

## ค่าคะแนนรวมของคุณภาพน้ำ 5 พารามิเตอร์

(การคำนวณค่า WQI แบบใหม่)

ส่วนแหล่งน้ำจืด สำนักจัดการคุณภาพน้ำ

กรมควบคุมมลพิษ

การประเมินคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำผิวดินโดยทั่วไป ใช้ดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไป(WQI) ที่มีหน่วยเป็นคะแนน เริ่มจาก 0 ถึง 100 คะแนน 91-100 คะแนน ถือว่า คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีมาก 71-90 คะแนน คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี 61-70 คะแนน คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ 31-60 คะแนน คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม 0-30 คะแนนคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมมาก

คะแนนเกิดมาจากการรวมคะแนน ดัชนีคุณภาพน้ำ 8 พารามิเตอร์ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH), ออกซิเจนละลายน้ำ (DO), ของแข็งทั้งหมด (Total Solid, TS), แบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria, FCB), ไนเตรท ( $\text{NO}_3$ ), ฟอสฟอรัสทั้งหมด(TP), ของแข็งแขวนลอย(SS), และความต้องการออกซิเจนชีวเคมี(Biological Oxygen Demand, BOD) เข้าด้วยกันเป็นคะแนนรวม

ที่มาของคะแนนทั้ง 8 พารามิเตอร์ มาจากการส่งแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญต่างๆนับร้อยคน (ซึ่งเป็นวิธีเดียวกับการพัฒนาระเบิดปรมาณู) โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เชี่ยวชาญทั้งหลายกำหนดว่าการพิจารณาคุณภาพน้ำทั่วไป ควรดูดัชนีอะไรบ้าง และถ้าจะให้คะแนนตามระดับความเข้มข้นต่างๆเช่น ค่าออกซิเจน 3 มิลลิกรัมต่อลิตร จะให้คะแนนเท่าไร ซึ่งผลการรวมความคิดของเหล่าผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว ได้นำไปสู่การพัฒนาดัชนีคุณภาพน้ำทั่วไปซึ่งได้มีการพิสูจน์เปรียบเทียบผลคะแนนคุณภาพน้ำที่ได้จากวิธีนี้กับความรู้สึกของผู้เชี่ยวชาญแล้วพบว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ สามารถนำไปใช้ในการอธิบายภาพรวมของคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ รวมทั้งยังใช้เปรียบเทียบระดับคุณภาพน้ำระหว่างแม่น้ำได้ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการมองภาพรวม เพื่อให้ผู้บริหารและประชาชนซึ่งไม่มีพื้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้เข้าใจสภาพปัญหาคุณภาพน้ำที่เกิดขึ้น

เหตุผลการเปลี่ยนวิธีการประเมินคุณภาพน้ำจากค่า WQI เป็น ค่าคะแนนรวมของคุณภาพน้ำ 5 พารามิเตอร์

1. ค่า WQI เหมาะในการอธิบายภาพรวมของคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ รวมทั้งยังใช้เปรียบเทียบระดับคุณภาพน้ำระหว่างแม่น้ำได้ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการมองภาพรวม แต่ไม่เหมาะในการนำมาวิเคราะห์ร่วมกับมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน เนื่องจาก
  - 1.1 WQI มี 3 พารามิเตอร์คือ TP TS และSS ที่ยังไม่ได้กำหนดในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ดังนั้น กรณีแหล่งน้ำในช่วงฤดูน้ำหลาก ที่มีความขุ่นสูง และบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล เช่นปากน้ำ มีค่า TS SS สูง โดยเป็นความขุ่นที่มาจากธรรมชาติตามฤดูกาล ทำให้ค่า WQI โดยรวม อยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม
  - 1.2 ที่มาคะแนนของแต่ละพารามิเตอร์ ทั้ง 8 มาจากผู้เชี่ยวชาญ นับร้อยคน ตอบแบบสอบถาม เช่นถ้าค่า DO 3 มิลลิกรัมต่อลิตร จะให้คะแนนเท่าไร และนำข้อมูลมา พล็อต กราฟ แล้วสร้างสมการคำนวณค่าคะแนนแต่ละพารามิเตอร์ขึ้นมา จึงเห็นได้ว่า ค่าคะแนนแต่ละพารามิเตอร์ ไม่ได้สัมพันธ์กับค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน
2. การประเมินคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ว่ามีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ ดี พอใช้ เสื่อมโทรม และเสื่อมโทรมมาก ในรายงานสถานการณ์แหล่งน้ำผิวดิน ตั้งแต่ปี 2551 ถึงปัจจุบัน ใช้เทียบกับมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภท

ที่ 2 3 4 5 ตามลำดับ โดยมี File คัดเกณฑ์คุณภาพน้ำ เป็นเครื่องมือในการประเมินและได้ส่งมอบ File ดังกล่าวให้กับ สสจ.1-16 แล้ว เพื่อให้การประเมินคุณภาพแหล่งน้ำเป็นไปตามหลักการเดียวกัน โดยวิธีการประเมินนี้ มีความไม่สัมพันธ์กับ ค่า WQI ค่อนข้างสูง

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงควรวางวิธีการประเมินคุณภาพน้ำ ที่สัมพันธ์และสามารถใช้วิเคราะห์ร่วมกับ มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินได้ โดยมีวัตถุประสงค์เดียวกันกับ WQI คือ ให้ผู้บริหารและประชาชนซึ่งไม่มีพื้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้เข้าใจสภาพปัญหาคุณภาพน้ำที่เกิดขึ้นและง่ายต่อการมองภาพรวม

### การคิดค่าคะแนนรวมของคุณภาพน้ำ 5 พารามิเตอร์

#### 1. หลักการในการเลือก พารามิเตอร์

- พารามิเตอร์นั้น ควรมีการกำหนดค่าในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน
- พารามิเตอร์นั้น สามารถใช้ในการประเมินประเภทแหล่งน้ำผิวดิน
- ถ้าพารามิเตอร์ ไม่สามารถใช้ในการประเมินประเภทแหล่งน้ำผิวดินได้ พารามิเตอร์นั้น สามารถประเมินสถานการณ์มลพิษทางน้ำได้
- ถ้าพารามิเตอร์ ไม่สามารถใช้ในการประเมินประเภทแหล่งน้ำผิวดินได้ พารามิเตอร์นั้น ต้องมีความเสี่ยงหรือมีแนวโน้มที่จะเป็นปัญหามากขึ้น
- จากหลักการข้างต้น จึงเลือก 5 พารามิเตอร์ดังนี้
  - .1 ออกซิเจนละลาย(DO) ใช้ในการประเมินประเภทแหล่งน้ำผิวดิน สามารถบ่งชี้ถึงความเหมาะสมในการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำทั่วไป โดยรวมของแหล่งน้ำ มีปัจจัย หลายอย่าง ที่ทำให้มีค่ามากขึ้นหรือน้อยลง ทั้งนี้ น้ำเสียจากแหล่งกำเนิดต่างๆก็เป็นปัจจัยหนึ่ง
  - .2 ความสกปรกในรูปของสารอินทรีย์(BOD) ใช้ในการประเมินประเภทแหล่งน้ำผิวดิน สามารถบ่งชี้ถึงความสกปรกของแหล่งน้ำ สาเหตุสำคัญคือน้ำเสียของแหล่งกำเนิดจากชุมชน อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม
  - .3 การปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด(TCB) ใช้ในการประเมินประเภทแหล่งน้ำผิวดิน สามารถบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มจากธรรมชาติโดยครอบคลุมถึงกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม จากสิ่งขับถ่ายในลำไส้ของสัตว์เลือดอุ่น ใช้วิเคราะห์ร่วมกับ FCB
  - .4 การปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม(FCB) ใช้ในการประเมินประเภทแหล่งน้ำผิวดิน สามารถบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม จากสิ่งขับถ่ายในลำไส้ของสัตว์เลือดอุ่น ที่สำคัญคือ คน และหมู สาเหตุสำคัญคือน้ำเสียจากชุมชน ฟาร์มหมู
  - .5 แอมโมเนีย(NH<sub>3</sub>-N) สามารถบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนน้ำเสียจากกิจกรรมมนุษย์ได้แก่ การขับถ่าย ปุ๋ยจากการเกษตร อาหารสัตว์น้ำที่เหลือตกค้าง

2. การคิดคะแนนรวมใช้แบบเดียวกับ ค่า WQI เพื่อถ่ายทอดความเข้าใจกับบุคคลทั่วไป เป็นดังนี้

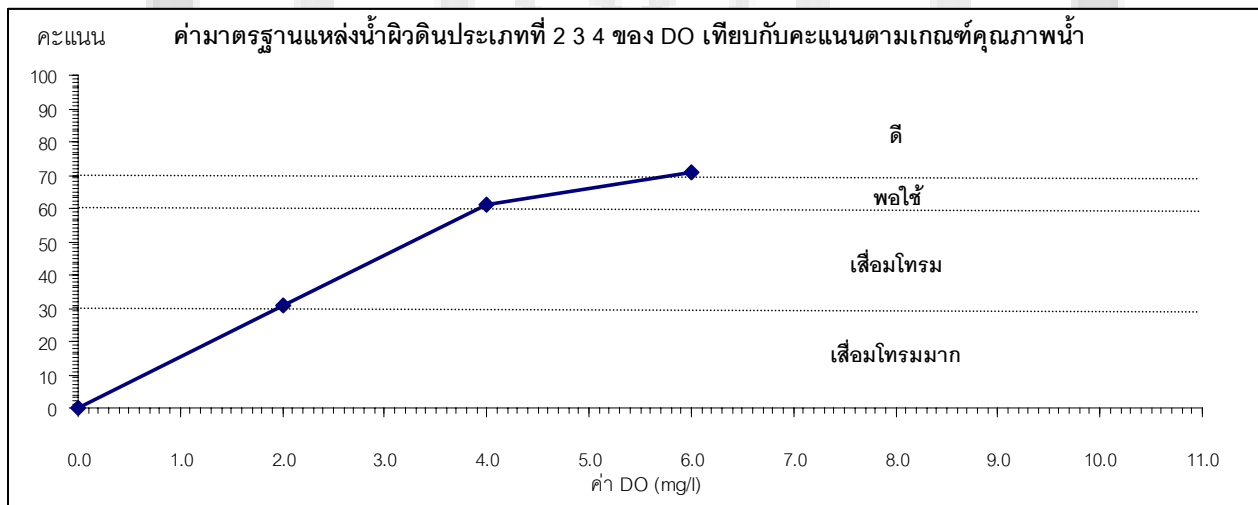
เกณฑ์คุณภาพน้ำ	คะแนนรวม	เทียบกับได้กับมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภท
ดี	71-100	2
พอใช้	61-70	3
เสื่อมโทรม	31-60	4
เสื่อมโทรมมาก	0-30	5

คะแนนรวม = ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้ง 5 พารามิเตอร์ – คะแนนพิเศษ

3. การคิดคะแนนของแต่ละพารามิเตอร์ ไม่ได้ใช้วิธีการส่งแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญต่างๆ พิจารณาคะแนนตามระดับความเข้มข้นของแต่ละพารามิเตอร์ ตามแบบ WQI จึงเป็นเหตุผลที่ใช้ชื่อวิธีการนี้ว่า การคิดค่าคะแนนรวมของคุณภาพน้ำ 5 พารามิเตอร์ โดยมีหลักการและการดำเนินการคิดคะแนนแต่ละพารามิเตอร์ดังนี้

### 3.1 ออกซิเจนละลาย(DO)

- การเทียบคะแนนตามเกณฑ์คุณภาพน้ำ กับ ค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 3 4 ของ DO

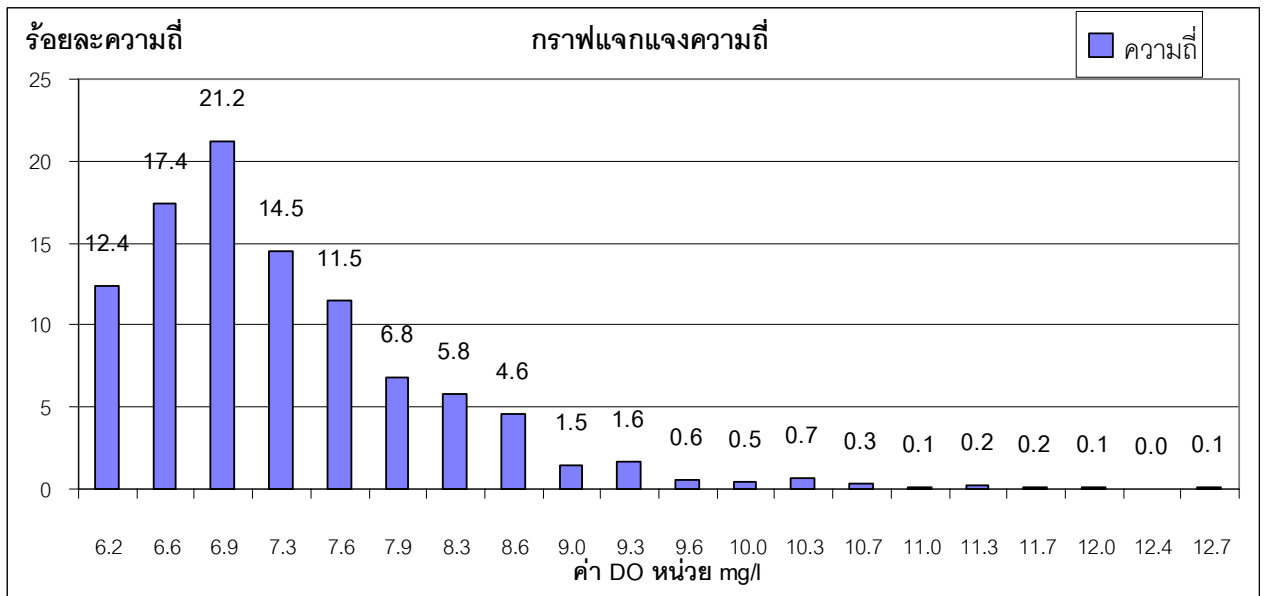


- พิจารณาความสามารถการละลายน้ำของออกซิเจนในอุณหภูมิน้ำต่างๆที่ความดัน 1 บรรยากาศ

ตารางที่ 17 ความสามารถในการละลายของออกซิเจนในน้ำจืด ณ ความดัน 1 บรรยากาศ

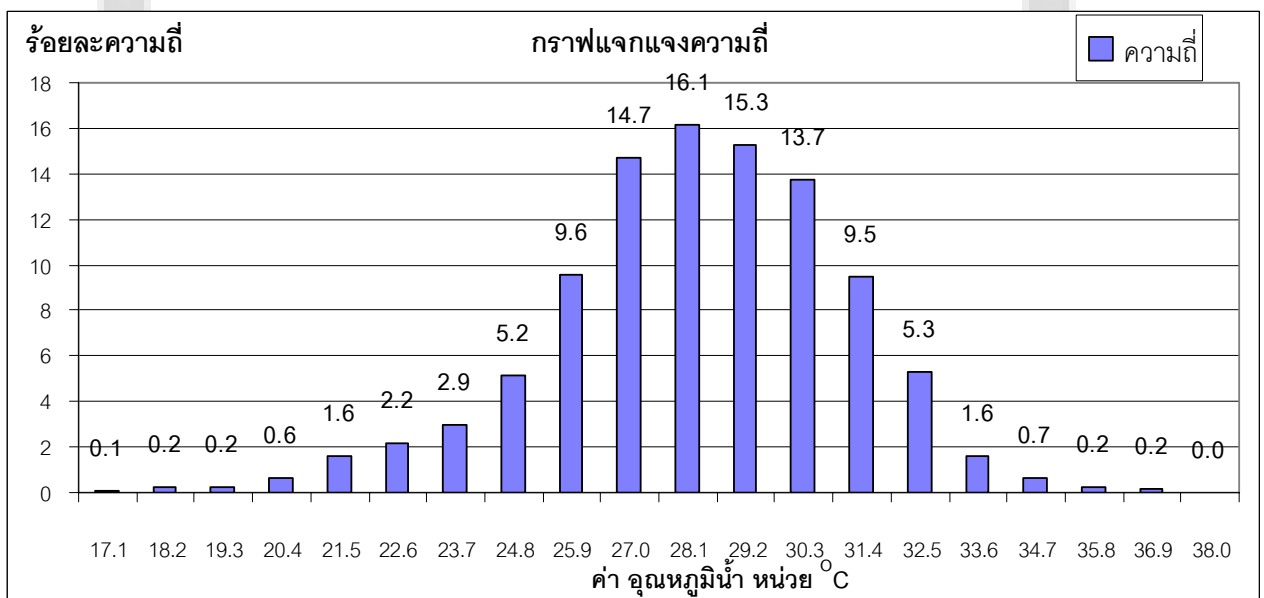
อุณหภูมิมิ	solubility	อุณหภูมิมิ	solubility	อุณหภูมิมิ	solubility	อุณหภูมิมิ	solubility
°C	mg/L	°C	mg/L	°C	mg/L	°C	mg/L
0	14.63	15	<b>10.08</b>	22	8.74	29	7.69
5	12.77	16	9.87	23	8.58	30	7.56
10	11.28	17	9.67	24	8.42	31	7.43
11	11.03	18	9.47	25	8.26	32	7.31
12	10.78	19	9.28	26	8.11	33	7.18
13	10.54	20	9.09	27	7.97	34	7.07
14	10.31	21	8.92	28	7.83	35	6.95

- พิจารณากราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูลค่าDO ที่มากกว่า 6.0 mg/l โดยกำหนดเงื่อนไขดังนี้ เลือกจุดตรวจวัดที่มีค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์(BOD) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.5 mg/l (แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2)โดยใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำปี 2543 – 2553(ข้อมูลตามเงื่อนไขมี 3,076 จุด จากทั้งหมด 12,481 จุด)



พบว่า - ข้อมูลประมาณ ร้อยละ 90 มีค่า DO น้อยกว่า 8.3 mg/l (กำหนดความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ 90%)

- พิจารณากราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูล ค่าอุณหภูมิน้ำ โดยกำหนดเงื่อนไขดังนี้ เลือกจุดตรวจวัดที่ค่าDO มากกว่า 6.0 mg/l (แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2)และเลือกจุดตรวจวัดที่ ค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์(BOD) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.5 mg/l (แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2)โดยใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำปี 2543 – 2553(ข้อมูลตามเงื่อนไขมี 2,963 จุด จากทั้งหมด 12,481 จุด)



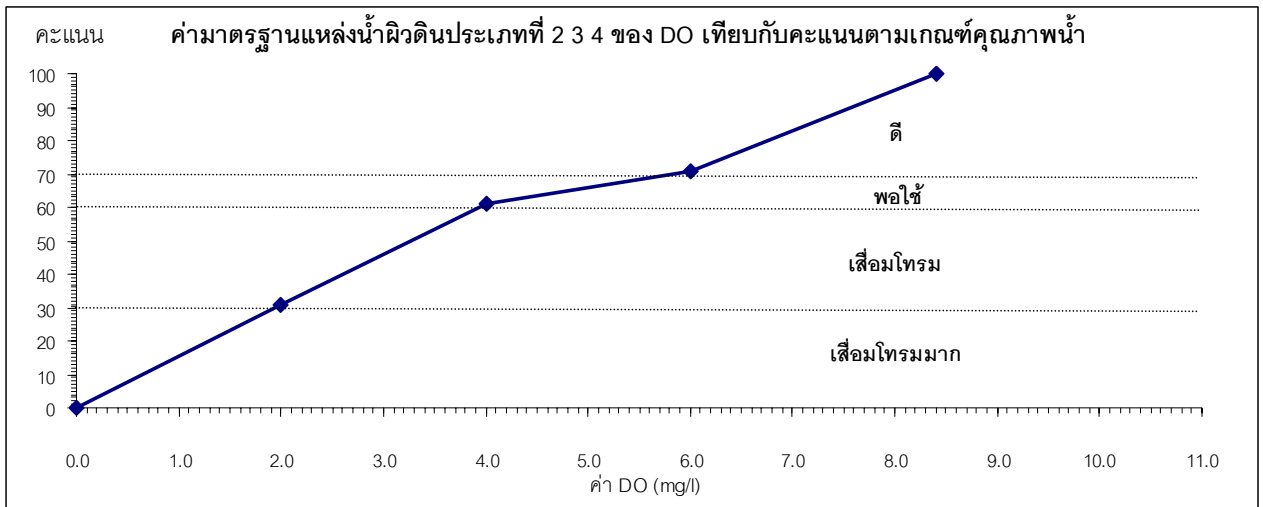
พบว่า - ข้อมูลประมาณ ร้อยละ 90 มีค่า อุณหภูมิน้ำ อยู่ในช่วง 22.7 – 32.0 °C

จากการนำข้อมูล

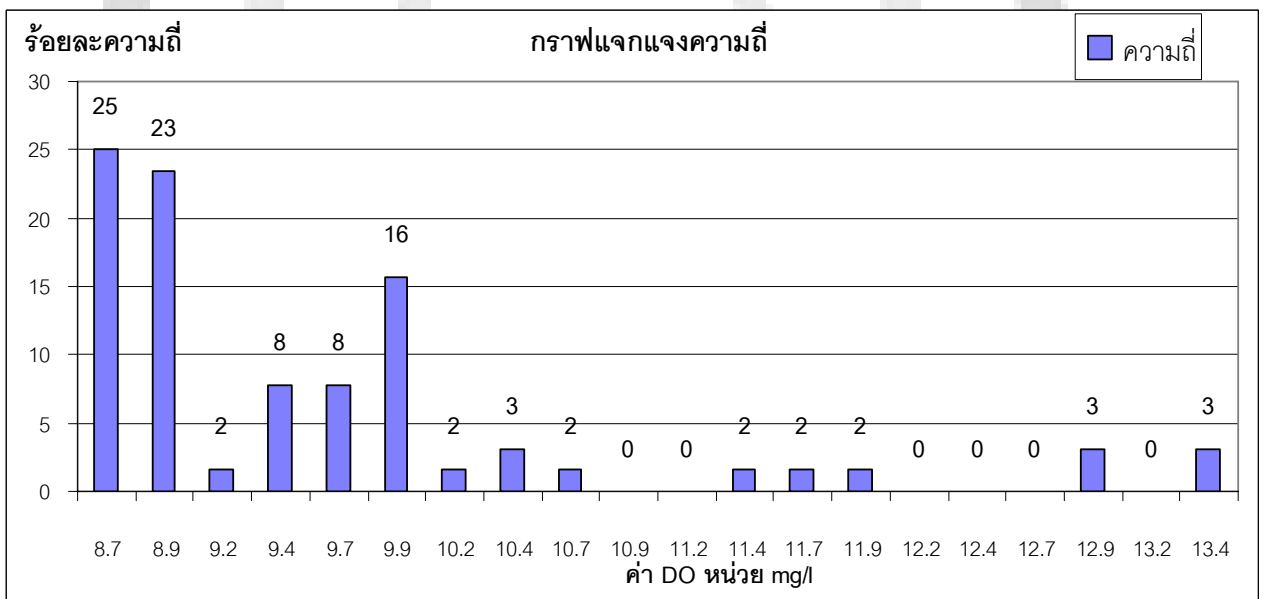
- ความสามารถการละลายน้ำของออกซิเจนในอุณหภูมิน้ำต่างๆที่ความดันบรรยากาศ
- กราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูลค่าDO ที่มากกว่า 6.0 mg/l

- กราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูล ค่าอุณหภูมิน้ำ

มาวิเคราะห์ร่วมกัน จึงพิจารณากำหนด ค่าคะแนน 100 เท่ากับ ค่า DO 8.4 mg/l

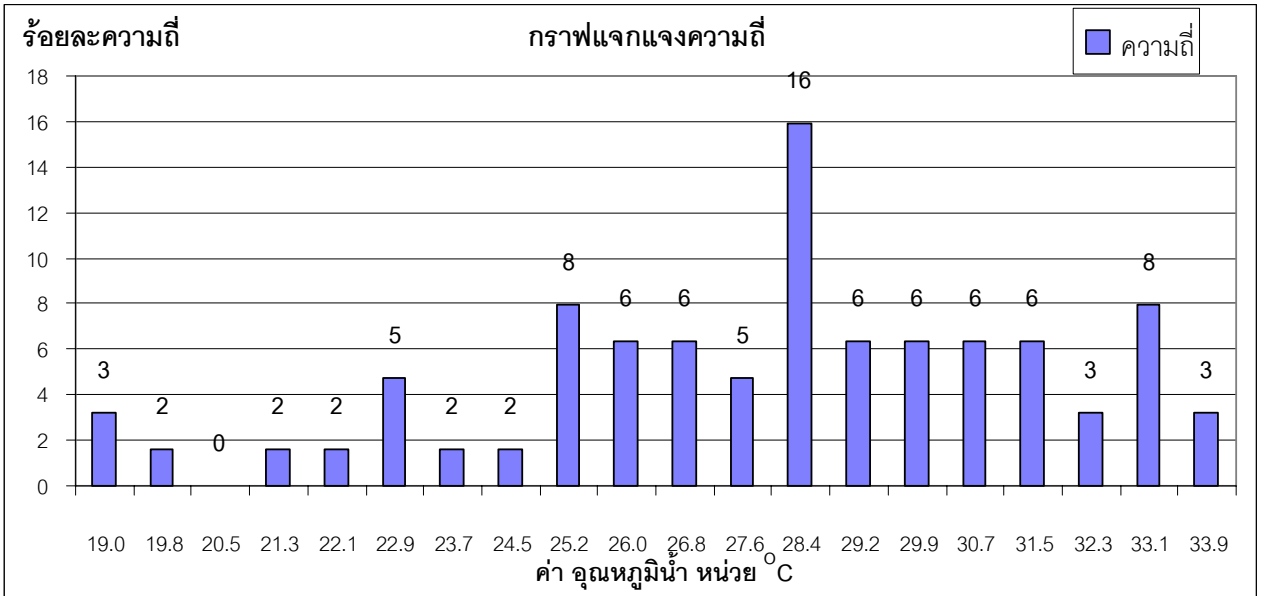


- พิจารณากราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูลค่า DO ที่มากกว่า 8.4 mg/l โดยกำหนดเงื่อนไขดังนี้ เลือกจุดตรวจวัดที่มีค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์(BOD) ได้ตามแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 โดยใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำปี 2543 - 2553 (ข้อมูลตามเงื่อนไขมี 64 จุด จากทั้งหมด 12,481 จุด)



พบว่า - ข้อมูลประมาณ ร้อยละ 90 มีค่า DO น้อยกว่า 11.4 mg/l

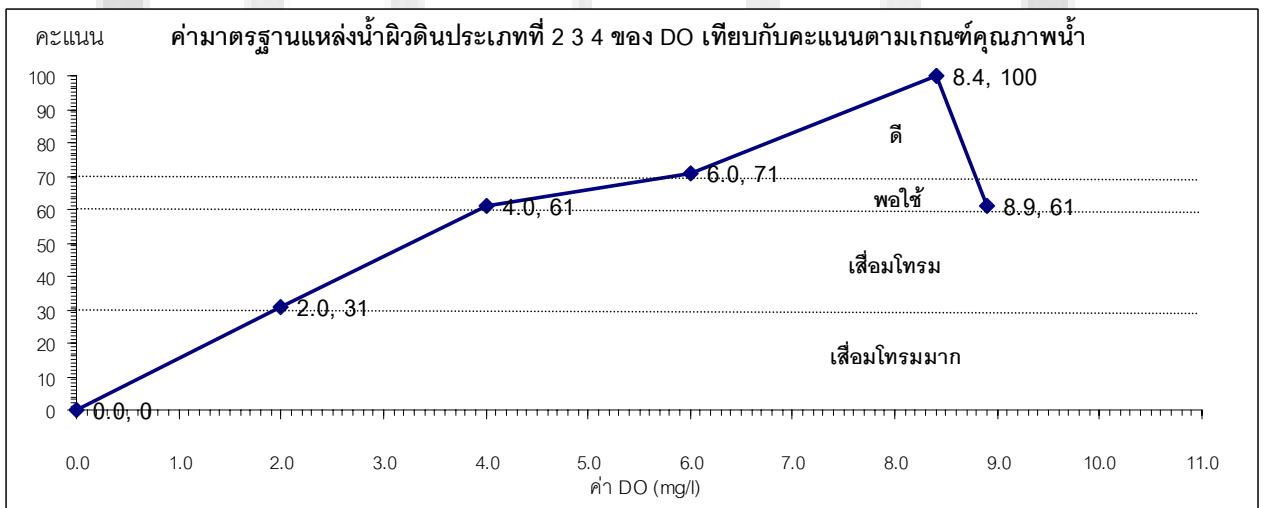
- พิจารณากราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูล ค่าอุณหภูมิน้ำ โดยกำหนดเงื่อนไขดังนี้ เลือกจุดตรวจวัดที่ค่า DO มากกว่า 8.4 mg/l และเลือกจุดตรวจวัดที่ค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์(BOD) ได้ตามแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 โดยใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำปี 2543 - 2553 (ข้อมูลตามเงื่อนไขมี 63 จุด จากทั้งหมด 12,481 จุด)



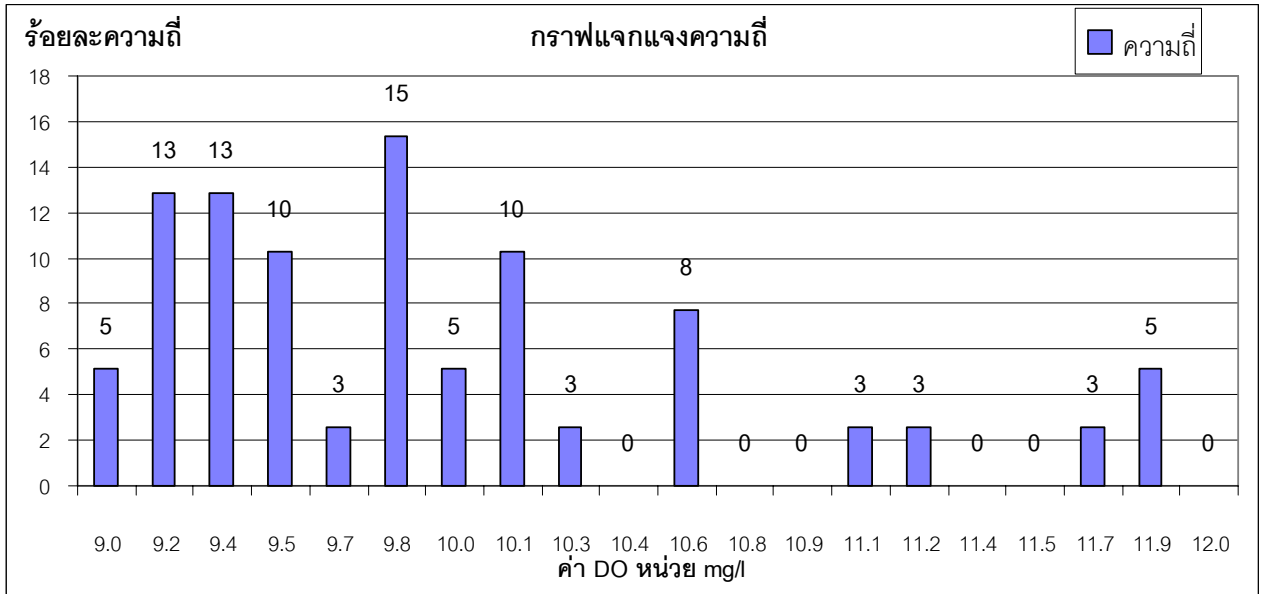
พบว่า - ข้อมูลประมาณ ร้อยละ 90 มีค่า อุณหภูมิ น้ำ อยู่ในช่วง 21.0 – 33.3 °C

จากการนำข้อมูล

- ความสามารถในการละลายน้ำของออกซิเจนในอุณหภูมิน้ำต่างๆที่ความดัน 1 บรรยากาศ
  - กราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูลค่า DO พบว่าข้อมูลน้อย จึงให้น้ำหนักน้อย
  - กราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูล ค่าอุณหภูมิ น้ำ พบว่าข้อมูลน้อย ข้อมูลน้อย จึงให้น้ำหนักน้อย
- มาวิเคราะห์ร่วมกัน ให้น้ำหนักข้อมูลความสามารถละลายน้ำมากที่สุด จึงพิจารณากำหนด ค่าคะแนน 61 เท่ากับ ค่า DO 8.9 mg/l

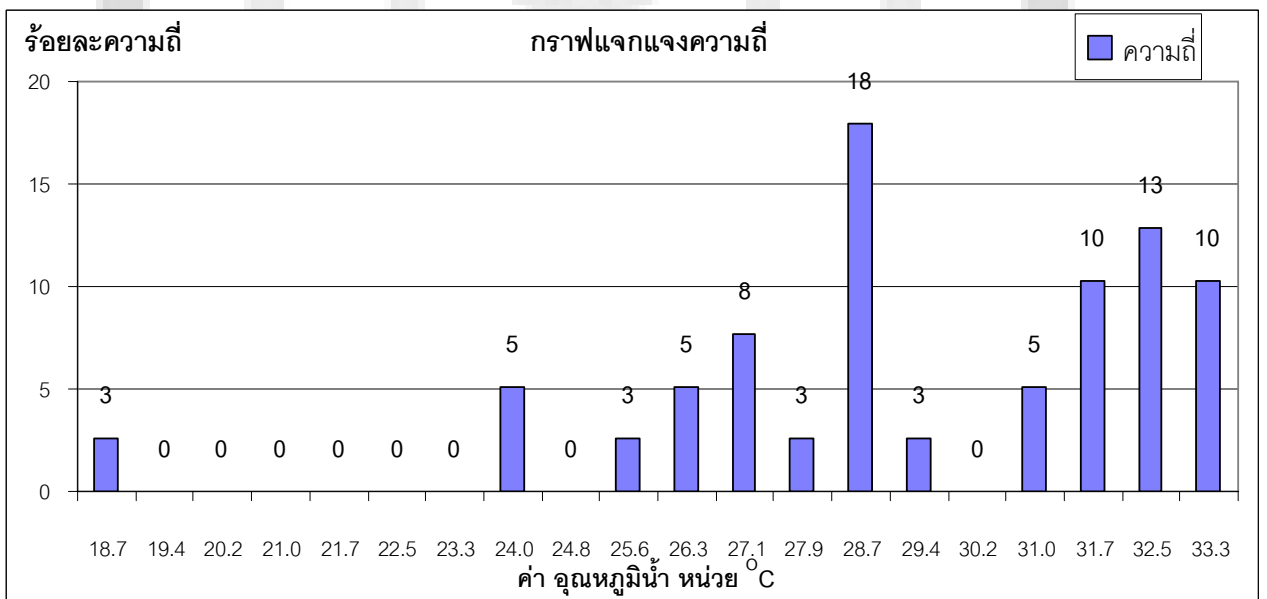


- พิจารณากราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูลค่า DO ที่มากกว่า 8.9 mg/l โดยกำหนดเงื่อนไขดังนี้ เลือกจุดตรวจวัดที่มีค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD) ได้ตามแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 โดยใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำปี 2543 – 2553 (ข้อมูลตามเงื่อนไขมี 39 จุด จากทั้งหมด 12,481 จุด)



พบว่า - ข้อมูลประมาณ ร้อยละ 90 มีค่า DO น้อยกว่า 11.2 mg/l

- พิจารณากราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูล ค่าอุณหภูมิน้ำ โดยกำหนดเงื่อนไขดังนี้ เลือกจุดตรวจวัดที่ค่า DO มากกว่า 8.9 mg/l และเลือกจุดตรวจวัดที่ ค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD) ได้ตามแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 โดยใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำปี 2543 - 2553 (ข้อมูลตามเงื่อนไขมี 39 จุด จากทั้งหมด 12,481 จุด)

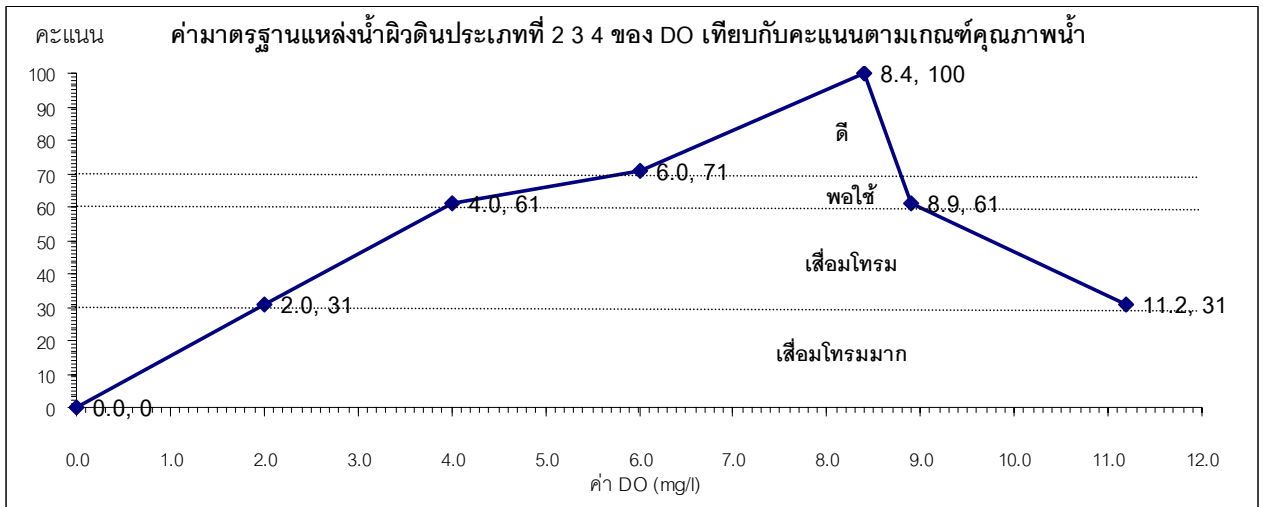


พบว่า - ข้อมูลประมาณ ร้อยละ 90 มีค่า อุณหภูมิ น้ำ อยู่ใน ช่วง 23.7 - 34.1 °C

จากการนำข้อมูล

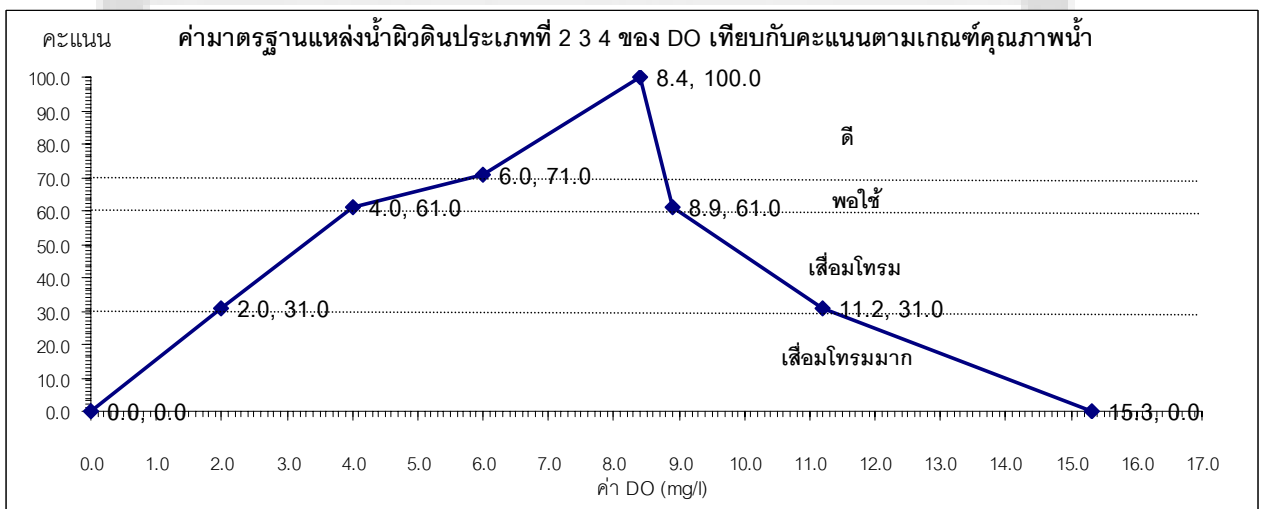
- ความสามารถการละลายน้ำของออกซิเจนในอุณหภูมิน้ำต่างๆ
- กราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูลค่า DO
- กราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูล ค่าอุณหภูมิ น้ำ

มาวิเคราะห์ร่วมกัน พบว่าความสามารถการละลายน้ำของออกซิเจน เนื่องจากค่าอุณหภูมิน้ำจากการ แจกแจงข้อมูลไม่มีความแตกต่างชัดเจนเมื่อเทียบกับ ช่วงก่อนหน้า จึงพิจารณากำหนด ค่าคะแนน 31 เท่ากับ ค่า DO 11.2 mg/l



- พิจารณา ค่า DO ที่มากกว่า 11.2 mg/l โดยกำหนดเงื่อนไขดังนี้ เลือกจุดตรวจวัดที่มีค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์(BOD) มากกว่า 4.0 mg/l โดยใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำปี 2543 – 2553(ข้อมูลตามเงื่อนไขมี 22 จุด จากทั้งหมด12,481 จุด)

พบว่า มีค่า DO สูงสุด เท่ากับ 15.3 mg/l จึงพิจารณากำหนด ค่าคะแนน 0 เท่ากับ ค่า DO มากกว่าหรือเท่ากับ 15.3 mg/l



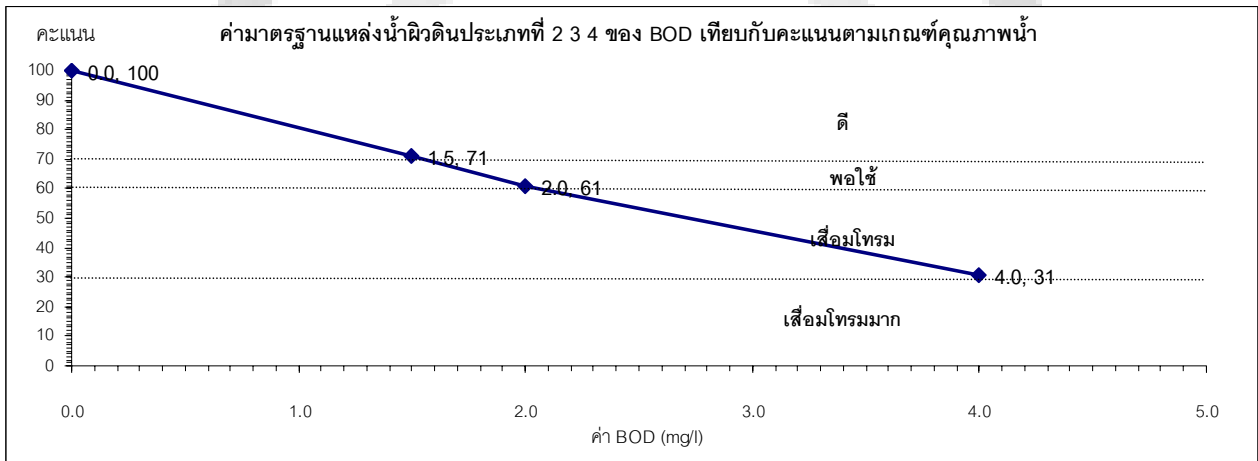


### สูตรสมการการคิดคะแนนเทียบกับค่า DO เป็นดังนี้

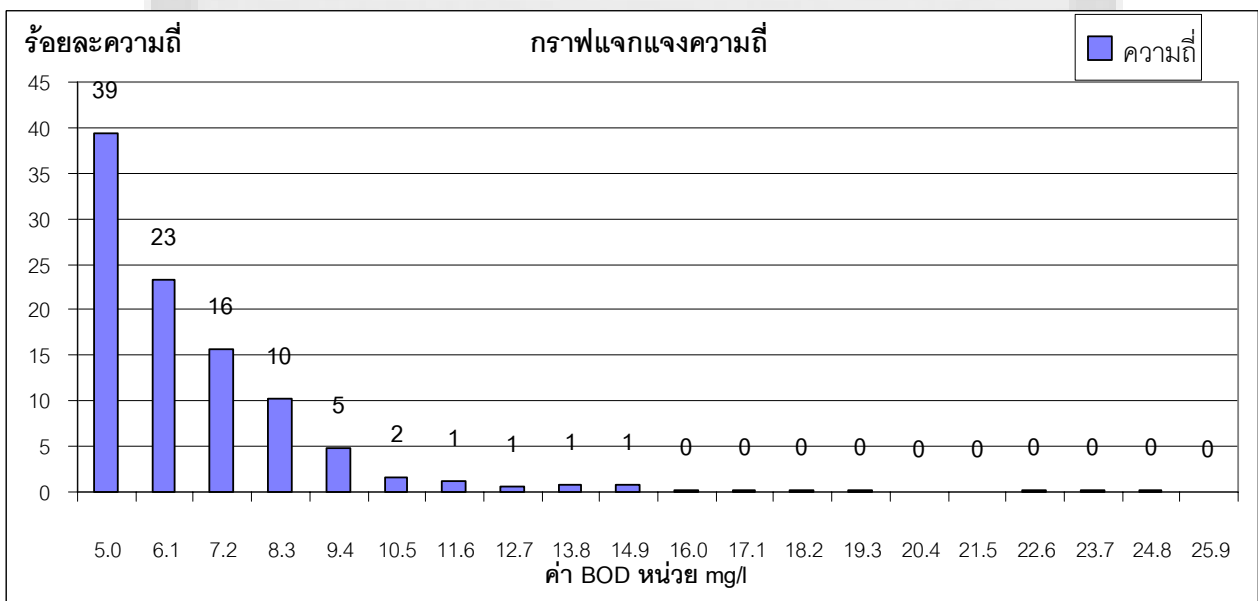
ค่า DO	สูตรสมการในการคิดคะแนน
0.0 – 4.0 mg/l	คะแนน = $15.25 * (\text{ค่า DO}) + 0.1667$
4.1 – 6.0 mg/l	คะแนน = $5 * (\text{ค่า DO}) + 41$
6.1 – 8.4 mg/l	คะแนน = $12.083 * (\text{ค่า DO}) - 1.5$
8.5 – 8.9 mg/l	คะแนน = $-78 * (\text{ค่า DO}) + 755.2$
9.0 – 11.2 mg/l	คะแนน = $-13.043 * (\text{ค่า DO}) + 177.09$
11.3 – ( $\geq 15.3$ ) mg/l	คะแนน = $-7.561 * (\text{ค่า DO}) + 115.68$

### 3.2 ความสกปรกในรูปสารอินทรีย์(BOD)

- การเทียบคะแนนตามเกณฑ์คุณภาพน้ำ กับ ค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 3 4 ของ BOD



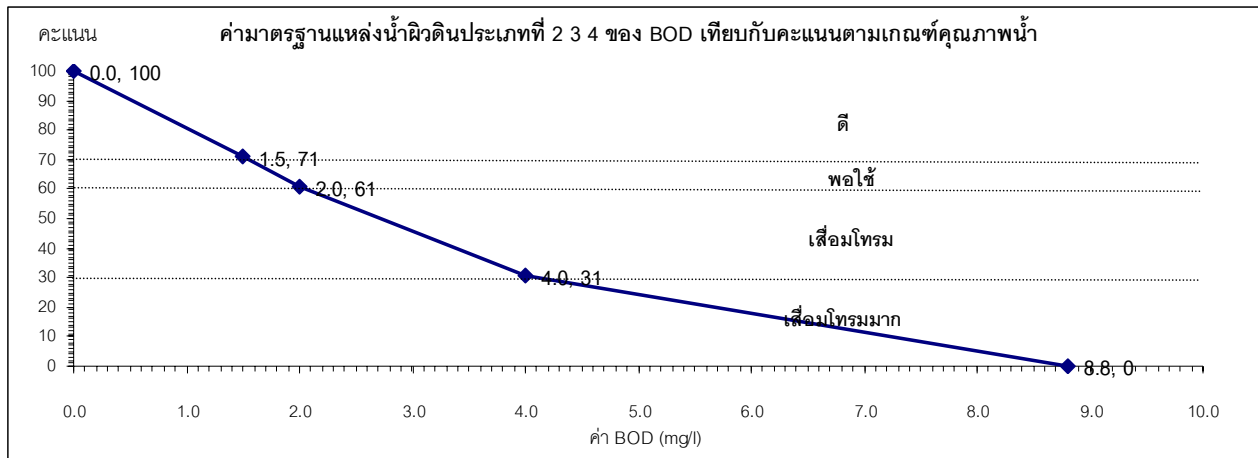
- พิจารณารายละเอียดความถี่ของข้อมูล BOD ที่มากกว่า 4.0 mg/l โดยใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำปี 2543 – 2553 (พบข้อมูล 705 จุด จากทั้งหมด 12,481 จุด)



พบว่า - ข้อมูลประมาณ ร้อยละ 90 มีค่า BOD น้อยกว่า 8.8 mg/l (กำหนดความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ 90%)

จากการนำข้อมูล

- กราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูลค่า BOD ที่มากกว่า 4.0 mg/l
- มาวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลที่ 90 % จึงพิจารณากำหนด ค่าคะแนน 0 เท่ากับ ค่า BOD  $\geq 8.8$  mg/l

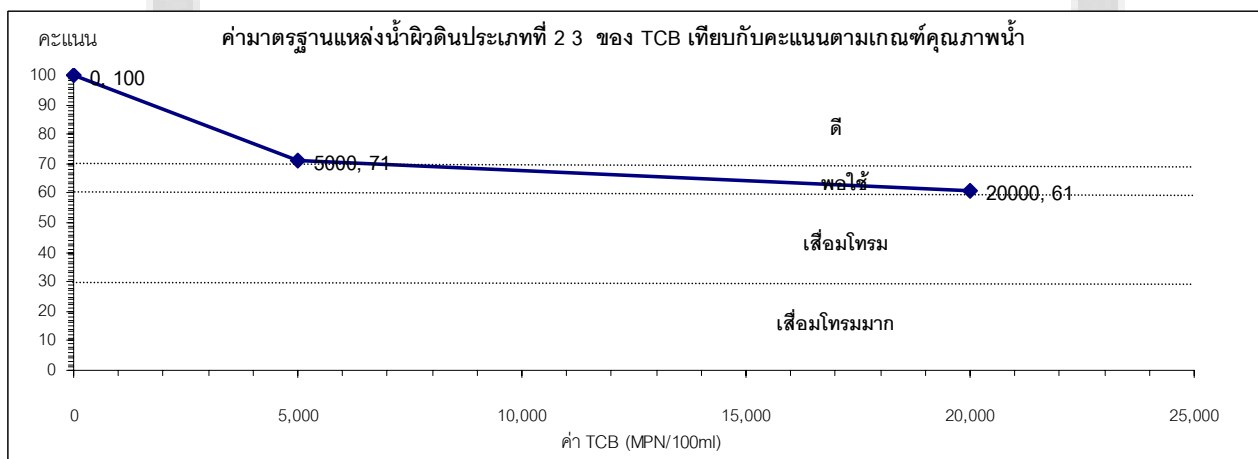


สูตรสมการการคิดคะแนนเทียบกับค่า BOD เป็นดังนี้

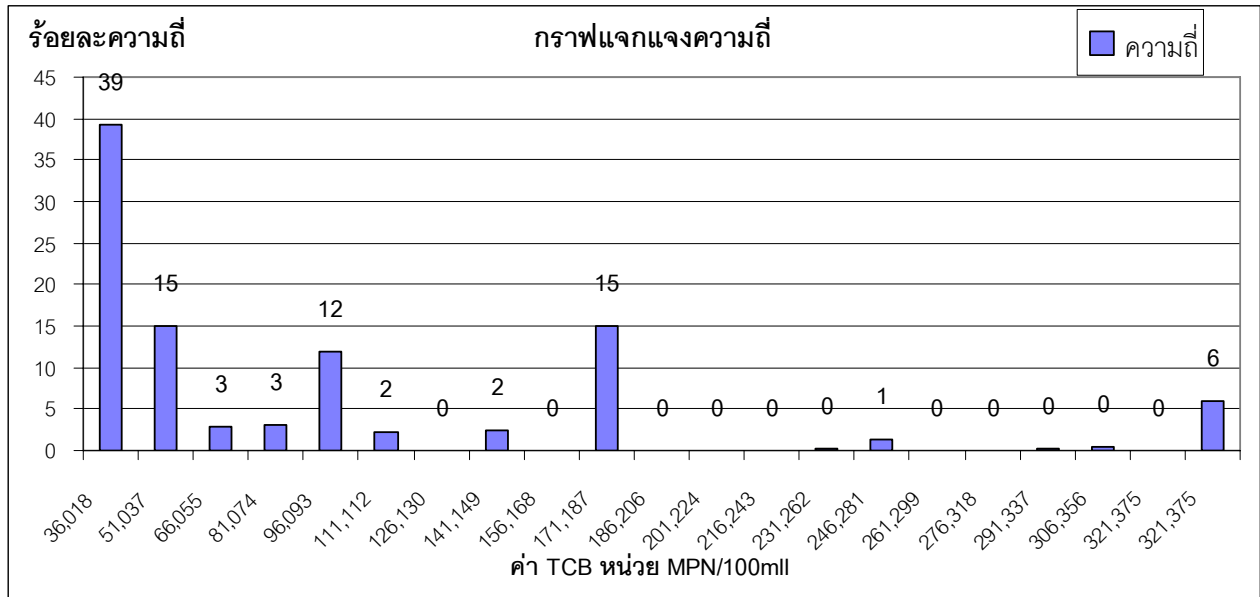
ค่า BOD	สูตรสมการในการคิดคะแนน
0.0 – 1.5 mg/l	คะแนน = $-19.333(\text{ค่าBOD}) + 100$
1.6 – 2.0 mg/l	คะแนน = $-20(\text{ค่าBOD}) + 101$
2.1 – 4.0 mg/l	คะแนน = $-15(\text{ค่าBOD}) + 91$
4.1 – ( $\geq 8.8$ ) mg/l	คะแนน = $-6.4583 * (\text{ค่าBOD}) + 56.833$

### 3.3 การปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด(TCB)

- การเทียบคะแนนตามเกณฑ์คุณภาพน้ำ กับ ค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 3 ของ TCB



- พิจารณากราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูล TCB ที่มากกว่า 20,000 MPN/100ml โดยกำหนดเงื่อนไขดังนี้ เลือกจุดตรวจวัดที่ ค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์(BOD) ได้ตามแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 โดยใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำปี 2543 – 2553(ข้อมูลตามเงื่อนไขมี 448 จุด จากทั้งหมด12,481 จุด)

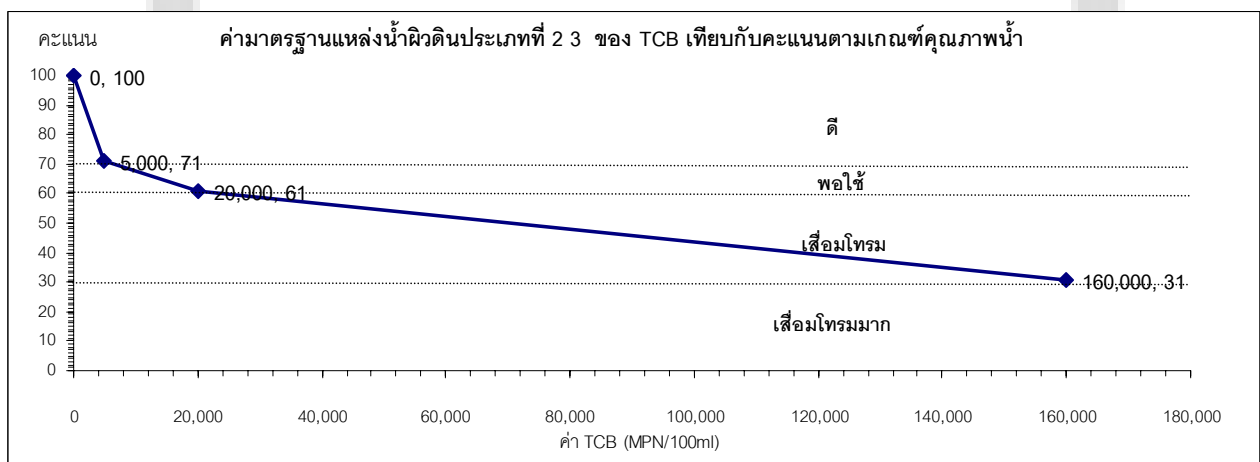


พบว่า - ข้อมูลประมาณ ร้อยละ 90 มีค่า TCB น้อยกว่า 160,000 MPN/100ml

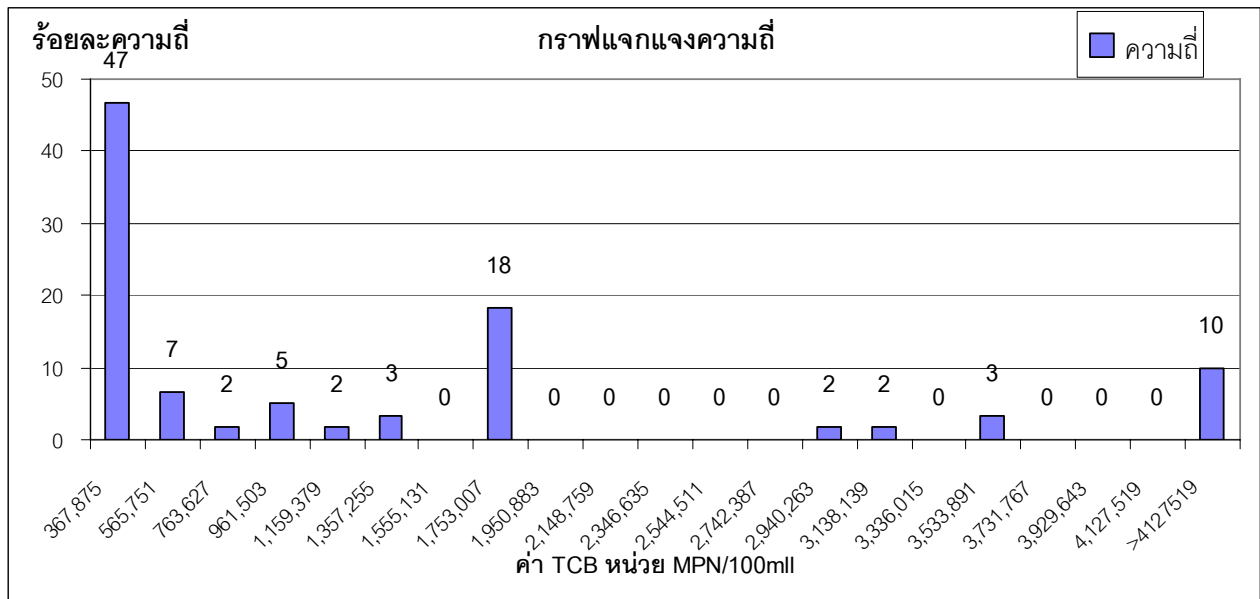
จากการนำข้อมูล

- กราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูลค่า TCB ที่มากกว่า 20,000 MPN/100ml

มาวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลที่ 90 % จึงพิจารณากำหนด ค่าคะแนน 31 เท่ากับ ค่า TCB = 160,000 MPN/100ml



- พิจารณากราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูล TCB ที่มากกว่า 160,000 MPN/100ml โดยกำหนดเงื่อนไขดังนี้ เลือกจุดตรวจวัดที่ ค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์(BOD) ได้ตามแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 5 โดยใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำปี 2543 - 2553(ข้อมูลตามเงื่อนไขมี 448 จุด จากทั้งหมด 12,481 จุด)

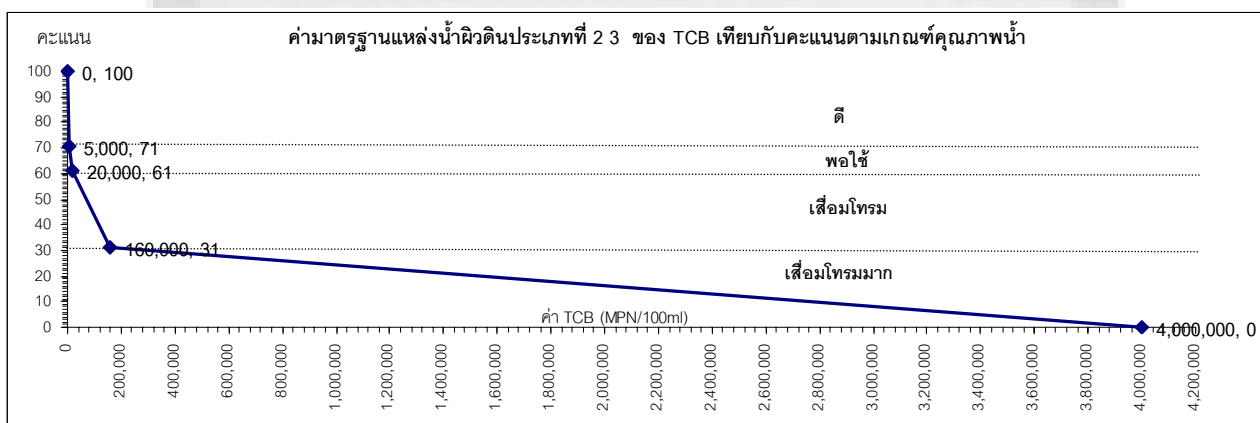


พบว่า - ข้อมูลประมาณ ร้อยละ 90 มีค่า TCB น้อยกว่า 4,000,000 MPN/100ml

จากการนำข้อมูล

- กราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูลค่า TCB ที่มากกว่า 160,000 MPN/100ml โดย BOD ได้ตามแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 5

มาวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลที่ 90 % จึงพิจารณา กำหนด ค่าคะแนน 0 เท่ากับ ค่า TCB  $\geq 4,000,000$  MPN/100ml

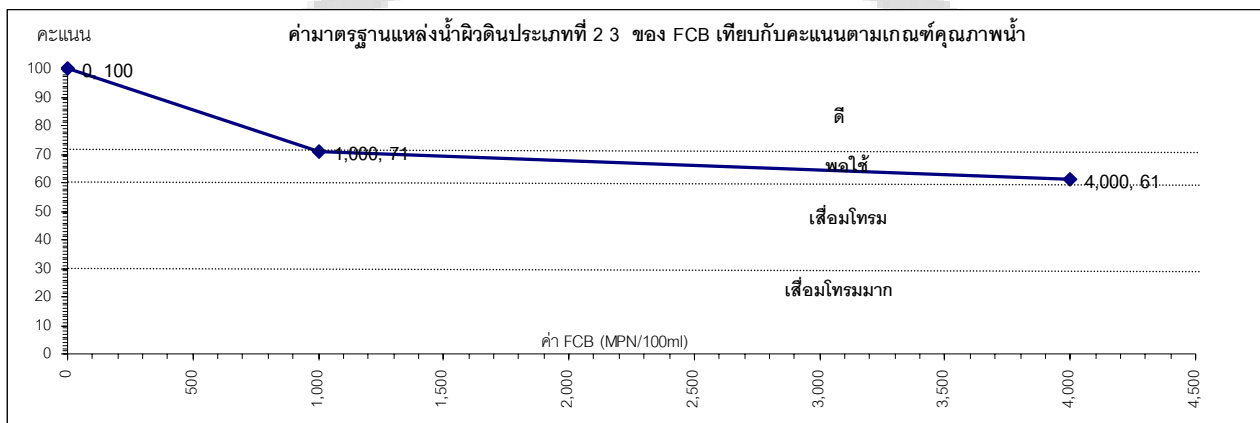


### สูตรสมการการคิดคะแนนเทียบกับค่า TCB เป็นดังนี้

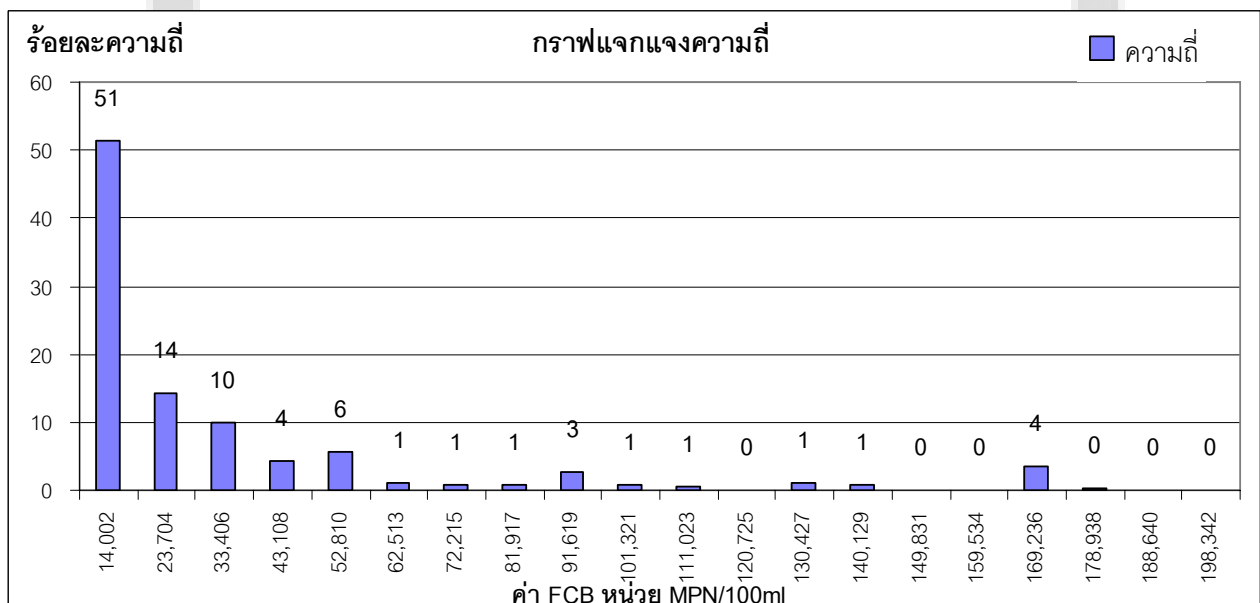
ค่า TCB(MPN/100ml)	สูตรสมการในการคิดคะแนน
0.0 – 5,000	คะแนน = $-0.0058*(\text{ค่าTCB})+100$
5,001 – 20,000	คะแนน = $-0.0007*(\text{ค่าTCB}) + 74.333$
20,001 – 160,000	คะแนน = $-0.0002*(\text{ค่าTCB}) + 65.286$
>160,000	คะแนน = $-8E-06*(\text{ค่าTCB}) + 32.292$

### 3.4 การปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มฟิโคลโคลิฟอร์ม(FCB)

- การเทียบคะแนนตามเกณฑ์คุณภาพน้ำ กับ ค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 3 ของ FCB



- พิจารณากราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูล FCB ที่มากกว่า 4,000 MPN/100ml โดยกำหนดเงื่อนไขดังนี้ เลือจุดตรวจวัดที่ ค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์(BOD) ได้ตามแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 โดยใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำปี 2543 – 2553(ข้อมูลตามเงื่อนไขมี 559 จุด จากทั้งหมด12,481 จุด)

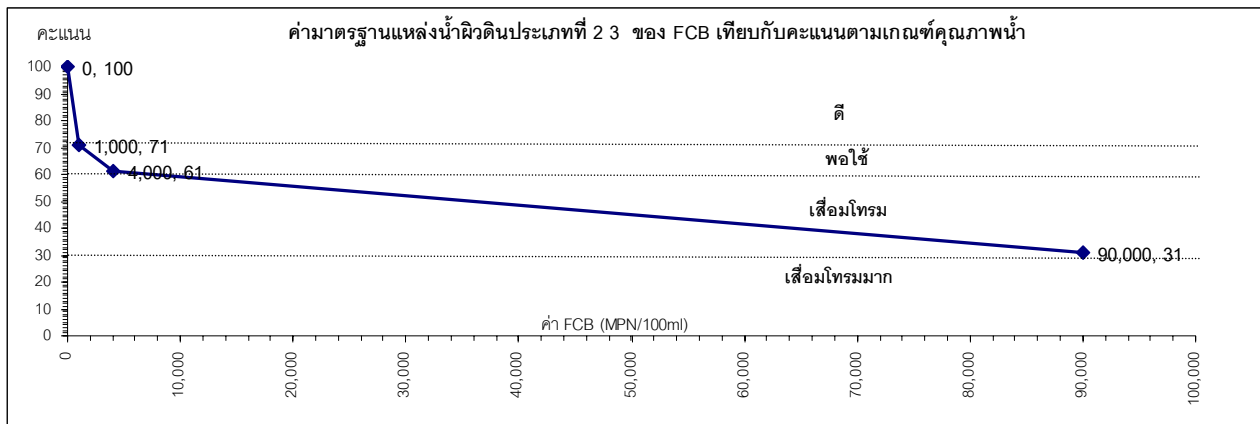


พบว่า - ข้อมูลประมาณ ร้อยละ 90 มีค่า FCB น้อยกว่า 90,000 MPN/100ml

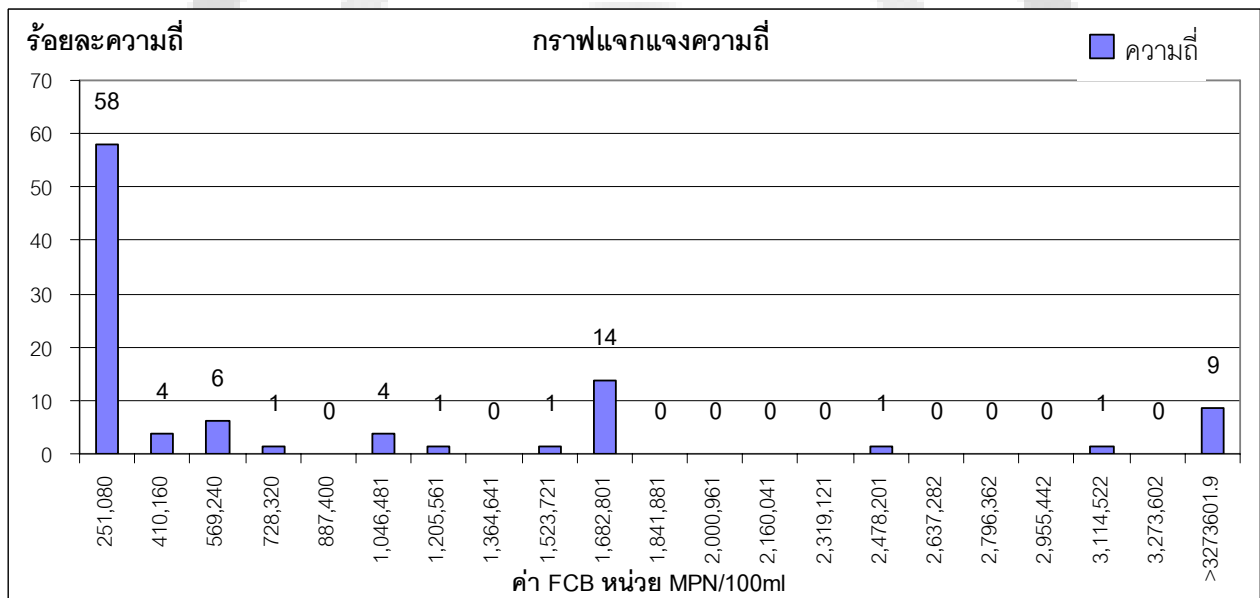
จากการนำข้อมูล

- กราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูลค่า FCB ที่มากกว่า 4,000 MPN/100ml

มาวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลที่ 90 % จึงพิจารณากำหนด ค่าคะแนน 31 เท่ากับ ค่า FCB 90,000 MPN/100ml



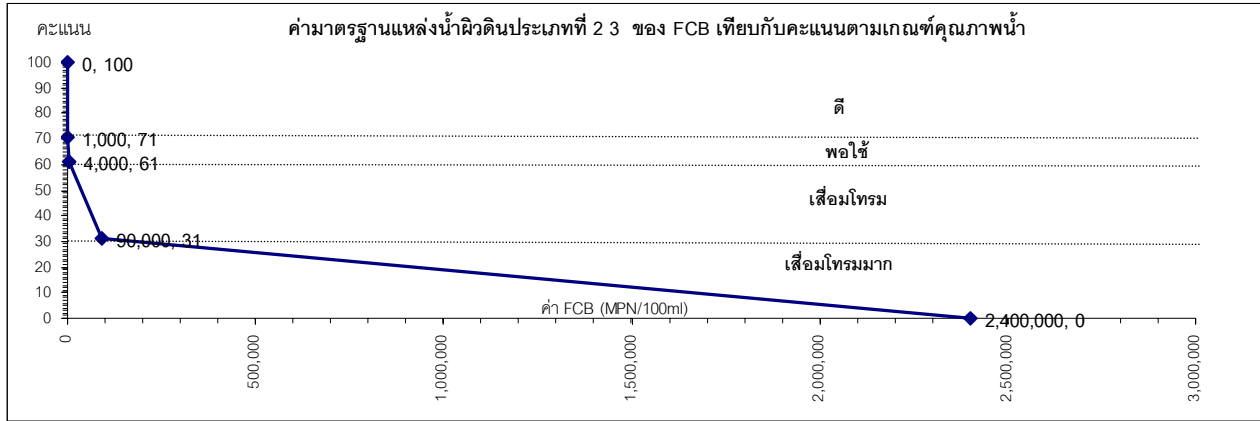
- พิจารณากราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูล FCB ที่มากกว่า 90,000 MPN/100ml โดยกำหนดเงื่อนไข ดังนี้ เลือจุดตรวจวัดที่ ค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์(BOD) ได้ตามแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 5 โดยใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำปี 2543 – 2553(ข้อมูลตามเงื่อนไขมี 81 จุด จากทั้งหมด12,481 จุด)



พบว่า - ข้อมูลประมาณ ร้อยละ 90 มีค่า FCB น้อยกว่า 2,400,000 MPN/100ml จากการนำข้อมูล

- กราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูลค่า FCB ที่มากกว่า 90,000 MPN/100ml โดย BOD ได้ตามแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 5

มาวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลที่ 90 % จึงพิจารณากำหนด ค่าคะแนน 0 เท่ากับ ค่า FCB 2,400,000 MPN/100ml

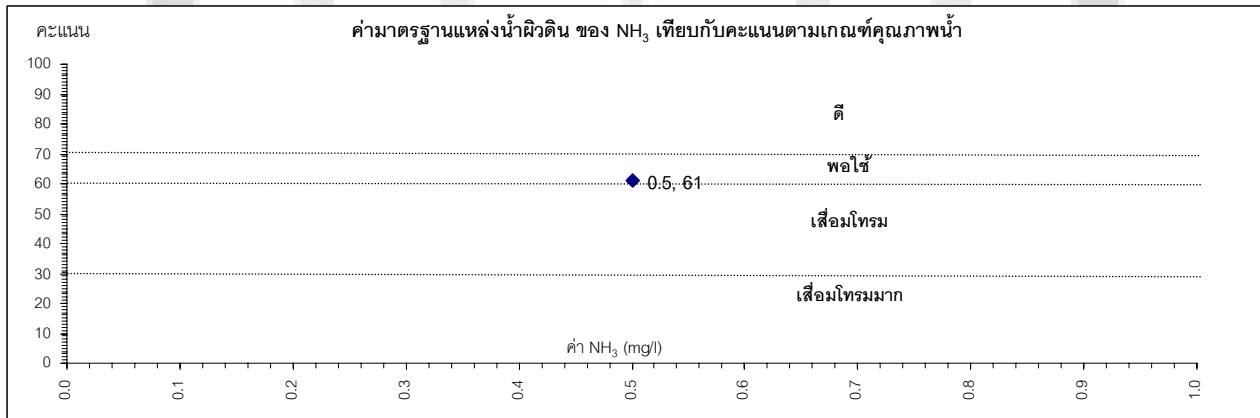


**สูตรสมการการคิดคะแนนเทียบกับค่า FCB เป็นดังนี้**

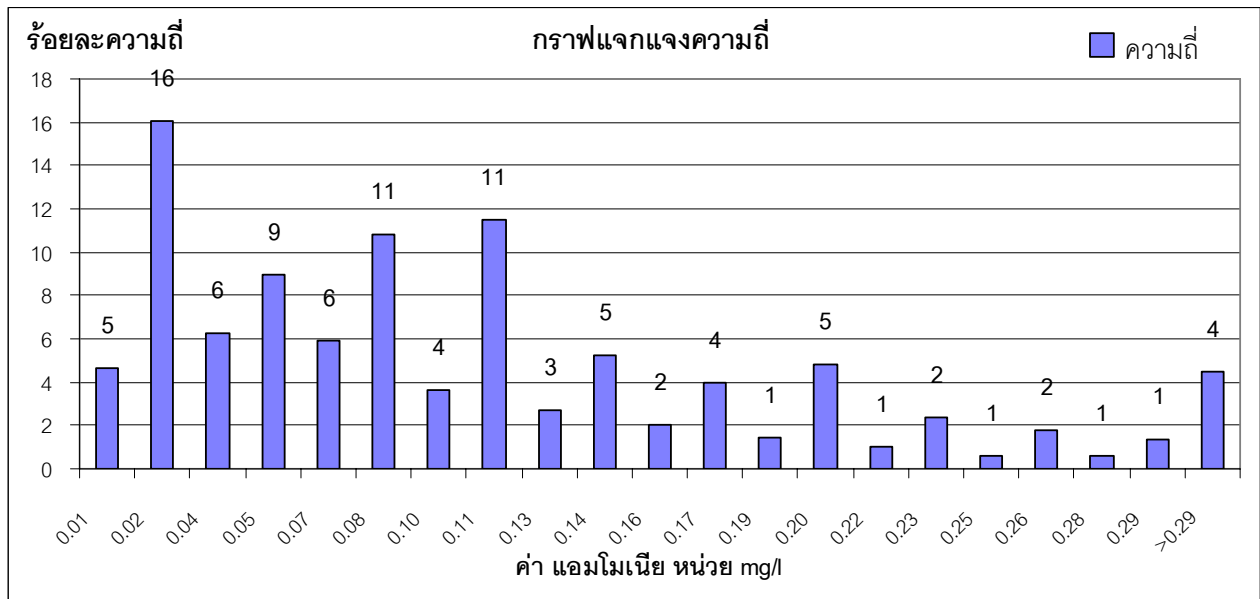
ค่า FCB(MPN/100ml)	สูตรสมการในการคิดคะแนน
0.0 – 1,000	คะแนน = $-0.029 * (\text{ค่า FCB}) + 100$
1,001 – 4,000	คะแนน = $-0.0033 * (\text{ค่า FCB}) + 74.333$
4,001 – 90,000	คะแนน = $-0.0003 * (\text{ค่า FCB}) + 62.395$
>90,000	คะแนน = $-1E-05 * (\text{ค่า FCB}) + 32.208$

3.5 ค่าแอมโมเนีย(NH<sub>3</sub>)

- การเทียบคะแนนตามเกณฑ์คุณภาพน้ำ กับ ค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ของ NH<sub>3</sub>



- พิจารณากราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูล  $\text{NH}_3$  ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5 mg/l โดยกำหนดเงื่อนไขดังนี้ เลือกจุดตรวจวัดที่ ค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์(BOD) ได้ตามแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 โดยใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำปี 2543 – 2553 (ข้อมูลตามเงื่อนไขมี 5,148 จุด จากทั้งหมด 12,481 จุด)

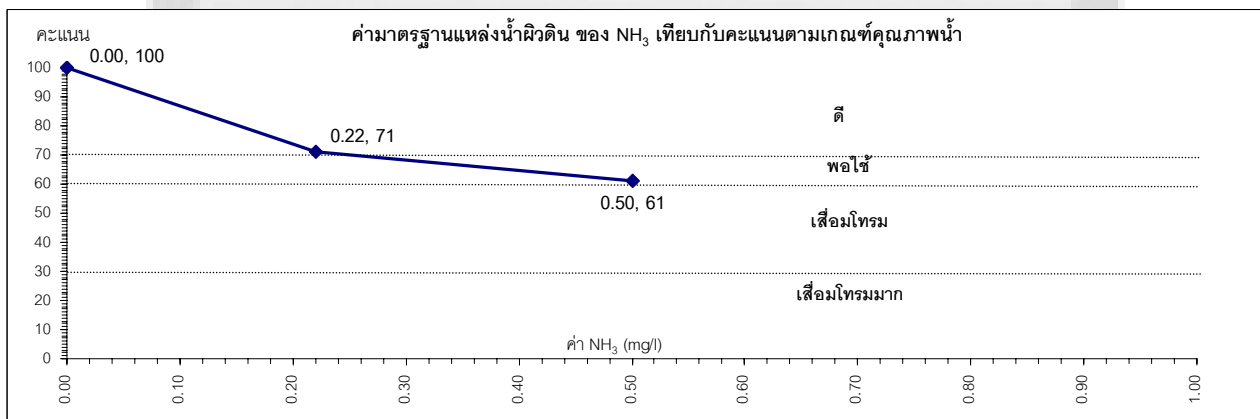


พบว่า - ข้อมูลประมาณ ร้อยละ 90 มีค่า  $\text{NH}_3$  น้อยกว่า 0.22 mg/l

จากการนำข้อมูล

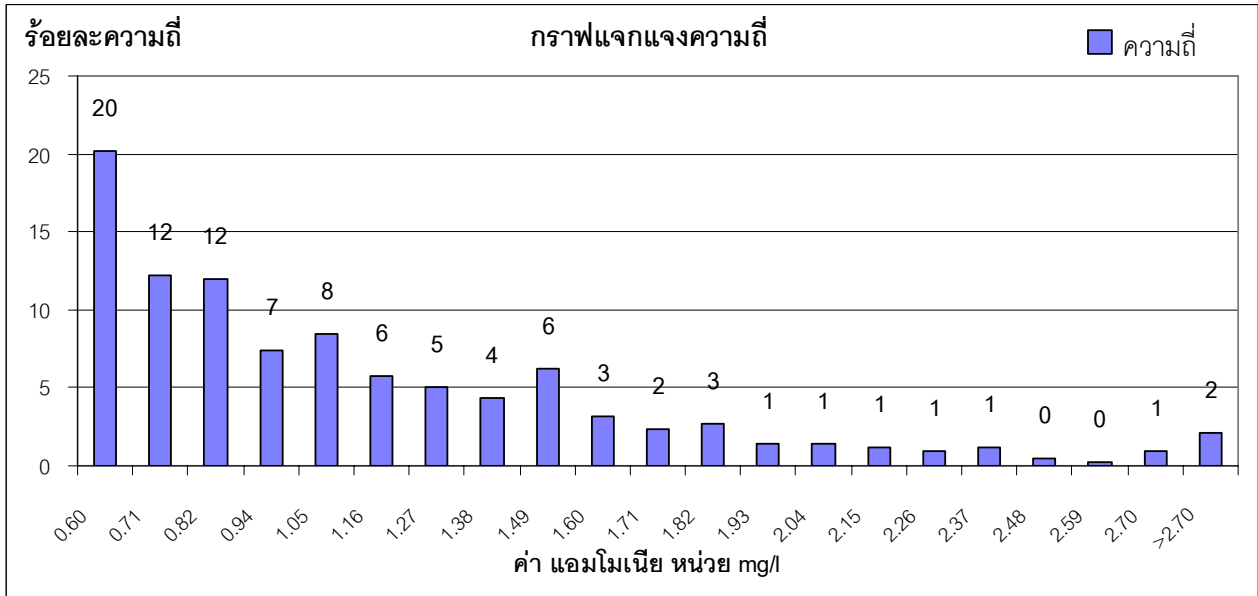
- กราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูลค่า  $\text{NH}_3$  ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5 mg/l

มาวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลที่ 90 % จึงพิจารณากำหนด ค่าคะแนน 71 เท่ากับ ค่า  $\text{NH}_3$  0.22 mg/l



- พิจารณากราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูล  $\text{NH}_3$  ที่มากกว่า 0.5 mg/l โดยกำหนดเงื่อนไขดังนี้ เลือกจุดตรวจวัดที่ ค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์(BOD) ได้ตามแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 โดยใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำปี 2543 – 2553 (ข้อมูลตามเงื่อนไขมี 416 จุด จากทั้งหมด 12,481 จุด)



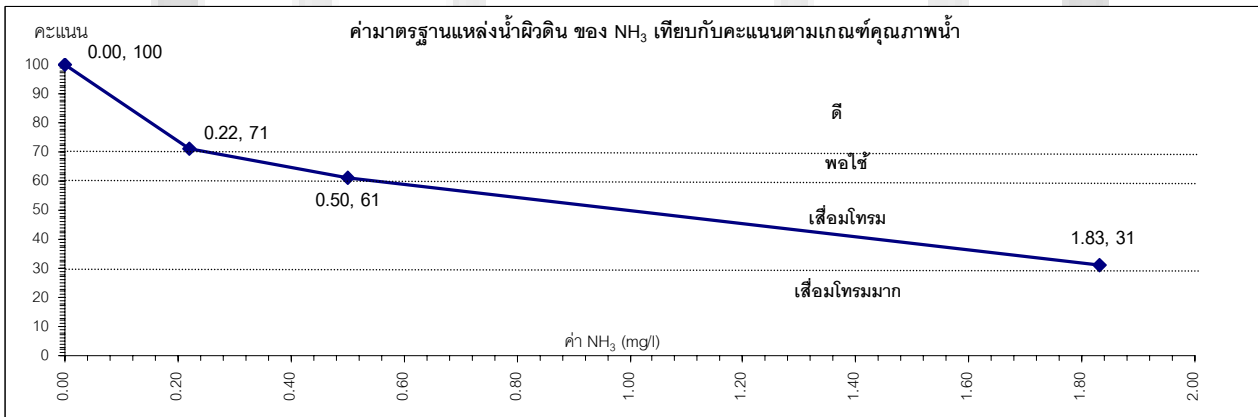


พบว่า - ข้อมูลประมาณ ร้อยละ 90 มีค่า  $\text{NH}_3$  น้อยกว่า 1.83 mg/l

จากการนำข้อมูล

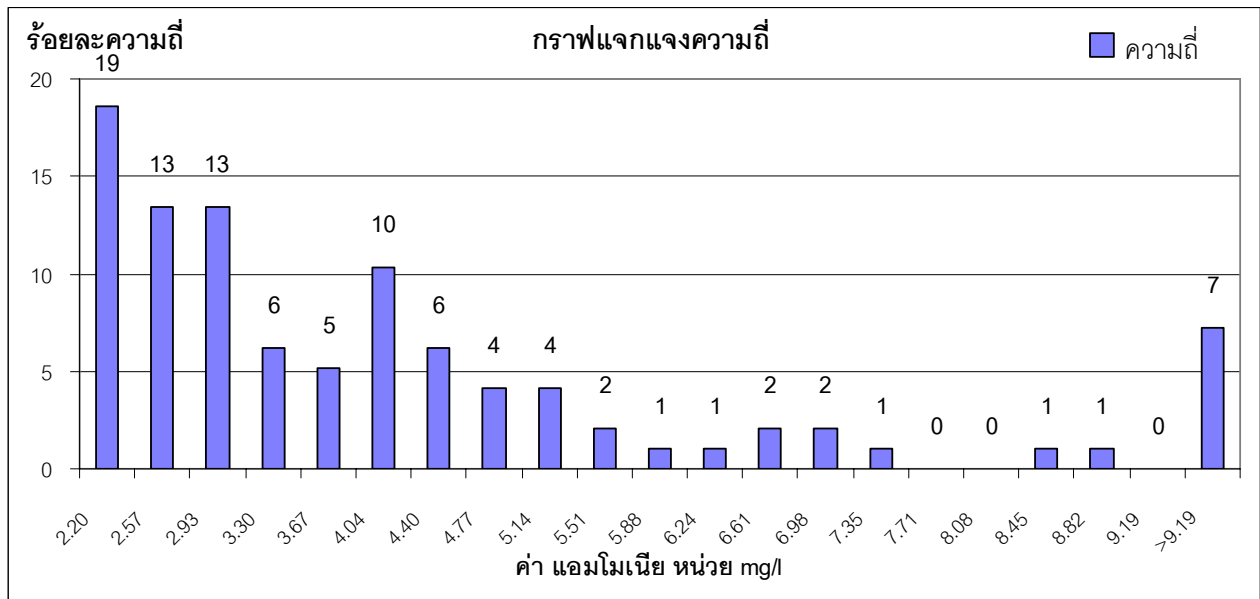
- กราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูลค่า  $\text{NH}_3$  ที่มากกว่า 0.5 mg/l (BODประเภทที่ 4)

มาวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลที่ 90 % จึงพิจารณากำหนด ค่าคะแนน 31 เท่ากับ ค่า  $\text{NH}_3$  1.83 mg/l



กรมควบคุมมลพิษ  
Pollution Control Department

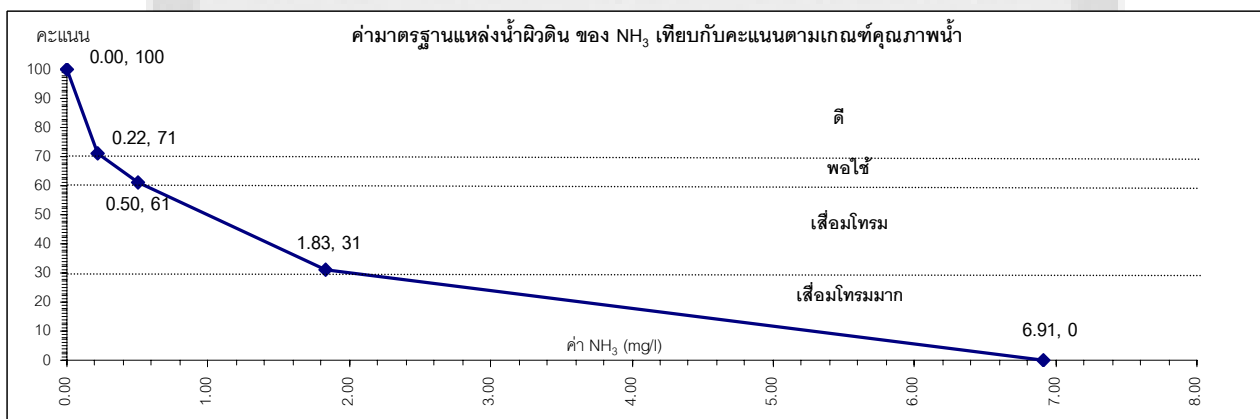
- พิจารณากราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูล  $\text{NH}_3$  ที่มากกว่า 1.83 mg/l โดยกำหนดเงื่อนไขดังนี้ เลือกจุดตรวจวัดที่ ค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์(BOD) ได้ตามแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 5 โดยใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำปี 2543 – 2553 (ข้อมูลตามเงื่อนไขมี 97 จุด จากทั้งหมด 12,481 จุด)



พบว่า - ข้อมูลประมาณ ร้อยละ 90 มีค่า  $\text{NH}_3$  น้อยกว่า 6.91 mg/l

จากการนำข้อมูล

- กราฟแจกแจงความถี่ของข้อมูลค่า  $\text{NH}_3$  ที่มากกว่า 1.83 mg/l (BODประเภทที่ 5) มาวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลที่ 90 % จึงพิจารณากำหนด ค่าคะแนน 0 เท่ากับ ค่า  $\text{NH}_3$  6.91 mg/l



สูตรสมการการคิดคะแนนเทียบกับค่า  $\text{NH}_3$  เป็นดังนี้

ค่า $\text{NH}_3$ (mg/l)	สูตรสมการในการคิดคะแนน
0.0 – 0.22	คะแนน = $-131.82 * (\text{ค่า NH}_3) + 100$
0.23 – 0.50	คะแนน = $-35.714 * (\text{ค่า NH}_3) + 78.857$
0.51 – 1.83	คะแนน = $-22.556 * (\text{ค่า NH}_3) + 72.278$
>1.83	คะแนน = $-6.1024 * (\text{ค่า NH}_3) + 42.167$

4. เมื่อได้แนวทางการให้คะแนนของค่าความเข้มข้น ทั้ง 5 พารามิเตอร์แล้ว การดำเนินการต่อไปคือ นำไปทดลองในการให้คะแนน กับค่าคุณภาพน้ำที่ตรวจวัดได้จริง เพื่อให้ได้คะแนนรวม ของจุดตรวจวัด โดยเลือกค่าคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำตัวแทนในการทดลองคือ แม่น้ำสายหลัก 4 สาย ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา ท่าจีน แม่กลอง และบางปะกง เนื่องจากมีคุณภาพน้ำที่หลากหลาย ในรอบปี และเป็นแหล่งน้ำสายสำคัญที่นำไปใช้ประโยชน์ ในหลายกิจกรรมของมนุษย์ โดยการทดลองยึดแนวทางที่ว่า

4.1 ค่าคะแนนรวมในแต่ละจุดตรวจวัดของแหล่งน้ำส่วนใหญ่ ต้องเป็นแนวทางเดียวกันกับการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน(เทียบกับมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 2 3 4 5) ที่ใช้ในการเขียนรายงานสถานการณ์คุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ประจำปี เช่นแม่น้ำเจ้าพระยาตอนบน มีจุดตรวจวัด 7 จุดตรวจครั้งที่ 1 ปี 51 ผลการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน บอกว่า คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ ดี ผลค่าคะแนนรวมแต่ละจุดตรวจวัด พบว่า อยู่ในเกณฑ์ดี 86% ของจุดตรวจวัด แสดงว่า การประเมินเป็นไปในแนวทางเดียวกัน (ใช้ ตัวเลขที่ 50% ขึ้นไป)

4.2 ค่าคะแนนรวมที่ได้ในแต่ละจุดตรวจวัด เมื่อเทียบกับค่าพารามิเตอร์ แต่ละตัวในจุดตรวจวัดนั้นๆ ต้องมีความสอดคล้องกัน สามารถบอกได้ว่า คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมหรือดี เนื่องจากพารามิเตอร์อะไรจากการดำเนินการทดลองในการให้คะแนน กับค่าคุณภาพน้ำที่ตรวจวัดได้จริง เป็นดังนี้

ใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำแม่น้ำสายหลัก 4 สาย ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา ท่าจีน แม่กลอง และบางปะกง ปี 2551 แบ่งเป็นประเภทแหล่งน้ำผิวดิน มีทั้งหมด 8 แหล่งน้ำคือ เจ้าพระยาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ท่าจีนตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง แม่กลอง และบางปะกง

- เมื่อคิดค่าคะแนนรวมโดยใช้สูตร

$$\text{คะแนนรวม} = \text{ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้ง 5 พารามิเตอร์}$$

ได้ผลเป็นดังนี้

แหล่งน้ำ	ครั้งที่	ผลการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน	ร้อยละของจุดตรวจวัด				ความเป็นแนวทางเดียวกัน
			ดี	พอใช้	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรมมาก	
เจ้าพระยาตอนบน	1	ดี	86	14	0	0	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	40	60	0	0	ผ่าน
	3	พอใช้	40	40	20	0	ไม่ผ่าน
	4	ดี	20	80	0	0	ผ่าน
เจ้าพระยาตอนกลาง	1	พอใช้	80	20	0	0	ไม่ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	0	0	83	17	ผ่าน
	3	พอใช้	0	0	100	0	ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	0	0	100	0	ไม่ผ่าน
เจ้าพระยาตอนล่าง	1	เสื่อมโทรม	17	50	33	0	ไม่ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	50	0	50	0	ไม่ผ่าน
	3	เสื่อมโทรมมาก	0	25	75	0	ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	50	25	25	0	ไม่ผ่าน
ท่าจีนตอนบน	1	พอใช้	100	0	0	0	ไม่ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	86	14	0	0	ผ่าน
	3	พอใช้	40	60	0	0	ผ่าน
	4	พอใช้	40	40	20	0	ไม่ผ่าน

แหล่งน้ำ	ครั้งที่	ผลการประเมินเกณฑ์ คุณภาพน้ำผิวดิน	ร้อยละของจุดตรวจวัด				ความเป็นแนวทาง เดียวกัน
			ดี	พอใช้	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรมมาก	
ท่าจีนตอนกลาง	1	เสื่อมโทรม	0	0	100	0	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	0	0	100	0	ผ่าน
	3	เสื่อมโทรม	0	67	33	0	ไม่ผ่าน
	4	พอใช้	67	0	33	0	ไม่ผ่าน
ท่าจีนตอนล่าง	1	เสื่อมโทรม	0	0	86	14	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	0	0	100	0	ผ่าน
	3	เสื่อมโทรม	14	29	57	0	ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	0	57	43	0	ไม่ผ่าน
แม่กลอง	1	เสื่อมโทรม	50	40	10	0	ไม่ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	20	80	0	0	ไม่ผ่าน
	3	พอใช้	60	30	10	0	ไม่ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	50	40	10	0	ไม่ผ่าน
บางปะกง	1	ดี	85	15	0	0	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	85	15	0	0	ไม่ผ่าน
	3	พอใช้	92	0	8	0	ไม่ผ่าน
	4	พอใช้	54	46	0	0	ไม่ผ่าน
สรุปการทดลอง	ทดลอง 32 ครั้ง ผ่าน 13 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 41						

พบว่า เมื่อคิดค่าคะแนนรวม โดยใช้สูตร  $\text{คะแนนรวม} = \text{ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้ง 5 พารามิเตอร์}$  ทดลอง 32 ครั้ง เป็นแนวทางเดียวกันกับ การประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน 13 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 41 ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ ในการนำไปใช้ ร่วมกับการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน ปัญหาที่พบคือ ค่าคะแนน แต่ละพารามิเตอร์ สอดคล้องกับมาตรฐาน แต่เมื่อนำมาเฉลี่ย ค่าที่ได้ยังไม่สอดคล้องกับ ค่าความเข้มข้นของแต่ละพารามิเตอร์ รวมทั้งไม่เป็นแนวทางเดียวกับ การประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน ดังตัวอย่างต่อไปนี้ แม่น้ำแม่กลอง ตรวจวัด ในเดือนกุมภาพันธ์ 2551 (ครั้งที่ 1)

สถานี	DO	คะแนน	BOD	คะแนน	TCB	คะแนน	FCB	คะแนน	NH <sub>3</sub>	คะแนน	คะแนนรวม
MK01	5.4	68	1.3	75	4,900	72	700	80	0.40	65	72
MK02	4.7	65	1.2	77	4,900	72	1,300	70	0.02	97	76
MK03	2.0	31	2.9	48	1,800	90	490	86	0.23	70	65
MK04	3.6	55	2.6	52	2,300	87	790	77	0.10	87	72
MK05	4.1	62	2.6	52	11,000	67	790	77	0.10	87	69
MK06	3.7	57	3.2	43	4,900	72	790	77	0.23	70	64
MK07	4.1	62	2.6	52	33,000	59	33,000	52	0.05	93	64
MK08	6.5	77	4.2	30	220,000	31	79,000	39	0.08	89	53
MK09	6.5	77	2.2	58	1,300	92	330	90	0.33	67	77
MK10	5.2	67	2.2	58	7,000	69	680	80	0.01	99	75

จุดตรวจวัด	MK1	MK2	MK3	MK4	MK5	MK6	MK7	MK8	MK9	MK10
คะแนนรวม	72	76	65	72	69	64	64	53	77	75
เกณฑ์คุณภาพน้ำ	ดี	ดี	พอใช้	ดี	พอใช้	พอใช้	พอใช้	เสื่อมโทรม	ดี	ดี

จากการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน ของแม่น้ำแม่กลอง เดือน กพ 51 พบว่า คุณภาพน้ำแม่น้ำโดยรวม อยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม เนื่องจาก BOD แต่เมื่อประเมินค่าคะแนน 5 พารามิเตอร์ มีเพียง จุด MK8 ที่เสื่อมโทรม จุดตรวจวัดส่วนใหญ่ อยู่ในเกณฑ์ดี และพอใช้ จึงตั้งข้อสังเกตว่า ค่า TCB FCB และ NH<sub>3</sub> มีค่าคะแนน สูง เมื่อนำมาเฉลี่ย ทำให้ได้ค่าคะแนนโดยรวมสูงขึ้น จึงพิจารณาว่าควรให้น้ำหนักของค่าคะแนนแต่ละพารามิเตอร์ไม่เท่ากัน โดยให้น้ำหนักดังนี้

พารามิเตอร์	DO	BOD	TCB	FCB	NH <sub>3</sub>
น้ำหนัก	0.1	0.4	0.2	0.2	0.1

ตัวอย่างการคำนวณ

พารามิเตอร์	DO	BOD	TCB	FCB	NH <sub>3</sub>
ค่าคุณภาพน้ำ	6.4	0.8	1,400	360	0.08
ค่าคะแนน	75	85	92	90	89
คะแนน x น้ำหนัก	7	34	18	18	9
ผลบวก 5 ตัว	<b>87</b>				

- เมื่อคิดค่าคะแนนรวมโดยใช้สูตร

$$\text{คะแนนรวม} = \text{ผลบวก}((\text{ค่าคะแนน} \times \text{น้ำหนัก}) \text{ของ 5 พารามิเตอร์})$$

ได้ผลเป็นดังนี้

แหล่งน้ำ	ครั้งที่	ผลการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน	ร้อยละของจุดตรวจวัด				ความเป็นแนวทางเดียวกัน
			ดี	พอใช้	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรมมาก	
เจ้าพระยาตอนบน	1	ดี	100	0	0	0	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	43	57	0	0	ไม่ผ่าน
	3	พอใช้	86	14	0	0	ไม่ผ่าน
	4	ดี	71	29	0	0	ผ่าน
เจ้าพระยาตอนกลาง	1	พอใช้	60	40	0	0	ไม่ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	60	20	20	0	ไม่ผ่าน
	3	พอใช้	40	60	0	0	ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	60	20	20	0	ไม่ผ่าน
เจ้าพระยาตอนล่าง	1	เสื่อมโทรม	0	0	83	17	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	0	0	100	0	ผ่าน
	3	เสื่อมโทรมมาก	0	0	100	0	ไม่ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	17	50	33	0	ไม่ผ่าน
ท่าจีนตอนบน	1	พอใช้	50	50	0	0	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	25	50	25	0	ไม่ผ่าน
	3	พอใช้	50	25	25	0	ไม่ผ่าน
	4	พอใช้	75	25	0	0	ไม่ผ่าน
ท่าจีนตอนกลาง	1	เสื่อมโทรม	0	0	100	0	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	0	0	100	0	ผ่าน
	3	เสื่อมโทรม	0	67	33	0	ไม่ผ่าน
	4	พอใช้	0	67	33	0	ผ่าน

แหล่งน้ำ	ครั้งที่	ผลการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน	ร้อยละของจุดตรวจวัด				ความเป็นแนวทางเดียวกัน
			ดี	พอใช้	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรมมาก	
ท่าจีนตอนล่าง	1	เสื่อมโทรม	0	0	86	14	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	0	0	100	0	ผ่าน
	3	เสื่อมโทรม	14	43	29	14	ไม่ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	0	57	43	0	ไม่ผ่าน
แม่กลอง	1	เสื่อมโทรม	30	40	30	0	ไม่ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	30	60	10	0	ไม่ผ่าน
	3	พอใช้	60	30	10	0	ไม่ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	60	20	20	0	ไม่ผ่าน
บางปะกง	1	ดี	85	15	0	0	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	100	0	0	0	ไม่ผ่าน
	3	พอใช้	83	8	0	8	ไม่ผ่าน
	4	พอใช้	62	38	0	0	ไม่ผ่าน
สรุปการทดลอง	ทดลอง 32 ครั้ง ผ่าน 12 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 38						

พบว่า เมื่อคิดค่าคะแนนรวม โดยใช้สูตร

$$\text{คะแนนรวม} = \text{ผลบวก}((\text{ค่าคะแนน} \times \text{น้ำหนัก})\text{ของ 5 พารามิเตอร์})$$

ทดลอง 32 ครั้ง เป็นแนวทางเดียวกันกับการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน 12 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 38 ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ ในการนำไปใช้ ร่วมกับ การประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน ปัญหาที่พบคือ ค่าคะแนน แต่ละพารามิเตอร์ สอดคล้องกับมาตรฐาน แต่เมื่อนำมาเฉลี่ย ค่าที่ได้ยังไม่สอดคล้องกับ ค่าความเข้มข้นของแต่ละพารามิเตอร์ รวมทั้งไม่เป็นแนวทางเดียวกันกับการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน

จึงพิจารณาว่าควรมีค่าคะแนนพิเศษ แล้วนำไปลบกับ ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้ง 5 พารามิเตอร์ วิธีการคือ การกำหนดเงื่อนไขของค่าแต่ละพารามิเตอร์ เช่น DO < 2.0 mg/l คะแนนพิเศษ คือ 15 คะแนน BOD > 2.5 mg/l คะแนนพิเศษ คือ 15 คะแนน TCB > 20,000 หน่วย คะแนนพิเศษ คือ 10 คะแนน FCB > 4,000 หน่วย คะแนนพิเศษ คือ 10 คะแนน จากนั้นนำคะแนนพิเศษมาบวกกัน ลบ ด้วยค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้ง 5 พารามิเตอร์ ตัวเลขคะแนนพิเศษ ที่ได้มา นั้น มาจากการทดลองจริงของแต่ละจุดตรวจวัด แล้วทำการปรับคะแนน ไปเรื่อยๆ จนได้ค่าคะแนนรวมที่เหมาะสม ตามแนวทางข้อ 4.1 และ 4.2

การกำหนดเงื่อนไขของ 4 พารามิเตอร์ เป็นดังนี้

พารามิเตอร์	การกำหนดคะแนนพิเศษ
DO	ถ้า DO < 2.0 mg/l คะแนน 15 , DO < 3.0 mg/l คะแนน 7 , DO < 3.5 mg/l คะแนน 3
BOD	ถ้า BOD > 2.5 mg/l คะแนน 15 , BOD > 2.0 mg/l คะแนน 12 , BOD > 1.5 mg/l คะแนน 2
TCB	ถ้า TCB > 20,000 หน่วย คะแนน 10 , TCB > 5,000 หน่วย คะแนน 2
FCB	ถ้า FCB > 4,500 หน่วย คะแนน 15 , FCB > 4,000 หน่วย คะแนน 10 , FCB > 1,000 หน่วย คะแนน 2

ตัวอย่างการคำนวณ

พารามิเตอร์	DO	BOD	TCB	FCB	NH <sub>3</sub>
ค่าคุณภาพน้ำ	3.8	0.7	160,000	17,000	0.20
คะแนน	57	86	31	57	74
คะแนนเฉลี่ย	61				
คะแนนพิเศษ	0	0	10	15	-
ผลบวกคะแนนพิเศษ	25				
คะแนนเฉลี่ย - ผลบวก คะแนนพิเศษ	36				

- การเพิ่มคะแนนพิเศษ โดยการ กำหนดเงื่อนไขของค่าแต่ละพารามิเตอร์ แล้วนำ ผลรวมของคะแนนพิเศษ มาลบกับค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้ง 5 พารามิเตอร์ ได้สูตรดังนี้

$$\text{คะแนนรวม} = \text{ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้ง 5 พารามิเตอร์} - \text{ผลรวมของคะแนนพิเศษ}$$

ได้ผลเป็นดังนี้

แหล่งน้ำ	ครั้งที่	ผลการประเมินเกณฑ์ คุณภาพน้ำผิวดิน	ร้อยละของจุดตรวจวัด				ความเป็นแนวทาง เดียวกัน
			ดี	พอใช้	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรมมาก	
เจ้าพระยาตอนบน	1	ดี	57	29	14	0	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	14	14	71	0	ผ่าน
	3	พอใช้	14	57	29	0	ผ่าน
	4	ดี	57	29	14	0	ผ่าน
เจ้าพระยาตอนกลาง	1	พอใช้	20	60	20	0	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	0	40	60	0	ผ่าน
	3	พอใช้	20	40	40	0	ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	40	20	40	0	ผ่าน
เจ้าพระยาตอนล่าง	1	เสื่อมโทรม	0	0	50	50	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	0	0	33	67	ไม่ผ่าน
	3	เสื่อมโทรมมาก	0	0	67	33	ไม่ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	0	0	100	0	ผ่าน
ท่าจีนตอนบน	1	พอใช้	50	0	50	0	ไม่ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	0	25	75	0	ผ่าน
	3	พอใช้	50	0	50	0	ไม่ผ่าน
	4	พอใช้	75	0	25	0	ไม่ผ่าน
ท่าจีนตอนกลาง	1	เสื่อมโทรม	0	0	100	0	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	0	0	33	67	ไม่ผ่าน
	3	เสื่อมโทรม	0	0	100	0	ผ่าน
	4	พอใช้	0	67	33	0	ผ่าน

แหล่งน้ำ	ครั้งที่	ผลการประเมินเกณฑ์ คุณภาพน้ำผิวดิน	ร้อยละของจุดตรวจวัด				ความเป็นแนวทาง เดียวกัน
			ดี	พอใช้	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรมมาก	
ท่าจีนตอนล่าง	1	เสื่อมโทรม	0	0	57	43	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	0	0	71	29	ผ่าน
	3	เสื่อมโทรม	0	14	57	29	ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	0	14	86	0	ผ่าน
แม่กลอง	1	เสื่อมโทรม	20	10	70	0	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	20	20	60	0	ผ่าน
	3	พอใช้	40	10	50	0	ไม่ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	30	20	50	0	ผ่าน
บางปะกง	1	ดี	77	0	23	0	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	38	38	23	0	ไม่ผ่าน
	3	พอใช้	58	25	8	8	ไม่ผ่าน
	4	พอใช้	38	15	46	0	ไม่ผ่าน
สรุปการทดลอง	ทดลอง 32 ครั้ง ผ่าน 22 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 69						

พบว่า เมื่อคิดค่าคะแนนรวม โดยใช้สูตร  $\text{คะแนนรวม} = \text{ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้ง 5 พารามิเตอร์} - \text{ผลรวมของคะแนนพิเศษทั้ง 4 พารามิเตอร์}$  ทดลอง 32 ครั้ง เป็นแนวทางเดียวกันกับ การประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน 22 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 69 ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ ในการนำไปใช้ ร่วมกับ การประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน คะแนนรวม ที่ได้แต่ละจุดตรวจวัด ยังไม่สอดคล้องกับค่าพารามิเตอร์

ขอยกตัวอย่างการคิดคะแนนรวม โดยใช้ แม่น้ำแม่กลอง ตรวจวัดในเดือนกุมภาพันธ์ 2551 (ครั้งที่ 1)

สถานี	DO	คะแนน	BOD	คะแนน	TCB	คะแนน	FCB	คะแนน	NH <sub>3</sub>	คะแนน	คะแนนเฉลี่ย
MK01	5.4	68	1.3	75	4,900	72	700	80	0.40	65	72
MK02	4.7	65	1.2	77	4,900	72	1,300	70	0.02	97	76
MK03	2.0	31	2.9	48	1,800	90	490	86	0.23	70	65
MK04	3.6	55	2.6	52	2,300	87	790	77	0.10	87	72
MK05	4.1	62	2.6	52	11,000	67	790	77	0.10	87	69
MK06	3.7	57	3.2	43	4,900	72	790	77	0.23	70	64
MK07	4.1	62	2.6	52	33,000	59	33,000	52	0.05	93	64
MK08	6.5	77	4.2	30	220,000	31	79,000	39	0.08	89	53
MK09	6.5	77	2.2	58	1,300	92	330	90	0.33	67	77
MK10	5.2	67	2.2	58	7,000	69	680	80	0.01	99	75



ตารางแสดงผลบวกของคะแนนพิเศษ

สถานี	DO	BOD	TCB	FCB	ผลบวกคะแนน
MK01	0	0	0	0	0
MK02	0	0	0	2	2
MK03	7	15	0	0	22
MK04	0	15	0	0	15
MK05	0	15	2	0	17
MK06	0	15	0	0	15
MK07	0	15	10	15	40
MK08	0	15	10	15	40
MK09	0	12	0	0	12
MK10	0	12	2	0	14

สูตร คะแนนรวม = ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้ง 5 พารามิเตอร์ - ผลรวมของคะแนนพิเศษทั้ง 4 พารามิเตอร์

ทั้งนี้ เมื่อนำ ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้ง 5 พารามิเตอร์ - ผลรวมของคะแนนพิเศษทั้ง 4 พารามิเตอร์ พบว่า ค่าคะแนนที่ได้บางจุดตรวจวัด มีค่าคะแนน ตีลบ หรือ มีค่าน้อยมาก ซึ่งคะแนนไม่ตรงตามความเป็นจริง จึงพิจารณา กำหนด เงื่อนไข ดังนี้

- ลำดับที่ 1 คะแนนผลต่าง น้อยกว่า 0 ค่าคะแนนรวม คือ ค่าคะแนนเฉลี่ย - 15
- ลำดับที่ 2 คะแนนผลต่าง น้อยกว่า 31 ค่าคะแนนรวม คือ ค่าคะแนนเฉลี่ย - 10

ตารางแสดง สรุปผลค่าคะแนนรวมของ 5 พารามิเตอร์

สถานี	คะแนนเฉลี่ย	ผลบวกคะแนนพิเศษ	คะแนนผลต่างเฉลี่ย - พิเศษ	เข้าเงื่อนไข	สรุปค่าคะแนนรวม	เกณฑ์คุณภาพน้ำ
MK01	72	0	72	-	72	ดี
MK02	76	2	74	-	74	ดี
MK03	65	22	43	-	43	เสื่อมโทรม
MK04	72	15	57	-	57	เสื่อมโทรม
MK05	69	17	52	-	52	เสื่อมโทรม
MK06	64	15	49	-	49	เสื่อมโทรม
MK07	64	40	24	ลำดับที่ 2	64 - 10 = 54	เสื่อมโทรม
MK08	53	40	13	ลำดับที่ 2	53 - 10 = 43	เสื่อมโทรม
MK09	77	12	65	-	65	พอใช้
MK10	75	14	61	-	61	พอใช้

ตารางสรุป ค่าคะแนนรวมของ 5 พารามิเตอร์ ของแม่น้ำแม่กลอง เดือน กพ ปี 51

สถานี	DO	BOD	TCB	FCB	NH <sub>3</sub>	ค่าคะแนนรวมของ 5 พารามิเตอร์	
	mg/l	mg/l	หน่วย	หน่วย	mg/l	คะแนนรวม	เกณฑ์คุณภาพน้ำ
MK01	5.4	1.3	4,900	700	0.40	72	ดี
MK02	4.7	1.2	4,900	1,300	0.02	74	ดี
MK03	2.0	2.9	1,800	490	0.23	43	เสื่อมโทรม
MK04	3.6	2.6	2,300	790	0.10	57	เสื่อมโทรม
MK05	4.1	2.6	11,000	790	0.10	52	เสื่อมโทรม
MK06	3.7	3.2	4,900	790	0.23	49	เสื่อมโทรม
MK07	4.1	2.6	33,000	33,000	0.05	54	เสื่อมโทรม
MK08	6.5	4.2	220,000	79,000	0.08	43	เสื่อมโทรม
MK09	6.5	2.2	1,300	330	0.33	65	พอใช้
MK10	5.2	2.2	7,000	680	0.01	61	พอใช้

จากการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน ของแม่น้ำแม่กลอง เดือน กพ 51 พบว่า คุณภาพน้ำแม่น้ำโดยรวม อยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม เนื่องจาก BOD เมื่อประเมินด้วย ค่าคะแนนรวมของ 5 พารามิเตอร์ ด้วยวิธีการ ดังกล่าวข้างต้น พบว่า สอดคล้องกับ

แนวทางข้อ 4.1 วิธีการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน โดยจุดตรวจวัด 60% อยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม

แนวทางข้อ 4.2 ค่าคะแนนรวมที่ได้ในแต่ละจุดตรวจวัด เมื่อเทียบกับค่าพารามิเตอร์ สามารถบอกได้ว่า คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม เนื่องจากพารามิเตอร์อะไร ในตัวอย่างแม่น้ำแม่กลองคือ BOD โดยเฉพาะ จุด MK7 และ 8 เสื่อมโทรมเนื่องจาก TCB และ FCB ร่วมด้วย ทั้งนี้คะแนนที่ได้แต่ละจุดตรวจวัดเมื่อเทียบกันแล้ว ยัง ไม่สมความเป็นจริงเช่น คะแนนของ MK7 ควรจะน้อยกว่า MK5 โดยดูจากค่าพารามิเตอร์โดยรวม

จึงพิจารณาว่าควรใช้วิธีการพิจารณาแต่ละจุดตรวจวัด ว่ามีคุณภาพน้ำโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ ดี พอใช้ เสื่อมโทรม หรือเสื่อมโทรมมาก จากนั้นจึงเทียบกับ ค่าเฉลี่ยคะแนน 5 พารามิเตอร์ ถ้าตรงกัน คะแนนพิเศษ เท่ากับ 0 ถ้าต่างกัน 1 ระดับ คะแนนพิเศษเท่ากับ 10 ถ้าต่างกัน 2 ระดับ คะแนนพิเศษเท่ากับ 15 โดยมีเงื่อนไขดังนี้

พารามิเตอร์	ข้อกำหนดในการพิจารณาเกณฑ์คุณภาพน้ำ			
DO	≥ 4.0 mg/l	≥ 2.5 mg/l	≥ 2.0 mg/l	≥ 0.0 mg/l
	ดี	พอใช้	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรมมาก
BOD	≤ 1.5 mg/l	≤ 2.0 mg/l	≤ 4.0 mg/l	> 4.0 mg/l
	ดี	พอใช้	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรมมาก
TCB	≤ 5,000 หน่วย	≤ 20,000 หน่วย	> 20,000 หน่วย	
	ดี	พอใช้	เสื่อมโทรม	
FCB	≤ 1,000 หน่วย	≤ 4,000 หน่วย	> 4,000 หน่วย	
	ดี	พอใช้	เสื่อมโทรม	
NH <sub>3</sub>	≤ 0.22 mg/l	≤ 0.50 mg/l	≤ 1.83 mg/l	> 1.83 mg/l
	ดี	พอใช้	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรมมาก

หลังจากได้เกณฑ์คุณภาพน้ำแต่ละพารามิเตอร์แล้ว เมื่อจะสรุปว่า จุดตรวจวัดนั้นอยู่ในเกณฑ์ใดก็จะพิจารณาจากเกณฑ์คุณภาพน้ำที่ต่ำที่สุด จากนั้นเทียบกับค่าคะแนนเฉลี่ย 5 พารามิเตอร์ โดยค่าคะแนนเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำเป็น ดังนี้

ค่าคะแนน	$\geq 71$	$\geq 61$	$\geq 31$	$\geq 0$
เกณฑ์คุณภาพน้ำ	ดี	พอใช้	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรมมาก

ถ้าเกณฑ์คุณภาพน้ำไม่ต่างกัน คะแนนพิเศษ คือ 0 ถ้าต่างกัน 1 ระดับ คะแนนพิเศษ คือ 10 ต่างกัน 2 ระดับ คะแนนพิเศษ คือ 15 ต่างกัน 3 ระดับ คะแนนพิเศษ คือ 20 นำคะแนนพิเศษไปลบกับ ค่าคะแนนเฉลี่ย 5 พารามิเตอร์ ได้คะแนนรวมของจุดตรวจวัดนั้น

$$\text{สูตร คะแนนรวม} = \text{ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้ง 5 พารามิเตอร์} - \text{คะแนนพิเศษ}$$

ตัวอย่างการคำนวณ

พารามิเตอร์	DO	BOD	TCB	FCB	NH <sub>3</sub>
ค่าคุณภาพน้ำ	3.8	0.7	160,000	17,000	0.20
คะแนน	58	86	31	57	74
คะแนนเฉลี่ย	61				
เกณฑ์คุณภาพน้ำ	พอใช้				

พารามิเตอร์	DO	BOD	TCB	FCB	NH <sub>3</sub>
ค่าคุณภาพน้ำ	3.8	0.7	160,000	17,000	0.20
เกณฑ์คุณภาพน้ำ	พอใช้	ดี	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรม	ดี
สรุปเกณฑ์คุณภาพน้ำ	เสื่อมโทรม				
พบว่าต่างกัน 1 ระดับ	10				
ค่าคะแนนรวม	61 - 10 = 51				

- การเพิ่มคะแนนพิเศษ โดยการ เทียบเกณฑ์คุณภาพน้ำระหว่าง พารามิเตอร์ กับ ค่าคะแนนเฉลี่ย ดังนี้
  - ถ้าไม่ต่างกัน คะแนนพิเศษ เป็น 0
  - ถ้าต่างกัน 1 ระดับ เช่น เกณฑ์คุณภาพน้ำพารามิเตอร์ อยู่ในเกณฑ์ พอใช้ เกณฑ์คุณภาพน้ำค่าคะแนนเฉลี่ย อยู่ในเกณฑ์ ดี คะแนนพิเศษ เป็น 10
  - ถ้าต่างกัน 2 ระดับ เช่น เกณฑ์คุณภาพน้ำพารามิเตอร์ อยู่ในเกณฑ์ เสื่อมโทรม เกณฑ์คุณภาพน้ำค่าคะแนนเฉลี่ย อยู่ในเกณฑ์ ดี คะแนนพิเศษ เป็น 15
  - ถ้าต่างกัน 3 ระดับ เช่น เกณฑ์คุณภาพน้ำพารามิเตอร์ อยู่ในเกณฑ์ เสื่อมโทรมมาก เกณฑ์คุณภาพน้ำค่าคะแนนเฉลี่ย อยู่ในเกณฑ์ ดี คะแนนพิเศษ เป็น 20
  - โดยสูตรการคำนวณเป็นดังนี้

$$\text{คะแนนรวม} = \text{ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้ง 5 พารามิเตอร์} - \text{คะแนนพิเศษ}$$

ได้ผลเป็นดังนี้

แหล่งน้ำ	ครั้งที่	ผลการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน	ร้อยละของจุดตรวจวัด				ความเป็นแนวทางเดียวกัน
			ดี	พอใช้	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรมมาก	
เจ้าพระยาตอนบน	1	ดี	42	29	29	0	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	0	43	57	0	ผ่าน
	3	พอใช้	0	57	43	0	ผ่าน
	4	ดี	43	43	14	0	ผ่าน
เจ้าพระยาตอนกลาง	1	พอใช้	20	60	20	0	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	0	40	60	0	ผ่าน
	3	พอใช้	0	60	40	0	ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	20	40	40	0	ผ่าน
เจ้าพระยาตอนล่าง	1	เสื่อมโทรม	0	0	67	33	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	0	0	83	17	ผ่าน
	3	เสื่อมโทรมมาก	0	0	83	17	ไม่ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	0	0	100	0	ผ่าน
ท่าจีนตอนบน	1	พอใช้	0	25	75	0	ไม่ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	0	0	100	0	ผ่าน
	3	พอใช้	0	25	75	0	ไม่ผ่าน
	4	พอใช้	25	50	25	0	ผ่าน
ท่าจีนตอนกลาง	1	เสื่อมโทรม	0	0	100	0	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	0	0	100	0	ผ่าน
	3	เสื่อมโทรม	0	0	100	0	ผ่าน
	4	พอใช้	0	67	33	0	ผ่าน
ท่าจีนตอนล่าง	1	เสื่อมโทรม	0	0	57	43	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	0	0	100	0	ผ่าน
	3	เสื่อมโทรม	0	14	71	14	ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	0	14	86	0	ผ่าน

แหล่งน้ำ	ครั้งที่	ผลการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน	ร้อยละของจุดตรวจวัด				ความเป็นแนวทางเดียวกัน
			ดี	พอใช้	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรมมาก	
แม่กลอง	1	เสื่อมโทรม	0	30	70	0	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	10	30	60	0	ผ่าน
	3	พอใช้	0	40	60	0	ไม่ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	20	30	50	0	ผ่าน
บางปะกง	1	ดี	69	8	23	0	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	8	31	62	0	ผ่าน
	3	พอใช้	33	50	8	8	ผ่าน
	4	พอใช้	8	46	46	0	ผ่าน
สรุปการทดลอง	ทดลอง 32 ครั้ง ผ่าน 28 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 88						

พบว่า เมื่อคิดค่าคะแนนรวม โดยวิธีการนี้และใช้สูตร

**คะแนนรวม = ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้ง 5 พารามิเตอร์ - คะแนนพิเศษ**

ทดลอง 32 ครั้ง เป็นแนวทางเดียวกันกับการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน 28 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 88 เป็นที่น่าพอใจ ในการนำไปใช้ ร่วมกับการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน สอดคล้องกับ

แนวทางข้อ 4.1 วิธีการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน

แนวทางข้อ 4.2 ค่าคะแนนรวมที่ได้ในแต่ละจุดตรวจวัด เมื่อเทียบกับค่าพารามิเตอร์ สามารถบอกได้ว่า คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม เนื่องจากพารามิเตอร์อะไร ทั้งนี้ในการทดลองพบว่า มีอยู่ 4 ครั้งที่ไม่ผ่าน ได้แก่

- เจ้าพระยาตอนล่าง ครั้งที่ 3 เนื่องจากค่า DO มี 3 จุดตรวจวัดจาก 6 จุดตรวจวัด ที่มีค่า อยู่ในช่วง 2.6 – 3.7 mg/l จึงทำให้ ไม่ตกไปอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมมาก
- ท่าจีนตอนบน ครั้งที่ 1 และ 3 ส่วนใหญ่ตกเป็นเสื่อมโทรม เนื่องจากค่าแอมโมเนีย มากกว่า 0.5 mg/l ทุกจุดตรวจวัด
- แม่กลอง ครั้งที่ 3 ส่วนใหญ่ตกเป็นเสื่อมโทรม เนื่องจากค่า TCB และ FCB มีค่าสูงในหลายจุดตรวจวัด

ตารางตัวอย่างสรุป ค่าคะแนนรวมของ 5 พารามิเตอร์ ของแม่น้ำแม่กลอง เดือน กพ ปี 51

สถานี	DO	BOD	TCB	FCB	NH <sub>3</sub>	ค่าคะแนนรวมของ 5 พารามิเตอร์	
	mg/l	mg/l	หน่วย	หน่วย	mg/l	คะแนนรวม	เกณฑ์คุณภาพน้ำ
MK01	5.4	1.3	4,900	700	0.40	62	พอใช้
MK02	4.7	1.2	4,900	1,300	0.02	66	พอใช้
MK03	2.0	2.9	1,800	490	0.23	55	เสื่อมโทรม
MK04	3.6	2.6	2,300	790	0.10	57	เสื่อมโทรม
MK05	4.1	2.6	11,000	790	0.10	59	เสื่อมโทรม
MK06	3.7	3.2	4,900	790	0.23	54	เสื่อมโทรม
MK07	4.1	2.6	33,000	33,000	0.05	54	เสื่อมโทรม
MK08	6.5	4.2	220,000	79,000	0.08	43	เสื่อมโทรม
MK09	6.5	2.2	1,300	330	0.33	62	พอใช้
MK10	5.2	2.2	7,000	680	0.01	60	เสื่อมโทรม

จากการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน ของแม่น้ำแม่กลอง เดือน กพ 51 พบว่า คุณภาพน้ำแม่น้ำโดยรวม อยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม เนื่องจาก BOD เมื่อประเมินด้วย **ค่าคะแนนรวมของ 5 พารามิเตอร์** ด้วยวิธีการดังกล่าวข้างต้น แสดงถึง วิธีการคำนวณคะแนนดังกล่าวข้างต้น เป็นแนวทางเดียวกับ การประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน รวมทั้งค่าคะแนนรวมในแต่ละจุดตรวจวัด มีความสอดคล้องกัน เช่น MK7 มีค่าต่ำกว่า MK5 เพราะมีค่า TCB และ FCB สูง

### สรุปวิธีการคิดค่าคะแนนรวมของ 5 พารามิเตอร์

จากวิธีการ หลักการและขั้นตอนในการคิด ค่าคะแนนรวมของ 5 พารามิเตอร์ โดยการเทียบกับมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 3 4 และ 5 นั้น จะเห็นได้ว่า ในอนาคต สามารถเพิ่มพารามิเตอร์อื่นเข้าร่วมในการคิดคะแนนรวม ได้หากมีพารามิเตอร์ที่เหมาะสม ตามหลักข้อที่ 1 หรือถ้ามีการเปลี่ยนแปลงค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ใน 5 พารามิเตอร์ดังกล่าว แล้วทำให้การคิดคะแนนรวม ไม่สอดคล้องกับค่ามาตรฐานอันใหม่ ก็ควรมีการปรับค่าคะแนน ของพารามิเตอร์ ค่าคะแนนพิเศษและเงื่อนไขอื่นๆ โดยการทดลองจากค่าการตรวจวัดจริงเพื่อให้ได้ตามแนวทางข้อ 4.1 และ 4.2

### ตารางคะแนน ของแต่ละพารามิเตอร์

- DO (mg/l)

ค่าDO	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
คะแนน	0	2	3	5	6	8	9	11	12	14	15	17	18	20	22	23	25	26	28	29	31	32	34
ค่าDO	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
คะแนน	35	37	38	40	41	43	44	46	47	49	50	52	54	55	57	58	60	61	62	62	63	63	64
ค่าDO	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8
คะแนน	64	65	65	66	66	67	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	73	75	76	77	78	79	81
ค่าDO	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1
คะแนน	82	83	84	85	87	88	89	90	92	93	94	95	96	98	99	100	92	84	77	69	61	60	58
ค่าDO	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8	10.9	11.0	11.1	11.2	11.3	11.4
คะแนน	57	56	54	53	52	51	49	48	47	45	44	43	41	40	39	38	36	35	34	32	31	30	29
ค่าDO	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9	12.0	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	12.9	13.0	13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	13.6	13.7
คะแนน	29	28	27	26	26	25	24	23	23	22	21	20	20	19	18	17	17	16	15	14	14	13	12
ค่าDO	13.8	13.9	14.0	14.1	14.2	14.3	14.4	14.5	14.6	14.7	14.8	14.9	15.0	15.1	15.2	≥15.3							
คะแนน	11	11	10	9	8	8	7	6	5	5	4	3	2	2	1	0							

● BOD (mg/l)

ค่าBOD	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
คะแนน	100	98	96	94	92	90	88	86	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	60	58
ค่าBOD	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
คะแนน	57	55	54	52	51	49	48	46	45	43	42	40	39	37	36	34	33	31	30	30	29	28	28
ค่าBOD	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8
คะแนน	27	26	26	25	25	24	23	23	22	21	21	20	19	19	18	17	17	16	15	15	14	14	13
ค่าBOD	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	≥ 8.8			
คะแนน	12	12	11	10	10	9	8	8	7	6	6	5	5	4	3	3	2	1	1	0			

● TCB (MPN/100ml)

ค่า TCB	≥ 0	≥ 250	≥ 260	≥ 440	≥ 610	≥ 780	≥ 950	≥ 1,130	≥ 1,300	≥ 1,470	≥ 1,640	≥ 1,820	≥ 1,990
คะแนน	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88
ค่า TCB	≥ 2,160	≥ 2,330	≥ 2,510	≥ 2,680	≥ 2,850	≥ 3,020	≥ 3,190	≥ 3,370	≥ 3,540	≥ 3,710	≥ 3,880	≥ 4,060	≥ 4,230
คะแนน	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75
ค่า TCB	≥ 4,400	≥ 4,570	≥ 4,750	≥ 4,920	≥ 5,000	≥ 5,480	≥ 6,910	≥ 8,340	≥ 9,770	≥ 11,200	≥ 12,620	≥ 14,050	≥ 15,480
คะแนน	74	73	72	71	71	70	69	68	67	66	65	64	63
ค่า TCB	≥ 16,910	≥ 18,340	≥ 20,000	≥ 23,940	≥ 28,940	≥ 33,940	≥ 38,940	≥ 43,940	≥ 48,940	≥ 53,940	≥ 58,940	≥ 63,940	≥ 68,940
คะแนน	62	61	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51
ค่า TCB	≥ 73,940	≥ 78,940	≥ 83,940	≥ 88,940	≥ 93,940	≥ 98,940	≥ 103,940	≥ 108,940	≥ 113,940	≥ 118,940	≥ 123,940	≥ 128,940	≥ 133,940
คะแนน	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38
ค่า TCB	≥ 138,940	≥ 143,940	≥ 148,940	≥ 153,940	≥ 158,940	≥ 160,000	≥ 240,000	≥ 360,000	≥ 520,000	≥ 650,000	≥ 800,000	≥ 910,000	≥ 1,030,000
คะแนน	37	36	35	34	33	31	30	29	28	27	26	25	24
ค่า TCB	≥ 1,150,000	≥ 1,280,000	≥ 1,400,000	≥ 1,520,000	≥ 1,640,000	≥ 1,760,000	≥ 1,890,000	≥ 2,020,000	≥ 2,140,000	≥ 2,260,000	≥ 2,380,000	≥ 2,500,000	≥ 2,640,000
คะแนน	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11

ค่า TCB	≥ 2,760,000	≥ 2,880,000	≥ 3,000,000	≥ 3,140,000	≥ 3,260,000	≥ 3,380,000	≥ 3,500,000	≥ 3,620,000	≥ 3,760,000	≥ 3,880,000	≥ 4,000,000		
คะแนน	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		

● FCB (MPN/100ml)

ค่า FCB	≥ 0	≥ 20	≥ 60	≥ 90	≥ 130	≥ 160	≥ 190	≥ 230	≥ 260	≥ 300	≥ 330	≥ 370	≥ 400
คะแนน	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88
ค่า FCB	≥ 440	≥ 470	≥ 510	≥ 540	≥ 570	≥ 610	≥ 640	≥ 680	≥ 710	≥ 750	≥ 780	≥ 820	≥ 850
คะแนน	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75
ค่า FCB	≥ 880	≥ 920	≥ 950	≥ 990	≥ 1,000	≥ 1,170	≥ 1,470	≥ 1,770	≥ 2,080	≥ 2,380	≥ 2,680	≥ 2,980	≥ 3,290
คะแนน	74	73	72	71	71	70	69	68	67	66	65	64	63
ค่า FCB	≥ 3,590	≥ 3,890	≥ 4,000	≥ 6,320	≥ 9,660	≥ 12,990	≥ 16,320	≥ 19,660	≥ 22,990	≥ 26,320	≥ 29,660	≥ 32,990	≥ 36,320
คะแนน	62	61	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51
ค่า FCB	≥ 39,660	≥ 42,990	≥ 46,320	≥ 49,660	≥ 52,990	≥ 56,320	≥ 59,660	≥ 62,990	≥ 66,320	≥ 69,660	≥ 72,990	≥ 76,320	≥ 79,660
คะแนน	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38
ค่า FCB	≥ 82,990	≥ 86,320	≥ 89,660	≥ 90,000	≥ 160,000	≥ 240,000	≥ 310,000	≥ 390,000	≥ 460,000	≥ 530,000	≥ 615,000	≥ 690,000	≥ 760,000
คะแนน	37	36	35	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22
ค่า FCB	≥ 835,000	≥ 910,000	≥ 980,000	≥ 1,065,000	≥ 1,135,000	≥ 1,210,000	≥ 1,280,000	≥ 1,360,000	≥ 1,430,000	≥ 1,500,000	≥ 1,585,000	≥ 1,655,000	≥ 1,730,000
คะแนน	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
ค่า FCB	≥ 1,805,000	≥ 1,880,000	≥ 1,950,000	≥ 2,030,000	≥ 2,105,000	≥ 2,180,000	≥ 2,250,000	≥ 2,325,000	≥ 2,400,000				
คะแนน	8	7	6	5	4	3	2	1	0				







ค่าNH <sub>3</sub>	6.21	6.22	6.23	6.24	6.25	6.26	6.27	6.28	6.29	6.30	6.31	6.32	6.33	6.34	6.35	6.36	6.37	6.38	6.39	6.40	6.41	6.42	6.43
คะแนน	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ค่าNH <sub>3</sub>	6.44	6.45	6.46	6.47	6.48	6.49	6.50	6.51	6.52	6.53	6.54	6.55	6.56	6.57	6.58	6.59	6.60	6.61	6.62	6.63	6.64	6.65	6.66
คะแนน	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ค่าNH <sub>3</sub>	6.67	6.68	6.69	6.70	6.71	6.72	6.73	6.74	6.75	6.76	6.77	6.78	6.79	6.80	6.81	6.82	≥6.83						
คะแนน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0						



กรมควบคุมมลพิษ  
Pollution Control Department

## ผลการทดลองใช้ WQI 8 พารามิเตอร์

แหล่งน้ำ	ครั้งที่	ผลการประเมินเกณฑ์ คุณภาพน้ำผิวดิน	ผลค่าคะแนนรวม5 พารามิเตอร์	ความเป็นแนวทาง เดียวกัน
เจ้าพระยาตอนบน	1	ดี	29%	ไม่ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	100%	ผ่าน
	3	พอใช้	0%	ไม่ผ่าน
	4	ดี	29%	ไม่ผ่าน
เจ้าพระยาตอนกลาง	1	พอใช้	60%	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	100%	ผ่าน
	3	พอใช้	20%	ไม่ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	40%	ไม่ผ่าน
เจ้าพระยาตอนล่าง	1	เสื่อมโทรม	50%	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	50%	ผ่าน
	3	เสื่อมโทรมมาก	67%	ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	100%	ผ่าน
ท่าจีนตอนบน	1	พอใช้	50%	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	100%	ผ่าน
	3	พอใช้	25%	ไม่ผ่าน
	4	พอใช้	0%	ไม่ผ่าน
ท่าจีนตอนกลาง	1	เสื่อมโทรม	100%	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	100%	ผ่าน
	3	เสื่อมโทรม	100%	ผ่าน
	4	พอใช้	0%	ไม่ผ่าน
ท่าจีนตอนล่าง	1	เสื่อมโทรม	71%	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	86%	ผ่าน
	3	เสื่อมโทรม	71%	ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	100%	ผ่าน
แม่กลอง	1	เสื่อมโทรม	80%	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	70%	ผ่าน
	3	พอใช้	30%	ไม่ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	60%	ผ่าน
บางปะกง	1	ดี	0%	ไม่ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	100%	ผ่าน
	3	พอใช้	0%	ไม่ผ่าน
	4	พอใช้	8%	ไม่ผ่าน
สรุปการทดลอง	ทดลอง 32 ครั้ง เป็นแนวทางเดียวกัน 20 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 63			

## ผลการทดลองใช้ 5 พารามิเตอร์

แหล่งน้ำ	ครั้งที่	ผลการประเมินเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน	ผลค่าคะแนนรวม5พารามิเตอร์	ความเป็นแนวทางเดียวกัน
เจ้าพระยาตอนบน	1	ดี	57%	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	71%	ผ่าน
	3	พอใช้	57%	ผ่าน
	4	ดี	57%	ผ่าน
เจ้าพระยาตอนกลาง	1	พอใช้	60%	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	60%	ผ่าน
	3	พอใช้	60%	ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	60%	ผ่าน
เจ้าพระยาตอนล่าง	1	เสื่อมโทรม	67%	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	83%	ผ่าน
	3	เสื่อมโทรมมาก	17%	ไม่ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	100%	ผ่าน
ท่าจีนตอนบน	1	พอใช้	0%	ไม่ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	100%	ผ่าน
	3	พอใช้	0%	ไม่ผ่าน
	4	พอใช้	0%	ไม่ผ่าน
ท่าจีนตอนกลาง	1	เสื่อมโทรม	100%	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	100%	ผ่าน
	3	เสื่อมโทรม	100%	ผ่าน
	4	พอใช้	67%	ผ่าน
ท่าจีนตอนล่าง	1	เสื่อมโทรม	57%	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	100%	ผ่าน
	3	เสื่อมโทรม	71%	ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	86%	ผ่าน
แม่กลอง	1	เสื่อมโทรม	60%	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	60%	ผ่าน
	3	พอใช้	30%	ไม่ผ่าน
	4	เสื่อมโทรม	50%	ผ่าน
บางปะกง	1	ดี	69%	ผ่าน
	2	เสื่อมโทรม	38%	ไม่ผ่าน
	3	พอใช้	42%	ไม่ผ่าน
	4	พอใช้	54%	ผ่าน
สรุปการทดลอง	ทดลอง 32 ครั้ง เป็นแนวทางเดียวกัน 20 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 75			