

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในบทที่ 4 จะกล่าวถึงผลการวิเคราะห์ข้อมูลโครงการวิจัยตัวแบบระบบเกรย์สำหรับการพยากรณ์โรคไข้เลือดออกด้วยวิธีการของทฤษฎีเกรย์ (Grey Theory) ในระบบของ GM (1,1) ตามที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 โดยใช้ข้อมูลจากใช้ข้อมูลพารามิเตอร์การระบาดของโรคไข้เลือดออกของกระทรวงสาธารณสุขซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ของสถานการณ์โรคไข้เลือดออกและข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ปีพ.ศ. 2552 – 2560 จากนั้นจะนำผลที่ได้จากการพยากรณ์ เป็นข้อมูลประมาณการค่าเพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีประเด็นและการนำเสนอข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 ผลการศึกษาการพยากรณ์ตัวแบบทฤษฎีเกรย์ (Grey Theory)

จากการพยากรณ์เมื่อได้ผลออกมาแล้วจะทำการดูค่าร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย ดังนี้

$$MAPE = \frac{1}{n-1} \sum_{t=2}^n \Delta_k$$

โดยใช้ค่าของ MAPE ในการวัดความคลาดเคลื่อนของการคาดการณ์แต่ละค่า ความคลาดเคลื่อนดังกล่าวถูกทำให้เป็นร้อยละ เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบได้ถูกต้องยิ่งขึ้นเนื่องจากไม่มีหน่วยในการวัด ซึ่งค่าคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ตั้งตามสมมุติฐานของการวิจัย กล่าวคือสามารถพยากรณ์ จำนวนผู้ติดเชื้อ จำนวนผู้เสียชีวิต ได้อย่างถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 70 เทียบกับผลการประเมินจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นั่นคือมีค่าคลาดเคลื่อน ความผิดพลาด ที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ

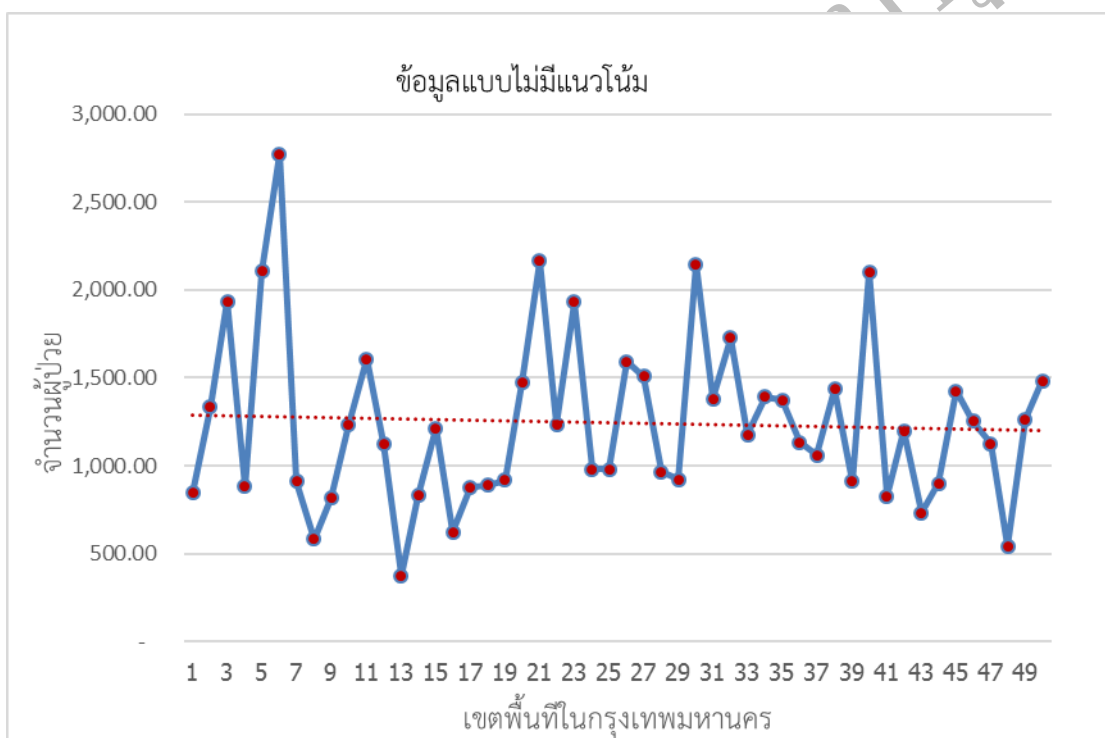
30

4.1.1 การวิเคราะห์แนวโน้มตัวแบบ GM (1, 1)

ด้วยวิธีการของทฤษฎีเกรย์ (Grey Theory) ในระบบของ GM (1,1) มีกำหนดวิธีการขอบเขตทดลองในการพยากรณ์ ต้องมีลักษณะที่สำคัญของปัจจัยนำเข้าข้อมูลที่ใช้สำหรับพยากรณ์ของตัวแบบระบบเกรย์ มีข้อตกลงเบื้องต้นสำหรับพารามิเตอร์ของข้อมูลทางสถิติ (Parametric Statistics) เช่น มีความไม่แน่นอนของข้อมูล (Uncertainty) ข้อมูลอาจมีความไม่สมบูรณ์ (Incomplete) ข้อมูล

อนุกรมเวลามีลักษณะไม่ต่อเนื่อง (Discrete Time series) ดังนั้นก่อนทำการวิเคราะห์ผลของข้อมูล ควรทำการวิเคราะห์แนวโน้มของอนุกรมเวลา ดังนี้

- งานวิจัยนี้มีข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะไม่ต่อเนื่อง (Discrete Time series) หมายถึงข้อมูลที่ได้จากการบันทึก ณ เวลาไม่ต่อเนื่องกัน เช่น ข้อมูลการระบาดของโรคไข้เลือดออก เก็บข้อมูลเป็น วัน, สัปดาห์, รายเดือน, รายปี
- งานวิจัยนี้มีข้อมูลอาจมีความไม่สมบูรณ์ (Incomplete) เนื่องจากการพยากรณ์ใช้ข้อมูลตั้งแต่ พ.ศ. 2552-2559 และปีพ.ศ. 2560 ณ วันที่เริ่มงานวิจัยข้อมูลยังไม่ครบถ้วนจึงต้องทำการพยากรณ์ข้อมูลเป็นข้อมูลนำเข้าตัวใหม่เพื่อใช้ในการพยากรณ์ปีพ.ศ. 2561 – 2565



ภาพ 10 ข้อมูลแบบไม่มีแนวโน้ม

ที่มา : ภาพผู้วิจัยสร้างโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากภาพ 10 จะเห็นได้ว่าแนวโน้มจำนวนผู้ป่วยในกรุงเทพมหานคร จาก 50 เขตในพื้นที่ กรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552-2560 กราฟของข้อมูลมีการเคลื่อนไหวรอบๆ ค่าเฉลี่ยทำให้สามารถอนุมานได้ว่าเป็นข้อมูลแบบไม่มีแนวโน้ม (เทคนิคการพยากรณ์ โดย ผ.ศ.วิชัย สุรเชิดเกียรติ ภาควิชาสถิติประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พฤษภาคม 2544 วิชัย สุรเชิดเกียรติ (2544: 186 - 188)

จากเหตุผลสนับสนุนดังกล่าว อาจกล่าวได้ว่าโครงการวิจัยตัวแบบระบบเกรย์สำหรับการพยากรณ์โรคไข้เลือดออกมีข้อตกลงเบื้องต้นสำหรับพารามิเตอร์ของข้อมูลทางสถิติที่เหมาะสม

4.1.2 การพยากรณ์ด้วยวิธีการของทฤษฎีเกรย์ (Grey Theory)

ตัวแบบระบบเกรย์สำหรับการพยากรณ์โรคไข้เลือดออก แบ่งลักษณะของข้อมูลเป็น 2 ส่วนตามกระบวนการดังนี้ 1) จำนวนผู้ป่วย 2) จำนวนผู้ป่วยตาย เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อใช้ในการพยากรณ์โรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานคร ด้วยตัวแบบ GM (1,1)

4.1.3 ผลการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในกรุงเทพมหานคร วิธีการของทฤษฎีเกรย์

ในส่วนนี้ จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล พร้อมทั้งพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในกรุงเทพมหานคร ด้วยวิธีการของทฤษฎีเกรย์ (Grey Theory) ในระบบของ GM (1,1) ข้อมูลที่ใช้คือ จำนวนและอัตราป่วยโรคไข้เลือดออก (รวม) จำแนกรายอำเภอ ของสำนักกระบาดวิทยา, สำนักโรคติดต่อหน้าโดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข เพื่อให้เป็นไปตามขอบเขตของการวิจัย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและค่าการพยากรณ์ แสดงดังตาราง 7 และภาพ 11

ตาราง 7 ผลการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในกรุงเทพมหานคร

หน่วย: คน

เขต / พ.ศ.	จำนวนคนป่วย(ราย)									ค่าพยากรณ์				
	52	53	54	55	56	57	58	59	60*	61	62	63	64	65
พระนคร	26	23	103	156	149	38	110	116	122	128.4	135.29	142.54	150.19	158.25
ดุสิต	32	24	102	168	226	95	195	227	265	308.54	359.45	418.76	487.86	568.36
หนองจอก	21	59	447	237	312	134	241	242	243	244.34	245.45	246.56	247.68	248.8
บางรัก	18	25	90	154	151	51	120	130	141	152.69	165.47	179.32	194.32	210.59
บางเขน	65	97	235	292	445	91	277	294	312	330.95	351.15	372.58	395.32	419.45
บางกะปิ	64	113	349	298	570	160	375	406	438	473.41	511.47	552.6	597.04	645.05
ปทุมวัน	24	23	88	155	167	46	124	135	147	160.19	174.48	190.03	206.98	225.44
ป้อมปราบศัตรูพ่าย	13	17	118	188	59	38	55	50	46	42.5	39.081	35.936	33.045	30.386
พระโขนง	34	54	156	122	112	61	94	92	90	88.089	86.108	84.171	82.277	80.427
มีนบุรี	42	61	281	273	141	62	138	105	131	123.88	110.86	104.88	99.214	93.856
ลาดกระบัง	51	111	347	332	209	71	173	162	151	140.71	131.24	122.41	114.18	106.5
ยานนาวา	26	60	186	232	115	95	137	137	137	137.16	137.09	137.02	136.95	136.87
สัมพันธวงศ์	10	8	85	102	42	8	42	40	38	36.314	34.542	32.856	31.252	29.726
พญาไท	32	54	164	119	99	76	97	96	94	92.834	91.331	89.853	88.399	86.968
ธนบุรี	55	92	168	230	142	99	143	143	142	140.73	139.84	138.95	138.07	137.2
บางกอกใหญ่	29	69	126	123	64	43	62	56	50	45.155	40.681	36.651	33.021	29.75
ห้วยขวาง	42	72	130	147	125	62	102	100	98	96.124	94.395	92.697	91.03	89.393
คลองสาน	44	51	146	138	86	92	108	110	112	113.85	115.84	117.87	119.93	122.04
ตลิ่งชัน	55	53	209	151	110	59	99	94	89	84.18	79.768	75.588	71.627	67.874
บางกอกน้อย	99	83	251	267	194	88	167	164	161	157.62	154.66	151.76	148.91	146.12
บางขุนเทียน	44	79	449	382	265	161	263	262	260	258.9	257.54	256.19	254.84	253.5
ภาษีเจริญ	70	97	308	212	121	87	124	113	103	93.855	85.494	77.879	70.942	64.623
หนองแขม	38	54	302	281	256	171	259	276	295	315.07	336.44	359.25	383.61	409.62
บางพลัด	46	74	189	168	120	71	108	103	99	94.428	90.203	86.168	82.313	78.631
ราษฎร์บูรณะ	41	63	128	163	118	89	123	126	130	134.04	138.09	142.26	146.55	150.97
ดินแดง	79	92	285	169	180	176	197	203	210	216.1	222.73	229.56	236.6	243.86
บึงกุ่ม	42	80	279	257	197	112	181	180	179	177.25	175.99	174.74	173.49	172.26
สาทร	38	34	161	169	114	78	120	124	127	130.34	133.83	137.43	141.12	144.91
บางซื่อ	48	66	168	111	130	79	108	107	106	105.05	104.12	103.2	102.29	101.39

ตาราง 7 (ต่อ)

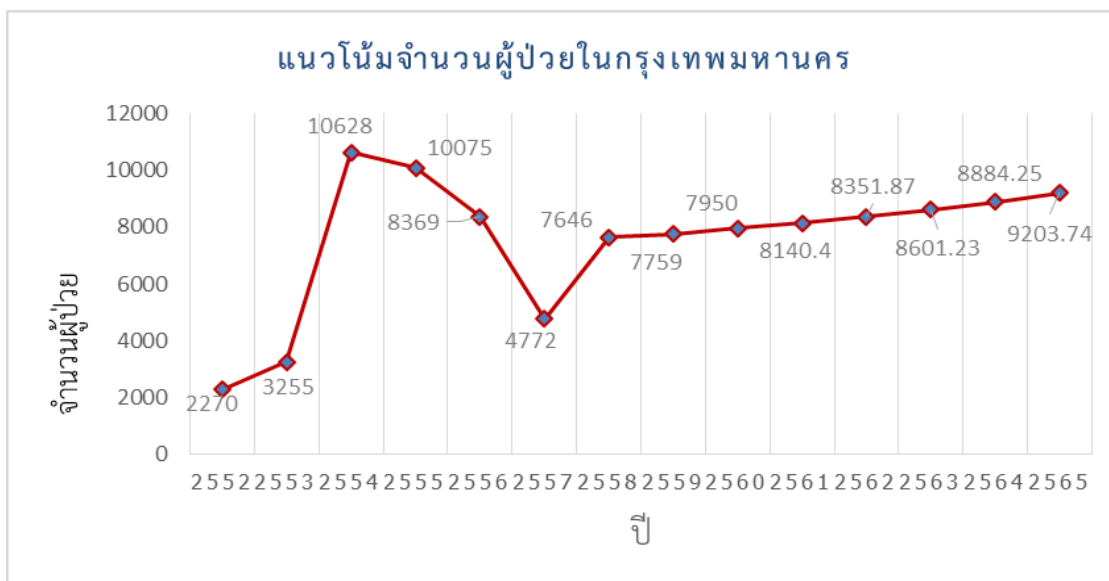
หน่วย: คน

เขต / พ.ศ.	จำนวนคนป่วย(ราย)									ค่าพยากรณ์				
	52	53	54	55	56	57	58	59	60*	61	62	63	64	65
จตุจักร	59	106	315	328	322	162	275	285	295	306.07	317.32	328.98	341.07	353.6
บางคอแหลม	44	39	219	163	146	154	187	205	224	244.66	267.39	292.22	319.36	349.01
ประเวศ	70	93	255	280	230	139	215	221	226	232.26	238.25	244.39	250.7	257.16
คลองเตย	59	46	212	159	182	79	144	146	149	152.24	155.21	158.23	161.32	164.46
สวนหลวง	59	81	178	224	196	109	175	182	188	195.38	202.53	209.93	217.6	225.56
จอมทอง	35	52	330	197	154	123	164	161	159	156.7	154.4	152.15	149.92	147.73
ดอนเมือง	89	109	207	224	86	99	115	106	98	90.806	84.046	77.789	71.998	66.638
ราชเทวี	49	54	171	189	141	86	120	124	127	130.34	133.83	137.43	141.12	144.91
ลาดพร้าว	35	75	228	234	200	112	180	184	188	191.7	195.62	199.63	203.71	207.88
วัฒนา	34	45	127	130	104	93	119	126	134	142.26	150.97	160.21	170.02	180.42
บางแค	43	99	407	426	192	185	253	250	247	243.8	240.93	238.09	235.28	232.51
หลักสี่	71	100	162	121	78	79	79	71	64	57.698	52.052	46.958	42.363	38.217
สายไหม	60	83	202	164	151	110	143	143	143	143.48	143.73	143.98	144.23	144.48
คันนายาว	15	58	185	121	77	58	78	72	66	60.7	55.907	51.492	47.426	43.681
สะพานสูง	30	31	144	82	128	88	122	132	144	156.71	170.58	185.67	202.09	219.97
วังทองหลาง	29	47	158	207	207	120	198	219	241	266.51	294.14	324.62	358.27	395.41
คลองสามวา	42	76	265	233	144	88	141	135	130	124.14	118.86	113.81	108.97	104.34
บางนา	29	54	146	162	139	111	151	162	173	185.99	199.5	213.99	229.54	246.22
ทวีวัฒนา	27	24	81	82	71	45	68	71	74	76.97	80.107	83.372	86.771	90.308
ทุ่งครุ	73	92	217	196	155	105	145	142	139	136.79	134.26	131.78	129.35	126.96
บางบอน	38	50	315	302	191	77	174	170	165	161.5	157.6	153.8	150.09	146.46

ที่มา : กลุ่มเฝ้าระวังโรคและพฤติกรรมสุขภาพ สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

หมายเหตุ : * เนื่องจากการพยากรณ์ใช้ข้อมูลตั้งแต่ พ.ศ. 2552-2559 และปี พ.ศ. 2560 ณ วันที่เริ่มงานวิจัยข้อมูลยังไม่ครบถ้วนจึงต้องทำการพยากรณ์ข้อมูลเป็นข้อมูลนำเข้าตัวใหม่เพื่อใช้ในการพยากรณ์ปีพ.ศ. 2561 – 2565

จากตาราง 7 จำนวนผู้ป่วยตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2552-2560 ในแต่ละเขตของกรุงเทพมหานครฯ จะแนวโน้มที่ลดลงจากปี พ.ศ. 2554 เป็นส่วนใหญ่ ยกเว้น บางพื้นที่เช่น บางกะปิ บางเขน ดุสิต ดินแดง ประเวศน์ ทวีวัฒนา สะพานสูง และ บางนา จากการติดของผู้ป่วยมักจะมาจก อยู่ใกล้แหล่งน้ำหรืออาจจะอยู่ในชุมชนที่มีความหนาแน่นของประชากรจำนวนมาก ซึ่งมักจะเป็นสาเหตุหลักของการติดเชื้อไข้เลือดออกของเขตพื้นที่ในกรุงเทพมหานคร



ภาพ 11 แนวโน้มจำนวนผู้ป่วยในกรุงเทพมหานคร

ที่มา : ภาพผู้วิจัยสร้างโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากภาพ 11 จะเห็นได้ว่าแนวโน้มจำนวนผู้ป่วยในกรุงเทพมหานครจากการพยากรณ์ที่ได้มีแนวโน้มการระบาดของโรคไข้เลือดออกเพิ่มขึ้น นั่นคือค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาที่ 7 ถึงช่วงเวลาที่ 14 หรือตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558-2565 มีค่าโดยประมาณคือ 7,646 ถึง 9,204 คน มีค่าเฉลี่ยประมาณ 8,317 คนต่อปี

จากการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยต่อในเขตกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2561 – 2565 ด้วยวิธีการของทฤษฎีเกรย์ (Grey Theory) ในระบบของ GM (1,1) จากตาราง 7 และภาพ 11 ค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ดังนี้

- ปี พ.ศ. 2561 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานครจำนวน 8,140 คน
- ปี พ.ศ. 2562 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานครจำนวน 8,352 คน
- ปี พ.ศ. 2563 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานครจำนวน 8,601 คน
- ปี พ.ศ. 2564 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานครจำนวน 8,884 คน
- ปี พ.ศ. 2565 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานครจำนวน 9,204 คน

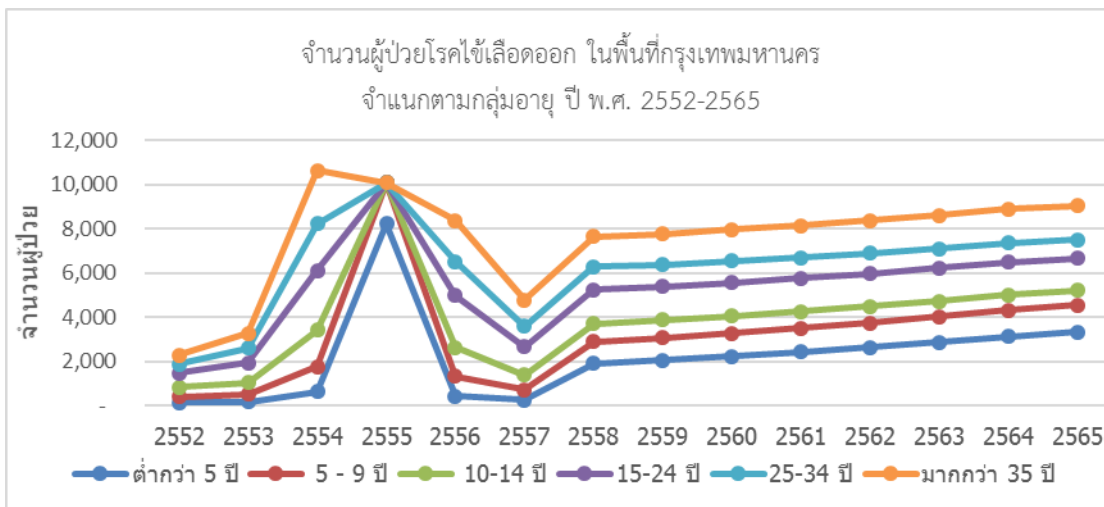
4.1.4 การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานครแยกตามช่วงอายุ วิธีการของทฤษฎีเกรย์

ข้อมูลในช่วงปีพ.ศ.2552-2560 มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานคร ทุกกลุ่มอายุ โดยปี พ.ศ. 2552-2560 มีอัตราป่วยสูงสุดในกลุ่มต่ำกว่า 5 ปี รองลงมาคือ กลุ่ม 15-24 ปี และกลุ่มมากกว่า 35 ปี ตามลำดับ จากนั้นพิจารณาตามผลการพยากรณ์ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2561-2565 อัตราป่วยสูงสุดยังคงเป็นอัตรากลุ่มต่ำกว่า 5 ปีและส่วนใหญ่กลุ่มอายุที่พบอัตราป่วยสูงรองลงมาคือ กลุ่มมากกว่า 35 ปี และ 15-24 ปี ตามลำดับ จะเห็นได้ว่ากลุ่มอายุ ต่ำกว่า 5 ปี, กลุ่ม 15-24 ปี และกลุ่มมากกว่า 35 ปี เป็น 3 กลุ่มใหญ่ที่มีจำนวนผู้ป่วยมากที่สุด แต่สิ่งที่น่าสนใจคือมีผู้ป่วยจากไข้เลือดออกมีอายุมากขึ้นขณะที่ผู้วิจัยคาดว่าผู้ป่วยนั้นอาจจะมีการเป็นซ้ำเป็นครั้งที่ 2 หรือ 3 เพราะตามรายงานในอดีตนั้นที่ป่วยส่วนมากมักจะอายุน้อย โดยประมาณอายุไว้สำหรับผู้ป่วยน้อยกว่า 15 ปี ลงมารายละเอียดตามตาราง 8

ตาราง 8 การพยากรณ์ผู้ป่วยตั้งแต่ปีพ.ศ. 2561 -2565 แบ่งตามช่วงอายุผู้ป่วยไข้เลือดออกของเขตในกรุงเทพมหานคร

ปี	ต่ำกว่า 5 ปี	5 - 9 ปี	10-14 ปี	15-24 ปี	25-34 ปี	มากกว่า 35 ปี
2552	135	270	423	635	402	405
2553	161	354	527	890	651	672
2554	623	1,120	1,657	2,717	2,101	2,410
2555	8,222	1,853	0	0	0	0
2556	418	887	1,330	2,325	1,563	1,846
2557	238	481	671	1,255	940	1,187
2558	1,899	978	831	1,538	1,028	1,372
2559	2,050	1,004	802	1,520	992	1,391
2560	2,230	1,040	781	1,514	965	1,420
2561*	2,421	1,074	759	1,504	937	1,445
2562*	2,628	1,108	737	1,495	911	1,473
2563*	2,859	1,147	717	1,489	885	1,504
2564*	3,113	1,189	698	1,485	862	1,537
2565*	3,328	1,208	668	1,453	824	1,543

* ค่าการพยากรณ์ ปี พ.ศ. 2561 - 2565



ภาพ 12 การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในพื้นที่กรุงเทพมหานครจำแนกตามกลุ่มอายุปี พ.ศ. 2552-2565

ที่มา : ภาพผู้วิจัยสร้างโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากภาพ 12 สัดส่วนจำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มสูงขึ้นในทุกๆกลุ่ม อย่างชัดเจนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 เป็นต้นมา จากนั้นพิจารณาตามผลการพยากรณ์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2565 สัดส่วนจำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มสูงขึ้นในทุกๆ กลุ่มอย่างต่อเนื่อง อาจเป็นไปได้ว่าสภาพสิ่งแวดล้อมของชุมชนเมืองกรุงเทพมหานคร อาจมีลักษณะที่เหมาะสมกับการระบาดของโรคไข้เลือดออก เช่น สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมกับการระบาดของโรคหรือพาหะนำโรค

4.1.5 ระดับของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานคร

คณะผู้วิจัยได้แบ่งระดับจำนวนผู้ป่วยสะสมตั้งแต่ พ.ศ. 2552-2565 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำแนกตามเขต เป็น 5 ระดับ คือ 1) จำนวนผู้ป่วยน้อยมาก 2) จำนวนผู้ป่วยน้อย 3) จำนวนผู้ป่วยค่อนข้างมาก 4) จำนวนผู้ป่วยมาก 5) จำนวนผู้ป่วยมากที่สุด แสดงผลลัพธ์ดังตาราง 9 ถึง ตาราง 13 หลักการแบ่งระดับประยุกต์ใช้หลักการของ Best อ้างถึงใน (จำเอกกิตติ ยิ้มสวน, 2553)

$$\frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ 5 คะแนน ดังนี้

$$\frac{5,012.88 - 1,002.58}{5} \approx 1,000$$

ระดับที่ 1 น้อยกว่า 1,000	ความหมาย	จำนวนผู้ป่วยน้อยมาก
ระดับที่ 2 ตั้งแต่ 1,000 คน < 2,000 คน	ความหมาย	จำนวนผู้ป่วยน้อย
ระดับที่ 3 ตั้งแต่ 2,000 คน < 3,000 คน	ความหมาย	จำนวนผู้ป่วยค่อนข้างมาก
ระดับที่ 4 ตั้งแต่ 3,000 คน < 4,000 คน	ความหมาย	จำนวนผู้ป่วยมาก
ระดับที่ 5 ตั้งแต่ 4,000 คน ขึ้นไป	ความหมาย	จำนวนผู้ป่วยมากที่สุด

ตาราง 9 แสดงเขตที่มีจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในระดับน้อยมาก

ลำดับ	เขต	จำนวนป่วย พ.ศ. 2552-2565
1	สัมพันธวงศ์	539.69
2	ป้อมปราบศัตรูพ่าย	764.95
3	บางกอกใหญ่	807.26
4	ทวีวัฒนา	960.53
5	คันนายาว	989.21

จากตาราง 9 จำนวนผู้ป่วยสะสมตั้งแต่ปีพ.ศ. 2552-2565 ในเขตที่มีจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในระดับน้อยมากมีจำนวน 5 เขต และเขตสัมพันธวงศ์จะมีผู้ป่วยสะสมน้อยที่สุดในกรุงเทพมหานคร คือ 540 คน โดยเฉลี่ยในกลุ่มจะมีผู้ป่วยสะสมจำนวน 812 คน

ตาราง 10 แสดงเขตที่มีจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในระดับน้อย

ลำดับ	เขต	จำนวนป่วย พ.ศ. 2552-2565
1	หลักสี่	1,062.29
2	พระโขนง	1,236.07
3	พญาไท	1,280.39
4	ตลิ่งชัน	1,298.04
5	ห้วยขวาง	1,341.64
6	บางพลัด	1,409.74
7	บางซื่อ	1,439.05
8	คลองสาน	1,476.53
9	ดอนเมือง	1,524.28
10	พระนคร	1,557.67

ตาราง 10 (ต่อ)

11	ภาษีเจริญ	1,627.79
12	สาทร	1,652.63
13	ราชบุรีบูรณะ	1,692.91
14	วัฒนา	1,715.88
15	ราชเทวี	1,748.63
16	มีนบุรี	1,766.69
17	บางรัก	1,782.39
18	ยานนาวา	1,810.09
19	คลองสามวา	1,824.12
20	สะพานสูง	1,836.02
21	ปทุมวัน	1,866.12
22	ธนบุรี	1,908.79
23	สายไหม	1,918.90
24	ทุ่งครุ	1,923.14
25	คลองเตย	1,967.46

จากตาราง 10 จำนวนผู้ป่วยสะสมตั้งแต่ปีพ.ศ. 2552-2565 ในเขตที่มีจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในระดับน้อยมีจำนวน 25 เขต โดยเฉลี่ยในกลุ่มจะมีผู้ป่วยสะสมจำนวน 1,627 คน

ตาราง 11 แสดงเขตที่มีจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในระดับค่อนข้างมาก

ลำดับ	เขต	จำนวนป่วย พ.ศ. 2552-2565
1	จอมทอง	2,135.90
2	บางนา	2,202.24
3	ลาดกระบัง	2,222.04
4	บางกอกน้อย	2,233.07
5	บางบอน	2,251.45
6	บึงกุ่ม	2,380.73
7	ลาดพร้าว	2,434.54
8	สวนหลวง	2,443.00
9	ดินแดง	2,739.85

ตาราง 11 (ต่อ)

10	บางคอแหลม	2,853.64
11	ประเวศ	2,951.76

จากตาราง 11 จำนวนผู้ป่วยสะสมตั้งแต่ปีพ.ศ. 2552-2565 ในเขตที่มีจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในระดับค่อนข้างมาก มีจำนวน 11 เขต โดยเฉลี่ยในกลุ่มจะมีผู้ป่วยสะสมจำนวน 2,441 คน

ตาราง 12 แสดงเขตที่มีจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในระดับมาก

ลำดับ	เขต	จำนวนป่วย พ.ศ. 2552-2565
1	วังทองหลาง	3,064.95
2	หนองจอก	3,168.83
3	บางแค	3,292.61
4	บางขุนเทียน	3,445.97
5	ดุสิต	3,476.97
6	หนองแขม	3,735.99
7	จตุจักร	3,794.04
8	บางเขน	3,977.45

จากตาราง 12 จำนวนผู้ป่วยสะสมตั้งแต่ปีพ.ศ. 2552-2565 ในเขตที่มีจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในระดับมาก มีจำนวน 8 เขต โดยเฉลี่ยในกลุ่มจะมีผู้ป่วยสะสมจำนวน 3,495 คน

ตาราง 13 แสดงเขตที่มีจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในระดับมากที่สุด

ลำดับ	เขต	จำนวนป่วย พ.ศ. 2552-2565
1	บางกะปิ	5,552.57

จากตาราง 13 จำนวนผู้ป่วยสะสมตั้งแต่ปีพ.ศ. 2552-2560 ในเขตที่มีจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในระดับมากที่สุด มีจำนวน 1 เขต มีผู้ป่วยสะสม จำนวน 5,553 คน พบว่าเขตบางกะปิเป็นเขตที่มีผู้ป่วยสะสมมากที่สุดในกรุงเทพมหานคร

4.1.6 การตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบการพยากรณ์ของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานคร วิธีการของทฤษฎีเกรย์

การตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบการพยากรณ์ของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานคร ด้วยวิธีการของทฤษฎีเกรย์ (Grey Theory) ในระบบของ GM (1,1) จากตาราง 7 ผลการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย ตัวแบบที่มีความเหมาะสมจะพิจารณาจากค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ยของการพยากรณ์ MAPE และการพยากรณ์ที่ให้ค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด (ความแม่นยำของตัวแบบ) เมื่อเทียบกับสมมติฐานของการวิจัย ได้ผลสรุปการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ แสดงดังตาราง 14

ตาราง 14 ค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ยของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานคร

ลำดับ	ปี	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน	MAPE
2	2553	3,255	3,056.39	198.61	6.10
3	2554	10,628	9,979.53	648.47	6.10
4	2555	10,075	9,460.27	614.73	6.10
5	2556	8,369	7,858.36	510.64	6.10
6	2557	4,772	4,480.83	291.17	6.10
7	2558	7,646	7,179.48	466.52	6.10
8	2559	7,759	7,285.58	473.42	6.10
9	2560	7,950	7,464.93	485.07	6.10

$$MAPE = \frac{1}{n-1} \sum_{t=2}^n \Delta_k = 6.10$$

จากตาราง 14 พบว่า ค่าพยากรณ์อันดับที่ 2 ถึง 9 มีค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) เท่ากับร้อยละ 6.10 แสดงว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ นั่นคือไม่เกินร้อยละ 30 ตามสมมติฐานของการวิจัย นั่นคือการพยากรณ์โรคไข้เลือดออกด้วยวิธีการของทฤษฎีเกรย์ (Grey Theory) ในระบบของ GM (1,1) มีความแม่นยำในการพยากรณ์ของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานคร

4.1.7 ผลการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร วิธีการของทฤษฎีเกรย์

ในส่วนนี้ จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล พร้อมทั้งพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในกรุงเทพมหานคร ด้วยวิธีการของทฤษฎีเกรย์ (Grey Theory) ในระบบของ GM (1,1) ข้อมูลที่ใช้คือ จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร (รายปี) ของสำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข เพื่อให้เป็นไปตามขอบเขตของการวิจัย ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และค่าการพยากรณ์ แสดงดังตาราง 14 และภาพ 12

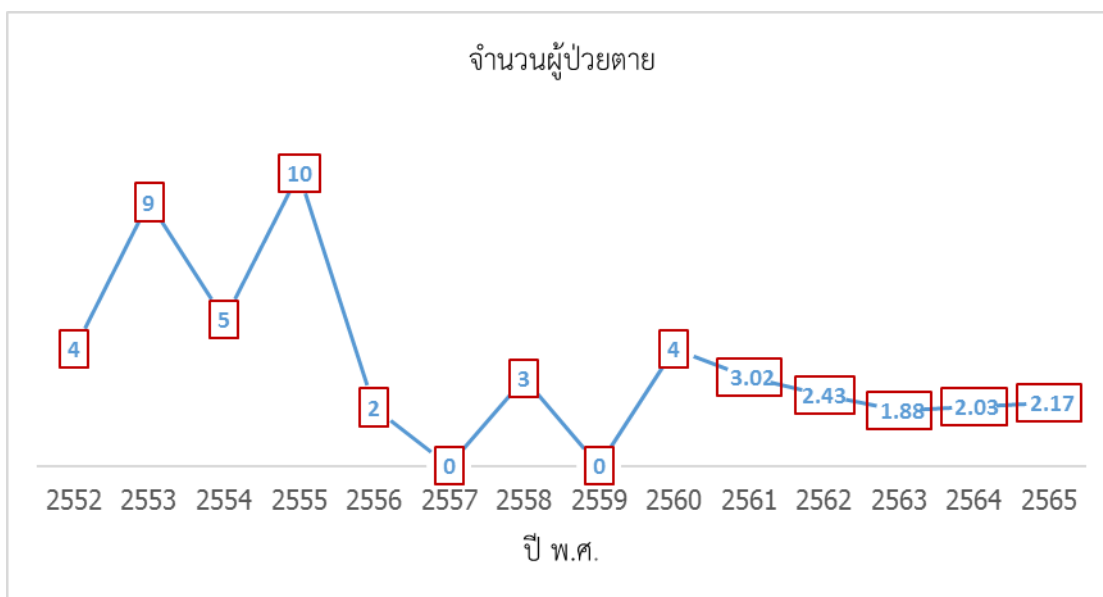
ตาราง 15 ผลการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร หน่วย: คน

ปี	จำนวนผู้ป่วยตาย
2552	4
2553	9
2554	5
2555	10
2556	2
2557	0
2558	3
2559	0
2560	4
2561*	3.02
2562*	2.43
2563*	1.88
2564*	2.03
2565*	2.17

* ค่าการพยากรณ์ ปีพ.ศ. 2561 – 2565

จากตาราง 15 พบว่า จำนวนผู้ป่วยตายตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 สูงที่สุดคือ 10 คน หลังจากนั้นแนวโน้มผู้ป่วยตายได้เริ่มลดจำนวนลง ในปี พ.ศ. 2557 และปี พ.ศ. 2559 ไม่มีผู้ป่วยตาย จุลจิลา หินจำปา และเลิศชัย เจริญธัญรักษ์ (2560) ได้ให้ความเห็นว่าประชาชนน่าจะมีความรู้ความสนใจในการเจ็บป่วยมากขึ้น ทำให้มารับการรักษาเร็วขึ้น จึงตรวจรักษาได้ในระยะแรกของโรค ประกอบกับแพทย์ให้ความสนใจและวินิจฉัยโรคนี้มากขึ้นหากผู้ป่วยมารักษาเร็วและได้รับการรักษาถูกต้อง น่าจะลดจำนวนผู้เสียชีวิตลงได้อีก

ผลลัพธ์การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร ปีพ.ศ. 2561 – 2565 เรียงตามลำดับ ดังนี้ 3 คน, 2 คน, 2 คน, 2 คน และ 2 คน เมื่อหาจำนวนเฉลี่ยของผู้ป่วยตายตลอด 5 ปี ตามค่าการพยากรณ์จะมีจำนวนผู้ป่วยตาย 2 คน/ปี ส่วนจำนวนผู้ป่วยตายตามข้อมูลจริงปี พ.ศ. 2552 – 2560 ระยะเวลา 9 ปี จะมีจำนวนผู้ป่วยตายโดยเฉลี่ย 4 คน/ปี จะเห็นได้ว่าสัดส่วนจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร มีแนวโน้มลดลงในแต่ละปี



ภาพ 13 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร ปีพ.ศ. 2552-2565

ที่มา : ภาพผู้วิจัยสร้างโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากภาพ 13 สัดส่วนจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร มีแนวโน้มลดลงในแต่ละปี อย่างชัดเจนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 เป็นต้นมา จากนั้นพิจารณาตามผลการพยากรณ์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2565 สัดส่วนจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร มีแนวโน้มลดลงเช่นกัน

4.1.8 การตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบการพยากรณ์ของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร วิธีการของทฤษฎีเกรย์

การตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบการพยากรณ์ของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร ด้วยวิธีการของทฤษฎีเกรย์ (Grey Theory) ในระบบของ GM (1,1) จากตาราง 14 ผลการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย ตัวแบบที่มีความเหมาะสมจะพิจารณาจากค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ยของการพยากรณ์ MAPE และการพยากรณ์ที่ให้ค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด (ความแม่นยำของตัวแบบ) เมื่อเทียบกับสมมติฐานของการวิจัย ได้ผลสรุปการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ แสดงดังตาราง 16

ตาราง 16 ค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ยของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร

ลำดับ	ปี	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน	MAPE
2	2553	9	6.80	0.24	24.47
3	2554	5	3.78	0.24	24.47
4	2555	10	7.55	0.24	24.47
5	2556	2	1.51	0.24	24.47
6	2557	0	0	0	0

ตาราง 16 (ต่อ)

7	2558	3	2.27	0.24	24.47
8	2559	0	0	0	0
9	2560	4	3.02	0.24	24.47
$MAPE = \frac{1}{n-1} \sum_{t=2}^n \Delta_k = 18.35$					

จากตาราง 16 พบว่า ค่าพยากรณ์อันดับที่ 2 ถึง 9 มีค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) เท่ากับร้อยละ 18.35 แสดงว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ นั่นคือไม่เกินร้อยละ 30 ตามสมมติฐานของการวิจัย นั่นคือการพยากรณ์โรคไข้เลือดออกด้วยวิธีการของทฤษฎีเกรย์ (Grey Theory) ในระบบของ GM (1,1) มีความแม่นยำในการพยากรณ์ของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร

4.2 ผลการศึกษาการพยากรณ์วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis)

การวิเคราะห์ในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาความแตกต่างระหว่างทฤษฎีทางสถิติแบบดั้งเดิม ด้วยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) กับวิธีการของทฤษฎีเกรย์ (Grey Theory) ในระบบของ GM (1,1) สำหรับดูค่าอำนาจการทดสอบเป็นแนวทางในการเลือกใช้งานที่เหมาะสมในการเลือกใช้งานสถิติทดสอบ เช่น ระยะเวลาในการคำนวณ ความยาก-ง่ายในการคำนวณ ต้นทุนและระยะเวลาในการดำเนินการ

4.2.1 การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในกรุงเทพมหานคร วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลา

ในส่วนนี้ จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล พร้อมทั้งพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในกรุงเทพมหานคร ด้วยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) ข้อมูลที่ใช้คือจำนวนและอัตราผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก (รวม) จำแนกรายอำเภอ ของสำนักกระบาดวิทยา, สำนักโรคติดต่อ นำโดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข เพื่อให้เป็นไปตามขอบเขตของการวิจัย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและค่าการพยากรณ์ แสดงดังตาราง 17 และภาพ 14

ตาราง 17 การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในกรุงเทพมหานคร วิธีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลา หน่วย: คน

เขต / พ.ศ.	จำนวนคนป่วย(ราย)									ค่าพยากรณ์				
	52	53	54	55	56	57	58	59	60*	61	62	63	64	65
พระนคร	26	23	103	156	149	38	110	116	122	109.70	113.60	117.50	121.40	125.30
ดุสิต	32	24	102	168	226	95	195	227	265	261.00	283.80	306.60	329.40	352.20
หนองจอก	21	59	447	237	312	134	241	242	243	235.00	239.80	244.60	249.40	254.20
บางรัก	18	25	90	154	151	51	120	130	141	132.85	140.60	148.35	156.10	163.85
บางเขน	65	97	235	292	445	91	277	294	312	317.55	331.80	346.05	360.30	374.55
บางกะปิ	64	113	349	298	570	160	375	406	438	436.30	464.05	491.80	519.55	547.30
ปทุมวัน	24	23	88	155	167	46	124	135	147	139.10	147.20	155.30	163.40	171.50
ป้อมปราบศัตรูพ่าย	13	17	118	188	59	38	55	50	46	33.25	25.90	18.55	11.20	3.85
พระโขนง	34	54	156	122	112	61	94	92	90	85.15	83.70	82.25	80.80	79.35
มีนบุรี	42	61	281	273	141	62	138	105	131	95.35	84.30	73.25	62.20	51.15
ลาดกระบัง	51	111	347	332	209	71	173	162	151	130.00	115.80	101.60	87.40	73.20
ยานนาวา	26	60	186	232	115	95	137	137	137	115.30	115.40	115.50	115.60	115.70
สัมพันธวงศ์	10	8	85	102	42	8	42	40	38	32.70	28.85	25.00	21.15	17.30
พญาไท	32	54	164	119	99	76	97	96	94	83.40	83.10	82.80	82.50	82.20
ธนบุรี	55	92	168	230	142	99	143	143	142	123.90	123.00	122.10	121.20	120.30
บางกอกใหญ่	29	69	126	123	64	43	62	56	50	18.80	12.00	5.20	-1.60	-8.40
ห้วยขวาง	42	72	130	147	125	62	102	100	98	92.75	91.30	89.85	88.40	86.95
คลองสาน	44	51	146	138	86	92	108	110	112	94.75	96.90	99.05	101.20	103.35
ตลิ่งชัน	55	53	209	151	110	59	99	94	89	74.85	68.50	62.15	55.80	49.45
บางกอกน้อย	99	83	251	267	194	88	167	164	161	151.80	145.80	139.80	133.80	127.80
บางขุนเทียน	44	79	449	382	265	161	263	262	260	234.40	234.00	233.60	233.20	232.80
ภาษีเจริญ	70	97	308	212	121	87	124	113	103	113.60	100.60	87.60	74.60	61.60
หนองแขม	38	54	302	281	256	171	259	276	295	242.40	258.70	275.00	291.30	307.60
บางพลัด	46	74	189	168	120	71	108	103	99	96.00	91.20	86.40	81.60	76.80
ราษฎร์บูรณะ	41	63	128	163	118	89	123	126	130	108.20	111.85	115.50	119.15	122.80
ดินแดง	79	92	285	169	180	176	197	203	210	200.30	208.35	216.40	224.45	232.50
บึงกุ่ม	42	80	279	257	197	112	181	180	179	161.70	161.40	161.10	160.80	160.50
สาทร	38	34	161	169	114	78	120	124	127	103.60	105.95	108.30	110.65	113.00
บางซื่อ	48	66	168	111	130	79	108	107	106	95.95	96.30	96.65	97.00	97.35
จตุจักร	59	106	315	328	322	162	275	285	295	258.80	269.25	279.70	290.15	300.60
บางคอแหลม	44	39	219	163	146	154	187	205	224	189.45	204.70	219.95	235.20	250.45

ตาราง 17 (ต่อ)

หน่วย: คน

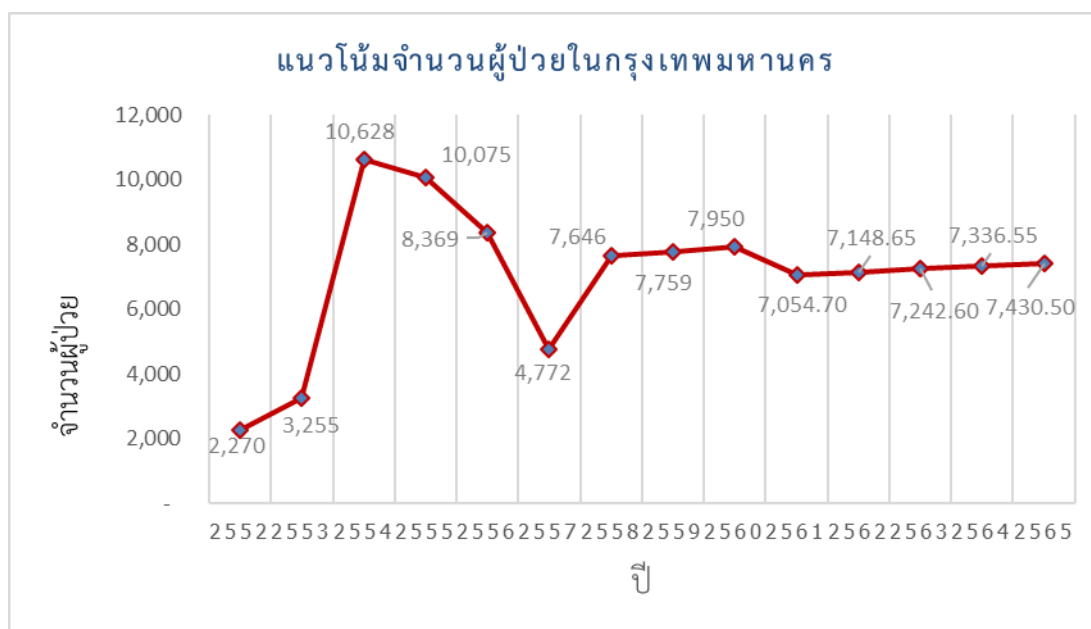
เขต / พ.ศ.	จำนวนคนป่วย(ราย)									ค่าพยากรณ์				
	52	53	54	55	56	57	58	59	60*	61	62	63	64	65
ประเทศ	70	93	255	280	230	139	215	221	226	197.20	202.35	207.50	212.65	217.80
คลองเตย	59	46	212	159	182	79	144	146	149	128.90	131.00	133.10	135.20	137.30
สวนหลวง	59	81	178	224	196	109	175	182	188	161.00	166.60	172.20	177.80	183.40
จอมทอง	35	52	330	197	154	123	164	161	159	142.85	142.50	142.15	141.80	141.45
ดอนเมือง	89	109	207	224	86	99	115	106	98	102.35	91.80	81.25	70.70	60.15
ราชเทวี	49	54	171	189	141	86	120	124	127	110.90	110.60	110.30	110.00	109.70
ลาดพร้าว	35	75	228	234	200	112	180	184	188	163.80	168.40	173.00	177.60	182.20
วัฒนา	34	45	127	130	104	93	119	126	134	106.20	113.00	119.80	126.60	133.40
บางแค	43	99	407	426	192	185	253	250	247	222.40	220.40	218.40	216.40	214.40
หลักสี่	71	100	162	121	78	79	79	71	64	33.00	24.95	16.90	8.85	0.80
สายไหม	60	83	202	164	151	110	143	143	143	129.00	130.50	132.00	133.50	135.00
คันนายาว	15	58	185	121	77	58	78	72	66	66.45	61.20	55.95	50.70	45.45
สะพานสูง	30	31	144	82	128	88	122	132	144	133.70	143.65	153.60	163.55	173.50
วังทองหลาง	29	47	158	207	207	120	198	219	241	188.00	204.85	221.70	238.55	255.40
คลองสามวา	42	76	265	233	144	88	141	135	130	112.50	106.40	100.30	94.20	88.10
บางนา	29	54	146	162	139	111	151	162	173	138.20	148.50	158.80	169.10	179.40
ทวีวัฒนา	27	24	81	82	71	45	68	71	74	56.80	59.00	61.20	63.40	65.60
ทุ่งครุ	73	92	217	196	155	105	145	142	139	135.25	132.90	130.55	128.20	125.85
บางบอน	38	50	315	302	191	77	174	170	165	158.30	152.35	146.40	140.45	134.50

ที่มา : กลุ่มเฝ้าระวังโรคและพฤติกรรมสุขภาพ สำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

หมายเหตุ : * เนื่องจากการพยากรณ์ใช้ข้อมูลตั้งแต่ พ.ศ. 2552-2559 และปี พ.ศ. 2560 ณ วันที่เริ่มงานวิจัยข้อมูลยังไม่ครบถ้วนจึงต้องทำการพยากรณ์ข้อมูลเป็นข้อมูลนำเข้าตัวใหม่เพื่อใช้ในการพยากรณ์ปีพ.ศ. 2561 – 2565

จากตาราง 17 จำนวนผู้ป่วยตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2552-2560 ในแต่ละเขตของกรุงเทพมหานครฯ จะแนวโน้มที่ลดลงจากปี พ.ศ. 2554 เป็นส่วนใหญ่ ยกเว้น บางพื้นที่เช่น บางกะปิ บางเขน ดุสิต ดินแดง ประเวศน์ ทวีวัฒนา สะพานสูง และ บางนา จากการติดของผู้ป่วยมักจะมาจาก อยู่ใกล้แหล่งน้ำหรืออาจจะอยู่ในชุมชนที่มีความหนาแน่นของประชากรจำนวนมาก การเปลี่ยนแปลงของ

สภาพแวดล้อมชุมชนเมือง ซึ่งมักจะเป็นสาเหตุหลักของการติดเชื้อไข้เลือดออกของเขตพื้นที่ใน กรุงเทพมหานคร



ภาพ 14 แนวโน้มจำนวนผู้ป่วยในกรุงเทพมหานครจากการวิเคราะห์อนุกรมเวลา

ที่มา : ภาพผู้วิจัยสร้างโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากภาพ 14 จะเห็นได้ว่าแนวโน้มจำนวนผู้ป่วยในกรุงเทพมหานครจากการพยากรณ์ที่ได้มีแนวโน้มการระบาดของโรคไข้เลือดออกเพิ่มขึ้น นั่นคือค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาที่ 10 ถึงช่วงเวลาที่ 14 หรือตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2565 มีค่าโดยประมาณคือ 7,055 คน ถึง 7,431 คน มีค่าเฉลี่ยประมาณ 7,243 คนต่อปี

จากการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยต่อในเขตกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2561 — 2565 ด้วยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) จากตาราง 17 และภาพ 14 ค่าพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก ดังนี้

- ปี พ.ศ. 2561 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานครจำนวน 7,055 คน
- ปี พ.ศ. 2562 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานครจำนวน 7,149 คน
- ปี พ.ศ. 2563 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานครจำนวน 7,243 คน
- ปี พ.ศ. 2564 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานครจำนวน 7,337 คน
- ปี พ.ศ. 2565 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานครจำนวน 7,431 คน

4.2.2 การตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบการพยากรณ์ของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานคร วิธีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลา

การตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบการพยากรณ์ของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานคร ด้วยวิธีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลา (Time Series Analysis) จากตาราง 17 ผลการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย ตัวแบบที่มีความเหมาะสมจะพิจารณาจากค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ยของการพยากรณ์ MAPE และการพยากรณ์ที่ให้ค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด (ความแม่นยำของตัวแบบ) เมื่อเทียบกับสมมุติฐานของการวิจัย ได้ผลสรุปการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ แสดงดังตาราง 18

ตาราง 18 ค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ยของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานคร วิธีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลา

ลำดับ	ปี	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน	MAPE
3	2554	10,628	6,530.60	4097.4	38.5529
4	2555	10,075	6,625.55	3449.45	34.2377
5	2556	8,369	6,720.50	1648.5	19.6977
6	2557	4,772	6,815.45	2043.45	42.8217
7	2558	7,646	6,910.40	735.6	9.6207
8	2559	7,759	7,005.35	753.65	9.7132
9	2560	7,950	7,100.30	849.7	10.6881

$$MAPE = \frac{1}{n-1} \sum_{t=3}^n \Delta_k = 23.62$$

จากตาราง 18 พบว่า ค่าพยากรณ์อันดับที่ 3 ถึง 9 มีค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) เท่ากับร้อยละ 23.62 แสดงว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ นั่นคือไม่เกินร้อยละ 30 ตามสมมุติฐานของการวิจัย

4.2.3 การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานครแยกตามช่วงอายุ วิธีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลา

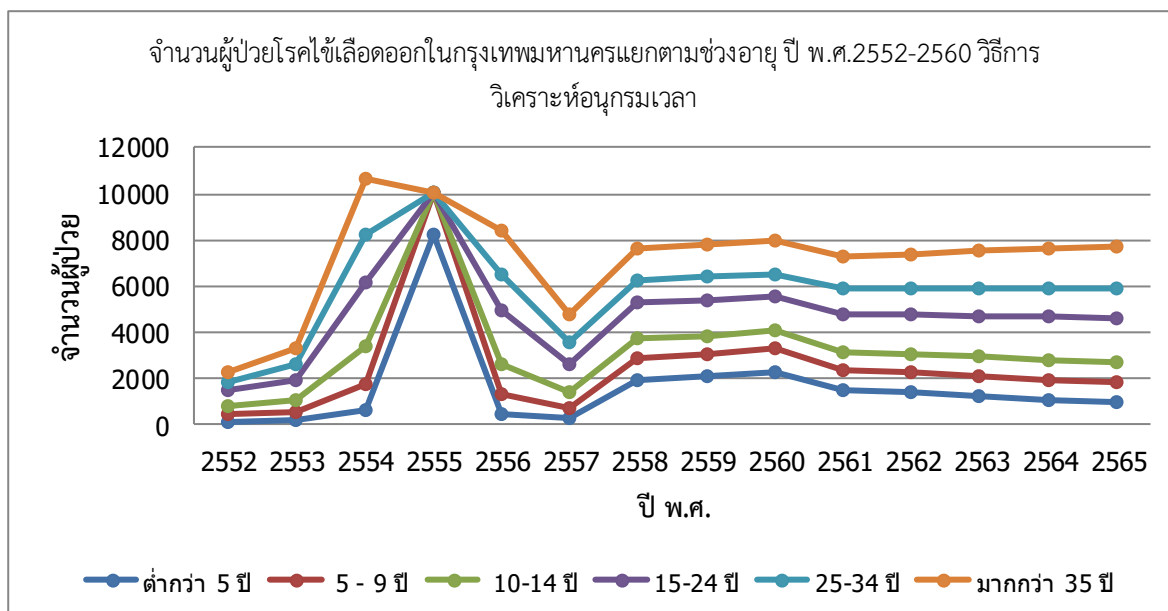
ในส่วนนี้จะทำการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานครแยกตามช่วงอายุด้วยวิธีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลา ใช้ข้อมูลในช่วงปีพ.ศ.2552-2560 มีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานคร ทุกกลุ่มอายุ โดยปี พ.ศ. 2552-2560 มีอัตราป่วยสูงสุดในกลุ่มต่ำกว่า 5 ปี รองลงมาคือ กลุ่ม 15-24 ปี และกลุ่มมากกว่า 35 ปี ตามลำดับ จากนั้นพิจารณาตามผลการพยากรณ์ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2561-2565 อัตราป่วยสูงสุดคือ กลุ่ม 15-24 ปี รองลงมาคือกลุ่มมากกว่า 35 ปี

และ 15-24 ปี ตามลำดับ เป็น 3 กลุ่มใหญ่ที่มีจำนวนผู้ป่วยมากที่สุด แต่สิ่งที่น่าสนใจคือมีผู้ป่วยจากไข้เลือดออกมีอายุมากขึ้นคณะผู้วิจัยคาดว่าผู้ป่วยนั้นอาจจะมีการเป็นซ้ำเป็นครั้งที่ 2 หรือ 3 รายละเอียดตามตาราง 19

ตาราง 19 การพยากรณ์ผู้ป่วยตั้งแต่ปีพ.ศ. 2561 -2565 แบ่งตามช่วงอายุผู้ป่วยไข้เลือดออกของเขตในกรุงเทพมหานคร วิธีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลา

ปี	ต่ำกว่า 5 ปี	5 - 9 ปี	10-14 ปี	15-24 ปี	25-34 ปี	มากกว่า 35 ปี
2552	135	270	423	635	402	405
2553	161	354	527	890	651	672
2554	623	1,120	1,657	2,717	2,101	2,410
2555	8,222	1,853	0	0	0	0
2556	418	887	1,330	2,325	1,563	1,846
2557	238	481	671	1,255	940	1,187
2558	1,899	978	831	1,538	1,028	1,372
2559	2,050	1,004	802	1,520	992	1,391
2560	2,230	1,040	781	1,514	965	1,420
2561*	1,494.20	864.30	802.30	1,621.40	1,088.60	1,434.20
2562*	1,358.00	859.60	826.20	1,700.65	1,127.15	1,528.35
2563*	1,221.80	854.90	850.10	1,779.90	1,165.70	1,622.50
2564*	1,085.60	850.20	874.00	1,859.15	1,204.25	1,716.65
2565*	949.40	845.50	897.90	1,938.40	1,242.80	1,810.80

* ค่าการพยากรณ์ ปีพ.ศ. 2561 – 2565



ภาพ 15 การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในพื้นที่กรุงเทพมหานครจำแนกตามกลุ่มอายุปี พ.ศ. 2552-2565 วิธีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลา
ที่มา : ภาพผู้วิจัยสร้างโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากภาพ 15 พิจารณาตามผลการพยากรณ์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2565 ด้วยวิธีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลา สัดส่วนจำนวนผู้ป่วยมีแนวโน้มสูงขึ้นในทุกๆ กลุ่มอย่างต่อเนื่อง ยกเว้นในกลุ่มต่ำกว่า 5 ปี มีแนวโน้มลดลง

4.2.4 ผลการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร วิธีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลา

ในส่วนนี้ จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล พร้อมทั้งพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยในกรุงเทพมหานคร ด้วยวิธีวิเคราะห์หอนุกรมเวลา (Time Series Analysis) ข้อมูลที่ใช้ คือจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร (รายปี) ของสำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข เพื่อให้เป็นไปตามขอบเขตของการวิจัย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและค่าการพยากรณ์ แสดงดังตาราง 20 และภาพ 16

ตาราง 20 ผลการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร วิธีการวิเคราะห์

อนุกรมเวลา

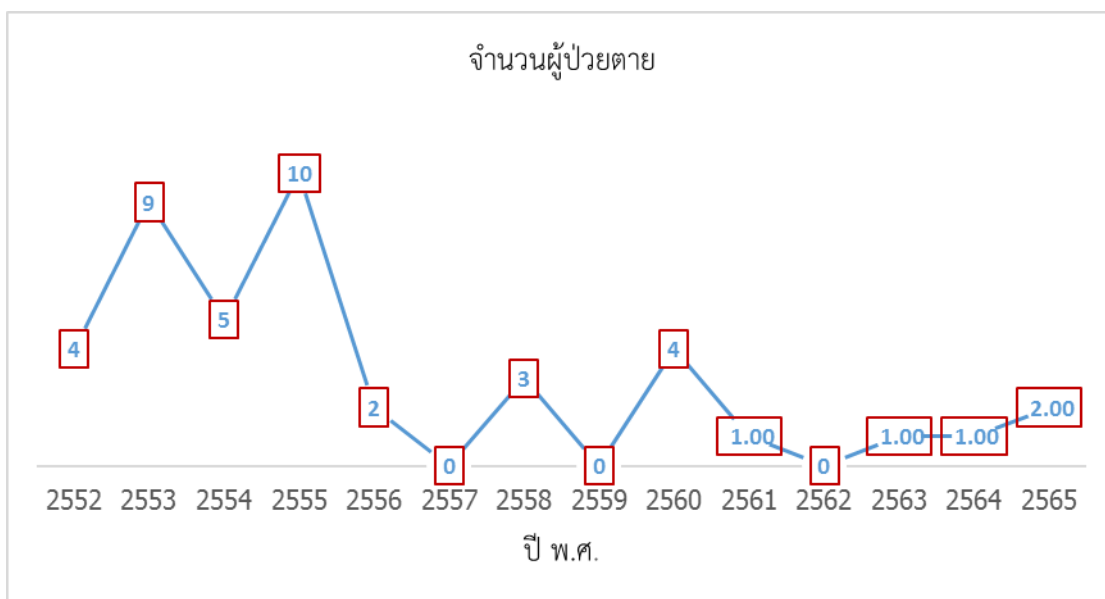
หน่วย: คน

ปี	จำนวนผู้ป่วยตาย
2552	4
2553	9
2554	5
2555	10
2556	2
2557	0
2558	3
2559	0
2560	4
2561*	0.69
2562*	0.01
2563*	0.67
2564*	1.36
2565*	2.04

* ค่าการพยากรณ์ ปีพ.ศ. 2561 – 2565

จากตาราง 20 พบว่า จำนวนผู้ป่วยตายตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 สูงที่สุดคือ 10 คน หลังจากนั้นแนวโน้มผู้ป่วยตายได้เริ่มลดจำนวนลง ในปี พ.ศ. 2557 และปี พ.ศ. 2559 ไม่มีผู้ป่วยตาย จุลจิลา หินจำปา และเลิศชัย เจริญธัญรักษ์ (2560) ได้ให้ความเห็นว่าประชาชนน่าจะมีความรู้ความสนใจในการเจ็บป่วยมากขึ้น ทำให้มารับการรักษาเร็วขึ้น จึงตรวจรักษาได้ในระยะแรกของโรค ประกอบกับแพทย์ให้ความสนใจและวินิจฉัยโรคนี้มากขึ้นหากผู้ป่วยมาปรึกษาเร็วและได้รับการรักษาถูกต้อง น่าจะลดจำนวนผู้เสียชีวิตลงได้อีก

ผลลัพธ์การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร ปีพ.ศ. 2561 – 2565 เรียงตามลำดับ ดังนี้ 1 คน, 0 คน, 1 คน, 1 คน และ 2 คน เมื่อหาจำนวนเฉลี่ยของผู้ป่วยตายตลอด 5 ปี ตามค่าการพยากรณ์จะมีจำนวนผู้ป่วยตาย 1 คน/ปี ส่วนจำนวนผู้ป่วยตายตามข้อมูลจริงปี พ.ศ. 2552 – 2560 ระยะเวลา 9 ปี จะมีจำนวนผู้ป่วยตายโดยเฉลี่ย 4 คน/ปี จะเห็นได้ว่าสัดส่วนจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร มีแนวโน้มลดลงในแต่ละปี



ภาพ 16 จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร ปีพ.ศ. 2552-2565 วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลา

ที่มา : ภาพผู้วิจัยสร้างโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากภาพ 16 สัดส่วนจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร มีแนวโน้มลดลงในแต่ละปี อย่างชัดเจนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 เป็นต้นมา จากนั้นพิจารณาตามผลการพยากรณ์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2565 สัดส่วนจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร มีแนวโน้มลดลงเช่นกัน

4.2.5 การตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบการพยากรณ์ของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร วิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลา

การตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบการพยากรณ์ของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร ด้วยวิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) จากตาราง 20 ผลการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย ตัวแบบที่มีความเหมาะสมจะพิจารณาจากค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ยของการพยากรณ์ MAPE และการพยากรณ์ที่ให้ค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด (ความแม่นยำของตัวแบบ) เมื่อเทียบกับสมมติฐานของการวิจัย ได้ผลสรุปการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ แสดงดังตาราง 21

ตาราง 21 ค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ยของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร
วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลา

ลำดับ	ปี	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน	MAPE
1	2552	4	6.84	0.71	71.11
2	2553	9	6.16	0.32	31.54
3	2554	5	5.48	0.10	9.56
4	2555	10	4.79	0.52	52.06
5	2556	2	4.11	1.06	105.56
6	2557	0	3.43	0	0
7	2558	3	2.74	0.09	8.52
8	2559	0	2.06	0	0
9	2560	4	1.38	0.66	65.56

$$MAPE = \frac{1}{n-1} \sum_{t=2}^n \Delta_k = 38.21$$

จากตาราง 21 พบว่า ค่าพยากรณ์อันดับที่ 1 ถึง 9 มีค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) เท่ากับร้อยละ 38.21 แสดงว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถยอมรับได้ นั่นคือวิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) ไม่มีความแม่นยำเพราะมีค่าเกินร้อยละ 30 ตามสมมุติฐานของการวิจัย

4.3 การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์

การวิเคราะห์ในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างวิธีการของทฤษฎีเกรย์ (Grey Theory) ในระบบของ GM (1,1) กับทฤษฎีทางสถิติแบบดั้งเดิมวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) เพื่อดูประสิทธิภาพของทฤษฎีเกรย์ (Grey Theory) ในระบบของ GM (1,1) โดยประสิทธิภาพในงานวิจัยสามารถวัดได้จากค่าของ MAPE

ตาราง 22 การเปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแบบการพยากรณ์ของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานคร

วิธีการพยากรณ์	MAPE
Grey Theory	6.10*
Time Series Analysis	23.62

* ประสิทธิภาพ หมายถึง ค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ยของการพยากรณ์ MAPE และการพยากรณ์ ที่ให้ค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด (ความแม่นยำของตัวแบบ)

จากตาราง 22 นั้นคือการพยากรณ์โรคไข้เลือดออกด้วยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) มีความแม่นยำในการพยากรณ์ของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในกรุงเทพมหานคร น้อยกว่าวิธีการของทฤษฎีเกรย์ (Grey Theory) ในระบบของ GM (1,1)

ตาราง 23 การเปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแบบการพยากรณ์ของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร

วิธีการพยากรณ์	MAPE
Grey Theory	18.35*
Time Series Analysis	38.21

* ประสิทธิภาพ หมายถึง ค่าความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ยของการพยากรณ์ MAPE และการพยากรณ์ที่ให้ค่าความผิดพลาดน้อยที่สุด (ความแม่นยำของตัวแบบ)

จากตาราง 23 นั้นคือการพยากรณ์โรคไข้เลือดออกด้วยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) มีความแม่นยำในการพยากรณ์ของจำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกตายในกรุงเทพมหานคร น้อยกว่าวิธีการของทฤษฎีเกรย์ (Grey Theory) ในระบบของ GM (1,1) และวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลา ไม่มีความแม่นยำเพราะมีค่าเกินร้อยละ 30 ตามสมมุติฐานของการวิจัย