

งานวิจัยนักเรียน : การศึกษาปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ และปัญหาน้ำเน่าเสียในบึงแก่นนคร เทศบาลนครขอนแก่น อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

คณะผู้วิจัย : 1. เด็กชายภัทรชนน สิทธิ
2. เด็กชายอัษฎา ไตรเพิ่ม
ระดับชั้น : ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
อาจารย์ที่ปรึกษา : นางสาวอาริสรา อรรถนร
โรงเรียน : ขอนแก่นวิทยายน อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
นักวิทยาศาสตร์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.อัจฉรา ธรรมถาวร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

บึงแก่นนคร เป็นบึงขนาดใหญ่ มีเนื้อที่ประมาณ 600 ไร่ ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลนครขอนแก่น อ.เมืองขอนแก่น จ.ขอนแก่น เป็นสถานที่ที่ประชาชนนิยมใช้พักผ่อนหย่อนใจ ทำกิจกรรมนันทนาการ และมีร้านอาหารจำนวนมากเปิดอยู่โดยรอบ ในวันที่ 3 มิถุนายน พ.ศ. 2552 มีรายงานข่าวว่า ปลาจำนวนมากนับแสนตัวในบึงแก่นนครลอยตาย คาดว่าเกิดจากน้ำมีสารอาหารมากเกินไป ทำให้สาหร่ายและแพลงก์ตอนเจริญเติบโตผิดปกติ และแย่งออกซิเจนจากปลา จากเหตุการณ์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษากิจกรรมที่อยู่โดยรอบบึงแก่นนคร และคุณภาพน้ำในบึงแก่นนคร ได้แก่ ค่าอุณหภูมิของน้ำ ความโปร่งใส การนำไฟฟ้า pH และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) โดยเก็บตัวอย่างน้ำจาก 4 จุดศึกษารอบบึง ในช่วงเดือนกันยายน - ตุลาคม พ.ศ. 2552 รวม 4 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า มีการระบายน้ำเสียจากการชะล้างสิ่งปฏิกูลและการซักล้างจากเครื่องซักผ้าหยอดเหรียญที่มีอยู่ทั่วไปลงท่อระบายน้ำและลงสู่บึงโดยไม่ผ่านบำบัดคุณภาพก่อน และมีการให้อาหารปลาของประชาชนที่ไปพักผ่อนรอบบึง ส่วนคุณภาพน้ำทั้ง 4 จุด พบว่า ค่าต่างๆ มีความใกล้เคียงกัน โดย DO มีค่าต่ำมาก คือ เฉลี่ย 0.42- 0.50 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งจัดอยู่ในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 5 คือ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม เนื่องจากค่า DO ต่ำกว่า 2 มิลลิกรัม/ลิตร และยิ่งต่ำกว่าเกณฑ์คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ที่กำหนดว่าต้องมีค่า DO ไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิกรัม/ลิตร ด้วย ทั้งนี้ น้ำฝนซึบพอกจะมีสารฟอสเฟสเจือปนอยู่ ซึ่งเป็นสารอาหารที่ทำให้สาหร่ายและแพลงก์ตอนเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้น และทำให้แหล่งน้ำขาดออกซิเจน นอกจากนี้

การให้อาหารปลาเป็นจำนวนมาก อาจทำให้เกิดการตกค้างของเศษอาหารปลาซึ่งเป็นสารอินทรีย์ ซึ่งกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ทางชีวเคมีโดย จุลินทรีย์ ก็จะทำให้ ออกซิเจนในแหล่งน้ำลดลงได้เช่นกัน

คำสำคัญ

คุณภาพน้ำ, ออกซิเจนละลายน้ำ, บึงแก่นนคร

บทนำ

บึงแก่นนคร ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลนครขอนแก่น กลางเมืองขอนแก่น เป็นบึงขนาดใหญ่ มีเนื้อที่ 600 ไร่ นอกจากจะเป็นที่ประดิษฐานอนุสาวรีย์ “เจ้าเพี้ยเมืองแพน” ผู้ก่อตั้งเมืองขอนแก่นแล้ว ที่นี่ยังเป็นสถานที่ที่นิยมมาพักผ่อนหย่อนใจ และทำกิจกรรมนันทนาการของชาวเมืองเพราะมีบรรยากาศสบายๆ พื้นที่โดยรอบมีการปรับปรุงตกแต่งให้เป็นสวนสุขภาพ ระดับประดับประดาด้วยประติมากรรมรูปต่างๆ ดูเพลินตาเพลินใจ ยิ่งไปกว่านั้นทางเทศบาลยังปลูกต้นคูณและไม้ตัดไว้โดยรอบเพิ่มความร่มรื่นสวยงามให้กับสถานที่ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีสนามเด็กเล่นและร้านอาหารเปิดบริการหลายประเภทอีกด้วย

จากเนื้อหาสาระข่าว ทางสื่อมวลชนต่าง ๆ และสำนักข่าวไทย 3 มิ.ย. พ.ศ. 2552 พบ “ปลาลอยตายนับแสนตัวในบึงแก่นนคร จังหวัดขอนแก่น คาดเกิดจากสารปนเปื้อน ทำให้ออกซิเจนต่ำกว่ามาตรฐาน เจ้าหน้าที่เทศบาลนครขอนแก่น ระดมกำลังเร่งเก็บซากปลา ซึ่งลอยตายเป็นพันนับแสนตัว กระจายทั่วบริเวณบึงแก่นนคร เพื่อให้ไม่ส่งกลิ่นเหม็นรบกวนประชาชน และซ้ำเติมคุณภาพน้ำให้แย่ลงไปอีก สาเหตุเชื่อว่าเกิดจากสารอาหารมากเกินไป จนทำให้แพลงก์ตอนหรือสาหร่ายงอกผิดปกติ แย่งออกซิเจนจากปลา และการเปลี่ยนแปลง

อากาศในฤดูฝน ทำให้ออกซิเจนผิวน้ำลดลง และฝนตกชะเอาสารปนเปื้อนลงบึง”

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาปริมาณออกซิเจนละลายน้ำและปัญหาหน้าน้ำเสียบึงแก่นนคร เทศบาลนครขอนแก่น อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่นเพื่อใช้ประกอบในการปรับปรุงคุณภาพน้ำต่อไป โดยได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำแล้วนำมาศึกษาวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของน้ำ

คำถามวิจัย

1. ชุมชนมีส่วนในการทำให้น้ำบึงแก่นนครเน่าเสียหรือไม่
2. น้ำบึงแก่นนครมีค่าความขุ่นใสมากน้อยเพียงใด
3. น้ำบึงแก่นนครมีค่าการนำไฟฟ้าปริมาณเท่าใด
4. น้ำบึงแก่นนครมีค่า pH ความเป็นกรด - ด่าง เท่าใด
5. น้ำบึงแก่นนครมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำปริมาณเท่าใด
6. อุณหภูมิของน้ำบึงแก่นนครมีส่วนทำให้น้ำเน่าเสียหรือไม่อย่างไร
7. เทศบาลนครขอนแก่นควมคุมการปล่อยน้ำใช้จากแหล่งชุมชนลงบึงแก่นนครหรือไม่

สมมติฐานงานวิจัย

1. แหล่งชุมชนที่อาศัยอยู่รอบ ๆ บึงแก่นนครมีส่วนในการทำให้เน่าเสีย
2. น้ำบึงแก่นนครมีค่าความขุ่นใสน้อย
3. น้ำบึงแก่นนครมีค่าการนำไฟฟ้าน้อยกว่ามาตรฐานน้ำผิวดินประเภท 2 และ 3
4. น้ำบึงแก่นนครมีค่า pH ความเป็นกรด - ด่าง น้อยกว่ามาตรฐานน้ำผิวดินประเภท 2 และ 3
5. น้ำบึงแก่นนครมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำกว่ามาตรฐานน้ำผิวดินประเภท 2 และ 3
6. อุณหภูมิของน้ำบึงแก่นนครมีส่วนทำให้น้ำเน่าเสีย
7. เทศบาลนครขอนแก่นปล่อยน้ำใช้จากแหล่งชุมชนลงบึงแก่นนครโดยไม่บำบัด

วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

1. กำหนดจุดศึกษา
เลือกพื้นที่จุดที่ใช้สำหรับการศึกษาบริเวณแหล่งน้ำในพื้นที่ศึกษาของเขตเทศบาลนครขอนแก่น ซึ่งเป็นแหล่งน้ำ บึงแก่นนคร ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น บึงแก่นนคร โดยกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง และวัดพิกัดของจุดศึกษา 4 จุด ด้วย GPS-12 (Garmin) ดังนี้
จุดที่ 1 16.41019 N 102.83616 E
จุดที่ 2 16.40780 N 102.83958 E

- จุดที่ 3 16.41342 N 102.84059 E
จุดที่ 4 16.41806 N 102.83632 E
ระดับความสูงของพื้นที่ คือ สูงกว่าระดับน้ำทะเล 195 เมตร



ภาพที่ 1 แผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

2. ตรวจสอบสมบัติของน้ำตามลำดับ ดังนี้
 - ความโปร่งใสของน้ำ โดยใช้จาน (Secchi disk) (สำหรับน้ำนิ่ง หรือน้ำลึก) หรือโดยใช้หลอดวัดความขุ่น (สำหรับน้ำไหลหรือน้ำตื้น) ณ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ 4 จุด รอบๆ บึงแก่นนครที่ยังไม่ถูกรบกวน (ก่อนการเก็บตัวอย่างน้ำ) ตามแผนที่พิกัดดาวเทียม
 - อุณหภูมิของน้ำ ด้วย Thermometer ทันทีหลังการเก็บตัวอย่างน้ำเรียบร้อยแล้ว การตรวจวัดในครั้งนี้จะใช้เวลาเพียง 2 - 3 นาที เท่านั้น ตรวจวัด ณ จุดเก็บตัวอย่างน้ำ 4 จุด ตามแผนที่พิกัดดาวเทียม
 - ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ โดยใช้ชุดทดสอบออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ของ KKO DO Kit จากตัวอย่างน้ำที่เก็บมา ณ จุดเก็บตัวอย่างน้ำตามแผนที่พิกัดดาวเทียม ทั้ง 4 จุด แล้วหาค่าเฉลี่ย
 - ค่าพีเอชของน้ำ ด้วย pH pen (Hanna) วัดค่าพีเอช ทั้ง 4 จุด
 - ค่าการนำไฟฟ้า ด้วย Conductivity Meter (Hanna) ดำเนินการทำการเก็บตัวอย่างน้ำของแต่ละจุดทั้งหมด 4 จุด ทุก 2 สัปดาห์ต่อ 1 ครั้ง
3. ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำที่จุดเก็บตัวอย่างและห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน บันทึกข้อมูลและเก็บรวบรวมข้อมูล
4. วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยในแต่ละสมบัติของน้ำ

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

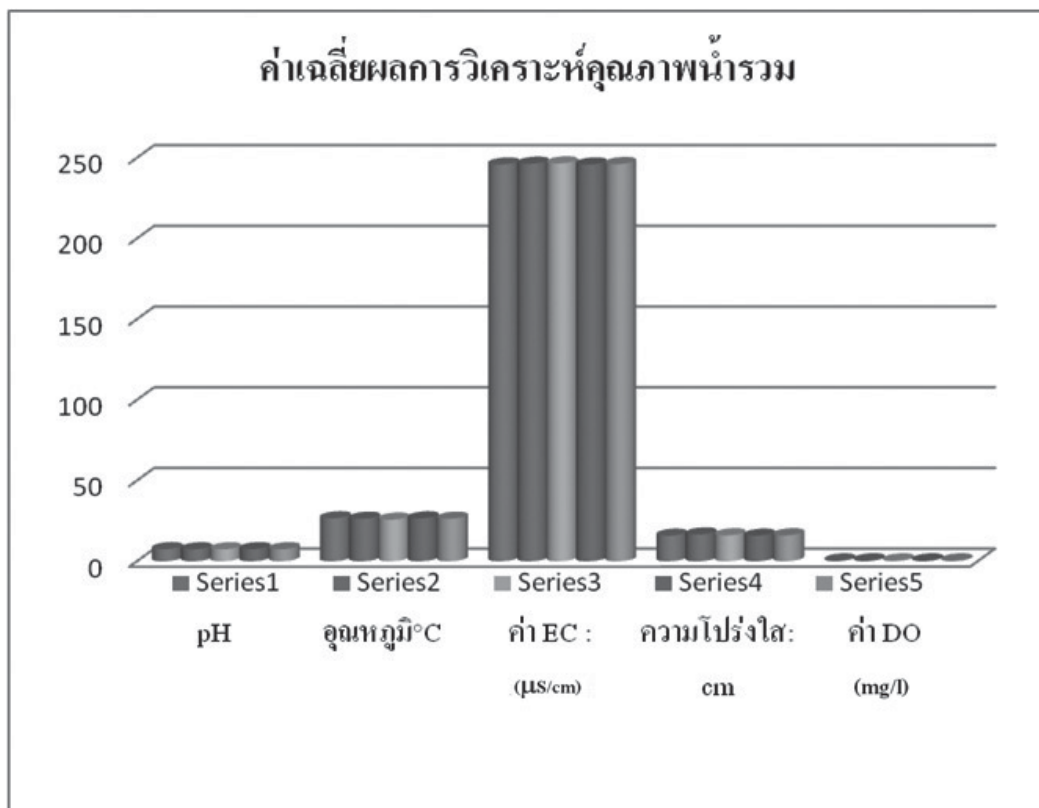
จากการศึกษาปริมาณออกซิเจนละลายน้ำและปัญหา
น้ำเน่าเสียบึงแก่นนครคุณภาพของน้ำ บึงแก่นนคร เทศบาล

นครขอนแก่น ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ระหว่าง
เดือนกันยายน - ตุลาคม 2552 ได้ผลการศึกษาดังตารางที่ 1 และ
กราฟที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำรวมของบึงแก่นนคร ระหว่างเดือนกันยายน - ตุลาคม 2552

จุดเก็บ	pH	อุณหภูมิ (°C)	ค่า EC (µS/cm)	ความโปร่งใส (cm)	ค่า DO (mg/l)	วันที่เก็บ ตัวอย่าง
1	7.40	26.50	245.75	15.75	0.42	12-ก.ย.-52
2	7.30	26.25	246.25	16.50	0.50	26-ก.ย.-52
3	7.35	25.75	246.50	16.00	0.45	10-ต.ก.-52
4	7.40	26.50	245.75	15.75	0.42	24-ต.ก.-52
ค่าเฉลี่ย	7.36	26.25	246.06	16.00	0.45	-

กราฟที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำรวมของบึงแก่นนคร ระหว่างเดือนกันยายน - ตุลาคม 2552



ผลการวิจัยคุณภาพน้ำทั้ง 4 จุด พบว่า ค่าต่างๆ มีความใกล้เคียงกัน คือ ค่าเฉลี่ย pH 7.30-7.40, อุณหภูมิ (Temperature) 25.75 - 26.25, ค่าเฉลี่ยความโปร่งใส (Transparency) 15.75 - 16.50 เซนติเมตร, ค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้า (EC) 245.75 - 246.50 ($\mu\text{S}/\text{cm}$), ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) 0.42 - 0.50 มิลลิกรัม/ลิตร และเมื่อนำคุณภาพน้ำดังกล่าวไปเทียบค่ากับมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินแล้ว บึงแก่นนครจัดอยู่ในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 5 คือ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม เนื่องจากค่า DO ต่ำกว่า 2 มิลลิกรัม/ลิตร และยิ่งต่ำกว่าเกณฑ์คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ที่กำหนดว่าต้องมีค่า DO ไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิกรัม/ลิตร ด้วย

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า คุณภาพน้ำของบึงแก่นนครจัดอยู่ในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 5 ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์ในการคมนาคมเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ ทั้งนี้ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) 0.42 - 0.50 มิลลิกรัม/ลิตร ต่ำกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 2 และ 3 จนสิ่งมีชีวิตในน้ำไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ และจากการเดินสำรวจตรวจสอบรอบ ๆ บริเวณแหล่งชุมชนรอบบึงแก่นนคร พบว่าในแหล่งชุมชนมีการระบายน้ำเสียจากการชะล้างสิ่งปฏิกูลหรือการชะล้างจากเครื่องซักผ้าบริการหยอดเหรียญมีอยู่ทั่วไป มีการระบายน้ำที่ไหลลงท่อระบายน้ำและปล่อยลงสู่บึงไม่ผ่านบำบัดคุณภาพก่อน ซึ่งในน้ำผงซักฟอกมีสารฟอสเฟสอยู่มากจึงเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้แหล่งน้ำนี้เน่าเสียและทำให้น้ำขาดออกซิเจน จึงทำให้ปลาตายจำนวนมาก และมีการให้อาหารปลาของประชาชนที่ไปพักผ่อนรอบบึง ทำให้น้ำมีสีเขียวขุ่นขึ้น ซึ่งสาเหตุเชื่อว่าจะเกิดจากสารอาหารมากเกินไป จนทำให้แพลงก์ตอนหรือสาหร่ายเจริญเติบโตผิดปกติ แย่งออกซิเจนจากปลา

นอกจากนี้เพื่อให้สมบัติของน้ำที่ตรวจวัดสามารถเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินได้มากขึ้นควรวิเคราะห์หาค่า บีโอดี (Biochemical Oxygen: BOD) และปริมาณของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids: SS) และสิ่งปนเปื้อนอื่น ๆ เพิ่มเติม

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษาปริมาณออกซิเจนละลายน้ำและปัญหาที่เน่าเสียบึงแก่นนคร เทศบาลนครขอนแก่น อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยความกรุณา อนุเคราะห์ และความช่วยเหลือจากนายวิชัย ศรีสัตย์ธรรมา ผู้อำนวยการโรงเรียนขอนแก่นวิทยายน นายวิทยา เหล่าไพบูลย์ รองผู้อำนวยการกลุ่มวิชาการโรงเรียนขอนแก่นวิทยายน นางสาวจรรุณี วัฒมาญ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน นายสัมพันธ์ สิทธิ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและได้กรุณาให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์แก่นักเรียนที่ทำโครงการ รวมทั้งคุณครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทุกท่านที่คอยแนะนำการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉราธรรมถาวร นักวิทยาศาสตร์ที่ปรึกษาโครงการ

ปิยรัตน์ อัจฉรัตน์. (2549). คู่มือการตรวจลักษณะทางกายภาพของน้ำตามวิธีการของ GLOBE สำหรับนักเรียนโรงเรียนขอนแก่นวิทยายน. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
 อัจฉรา ธรรมถาวร. (2549). หลักการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนโรงเรียนขอนแก่นวิทยายน. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.