

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปราย

#### 4.1 ปริมาณฝุ่น ร้อยละของซิลิกา และค่ามาตรฐาน

##### 4.1.1 กลุ่มควบคุม

จากการเก็บตัวอย่างปริมาณฝุ่นรวม(respiratory dust) ในสภาวะการทำงานของกลุ่มควบคุม จำนวน 5 ตัวอย่าง ค่าปริมาณฝุ่นรวมระหว่าง 0.026-0.094 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ร้อยละซิลิกา ระหว่าง 0-12.75 เมื่อเทียบปริมาณฝุ่นรวมกับค่ามาตรฐานพบว่า ไม่มีตัวอย่างใดมีปริมาณฝุ่นซิลิกา เกินค่ามาตรฐานกำหนด(ตาม OSHA) ซึ่งตรงกับการวิจัยที่ต้องการตัดปัจจัยเสี่ยงในเรื่องของฝุ่นในกลุ่มควบคุม ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงปริมาณฝุ่น ร้อยละซิลิกา และค่ามาตรฐานในกลุ่มควบคุม

เลขที่	ปริมาณฝุ่นรวม mg/m <sup>3</sup>	ร้อยละซิลิกา	ค่ามาตรฐาน mg/m <sup>3</sup>	ปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐาน mg/m <sup>3</sup>
1	0.084	0	5.000	0
2	0.094	7.474	1.056	0
3	0.055	0	5.000	0
4	0.026	12.75	0.678	0
5	0.051	8.800	0.926	0

#### 4.1.2 โรงงานผลิตแก้ว

จากการเก็บตัวอย่างปริมาณฝุ่นรวม(respiratory dust)ในกลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้วได้จำนวนจุดเก็บ 16 จุดแบ่งเป็นจุดเก็บแบบบุคคล 13 จุด และจุดเก็บแบบพื้นที่ 3 จุด หาค่าปริมาณฝุ่นรวม ร้อยละซิลิกาในฝุ่น และคำนวณค่ามาตรฐานตาม OSHA ดังตารางที่ 4.2

ปริมาณฝุ่นรวมที่สูงกว่าค่ามาตรฐานเรียกว่า ค่าเกินมาตรฐาน หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร( $\text{mg}/\text{m}^3$ )แสดงค่าเกินมาตรฐานของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างภายในโรงงานผลิตแก้วพร้อมกับลักษณะงานของตัวอย่างนั้นๆดังตารางที่ 4.3

จากตารางที่ 4.2 และ 4.3 แสดงค่าปริมาณฝุ่นรวม ร้อยละซิลิกาในฝุ่น และค่ามาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้ว โดยค่าปริมาณฝุ่นรวมต้องมาเทียบกับค่ามาตรฐานของตัวอย่างนั้นๆ ถ้าพบว่าค่าปริมาณฝุ่นรวมใดสูงกว่าค่ามาตรฐานถือว่าตัวอย่างนั้นมีค่าเกินมาตรฐานกำหนด ซึ่งจัดว่าสิ่งแวดล้อมบริเวณนั้นเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ กลุ่มตัวอย่างโรงงานแก้วมีการเก็บตัวอย่างแบบบุคคลรวม 13 จุด (0-1.551 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) มีค่าปริมาณฝุ่นซิลิกาเกินค่ามาตรฐานอยู่ 7 จุด (0.030-1.551 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) เมื่อแบ่งตามลักษณะงานของพนักงานที่ติดอุปกรณ์เก็บฝุ่น พบว่าปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐานเรียงลำดับจากค่า สูงไปค่าต่ำดังนี้

หน่วยสารเคมี เฉลี่ย 1.069 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

หน่วยวัตถุพิษ เฉลี่ย 0.123 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

หน่วยผสม เฉลี่ย 0.029 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

จากการเก็บตัวอย่างแบบพื้นที่ 3 ตัวอย่างพบว่าพื้นที่ในห้องควบคุมไม่มีค่าปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐานเพราะเป็นห้องปิดผนังทั้ง 4 ด้านแต่มีการเปิดประตูเข้าออก ส่วนพื้นที่อีก 2 ตัวอย่างคือ โรงผสมในชั้นที่ 1 และในโรงผสมชั้นที่ 2 นั้นมีปริมาณฝุ่นซิลิกา เกินค่ามาตรฐานเฉลี่ย 1.415 และ 1.327 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

พนักงานหน่วยสารเคมีนอกจากมีปริมาณฝุ่นซิลิกาสูงเกินค่ามาตรฐานแล้ว พบว่ามีความเสี่ยงกับฝุ่นสารเคมีต่างๆอีกด้วย คือ โซเดียมซัลเฟต( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) โซเดียมไนเตรท( $\text{NaNO}_3$ ) อาร์เซนิกไตรออกไซด์( $\text{As}_2\text{O}_3$ ) ซีลีเนียม(Se) และโคบอลท์ออกไซด์( $\text{CoO}+\text{Co}_2\text{O}_3$ )

ตารางที่ 4.2 ปริมาณฝุ่นรวม ร้อยละซิลิกาในฝุ่นและค่ามาตรฐานกำหนด(ตาม OSHA)

ในโรงงานผลิตแก้ว

เลข ที่	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2			ครั้งที่ 3		
	เดือน เมษายน			เดือน สิงหาคม			เดือน ธันวาคม		
	ปริมาณ ฝุ่นรวม mg/m <sup>3</sup>	%SiO <sub>2</sub>	ค่ามาตรฐาน ฐาน mg/m <sup>3</sup>	ปริมาณ ฝุ่นรวม mg/m <sup>3</sup>	%SiO <sub>2</sub>	ค่ามาตรฐาน ฐาน mg/m <sup>3</sup>	ปริมาณ ฝุ่นรวม mg/m <sup>3</sup>	%SiO <sub>2</sub>	ค่ามาตรฐาน ฐาน mg/m <sup>3</sup>
1	0.917	44.97	1.057	0.390	0.38	4.195	-	-	-
2	1.379	21.40	1.641	0.216	40.57	0.235	-	-	-
3	0.322*	38.13	0.249	0.363	10.53	0.798	0.123*	91.79	0.107
4	0.995	2.43	2.256	0.745*	14.32	0.613	0.587*	25.47	0.364
5	1.900	3.20	1.921	0.242	0.00	5.000	0.330*	44.05	0.217
6	2.806*	8.83	0.923	0.947*	8.89	0.918	0.362*	25.79	0.360
7	8.064*	0.88	3.466	0.232	36.51	0.260	0.163*	89.95	0.109
8	1.305	4.96	1.437	0.322	11.93	0.718	-	-	-
9	0.581	7.60	1.041	0.574*	73.23	0.133	0.199*	58.71	0.165
10	1.103	2.49	2.228	0.341	0.00	5.000	0.111	67.81	0.143
11	-	-	-	-	-	-	0.065	82.80	0.118
12	-	-	-	-	-	-	0.082	92.19	0.106
13	-	-	-	-	-	-	1.825*	6.09	1.237
14	0.069	54.46	0.177	0.097	78.10	0.125	0.090	90.55	0.108
15	5.556*	2.50	2.220	1.178*	34.80	0.272	0.107*	95.43	0.103
16	6.233*	1.54	2.822	0.743*	55.25	0.175	0.120*	82.87	0.118

\* ปริมาณฝุ่นรวม มีค่าเกินค่ามาตรฐาน

- หมายถึงไม่ได้ทำการเก็บตัวอย่าง

เลขที่ 1-13 คือ การเก็บแบบบุคคลคนที่ 1-13

เลขที่ 14 คือการเก็บแบบพื้นที่ในห้องควบคุม

เลขที่ 15 คือการเก็บแบบพื้นที่บริเวณชั้น 1 โรงผสมอัตโนมัติ

เลขที่ 16 คือการเก็บแบบพื้นที่บริเวณชั้น 2 โรงผสมอัตโนมัติ

ตารางที่ 4.3 หน้าที่ของตัวอย่างและค่าเฉลี่ยของค่าเกินมาตรฐานปริมาณฝุ่น  
ของตัวอย่างโรงงานผลิตแก้ว

เลขที่ หรือ (คนที่)	หน้าที่ในโรงงาน	ปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐาน (ค่าปริมาณฝุ่น-ค่ามาตรฐาน) ครั้งที่			ค่าเฉลี่ยของค่า เกินมาตรฐาน  (mg/m <sup>3</sup> )
		1	2	3	
1	หน่วยผสม	0	0	-	0
2	หน่วยผสม	0	0	-	0
3	หน่วยวัตถุดิบ	0.073	0	0.016	0.030(3)
4	หน่วยผสม	0	0.132	0.223	0.118(3)
5	หน่วยวัตถุดิบ	0	0	0.113	0.038(3)
6	หน่วยวัตถุดิบ	1.883	0.029	0.002	0.638(3)
7	หน่วยสารเคมี	4.598	0	0.054	1.551(3)
8	หน่วยวัตถุดิบ	0	0	-	0(2)
9	หน่วยวัตถุดิบ	0	0.441	0.034	0.158(3)
10	หน่วยวัตถุดิบ	0	0	0	0(3)
11	หน่วยผสม	-	-	0	0(1)
12	หน่วยวัตถุดิบ	-	-	0	0(1)
13	หน่วยสารเคมี	-	-	0.588	0.588(1)
				เฉลี่ย	0.240
14	พื้นที่ห้องควบคุม	0	0	0	0(3)
15	พื้นที่โรงผสมชั้นที่ 1	3.336	0.906	0.004	1.415(3)
16	พื้นที่โรงผสมชั้นที่ 2	3.411	0.568	0.002	1.327(3)

0 หมายถึง ปริมาณฝุ่นมีค่าไม่เกินมาตรฐาน

- หมายถึง ไม่ได้ทำการเก็บตัวอย่าง

(1)(2)(3) หมายถึง จากการเฉลี่ย 1 , 2, 3 ครั้ง ตามลำดับ

### 4.1.3 โรงงานผลิตอิฐทนไฟ

ตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟได้จำนวนจุดเก็บ 16 จุดแบ่งเป็นจุดเก็บแบบบุคคล 14 จุด และจุดเก็บแบบพื้นที่ 2 จุด หาปริมาณฝุ่นรวม ร้อยละซิลิกาในฝุ่น และคำนวณค่ามาตรฐานตาม OSHA ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ปริมาณฝุ่นรวมที่สูงกว่าค่ามาตรฐานเรียกว่า ค่าเกินมาตรฐาน หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) แสดงค่าเกินมาตรฐานของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างภายในโรงงานผลิตอิฐทนไฟดังตารางที่ 4.5 พร้อมกับลักษณะงานของตัวอย่างนั้นๆ

จากตารางที่ 4.4 และ 4.5 แสดงค่าปริมาณฝุ่นรวม ร้อยละซิลิกาในฝุ่น และค่ามาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟ โดยค่าปริมาณฝุ่นรวมต้องมาเทียบกับค่ามาตรฐานของตัวอย่างนั้นๆ ถ้าพบว่าค่าปริมาณฝุ่นรวมใดสูงกว่าค่ามาตรฐานถือว่าตัวอย่างนั้นมีค่าเกินมาตรฐานกำหนด ซึ่งจัดว่าสิ่งแวดล้อมบริเวณนั้นเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ กลุ่มตัวอย่างโรงงานอิฐทนไฟ มีการเก็บตัวอย่างแบบบุคคลรวม 14 จุด (0-13.374 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) มีปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐาน 13 จุด (0.081- 13.374 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) เมื่อแบ่งตามลักษณะงานของพนักงานที่ติดอุปกรณ์เก็บฝุ่น พบว่าหน่วยงานที่มีปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐานเรียงจากค่าสูงไปค่าต่ำได้ดังนี้

หน่วยไม้ เฉลี่ย 5.701 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

หน่วยเตาหลอม เฉลี่ย 3.780 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

หน่วยทั่วไป เฉลี่ย 1.668 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ทำอิฐพิเศษ เฉลี่ย 0.081 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

จากการเก็บตัวอย่างฝุ่นแบบพื้นที่จำนวน 2 จุด พบว่า พื้นที่โรงโม่มีปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐานเท่ากับ 0.594 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และพื้นที่บริเวณเครื่องย่อยหินไม่มีปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐาน

ตารางที่ 4.4 ปริมาณฝุ่นรวม ร้อยละซิลิกาในฝุ่นและค่ามาตรฐานกำหนด(ตาม OSHA)

ในโรงงานผลิตอิฐทนไฟ

เลข ที่	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2			ครั้งที่ 3		
	เดือน พฤษภาคม			เดือน สิงหาคม			เดือน ธันวาคม		
	ปริมาณ ฝุ่นรวม mg/m <sup>3</sup>	%SiO <sub>2</sub>	ค่ามาตรฐาน ฐาน mg/m <sup>3</sup>	ปริมาณ ฝุ่นรวม mg/m <sup>3</sup>	%SiO <sub>2</sub>	ค่ามาตรฐาน ฐาน mg/m <sup>3</sup>	ปริมาณ ฝุ่นรวม mg/m <sup>3</sup>	%SiO <sub>2</sub>	ค่ามาตรฐาน ฐาน mg/m <sup>3</sup>
1	6.064*	50.35	0.191	-	-	-	0.528*	60.79	0.159
2	2.976*	13.77	0.634	6.971*	1.23	3.097	7.973*	45.22	0.212
3	8.543*	27.61	0.338	5.421*	9.48	0.871	10.50*	41.99	0.227
4	1.813*	7.621	1.039	0.385	7.46	1.057	5.007*	83.46	0.117
5	5.006*	32.02	0.294	-	-	-	-	-	-
6	1.144*	21.84	0.420	0.416*	28.46	0.328	0.020	73.32	0.133
7	0.404	22.72	0.404	0.502	14.18	0.618	0.611*	25.20	0.368
8	0.907*	20.33	0.448	0.464*	21.07	0.433	-	-	-
9	-	-	-	0.413	11.04	0.767	-	-	-
10	-	-	-	16.41*	1.29	3.038	-	-	-
11	-	-	-	0.398	7.25	1.081	5.093*	42.17	0.226
12	3.490*	29.99	0.313	-	-	-	6.612*	38.03	0.250
13	-	-	-	-	-	-	0.547*	20.74	0.440
14	3.062*	23.97	0.385	1.361	2.18	2.391	0.860*	35.60	0.266
15	1.773*	35.61	0.266	0.891	0.69	3.715	0.544*	35.28	0.268
16	0.484	15.80	0.562	0.188	4.59	1.517	0.142	9.83	0.845

\* ปริมาณฝุ่นมีค่าเกินค่ามาตรฐาน

- หมายถึงไม่ได้ทำการเก็บตัวอย่าง

เลขที่ 1-14 คือ การเก็บแบบบุคคลคนที่ 1-14

เลขที่ 15 คือ การเก็บแบบพื้นที่บริเวณโรงโม่

เลขที่ 16 คือ การเก็บแบบพื้นที่บริเวณเครื่องย่อยหิน

ตารางที่ 4.5 หน้าที่ของประชากรตัวอย่างและค่าเฉลี่ยของค่าเกินมาตรฐานปริมาณฝุ่น  
ของตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟ

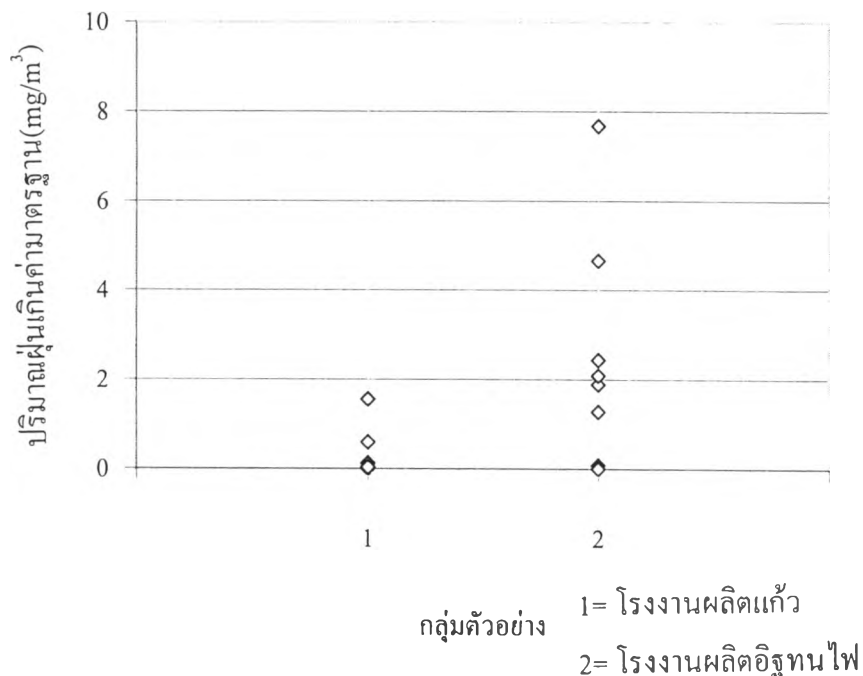
เลขที่ หรือ (คนที่)	หน้าที่ในโรงงาน	ปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐาน (ค่าปริมาณฝุ่น-ค่ามาตรฐาน) ครั้งที่			ค่าเฉลี่ยของค่า เกินมาตรฐาน  (mg/m <sup>3</sup> )
		1	2	3	
1	เตาหลอม	5.873	-	0.369	3.121(2)
2	โรงโม่	2.342	3.874	7.761	4.659(3)
3	โรงโม่	8.205	4.550	10.273	7.676(3)
4	เตาหลอม	0.774	0	4.890	1.888(3)
5	ทั่วไป	4.712	-	-	4.712(1)
6	เตาหลอม	0.724	0.088	0	0.271(3)
7	ทำอิฐพิเศษ	0	0	0.243	0.081(3)
8	เตาหลอม	0.459	0.031	-	0.245(2)
9	ทั่วไป	-	0	-	0(1)
10	เตาหลอม	-	13.374	-	13.374(1)
11	ทั่วไป	-	0	4.867	2.433(2)
12	โรงโม่	3.177	-	6.362	4.769(2)
13	ทั่วไป	-	-	0.107	0.107(1)
14	ทั่วไป	2.677	0	0.594	1.090(3)
				เฉลี่ย	3.173
15	พื้นที่โรงโม่	1.507	0	0.276	0.594(3)
16	พื้นที่เครื่องย่อยหิน	0	0	0	0(3)

0 หมายถึง ปริมาณฝุ่นมีค่าไม่เกินมาตรฐาน

- หมายถึง ไม่ได้ทำการเก็บตัวอย่าง

(1)(2)(3) หมายถึง จากการเฉลี่ย 1 , 2, 3 ครั้งตามลำดับ

สร้างกราฟปริมาณซีลีเนียมในโรงงานผลิตแก้วและโรงงานผลิตอิฐทนไฟได้ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงค่าฝุ่นที่เกินค่ามาตรฐานระหว่างกลุ่มตัวอย่างโรงงานแก้ว และกลุ่มตัวอย่างโรงงานอิฐทนไฟ

#### 4.2 ค่าอัตราการซึมผ่านของสารก่ดษรังสี

จากผลการตรวจเกมมา คาเมร่า ได้ค่าอัตราการซึมผ่านของสารก่ดษรังสีในประชากรตัวอย่าง 4 กลุ่มรวมทั้งสิ้น 55 ตัวอย่าง โดยได้ค่าอัตราการซึมผ่านของสารก่ดษรังสี 2 ค่าคือ HT-7 และ HT-30 ตัวอย่างปริมาณรังสีอ่านจากเครื่องเกมมา คาเมร่า ดังรูปที่ 4.2

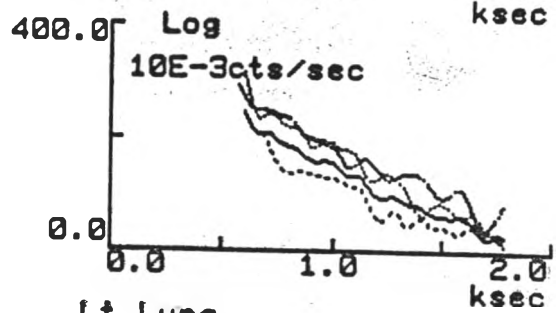
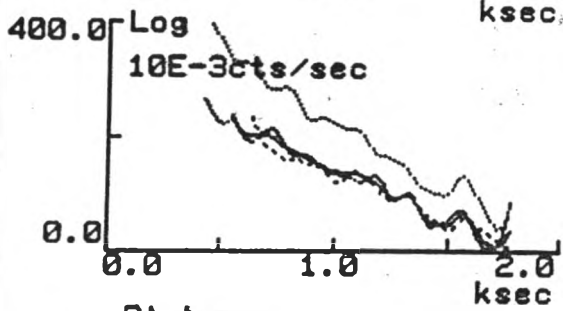
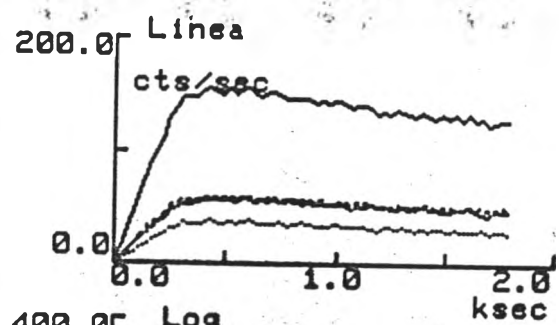
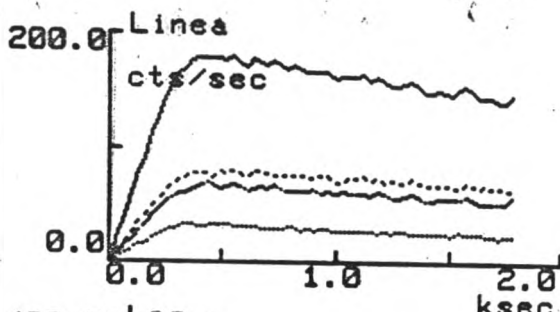
กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มศึกษาโรงงานผลิตแก้วจำนวน 15 คน กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มศึกษาโรงงานผลิตอิฐทนไฟจำนวน 20 คน กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมชายจำนวน 10 คน และกลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุมหญิงจำนวน 10 คน



255

LUNG\_STUDY

NUCLEAR MEDICINE DIVISION



	Rt. Lung Peak	HT-7	HT30	Lt. Lung Peak	HT-7	HT30
Total	9.25	69.61	66.13	10.25	59.84	66.84
apex	7.75	36.10	47.68	10.25	49.00	55.80
mid	7.25	64.92	66.66	9.75	51.96	63.79
base	10.75	60.35	71.30	11.75	84.16	80.65

0

LP610

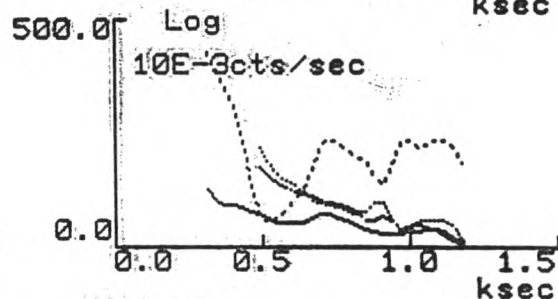
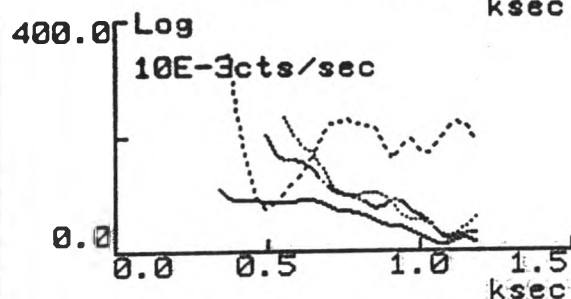
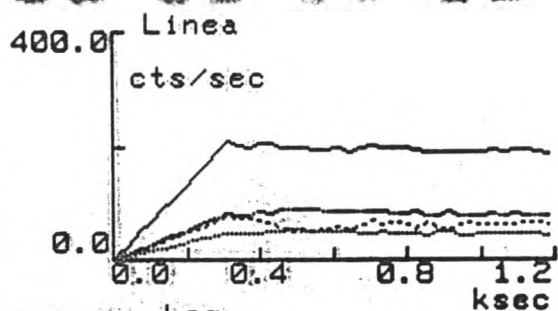
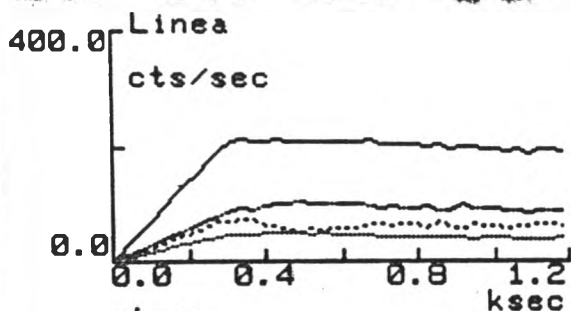
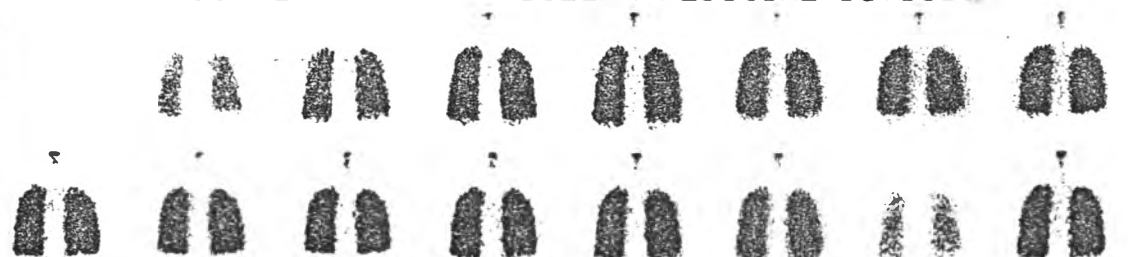
15 May 1997 at 9:58

รูปที่ 4.2 ตัวอย่างค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสี อ่านจากเครื่องแกมมา คาเมร่า  
 ก.) ค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสี ที่ไม่มี noise รบกวน

255

LUNG\_STUDY

NUCLEAR MEDICINE DIVISION



	Rt. Lung			Lt. Lung		
	Peak	HT-7	HT30	Peak	HT-7	HT30
Total	5.75	229.72	106.14	5.25	101.40	130.43
apex	9.25	32.78	42.54	8.25	53.35	57.91
mid	8.25	46.89	50.37	8.25	52.36	56.44
base	6.25	-71.96	-146.3	5.25	22.10	312.05

0

LP573

6 Mar 1997 at 9:56

รูปที่ 4.2 ตัวอย่างค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสี อ่านจากเครื่องแกมมา คาเมร่า(ต่อ)

ข.) ค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสี ที่มี noise รบกวน

ค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีในคนงานเลขที่ 1 ของโรงงานผลิตแก้ว (ตารางที่ 4.8) และคนงานเลขที่ 3 และเลขที่ 10 ของโรงงานผลิตอิฐทนไฟ (ตารางที่ 4.9) ไม่ได้นำมาใช้ในการคำนวณค่าทางสถิติ เนื่องจากเป็นค่าที่ผิดปกติโดยเกิดจากสาเหตุของความแปรปรวนในการนับวัด (noise) โดยการสลายตัวของสารกัมมันตรังสีให้ปริมาณสารรังสีที่ไม่คงที่ ค่าที่วัดได้จึงเป็นค่านับวัดเฉลี่ย ในตัวอย่างทั้ง 3 นี้มีค่า noise รบกวนสูง จึงทำให้ค่า HT-7 และ HT-30 มีปริมาณสูง ดังรูปที่ 4.2 ข.) แสดงผลการวัดค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีของคนงานเลขที่ 1 โรงงานผลิตแก้ว เปรียบเทียบกับอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีที่ไม่มี noise รบกวนในรูปที่ 4.2 ก.)

ลักษณะการกระจายของค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีในปอดของประชากรตัวอย่างเมื่อนำข้อมูลค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีในปอดของประชากรตัวอย่างกลุ่มต่างๆมาทดสอบลักษณะการกระจายแบบปกติ โดยใช้ Kolmogorov-Sminrov Test (K-S test) ได้ค่าดังตารางที่ 4.6 พบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ลักษณะการกระจายของค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีในประชากรตัวอย่างเป็นแบบปกติ ทั้งหมด

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยของอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีในช่วง 7 นาที(HT-7) และ 30 นาที (HT-30)และการกระจายของข้อมูลโดย K-S test

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	HT-7			HT-30		
		$\bar{X}$ ± SD.	ค่าความน่าจะเป็น	การกระจาย	$\bar{X}$ ± SD.	ค่าความน่าจะเป็น	การกระจาย
โรงงานผลิตแก้ว	14	63.4 ±16.1	0.2155	ปกติ	68.6 ±11.7	0.9432	ปกติ
โรงงานอิฐทนไฟ	18	49.0 ±15.3	0.9739	ปกติ	53.7 ±13.2	0.7987	ปกติ
กลุ่มควบคุมชาย	10	61.4 ±14.3	0.9976	ปกติ	61.1 ±17.2	0.9910	ปกติ
กลุ่มควบคุมหญิง	10	64.7 ±17.9	0.9152	ปกติ	67.4 ±15.6	0.9983	ปกติ

การเปรียบเทียบอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีในปอดของประชากรตัวอย่างกลุ่มต่างๆ

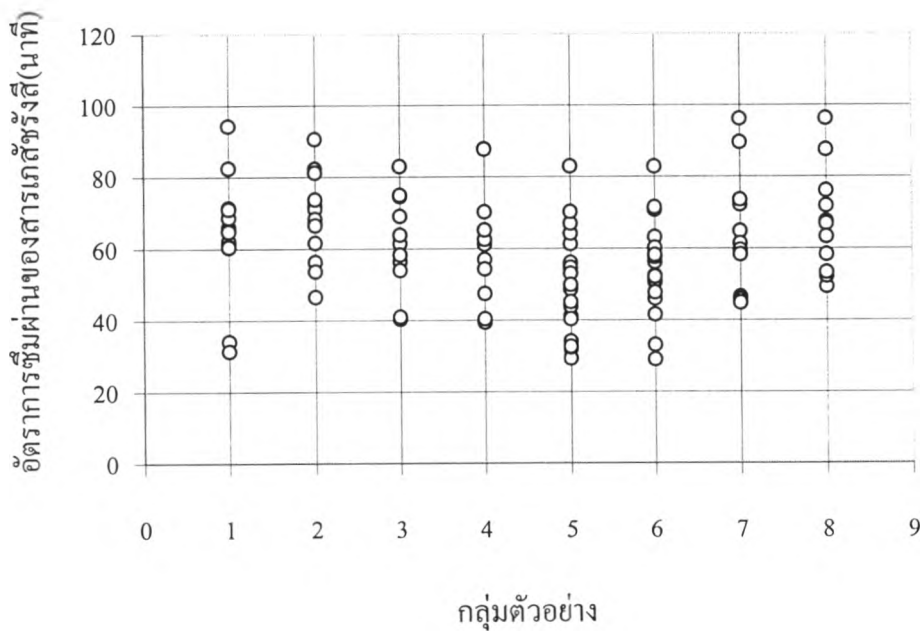
การเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้ t-test พบว่าค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีของกลุ่มตัวอย่างโรงงานแก้ว (HT-7 = 63.4±16.1 , HT-30 = 68.6±11.7) กับกลุ่มควบคุมชาย(HT-7 = 61.4±14.3 , HT-30 = 61.1±17.2) ไม่มีความแตกต่างกัน

และค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีในกลุ่มตัวอย่างโรงงานอิฐทนไฟ (HT-7 =  $49.0 \pm 15.3$  , HT-30 =  $53.7 \pm 13.2$ ) ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมหญิง (HT-7 =  $64.7 \pm 17.9$  , HT-30 =  $67.4 \pm 15.6$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังตารางที่ 4.7 และแสดงดังกราฟรูปที่ 4.3

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีโรงงานแก้วกับกลุ่มควบคุมชาย และของตัวอย่างโรงงานอิฐทนไฟกับกลุ่มควบคุมหญิง

การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม	ค่าความน่าจะเป็น(แบบ 2 ทาง)	
	HT 7	HT 30
โรงงานแก้วกับกลุ่มควบคุมชาย	0.763	0.215
โรงงานอิฐทนไฟกับกลุ่มควบคุมหญิง	0.021*	0.020*

\* ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



1=กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้ว HT-7

2=กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้ว HT-30

3=กลุ่มควบคุมเพศชาย HT-7

4=กลุ่มควบคุมเพศชาย HT-30

5=กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟ HT-7

6=กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟ HT-30

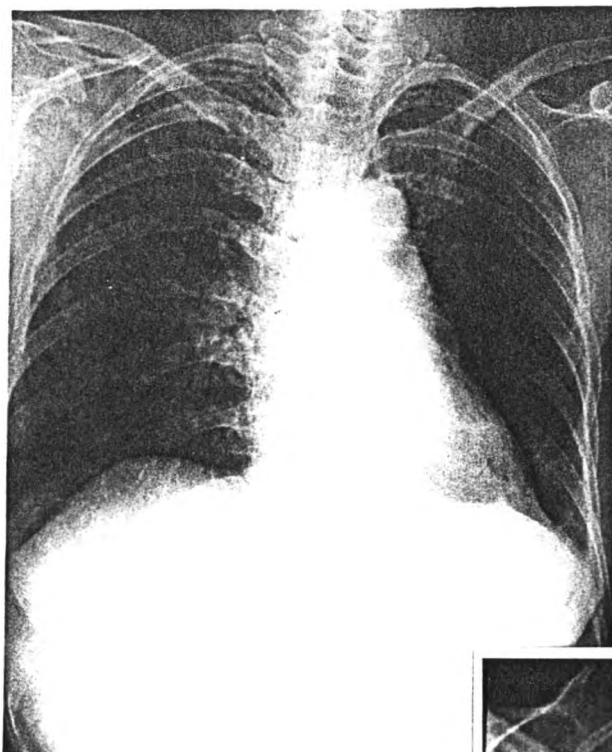
7=กลุ่มควบคุมเพศหญิง HT-7

8=กลุ่มควบคุมเพศหญิง HT-30

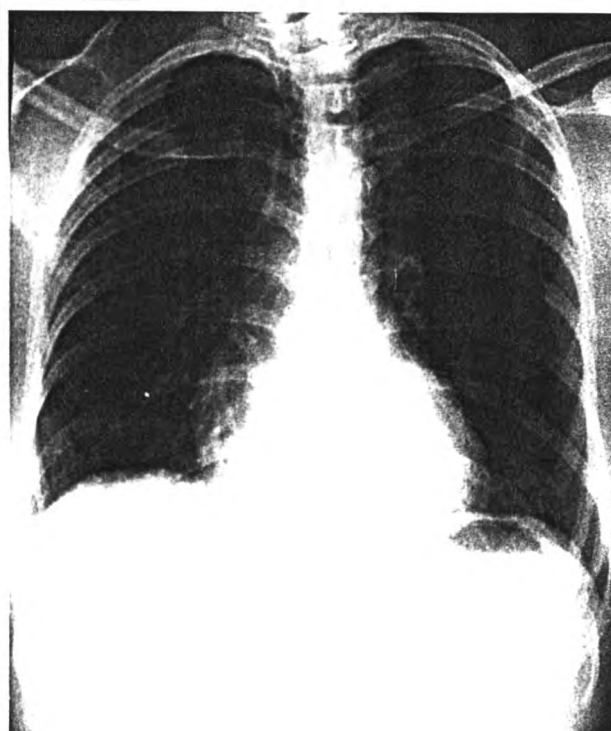
รูปที่ 4.3 ค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีในประชากรตัวอย่างกลุ่มต่างๆ

### 4.3 ผลของการทดสอบสมรรถภาพปอด ภาพถ่ายรังสี ค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสี และปริมาณฝุ่น

แสดงผลภาพถ่ายรังสีทรวงอกที่ผิดปกติของพนักงานโรงงานผลิตอิฐทนไฟเลขที่ 12 เทียบกับผลภาพถ่ายรังสีทรวงอกที่ปกติของกลุ่มควบคุมเพศหญิง ดังรูปที่ 4.4



ก.



ข.

รูปที่ 4.4 फिल्मภาพถ่ายรังสีทรวงอก

- ก.) พนักงานที่มีผลภาพถ่ายรังสี ผิดปกติ
- ข.) กลุ่มควบคุมที่มีผลภาพถ่ายรังสี ปกติ

ผลการตรวจสุขภาพได้แก่ การทดสอบสมรรถภาพปอด ภาพถ่ายรังสีทรวงอก ค่าอัตราการซึมผ่านของสารแก๊สซังสี ของจำนวนตัวอย่างในโรงงานผลิตแก้ว 15 คนและโรงงานผลิตอิฐทนไฟ 20 คนและปริมาณฝุ่นที่เกินค่ามาตรฐานของพนักงานในโรงงานผลิตแก้ว และโรงงานผลิตอิฐทนไฟ แสดงดังตารางที่ 4.8 และ 4.9 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8 ผลการตรวจสุขภาพและปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐานภายในโรงงานผลิตแก้วเป็นรายบุคคล

เลขที่	ผลเอกซเรย์	ผลสมรรถภาพปอด	HT-7	HT-30	ปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐาน mg/m <sup>3</sup>
1	✓	✓	101.4	118.3	0.030(3)
2	×	✓	60.3	71.0	0(1)
3	✓	✓	61.3	61.5	0.029*
4	✓	✓	62.0	71.7	0.038(3)
5	×	✓	65.2	56.3	0(2)
6	✓	×	68.6	82.2	0.029*
7	×	✓	34.1	46.5	0.123*
8	✓	✓	94.2	67.2	0.029*
9	✓	✓	60.6	71.0	0(2)
10	✓	✓	60.4	68.3	0(2)
11	×	✓	71.3	81.1	0.118(3)
12	×	✓	82.4	90.6	0.029*
13	×	×	31.4	53.7	1.551(3)
14	×	✓	70.9	73.6	0.029*
15	×	✓	64.7	66.5	0.588(1)
ค่าเฉลี่ย (n= 14)			63.4± 16.1	68.6± 11.7	
กลุ่มควบคุมชาย (n=10)	✓	✓	61.4±14.3	61.1±17.20	

✓ หมายถึง ปกติ      × หมายถึง ผิดปกติ

(1)(2)(3) หมายถึง การเฉลี่ย 1,2,3 ครั้งตามลำดับ

\* หมายถึง เป็นค่ามาจากปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐานเฉลี่ย

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย จากจำนวนตัวอย่าง 14 คน โดยคัดตัวอย่างเลขที่ 1 ออก

ตารางที่ 4.9 ผลการตรวจสุขภาพและปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐาน ภายในโรงงานผลิตอิฐทนไฟ  
เป็นรายบุคคล

เลขที่	ผล เอกซเรย์	ผลสมรรถ ภาพปอด	HT-7	HT-30	ปริมาณฝุ่นเกินค่า มาตรฐาน mg/m <sup>3</sup>
1	×	×	34.1	70.7	2.433(2)
2	×	✓	61.2	63.1	0.081*
3	×	✓	142.9	83.4	0.081(3)
4	×	×	48.6	60.1	0
5	×	✓	41.1	50.6	1.277*
6	×	×	54.7	52.0	1.888(3)
7	×	✓	64.1	47.6	2.081(3)
8	✓	✓	66.9	52.3	4.659(3)
9	×	✓	53.0	45.9	1.277*
10	×	✓	97.7	72.8	1.277*
11	×	×	43.8	57.5	1.277*
12	×	×	32.0	33.0	1.277*
13	×	✓	29.3	51.1	1.277*
14	✓	✓	82.8	71.4	1.277*
15	✓	✓	49.9	58.2	1.277*
16	×	✓	45.1	52.1	1.277*
17	×	✓	70.2	82.8	1.277*
18	×	✓	32.3	47.7	1.277*
19	×	×	40.3	41.5	1.277*
20	×	×	32.7	29.0	7.676(3)
ค่าเฉลี่ย(n=18)			49.0±15.3	53.7±13.2	
กลุ่มควบคุม หญิง(n=10)	✓	✓	64.7±17.9	67.4±15.6	

✓ หมายถึง ปกติ      × หมายถึง ผิดปกติ

(1)(2)(3) หมายถึง การเฉลี่ย 1,2,3 ครั้งตามลำดับ

\* หมายถึง เป็นค่ามาจากปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐานเฉลี่ย

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยมาจากตัวอย่างจำนวน 18 คน โดยคัดคนงานเลขที่ 3 และ 10 ออก

ผลการตรวจสุขภาพคนงานโรงงานผลิตแก้ว มีผลสุขภาพปกติทั้งภาพถ่ายรังสีทรวงอกและสมรรถภาพปอดจำนวน 6 คนจากทั้งหมด 15 คน มีภาพถ่ายรังสีทรวงอกผิดปกติ 8 คนจากทั้งหมด 15 คน และผลสมรรถภาพปอดผิดปกติ 2 คนจากทั้งหมด 15 คน โดยคนงานเลขที่ 6 สมรรถภาพปอดผิดปกติแบบตีบตัน (Restrictive) คนงานเลขที่ 13 สมรรถภาพปอดผิดปกติแบบผสม(both Obstructive and Restrictive)

ผลสุขภาพโดยค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีในตัวอย่างโรงงานแก้ว 14 คน จำแนกตามผลภาพถ่ายรังสีทรวงอก และผลสมรรถภาพปอด ได้ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสี แยกตามผลภาพถ่ายรังสีและสมรรถภาพปอด ในกลุ่มตัวอย่างโรงงานแก้ว

โรงงานแก้ว (ปกติ:ผิดปกติ)	ค่า Tc-99m DTPA (HT-7)		ค่า Tc-99m DTPA (HT-30)	
	ปกติ	ผิดปกติ	ปกติ	ผิดปกติ
ผลภาพถ่ายรังสี (6 : 8)	67.8±13.3	60.0±18.1	70.3±6.8	67.4±14.8
สมรรถภาพปอด (12 : 2)	65.6±14.4	50.0±26.5	68.8±11.2	67.9±20.1
กลุ่มควบคุมชาย (n = 10)	61.4±14.3	-	61.1±17.2	-

ค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีในตัวอย่างโรงงานแก้ว ตามผลภาพถ่ายรังสีทรวงอกพบว่า กลุ่มที่ภาพถ่ายรังสีผิดปกติมีอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีต่ำกว่ากลุ่มที่ภาพถ่ายรังสีปกติ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (HT-7 มีค่า  $p = 0.392$  , HT-30 มีค่า  $p = 0.665$ ) และเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่มภาพถ่ายรังสีผิดปกติมีค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม (HT-7 มีค่า  $p = 0.857$ )

ค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีในตัวอย่างโรงงานแก้ว ตามผลสมรรถภาพปอด พบว่า กลุ่มที่มีสมรรถภาพปอดผิดปกติ มีอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีต่ำกว่ากลุ่มที่มีสมรรถภาพปอดปกติ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (HT-7 มีค่า  $p = 0.217$  , HT-30 มีค่า  $p = 0.929$ ) และเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่มสมรรถภาพปอดผิดปกติมีค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีต่ำกว่ากลุ่มควบคุมเพียงค่า HT-7 เพียงค่าเดียว แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (HT-7 มีค่า  $p = 0.373$ )



ผลการตรวจสุขภาพคนงานโรงงานผลิตอิฐทนไฟ มีผลสุขภาพปกติทั้งภาพถ่ายรังสีทรวงอกและสมรรถภาพปอดจำนวน 3 คนจากทั้งหมด 20 คน มีภาพถ่ายรังสีทรวงอกผิดปกติ 17 คนจากทั้งหมด 20 คน และผลสมรรถภาพปอดผิดปกติ 7 คนจากทั้งหมด 20 คน โดยคนงานเลขที่ 1 สมรรถภาพปอดผิดปกติแบบตีบตัน (Restrictive) คนงานเลขที่ 4, 6 สมรรถภาพปอดผิดปกติแบบตีบตัน (Restrictive) และมีการอุดกั้นทางเดินหายใจส่วนเล็ก คนงานเลขที่ 11, 12 และ 19 มีสมรรถภาพปอดผิดปกติแบบมีการอุดกั้นทางเดินหายใจส่วนเล็ก คนงานหมายเลขที่ 20 มีสมรรถภาพปอดผิดปกติแบบผสม(both Obstructive and Restrictive)

ผลสุขภาพโดยค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีในตัวอย่างโรงงานอิฐทนไฟ 18 คน จำแนกตามผลภาพถ่ายรังสีทรวงอก และผลสมรรถภาพปอด ได้ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสี แยกตามผลภาพถ่ายรังสีและสมรรถภาพปอด ในกลุ่มตัวอย่างโรงงานอิฐทนไฟ

โรงงานอิฐทนไฟ (ปกติ:ผิดปกติ)	ค่า Tc-99m DTPA (HT-7)		ค่า Tc-99m DTPA (HT-30)	
	ปกติ	ผิดปกติ	ปกติ	ผิดปกติ
ผลภาพถ่ายรังสี (3 : 15)	66.5±16.5	45.5±12.9	60.6±9.7	52.3±13.6
สมรรถภาพปอด (11 : 7)	54.2±16.6	40.9±8.7	56.6±11.5	49.1±15.2
กลุ่มควบคุมหญิง(n =10)	64.7±17.9	-	67.4±15.6	-

ค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีในตัวอย่างโรงงานอิฐทนไฟ ตามผลภาพถ่ายรังสีทรวงอก พบว่า กลุ่มที่ภาพถ่ายรังสีผิดปกติมีอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีต่ำกว่ากลุ่มที่ภาพถ่ายรังสีปกติ โดยค่า HT-7 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% (HT-7 มีค่า  $p = 0.024$ ) ส่วน HT-30 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (HT-30 มีค่า  $p = 0.334$ ) และเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่มภาพถ่ายรังสีผิดปกติมีค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (HT-7 มีค่า  $p = 0.005$  , HT-30 มีค่า  $p = 0.017$ )

ค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีในตัวอย่างโรงงานอิฐทนไฟ ตามผลสมรรถภาพปอด พบว่า กลุ่มที่มีสมรรถภาพปอดผิดปกติ มีอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีต่ำกว่ากลุ่มที่มีสมรรถภาพปอดปกติ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (HT-7 มีค่า  $p = 0.070$  , HT-30 มีค่า  $p = 0.250$ ) และเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่มสมรรถภาพปอดผิดปกติมีค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีต่ำกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (HT-7 มีค่า  $p = 0.006$  , HT-30 มีค่า  $p = 0.029$ )

จากตารางที่ 4.8 ค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีเมื่อจำแนกตามผลการตรวจสอบภาพสองอย่างคือ ภาพถ่ายรังสีทรวงอก การทดสอบสมรรถภาพปอด พบว่ากลุ่มตัวอย่างโรงงานแก้วทั้งหมด 14 ตัวอย่าง มีผลภาพถ่ายรังสีและผลสมรรถภาพปอดปกติรวม 5 ตัวอย่าง มีผลภาพถ่ายรังสีผิดปกติแต่อย่างเดียว 7 ตัวอย่าง มีผลสมรรถภาพปอดผิดปกติแต่อย่างเดียว 1 ตัวอย่าง และมีผลภาพถ่ายรังสีกับผลสมรรถภาพปอดผิดปกติทั้งสอง 1 ตัวอย่าง พบว่าค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีต่ำที่สุดในตัวอย่างที่มีความผิดปกติของทั้งภาพถ่ายรังสีและสมรรถภาพปอดมีค่าเฉลี่ย HT-7 เท่ากับ 31.4 นาที ,HT-30 เท่ากับ 53.7 นาที ดังตารางที่ 4.12 และหาความสัมพันธ์ของค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีในกลุ่มโรงงานแก้วที่มีความผิดปกติทั้งสองเทียบกับกลุ่มควบคุมชายพบว่าไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้เนื่องจากตัวอย่างที่มีความผิดปกติทั้งสองมีเพียงค่าเดียว

ตารางที่ 4.12 จำแนกกลุ่มตัวอย่างโรงงานแก้ว ตามผลการตรวจสอบภาพ

โรงงานแก้ว	จำนวน	Tc-99m DTPA (HT-7)	Tc-99m DTPA (HT-30)
ปกติ	5	67.7±14.8	67.9±4.0
ภาพถ่ายรังสีผิดปกติ	7	64.1±15.0	69.4±14.8
สมรรถภาพปอดผิดปกติ	1	68.6	82.2
ผิดปกติทั้งสองอย่าง	1	31.4	53.7
กลุ่มควบคุมชาย	10	61.4 ±14.3	61.1±17.2

ตารางที่ 4.9 สำหรับกลุ่มตัวอย่างโรงงานอิฐทนไฟ เมื่อจำแนกตามผลการตรวจสอบภาพสองอย่างคือ ภาพถ่ายรังสีทรวงอก การทดสอบสมรรถภาพปอด พบว่ากลุ่มตัวอย่างโรงงานอิฐทนไฟทั้งหมด 18 ตัวอย่าง มีผลภาพถ่ายรังสีและผลสมรรถภาพปอดปกติรวม 3 ตัวอย่าง มีผลภาพถ่ายรังสีผิดปกติแต่อย่างเดียว 8 ตัวอย่าง ไม่มีตัวอย่างใดมีผลสมรรถภาพปอดผิดปกติแต่อย่างเดียว และมีผลภาพถ่ายรังสีกับผลสมรรถภาพปอดผิดปกติทั้งสอง 7 ตัวอย่าง พบว่าค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีต่ำที่สุดในตัวอย่างที่มีความผิดปกติของภาพถ่ายรังสีและสมรรถภาพปอดคือ มีค่าเฉลี่ย HT-7 เท่ากับ 40.9±8.7 นาที , HT-30 เท่ากับ 49.1±15.2 นาที ดังตารางที่ 4.13 และหาความสัมพันธ์ของค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีในกลุ่มโรงงานอิฐทนไฟที่มีความผิดปกติทั้งสองเทียบกับกลุ่มควบคุมหญิงด้วย t-test พบว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.13 จำแนกกลุ่มตัวอย่างโรงงานอิฐทนไฟ ตามผลการตรวจสอบภาพ

โรงงานอิฐทนไฟ	จำนวน	Tc-99m DTPA (HT-7)	Tc-99m DTPA (HT-30)
ปกติ	3	66.5±16.5	60.6±9.7
ภาพถ่ายรังสีผิดปกติ	8	49.5±15.0	55.1±12.4
สมรรถภาพปอดผิดปกติ	0	-	-
ผิดปกติทั้งสองอย่าง	7	40.9±8.7	49.1±15.2
กลุ่มควบคุมหญิง	10	64.7±17.9	67.4±15.6

ตารางที่ 4.14 เปรียบเทียบอัตราการซึมผ่านของสารเรสซิ่งสีในตัวอย่างที่ผล

การตรวจสอบภาพผิดปกติทั้งสองประเภทกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่างที่		HT-7	HT-30
1	ผลสุขภาพผิดปกติทั้งสองอย่าง เทียบกับกลุ่มควบคุมชาย (จำนวนตัวอย่าง=1:10)	หาค่าไม่ได้*	หาค่าไม่ได้*
2	ผลสุขภาพผิดปกติทั้งสองอย่าง เทียบกับกลุ่มควบคุมหญิง (จำนวนตัวอย่าง=7:10)	0.006*	.029*

\* หาค่าไม่ได้เนื่องจากจำนวนตัวอย่างน้อย

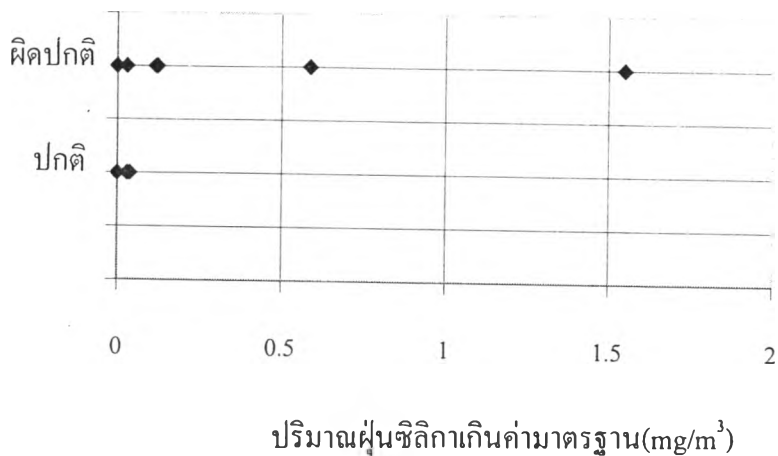
\* โดยมีระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

พิจารณาผลสุขภาพคือสมรรถภาพปอด ภาพถ่ายรังสีทรวงอก อัตราการซึมผ่านของสารเรสซิ่งสี กับปริมาณฝุ่นที่เกินค่ามาตรฐาน

โรงงานผลิตแก้วมีจำนวนตัวอย่างที่ตรวจสอบภาพ 15 คน และใน 15 คนมีการเก็บตัวอย่างฝุ่นอยู่ 9 คน เปรียบเทียบผลภาพถ่ายรังสีทรวงอกกับปริมาณฝุ่นพบว่ามีความสัมพันธ์กันดังกราฟที่ 4.5

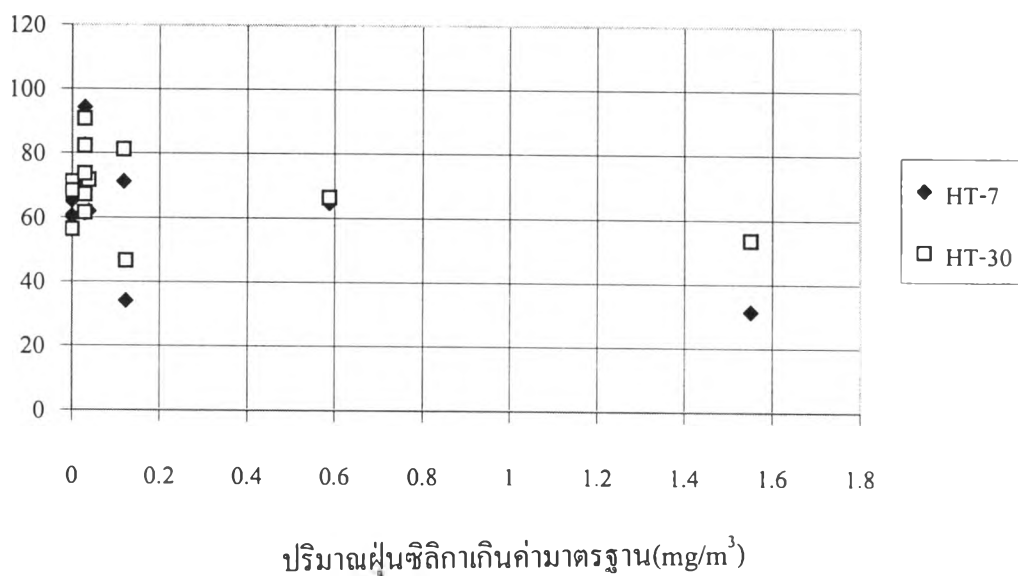
เปรียบเทียบผลสมรรถภาพปอดกับปริมาณฝุ่นพบว่าไม่สัมพันธ์กัน และค่าอัตราการซึมผ่านของสารเรสซิ่งสีกับปริมาณฝุ่น โดยพิจารณาใช้ค่าความสัมพันธ์ Correlation พบว่า ค่าอัตราการซึมผ่านของสารเรสซิ่งสีที่ HT-7 และ HT-30 มีความสัมพันธ์ทางบวกเล็กน้อยกับค่าปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐาน(HT-7 มีค่า  $r = 0.3296$ , HT-30 มีค่า  $r = 0.5231$ ) ดังกราฟรูปที่ 4.6

ภาพถ่ายรังสี



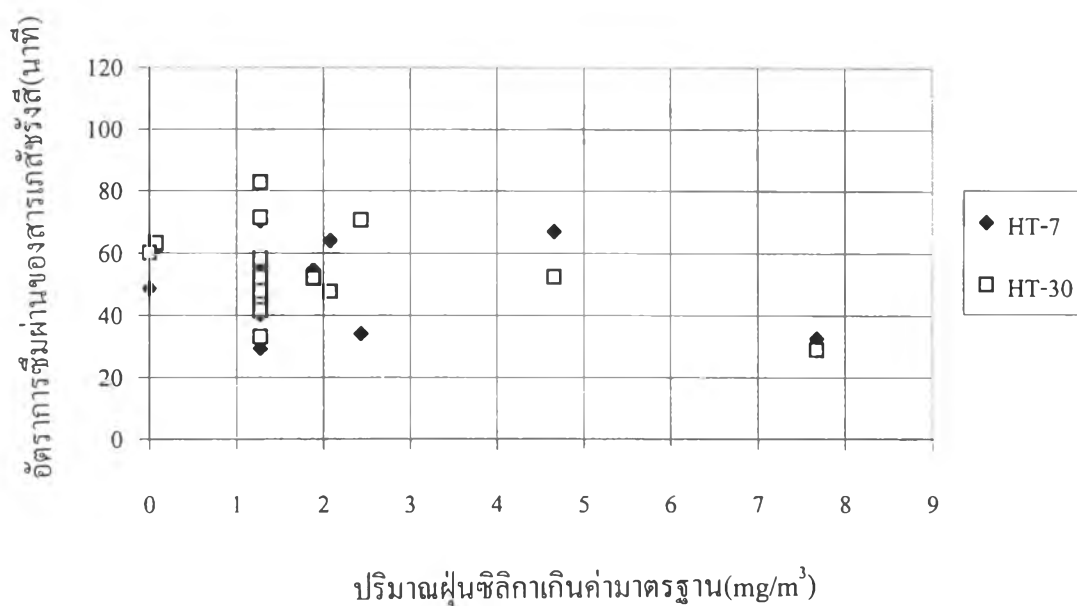
รูปที่ 4.5 ผลภาพถ่ายรังสีกับปริมาณฝุ่นที่เกินค่ามาตรฐานของ โรงงานผลิตแก้ว

อัตราการซึมผ่านของสารแก๊สรังสี(นาท)



รูปที่ 4.6 ค่าอัตราการซึมผ่านของสารแก๊สรังสี กับปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐานของ โรงงานผลิตแก้ว

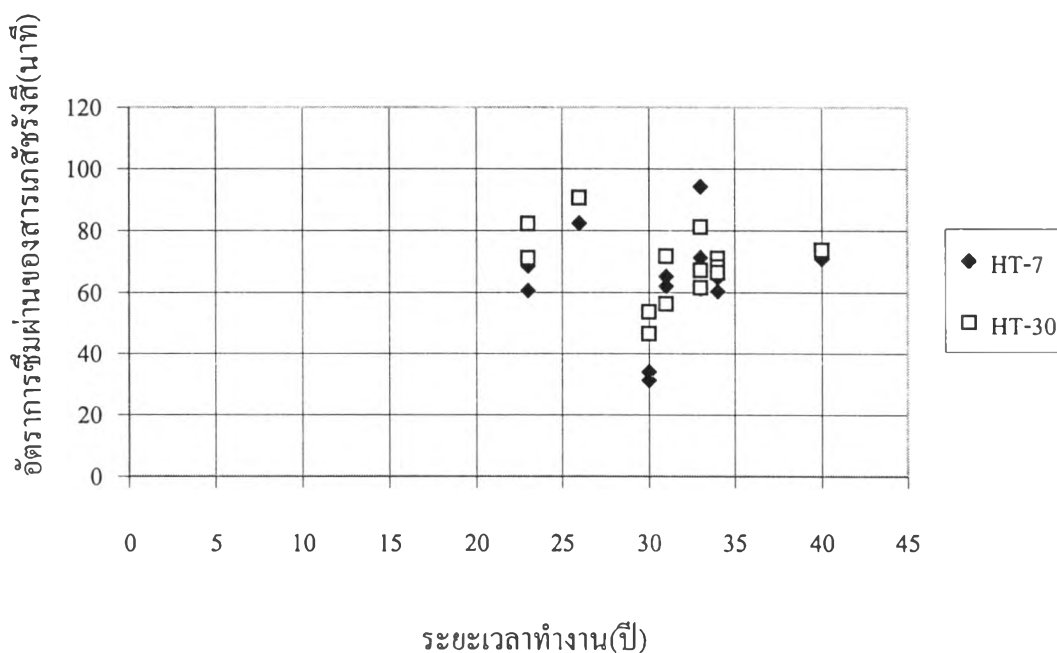
โรงงานผลิตอิฐทนไฟมีจำนวนตัวอย่างที่ตรวจสอบสุขภาพ 20 คน และ 20 คนได้มีการเก็บตัวอย่างฝุ่น 7 คน เปรียบเทียบผลภาพถ่ายรังสีทรวงอก ผลสมรรถภาพปอดกับปริมาณฝุ่นพบว่าไม่สัมพันธ์กัน และค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีกับปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐานมีความสัมพันธ์กันทางลบ(HT-7 มีค่า  $r = -0.1307$ , HT-30 มีค่า  $r = -0.4283$ ) ดังกราฟรูปที่ 4.7



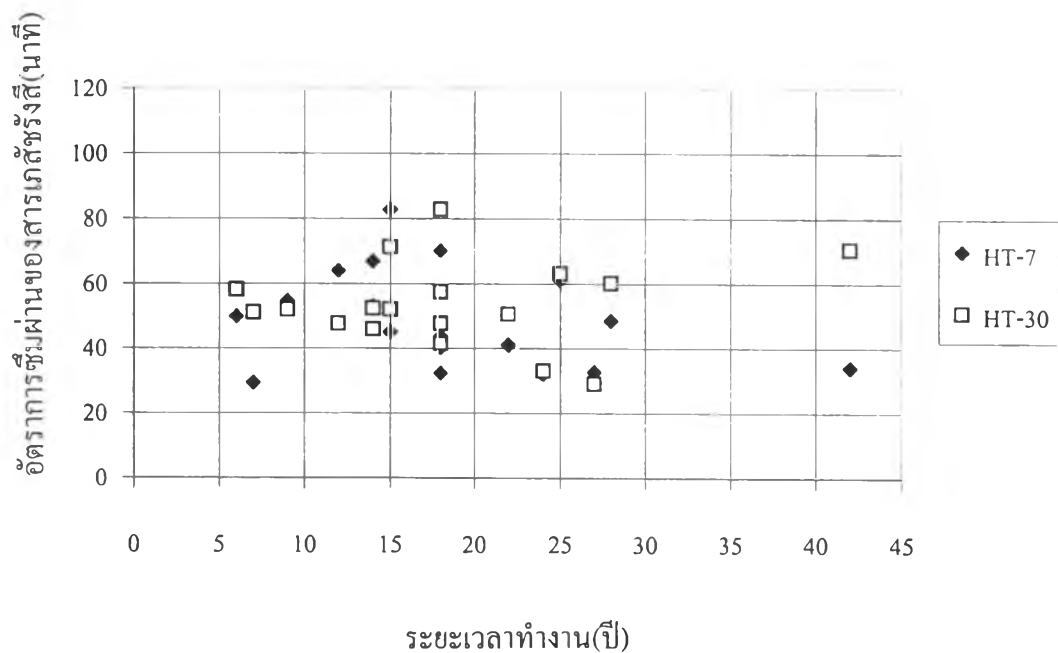
รูปที่ 4.7 ค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสี กับปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐานของโรงงานอิฐทนไฟ

#### 4.4 ความสัมพันธ์ของอายุ และระยะเวลาทำงานกับผลการตรวจสุขภาพ

ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาทำงานกับอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสี 2 ค่าคือ HT-7 และ HT-30 ของกลุ่มตัวอย่างโรงงานแก้วโดยดูความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน( $r = 0.0767$  ,  $r = -0.2109$ ) และความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาทำงานกับอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสี 2 ค่าคือ HT-7 และ HT-30 ของกลุ่มตัวอย่างโรงงานอิฐทนไฟโดยดูความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน( $r = -0.2968$  ,  $r = 0.0993$ ) ระยะเวลาในการสัมผัสฝุ่นกับค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีที่ไม่สัมพันธ์กันนั้นสอดคล้องกับงานของ Herbert Susskind and William N.Rom (1992) ศึกษาผลของค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีในคนงานเหมืองถ่านหินเทียบกับคนปกติ



รูปที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาทำงานกับค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสี ในโรงงานผลิตแก้ว



รูปที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาทำงานกับค่าอัตราการสูบบุหรี่ของสารเคมีชนิด HT-7 และ HT-30 ในโรงงานผลิตอิฐทนไฟ

ความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับอัตราการสูบบุหรี่ของสารเคมีชนิด 2 ค่าคือ HT-7 และ HT-30 ของกลุ่มตัวอย่างโรงงานแก้ว โดยดูความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน ( $r = 0.0893$ ,  $r = -0.0419$ ) และความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับอัตราการสูบบุหรี่ของสารเคมีชนิด 2 ค่าคือ HT-7 และ HT-30 ของกลุ่มตัวอย่างโรงงานอิฐทนไฟ โดยดูความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน ( $r = -0.2247$ ,  $r = 0.0052$ ) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Gellert Ar. และคณะ (1984) ที่ศึกษาอัตราการสูบบุหรี่ของสารเคมีชนิดในคนงานที่สูดฝุ่นแอสเบสตอส เทียบกับคนปกติ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างอายุและอัตราการสูบบุหรี่ของสารเคมีชนิดในตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

เหตุผลที่ อายุ ระยะเวลาการสูดฝุ่น ไม่สัมพันธ์กับค่าอัตราการสูบบุหรี่ของสารเคมีชนิด เพราะขึ้นอยู่กับพยาธิสภาพของปอดในแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังรวมถึงวิธีป้องกันตนเองจากการสูดฝุ่นที่แตกต่างกันด้วย

ตารางที่ 4.15 ค่าเฉลี่ยของอายุ ระยะเวลาทำงาน สมรรถภาพปอดและอัตราการซึมผ่าน  
ของสารเภสัชรังสีในกลุ่มตัวอย่างต่างๆ

ข้อมูล	กลุ่มโรงงาน แก้ว	กลุ่มโรงงานอิฐ ทนไฟ	กลุ่มควบคุม ชาย	กลุ่มควบคุม หญิง
จำนวนตัวอย่าง	15	20	10	10
อายุเฉลี่ย(ปี)	55.5±3.8	43.6±10.0	43.9±7.8	40.8±5.4
ระยะเวลาการทำงาน(ปี)	31.2±4.4	18.0± 8.4	0	0
ภาพถ่ายรังสี				
ปกติ	n=7	n=3	n=10	n=10
ผิดปกติ	n=8	n=17		
สมรรถภาพปอด				
ปกติ	n=13	n=7	n=10	n=10
ผิดปกติ	n=2	n=13		
Tc-99m DTPA	( n= 14 )	( n= 18 )		
HT-7 (นาที)เฉลี่ย	63.4±16.1	49.0±15.3	61.4±14.3	64.7±17.9
HT-30 (นาที)เฉลี่ย	68.6±111.7	53.7±13.2	61.1±17.2	67.4±15.6
ปริมาณซิลิกาเกินค่า มาตรฐานเฉลี่ย (mg/m <sup>3</sup> )	0.240	3.173	0	0
pulmonary function				
FVC เฉลี่ย	92.88±9.81	95.37±18.81	91.43±15.63	91.03±9.50
%FEV1 เฉลี่ย	86.78±6.07	86.96±4.82	89.14±6.32	92.08±2.08
FEF25-75% เฉลี่ย	91.95±20.94	83.76±33.82	87.49±17.11	89.99±22.83

จากตารางที่ 4.15 พบว่ากลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้วกับกลุ่มควบคุมเพศชายมีความแตกต่างของตัวแปรอายุ (คนงานโรงงานผลิตแก้วมีอายุเฉลี่ย 55.5±3.8 ปี และกลุ่มตัวอย่างชายมีอายุเฉลี่ย 43.9±7.8 ปี) โดยคนงานโรงงานแก้วมีอายุเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมชายแต่ค่าอัตราการซึมผ่านของสารเภสัชรังสีไม่มีความแตกต่างในกลุ่มทั้งสอง



ระยะเวลาทำงานของคณงานโรงงานผลิตแก้ว(31.2±4.4 ปี ช่วง 23-40 ปี) มากกว่า โรงงานผลิตอิฐทนไฟ(18.05±8.4 ปี ช่วง 6-42 ปี) แต่ผลการถ่ายภาพรังสีที่ผิดปกติในโรงงานผลิตอิฐทนไฟสูงถึงร้อยละ 85 ในขณะที่โรงงานผลิตแก้วมีภาพถ่ายรังสีที่ผิดปกติร้อยละ 53 ผลของสมรรถภาพปอดที่ผิดปกติในโรงงานอิฐทนไฟร้อยละ 65 โรงงานแก้วมีสมรรถภาพปอดผิดปกติร้อยละ 13.3 เหตุผลที่เห็นชัดคือปริมาณฝุ่นที่เกินค่ามาตรฐานของโรงงานอิฐทนไฟ(3.173 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) สูงกว่าโรงงานแก้ว (0.240 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ถึงแม้ว่าคณงาน โรงงานอิฐทนไฟมีระยะเวลาทำงานน้อยกว่า แต่เนื่องจากปริมาณฝุ่นที่มีค่าเกินมาตรฐานในสภาวะการทำงาน จึงทำให้เกิดพยาธิสภาพของปอดได้มากกว่า ถึงแม้ว่าวัตุถุคิบ สารเคมี กระบวนการผลิตมีความแตกต่างกันไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้ โดยโรงงานผลิตอิฐทนไฟอาจมีปัจจัยเสี่ยงอื่นซึ่งเป็นอันตรายกว่า แต่ถือว่าปริมาณฝุ่นซิลิกาในฝุ่นภายในโรงงานเป็นปัจจัยเสี่ยงตัวหนึ่ง

#### 4.5 ผลและการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

จากกลุ่มประชากรตัวอย่าง 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้ว กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟ กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุมเพศชาย และกลุ่มที่ 4 กลุ่มควบคุมเพศหญิง มีลักษณะของข้อมูลทั่วไปดังนี้

**เพศ** ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศในกลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้ว เทียบกับกลุ่มควบคุมชาย และ ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศในกลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟ เทียบกับกลุ่มควบคุมหญิง

**อายุ** กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้วมีอายุเฉลี่ย 55.53 ปี (ช่วง 47-60) ซึ่งแตกต่างกับกลุ่มควบคุมชายที่มีอายุเฉลี่ย 43.90 ปี (ช่วง 28-53) กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟมีอายุเฉลี่ย 43.60 ปี (ช่วง 24-64) ซึ่งไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมหญิงที่มีอายุเฉลี่ย 40.80 ปี (ช่วง33-50)

**น้ำหนัก** กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้วมีน้ำหนักเฉลี่ย 68.13 กิโลกรัม (ช่วง56-86) ซึ่งไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมชายที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 66.80 กิโลกรัม (ช่วง52-86) และกลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟ มีน้ำหนักเฉลี่ย 61.80 กิโลกรัม (ช่วง48-82) ซึ่งไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมหญิงที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 56.60 กิโลกรัม(ช่วง43-65)

**ส่วนสูง** กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้วมีส่วนสูงเฉลี่ย 164.13 ซม.(ช่วง154-175)ไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมชายที่มีส่วนสูงเฉลี่ย 166.20 ซม.(ช่วง163-171) และกลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟมีส่วนสูงเฉลี่ย 153.20 ซม.(ช่วง146-162) ซึ่งไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมหญิงที่มีส่วนสูงเฉลี่ย 151.50 ซม.(ช่วง146-163)

*ความถี่ในการออกกำลังกาย* กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้วส่วนมาก(ร้อยละ 53.3) ออกกำลังกายอย่างน้อย 1 ครั้งต่อสัปดาห์ เช่นเดียวกับกลุ่มควบคุมชาย(ร้อยละ 40) และกลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟไม่เคยออกกำลังกาย(ร้อยละ 100) เช่นเดียวกับกลุ่มควบคุมหญิงที่ไม่เคยออกกำลังกาย(ร้อยละ 50)

*ประวัติคนในครอบครัวเป็นภูมิแพ้* กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้วไม่มีบุคคลในครอบครัวเป็นภูมิแพ้(ร้อยละ 80) เทียบกับกลุ่มควบคุมชายที่ไม่มีบุคคลในครอบครัวเป็นภูมิแพ้(ร้อยละ 90) และกลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟไม่มีประวัติคนในครอบครัวเป็นภูมิแพ้(ร้อยละ 90) เทียบกับกลุ่มควบคุมหญิงที่ไม่มีประวัติคนในครอบครัวเป็นภูมิแพ้ (ร้อยละ 80)

*ที่อยู่อาศัย* กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้ว มีที่อยู่อาศัยอยู่นอกบริเวณโรงงานทั้งหมด ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟอยู่ในบริเวณโรงงานร้อยละ 40 และอยู่นอกบริเวณโรงงานร้อยละ 60

*การใช้อุปกรณ์ป้องกันในการทำงาน* กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้วมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอย่างสม่ำเสมอร้อยละ 86.7 และกลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันร้อยละ 65

*ระยะเวลาทำงาน* กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้วมีระยะเวลาทำงานเฉลี่ย 31.20 ปี(23-40 ปี) กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟมีระยะเวลาทำงานเฉลี่ย 18.05 ปี(6-42 ปี)

*อดีตเคยประกอบอาชีพอื่น ๆ มาก่อน* กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้วในอดีตเคยประกอบอาชีพอื่น ๆ มาก่อน ร้อยละ 73.3 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟเคยประกอบอาชีพอื่น ๆ มาก่อนร้อยละ 55

*อาการไอเมื่อมีอากาศเย็น* กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้วมีอาการไอร้อยละ 20 เท่ากับกลุ่มควบคุมชาย ส่วนกลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟมีอาการไอร้อยละ 70 ในขณะที่กลุ่มควบคุมหญิงมีอาการไอร้อยละ 30

*อาการมีเสมหะเมื่อมีอากาศเย็น* กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้วมีเสมหะร้อยละ 33 กลุ่มควบคุมชายร้อยละ 60 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟมีเสมหะร้อยละ 85 เทียบกับกลุ่มควบคุมหญิงร้อยละ 20

*อาการแน่นหน้าอกและหายใจขัด* พบว่ากลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตแก้ว กลุ่มควบคุมชาย และกลุ่มควบคุมหญิงไม่เคยมีอาการแน่นหน้าอกและหายใจขัด แต่กลุ่มตัวอย่างโรงงานผลิตอิฐทนไฟ พบว่ามีอาการแน่นหน้าอกและหายใจขัดถึงร้อยละ 70

*อาการอื่นๆเช่นอาการไอติดต่อกัน อาการมีเสมหะติดต่อกัน มีอาการไอและเสมหะติดต่อกัน อาการหายใจขัดเมื่อเดินเร็วๆบนพื้นราบหรือเดินขึ้นที่สูง อาการหายใจขัดเมื่อเดินธรรมดาบนพื้นราบ* นั้นไม่มีความแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา จำแนกตามกลุ่มทดลอง

ข้อมูล	กลุ่ม ศึกษา			
	โรงงานแก้ว	โรงงานอิฐ	ควบคุมชาย	ควบคุมหญิง
ข้อมูลทั่วไป				
เพศ -ชาย	15(100)	(0)	10(100)	0
-หญิง	0	20(100)	0	10(100)
อายุเฉลี่ย,ปี	55.5±3.8 (47-60)	43.6±10.0 (24-64)	43.9±7.8 (28-53)	40.8±5.4 (33-50)
น้ำหนักเฉลี่ย,กิโลกรัม	68.13 ±10.20 (56-86)	61.80 ±9.44 (48-82)	66.80 ±9.82 (52-86)	56.60 ±5.80 (43-65)
ส่วนสูงเฉลี่ย,เซ็นติเมตร	164.13 ±5.83 (154-175)	153.20 ±4.77 (146-162)	166.20 ±2.78 (163-171)	151.50 ±4.79 (146-163)
ระยะเวลาการทำงาน,ปี	31.20±4.46 (23-40)	18.05±8.44 (6-42)	0	0
แบ่งระยะเวลาเป็นช่วง				
3-10 ปี	0	4(20)		
11-20 ปี	0	10(50)		
21-30 ปี	5(33.3)	5(25)		
31 ปี ขึ้นไป	10(66.7)	1(5)		
ความถี่ในการการออกกำลังกาย				
-สม่ำเสมอทุกวัน	2(13.3)	0	2(20)	1(10)
-อย่างน้อย 1 ครั้งต่อสัปดาห์	8(53.3)	0	4(40)	2(20)
-นานๆครั้ง	4(26.7)	0	2(20)	2(20)
-ไม่เคย	1(6.7)	20(100)	2(20)	5(50)
ประวัติคนในครอบครัว				
-เป็นภูมิแพ้	3(20)	2(10)	1(10)	2(20)
-ไม่มี	12(80)	18(90)	9(90)	8(80)

ตารางที่ 4.16 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา จำแนกตามกลุ่มทดลอง (ต่อ)

ข้อมูล	โรงงานแก้ว	โรงงานอิฐ	ควบคุมชาย	ควบคุมหญิง
ที่อยู่อาศัย				
-ในบริเวณโรงงาน	0	8(40)	0	0
-นอกบริเวณโรงงาน	15(100)	12(60)	10(100)	10(100)
การใช้อุปกรณ์ป้องกัน				
-สวมหมวก	13(86.7)	13(65.0)		
-บางครั้ง	2(13.3)	7(35.0)		
-ไม่ใช้	0	0		
ประวัติประกอบอาชีพอื่นๆ				
-เคย	11(73.3)	11(55)	5(50)	1(10)
-ไม่เคย	4(26.7)	9(45)	5(50)	9(90)
ประวัติการเจ็บป่วย				
-บาดเจ็บ, ผ่าตัดช่องอก	0	0	0	0
-หัวใจ	0	0	0	0
-ปวดบวม	0	0	0	0
-เยื่อหุ้มปอดอักเสบ	0	0	0	0
-วัณโรคปอด	1(10)	3(15)	0	0
-ภูมิแพ้	3(30)	4(20)	0	1(10)
-โรกระบบทางเดินหายใจอื่นๆ	3(30)	18(90)	0	1(10)
-ไม่เคยเป็น	10(66.7)	3(15)	10(100)	8(80)
ประวัติการสูบบุหรี่				
-ไม่เคยสูบบุหรี่	15(100)	20(100)	10(100)	10(100)
-เคยสูบบุหรี่ในอดีต	0	0	0	0
-ปัจจุบันสูบบุหรี่	0	0	0	0
อาการ				
ไอ				
-มี	3(20)	14(70)	2(20)	3(30)
-ไม่มี	12(80)	6(30)	8(80)	7(70)
ไอติดต่อกัน-เคย	3(20)	9(45)	0	5(50)
-ไม่เคย	12(80)	11(55)	10(100)	5(50)

ตารางที่ 4.16 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา จำแนกตามกลุ่มทดลอง (ต่อ)

ข้อมูล	โรงงานแก้ว	โรงงานอิฐ	ควบคุมชาย	ควบคุมหญิง
เสมอหะ				
-มี	5(33.3)	17(85)	6(60)	2(20)
-ไม่มี	10(66.7)	3(15)	4(40)	8(80)
เสมอหะติดต่อกัน				
-เคย	2(13.3)	6(30)	3(30)	3(30)
-ไม่เคย	13(86.7)	14(70)	7(70)	7(70)
ไอและมีเสมอหะติดต่อกัน				
-เคย	2(13.3)	5(25)	3(30)	3(30)
-ไม่เคย	13(86.7)	15(75)	7(70)	7(70)
หายใจขัดเมื่อเดินเร็วหรือขึ้นที่สูง				
-เคย	3(20)	13(65)	3(30)	6(60)
-ไม่เคย	12(80)	7(35)	7(70)	4(40)
หายใจขัดเมื่อเดินธรรมดาพื้นราบ				
-เคย	0	4(20)	1(10)	1(10)
-ไม่เคย	15(100)	16(80)	9(90)	9(90)
หลอดลมอักเสบ				
-อดีตเป็น	3(20)	8(40)	1(10)	3(30)
-อดีตไม่เป็น	12(80)	12(60)	8(80)	7(70)
-ปัจจุบันเป็น	1(6.7)	4(20)	0	0
-ปัจจุบันไม่เป็น	14(93.3)	16(80)	10(100)	10(100)
หอบหืด				
-เป็น	0	4(20)	0	1(10)
-ไม่เป็น	15(100)	16(80)	10(100)	9(90)
มีโรคประจำตัวอื่นๆ				
-มี	6(40)	9(45.0)	0	0
-ไม่มี	9(60)	11(55.0)	10(100)	10(100)

ตารางที่ 4.16 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา จำแนกตามกลุ่มทดลอง (ต่อ)

ข้อมูล	โรงงานแก้ว	โรงงานอิฐ	ควบคุมชาย	ควบคุมหญิง
แน่นหน้าอก หายใจขัด				
-เคย	0	14(70)	0	0
-ไม่เคย	15(100)	6(30)	10(100)	10(100)
รักษาอาการไอ				
-เคย	6(40)	13(65)	4(40)	8(80)
-ไม่เคย	9(60)	7(35)	6(60)	2(20)
รักษาอาการมีเสมหะ				
-เคย	3(20)	9(45)	3(30)	6(60)
-ไม่เคย	12(80)	11(55)	7(70)	4(40)
รักษาอาการหายใจขัด-เคย	0	7(35)	1(10)	0
-ไม่เคย	15(100)	13(65)	9(90)	10(100)
รักษาอาการหอบหืด				
-เคย	0	1(5)	0	0
-ไม่เคย	15(100)	19(95)	10(100)	10(100)

การวิเคราะห์ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อค่าอัตราการซึมผ่านของสารแก๊สซังสีของประชากรตัวอย่าง

เมื่อนำตัวแปรอิสระต่างๆจากแบบสอบถาม มาวิเคราะห์หาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อค่าอัตราการซึมผ่านของสารแก๊สซังสีในปอดของประชากรตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างโรงงานแก้ว กลุ่มควบคุมชาย และกลุ่มควบคุมหญิง ไม่มีตัวแปรอิสระใดๆ ที่มีผลต่อค่าอัตราการซึมผ่านของสารแก๊สซังสีเลย แต่ในกลุ่มตัวอย่างโรงงานอิฐทนไฟ มีตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อค่าอัตราการซึมผ่านของสารแก๊สซังสีคือ อาการหายใจขัดเมื่อเดินธรรมดาบนพื้นราบ พบว่าตัวอย่างที่มีอาการหายใจขัดมีค่าอัตราการซึมผ่านของสารแก๊สซังสีต่ำกว่าตัวอย่างที่ไม่มีอาการหายใจขัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้สถิติ t-test ดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 แสดงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อค่าอัตราการซึมผ่านของสารแก๊สซังสี

	อาการ หายใจขัด	
	เคยมีอาการ	ไม่เคยมีอาการ
จำนวนตัวอย่าง	4	16
ค่าเฉลี่ย HT-30	42.2±9.5	59.6±13.7
ค่า p เท่ากับ	0.029 *	

\* มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%