

گزارش چهارم: مه‌ار بيماري كرونا

براي وقتي واكسن بيماري پيدا نشود

علينقي مشايخي
دستيار: مرضيه آقائي

دانشكده مديريت و اقتصاد

دانشگاه صنعتي شريف

۱۱ فروردين ماه ۱۳۹۹

فهرست گزارشات

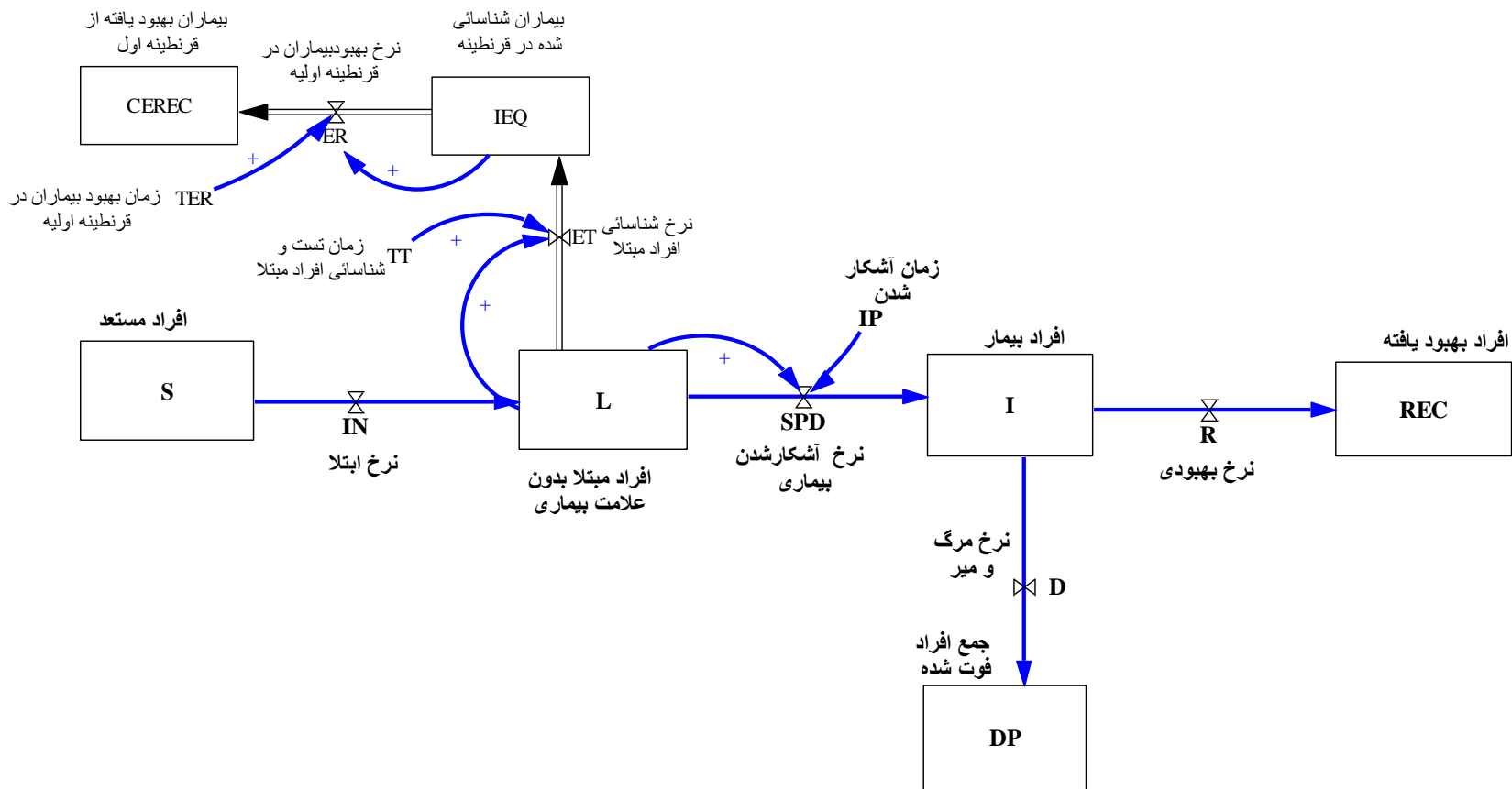
• تا کنون با این گزارش 4 گزارش زیر در مورد کرونا توسط نگارنده ارائه شده است:

1. شیوع بیماری کرونا در ایران - ویرایش 2 فروردین 1399
2. شیوع بیماری کرونا در ایران امواج بعدی بیماری برای وقتی واکسن بیماری پیدا نشود، 9 فروردین 1399
3. مروری بر آمار شیوع کرونا در چند کشور پیشتر 9 فروردین 1399
4. مهار بیماری کرونا برای وقتی واکسن بیماری پیدا نشود

مقدمه گزارش چهارم

- پیرو انتشار دو گزارش توسط اینجانب در مورد کرونا، این سؤال مطرح می‌شود که چگونه می‌توانیم کرونا را مهار کنیم.
- **در گزارش اول** (ویرایش دوم در تاریخ ۳ فروردین ۹۹) سه سناریو در مورد شیوع کرونا در ایران مطرح شد. سناریوی ایده‌آل برای حالتی بود که افراد با شروع کرونا و مرگ و میر حاصل از آن تماس‌های اجتماعی را تا ۱۰ درصد حالت عادی کاهش دهند و در تماس‌هایی که به هر حال برقرار می‌شود مراعات نکات بهداشتی را به عمل آورند. در سناریو دوم تماس‌های اجتماعی به اندازه قبل کاهش نمی‌یابد و فقط تا ۶۰ درصد حالت عادی کاهش می‌یابد، ولی نکات بهداشتی در تماس‌ها رعایت می‌شود. سناریو سوم نظیر سناریو دو است با این تفاوت که نکات بهداشتی هم در تماس‌ها به اندازه حالت قبل رعایت نمی‌شود.
- در هر یک از سناریوهای ۱ و ۲ و ۳ تعداد کل افرادی که مبتلا می‌شوند به ترتیب سه سناریو ۴۲۰ هزار نفر، ۲.۸ میلیون و ۲۸ میلیون نفر بود و تعداد کل افراد فوت شده به ترتیب در سه سناریو حدود ۱۲ هزار نفر، ۱۰۰ هزار نفر و ۱.۴ میلیون نفر بود. در هر سه سناریو به‌خصوص در سناریوهای ۲ و ۳ خسارت جدی است.
- **در گزارش دوم** شبیه‌سازی مدل نشان می‌داد که پس از پایان موج اول در هر سه سناریو و به‌خصوص در سناریو اول امواج بعدی شیوع کرونا آغاز می‌شود.
- **در این گزارش** برای مهار کرونا از ابتدا یا از میانه موج اول آن، یک سیاست پیشنهاد و شبیه‌سازی می‌شود.
- سیاست پیشنهادی تست زودهنگام و شناسایی افراد مبتلا و قرنطینه‌سازی آن‌ها پیش از بروز علائم بیماری است.

چارچوب ساختار مدل برای انجام تست زود هنگام



در این شکل برای اعمال سیاست تست زودهنگام دو متغیر انباره و دو نرخ به چارچوب مفهومی مدل اضافه شده است. یک انباره بیماری شناسایی می‌شوند و قبل از بروز علائم بیماری علامت بیماری جدا شده و در قرنطینه قرار می‌گیرند. افرادی که در قرنطینه قرار بیماریشان حاد نشده است بعد از مدتی بهبودی می‌یابند. فرض می‌شود افرادی که مبتلا شده و بهبودی می‌یابند مجدداً دچار بیماری نمی‌شوند. طبعاً افراد مبتلا که هنوز علامت بیماری ندارند و به قرنطینه می‌روند دیگر به بیماران با علامت بیماری اضافه نمی‌شوند.

معادلات دو نرخ جدید

- معادلات دو متغیر نرخ جدید به صورت زیر است:

$EL=L/TT$	نرخ شناسائی افراد مبتلا
L	افراد مبتلا بدون علامت بیماری
TT	زمان تست و شناسائی افراد مبتلا
$ER=IEQ/TER$	نرخ بهبودبیماران در قرنطینه اولیه
IEQ	بیماران شناسائی شده در قرنطینه
TER	زمان بهبود بیماران در قرنطینه اولیه

- زمان لازم برای تست همه افراد مستعد و افراد مبتلا که علامت ابتلا ندارند و در نتیجه به عنوان مبتلا شناخته نمی‌شوند هر ۱۰ روز یک بار و زمان بهبود مبتلایانی که شناخته می‌شوند و به قرنطینه می‌روند ۱۴ روز فرض می‌شود.
- بقیه معادلات نرخ همان است که در گزارش بررسی سه سناریو ارائه شد.

شبیه‌سازی مدل

- در این قسمت مدل برای سناریوهای مختلف شبیه‌سازی می‌شود.
- برخی فرضیات مهم مدل مانند فرضیات پایه در شبیه‌سازی سه سناریو در گزارش اول هستند و ممکن است تغییر داده شوند:
 - ۶۰ درصد از جمعیت ۸۰ میلیونی مستعد ابتلا به بیماری کرونا هستند. ۴۰٪ بقیه به علت سن کم، پراکنده بودن جمعیت و شرایط خوب سیستم دفاعی یا بیمار نمی‌شوند و یا بیماری را به طور خفیف می‌گیرند و بهبود می‌یابند.
 - در حالت معمول ۵ درصد احتمال انتقال ویروس در ملاقات بین فرد مبتلا و فرد سالم وجود دارد.
 - در شرایط معمول متوسط تعداد افرادی که یک فرد در روز ملاقات می‌کند ۱۵ نفر فرض شده است.
 - در شرایطی که خدمات درمان مناسب در اختیار بیمار قرار گیرد، احتمال مرگ ۲.۴ درصد است.
 - ۲۰ درصد از موارد بیماری حاد بوده و نیازمند امکانات ویژه درمانی در بیمارستان‌ها هستند.
 - به طور متوسط دوره بیماری از زمان ابتلا حدود ۱۷ روز است که در این دوره بیماران می‌توانند بیماری را انتقال دهند. در ۷ روز ابتدایی این دوره بیماری نهان بوده و علائم بیماری آشکار نمی‌شود.
 - کمبود بیمارستان روی نرخ مرگ و میر و نرخ بهبود ۲۰ درصد بیماران اثر می‌گذارد که نیاز به بستری شدن در بیمارستان دارند.
- در این قسمت امکان تست و غربالگری قبل از بروز علائم بیماری به مدل اضافه می‌شود و هر سه سناریوی قبلی در حالتی که تست اولیه و عمومی انجام شود بررسی می‌شود.

شبیه‌سازی مدل با سناریوهای مختلف

- برای تنظیم یا کالیبره کردن مدل برای شرایط ایران نیاز به اطلاعات واقعی تعداد بیماران، تعداد فوتی‌ها و تعداد افراد در بیمارستان و سایر اطلاعات است.
- مانند بررسی سه سناریو در گزارش اول، از آن‌جا که اطلاعات موثقی در دست نیست، مدل برای سناریوهای مختلف شبیه‌سازی می‌شود تا اثر سیاست‌های حکومت و رفتار مردم در رابطه با کرونا را بتوان بررسی کرد.
- انجام سناریوهای مختلف درک مردم و سیاستگذاران را از حالت‌های مختلف برخورد با بیماری افزایش خواهد داد.

سناریو ۱ با تست شناسایی زودهنگام: حالت ایده‌آل به همراه تست همگانی برای شناسایی مبتلایان قبل از بروز علائم بیماری و قرنطینه اولیه

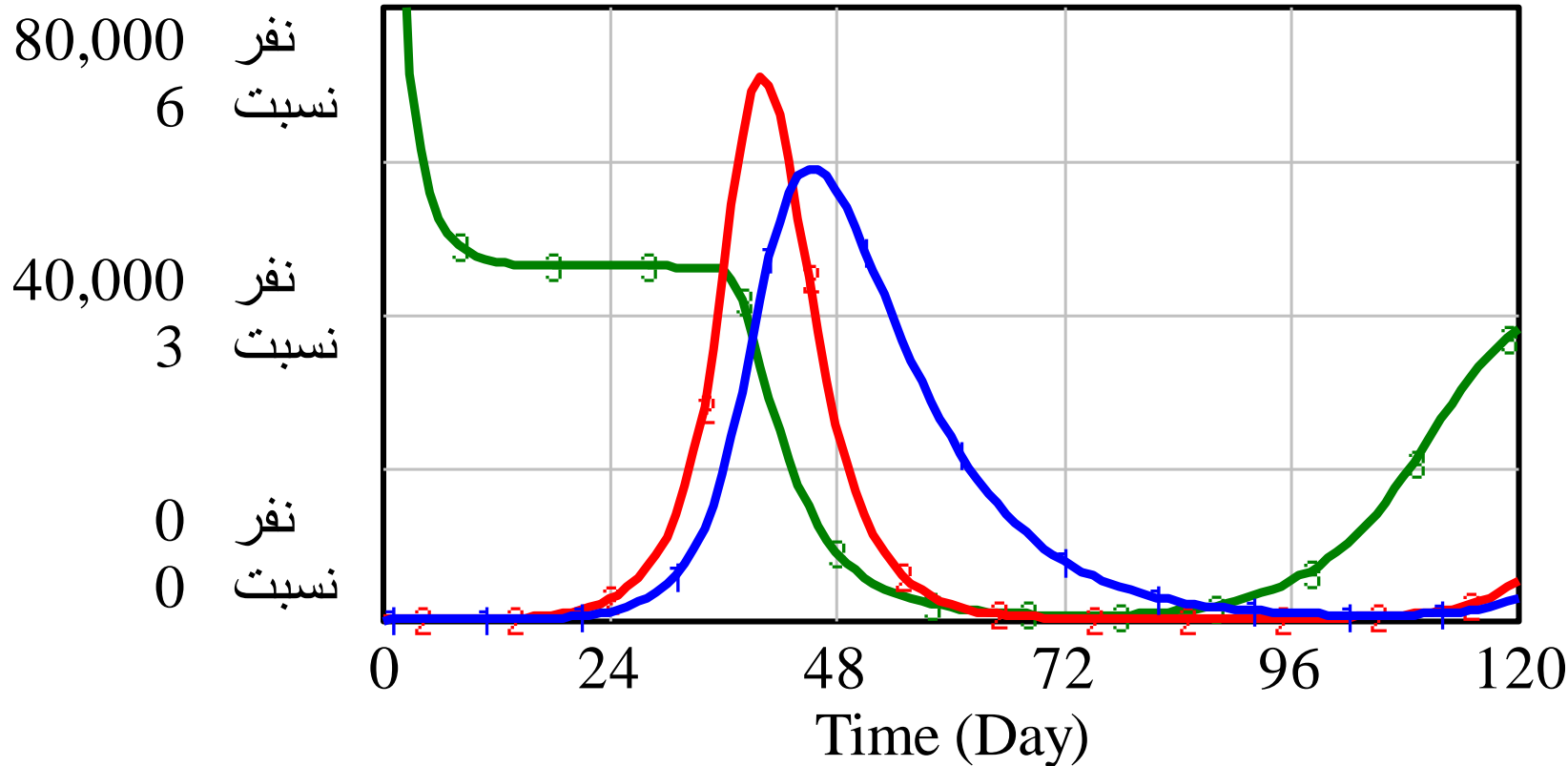
در سناریو ۱ علاوه بر تست افراد بدون علامت بیماری فرض می‌شود:

- با افزایش تعداد بیماران و نرخ مرگ و میر افراد به اختیار یا به اجبار حکومت ارتباطات خود را تا حدود ۱۰ درصد حالت معمولی کاهش می‌دهند.
- همچنین با افزایش تعداد بیماران و نرخ مرگ و میر، افراد در ارتباطات خود اصول بهداشتی را برای کاهش سرایت بیماری به شدت رعایت می‌کنند تا ضریب سرایت به میزان ۶۵ درصد کاهش یابد.
- فرض می‌شود تمام جمعیت مستعد که هنوز دچار بیماری نشده‌اند و آن‌ها که مبتلا هستند و ناشناس بوده و علامت بیماری را در خود بروز نداده‌اند هر ۱۰ روز یک بار تست می‌شوند تا افراد مبتلا شناسایی و به قرنطینه اعزام شوند.
- به علاوه فرض می‌شود افراد مبتلا که شناسایی و قرنطینه می‌شوند طی ۱۴ روز بهبودی پیدا می‌کنند.

در اسلایدهای بعدی نتایج شبیه‌سازی مدل برای مدت ۱۵۰ روز نشان داده شده است.

سناریو ۱ با تست شناسایی زودهنگام: تعداد بیماران

تعداد بیماران در سناریو ۱ با انجام تست غربالگری

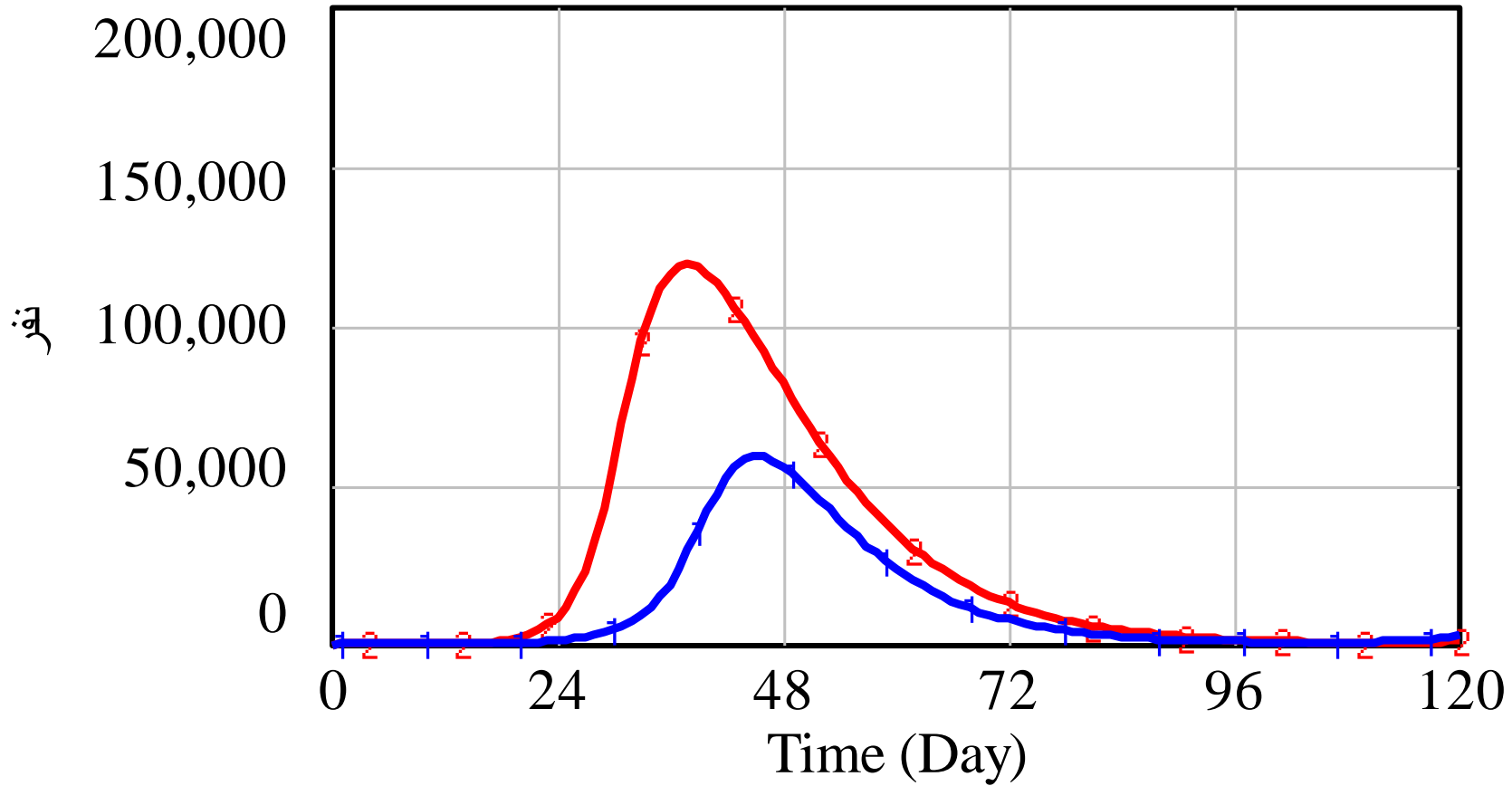


در صورت انجام تست زودهنگام برای شناسایی افراد مبتلا تعداد بیماران بسیار کمتر از حالتی است که این تست و جداسازی اولیه انجام نشود. با وجود تست اولیه و جداسازی ماکزیمم تعداد افراد بیمار با علائم بیماری در یک مقطع زمانی به حدود ۵۸۰۰۰ نفر می‌رسد، در حالی که بدون آن در سناریو ۱ این عدد به ۱۲۰ هزار نفر می‌رسید. اسلاید بعد تعداد بیماران را در دو حالت در یک محور مختصات نشان می‌دهد.

نفر | افراد بیمار با علائم بیماری
 نفر | افراد مبتلا بدون علامت بیماری
 نسبت | نسبت نرخ آشکار شدن بیماری به نرخ بهبودی

سناریو ۱: مقایسه تعداد افراد بیمار با علائم بیماری با و بدون تست شناسایی زودهنگام و قرنطینه اولیه

مقایسه تعداد بیماران در سناریو 1 با تست و بدون تست

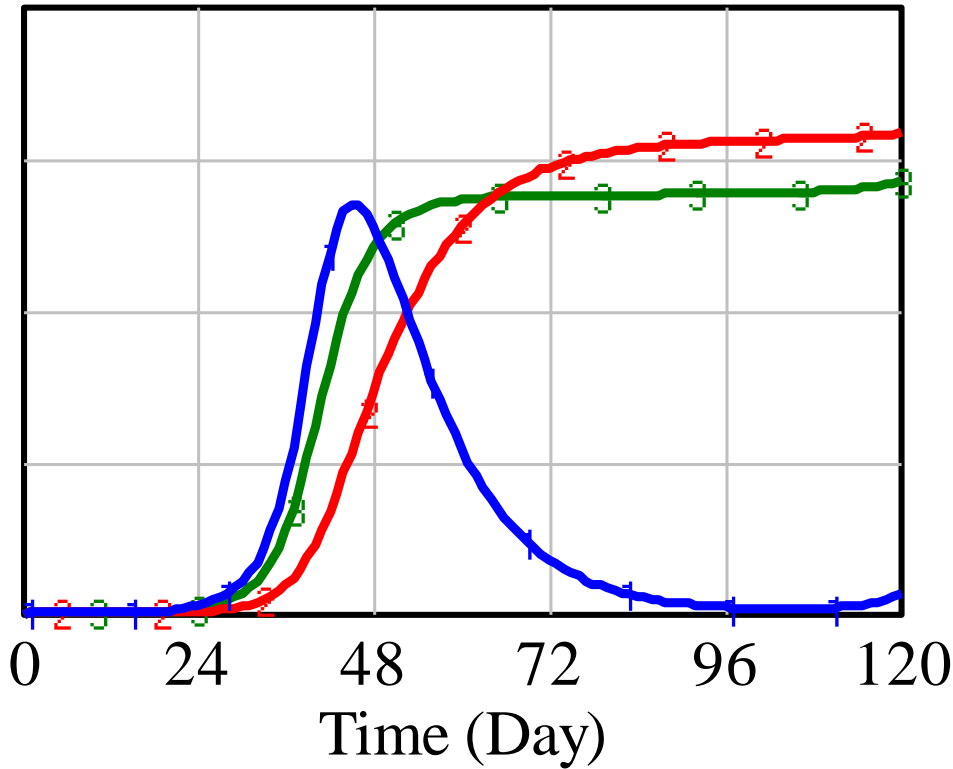


تعداد افراد بیمار با علائم بیماری با تست
تعداد افراد بیمار با علائم بیماری بدون تست

سناریو ۱ با تست شناسایی زودهنگام: تعداد کل بیماران و موارد فوت

مرگ و میر در حالتی که کاهش ارتباطات جدی گرفته شود با انجام تست غربالگری

300 نفر در روز (فوتی)
 6,000 نفر (فوت شده)
 200,000 نفر (مبتلا شده)



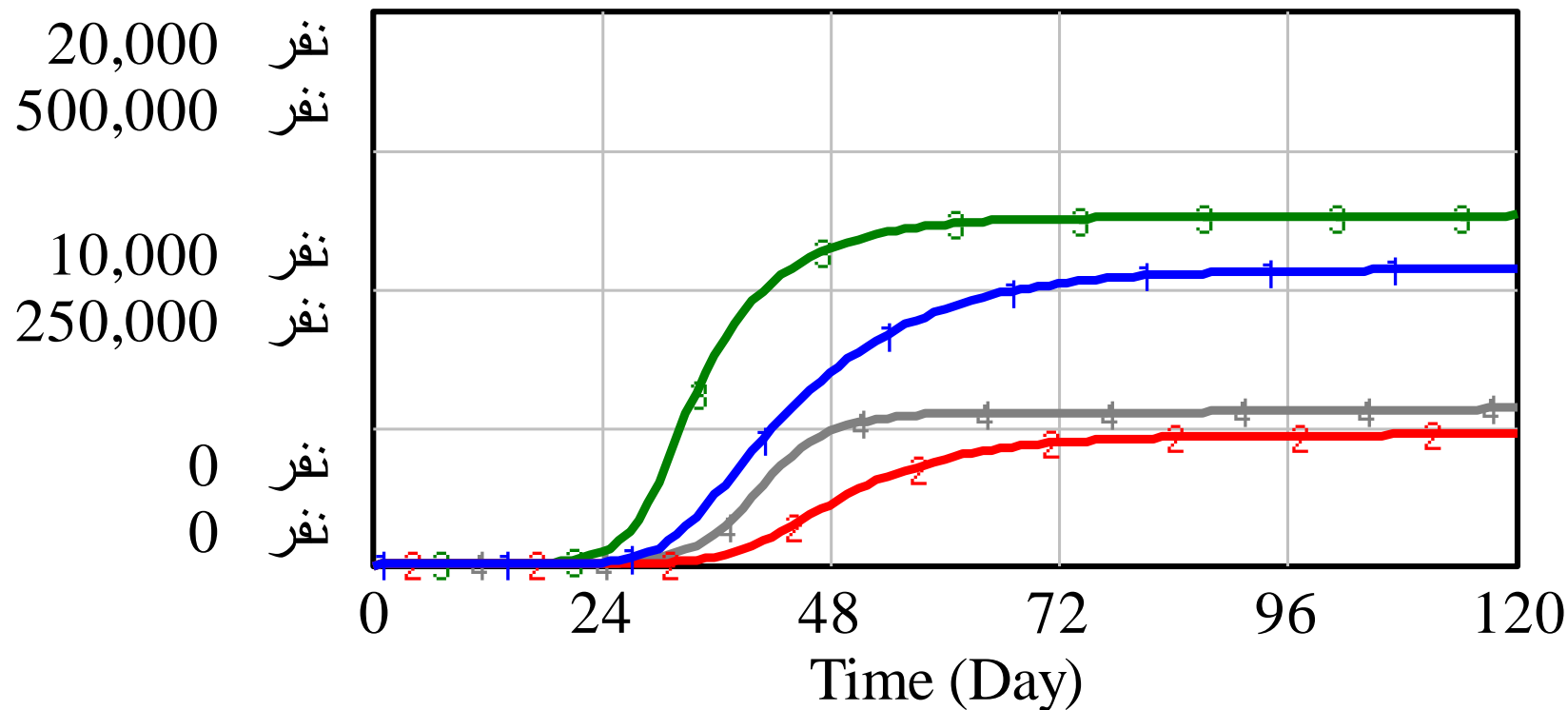
0 نفر در روز (فوتی)
 0 نفر (فوت شده)
 0 نفر (مبتلا شده)

نرخ مرگ و میر ————— نفر در روز (فوتی)
 کل افراد فوت شده ————— نفر (فوت شده)
 کل افراد مبتلا شده ————— نفر (مبتلا شده)

در صورت انجام تست زودهنگام برای شناسایی افراد، تعداد کل افرادی که مبتلا می‌شوند و فوت می‌کنند بسیار کمتر از تعداد مشابه در حالتی است که این تست انجام نمی‌شود. با وجود تست اولیه و جداسازی ماکزیمم تعداد افرادی که طی ۱۲۰ روز بیمار می‌شوند ۱۴۰ هزار نفر و کل افرادی که فوت می‌کنند به حدود ۵۰۰۰ نفر می‌رسد. در حالی که بدون تست در سناریو ۱ تعداد بیماران به ۳۲۰ هزار و تعداد کل افرادی که فوت می‌کردند به ۱۲ هزار نفر می‌رسید. اسلاید بعد تعداد کل بیماران و تعداد کل فوتی‌ها برای دو سناریو انجام و عدم انجام تست شناسایی زودهنگام در یک محور مختصات نشان داده شده و مقایسه شده است.

سناریو ۱: مقایسه تعداد کل افراد مبتلا شده و موارد فوت با و بدون تست شناسایی زودهنگام و قرنطینه اولیه

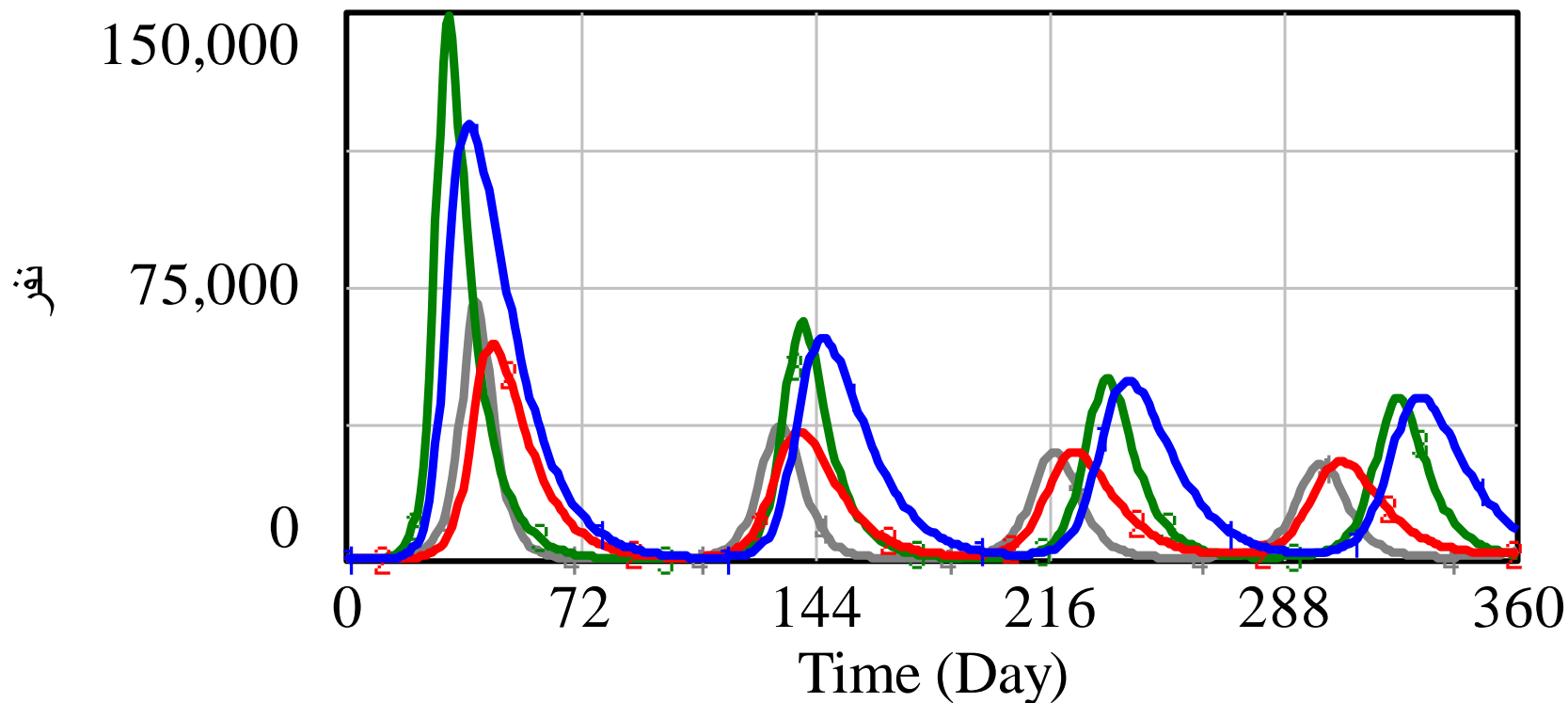
مرگ و میر در حالتی که کاهش ارتباطات جدی گرفته شود با انجام و بدن انجام تست غربی



کل افراد فوت شده بدون تست (نفر) —————
 کل افراد فوت شده با تست (نفر) —————
 کل افراد مبتلا شده بدون تست (نفر) —————
 کل افراد مبتلا شده با تست (نفر) —————

سناریو ۱: دامنه کمتر و استهلاک سریع تر امواج در اثر اعمال سیاست انجام تست شناسایی زودهنگام

تعداد بیماران در سناریو 1 با انجام تست غربالگری



در صورت انجام تست برای شناسایی افراد مبتلا دامنه امواج بعدی نیز کمتر می شود.

- افراد بیمار با علائم بیماری بدون انجام تست
- افراد بیمار با علائم بیماری با انجام تست
- افراد مبتلا بدون علامت بیماری بدون انجام تست
- افراد مبتلا بدون علامت بیماری با انجام تست

سناریو ۲ با تست شناسایی زودهنگام: عدم توجه به کاهش ارتباطات به همراه تست همگانی برای شناسایی مبتلایان قبل از بروز علائم بیماری و قرنطینه اولیه

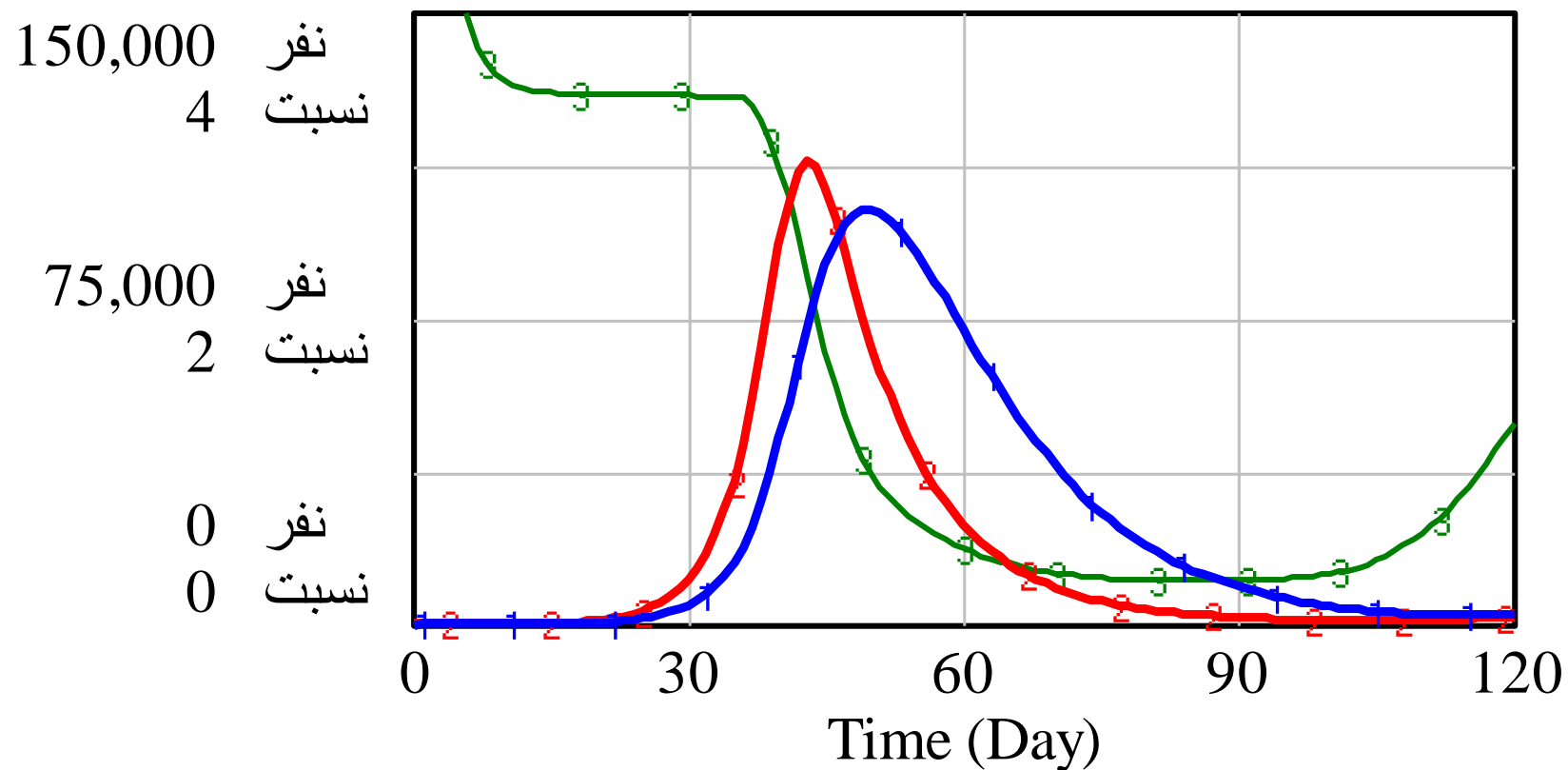
در سناریو ۲ فرض می‌شود:

- با افزایش تعداد بیماران و نرخ مرگ و میر افراد به توصیه‌های نظام سلامت توجه نمی‌کنند و به اختیار ارتباطات خود را فقط تا ۶۰٪ حالت معمولی کاهش می‌دهند.
- بقیه شرایط شبیه سناریو ۱ است.
- در این حالت علاوه بر شرایط مزبور تست‌های شناسایی افراد مبتلا و قرنطینه کردن آن‌ها پیش از آن که علامت بیماری ظهور پیدا کرده باشد، انجام می‌شود.

در اسلایدهای بعدی نتایج شبیه‌سازی مدل برای مدت ۱۲۰ روز نشان داده شده است.

سناریو ۲ با تست شناسایی زودهنگام: تعداد بیماران

تعداد بیماران در حالتی که کاهش ارتباطات جدی گرفته نشود با انجام تست شناسایی

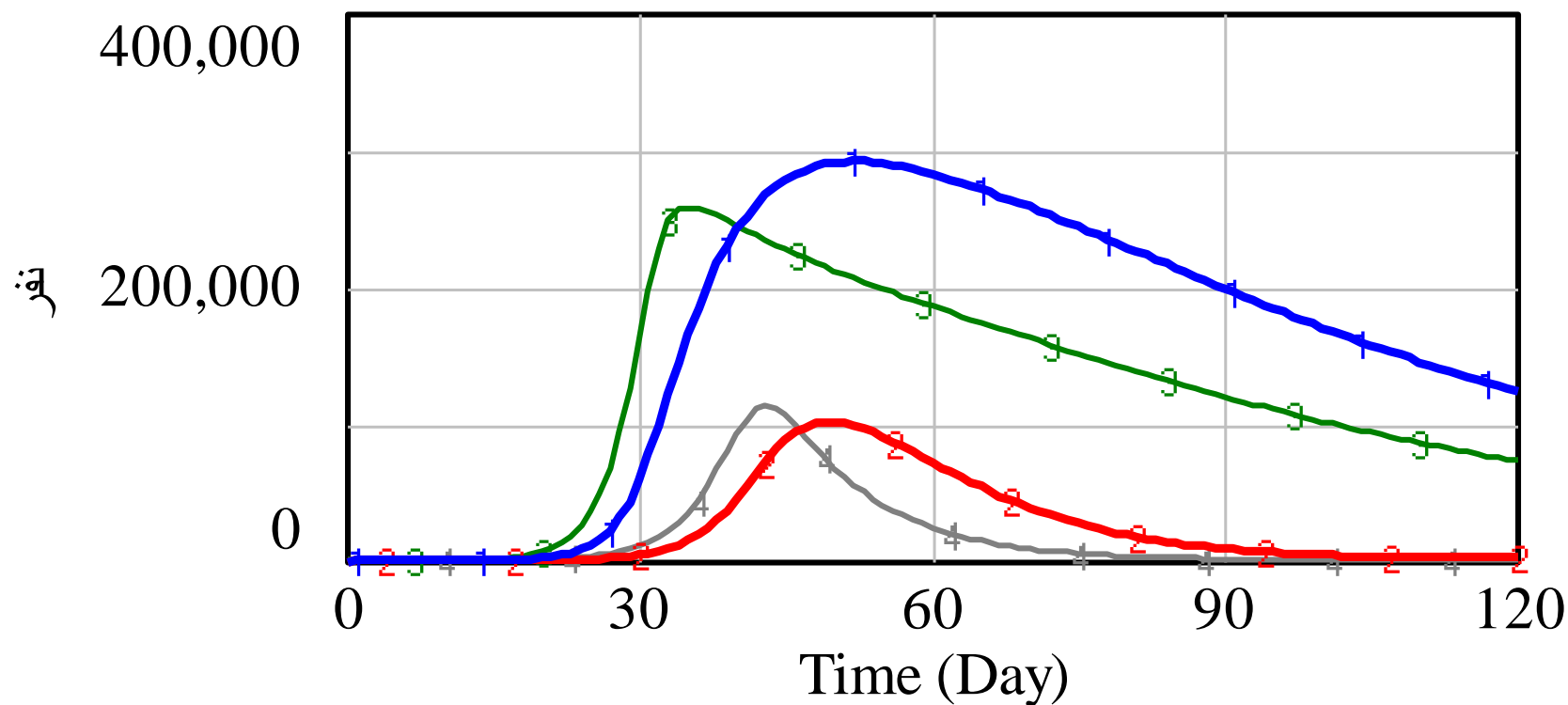


حتی وقتی مردم کاهش ارتباطات را جدی نگیرند، در صورت انجام تست برای شناسایی افراد مبتلا، تعداد بیماران بسیار کمتر از حالتی است که این تست و جداسازی اولیه انجام نشود. با وجود تست اولیه و جداسازی ماکزیمم تعداد بیماران دارای علائم در یک مقطع زمانی به حدود ۱۰۰ هزار نفر می‌رسد، در حالی که بدون تست در سناریو ۲ این تعداد به ۲۹۰ هزار نفر می‌رسید. اسلاید بعد تعداد بیماران را در دو حالت در یک محور مختصات نشان می‌دهد.

افراد بیمار نفر
 افراد مبتلابدون علامت بیماری نفر
 نسبت نرخ آشکار شدن بیماری به نرخ بهبودی نسبت

سناریو ۲: مقایسه تعداد افراد بیمار با و بدون تست شناسایی زودهنگام و قرنطینه اولیه

تعداد بیماران در حالتی که کاهش ارتباطات جدی گرفته نشود با انجام تست غربالگری



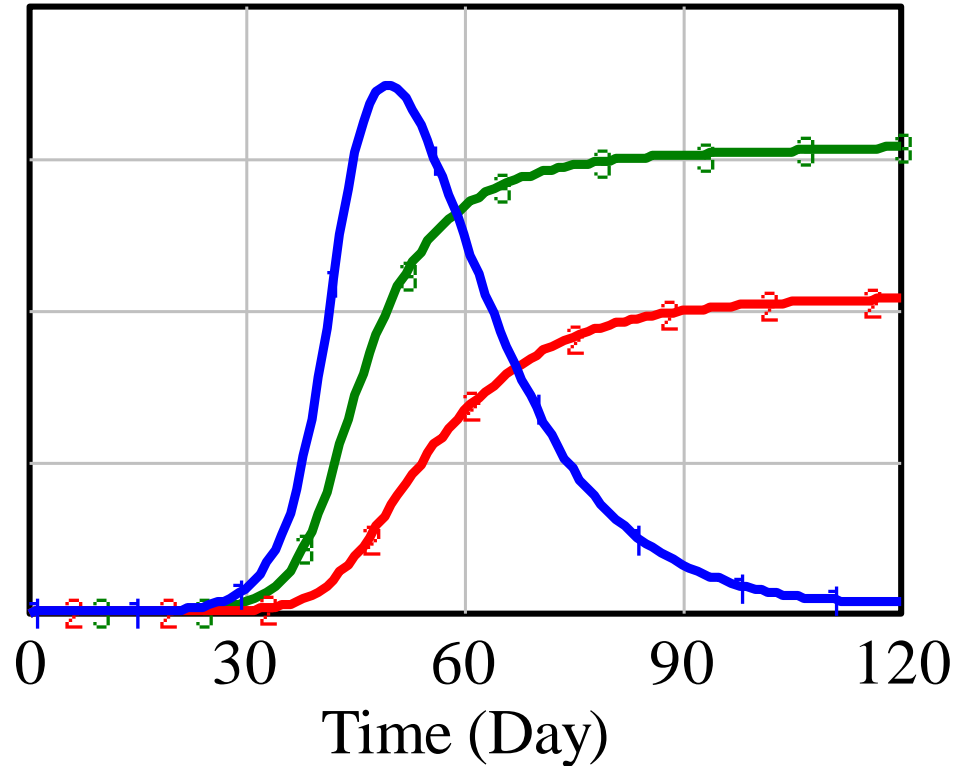
- افراد بیمار بدون تست (Blue line)
- افراد بیمار با تست (Red line)
- افراد مبتلابدون علامت بیماری بدون تست (Green line)
- افراد مبتلابدون علامت بیماری با تست (Grey line)

سناریو ۲ با تست شناسایی زودهنگام: تعداد کل بیماران و موارد فوت

گ و میر در حالی که کاهش ارتباطات جدی گرفته نشود ولی تست و غربالگری انجام شود

فرد در روز (فوتی) 400
 هاش تف (دف) 20,000
 فرد (مبتلا شده) 400,000

فرد در روز (فوتی) 0
 هاش تف (دف) 0
 فرد (مبتلا شده) 0



فرد در روز (فوتی) نرخ مرگ و میر
 هاش تف (دف) کل افراد فوت شده
 فرد (مبتلا شده) کل افراد مبتلا شده

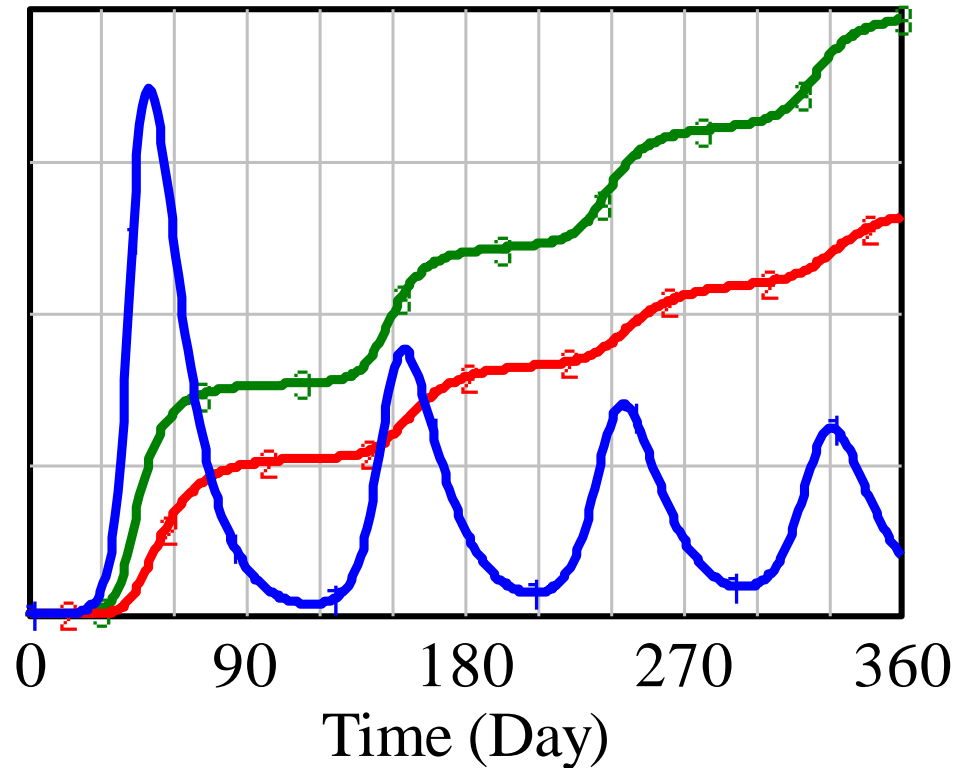
در صورت انجام تست برای شناسایی افراد تعداد کل افرادی که مبتلا می‌شوند و فوت می‌کنند بسیار کمتر از تعداد مشابه در حالتی است که تست انجام نمی‌شود. با وجود تست اولیه و جداسازی ماکزیمم تعداد افرادی که طی ۱۲۰ روز بیمار می‌شوند ۳۰۶۰۰۰ نفر و کل افرادی که فوت می‌کنند به حدود ۱۰۰۰۰۰ نفر می‌رسد، در حالی که بدون تست در سناریو ۲ تعداد بیماران به حدود ۲ میلیون نفر تعداد کل افرادی که فوت می‌کردند به ۷۰ هزار نفر می‌رسید. در اسلاید بعد تعداد کل بیماران و تعداد کل فوتی‌ها برای دو سناریو انجام و عدم انجام تست شناسایی زودهنگام در یک محور مختصات نشان داده شده و مقایسه شده است.

سناریو ۲: با تست موج اول بیماری زودتر پایان می یابد ولی امواج بعدی شروع و مستهلک می شوند و در هر موج تعداد بیشتری به کل مبتلا شدگان اضافه می شود.

مرگ و میر در سناریوی 2 با تست وقتی غربالگری انجام شود

400 فرد در روز (فوتی)
 40,000 هشت تن (دف)
 800,000 فرد (مبتلا شده)

0 فرد در روز (فوتی)
 0 هشت تن (دف)
 0 فرد (مبتلا شده)



فرد در روز (فوتی) ————
 هشت تن (دف) ————
 فرد (مبتلا شده) ————

سناریو ۳ با تست شناسایی زودهنگام: بدترین حالت به همراه تست همگانی برای شناسایی مبتلایان قبل از بروز علائم بیماری و قرنطینه اولیه

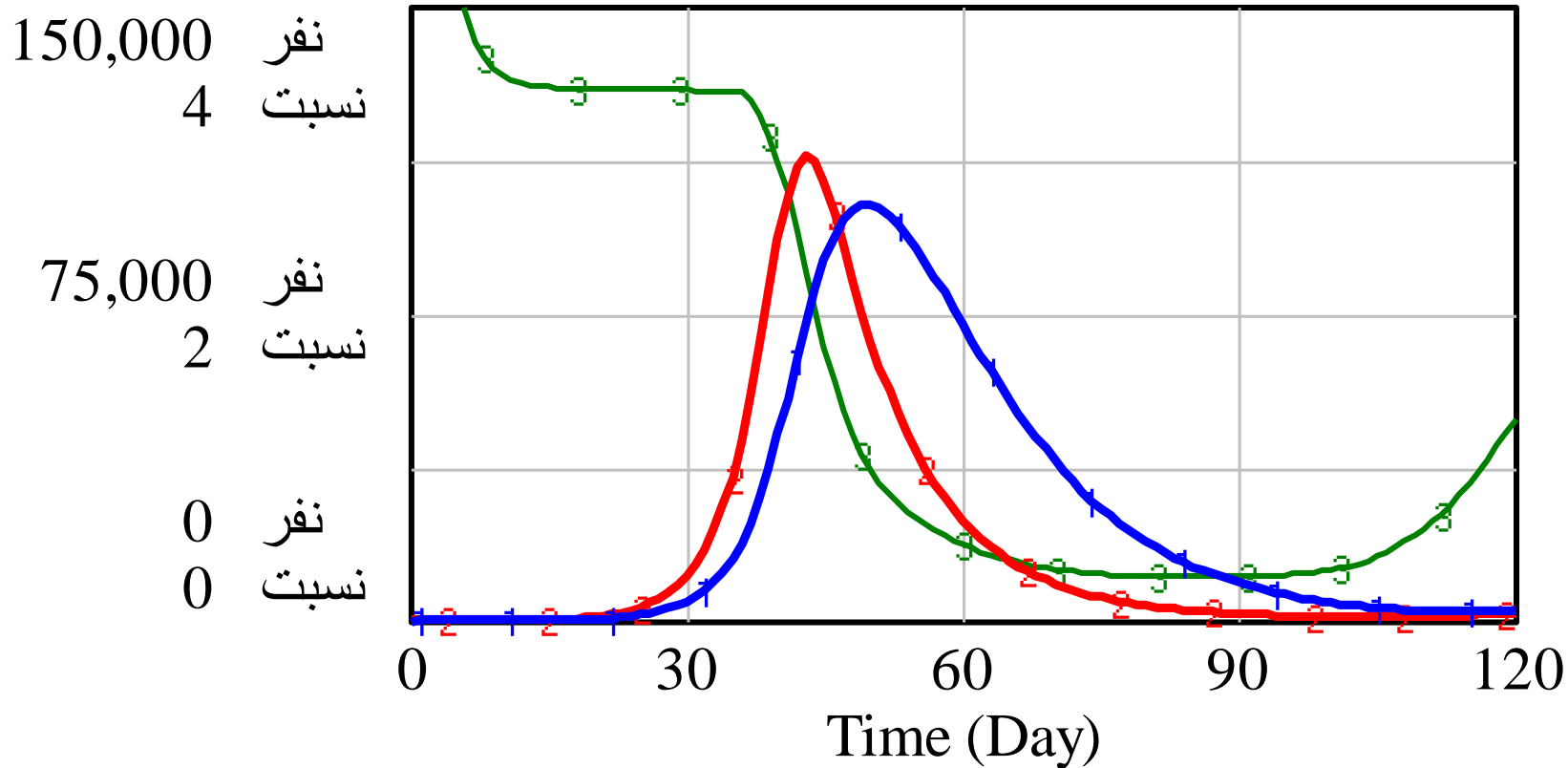
در سناریو ۳ فرض می‌شود:

- با افزایش تعداد بیماران و نرخ مرگ و میر افراد به توصیه‌های نظام سلامت توجه نمی‌کنند و به اختیار ارتباطات خود را فقط تا ۵۰٪ حالت معمولی کاهش می‌دهند. (مانند سناریو ۲)
- به علاوه فرض می‌شود با افزایش تعداد بیماران و نرخ مرگ و میر، افراد در ارتباطات خود اصول بهداشتی را نیز برای کاهش سرایت بیماری آن طور که توصیه می‌شود رعایت نمی‌کنند و ضریب سرایت به جای ۵۵٪ فقط ۴۰٪ کاهش می‌یابد و ۶۰٪ مردم اصول مزبور را رعایت نمی‌کنند.
- در بدترین سناریو هر دو بازخوردهای ۱ و ۴ که در کنترل شیوع بیماری مؤثرند، ضعیف می‌شوند.
- در این حالت علاوه بر شرایط مزبور، سیاست تست افراد مستعد که هنوز مبتلا نشده‌اند و افراد مبتلا که هنوز علائم بیماری در آن‌ها ظاهر نشده است، اعمال می‌شود.

در اسلایدهای بعدی نتایج شبیه‌سازی مدل برای مدت ۱۵۰ روز نشان داده شده است.

سناریو ۳ با تست شناسایی زودهنگام: تعداد بیماران

تعداد بیماران در بدترین سناریو با انجام تست شناسایی

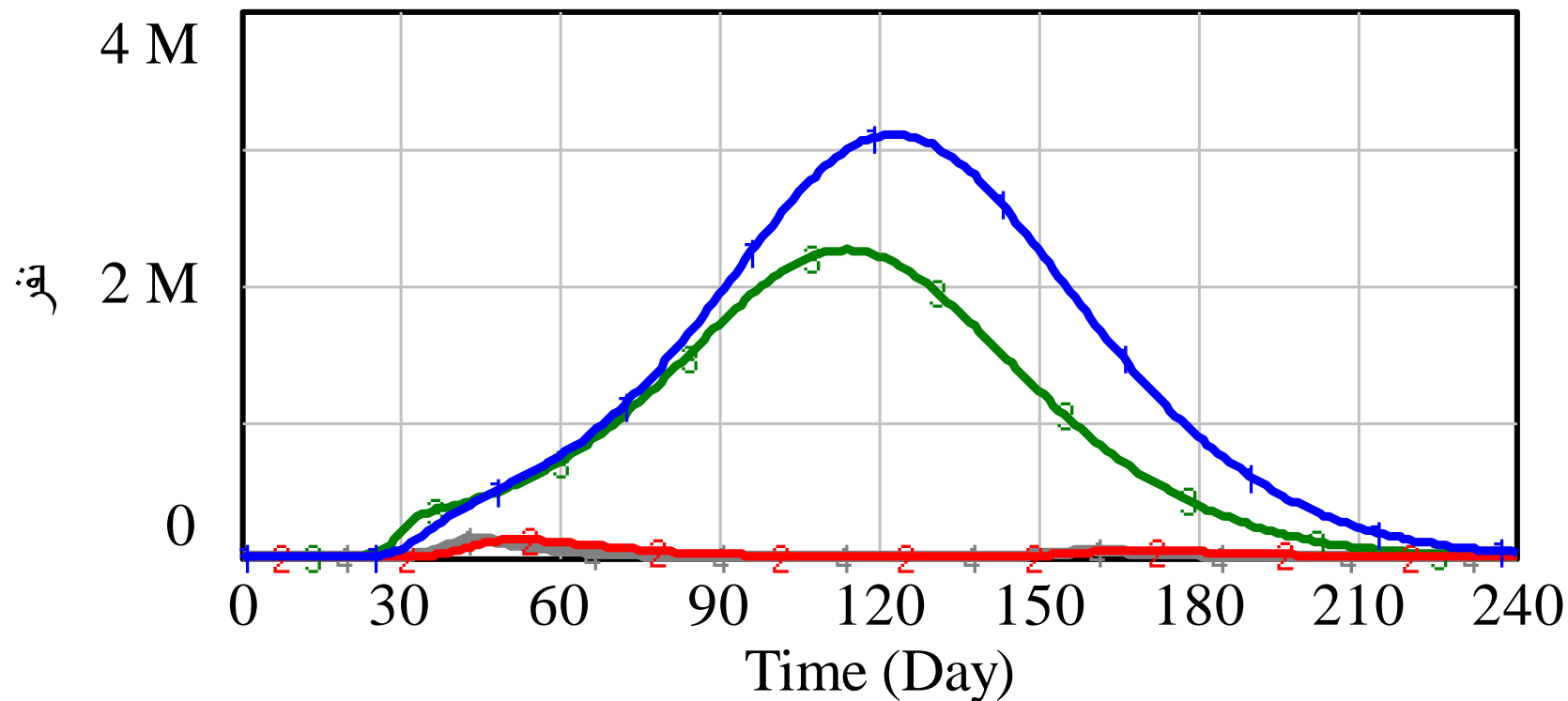


در این سناریو افراد با علامت بیماری سریعتر از حالت بدون غربالگری در حدود روز ۵۰ به ماکزیمم حدود ۱۲۰ هزار بیمار میرسد که در مقایسه با حالت بدون تست غربالگری که در حدود روز ۱۲۱ به ماکزیمم خود در عدد ۳۰۸۶۰۰۰ بیمار می‌رسید که عدد بسیار بزرگتری از حالتی است که آزمایش غربالگری انجام می‌شود.

نفر افراد بیمار
 نفر افراد مبتلابدون علامت بیماری
 نسبت نرخ آشکار شدن بیماری به نرخ بهبودی

سناریو ۳: مقایسه تعداد افراد بیمار با و بدون تست شناسایی زودهنگام و قرنطینه اولیه

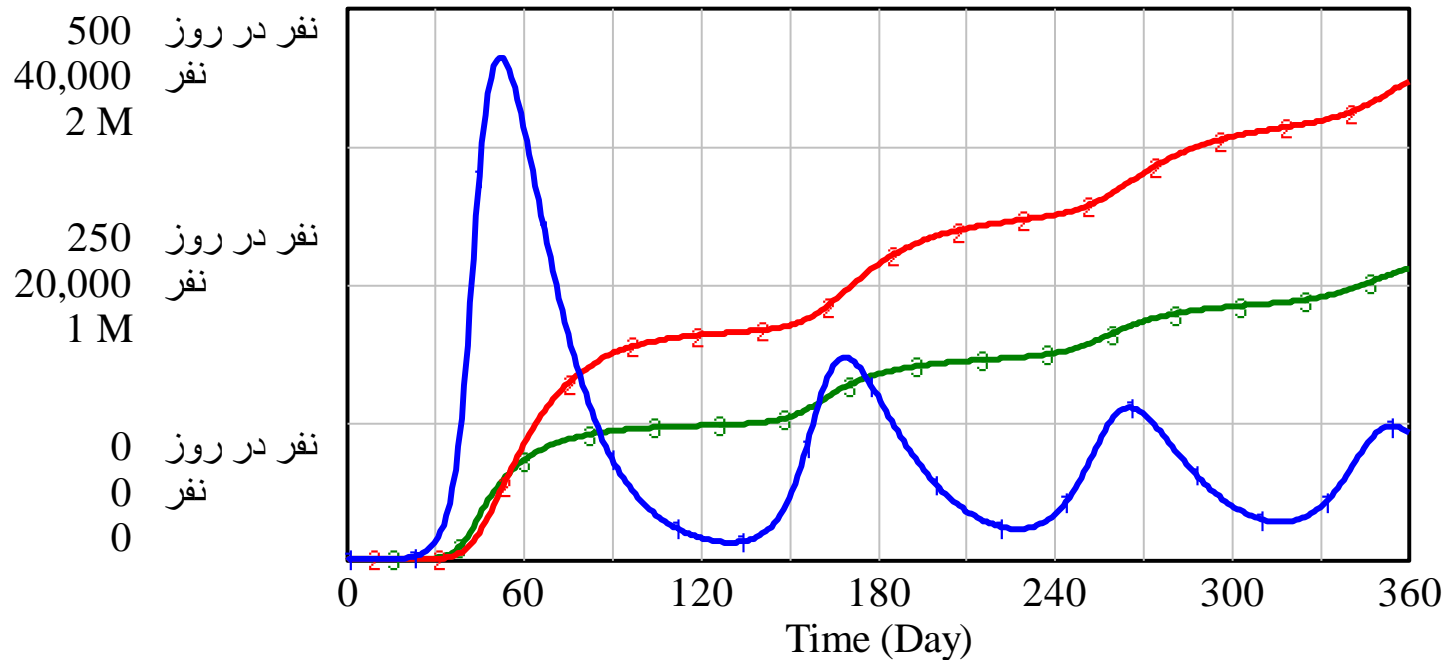
بیماران در بدترین سناریو با انجام تست و قرنطینه (غیرالگوری) قبل از ظهور علائم بیمار



- افراد بیمار با علائم بیماری بدون تست (Blue line)
- افراد مبتلا بدون علامت بیماری با تست (Red line)
- افراد مبتلا بدون علامت بیماری بدون تست (Green line)
- افراد مبتلا بدون علامت بیماری بدون تست با تست (Grey line)

سناریو ۳ با تست شناسایی زودهنگام: تعداد کل بیماران و موارد فوت

تعداد بیماران و فوت شده ها در بدترین سناریو با انجام تست و قرنطینه (غیرالگوری) قبل از ظهور علائم بیماری

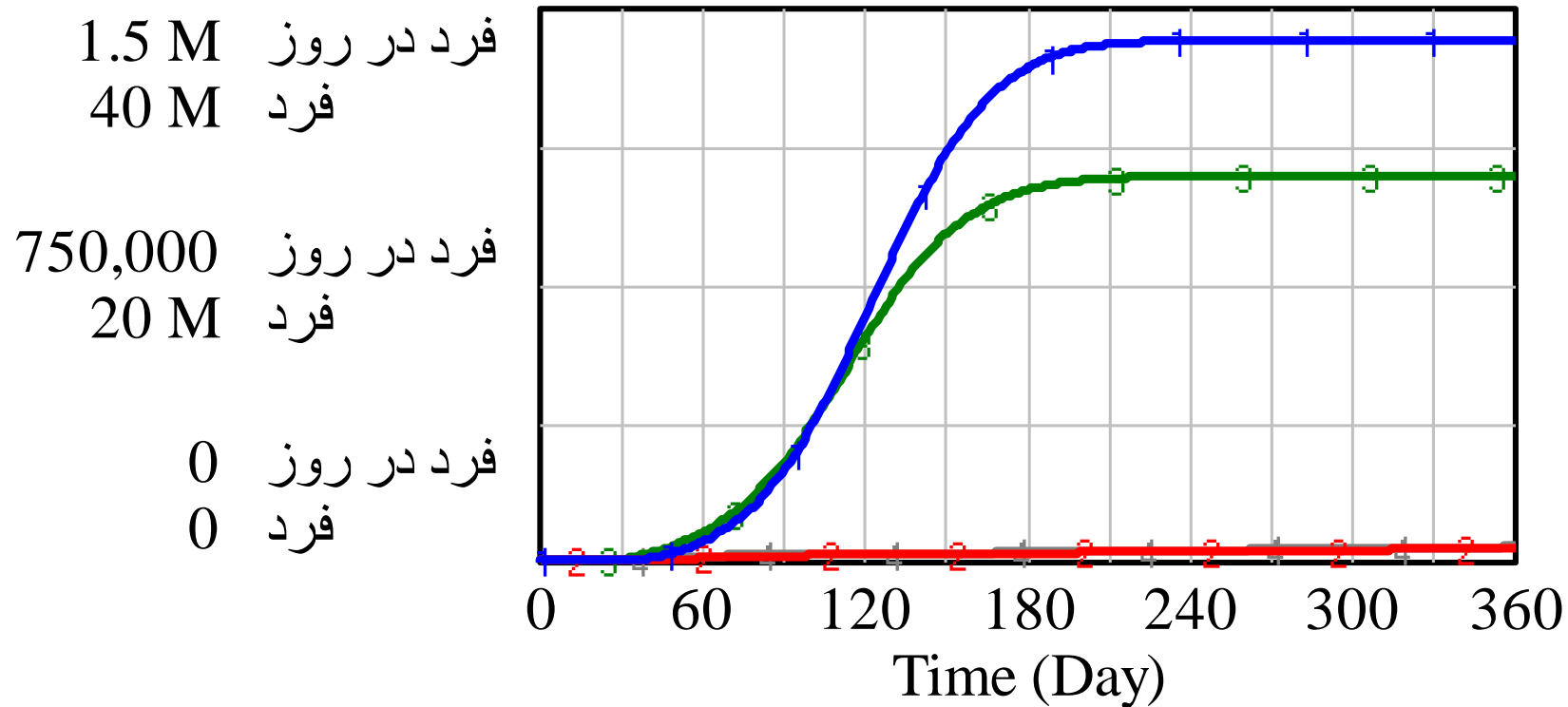


نفر در روز فوت شده در روز
جمع افراد فوت شده
جمع افراد بیمار شده

مجدداً مشاهده می‌شود که در صورت انجام تست برای شناسایی افراد تعداد کل افرادی که مبتلا می‌شوند و فوت می‌کنند بسیار کمتر از تعداد مشابه در حالتی است که تست انجام نمی‌شود. بدون وجود تست شناسایی زودهنگام و جداسازی ماکزیمم تعداد افرادی که در سناریو ۳ طی ۳۶۰ روز بیمار می‌شوند ۲۷۸۰۰۰۰ نفر و کل افرادی که فوت می‌کنند به حدود ۱۴۰۰۰۰۰ نفر می‌رسید، در حالی که با انجام تست غربالگری زودهنگام تعداد کل افراد مبتلا شده به حدود ۱ میلیون نفر و تعداد کل افرادی که فوت می‌کنند به ۳۴۰۰۰ نفر می‌رسد. در اسلاید بعد تعداد کل بیماران و تعداد کل فوتی‌ها در دو سناریو مقایسه شده است.

سناریو ۳: مقایسه تعداد کل افراد مبتلا و موارد فوت با و بدون تست شناسایی زودهنگام و قرنطینه اولیه

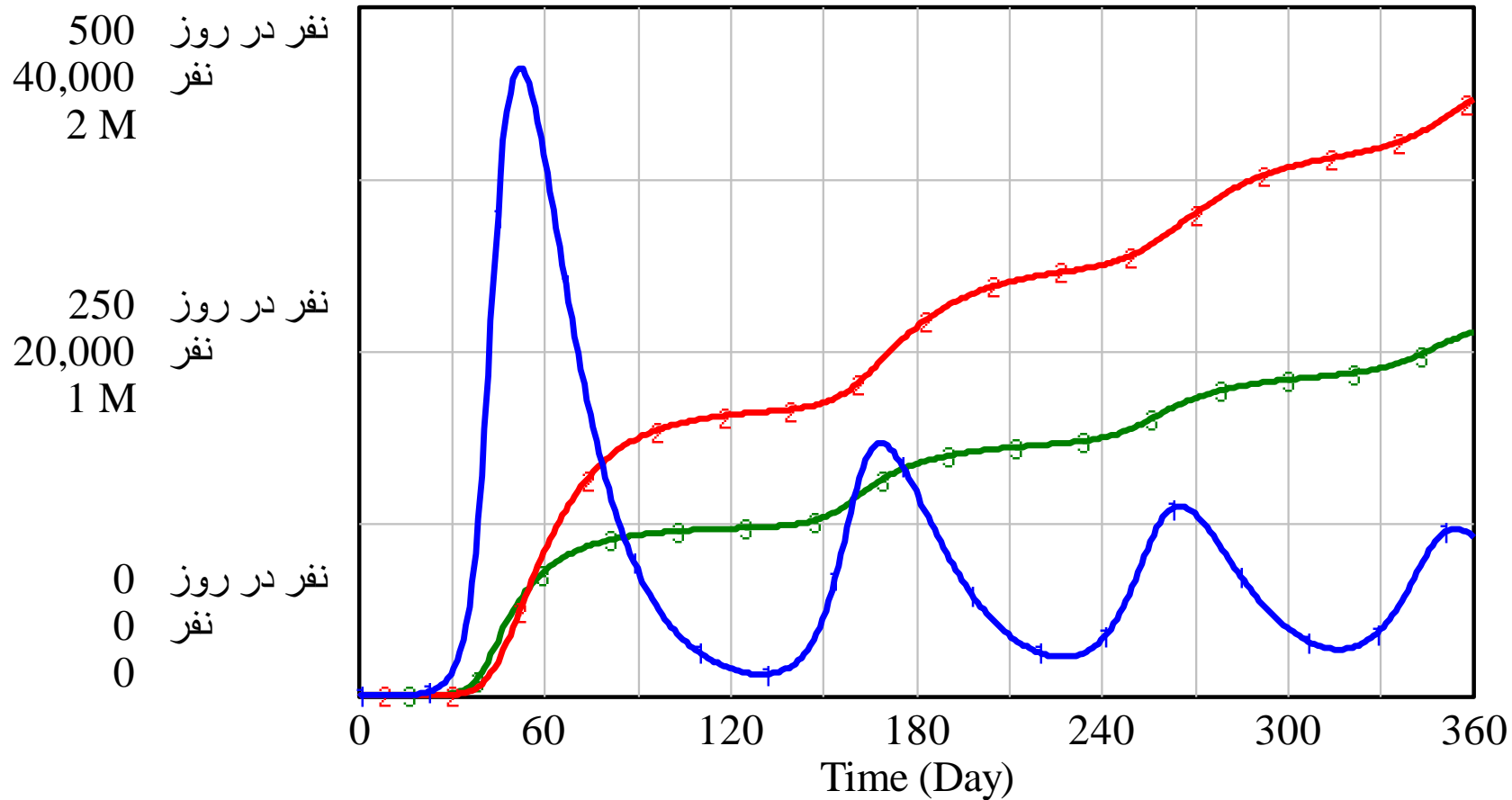
مرگ و میر در بدترین سناریو با و بدون تست غربالگری



- فرد در روز 1.5 M
 - فرد 40 M
 - فرد در روز 750,000
 - فرد 20 M
 - فرد در روز 0
 - فرد 0
- نرخ مرگ و میر فرد در روز
— نرخ مرگ و میر فرد در روز
— کل افراد مبتلا شده فرد
— کل افراد مبتلا شده فرد

سناریو ۳: با تست موج اول بیماری زودتر پایان می یابد ولی امواج بعدی شروع و مستهلک می شوند و در هر موج تعداد بیشتری به کل مبتلایان اضافه می شود.

تعداد بیماران و فوت شده ها در بدترین سناریو با انجام تست و قرنطینه (غیرالگوری) قبل از ظهور علائم بیماری



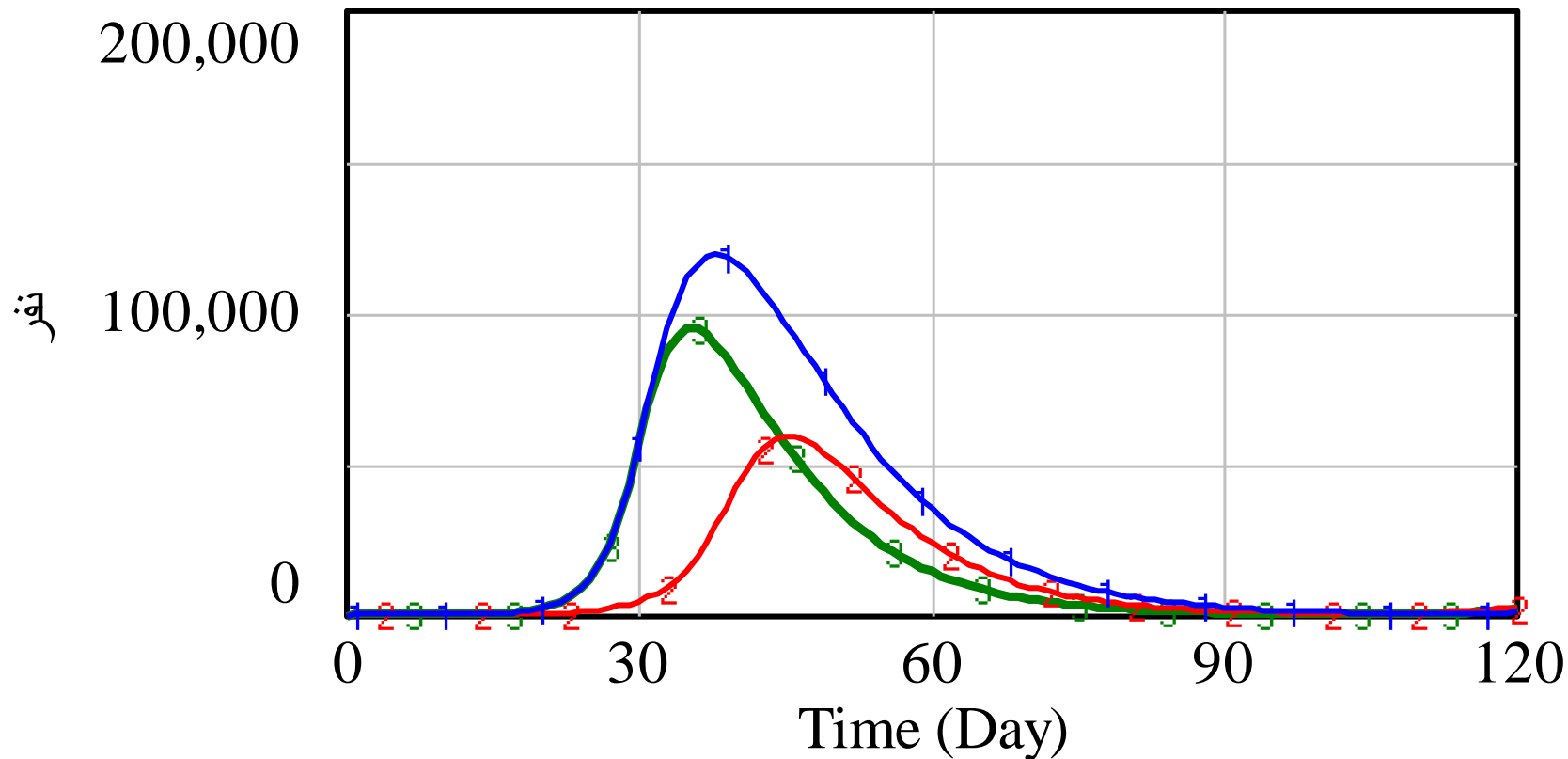
نفر در روز افراد فوت شده در روز
 نفر جمع افراد فوت شده
 جمع افراد بیمار شده

تأثیر اعمال سیاست تست غربالگری بعد از شروع شیوع کرونا

- در این قسمت فرض می‌شود شیوع کرونا تحت سناریوهای سه گانه شروع شده باشد و در زمانی که شیوع کرونا سیر صعودی خود را طی می‌کند تست تشخیص افراد مبتلا قبل از ظهور علائم بیماری در آن‌ها مورد تست و غربالگری قرار گیرند.
- سه اسلاید بعدی نشان میدهد شروع اعمال غربالگری با انجام تست در میانه سیر صعود کرونا در مهار و تخفیف خسارت‌های حاصل از آن بسیار موثر است.
- تست‌ها بخصوص در سناریو ۳ که بدون انجام تست بدترین شرایط را پیش می‌آورد بیشترین تاثیر مثبت را دارد.
- اعمال تست در میانه راه صعود کرونا موجب کاهش مقدار حداکثر تعداد بیماران، سریعتر شدن رسیدن به حداکثر تعداد بیماران و کوتاه‌تر شدن دوران بیماری می‌شود.

مقایسه تعداد بیماران در سناریو ۱ با اعمال تست در روز ۳۰، از آغاز و بدون اعمال تست

شروع انجام تست بعد از شروع رشد سریع کرونا در سناریو ۱



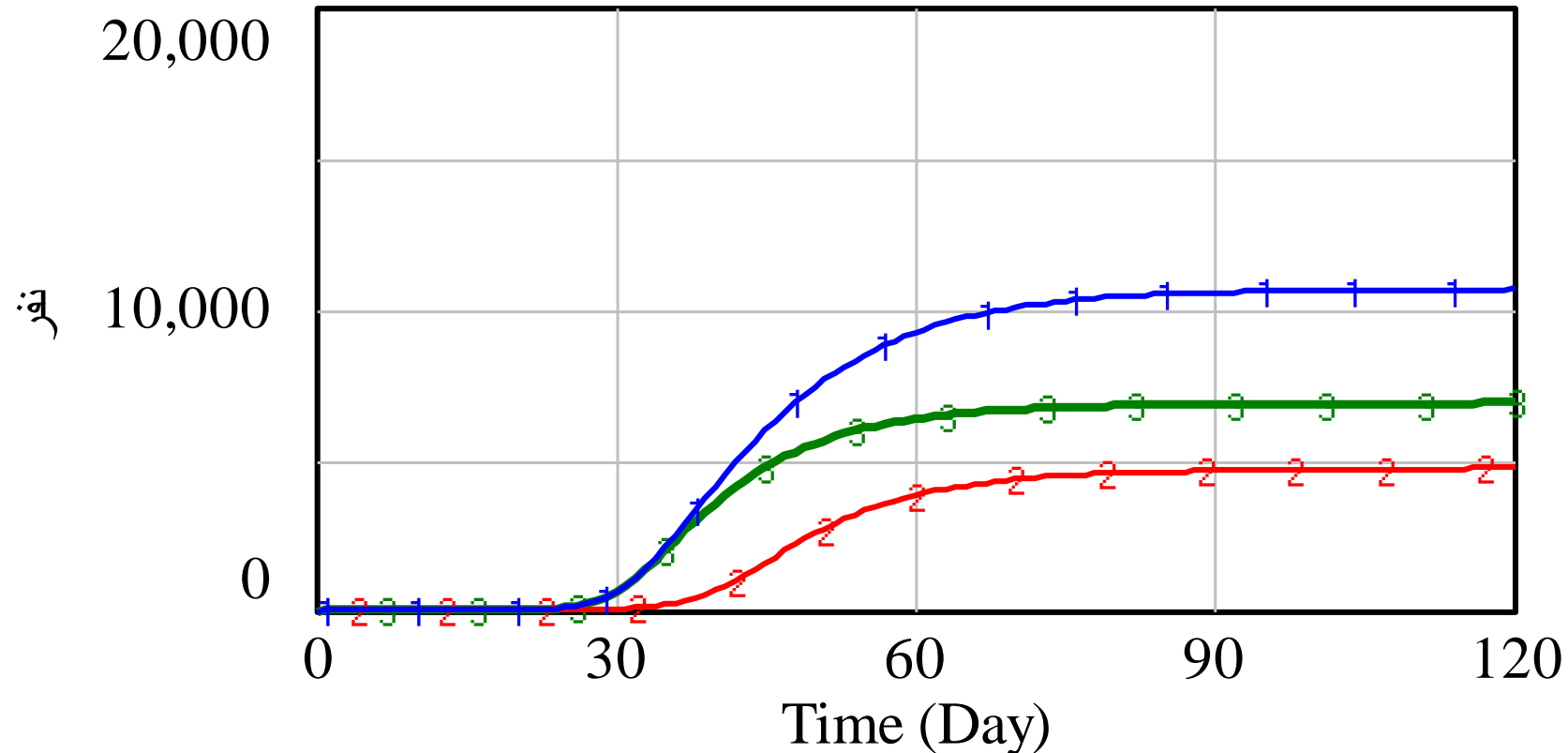
تعداد بیماران در سناریو ۱ بدون تست تشخیص —————

تعداد بیماران در سناریو ۱ با تست تشخیص از آغاز شروع کرونا —————

تعداد بیماران در سناریو ۱ با تست تشخیص در دوران صعود شیوع کرونا —————

مقایسه تعداد فوتی در سناریو ۱ با اعمال تست در روز ۳۰ از آغاز و بدون اعمال تست

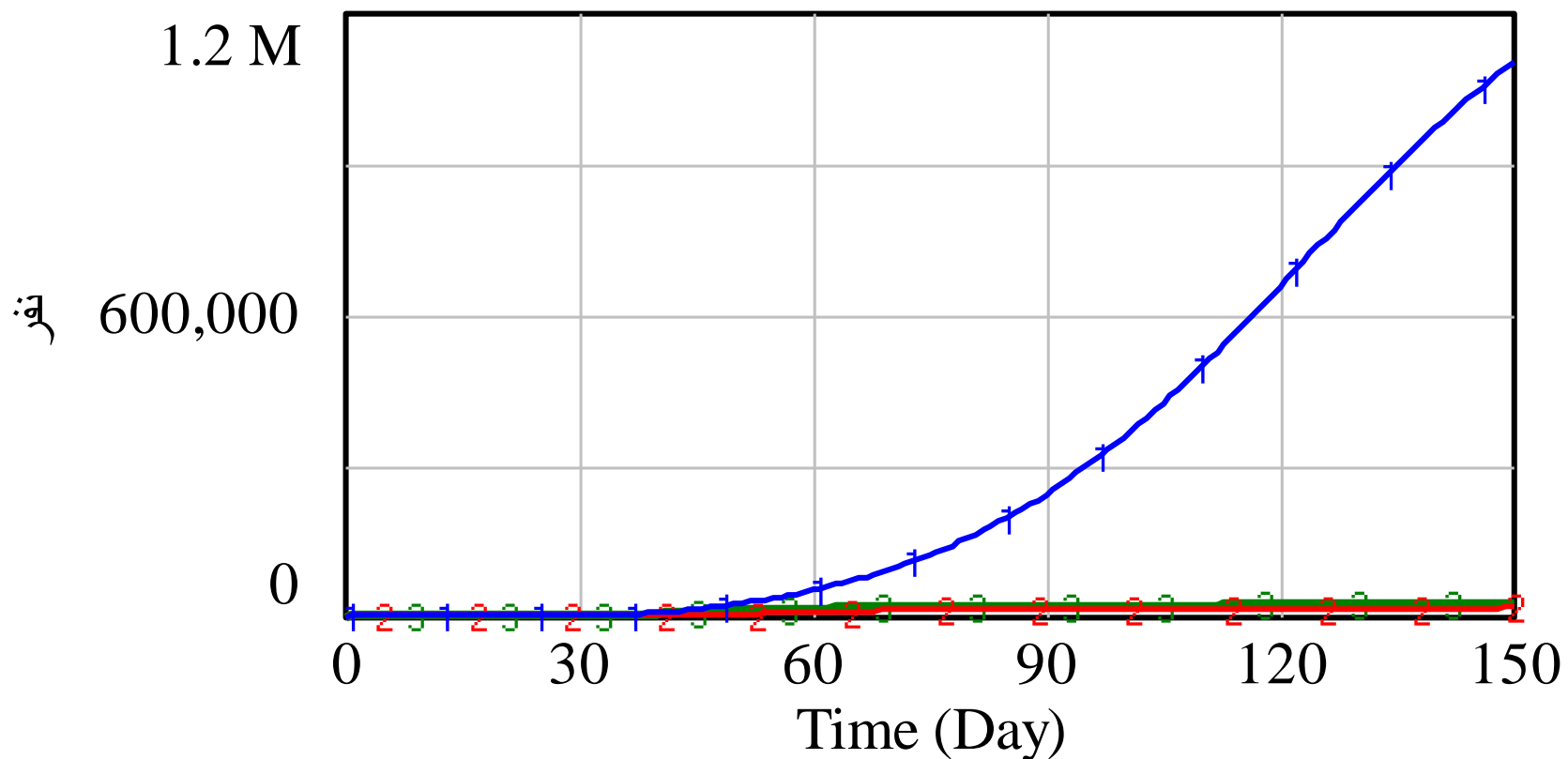
شروع انجام تست بعد از شروع رشد سریع کرونا در سناریو ۱



- تعداد فوتی در سناریو ۱ بدون تست تشخیص (Blue line with '+' markers)
- تعداد فوتی در سناریو ۱ با تست تشخیص از آغاز شروع کرونا (Red line with '2' markers)
- تعداد فوتی در سناریو ۱ با تست تشخیص در دوران صعود شیوع کرونا (Green line with '3' markers)

مقایسه تعداد فوتی در سناریو ۳ با اعمال تست در روز ۳۰، از آغاز و بدون اعمال تست

شروع انجام تست بعد از شروع رشد سریع کرونا در سناریو 3



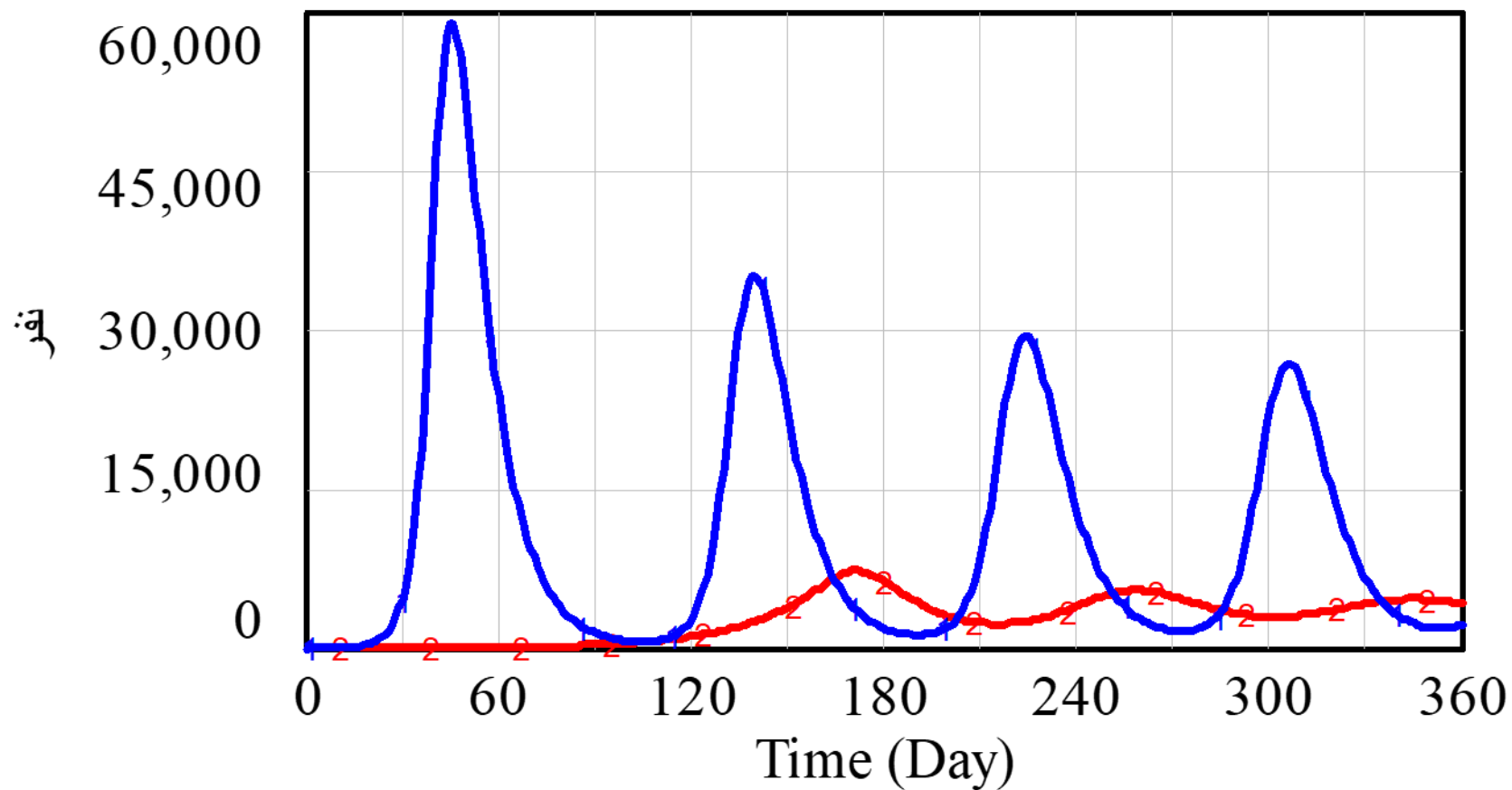
- تعداد فوتی در سناریو 3 بدون انجام تست تشخیص —————
- تعداد فوتی در سناریو 3 با انجام تست تشخیص از شروع شیوع کرونا —————
- تعداد فوتی در سناریو 3 با انجام تست تشخیص در دوران صعود شیوع کرونا —————

اهمیت انجام تست‌های مکرر

- انجام تست و شناسایی بیمارانی که هنوز علائم بیماری در آن‌ها ظاهر نشده است و جداسازی و قرنطینه آن‌ها بسیار مهم و حساس است.
- در شبیه‌سازی‌های گذشته فرض شد که هر ۱۰ روز یک بار از افراد تست گرفته می‌شود.
- برای ملاحظه اهمیت تست در کنترل بیماری در این قسمت فرض می‌کنیم هر ۳ روز یک بار یا یک روز در میان از افراد تست گرفته شود.
- بدین منظور پارامتر TT در مدل به جای ۱۰ روز مساوی ۳ روز قرار داده می‌شود.
- نتیجه حاصل از تست ۳ روز یک بار در مقایسه با وقتی هر ۱۰ روز یک بار تست انجام شود برای تعداد بیماران و فوتی‌ها در سناریوهای سه گانه در اسلایدهای بعدی نشان داده می‌شود.

تأثیر کاهش فاصله بین تست‌ها روی تعداد بیماران در سناریو ۱

مقایسه تعداد بیماران در سناریو 1 با دوره‌های مختلف انجام تست

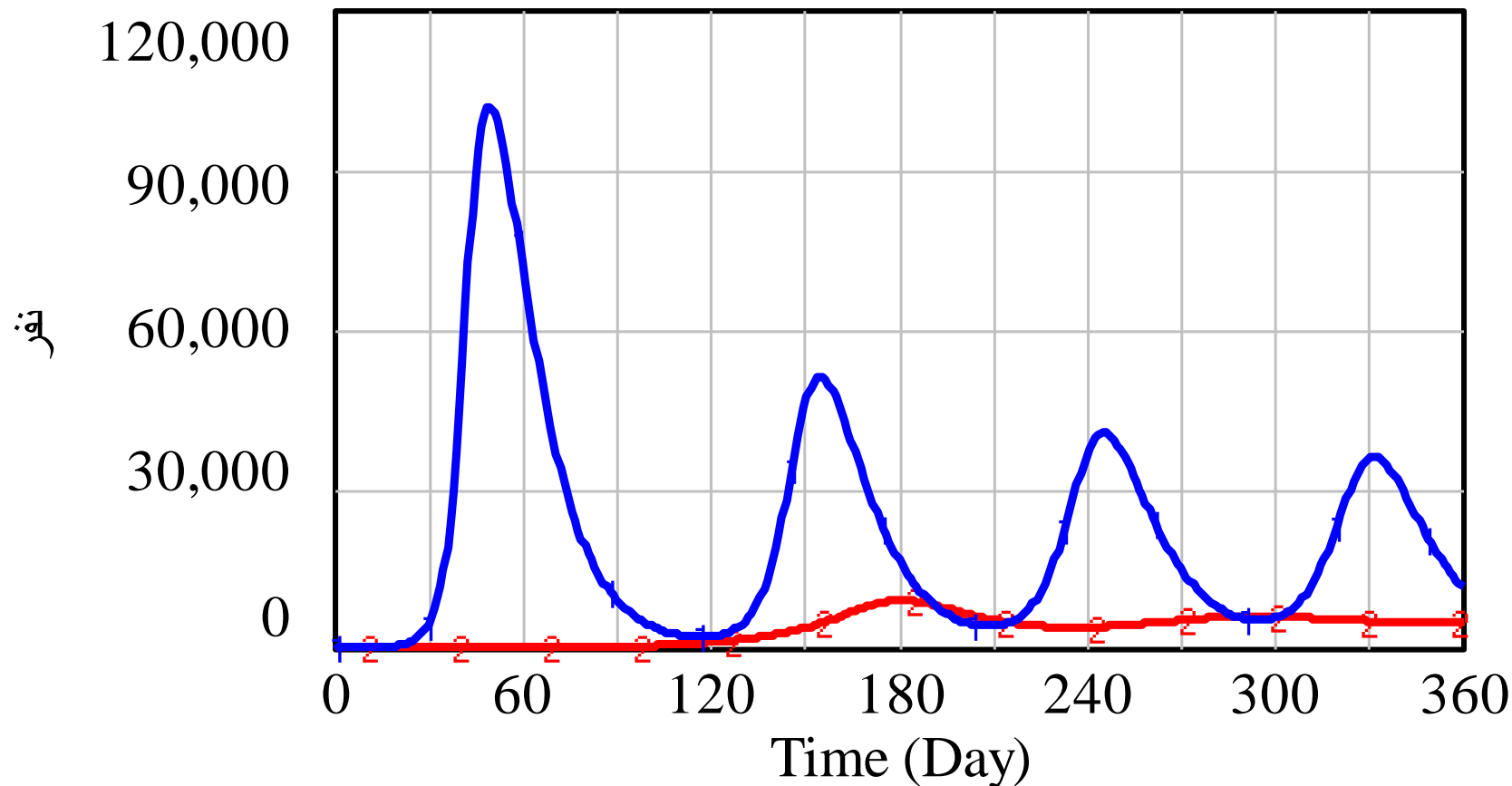


تعداد بیمار دز سناریو 1 با هر 10 روز تست —————

تعداد بیمار در سناریو 1 با هر 3 روز تست —————

تأثیر کاهش فاصله بین تست‌ها روی تعداد بیماران در سناریو ۲

مقایسه تعداد بیماران در سناریو ۲ با دوره های مختلف انجام تست

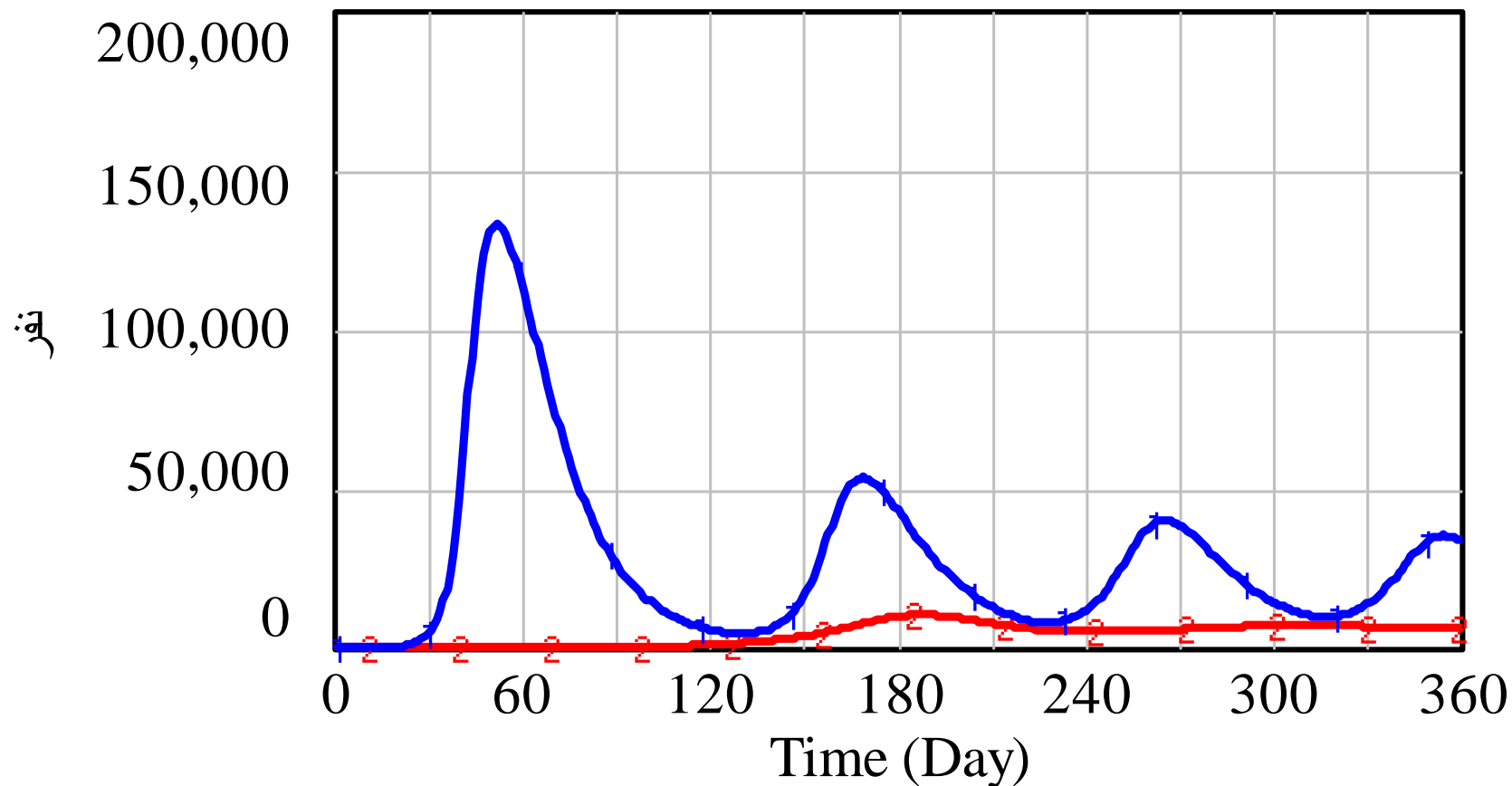


تعداد بیمار دز سناریو ۲ با هر 01 روز تست —————

تعداد بیمار در سناریو ۲ با هر 3 روز تست —————

تأثیر کاهش فاصله بین تست‌ها روی تعداد بیماران در سناریو ۳

مقایسه تعداد بیماران در سناریو 3 با دوره های مختلف انجام تست



تعداد بیمار در سناریو 3 با هر 01 روز تست



تعداد بیمار در سناریو 3 با هر 3 روز تست



جمع‌بندی

- برای مهار کرونا باید افرادی را که مبتلا می‌شوند قبل از بروز علائم بیماری در آن‌ها مورد آزمایش قرار داد و آن‌ها را از بقیه جمعیت جدا کرد و به قرنطینه فرستاد تا درمان شوند بدون آن که بیماری را به بقیه منتقل کنند.
- برای این کار بهترین حالت آن است که کلیه افرادی را که هنوز علائم بیماری در آن‌ها ظاهر نشده است به طور منظم و متواتر، مثلاً هر ده روز یک بار، تست کرد تا افرادی که ناقل ویروس هستند شناسایی شده و قرنطینه شوند.
- وقتی به تجربه موفقیت‌آمیز کره جنوبی در مهار بیماری کرونا دقت شود، کره نیز برای مهار کرونا به شدت همه را تست و ناقلین را جدا می‌کرد و درمان می‌نمود.
- طرح غربالگری وزارت بهداشت و درمان که بر اساس اطلاعات اولیه‌ای است که از شرکت‌کنندگان در طرح می‌گیرند و آن‌ها را که علائمی از خود نشان می‌دهند برای تست و مراقبت دعوت می‌کنند طرح خوبی است که نزدیک به سیاست پیشنهادی در این گزارش است که با توجه به کمبود امکانات کیت‌های تست شروع بسیار خوبی بوده است ولی می‌تواند با انجام تست تکمیل شود.

جمع‌بندی

- با توجه به شروع تولید کیت‌های تست در کشور شاید بتوان در مراکز متعدد خدمات بهداشتی، مراکز تولیدی و خدماتی کار تست دوره ای را که دقیق‌تر و اطمینان بخش‌تر از طرح غربالگری فعلی وزارتخانه است، انجام داد.
- با اجرای این سیاست همان‌طور که شبیه‌سازی‌های این بخش نشان داد علاوه بر مهار کرونا از دامنه امواج بعدی نیز کاسته شده و آن‌ها را با سرعت بیشتری مستهلک می‌نماید.
- لازم است از تولیدکنندگان کیت‌های تست کرونا به شدت حمایت شود و تولید این کیت‌ها با سرعت هر چه بیشتر افزایش یابد تا کیت‌ها به طور گسترده در اختیار مراکز بهداشتی، واحدهای تولیدی و واحدهای خدماتی قرار گیرد تا وضعیت هر فرد که هنوز بیمار نشده است هر ده روز یک بار یا حتی هر هفته یک بار تست شود.
- انجام تست قطعاً هزینه دارد چون کیت تست لازم دارد و همچنین نیروی انسانی باید صرف انجام تست شود. ولی هزینه آن به مراتب کمتر از توقف فعالیت‌های اقتصادی، بیکاری گسترده و عواقب اجتماعی و روانی است. به علاوه هزینه انجام تست قابل مقایسه با جان ارزشمند عزیزانی که با انجام تست حفظ خواهند شد، نیست.

با تشکر از توجه شما

مراقب باشید

سلامت باشید