التوأمة الرقمية وإدارة الكوارث

المهندس : علي الحايك

خريج المعهد الوطني للإدارة العامة 2023.

ماجستير بالهندسة الإنشائية جامعة تشرين كلية الهندسة المدنية 2020.

الملخص:

لا يمكننا أن نمنع حصول كارثة لكن يمكننا أن نخفف من آثارها من خلال الاستعداد لها والإعداد الجيد لمواجهتها قمنا في بحثنا هذا في التعريف بأهمية المعلومات في عملية إدارة الكوارث ومن أجل هذا الغرض وفي ظل زلزال 6 شباط2023 الذي تعرضت له سوريا ومن خلال الاحتياجات التي تم رصدها في عملية التصدي لهذه الكارثة تم اقتراح نموذج التوأم الرقمي الطبقات التي يحتاجها من أجل عملية توفر قاعدة بيانات جامعة تمكن متخذ القرار في غرفة العمليات من اتخاذ القرار المناسب وتسريع عملية انقاذ العالقين حيث تم تحديد محتويات هذا التوأم الرقمي ومراحل اعداده والفوائد التي من الممكن الحصول عليها بتطبيق هذا التوأم الرقمي سواء في موضوع التخطيط أو في موضوع إدارة الكارثة.

1 المقدمة :

الإدارة وفقا ل كونتز ودونيل "هي وظيفة تنفيذ المهمات عن طريق الآخرين"(Koontz,198) كما عرفها فايول " أن تقوم بالإدارة معناه أن تتنبأ وأن تخطط وأن تنظم وأن تصدر الأوامر وأن تنسق وأن تراقب" (Henri,1949) أما فردرك تايلور فيرى أنها "المعرفة الدقيقة لما تريد من الرجال أن يعملوه ثم التأكد من أنهم يقومون بعمله بأحسن طريقة " (فؤاد,1986) ووقد تنوعت الإدارة بأنواعها وجوانبها منذ ذلك الوقت وحتى يومنا هذا وماتزال الإدارة في عملية تطور مستمر لمناهجها ومحتوياتها وطرقها, ووصلنا لما يعرف بإدارة الأزمات و إدارة الكوارث.

إن مصطلح أزمة يعود أصوله التاريخية إلى الطب الاغريقي وتعني نقطة تحول(مجلة الجندي,2003) أو بمعنى آخر لحظة قرار حاسمة في حياة المريض, واصبح يعني فيما بعد الظروف والأحداث المفاجئة التي تحمل تهديد واضح للوضع الراهن وهي اللحظة التي يتحدد عندها المصير إما للأفضل أو للأسوأ(السريحي,2006) ووفقا لستيف ألبرت في كتابه إدارة الأزمات ست سمات تميز الأزمة وهي (الحملاوي,1997):

- المفاجأة: وتعني أن الأزمات تحدث دون إنذار.
- فقدان السيطرة : خارج توقعات أصحاب القرار
- نقص المعلومات: عدم توفر المعلومات عن المسبب.
- حالة الذعر
- تصاعد الأحداث : تتصاعد الأحداث ليضيق الخناق على أصحاب القرار
- غياب الحل الجذري السريع

وهناك اخلاف بين الأزمة وبين الكارثة حيث يمكن التمييز بينهم من خلال (شعبان, 2005) مايلي:

العنصر	الأزمة	الكارثة
المفاجأة	تصاعدية	كاملة
الخسائر	معنوية	بشرية ومادية
أسبابها	انسانية	انسانية أو طبيعية
التنبؤ بوقوعها	ممكن	صعب جداً

الضغط على متخذ القرار	ضغط عالي	تتفاوت حسب الخسائر
أنظمة المواجهة	داخلية	محلية وإقليمية ودولية

حيث نلاحظ أن مصطلح الازمة هو أشمل وأعم من مفهوم الكارثة أي إن الكارثة محتواه ضمن الأزمة. تنشأ الكوارث بظروف مختلفة ليواجهها الإنسان ويدفع ثمنها وتتنوع أسبابها لتكون إما طبيعية كالزلازل والبراكين والفيضانات والتصحر وشح المياه وجميع الأسباب التي لها علاقة بالبيئة, أو أن تكون صناعية مثل التسرب الإشعاعي والغازي مثل شارل نوبل, أو أن تكون بشرية كالحروب والصراعات المسلحة.

2.1 أهمية المعلومات في عملية إدارة الكوارث:

تلعب المعلومات ودقتها سبباً أساسياً في اتخاذ القرارات السليمة التي تجنب الادارة المواقف الخاطئة وفي وقت الأزمات وخاصة الكوارث حيث تلعب المعلومات دوراً حيوياً من خلال التالي:

1- تجنب المفاجئة : تحدث المفاجأة في حال قصور المعلومات , أو عند عدم رفعها بالوقت المناسب عند متخذ القرار.

2- سرعة اتخاذ القرار وتحقيق أهدافه:

أ- عدم توفر الوقت الكافي لاتخاذ القرار (إلا أن توفر المعلومات لدى متخذ القرار تمكنه من اتخاذ القرار بشكل أسرع) وتلافي هذا العامل.

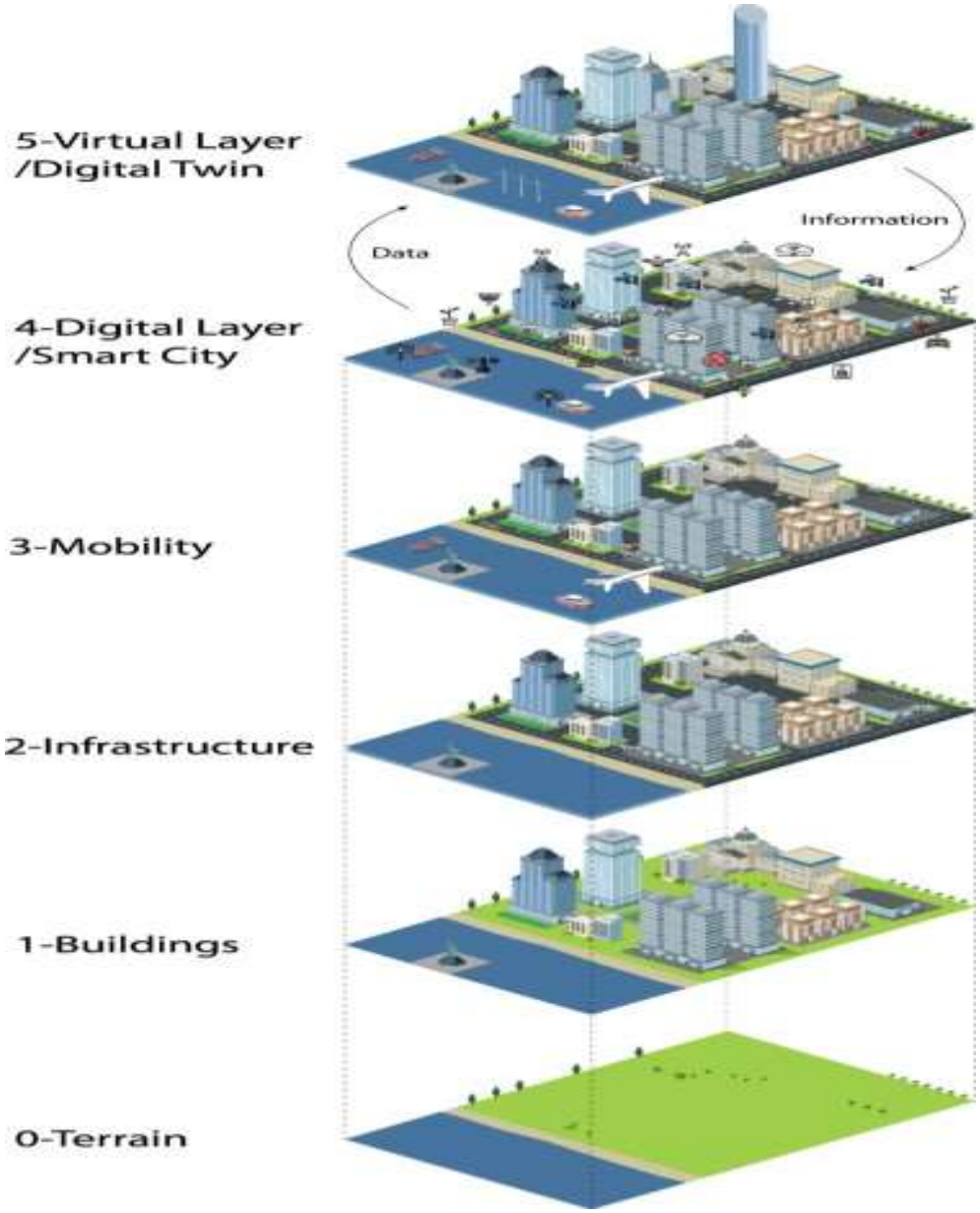
ب- غموض الموقف وإمكانية تطوره نتيجة نقص المعلومات.

ت- ضمان التوصل للقرار السليم.

ث- تعظيم الإمكانات والقدرات الخاصة بإدارة الأزمة من خلال :

- تحقيق أفضل استثمار للإمكانات المتاحة .
- التحكم في البدائل المتاحة.
- زيادة القدرة في التحكم في تصاعد الأحداث

3.1 التوأم الرقمي: هو نسخة رقمية افتراضية لأصل مادي حي أو غير حي(Saddik,2018) عن طريق سد الفجوة بين العالم المادي والافتراضي حيث يتم نقل المعلومات بسهولة مما يسمح للكيان الافتراضي أن يتواجد في وقت واحد مع الكيان المادي . ويشير مصطلح التوأم الرقمي إلى النسخة الرقمية طبق الأصل لأصول مادية (التوأم الفعلي) أو لعمليات أو لأشخاص أو لأماكن أو لأنظمة أو لأجهزة يمكن أن يستخدمها لأغراض أخرى. تؤكد هذه التعريفات التكنولوجية للتوأم الرقمي على سمتين مهمتين هي العلاقة بين النموذج المادي والنظير الافتراضي (Kary,2003) هذه العلاقة تكون عن طريق توليد بيانات مستقاة من النموذج المادي في الوقت الحقيقي باستخدام أجهزة الاستشعار عن بعد.



الشكل(1) الطبقات الموجودة في التوأم الرقمي

هناك عدة تجارب عالمية لاستخدام التوأم الرقمي مثل مدينة بوسطن, وكذلك شنغهاي بالإضافة إلى سنغافورة تستخدم هذه الدول مستشعرات وكاميرات يتم وضعها في المدينة من اجل بقاء التواصل بين النموذج الحقيقي والتوأم الافتراضي, وابرز هذه التجارب هي دبي التي أطلقت مشروع التوأم الرقمي عام 2020 لخدمة الجهات الحكومية وشبه الحكومية والخاصة فيوفر خرائط أساس محدثة بصورة مباشرة , آلية موحدة ومترابطة بين الجهات لتحديث البيانات ونماذج ثلاثية الابعاد لمدينة دبي وخرائط وبيانات جغرافية تساعد في تخطيط المدينة وإدارتها وتوفير خدمات ذكية للسكان حيث تحتوي هذه الخرائط على الطبقات التالية :

- الأصول
- الأراضي
- الخدمات
- المعالم

- بصيغة ثنائية وثلاثية الأبعاد

الشكل(2) نموذج مدينة دبي الافتراضي

2 مشكلة البحث:

تعرضت سوريا لزلزال في 6 شباط 2023 نتج عن هذا الزلزال سقوط العديد من الضحايا وتصدع العديد من المنازل وانهيار مباني في لحظة الزلزال وبعض آخر انهار في هزات ارتدادية حددت الحكومة أربعة أولويات :

الأولوية الأولى: هي العمل على إزالة الانقاض وإنقاذ ما يمكن إنقاذه من أرواح مازالوا عالقين تحت الانقاض.

الأولوية الثانية: تقديم الاستشفاء لمن تم انقاذهم , وتقديم الرعاية الصحية الكاملة لهم في المشافي.

الأولوية الثالثة: تأمين احتياجات كل من خرج من منزله نتيجة الخوف والهلع وتصدع المنازل من جراء الزلزال.

الأولوية الرابعة: تقييم المباني التي تعرضت لأضرار وتصدعات للتحقق من سلامتها الإنشائية.

المشكلة التي واجهت عملية تحقيق الأولوية الأولى هي معرفة توزع الأبنية المنهارة جراء الزلزال بالإضافة إلى توزع الآليات الهندسية في أنحاء المحافظة وانتقالها من أماكن وقوفها إلى أماكن الأبنية المنهارة للمباشرة برفع الانقاض, عدم توفر الآليات الهندسية القادرة على التعامل مع هكذا أنواع من الكوارث, عدم معرفة أماكن الآليات الهندسية للمجتمع المحلي وأماكن تواجدها. مما أخر عملية اندماجها في عمليات الانقاذ وذلك بسبب عدم وجود قاعدة بيانات موحدة. في الأولوية الرابعة : تشكيل لجان هندسية للكشف على المباني وتقييم سلامتها الانشائية لتمكين المواطنين من العودة لمنازلهم التي خرجوا منها خوفاً من سلامتها كانت المشكلة هنا في معرفة المهندسين الانشائيين وأماكن تواجدهم في المحافظة .

3 هدف البحث :

طرح نموذج التوأم الرقمي كقاعدة بيانات تساعد في علمية إدارة الكوارث.

4. الدراسة العملية:

في الكوارث تكون الحاجة الأكبر هي للبيانات ومن خلال كارثة 6 شباط تم تحديد هذه النواقص التي من الممكن أن تحتاجها غرفة إدارة الكارثة :

1- تموضع الأبنية المنهارة وتوزعها في مكان الكارثة وحجم الضرر في كل منها
2- عدد الضحايا والاصابات واماكن توزعهم وآلية نقلهم للمشافي لتلقيهم العلاج.
3- عدد العالقين تحت الأنقاض وتوزعهم وكيفية توجيه الآليات للتمكن من المساعدة في رفع الأنقاض
4- معرفة عدد الآليات المتاحة التي من الممكن أن تشارك في عمليات الانقاذ
5- هذه البيانات يجب أن تكون متجددة
6- المختصين في مواجهة الكارثة (حالة الزلزال التأكد من سلامة أبنية عن طريق المهندسين الإنشائيين) أماكن تواجدهم وعددهم وكيفية تشكيل فرق العمل.
7- معرفة عدد المحتاجين لمراكز ايواء وغيرها.
8- توجيه فرق الانقاذ القادمة من الأماكن الأخرى (محافظات أخرى أو دول أخرى) للمشاركة في عملية الانقاذ.

إن النموذج المستخدم في مدينة دبي ممكن أن يفيد في عمليات التخطيط المكاني لكن في عملية إدارة الكارثة نحن بحاجة لإضافة بعض المعطيات الأخرى حيث أن تتم عملية بناء توأم رقمي في المحافظات يحتوي هذا التوأم على الطبقات التالية :

1- طبقة التضاريس الطبيعية والتي تساعد في عملية فهم المواقع وأنواع الترب الموجودة والخصائص الجيوتكنيكية وأماكن توزع التجمعات المائية والموارد المائية السطحية والعميقة وغيرها من الخصائص.
2- الطبقة الثانية هي أن تحتوي على البنية التحتية وهي خطوط المياه وخطوط الصرف الصحي وخطوط الهاتف وأماكن تموضعها وكابلات الشبكات
3- الطبقة الثالثة هي أن تحتوي المباني الحكومية والمباني الآمنة في الكوارث ومحطات الكهرباء والوقود وغيرها من المنشآت .
4- الطبقة الرابعة هي المباني العادية السكنية والتجارية بارتفاعاتها ومساحاتها وتفصيلاتها الداخلية.

ما تم إضافته على النماذج الموجودة في دبي: هو إدخال بيانات القاطنين في هذه المباني وتخصصاتهم حيث يجب معرفة تخصصات القاطنين سواء في المباني الحكومية أو الخاصة لتشكيل فرق عمل منهم ووفقاً

لتخصصاتهم, بالإضافة لذلك يجب معرفة أماكن توزع الآليات الروافع والمعدات الهندسية سواء خاصة أو عامة وذلك من خلا لجهاز GPS الذي نستخدمه في سوريا .

5. آلية بناء النموذج المقترح:

أولاً نحن في سورية نمتلك قاعدة بيانات جغرافية لابأس بها يمكن تطويرها من أجل الانتهاء من الطبقة الأولى .

ثانياً يجب أن يكون هناك عملية رفع طبوغرافي للبنية التحتية الموجودة في سوريا من خطوط ماء وهاتف وكهرباء إن لم تكن موجودة

ثالثاً : رفع المباني الحكومية والمدارس ومحطات الكهرباء والوقود الموجودة في المحافظة أو في المدينة المختارة لتطبيق النموذج هذا أولاً ثم اعتماد تقنيات BIM في عمليات الترخيص الجديدة كونها تسهل عملية الدمج في النموذج الموجود.

رابعاً: رفع المباني السكنية العادية والتجارية اعتماد تقنيات BIM في عمليات الترخيص الجديدة كونها تسهل عملية الدمج في النموذج الموجود.

خامساً: اعتماد ترقيم خاص للمباني السكنية والتجارية بحيث لا يتكرر الرقم في المحافظة

سادساً قاعدة البيانات للأشخاص والآليات :

1- تحديد التخصصات الجامعية وترميزها برمز موحد حيث يكون لكل تخصص ترميز يميزه عن غيره ويتم وضع توصيف لهذا التخصص وماهي المعلومات التي يحصل عليها خلال دراسته الجامعة.
2- التعاون مع النقابات وذلك للحصول منها على قواعد البيانات وأن تكون هذه القواعد وفق ترميز التخصصات السابقة وأماكن سكن كل منهم محدداً برقم المبنى الذي تم اختياره سابقاً.
3- الحصول على قواعد البيانات من خلال دوائر الموارد البشرية في دوائر الدولة المختلفة ووفق الترميز السابق وأماكن سكنهم.
4- الحصول على قواعد بيانات المركبات والآليات و المعدات الهندسية وأصحابها وتزويد المعدات الهندسية بأجهزة GPS لتحديد أماكن تواجدها عند احتياجها, وذلك للقطاع العام أو المقاولين أو القطاع الخاص وغيرهم.
5- يتم تجديد أماكن السكن للقاطنين في المباني من خلال عقود الإيجار التي يجب أن تحتوي على القاطنين وتخصصاتهم والتي يتم تسجيلها في وحدات الإدارة المحلية والتي تربط مع النموذج الرقمي.

6. الفوائد التي من الممكن أن نستفيد منها من هذا النموذج الرقمي:

1- في النموذج المقترح لا يتطلب تعقيدات تكنولوجية غير متوفرة كالربط بواسطة الكاميرات أو أجهزة الاستشعار عن بعد إنما يعتمد على تجميع البيانات المتوفرة عند مختلف القطاعات لتكون متوفرة بيد صاحب القرار في لحظة الكوارث

2- من خلال البيانات الجغرافية يمكننا الاستفادة منها في عملية إدارة الكارثة في تحديد مثلاً أماكن موارد المياه

3- من طبقة البنية التحتية يمكننا مثلا تحديد أماكن توزع مآخذ المياه من أجل إطفاء الحرائق وإملاء سيارات الإطفاء أو لاستبدال خطوط كهرباء أو الهاتف في حال انقطاعها

4- من بيانات المباني الحكومية والآمنة ضد الزلازل من الممكن من صاحب القرار تحديد مراكز الايواء مباشرة ومواقع المشافي المتاحة والمدارس الآمنة مباشرة دون الحاجة لمراسلة مديريات التربية.

5- من بيانات المباني السكنية مثل عدد الطوابق والارتفاع هذه تمكن المختصين في الزلازل من خلال تردد وتواتر الزلزال تحديد المباني الأكثر احتمالا للانهيار وتوجيه المختصين إليها حتى قبل الابلاغ عن تضررها وبالتالي تحديد أماكن الضرر.

6- من خلال بيانات السكان تمكن المختصين من معرفة أماكن تواجد المختصين وبالتالي ايجاد وخلق فرق العمل وذلك من خلال توزيعهم على أماكن قريبة من اماكن سكنهم ومن أماكن عملهم بدلا من مراسلة النقابات لإعداد جداول فيتم العمل مباشرة من غرفة العمليات ووفق الاقرب لكل مختص.

7- من خلال بيانات أجهزة GPS المركبة على المعدات الهندسية سواء الخاصة والعامة من الممكن معرفة أماكن تواجدها وبالتالي معرفة كيفية توجيهها إلى أقرب مكان يحتوي على بناء منهار وبالتالي توفير الوقت وانقاذ حياة أشخاص عالقين تحت الانقاض بأسرع وقت

7. النتائج والتوصيات :

النموذج المقترح هو أبسط نموذج يمكن اعداده وبكلفة مادية قليلة نسبة للنماذج الأخرى وإن تطبيقه يمكن من الحصول على قاعدة بيانات واسعة وشاملة لا تقتصر على الكوارث فقط وإنما تبلغ أهميتها في إدارة الكوارث. ونوصي باعتماد مدينة واحدة كصيغة تجريبية والانطلاق بها ثم التعميم على بقية المحافظات والمدن

8. المراجع المستخدمة :

Koontz and donnel, Principles of Management (New York: McGraw-Hill book co,1986),P22

Heneri Fayal, industrial and General Management (New York : Pitman Publishing Corporation Marshall,1949) p.6

Saddik ،A. El (2018 أبريل). "Digital Twins: The Convergence of Multimedia Technologies". IEEE MultiMedia

Främling, Kary, Holmström, Jan, Ala-Risku, Timo, Kärkkäien, Mikko. Product agents for handling information about physical objects . Report of Laboratory of Information Processing Science series B, TKO-B 153/03, Helsinki University of Technology, 2003. 20 p.

فؤاد الشيخ سالم وآخرون, مفاهيم الإدارة الحديثة , عمان الجامعة الأردنية, 1982 م, ص,(15).

مجلة الجندي المسلم, العدد 113 في 2003/11/1

السريحي, حسن ونجاح قبلان , أمن المكتبات السعودية, دراسة مسحية, 2006

الحملاوي, محمد رشاد, إدارة الأزمات, أبو ظبي, مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية 1997

حمدي شعبان , الإعلام الأمني وإدارة الأزمات والكوارث, الشركة العربية المتحدة للتسويق, القاهرة, 2005 ص 93

زيد عبوي, إدارة الأزمات , دار كنوز المعرفة للنشر والتوزيع , 2007

علي عبد السلام, فعاليات إدارة الأزمات والكوارث, مكتبة زهراء الشرق, 2015