การใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นดัชนีชีวภาพเพื่อเฝ้าระวังคุณภาพน้ำคลองปากประ จังหวัดพัทลุง

Using of Invertebrate as Bioindicator for Water Quality Monitoring of Pak Pra Canal, Phattalung Province

ปวีณา แก้วอุบล, ณัฐธยาน์ ฟาน เบม, ปรียาลักษณ์ โคหนองบัว, กาญจนา อ่อซ้าย
ต่วนนูรฮัน กูบาหา และ เตือนตา ร่ำหมาน*

Paveena Kawubon, Natthaya Van Bam, Preeyalak Konongboa, Kanjana Oosai,
Tuannurhan Kubaha and Tueanta Ramarn*

สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

Department of Biology, Faculty of Science, Thaksin University

Received : 23 April 2019
Revised : 29 July 2019
Accepted : 16 September 2019

บทคัดย่อ

งานวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพน้ำคลองปากประร่วมกับชุมชนโดยใช้ความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นดัชนีบ่งชี้ทางชีวภาพใช้การวิจัยแบบมีส่วนร่วม (PAR) ของชุมชน โดยการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมีและชีวภาพผลการศึกษาพบว่า สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบในคลองปากประมี 2 ไฟลัม คือ ไฟลัมมอลลัสกาและอาร์โทโพดา ไฟลัมอาร์โทโพดาเป็นองค์ประกอบหลักของสังคมสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยมีกุ้งฝอยเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบมากที่สุด รองลงมาเป็นมวนกรรเชียง และตัวอ่อนแมลงปอเข็มธรรมดา ตามลำดับ จากการประเมินคุณภาพน้ำโดยการใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นดัชนีชีวภาพ พบว่า ค่าคะแนน ASTP^{THAI}มีค่าประมาณ 4 (น้ำค่อนข้างสกปรก) สอดคล้องกับคุณภาพน้ำทางเคมีระหว่างการศึกษา แสดงว่า ชุมชนสามารถใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในคลองปากประได้

คำสำคัญ : งานวิจัยแบบมีส่วนร่วม, ดัชนีชีวภาพ, คลองปากประ, จังหวัดพัทลุง

Abstract

The objective of this research is to evaluate water quality monitoring system using of invertebrate as bioindicators in Pak Pra Canal, Phattalung Province. Participatory Action Research (PAR) was carried out. Water quality assessment was conducted to determine chemical, physical and biological parameters. Results revealed that two phyla of invertebrate were found; Phylum Mollusca and Arthropoda. Phylum Arthropoda was the main composition of invertebrate in Pak Pra Canal during the study period. Among them, freshwater prawn (Family Parathelphusidae) was the most abundance, followed by Aphelonecta (Family Notonectidae) and damselflies (Family Protoneuridae), respectively. $ASTP^{THAI}$ score was around 4 (fairly poor quality), that mean that water quality was not in a good condition. This result was well agreed with the chemical water parameter of this study. Hence, it may be concluded that, invertebrate can be used as bioindicators for water quality monitoring in Pak Pra Canal.

Keywords : Participatory Action Research (PAR), Bioindicator, Pak Pra Canal, Phattalung Province

บทนำ

คลองปากประเป็นพื้นที่รับน้ำมาจากชุมชนที่อยู่โดยรอบ รวมทั้งรับน้ำจากคลองหลายสาย เช่น คลองท่าสำเภา คลองมะกอกใต้ คลองกระถิน คลองเรือ และคลองท่าแนะ กลายเป็นคลองปากประ (ภาพที่ 1)โดยคลองมะกอกเหนือและคลองท่าแนะจะเป็นสายน้ำหลักที่ไหลลงสู่คลองปากประ คลองท่าแนะมีต้นกำเนิดจากเทือกเขาบรรทัด ความยาวประมาณ 38 กิโลเมตร พื้นที่ตำบลเขาปู่ อำเภอศรีบรรพต บริเวณวัดถ้ำเก่า เป็นจุดเริ่มต้นหลักของการใช้ประโยชน์จากน้ำในคลองท่าแนะของชุมชน จากนั้นน้ำจะไหลผ่านชุมชนหลักใน อ.ควนขนุน ซึ่งถือว่าเป็นชุมชนขนาดใหญ่ มีประชากรหนาแน่น ประกอบไปด้วย ตลาด อาคารพาณิชย์และบ้านเรือนเป็นจำนวนมาก ส่วนคลองมะกอกใต้ซึ่งเป็นคลองหลักอีกคลองหนึ่งที่ไหลลงสู่ปากประเป็นคลองที่ไหลมาจาก ต.ชัยบุรี อ.เมือง จ.พัทลุง บริเวณที่คลองมะกอกใต้ไหลผ่านจะเป็นพื้นที่ที่มีการทำการเกษตรเป็นหลัก เช่น การทำนาและปลูกผัก ดังนั้น จะเห็นได้ว่า น้ำที่ไหลมาสู่คลองปากประมาจากการทำการเกษตรและน้ำจากชุมชนเป็นหลัก (Amonviriyachai *et al*., 1996)

การประเมินคุณภาพน้ำมีหลายวิธีด้วยกัน อาจจะเป็นการวัดปัจจัยคุณภาพน้ำต่างๆ ทั้งทางด้านกายภาพและเคมี ปัจจัยที่มีการตรวจวัดโดยทั่วไปมีหลายปัจจัย เช่น ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) และปริมาณสารอาหาร (Nutrients) เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถใช้สิ่งมีชีวิตในน้ำเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำได้ด้วยเช่นกัน การใช้สิ่งมีชีวิตเป็นดัชนีชีวภาพ (Biological indicator หรือ bioindicator) เป็นเกณฑ์ที่สามารถบ่งบอกคุณภาพน้ำได้ ทั้งนี้ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่จะนำมาใช้เป็นดัชนีเป็นอย่างดี การใช้สิ่งมีชีวิตเป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำจะช่วยให้ชุมชนเข้าใจได้ง่ายขึ้น เนื่องจาก ระบบนิเวศมีความซับซ้อนทำให้การแปลผลจากการศึกษาวิจัยที่มีปัจจัยหลายอย่างเป็นเรื่องที่เข้าใจยากสำหรับประชาชน ดังนั้น การพัฒนาดัชนีชีวภาพเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยในการสื่อสารกับชุมชนในเรื่องของคุณภาพน้ำ (Håkanson & Blenckner, 2008)

การใช้สิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำเป็นดัชนีชีวภาพสามารถใช้สิ่งมีชีวิตได้หลายกลุ่ม เช่น แบคทีเรีย โพรโทซัว สาหร่าย (Gomiero *et al*., 2013) แพลงก์ตอนสัตว์ (Aboul Ezz *et al*., 2014; Dembowska *et al*., 2015) และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Chessman., 1995; Azevêdo *et al*., 2015) สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน (Benthic invertebrate) หรือสัตว์

หน้าดิน (บางกรณีเรียกสัตว์เล็กน้ำจืด) เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ดำรงชีวิตอยู่บริเวณพื้นท้องน้ำ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศในแหล่งน้ำจืดเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งบทบาทต่อสายใยอาหารและกระบวนการในระบบของลำธารและแม่น้ำในการหมุนเวียนสารอาหารและการย่อยสลาย (Wallace & Webster, 1996) นอกจากนี้ สัตว์หน้าดินยังมีบทบาทการกินอาหารในหลากหลายกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่กินอินทรีย์สารขนาดใหญ่ (Shredder) กลุ่มที่กินสาหร่าย (Grazer) กลุ่มที่เก็บรวมรวมกินตามพื้นท้องน้ำ (Gatherer) กลุ่มที่ขูดกิน (Scraper) กลุ่มที่กรองกิน (Filterer) และกลุ่มที่เป็นผู้ล่า (Predator) (Cummins & Klug, 1979)

การใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินเป็นดัชนีตัวชี้วัดคุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพได้ เนื่องจากมีวงจรชีวิตอยู่ในแหล่งน้ำเป็นเวลานาน บางชนิดอาศัยในระบบนิเวศแหล่งน้ำเป็นปี ทำให้สามารถใช้ในการติดตามตรวจวัดคุณภาพน้ำจากสัตว์หน้าดินได้อย่างต่อเนื่อง สัตว์หน้าดินแต่ละชนิดมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้แตกต่างกัน บางชนิดต้องอาศัยอยู่ในน้ำสะอาด ในขณะที่บางชนิดสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในน้ำที่เน่าเสียมากๆ ซึ่งความหลากหลายของชนิดและปริมาณของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันนี้สามารถเป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำและคุณภาพน้ำได้ หากแหล่งน้ำใดมีชนิดและปริมาณสัตว์หน้าดินมากย่อมมีผลผลิตสัตว์น้ำสูง พบว่าประเทศในเขตร้อนจะมีชนิดและปริมาณสัตว์หน้าดินที่สูงกว่าประเทศในเขตอบอุ่น เนื่องจากมีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์หน้าดินได้ตลอดทั้งปี (Thanee, 2014) เนื่องจากปัญหาคุณภาพน้ำในคลองปากประดังได้กล่าวมา ทำให้ผู้วิจัยและชุมชนมีความสนใจที่จะพัฒนาวิธีการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำที่เหมาะกับชุมชนคลองปากประ โดยมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อประเมินคุณภาพน้ำคลองปากประร่วมกับชุมชนโดยใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นดัชนีบ่งชี้ทางชีวภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Method) ระหว่างการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยประยุกต์ใช้วิธีวิทยาการวิจัยแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การคัดเลือกประชากรเป็นการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง คือ ประชากรในพื้นที่คลองปากประ จังหวัดพัทลุง ส่วนกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการประชุมเวทีชาวบ้าน จำนวน 8 กลุ่ม ดำเนินการรับสมัครหน่วยงาน ชุมชน และชาวบ้านที่สนใจเข้าร่วมงานวิจัย กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ชุมชนบ้านชายคลอง ชุมชนบ้านท่าช้าง ชุมชนชัยบุรี เทศบาลพนางตุง กลุ่มวิชาลัยรวงข้าว เจ้าของกิจการทีพักในพื้นที่ปากประ และโรงเรียนที่อยู่ในพื้นที่ ได้แก่ โรงเรียนบ้านชายคลอง โรงเรียนวัดประดู่เรียงและโรงเรียนบ้านท่าช้าง

เครื่องมือการวิจัย แบบสอบถาม การประชุมกลุ่มย่อย (focus group) จัดเวทีประชาคม

การมีส่วนร่วมของชุมชน ชุมชนในพื้นที่คลองปากประเป็นชุมชนที่มีอาชีพทำการเกษตรและประมงเป็นส่วนใหญ่ วิถีชีวิตมีส่วนเกี่ยวข้องกับน้ำตั้งแต่อดีตจนปัจจุบัน เป็นส่วนหนึ่งให้เป็นแรงจูงใจในการมีส่วนร่วมกับงานวิจัยในครั้งนี้ กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนจะเกิดขึ้นทุกขั้นตอนของการวิจัย ตั้งแต่การค้นหาปัญหา วางแผนและออกแบบกิจกรรม ลงมือปฏิบัติ ร่วมประเมินและติดตามผลการศึกษา จากการลงพื้นที่ ประชุมในช่วงแรกของการดำเนินงานจะมีการร่วมกันกำหนดจุดเก็บตัวอย่างที่มีความเหมาะสมและสามารถเป็นตัวแทนของพื้นที่ศึกษาได้ เกณฑ์ในการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างคือกำหนดจุดเก็บตัวอย่างให้เป็นระยะใกล้เคียงกัน และเป็นจุดที่ชุมชนสามารถเก็บตัวอย่างได้โดยไม่ใช้เวลาในการเดินทางมากเกินไป โดยกำหนดจุกเก็บตัวอย่างได้เป็น 8 สถานี หลังจากนั้นจะวางแผนกิจกรรมและกำหนดผู้รับผิดชอบในแต่ละจุดเก็บ

ตัวอย่าง จัดตั้งผู้ประสานงานในแต่ละพื้นที่ เพื่อความสะดวกในการติดต่อประสานงาน หลังจากนั้น นักวิจัยชุมชนจะทำการเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำเดือนละครั้ง ด้วยการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี และประเมินร่วมกันกับการใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นดัชนีชีวภาพ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. การประชุมเพื่อเตรียมความพร้อมของการทำงานระหว่างนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยและชุมชน
2. ลงพื้นที่ที่ศึกษาร่วมกับชุมชนเพื่อสำรวจข้อมูลเบื้องต้นและวางแผนการดำเนินงานการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ ทำการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างและผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำจากการประชุมจะได้จุดเก็บตัวอย่าง 8 สถานี คือ จุดที่ 1 (S1) โรงเรียนวัดประดู่เรียง (พิกัด 7.739403,100.087235) สถานีที่ 2 (S2) คลองมะกอกใต้ (พิกัด 7.710570,100.085175) สถานีที่ 3 (S3) ชลประทานท่าช้าง (พิกัด 7.723328, 100.097792) สถานีที่ 4 (S4) ท่าสำเภาเหนือ (พิกัด 7.729622, 100.108092) สถานีที่ 5 (S5) คลองเรือ (พิกัด 7.729622, 100.119165) สถานีที่ 6 (S6) โรงเรียนบ้านชายคลอง (พิกัด 7.729622, 100.1191665) สถานีที่ 7 (S7) สะพานปากประ (พิกัด 7.736170, 100.137021) และสถานีที่ 8 (S8) บ้านปากบาง (พิกัด 7.728174, 100.145812) (ภาพที่ 1) พื้นที่ปากประเป็นคลองที่รับน้ำมาจาก 2 แหล่งใหญ่ด้วยกัน คือ มาจากคลองกระถิน (จุดเก็บตัวอย่าง S1) และคลองมะกอกใต้ คลองกระถินรับน้ำมาจากน้ำทิ้งจากบ้านเรือนและน้ำจากการเกษตรจากพื้นที่โดยรอบ ส่วนคลองมะกอกใต้ รับน้ำมากจากชุมชนชัยบุรี ซึ่งเป็นน้ำทิ้งจากการเกษตรและชุมชนเช่นเดียวกัน น้ำจากทั้งสองคลองจะไหลมารวมกันที่ S3 และไหลต่อไปยังปากประ (S8)
3. ร่วมกันประเมินคุณภาพน้ำด้วยการเก็บตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและตรวจวัดคุณภาพน้ำระหว่างนักวิจัยชุมชนและนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยทักษิณ ระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2560 ทุกเดือนเป็นเวลา 6 เดือน โดยในเดือนแรกจะเป็นการสาธิตและการเก็บตัวอย่างวิธีการตรวจวัดคุณภาพน้ำ เดือนที่ 2 เป็นต้นไปจะเป็นการลงมือตรวจวัดคุณภาพน้ำภาคสนามด้วยตัวชุมชนเอง
    a. *การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ*
    - การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำมีการทำทั้งในพื้นที่ภาคสนามและในห้องปฏิบัติการ ในภาคสนามมีการวัดปัจจัยคุณภาพน้ำ ดังนี้ อุณหภูมิ (Temperature) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen: DO) ด้วยเครื่องวัดคุณภาพน้ำไหลายตัวแปร (Multi Parameter Analyzer รุ่น 650 MDS บริษัท YSI) การวัดคุณภาพน้ำวัดจากในเรือ หย่อนเครื่องวัดคุณภาพน้ำลงไปและวัดใต้ผิวน้ำประมาณ 1 เมตร ส่วนการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการจะมีการวิเคราะห์ปริมาณของแอมโมเนีย โดยวิธี modified indophenol blue ไนไตรท์ โดยวิธี Diazotization method ไนเตรท โดยวิธี Cadmium reduction method และปริมาณฟอตเฟต โดยวิธี Ascorbic acid method (Strickland and Parsons, 1972) น้ำที่นำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการใช้ขวดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณผิวน้ำจำนวน 2 ลิตร
    b. *การเก็บตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง*

    วิธีการเก็บตัวอย่างและการประเมินคุณภาพน้ำด้วยสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังใช้ตามวิธีของ Pollution Control Department (2015) และ Boonsoong (2014) มีวิธีการดังนี้ ตักน้ำใส่ภาชนะและตั้งไว้บนเรือ หลังจากนั้น ใช้กระชอนขนาดเล็กสุ่มเก็บตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยเก็บตัวอย่างบริเวณพืชน้ำบริเวณริมฝั่งให้ครอบคลุมทุกแหล่งที่อยู่อาศัยในทุกสถานี นำตัวอย่างที่ได้ใส่ในภาชนะที่เตรียมไว้

ทำการแยกชนิดในระดับวงศ์ (Family) และนับจำนวนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและบันทึกลงในเอกสารบันทึกข้อมูล

c. *การประเมินคุณภาพน้ำด้วยการใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง*

คำนวณค่าคะแนน Biological Monitoring Working Party (BMWP score) และคะแนนเฉลี่ย Average Score Per Taxa (ASTP score) โดยการนำชนิดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่จำแนกชนิดแล้วมาให้คะแนนตามการปรับค่าคะแนนเป็นกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบในประเทศไทย เรียกว่า $BMWP^{THAI}$ และ $ASTP^{THAI}$ (Mustow, 2002) โดยสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ทนทานต่อสภาวะมลพิษได้น้อยจะมีคะแนนสูง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ทนทานต่อสภาวะมลพิษได้มากจะมีคะแนนต่ำ (ตารางที่ 1) การคำนวณคะแนน $BMWP^{THAI}$ จากสูตร

$$BMWP^{THAI} = \sum t_i$$

เมื่อกำหนดให้ t_i = ค่าคะแนนของสัตว์แต่ละวงศ์ (ตารางที่ 1)

หลังจากนั้น คำนวณค่า $ASTP^{THAI}$ คือ การนำค่าคะแนน $BMWP^{THAI}$ มาหารด้วยจำนวนวงศ์ที่พบจาก

สูตร $ASTP^{THAI} = \sum t_i/n$

เมื่อกำหนดให้ ti = ค่าคะแนนของแต่ละวงศ์ กำหนดตาม Mustow (2002)

N = จำนวนวงศ์ที่พบและสามารถให้คะแนนได้

คะแนนเฉลี่ย $ASTP^{THAI}$ เป็นค่าที่บ่งบอกคุณภาพของน้ำจากกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินโดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินและคุณภาพน้ำทั่วไป (ตารางที่ 2)

4. ร่วมประเมินการทำงาน คืนข้อมูลสู่ชุมชนและสรุปผลการดำเนินงานวิจัย

ภาพที่ 1 แผนที่คลองปากประ แสดงคลองและจุดเก็บตัวอย่างและคุณภาพน้ำ บริเวณปากประ อ.ควนขนุน จ.พัทลุง (สัญลักษณ์: S1= โรงเรียนวัดประดู่เรียง S2= คลองมะกอกใต้ S3= ชลประทานท่าช้าง S4= ท่าสำเภาเหนือ S5= คลองเรือS6= โรงเรียนบ้านชายคลอง S7= สะพานปากประ S8= บ้านปากบาง)

ตารางที่ 1 คะแนน BMWP^{THAI} ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังแต่ละกลุ่มที่พบในคลองปากประ

ชื่อสามัญ	**ชั้น** (Class)	**อันดับ** (Order)	**วงศ์** (Family)	**คะแนน** BMWP^{THAI}
หอยเจดีย์	Gastropoda	-	Triaridae	3
กุ้งฝอย	Crustacea	Decapoda	Parathelphusidae	3
ตัวอ่อนชีปะขาวเข็ม	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	4
ตัวอ่อนแมลงปอเข็มหาง 2 แฉก	Insecta	Odonata	Chlorocyphidae	6
ตัวอ่อนแมลงปอเข็มธรรมดา	Insecta	Odonata	Protoneuridae	3
ด้วงสี่ตา	Insecta	Coleoptera	Gurinidae	5
มวนกรรเชียง	Insecta	Herniptera	corixidae	5
มวนแมงป่องเข็ม	Insecta	Herniptera	Nephidae	5

(*ที่มา* : Mustow, 2002)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนน ASPT^{THAI} (เฉลี่ย) จากการศึกษาสัตว์หน้าดิน มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน และคุณภาพน้ำทั่วไป

คะแนนASPT^{THAI} (เฉลี่ย)	**มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน***	**คุณภาพน้ำทั่วไป**
1-2	ประเภท 5	น้ำสกปรก
3-4	ประเภท 4	น้ำค่อนข้างสกปรก
5-6	ประเภท 3	น้ำคุณภาพปานกลาง
7-8	ประเภท 2	น้ำคุณภาพค่อนข้างดี
9-10	ประเภท 1	น้ำคุณภาพดีจัดเป็นน้ำสะอาด

หมายเหตุ * มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ประเภทที่ 1 เป็นแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและประเภทที่ 5 เป็นน้ำที่ใช้ประโยชน์เพื่อการคมนาคม

(*ที่มา*) : Pollution Control Department. (2005).

ผลการวิจัย

คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี

คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีในคลองปากประ ระหว่างเดือนกรกฎาคม–ธันวาคม พ.ศ. 2560 มีค่าเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีดังนี้ อุณหภูมิน้ำ (Water temperature) เท่ากับ 28.80±0.17 องศาเซลเซียส ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved oxygen: DO) เท่ากับ 4.49±0.36 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าแอมโมเนีย (Ammonia) เท่ากับ 0.76±0.04 มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตร ค่าไนไตรท์ (Nitrite) เท่ากับ 0.55±0.02 มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตร ค่าไนเตรท (Nitrate) เท่ากับ 0.58 ±0.04 มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตรและค่าฟอสเฟต (Phosphate)เท่ากับ 0.41±0.02 มิลลิกรัมฟอสฟอรัสต่อลิตร ดังตารางที่ 3 ค่าของแอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท และฟอสเฟตไม่เกินค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน

ตารางที่ 3 คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี (ค่าเฉลี่ย±SE) ในคลองปากประ ระหว่างเดือน กรกฎาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2560 (สัญลักษณ์: S1= โรงเรียนวัดประดู่เรียง S2= คลองมะกอกใต้S3= ชลประทานท่าช้าง S4= ท่าสำเภาเหนือ S5= คลองเรือ S6= โรงเรียนบ้านชายคลอง S7= สะพานปากประ S8= บ้านปากบาง)

Parameters	Station								
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Average
Temperature (ºC)	28.92 ±0.61	28.54 ±0.78	28.29 ±0.44	28.47 ±0.45	28.73 ±0.36	28.81 ±0.45	29.32 ±0.38	29.56 ±0.30	28.80 ±0.17
DO (mg/L)	4.46 ±0.37	4.03 ±1.39	4.55 ±1.01	3.47 ±1.23	4.31 ±1.06	5.14 ±1.05	5.03 ±0.71	4.53 ±0.39	4.49 ±0.36
Ammonia (mg/L)	0.80 ±0.13	0.68 ±0.11	0.66 ±0.10	0.82 ±0.14	0.84 ±0.01	0.67 ±0.06	0.65 ±0.16	1.00 ±0.03	0.76 ±0.04
Nitrite (mg/L)	0.52 ±0.05	0.62 ±0.07	0.60 ±0.08	0.60 ±0.07	0.53 ±0.02	0.56 ±0.04	0.46 ±0.04	0.49 ±0.03	0.55 ±0.02
Nitrate (mg/L)	0.61 ±0.16	0.45 ±0.10	0.36 ±0.05	0.74 ±0.11	0.58 ±0.09	0.57 ±0.12	0.71 ±0.11	0.68 ±0.12	0.58 ±0.04
Phosphate (mg/L)	0.44 ±0.04	0.43 ±0.05	0.50 ±0.06	0.48 ±0.06	0.40 ±0.03	0.38 ±0.03	0.31 ±0.03	0.29 ±0.03	0.41 ±0.02

องค์ประกอบของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบริเวณคลองปากประ

พบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังทั้งหมด 9 วงศ์ (Family) จาก 2 ไฟลัม (ตารางที่4) คือ ไฟลัมมอลลัสกาและอาร์โทรดา ไฟลัมมอลลัสกา พบ เพียง 1 วงศ์เท่านั้น (ตารางที่ 3) คือ หอยเจดีย์ (Triaridae) ส่วนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่เหลือทั้งหมดจัดอยู่ในไฟลัมอาร์โทรโพดา ประกอบด้วย ตัวอ่อนชีปะขาวเข็ม จัดอยู่ในอันดับ Ephemeroptrea ตัวอ่อนแมลงปอ (Order Odonta) พบ 2 ชนิด คือ ตัวอ่อนแมลงปอเข็มหาง 2 แฉก (Chlorocyphidae) และตัวอ่อนแมลงปอเข็มธรรมดา (Protoneuridae) และกลุ่มมวนวน Order Hemipteraพบ 2 ชนิด คือ มวนกรรเชียง (Corixidae) มวนแมงป่องเข็ม (Nephidae) กุ้งฝอย (Parathelphusidae) และไรน้ำ (Branchiopoda) สัดส่วนของสัตว์ในไฟลัมอาร์โทรโพดามีสัดส่วนมากกว่าไฟลัมมอลลัสกา โดยมีสัดส่วนมากถึง 94.80% ในไฟลัมอาร์โทรโพดามีกุ้งฝอยมากที่สุด คิดเป็น 31.41% รองลงมาเป็นมวนกรรเชียง 18.98% ตัวอ่อนแมลงปอเข็มธรรมดา คิดเป็น 10.39% มวนจาน 9.72% ตัวอ่อนชีปะขาวเข็ม คิดเป็น 8.25% ตัวอ่อนแมลงปอเข็มหาง 2 แฉก คิดเป็น 7.68% และมวนแมงป่องเข็ม มีสัดส่วนเพียง 1.92% (ภาพที่ 2)

ตารางที่ 4 การกระจายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในเชิงพื้นที่และเชิงเวลาตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม 2560 (สัญลักษณ์: S1= โรงเรียนวัดประดู่เรียง S2= คลองมะกอกใต้ S3= ชลประทานท่าช้าง S4= ท่าสำเภาเหนือ S5= คลองเรือ S6= โรงเรียนบ้านชายคลอง S7= สะพานปากประ S8= บ้านปากบาง)

Family	ชื่อสามัญ	สถานี								เดือน					
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	ก.ค.	ส.ค	ก.ย	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
Triaridae	หอยเจดีย์	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Baetidae	ตัวอ่อนชีปะขาวเข็ม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
Chlorocyphidae	ตัวอ่อนแมลงปอเข็มหาง 2 แฉก	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
Protoneuridae	ตัวอ่อนแมลงปอเข็มธรรมดา	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Corixidae	มวนกรรเชียง	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nephidae	มวนแมงป่องเข็ม	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
Parathelphusidae	กุ้งฝอย	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Branchiopoda	ไรน้ำ	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓

การประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นดัชนีชีวภาพเพื่อบ่งชี้คุณภาพน้ำ

จากการประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบที่บริเวณคลองปากประโดยการคำนวณหาค่าคะแนน ASTP^{THAI} และ BMWP^{THAI} Scoreผลการศึกษาพบว่า ค่า ASTP^{THAI} มีค่าอยู่ระหว่าง 3-4.5 (ตารางที่ 5) แสดงให้เห็นว่า เมื่อประเมินคุณภาพน้ำบริเวณคลองปากประในประเภทของคุณภาพน้ำทั่วไปจะอยู่ในเกณฑ์น้ำค่อนข้างสกปรก ส่วนในกรณีประเมินในประเภทคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินจะอยู่ในระดับที่ 4 หมายความว่า เป็นแหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถใช้เป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภค บริโภค และการอุตสาหกรรมโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

ตารางที่ 5 ค่า BMWP^{THAI}และ ค่า ASTP^{THAI} ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแต่ละสถานี ในเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2560 (สัญลักษณ์: S1= โรงเรียนวัดประดู่เรียง S2= คลองมะกอกใต้ S3= ชลประทานท่าช้าง S4= ท่าสำเภาเหนือ S5= คลองเรือ S6= โรงเรียนบ้านชายคลอง S7= สะพานปากประ S8= บ้านปากบาง)

เดือน		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
กรกฎาคม	BMWP^{THAI}	14	14	11	8	8	3	3	3
	ASTP^{THAI}	3.5	3.5	3.6	4	4	3	3	3
	คุณภาพน้ำ	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก
สิงหาคม	BMWP^{THAI}	21	19	24	29	18	12	6	3
	ASTP^{THAI}	4.2	3.8	4	4.11	4.5	4	3	3
	คุณภาพน้ำ	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก
กันยายน	BMWP^{THAI}	16	29	29	26	26	12	6	3
	ASTP^{THAI}	4	4.1	4.1	4.3	4.3	4	3	3
	คุณภาพน้ำ	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก
ตุลาคม	BMWP^{THAI}	34	34	29	34	29	34	29	13
	ASTP^{THAI}	4.2	4.2	4.1	4.2	4.1	4.2	4.1	4.3
	คุณภาพน้ำ	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก

เดือน		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
พฤศจิกายน	$BMWP^{THAI}$	34	31	29	31	29	29	29	11
	$ASTP^{THAI}$	4.2	4.4	4.1	4.4	4.1	4.1	4.1	3.6
	คุณภาพน้ำ	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก
ธันวาคม	$BMWP^{THAI}$	28	34	28	16	19	16	-	-
	$ASTP^{THAI}$	4	4.2	4.6	4	3.6	4	-	-
	คุณภาพน้ำ	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	น้ำค่อนข้างสกปรก	-	-

วิจารณ์ผลการวิจัย

จากผลการศึกษาในครั้งนี้ พบกุ้งฝอยมากที่สุดในพื้นที่คลองปากประ จังหวัดพัทลุง และพบเป็นสัตว์ชนิดเด่นในทุกเดือนที่ทำการเก็บตัวอย่าง กุ้งฝอยสามารถใช้เป็นดัชนีชีวภาพได้ โดยมีค่าระดับคะแนนความทนทานเท่ากับ 3 ซึ่งหมายความว่า สามารถทนอยู่ได้ในน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำหรือน้ำคุณภาพไม่ดี (ค่าคะแนนมีค่า ตั้งแต่ 1-10 สัตว์ที่มีความทนทานต่อน้ำคุณภาพไม่ดีจะมีค่าคะแนนต่ำ)(Pollution Control Department, 2005) ดังนั้น การพบกุ้งฝอยเป็นสัตว์กลุ่มเด่นในบริเวณพื้นที่คลองปากประ อาจจะเป็นเพราะ กุ้งฝอยสามารถทนอยู่ในน้ำที่มีคุณภาพไม่ดี สอดคล้องกับการวัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่มีค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำ (ประมาณ 4-5 mg/L) โดยสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังจะมีการกระจายและความชุกชุมแตกต่างกันไปตามคุณภาพน้ำ (Phuengchimplee & Sukmongkonrat, 2013) นอกจากนี้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบรองลงมาจากกุ้งฝอย คือ มวนกรรเชียง (Notonectidae) สัตว์ในกลุ่มมวนน้ำ ในอันดับ Hemipteraเป็นผู้ล่าที่ดีในแหล่งน้ำและมีการกระจายได้กว้าง พบได้ทั่วไปทั้งแหล่งน้ำนิ่งและแหล่งน้ำไหล สัตว์กลุ่มนี้มีอวัยวะช่วยหายใจและมีการเคลื่อนที่ได้เร็ว (Ward, 1992) สามารถทนอยู่ในแหล่งน้ำที่มีสารพิษได้ จึงพบกระจายตัวได้กว้าง (Williams & Feltmate, 1992)

จากการศึกษา พบว่า นอกจากกุ้งฝอยแล้ว สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบที่คลองปากประ จังหวัดพัทลุง ประกอบด้วย หอยเจดีย์ มวนกรรเชียง มวนแมงป่อง ตัวอ่อนแมลงปอเข็มธรรมดา และตัวอ่อนชีปะขาวเข็มซึ่งเป็นกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบได้ในน้ำที่มีคุณภาพไม่ค่อยดี สัตว์กลุ่มนี้จะมีระดับคะแนน BMWP score ของ Mustow (2002) ระหว่าง 3-5 คะแนน (เป็นค่าระดับคะแนนที่ค่อนข้างต่ำ) หรือจัดอยู่ในกลุ่มที่ 3 ของการแบ่งกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังตามความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำสามารถนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำได้เบื้องต้น ตามการใช้นาฬิกาสัตว์หน้ากินและแผนการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือ สัตว์หน้ากินในกลุ่ม 1 คือ กลุ่มที่อาศัยในแหล่งน้ำที่มีคุณภาพน้ำดีมาก กลุ่ม 2 คือ กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่อาศัยในแหล่งน้ำที่มีคุณภาพดี กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่อาศัยในแหล่งน้ำที่มีคุณภาพพอใช้ กลุ่มที่ 4 คือกลุ่มที่อาศัยอยู่ในคุณภาพน้ำแย่ และ กลุ่มที่ 5 คือ กลุ่มที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำแย่มาก คือ ไม่พบสัตว์ชนิดใดเลย (Pollution Control Department, 2015) เมื่อเปรียบเทียบชนิดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบในพื้นที่คลองปากประกับน้ำตกเหรียงทอง ซึ่งเป็นที่ที่ถูกรบกวนน้อย พบว่า มีชนิดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังต่างชนิดกัน โดยจะพบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในกลุ่ม ตัวอ่อนชีปะขาวเหงือกกระโปรง ตัวอ่อนชีปะขาวเหงือกบนหลัง ตัวอ่อนชีปะขาว

ตัวแบน และปูลำห้วย ซึ่งเป็นกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ทนทานต่อมลพิษหรือการเปลี่ยนแลงคุณภาพน้ำได้น้อย อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำสะอาด แหล่งน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนสูง สอดคล้องกับการวัดปริมาณออกซิเจนบริเวณน้ำตกเหรียงทอง มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำประมาณ 8 mg/L จากผลการศึกษาในครั้งนี้ จะเห็นได้ว่า สัตว์มีการกระจายตัวและความชุกชุมแตกต่างกันไปในเชิงพื้นที่ และแสดงให้เห็นว่า พื้นที่ที่ถูกรบกวนจากคนหรือชุมชน ส่งผลต่อจำนวนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังได้ค่อนข้างมาก สอดคล้องกับ Thongmaneepong (1999) ศึกษาผลกระทบของการเพิ่มปริมาณสารอินทรีย์จากน้ำทิ้งในนากุ้งที่มีผลต่อสัตว์หน้าดินในบริเวณปากแม่น้ำจันทบุรี ในช่วงพฤศจิกายน 2541 – กันยายน 2542 โดยการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน ตะกอนและการตรวจสอบคุณภาพน้ำ พบว่า คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ปกติ ยกเว้นในช่วงที่มีการเลี้ยงกุ้ง ที่พบคุณภาพน้ำต่ำลงโดยเฉพาะปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ปริมาณแอมโมเนียและปริมาณฟอสเฟตในน้ำสูงขึ้น พบสัตว์หน้าดินจำนวน 41 ชนิด โดยมีไส้เดือนทะเลเป็นสัตว์หน้าดินกลุ่มเด่น

การแก้ปัญหาคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน แนวทางการแก้ปัญหาคือ ต้องพิจารณาถึงความเชื่อมโยงและปฏิสัมพันธ์ระหว่างคลองปากประและสิ่งแวดล้อมโดยรอบ ในลักษณะภาพรวมของทั้งลุ่มน้ำ แนวทางที่ควรทำอย่างเร่งด่วนคือ การลดมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่ทราบแหล่งกำเนิดที่แน่นอนควบคู่ไปกับมลพิษจากแหล่งที่ไม่ทราบตำแหน่งที่แน่นอน ทั้งนี้ การลดมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่ไม่ทราบตำแหน่งที่แน่นอนจะเชื่อมโยง เกี่ยวข้องกับการฟื้นฟูความเสื่อมโทรมของพื้นที่ป่าและดินบริเวณต้นน้ำเนื่องจาก ปัญหาคุณภาพน้ำบริเวณคลองปากประมีมาเป็นเวลานาน การแก้ปัญหาจะต้องทำในเชิงบูรณาการที่นำเอามาตรการหลายๆ ด้านมาใช้ ซึ่งอาจจะต้องใช้เวลานานหรือหลายปีในการแก้ปัญหา การควบคุมแหล่งมลพิษเป็นทางหนึ่งในการลดมลพิษสู่แหล่งน้ำ อย่างไรก็ตาม การลดการรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ระบบมีการฟื้นตัวและปรับตัวเองได้เร็วขึ้น การจัดการด้านคุณภาพน้ำจะไม่เกิดผลเป็นรูปธรรมถ้าหากขาดความร่วมมือจากทุกภาคส่วน (Khotrapong *et al*., 2010) แต่อย่างไรก็ตาม จากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า การเข้ามามีส่วนร่วมของชุมชนมีหลายปัจจัยที่มาเกี่ยวข้องหรือมีผลต่อการมีส่วนร่วมของโครงการ เช่น หน้าที่ความรับผิดชอบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ การมีอาชีพที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำ แม้กระทั่งความสนใจเป็นการส่วนตัว ปัจจัยเหล่านี้ทำให้ ชุมชนแต่ละพื้นที่มีส่วนร่วมกับโครงการที่แตกต่างกันไป ถึงแม้ การขับเคลื่อนจากชุมชนไปยังหน่วยงานราชการ (bottom up) จะเป็นวิธีการที่ดีและได้รับการยอมรับว่า จะทำให้งานพัฒนาในเชิงพื้นที่ประสบผลสำเร็จ แต่อย่างไรก็ตาม การมีผู้นำที่ดีเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ ไม่ว่าจะเป็นผู้นำที่เป็นทางการหรือผู้นำตามธรรมชาติ ถ้าชุมชนมีระดับความเชื่อมั่นต่อผู้นำที่เป็นทางการสูงจะทำให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดการคุณภาพน้ำมากตามไปด้วย Perunwin *et al*. (1995) รายงานว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมในการจัดการคุณภาพน้ำของชุมชน ได้แก่ ความเชื่อมั่นต่อผู้นำ การมีบทบาทเป็นสมาชิกของกลุ่มอนุรักษ์ ระดับการศึกษาและความตระหนักต่อปัญหาของแหล่งน้ำ ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษา คุณภาพน้ำและความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพน้ำคลองปากประร่วมกับชุมชน ระหว่างการศึกษาพบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 2 ไฟลัม คือ ไฟลัมมอลลัสกาและอาร์โทโพดา โดยมีกุ้งฝอยเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบมากที่สุด และจากการประเมินคุณภาพน้ำโดยการใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นดัชนีชีวภาพ พบว่า ค่าคะแนน ASTP^{THAI}มีค่าประมาณสอดคล้องกับคุณภาพน้ำทางเคมี ซึ่งชุมชนสามารถใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในคลองปากประได้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาจะพบว่า ชุมชรสามารถใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นดัชนีทางชีวภาพในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำได้ ดังนั้น ทางองค์กรปกครองส่วนทิ้งถิ่นสามารถใช้ชุมชนเป็นกลไกในการขับเคลื่อนการแก้ปัญหาคุณภาพน้ำในพื้นที่ได้ แต่อย่างไรก็ตาม การแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน เนื่องจาก พื้นที่ปากประเป็นพื้นที่ปลายน้ำและมีการรับน้ำมาจากหลายแหล่ง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว, สัญญาเลขที่ RDG60A0001-016) และมหาวิทยาลัยทักษิณที่ได้สนับสนุนทุนวิจัยครั้งนี้ ขอบคุณ สวพ. มหาวิทยาลัยทักษิณและคณะวิทยาศาสตร์ที่อำนวยความสะดวกในการวิจัย และคณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้วิจัยชุมชน วิชาลัยรวงข้าว ที่ร่วมแรงร่วมใจ ร่วมความคิดในงานวิจัยชิ้นนี้ จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

Aboul Ezz, S.M.A., Abdel Aziz, N.E., Abou Zaid, M.M., Raey, M.E.I. & Abo-Taleb, H.A. (2014). Environmental assessment of El-Mex Bay, Southeastern Mediterranean by using Rotifera as a plankton bio-indicator. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, *40*, 43-57.

Amonviriyachai, W., Yuyen, T., Chainapong, T. and Ladklong, S. (1996). Management of a fish species conservation zone in Klong Pak Pra canal, Phattalung province. *Proceeding of 56th Kasetsart University annual Conference: Plants, Animals, Veterinary Medicine, Agricultural Extension and Home Economics*. Bangkok. (in Thai).

Azevêdo, D.J.S., Barbosa, J. E.L., Gomes, W.I.A., Porto, E.E., Marques, J.C. & Molozzi, J. (2015). Diversity measures in macroinvertebrate and zooplankton communities related to the trophic status of subtropical reservoirs: Contradictory or complementary responses?. *Ecological Indicators*, *50*, 135-149.

Boonsoong, B. (2014). *Field Guide to Larvae of Mayflies, Stoneflies and Caddisflies of Thailand.* 2 edition. Bangkok: KU Press. (in Thai)

Chessman, B.C. (1995). Rapid assessment of river using macroinvertebrates: A procedure based on habitat-specific, sampling, family level identification and a biotic index. *Australian Journal of Ecology*, *20*, 122-129.

Cummins, K. W. & Klug, M. (1979). Feeding ecology of stream invertebrates. *Annual Review of Ecology and Systematics*, *10*, 147-172.

Dembowska, E.A., Napiorkowki, P., Miesczankin, T. and Jozefowicz, S. (2015). Planktonic indices in the evaluation of the ecological status and the trophic state of the longest lake in Poland. *Ecological indicators*, *56,* 15-22.

Gomiero, A., Dagnino, A., Nasci, C. Viarengo, A. (2013). The use of protozoa in ecotoxicology: Application of multiple endpoint tests of the ciliate E. crassus for the evaluation of sediment quality in coastal marine ecosystems. *Science of the total Environmet, 442*, 534-544.

Khotrapong, O., Limsakul, A., Pangkaew and Suttamanutwong. (2010). Nutrient dynamics, Eutrophication and ecosystem metabolism in Thalenoid wetland. *Journal of Environment management*, *6*(2), 1-18. (in Thai)

Mustow, S.E. (2002). Biological monitoring of river in Thailand and application of the BMWP score. *Hydrobiologia*, *479*, 191-229

Perunawin, S., Vijitsrikamon, K., Pongout, K. (2015). Participation in Water Quality Management at Bangkajao Area, Samut Prakan Province. *RMUPT Research Journal*, *9*(2), 44-55. (in Thai)

Phuengchimplee, S. and Sukmongkonrat C. (2013). Abundance and diversity of benthic fauna in the lower Pasak River. Sraraburi: *Inland Fisheries Research and Development*. (in Thai)

Pollution Control Department. (2005). *Manual of Water Quality Monitoring Using Macroinvertebrate.* Bangkok: Water Quality and Management Division Ministry of Natural Resources and Eenvironment. (in Thai)

Thanee, I. (2014). Use of benthic macroinvertebrate for biological monitoring. *SDU Research Journal*, *7*(1), 125 – 137. (in Thai)

Thongmaneepong, T. (1999). *Impacts of enrichment from shrimp farm effluent on benthic Communities, Chanthaburi estuary.* Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)

Wallace, J.B. & Webster, J.R. (1996). The role of macroinvertebrates in stream ecosystem functional. *Annual Review Entomology*, *41*, 115-139.

Ward, J.V. (1992). Aquatic insect ecology. Biology and habit. John Wiley & Sons, Inc., New York.

Williams, D.D. & Feltmate, B.W. (1992). *Aquatic insects.* CAB International, Wallingford, UK.