

ورشة عمل بعنوان:  
"التنبؤ بمعدل نمو الإصابات بفايروس  
كورونا المستجد"

إعداد:

أ.م. د. عماد عباس كوفي, جامعة القادسية, كلية الهندسة, قسم هندسة المواد  
م.م. إيلاف صباح عباس, كلية المنصور الجامعة, قسم هندسة الاتصالات

[Emad.abbas@qu.edu.iq](mailto:Emad.abbas@qu.edu.iq)

[Elaf.abbas@muc.edu.iq](mailto:Elaf.abbas@muc.edu.iq)

# ما هو فيروس كورونا؟

- فيروسات كورونا هي سلالة واسعة من الفيروسات التي قد تسبب المرض للحيوان والإنسان. ومن المعروف أن عدداً من فيروسات كورونا تسبب لدى البشر أمراض تنفسية تتراوح حدتها من نزلات البرد الشائعة إلى الأمراض الأشد وخامة مثل متلازمة الشرق الأوسط التنفسية (ميرس) والمتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة (سارس). ويسبب فيروس كورونا المُكتشف مؤخراً مرض كوفيد-19.

# ما هو مرض كوفيد-19؟

- مرض كوفيد-19 هو مرض معد يسببه آخر فيروس تم اكتشافه من سلالة فيروسات كورونا. ولم يكن هناك أي علم بوجود هذا الفيروس الجديد ومرضه قبل بدء تفشيه في مدينة ووهان الصينية في كانون الأول/ ديسمبر 2019. وقد تحوّل كوفيد-19 الآن إلى جائحة تؤثر على العديد من بلدان العالم.

# ما هي أعراض مرض كوفيد-19؟

- تتمثل الأعراض الأكثر شيوعاً لمرض كوفيد-19 في الحمى والإرهاق والسعال الجاف. وتشمل الأعراض الأخرى الأقل شيوعاً ولكن قد يُصاب بها بعض المرضى: الآلام والأوجاع، واحتقان الأنف، والصداع، والتهاب الملتحمة، وألم الحلق، والإسهال، وفقدان حاسة الذوق أو الشم، وظهور طفح جلدي أو تغير لون أصابع اليدين أو القدمين. وعادة ما تكون هذه الأعراض خفيفة وتبدأ بشكل تدريجي. ويصاب بعض الناس بالعدوى دون أن يشعروا إلا بأعراض خفيفة جداً.

# ما هي أعراض مرض كوفيد-19؟

- بحسب تقارير منظمة الصحة العالمية فإنة يتعافى معظم الناس (نحو 80%) من المرض دون الحاجة إلى علاج خاص. ولكن الأعراض تشد لدى شخص واحد تقريباً من بين كل 5 أشخاص مصابين بمرض كوفيد-19 فيعاني من صعوبة في التنفس. وتزداد مخاطر الإصابة بمضاعفات وخيمة بين المسنين والأشخاص المصابين بمشاكل صحية أخرى مثل ارتفاع ضغط الدم أو أمراض القلب والرئة أو السكري أو السرطان. وينبغي لجميع الأشخاص، أيا كانت أعمارهم، التماس العناية الطبية فوراً إذا أصيبوا بالحمى و/أو السعال المصحوبين بصعوبة في التنفس/ضيق النفس وألم أو ضغط في الصدر أو فقدان القدرة على النطق أو الحركة. ويوصى، قدر الإمكان، بالاتصال بالطبيب أو بمرفق الرعاية الصحية مسبقاً، ليتسنى توجيه المريض إلى العيادة المناسبة.

# هل يمكن التقاط عدوى كوفيد-19 من شخص لا تظهر عليه أعراض المرض؟

- تنتشر عدوى كوفيد-19 أساساً عن طريق القطرات التنفسية التي يفرزها شخص يسعل أو لديه أعراض أخرى مثل الحمى أو التعب. ولكن العديد من الأشخاص المصابين بعدوى كوفيد-19 لا تظهر عليهم سوى أعراض خفيفة جداً. وينطبق ذلك بشكل خاص في المراحل الأولى من المرض. ويمكن بالفعل التقاط العدوى من شخص يعاني من سعال خفيف ولا يشعر بالمرض.
- وتشير بعض التقارير إلى أن الفيروس يمكن أن ينتقل حتى من الأشخاص الذين لا تظهر عليهم أي أعراض. وليس معروفاً حتى الآن مدى انتقال العدوى بهذه الطريقة.

# انتشار العدوى لجائحة كوفيد-19 المستحدثة

- متابعة أعداد المصابين, المتعافين و المتوفين بسبب جائحة كورونا ظاهرة منشرة حول العالم.
  - من الممكن الحصول على آخر الإحصائيات حول الجائحة من عدة مصادر ومن ضمن تلك المصادر الموثوقة هي:
- تقارير حالة Novel Coronavirus (2019-nCoV) التي تصدرها منظمة الصحة العالمية
- لوحة القيادة COVID-19 من مركز علوم وهندسة النظم (CSSE) في إحصاءات جامعة

جونز هوبكنز

# انتشار العدوى لجائحة كوفيد-19 المستحدثة

- لقد ألهمت الأحداث الحالية لوباء فيروس كورونا (COVID-19) المستمر ، والمتابعة المستمرة لأعداد المصابين والمتوفين في جميع أنحاء العالم ، السؤال حول الطبيعة الرياضية لمعدلات انتشار العدوى؟
- . يعتمد معدل انتشار الفيروس على معدل الإصابة للأشخاص الذين هم على اتصال مباشر مع الأشخاص المصابين بالمرض ، وقد أدى نقص الوعي بخطورة الفيروس إلى الانتشار الكارثي للفيروس في جميع أنحاء العالم.



# النموذج الرياضي المقترح لانتشار جائحة كوفيد-19 المستحدثة

- دراسة معدلات انتشار المرض حول العالم, مكننا من اقتراح نموذج رياضي لتقدير العدد الإجمالي لنمو عدوى COVID-19 من زيادة أو نقصان في السكان.
- و يتمكن النموذج الرياضي المقترح من تقدير عدد الأفراد الذين يمكن أن يكونوا على اتصال مباشر مع المريض (الملامسين للمريض)، كما يتمكن النموذج من تقدير عدد الأفراد الذين يمكن أن يصابوا من المجموعة الملامسة للمريض وعدد الأفراد المصابين الذين يمكن أن يهلكوا من العدوى.

# جدول الإصابات في العراق لشهر أيار بحسب وزارة الصحة العراقية

التاريخ	عدد التماذج التي تم مسحها	عدد الإصابات	الوفيات	مجموع الشفاء	مجموع الإصابات	مجموع الوفيات
1	5,353	68	1	1,414	2,153	94
2	2,854	66	1	1,473	2,219	95
3	5,009	77	2	1,490	2,296	97
4	4,324	50	1	1,544	2,346	98
5	5,898	85	4	1,571	2,431	102
6	4,242	49	0	1,602	2,480	102
7	2,878	63	0	1,626	2,543	102
8	2,337	60	2	1,661	2,603	104
9	1,979	76	3	1,702	2,679	107
10	2,233	88	2	1,734	2,767	109
11	2,548	51	1	1,790	2,818	110
12	2,756	95	2	1,903	2,913	112
13	4,183	119	3	1,966	3,032	115
14	3,933	111	0	2,028	3,143	115
15	2,921	50	2	2,089	3,193	117
16	3,100	67	4	2,126	3,260	121
17	3,107	144	2	2,218	3,404	123
18	3,520	150	4	2,310	3,554	127
19	4,441	57	4	2,366	3,611	131
20	5,947	113	3	2,438	3,724	134
21	6,151	153	6	2,483	3,877	140
22	6,070	87	7	2,532	3,964	147
23	6,352	308	5	2,585	4,272	152
24	6,503	197	8	2,738	4,469	160
25	5,762	163	3	2,811	4,632	163
26	4,920	216	6	2,852	4,848	169
27	7,014	287	6	2,904	5,135	175
28	5,104	322	4	2,971	5,457	179
29	5,246	416	6	3,044	5,873	185
30	5644	306	10	3110	6179	195
31	5381	260	10	3156	6439	205

# النموذج الرياضي المقترح لانتشار جائحة كوفيد-19 المستحدثة

- ليكن  $x_i$  هو عدد الإصابات الحالية و  $x_{i+1}$  هو عدد الأفراد الذين هم على تلامس مباشر مع المريض عندها سيكون:

$$x_{i+1} = (3 + x_i)! \quad i = 1, 2, 3, \dots \text{ثم } x_{i+1}$$

$i$  هو عامل النمو و الذي يزيد مع انتشار المرض ويقل مع انحسار المرض.

- حيث يقترح النموذج بانه نسبة 80% من الملامسين للمصاب سوف لن تنتقل اليهم العدوى و النسبة المتبقية من الملامسين وهي 20% ممكن أن يصابوا بالمرض.
- المصابين بالعدوى ستكون منهم نسبة 80% ممكن أن يتمثلوا للشفاء و 20% يهلكون بهذا المرض

# النموذج الرياضي المقترح لانتشار جائحة كوفيد-19 المستحدثة

• من خلال تطبيق هذا النموذج على إحصائيات وزارة الصحة العراقية لشهر أيار و التي هي كالتالي:

➤ مجموع الإصابات للأشخاص الملامسين للمرضى هو 4272

➤ مجموع الوفيات هو 205

➤ مجموع الشفاء 2585

➤ مجموع الراقدين في المستشفيات هو 1687

➤ مجموع الإصابات مع مجموع الوفيات هو 4477

# النموذج الرياضي المقترح لانتشار جائحة كوفيد-19 المستحدثة

$$\bullet \text{ نسبة الوفيات} = \frac{\text{عدد المتوفين}}{\text{عدد الاصابات الفعلية}} = \frac{205}{4272} = 5\%$$

$$\bullet \text{ نسبة الشفاء المتوقعة} = \frac{\text{مجموع الاصابات}}{\text{عدد الاصابات + عدد الوفيات}} = \frac{4272}{4477} = 95\%$$

- حيث لوحظ من خلال دراسة إحصائيات وزارة الصحة العراقية بأنه نسب الشفاء مقارنة بنسب الوفيات قد ازدادت على الرغم من زيادة نسبة الإصابات نتيجة لزيادة عدد عينات المسح الميداني الذي تجرية كوادر وزارة الصحة العراقية ما بين 5000 الى 7000 عينة فان نسبة الإصابات بين المواطنين قد ازدادت مع مرور أيام الشهر مع نقصان عدد الوفيات (بسبب زيادة وعي المواطن)

# النموذج الرياضي المقترح لانتشار جائحة كوفيد-19 المستحدثة

- من الممكن استخدام الموديل الرياضي المقترح لإعادة احتساب معدلات الإصابة بالاعتماد على المؤثرات الجديدة و التي من الممكن أن تغير من نسبة انتشار الفيروس (زيادة أو نقصان) محليا و عالميا.
- النسبة الحالية للوفيات في العراق و التي تتراوح بين 4-5% تقع ضمن معدلات منظمة الصحة العالمية المقبولة عند حدوث الأوبئة, وليست كما كانت في بداية انتشار المرض حيث أثارت النسبة الأولية للوفيات في العراق و التي كانت تتراوح بين 8-10% تخوف منظمة الصحة العالمية من احتمال انفجار الوباء و تسببه بكارثة إنسانية.
- و قد أثمرت جهود الكوادر الصحية العراقية (الجيش الأبيض) و التي تشمل الحملات التوعوية الواسعة للمواطنين و تكثيف جهود منسبي وزارة الصحة عن طريق الزيارات الميدانية و زيادة عينات المسح الميداني و التي أدت الى الكشف المبكر للمرض و متابعة المرضى لحين شفائهم الى خفض نسبة الوفيات.

شكرا لحسن استماعكم