

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในอาสาสมัครเด็กอายุระหว่าง 2 - 6 ปี ที่อาศัยอยู่ในจังหวัดปทุมธานี จำนวน 10 คน โดยเก็บตัวอย่างอาหาร อุจจาระ และดิน ติดต่อกัน 7 วัน นำตัวอย่างวิเคราะห์หาปริมาณ Aluminium และ Silicon ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) แล้วคำนวณหาอัตราการบริโภคดิน (Soil ingestion rate) ของอาสาสมัคร ซึ่งมีจำนวนตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 70 ตัวอย่าง (Subject – Days) นำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS เพื่อหาอัตราการบริโภคดินเฉลี่ยของเด็กไทย โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic)

จากการศึกษาพบว่า ปริมาณ Aluminium ที่อาสาสมัครเด็กทั้ง 10 คน ได้รับจากอาหารมีค่าระหว่าง 368.0 – 3114.4 ไมโครกรัม/วัน ปริมาณ Aluminium ที่ขับออกจากอุจจาระมีค่าระหว่าง 675.0 – 3230.6 ไมโครกรัม/วัน ความเข้มข้นของ Aluminium ในดินมีค่าระหว่าง 1,161.1 – 5286.5 มิลลิกรัม และอัตราการบริโภคดินมีค่าระหว่าง 4.0 – 153.3 ไมโครกรัม/วัน สำหรับปริมาณ Silicon ที่ได้รับจากอาหารมีค่าระหว่าง 164.6 – 1570.6 ไมโครกรัม/วัน ปริมาณ Silicon ที่ขับออกจากอุจจาระมีค่าระหว่าง 329.8 – 2002.4 ไมโครกรัม/วัน ความเข้มข้นของ Silicon ในดินมีค่าระหว่าง 810.2 – 4134.0 ไมโครกรัม/วัน และอัตราการบริโภคดินมีค่าระหว่าง 4.0 – 141.0 ไมโครกรัม/วัน ซึ่งแสดงในตารางที่ 2 - 21

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของอัตราการบริโภคดินในอาสาสมัครเด็กทั้ง 70 ตัวอย่าง (Subject – Days) โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่าต่ำสุด (Minimum) ค่าสูงสุด (Maximum) ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 1, 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95 และ 99 ของการบริโภคดินที่ได้จากการวิเคราะห์ Aluminium มีค่า 67.81, 12.53, 20.37, 35.25, 69.07, 101.01, 117.09, 131.51, และ 153.34 มิลลิกรัม/วัน ตามลำดับ และที่ได้จากการวิเคราะห์ Silicon มีค่า 65.97, 6.44, 15.92, 39.43, 64.18, 94.72, 117.83, 119.7, และ 141.05 มิลลิกรัม/วัน ตามลำดับ ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 2 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Aluminium ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 1

อาสาสมัครเด็กคนที่ 1				
วันที่	ปริมาณ Al ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Al ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Al ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	808.6	936.6	2922.4	43.7
2	440.0	700.5	2916.9	89.3
3	1930.8	1970.1	3135.5	12.5
4	3114.4	3230.6	2382.8	48.7
5	896.7	1104.8	3435.5	60.5
6	1324.5	1413.6	3920.2	22.7
7	1066.8	1442.3	3648.9	102.9

ตารางที่ 3 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Silicon ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 1

อาสาสมัครเด็กคนที่ 1				
วันที่	ปริมาณ Si ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Si ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Si ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	648.3	732.7	2653.0	31.7
2	366.5	521.1	2217.8	69.7
3	853.0	899.8	1738.0	26.9
4	513.8	521.1	1139.2	6.3
5	478.0	573.7	975.8	98.0
6	677.7	774.0	2203.2	43.7
7	461.9	534.5	1693.4	42.8

ตารางที่ 4 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Aluminium ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 2

อาสาสมัครเด็กคนที่ 2				
วันที่	ปริมาณ Al ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Al ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Al ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	368.0	709.3	3112.7	109.6
2	716.4	1002.2	2517.6	113.5
3	641.6	793.4	1835.2	82.7
4	567.0	810.9	2326.4	104.8
5	606.8	929.0	2669.3	120.6
6	1021.0	1418.6	4278.1	92.9
7	1603.2	1773.1	3824.3	44.4

ตารางที่ 5 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Silicon ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 2

อาสาสมัครเด็กคนที่ 2				
วันที่	ปริมาณ Si ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Si ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Si ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	416.3	519.7	924.8	111.8
2	164.6	382.6	1821.2	119.7
3	297.3	377.8	2222.2	55.8
4	377.8	525.2	1243.8	118.4
5	505.4	637.5	1158.3	114.0
6	389.1	463.5	1182.1	62.9
7	538.3	750.7	1817.8	116.8

ตารางที่ 6 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Aluminium ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 3

อาสาสมัครเด็กคนที่ 3				
วันที่	ปริมาณ Al ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Al ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Al ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	1297.4	1667.2	3607.9	102.5
2	570.8	790.7	3054.9	71.9
3	1265.9	1346.7	1810.9	44.6
4	1089.1	1344.4	3847.2	66.3
5	910.9	922.6	1161.1	10.1
6	671.5	872.0	1448.9	138.3
7	1349.6	1394.0	1819.6	24.4

ตารางที่ 7 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Silicon ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 3

อาสาสมัครเด็กคนที่ 3				
วันที่	ปริมาณ Si ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Si ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Si ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	899.5	924.5	1344.8	31.9
2	301.8	461.2	2144.8	74.2
3	579.5	587.4	1326.7	5.9
4	617.0	668.8	1182.6	43.7
5	308.0	361.2	818.5	64.9
6	622.3	741.9	852.4	140.2
7	349.8	379.5	1237.4	24.0

ตารางที่ 8 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Aluminium ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 4

อาสาสมัครเด็กคนที่ 4				
วันที่	ปริมาณ Al ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Al ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Al ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	1539.5	1609.1	1925.8	35.6
2	500.0	753.1	2319.9	109.0
3	1200.0	1313.9	3112.7	36.5
4	1399.1	1565.9	2114.0	78.9
5	1190.5	1538.9	3244.9	107.3
6	1407.4	1674.5	3231.9	82.6
7	573.2	1073.5	3262.2	153.3

ตารางที่ 9 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Silicon ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 4

อาสาสมัครเด็กคนที่ 4				
วันที่	ปริมาณ Si ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Si ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Si ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	547.8	575.9	1974.1	14.2
2	1131.7	1191.2	1508.5	39.4
3	344.7	405.8	854.6	71.4
4	603.6	618.2	1102.5	13.2
5	843.6	887.9	1009.9	43.8
6	793.8	884.8	1313.9	69.3
7	205.6	482.8	2720.3	101.8

ตารางที่ 10 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Aluminium ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 5

อาสาสมัครเด็กคนที่ 5				
วันที่	ปริมาณ Al ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Al ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Al ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	902.5	944.2	2329.7	17.8
2	752.1	1093.9	5286.5	64.6
3	1236.7	1305.6	3058.6	22.5
4	1066.8	1153.7	2159.5	40.2
5	667.6	775.1	2322.1	46.2
6	1049.3	1159.7	4135.2	26.7
7	1302.3	1313.2	2722.8	4.0

ตารางที่ 11 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Silicon ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 5

อาสาสมัครเด็กคนที่ 5				
วันที่	ปริมาณ Si ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Si ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Si ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	337.3	376.6	104.06	37.6
2	413.8	570.7	1352.2	116.0
3	314.2	329.8	3861.0	4.0
4	330.9	494.9	1162.8	141.0
5	574.0	691.06	960.9	121.7
6	655.7	690.4	978.0	35.5
7	736.1	892.7	1585.0	98.7

ตารางที่ 12 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Aluminium ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 6

อาสาสมัครเด็กคนที่ 6				
วันที่	ปริมาณ Al ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Al ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Al ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	620.0	705.7	2992.5	28.2
2	1293.3	1500.7	2693.9	76.9
3	1165.6	1218.5	2991.1	17.7
4	1001.3	1213.6	2538.8	83.6
5	1383.6	1451.5	3348.9	20.2
6	796.0	1091.6	3463.7	93.1
7	1093.8	1262.4	2453.2	68.6

ตารางที่ 13 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Silicon ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 6

อาสาสมัครเด็กคนที่ 6				
วันที่	ปริมาณ Si ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Si ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Si ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	417.1	527.0	2267.5	48.4
2	230.8	459.4	1939.6	117.8
3	825.6	899.4	1488.3	49.5
4	667.9	769.1	2632.6	38.4
5	431.0	500.1	948.23	72.8
6	696.1	761.1	1024.8	63.3
7	484.2	587.5	1221.9	85.2

ตารางที่ 14 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Aluminium ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 7

อาสาสมัครเด็กคนที่ 7				
วันที่	ปริมาณ Al ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Al ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Al ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	1130.5	1235.4	2511.6	41.7
2	666.0	900.2	3220.0	72.7
3	1239.0	1318.0	2504.1	31.5
4	1101.6	1258.1	2495.2	62.7
5	1329.7	1458.5	3002.3	42.8
6	1174.5	1194.0	3097.6	6.2
7	563.7	675.0	2927.5	38.0

ตารางที่ 15 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Silicon ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 7

อาสาสมัครเด็กคนที่ 7				
วันที่	ปริมาณ Si ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Si ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Si ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	722.0	781.4	1294.8	45.8
2	399.6	531.4	1543.5	85.3
3	670.8	710.5	909.9	43.6
4	380.0	403.0	988.8	23.2
5	844.9	1005.6	2749.0	58.4
6	1284.6	1294.6	952.4	10.4
7	497.9	553.4	1323.5	41.8

ตารางที่ 16 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Aluminium ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 8

อาสาสมัครเด็กคนที่ 8				
วันที่	ปริมาณ Al ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Al ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Al ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	1419.9	1891.2	3078.1	153.1
2	1235.4	1591.9	3434.4	103.8
3	1938.7	2054.7	3288.2	35.2
4	1040.6	1510.6	3687.3	127.4
5	864.1	1293.3	3340.2	128.4
6	1538.2	1660.2	3668.0	33.2
7	1326.7	1506.1	3401.9	52.7

ตารางที่ 17 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Silicon ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 8

อาสาสมัครเด็กคนที่ 8				
วันที่	ปริมาณ Si ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Si ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Si ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	828.7	971.6	2417.5	59.1
2	744.6	866.1	1658.3	73.2
3	920.7	987.1	1199.1	55.3
4	1414.6	1593.8	1892.2	94.7
5	1570.5	2002.4	3627.1	119.0
6	626.1	698.7	4134.0	17.5
7	581.9	652.1	1894.3	37.1

ตารางที่ 18 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Aluminium ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 9

อาสาสมัครเด็กคนที่ 9				
วันที่	ปริมาณ Al ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Al ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Al ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	1207.7	1580.3	3989.3	93.3
2	1701.8	1822.1	3767.2	31.9
3	1776.1	1843.3	2606.0	25.7
4	1117.7	1490.1	2832.1	131.5
5	900.8	1247.2	3140.9	110.2
6	1446.6	1751.1	3303.4	92.1
7	747.8	1018.1	3484.2	77.5

ตารางที่ 19 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Silicon ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 9

อาสาสมัครเด็กคนที่ 9				
วันที่	ปริมาณ Si ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Si ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Si ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	482.8	578.6	1403.6	68.2
2	638.6	822.9	1564.5	117.8
3	1279.5	1284.7	810.2	6.4
4	914.1	1017.3	1093.2	94.5
5	815.1	1126.1	3107.3	100.1
6	1357.0	1498.3	1696.9	83.3
7	747.5	924.1	2383.3	74.1

ตารางที่ 20 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Aluminium ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 10

อาสาสมัครเด็กคนที่ 10				
วันที่	ปริมาณ Al ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Al ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Al ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	693.2	971.9	3509.2	79.4
2	717.6	983.3	3114.9	85.3
3	943.1	1146.0	2922.2	69.4
4	1393.8	1747.6	3502.7	101.0
5	1057.2	1127.7	3442.0	20.5
6	1509.5	1739.4	3224.7	71.3
7	850.7	1281.9	4121.8	14.6

ตารางที่ 21 อัตราการบริโภคดินในแต่ละวันที่วิเคราะห์จาก Silicon ของอาสาสมัครเด็ก คนที่ 10

อาสาสมัครเด็กคนที่ 10				
วันที่	ปริมาณ Si ที่ได้รับจาก อาหาร (ไมโครกรัม/วัน)	ปริมาณ Si ที่ขับออกทาง อุจจาระ (ไมโครกรัม/วัน)	ความเข้มข้นของ Si ในดิน (ไมโครกรัม/กรัม)	อัตราการบริโภคดิน (มิลลิกรัม/วัน)
1	731.3	848.9	2024.5	58.1
2	878.3	1011.6	1841.2	72.4
3	870.2	965.5	1769.1	53.9
4	683.6	851.2	1675.3	100.0
5	792.5	928.0	1909.2	70.9
6	1080.8	1212.8	1710.9	77.1
7	612.5	804.4	2175.8	88.2

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการบริโภคดิน ในอาสาสมัครเด็ก จำนวน 70 ตัวอย่าง

ค่าสถิติ	ปริมาณ AI ที่บริโภค (มิลลิกรัม/วัน)	ปริมาณ Si ที่บริโภค (มิลลิกรัม/วัน)
P 1	4.02	4.03
P 5	12.53	6.44
P 10	20.37	15.92
P 25	35.25	39.43
P 50	69.07	64.18
P 75	101.01	94.72
P 90	117.09	117.83
P 95	131.51	119.7
P 99	153.34	141.05
Minimum	4.02	4.03
Maximum	153.34	141.05
Mean	67.81	65.97
SD	38.43	35.81

หมายเหตุ

P = ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์

การศึกษาคั้งนี้มีอาสาสมัครเด็กจำนวน 2 คน คืออาสาสมัครคนที่ 2 เพศชาย อายุ 4 ปี 10 เดือน และอาสาสมัครเด็กคนที่ 9 เพศหญิง อายุ 4 ปี 5 เดือน ไม่ถ่ายอุจจาระในวันที่ 3 และ 2 ของการศึกษา ตามลำดับ จึงจำเป็นต้องเริ่มการศึกษาใหม่หมดตั้งแต่วันที่ 1 ใหม่ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต่อเนื่องกัน และอยู่ภายใต้ข้อตกลง ทำให้ผลการศึกษาที่ได้มีความแม่นยำและสรุปผลการศึกษาได้อย่างถูกต้อง