب - ملف(PDF)

أصبح استخدام الاقتراع الالكتروني في مكان الانتخاب ممكنا في الانتخابات السياسية الملزمة قانونا في فرنسا من خلال القرار الذي أقرته الحكومة في 18 آذار / مارس 2004 .ويخول هذا القرار 33 بلدية لنشر مكائن الاقتراع الالكتروني . (وجرى توسيع التخويل لاحقا ليشمل 20 بلدية أخرى). وعقب محاولات ناجحة في ست مدن خلال الانتخابات الإقليمية التي أجريت في مارس 2004 ، أجرت 18 بلدية 18 اختبارات الاقتراع الالكتروني خلال الانتخابات الأوربية في 13 جوان 2004 . وكان عددا من هذه التجارب ملزمة قانونيا . (كما في مدينة فاندوفر لي نانسي (Vandoeuvre-les-Nancy ، فيما لم تكن البقية كذلك-http://aceproject.org/ace ar/focus/e-voting)

3. تجربة سويسرا في التصويت الالكتروني

إن دولة جنيف (وتشمل مدينة جنيف وما حولها فى الكانتون) هي من الدول القليلة التي درست وطبقت ونفذت نظام التصويت من خلال حلول مطيقة عير الإنترنت ونظمت التصويت عبر الإنترنت يشكل منظم، منذ جانفي 2003 ، والنظام المطبق في جنيف اتبعته الجمهوريات الأخرى فى الكونفيدرالية السويسرية. وقد أدى ذلك إلى تزايد عدد المصوتين دونما الحاجة إلى الانتقال إلى مراكز التصويت ويكون ذلك باستخدام الإنترنت والرقم الشفري السري المرسل للمواطن بطريق البريد، وهدا النظام يوفر تكاليف ومشاكل التصويت بالوسائل الورقية، إضافة إلى توفير تكاليف التصويت فى مراكز الاقتراع بالآلات الإلكترونية أو الميكانيكية للتصويت، والتطبيقات الإلكترونية للتصويت والتي تستخدم عبر الإنترنت مؤمنة ولا يمكن المساس بها سواء بشكل مادي مباشر أو عبر الإنترنت عبر العملية الانتخابية وخلالها، ونظام التصويت عبر الإنترنت تشرف عليه دولة جنيف حيث أنها هي المالكة. لتطبيقات التصويت عبر الإنترنت التي لم تترك للقطاع الخاص، وإنما قام بتطويرها مركز. دولة جنيف لتكنولوجيا المعلومات بمعاونة شركة H وشركة Wisekey. والحلول المعلوماتية لهذا البرنامج ليست ضمن الملكية الفكرية لأحد وإنما هي في الدومين العام للدولة وليست تلك جهة أو شركة خاصة ومتاحة لكل المواطنين، وبهذا النظام للتصويت والانتخاب عبر الإنترنت تفادت سويسرا مشاكل وتكاليف التصويت الورقي أو التي أو باستخدام الآلات الإلكترونية. (**Geslot Forey et** ., 2011, p 27)

4. تجربة الهند في التصويت الالكتروني

لقد أدخلت الهند إلى عملية التصويت الالكتروني جهازا يعمل على التصويت بالضغط على زر واحد فقط، يتم تزويد الجهاز بجميع المعلومات حول المرشحين، ويحتفظ بالمعلومات إلى غاية 30 سنة، وبكميات هائلة، يقوم الجهاز بتوفير الخدمة للأميين، ويمكن استخدامه لأكثر من 13 شخصا في الدقيقة، ويعمل الجهاز على حصر النتائج بسرعة وسهولة ودقة.

تم استخدام التصويت الالكتروني لأول مرة في الهند في عام 1998في الانتخابات البلدية، ثم تم تجربة الجهاز في انتخابات عام 1999 وفي 26 دائرة انتخابية وفي 17 ولاية، كما تم استخدامه في عام 2004 من قبل 750 مليون ناخب لاختيار أعضاء البرلمان الهندي.

يقوم الناخب بالدخول إلى غرفة صغيرة بها جهاز الكتروني يظهر الرموز الخاصة بالمرشحين وبجانبه الزر المخصص للاختيار، بحيث يقوم بالضغط عليه، سواء بالقراءة أو تمييز الرمز الخاص بالمرشح في حالة ما إذا كان الناخب أميا، وفي الأخير يتم تسليم الذاكرة الخاصة بالجهاز إلى اللجنة المركزية لتفرزها وتعلنها في الوقت المحدد. (باز ، 2009 ، ص 30)

خاتمة

يستخدم التصويت الالكتروني في مراكز الاقتراع في بعض أكبر الأنظمة الديمقراطية في العالم، ويستخدم التصويت عبر الانترنت في بعض البلدان، بهدف تحسين جوانب مختلفة من العملية الانتخابية، وينظر للتصويت الالكتروني في الغالب كأداة للنهوض بالنظام الديمقراطي، بناء الثقة في الإدارة الانتخابية ، تعزيز مصداقية الانتخابات ، وزيادة كفاءة العملية الانتخابية عموما ، وفيما تتطور تلك التكنولوجيا سريعا تقوم هيئات إدارة الانتخابات ومراقبتها والمنظمات الدولية بتحديث ما تتبعه من منهجيات وأساليب باستمرار.

ويمكن للتصويت الالكتروني إذا طبق بشكل سليم أن يقضي على بعض طرق التزوير الشائعة، وأن يزيد من سرعة إعلان النتائج، وأن يمكّن عددا أكبر من الناخبين من التصويت ، وان ييسّر التصويت للمواطنين، إلى جانب التقليل من تكاليف الانتخابات والاستفتاءات على المدى البعيد.

ولا يخلو نظام التصويت الالكتروني من المشاكل ، وقد واجه هذا النظام العديد من التحديات الإدارية والتقنية والأمنية في بعض الحالات .وفي بعض الحالات الأخرى أثيرت شكوك واعتراضات بشان الأخذ بتكنولوجيات جديدة للتصويت.

والتحديات الكامنة في التصويت الالكتروني كبيرة؛ وترتبط بمقاومة التغيير ، القرصنة، التكلفة المالية، انعدام الدقة والشفافية ، المحافظة على الخصوصية وكلمة السر، إضافة إلى التحديات الأمنية المرتبطة بالأمن المعلوماتي، حماية سرية التصويت، حماية الخصوصية، هجمات القراصنة، القوى القاهرة؛ العواصف الرعدية، الزلازل، هجمات الإرهابيين.

ومن خلال عرض وتحليل محاور الدراسة تم التوصل إلى النتائج التالية:

- ✓ **ارتباط العملية الديمقراطية وتنمية المجتمعات بالتكنولوجيا** الحديثة. وفي هذا فائدة كبيرة لجميع الأطراف كالحكومة، والمواطن، ومؤسسات المجتمع .

- ✓ التصويت الالكتروني هو استخدام الوسائل الفنية والتقنية من أجهزة وحواسيب وبرمجيات رقمية التي يتم من خلالها جدولة البيانات الانتخابية وصب أصوات الناخبين ومعالجتها وإظهار النتائج الانتخابية.
- ✓ للتصويت الالكتروني أنظمة متنوعة منها؛ التصويت بالبطاقات المثقوبة، التصويت بالتلفون والفاكس، التصويت عن طريق البريد الالكتروني، التصويت عن طريق الانترنت، نظام الماسح الضوئي، التصويت الالكتروني المباشر.
- ✓ للتصويت الالكتروني فوائد عدة؛ اتساع العملية الانتخابية، وضمان جودتها، تقليل التكلفة المالية، تسهيل عملية التصويت لذوي الاحتياجات الخاصة، محاربة التزوير والتأثير في إرادة الناخبين، الأرشفة والتخزين ..الخ.
- ✓ يواجه التصويت الالكتروني عدة تحديات إدارية وتقنية وأمنية كمقاومة التغيير، القرصنة، التكلفة المالية، غياب الإطار التشريعي والقانوني، الأمن المعلوماتي من خلال حفظ الخصوصية وكلمة السر وغيرها من التحديات.
- ✓ طبقت الكثير من دول العالم نظام التصويت الالكتروني قصد الاستفادة من مزاياه وفوائده ومنها نذكر: بلجيكا، فرنسا، سويسرا، الهند.
- ✓ الاعتماد على تكنولوجيا المعلومات في إدارة الشأن العام تعكس صورة حضارية عن الدولة أمام محيطها الإقليمي ومحيطها العالمي ؛ فتحظى بثقة الدول الديمقراطية ومنظمات حقوق الإنسان.

قائمة المراجع

أ. الكتب

1. أبو شنب عماد أحمد، (2010)، مشروعات الحكومة الالكترونية بين النظرية التطبيق، المنظمة العربية للتنمية الإدارية .
2. أبو شنب عماد أحمد، (2012)، الحكومة الالكترونية: أداة للديمقراطية والتنمية المجتمعية، القاهرة: المنظمة العربية للتنمية الإدارية.
3. أبو شنب عماد و آخرون،(2011)، الخدمات الالكترونية، الأردن: جامعة اليرموك.
4. باز علي بشير (2009)، دور الحكومة الالكترونية في صناعة القرار الإداري والتصويت الالكتروني، مصر: دار الكتب القانونية.
5. Elsa Forey et Christophe Geslot, (2011) **INTERNET, MACHINES À VOTER ET DÉMOCRATIE : Paris** : L'Harmattan .
6. Pascal Delwi et autres (2004), le vote électronique en Belgique : un choix légitime : Gent, ACADEMIA PRESS .

ب. المقالات العلمية

7. وهج خضير عباس، سهى زكي نوري، (2015.)، آلية التصويت الالكتروني في الانتخابات البرلمانية (دراسة لتطوير التجربة الانتخابية في العراق، مجلة المحقق الحلي للعلوم القانونية والسياسية، جامعة بابل، العدد الرابع.

ج. المقالات الالكترونية

8. عبد المتعال . عمرو زكي استخدام النظم والوسائل الإلكترونية في التصويت في الإنتخابات، الرابط الالكتروني:https://www.procon.org/sourcefiles/Egyptian_Parliment.pdf)

9. راون ناديا، التصويت الالكتروني والتصويت الخارجي، الرابط الالكتروني: .خ (.https://www.idea.int/sites/default/.../arabic%20Voting%20from%20Abroad%20V07.pdf)

10. كرافت نيكولاس ، جودري علي، تشريعات وأنظمة التقنية للانتخابات، الرابط الالكتروني (http.content.lib.utah.edu..)

10. شبكة المعرفة الانتخابية، التصويت الالكتروني،(https://aceproject.org/ace-ar/focus/e-voting/evoting)

11. Sénat (France) - Le vote électronique Étude de législation comparée n° 176 - septembre 2007 (www.senat.fr/lc/lc176/lc176_mono.html)