



# แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง นักสืบสายน้ำ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนชาวไทยภูเขา “แม่ฟ้าหลวง” บ้านพอกะทะ  
หมู่ 7 ตำบลแม่จัน อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก

ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภออุ้มผาง  
สำนักงาน กศน.จังหวัดตาก

## แผนการจัดการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ ทักษะการเรียนรู้, ความรู้พื้นฐาน, ทักษะการดำเนินชีวิต, การพัฒนาสังคม  
หน่วยการเรียนรู้ นำ...ปัจจัยสำคัญในชุมชน เวลา 7 ชั่วโมง  
เรื่อง นักสืบสายน้ำ ชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น

---

### สาระที่ 1 ทักษะการเรียนรู้

มาตรฐานที่ 1.2 การใช้แหล่งเรียนรู้

- ความหมาย ความสำคัญของการใช้แหล่งเรียนรู้ประเภทต่างๆ
- ศึกษาเรียนรู้การใช้อินเทอร์เน็ต การเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศ

### สาระที่ 2 ความรู้พื้นฐาน

มาตรฐานที่ 2.1 มีความรู้ความเข้าใจและทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับภาษาและการสื่อสาร

มาตรฐานที่ 2.2 มีความรู้ความเข้าใจและทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### สาระที่ 3 ทักษะการดำเนินชีวิต

มาตรฐานที่ 4.2 สุขศึกษาและพลศึกษา

- พัฒนาการของร่างกายทั้งโครงสร้างภายในและอวัยวะต่างๆ

### สาระที่ 4 การพัฒนาสังคม

มาตรฐานที่ 5.1 สังคมศึกษา

- ภูมิศาสตร์กายภาพ ประเทศต่างๆในทวีปเอเชีย

### มาตรฐานการเรียนรู้

การใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชน/เทคนิคการใช้ห้องสมุดประชาชน

- สามารถเลือกใช้ภาษาในการนำเสนอตามรูปแบบของงานเขียน
- สามารถใช้แผนภาพความคิดจัดลำดับความคิดเพื่อพัฒนางานเขียน

บันทึกไว้ได้ประโยชน์

- สามารถเลือกใช้ภาษาในการนำเสนอตามรูปแบบของงานเขียนประเภทต่างๆได้อย่างสร้างสรรค์

คณิตศาสตร์

- สามารถเขียนสื่อสารเรื่องราวต่างๆได้
- มีมารยาทในการเขียนละนิตยรักการเขียน
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ เศษส่วนและทศนิยม เลขยกกำลัง อัตราส่วนสัดส่วน และร้อยละ การวัด ปริมาตร และพื้นที่ผิว คู่อันดับและกราฟ ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและเรขาคณิตสามมิติ สถิติและความน่าจะเป็น

ร่างกายของเรา

- รู้เข้าใจมีคุณธรรมจริยธรรม เจตคติที่ดี มีทักษะในการดูแล และสร้างเสริมการมีพฤติกรรมสุขภาพที่ดีปฏิบัติจนเป็นกิจนิสัย หลีกเลี่ยงพฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพ ตลอดจนส่งเสริมสุขภาพพลานามัยและสภาพแวดล้อมที่ดีในชุมชน

อาเซียนศึกษา

- มีความรู้ความเข้าใจ ตระหนักเกี่ยวกับภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ การเมืองการปกครองในทวีปเอเชีย และนำมาปรับใช้ในการดำเนินชีวิต เพื่อความมั่นคงของชาติ

สาระสำคัญ

คุณภาพน้ำ หมายถึง ความสะอาด-สกปรกของน้ำ สำหรับชีวิตในน้ำ ผู้ดื่มน้ำและหายใจเอาออกซิเจนเช่นเดียวกับชีวิตอื่นๆ คุณภาพหมายถึงทั้งคุณภาพของน้ำที่ร่างกายมันใช้ และคุณภาพของ "บรรยากาศ" รอบตัว ไม่ว่าจะเป็นปริมาณออกซิเจนมีละลายอยู่ในน้ำ ความขุ่นใสของน้ำ แร่ธาตุและสารที่เจือปนในน้ำ ตลอดจนความเป็นกรด - ด่างของน้ำ

การสำรวจคุณภาพน้ำนั้นทำได้หลายวิธี ได้แก่ การวิเคราะห์ทางเคมี การตรวจดูลักษณะของน้ำ และการตรวจดูสิ่งมีชีวิตในน้ำ " คู่มือนักสืบสายน้ำ " ใช้วิธีการตรวจสอบอย่างหลัง เพราะไม่ต้องใช้อุปกรณ์ราคาแพง และไม่มีกระบวนการยุ่งยาก เหมาะสำหรับคนทุกเพศทุกวัยที่ต้องการตรวจสอบ ไม่เหมือนอย่างการตรวจสอบทางเคมี

ดังนั้นเราจึงนำเรื่องนักสืบสายน้ำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ สามารถบูรณาการได้กับวิชาคณิตศาสตร์ เช่น เศษส่วนและทศนิยม อัตราส่วน สัดส่วนร้อยละ และสถิติ วิชาเทคนิคการใช้ห้องสมุดประชาชน วิชาแหล่งเรียนรู้ในชุมชน วิชาบันทึกไว้ได้ประโยชน์ เช่น การเลือกใช้ภาษาในการนำเสนอตามรูปแบบของงานเขียน ประเภทต่างๆ วิชาร่างกายของเรา เช่น การดูแล และสร้างเสริมการมีพฤติกรรมสุขภาพที่ดี และวิชาอาเซียนศึกษา เช่น ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ การเมืองการปกครองในทวีปเอเชีย

## ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

### วิชาคณิตศาสตร์

- บอกความหมาย ลักษณะ และอ่านเศษส่วนได้
- บวก ลบ คูณหาร เศษส่วนและนำความรู้ไปแก้ปัญหาค่าได้
- บอกความหมายและเขียนอ่านทศนิยมได้
- แปลทศนิยมให้อยู่ในรูปเศษส่วนและแปลเศษส่วนจำนวนนับให้อยู่ในรูปทศนิยมได้
- บวก ลบ คูณหาร ทศนิยมและนำความรู้ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้
- หาค่าเศษส่วนและร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้
- เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตอบคำถามโดยใช้การสังเกต การสำรวจและการทดลองได้
- อ่านและเขียนกราฟเส้นแผนภูมิรูปวงกลมได้

### วิชาเทคนิคการใช้ห้องสมุดประชาชน

- มีทักษะการค้นคว้าจากสื่ออำนวยความสะดวกทั้งสื่อเทคโนโลยีและสื่ออื่นๆ เพื่อการเข้าถึงข้อมูลและปฏิบัติได้จริง
- สามารถนำเสนอข้อมูลจากการค้นคว้าได้

### วิชาแหล่งเรียนรู้ในชุมชน

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ในชุมชน/ใกล้ตัว ความสำคัญ และประโยชน์ที่ได้รับ
- สำรวจแหล่งเรียนรู้ในชุมชน/ใกล้ตัวให้มากที่สุด เขียนคำอธิบาย บทบาทหน้าที่และการให้บริการ ตลอดจน กฎกติกา เงื่อนไขแต่ละแหล่งเรียนรู้

### วิชาบันทึกไว้ได้ประโยชน์

- สามารถเขียนบันทึกประจำวันได้
- สามารถบันทึกส่วนตัวได้
- สามารถบันทึกเหตุการณ์ประทับใจได้
- สามารถเขียนบันทึกอัตชีวประวัติได้

### วิชาร่างกายของเรา

- อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่างๆของร่างกายได้
- อธิบายโครงสร้างหน้าที่การทำงานของระบบอวัยวะที่สำคัญของร่างกาย 5 ระบบได้อย่างถูกต้อง

### วิชาอาเซียนศึกษา

- รู้และเข้าใจลักษณะภูมิศาสตร์กายภาพของประเทศต่างๆในทวีปเอเชีย

## สาระการเรียนรู้

### วิชา คณิตศาสตร์

- เศษส่วน
- ทศนิยม
- ร้อยละ
- สถิติ

### วิชาเทคนิคการใช้ห้องสมุดประชาชน

- ความหมายความสำคัญของการใช้ห้องสมุดประชาชน
- การเข้าถึงสารสนเทศของห้องสมุดประชาชน

### วิชาแหล่งเรียนรู้ในชุมชน

- แหล่งเรียนรู้หอสมุดแห่งชาติ หอสมุดวิทยาลัย/มหาวิทยาลัย หอสมุดเฉพาะ หอสมุดโรงเรียน พิพิธภัณฑ์ อุทยานแห่งชาติ แหล่งเรียนรู้สำคัญอื่นๆ ในประเทศ
- การใช้อินเทอร์เน็ต การเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศที่ต้องการและสนใจ

### วิชานันทิกไว้ได้ประโยชน์

การเขียนบันทึกแบบมีแบบแผน

### วิชาร่างกายของเรา

- ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆในร่างกาย

### วิชาอาเซียนศึกษา

- ความหมาย ความสำคัญของประชาคมอาเซียนและกฎบัตรอาเซียน

## กระบวนการจัดการเรียนรู้

### ขั้นนำ

ครูอธิบายซักถามนักเรียน นักศึกษาเกี่ยวกับน้ำและประโยชน์ของน้ำ

### ขั้นสอน

1. นักศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม โดย กลุ่มที่ 1 ไปส่วนที่เป็นโคลงลำน้ำ กลุ่มที่ 2 ไปสำรวจบริเวณต้นน้ำ และกลุ่มที่ 3 ไปสำรวจบริเวณน้ำนิ่ง น้ำไหล ของแหล่งน้ำในชุมชน
2. นักเรียน นักศึกษา เดินสำรวจสัตว์น้ำจืด
3. เมื่อสำรวจพบแล้วนักเรียน นักศึกษาสังเกตประเภทสัตว์บันทึกเฉพาะ "สัตว์ตัวบ่งชี้" ลงในแบบบันทึก
4. สำรวจให้ได้ว่าได้สังเกตสัตว์ตัวบ่งชี้ที่อยู่ในถาดครบหมดแล้วหรือไม่ เมื่อบันทึกเรียบร้อยแล้ว ปล่อยสัตว์และนำก้อนหินไปคืนลำน้ำ

5. นักเรียน นักศึกษา เอาบันทึกของทุกกลุ่มมารวมกัน นับจำนวนกลุ่มนักสืบที่พบสัตว์ตัวบ่งชี้แต่ละกลุ่ม และกาลง " ตารางประเมินคุณภาพน้ำ" แล้วรวมคะแนน ประเมินคุณภาพน้ำโดยพิจารณาจากกราฟ ยิ่งพบสัตว์ที่ต้องการออกซิเจนสูงมากเท่าไร ยิ่งแสดงว่าน้ำคุณภาพดี (สะอาด) แต่ถ้าพบสัตว์ที่ทนภาวะออกซิเจนต่ำได้มากเท่าไร ยิ่งแสดงว่าน้ำคุณภาพไม่ดี (สกปรก)

### ขั้นสรุป

นักเรียน นักศึกษาไปศึกษาเพิ่มเติมจากห้องสมุด ใบความรู้ ช่วยกันสรุปแล้วนำเสนอเป็นรายบุคคล

### สื่อ/อุปกรณ์การเรียนรู้

1. สวิงหรือกระชอนจับสัตว์น้ำ
2. ถาดลึกขนาดใหญ่ หรือกะละมังสีขาว
3. แก้วพลาสติกสีขาว
4. ช้อนพลาสติก
5. แวนขยาย
6. คู่มือหาชื่อสัตว์เล็กน้ำจืด
7. คู่มือตรวจสอบคุณภาพน้ำ
8. ใบงาน
9. ใบความรู้

### การวัดและประเมินผล

ชิ้นงาน หรือ ภาระงาน

ใบงาน

วิธีการวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน
2. ตรวจใบงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงาน
2. แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

## บันทึกผลหลังการเรียนรู้

ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

ด้านกระบวนการจัดกิจกรรม

.....  
.....

ด้านการใช้การแผนการพบกลุ่ม

.....  
.....

ด้านสื่อการเรียนรู้

.....  
.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....  
.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....  
.....

ลงชื่อ.....ครู กศน./ผู้สอน

(นายเอกลักษณ์ นทีฤทธิรงค์)

ตำแหน่ง ครูอาสาสมัครฯ ศศช.บ้านพอกะทะ

ลงชื่อ.....ครูนิเทศก์

(นางวชิรญาณ์ นิลวรรณ )

ตำแหน่ง..ครูนิเทศก์กลุ่มบ้านคอโชทะ

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....  
.....

ลงชื่อ.....

( นางสาววิชชุดา ศรีกรินทร์ )

ผู้อำนวยการ กศน.อำเภออุ้มผาง

การประเมินภาพรวมทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน ของนักศึกษา

กิจกรรม นักสืบสายน้ำ

วันที่..15 ธันวาคม 2556

ลำดับ ที่	ชื่อ – สกุล	เกณฑ์การให้คะแนน			
		ดีเยี่ยม 4	ดี 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1
1	เด็กชายพิบูลย์ ทรัพย์รังสิกุล		✓		
2	เด็กชายสุทธิพงษ์ นัทรณลงวงศ์		✓		
3	นางสาวมาริสา -		✓		

ลักษณะสำคัญ

1. สอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้
2. ลำดับเนื้อหาการเรียนรู้ชัดเจน
3. เรื่อน่าสนใจ
4. มีจินตนาการ

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 1 – 1.75 อยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง  
 คะแนน 1.76 – 2.51 อยู่ในระดับ พอใช้  
 คะแนน 2.52 – 3.27 อยู่ในระดับ ดี  
 คะแนน 3.28 – 4.00 อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายเอกลักษณ์ นทีฤทธิรงค์)

ครูอาสาสมัคร กศน.บ้านพอกะทะ



การประเมินภาพรวมความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษา

กิจกรรม นักสืบสายน้ำ

วันที่..15 ธันวาคม 2556

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	เกณฑ์การให้คะแนน			
		ดีเยี่ยม 4	ดี 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1
1	เด็กชายพิบูลย์ ทรัพย์รังสิกุล		✓		
2	เด็กชายสุทธิพงษ์ นัตถลองวงศ์		✓		
3	นางสาวมาริสสา -		✓		

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 1 – 1.75 อยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง

คะแนน 1.76 – 2.51 อยู่ในระดับ พอใช้

คะแนน 2.52 – 3.27 อยู่ในระดับ ดี

คะแนน 3.28 – 4.00 อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายเอกลักษณ์ นทีฤทธิรงค์)

ครูอาสาสมัคร กศน.บ้านพอกะทะ

แบบสังเกตพฤติกรรมทางการเรียนการสอน

กิจกรรม นักสืบสายน้ำ

วันที่..15 ธันวาคม 2556

เลขที่	ชื่อ - สกุลของ ผู้รับการประเมิน	ความเพียร พยายาม	การเตรียม อุปกรณ์	ความตั้งใจ	ความ ร่วมมือ	ความ กระตือรือร้น	รวม
		2	2	2	2	2	
1	นางสาวนัฐพร รัชมีส่องสว่าง	2	1	2	2	2	9

ระดับพฤติกรรมทางการเรียนการสอน ระดับดีให้คะแนน 2 , ระดับพอใช้ให้คะแนน 1 , และควรปรับปรุงให้ 0

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน	9 -10	คะแนน	ดีเยี่ยม
คะแนน	7 - 8	คะแนน	ดี
คะแนน	5 - 6	คะแนน	พอใช้
คะแนน	0 - 4	คะแนน	ควรปรับปรุง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายเอกกฤษณ์ นทีฤทธิรงค์)

ครูอาสาสมัคร กศน.บ้านพอกะทะ

แบบประเมิน ใบบงาน  
กิจกรรม นักสืบสายน้ำ  
วันที่..15 ธันวาคม 2556

เลขที่	ชื่อ - สกุลของ ผู้รับการประเมิน	ความ สะอาด เรียบร้อย	ความถูกต้อง	ความเข้าใจ	การตรงต่อ เวลา	ความคิด สร้างสรรค์	รวม
		2	2	2	2	2	
1	นางสาวนัฐพร รัศมีส่องสว่าง	2	1	1	2	2	8

คุณภาพผลงาน ระดับดีให้คะแนน 2 , ระดับพอใช้ ให้คะแนน 1 , และควรปรับปรุงให้ 0

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน	9 -10	คะแนน	ดีเยี่ยม
คะแนน	7 - 8	คะแนน	ดี
คะแนน	5 - 6	คะแนน	พอใช้
คะแนน	0 - 4	คะแนน	ควรปรับปรุง

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายเอกลักษณ์ นทีฤทธิรงค์)

ครูอาสาสมัคร กศน.บ้านพอกะทะ

## สรุปผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

### ความสำคัญ

คุณภาพน้ำ หมายถึง ความสะอาด-สกปรกของน้ำ สำหรับชีวิตในน้ำ ผู้ต้องค้ำน้ำและหายใจเอาออกซิเจนเช่นเดียวกับชีวิตอื่นๆ คุณภาพหมายถึงทั้งคุณภาพของน้ำที่ร่างกายมันใช้ และคุณภาพของ "บรรยากาศ" รอบตัว "ไม่ว่าจะเป็นปริมาณออกซิเจนมีละลายอยู่ในน้ำ ความขุ่นใสของน้ำ แร่ธาตุและสารที่เจือปนในน้ำ ตลอดจนความเป็นกรด - ด่างของน้ำ

การสำรวจคุณภาพน้ำนั้นทำได้หลายวิธี ได้แก่ การวิเคราะห์ทางเคมี การตรวจดูลักษณะของน้ำ และการตรวจดูสิ่งมีชีวิตในน้ำ "คู่มือนักสืบสายน้ำ" ใช้วิธีการตรวจสอบอย่างหลัง เพราะไม่ต้องใช้อุปกรณ์ราคาแพง และไม่มีกระบวนการยุ่งยาก เหมาะสำหรับคนทุกเพศทุกวัยที่ต้องการตรวจสอบ ไม่เหมือนอย่างการตรวจสอบทางเคมี

### ขั้นตอนการสำรวจ

#### ขั้นที่ 1 : แบ่งหน้าที่

แบ่งผู้สำรวจออกเป็น 3 กลุ่ม แยกกันไปเก็บตัวอย่างจากจุดต่างๆในบริเวณสำรวจ โดยควรเก็บทั้งในพื้นที่เป็นแก่งน้ำไหลเป็นระลอก และในที่ที่เป็นแอ่งด้วย โดยอาจแบ่งกลุ่มดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ➔ ไปส่วนที่เป็นโค้งลำน้ำ
- กลุ่มที่ 2 ➔ ไปสำรวจบริเวณต้นน้ำ
- กลุ่มที่ 3 ➔ ไปสำรวจบริเวณน้ำนิ่ง น้ำไหล

#### ขั้นที่ 2 : เก็บตัวอย่าง

ผู้สำรวจเก็บตัวอย่างดังนี้ ตักสัตว์ 2-3 กระชอน + เก็บหินเพื่อหาสัตว์ 1-2 ก้อน นำมาเป็นตัวอย่าง 1 ตัวอย่าง

#### ขั้นที่ 3 : สังเกตและบันทึก

1. ถ่ายสัตว์ลงภาชนะใส่น้ำ
2. สังเกตประเภทสัตว์
3. บันทึกเฉพาะ "สัตว์ตัวบ่งชี้" ลงในแบบบันทึก
4. สำรวจให้ดูว่าได้สังเกตสัตว์ตัวบ่งชี้ที่อยู่ในถาดครบหมดแล้วหรือไม่ เมื่อบันทึกเรียบร้อยแล้ว ปล่อยสัตว์และนำก้อนหินไปคืนลำน้ำ

#### ขั้นที่ 4 : สรุปผล

ผู้สำรวจเอาบันทึกของแต่ละกลุ่มมารวมกัน นับจำนวนกลุ่มนักสืบที่พบสัตว์ตัวบ่งชี้แต่ละกลุ่ม และกลาง "ตารางประเมินคุณภาพน้ำ"

#### ขั้นที่ 5 : ประเมินผล

ประเมินคุณภาพน้ำโดยพิจารณาจากกราฟ ยิ่งพบสัตว์ที่ต้องการออกซิเจนสูงมากเท่าไร ยิ่งแสดงว่าน้ำคุณภาพดี (สะอาด) แต่ถ้าพบสัตว์ที่ทนภาวะออกซิเจนต่ำได้มากเท่าไร ยิ่งแสดงว่าน้ำคุณภาพไม่ดี (สกปรก)

## สรุปคุณภาพน้ำ

ชื่อสัตว์	คะแนน	
ตัวอ่อนแมลงเกาะหิน	10	✓
ตัวอ่อนชีปะขาวตัวแบน	10	
ตัวอ่อนชีปะขาวเหงือกแตก	10	
ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำอยู่ในปลอกเมื่กรวดทราย	10	
ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำไม่อยู่ในปลอก(ยกเว้นชีโก้)*	10	
มวนงานปากยาว	10	
ตัวอ่อนแมลงช้างGRAMโต	9	
กิ้งน้ำตก	8	
ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำอยู่ในปลอกใบไม้	7	
ตัวอ่อนแมลงปอ	6	✓
ตัวอ่อนแมลงปอเข็ม	6	
หอยหวมกเจ๊กน้ำจืด	6	
หอยกาบน้ำจืด	6	✓
หอยเจดีย์	6	
มวนวน	5	
มวนกรรเชียง	5	
มวนน้ำอื่นๆ	5	✓
ด้วงน้ำตัวเต็มวัย	5	
หนอนด้วงน้ำ	5	✓
หนอนตัวแบน	5	
หนอนแมลงวัน(ยกเว้นแมลงวันดอกไม้ & ไร้น้ำจืด)	5	
ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำชีโก้	5	
ตัวอ่อนชีปะขาวว่ายน้ำ	5	
ตัวอ่อนชีปะขาวกระโปรง	4	
กิ้งฝอย	4	✓
ตัวอ่อนแมลงช้างปีกลาย	4	
หอยฝาเดียวอื่นๆ	3	
หอยกาบเมล็ดถั่ว	3	
เหาน้ำ	3	
ปูลำห้วย	3	✓
ปลิง	3	
หนอนแมลงวันดอกไม้	3	
หนอนไร้น้ำจืด	2	
ไส้เดือนน้ำ		
คะแนนรวม		
จำนวนประเภทสัตว์		9
ค่าดัชนีคุณภาพน้ำ $39 / 7 = 5.57$ (น้ำสะอาด)		5.57

# ภาพประกอบสรุปกิจกรรม











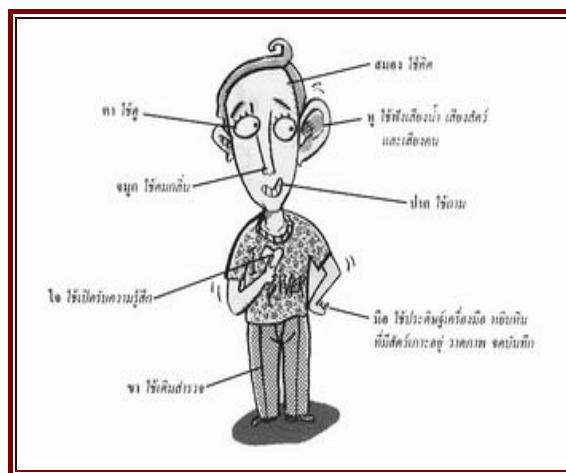
## ใบความรู้ เรื่อง นักสืบสายน้ำ

สำหรับคน **คุณภาพน้ำ** หมายถึง ความสะอาด-สกปรกของน้ำ สำหรับชีวิตในน้ำ ผู้ต้องค้ำน้ำและหายใจเอาออกซิเจนเช่นเดียวกับชีวิตอื่นๆ คุณภาพหมายถึงทั้งคุณภาพของน้ำที่ร่างกายมันใช้ และคุณภาพของ "บรรยากาศ" รอบตัว "ไม่ว่าจะเป็นปริมาณออกซิเจนมีละลายอยู่ในน้ำ ความขุ่นในใสของน้ำ แร่ธาตุและสารที่เจือปนในน้ำ ตลอดจนความเป็นกรด - ด่างของน้ำ

การสำรวจคุณภาพน้ำนั้นทำได้หลายวิธี ได้แก่ การวิเคราะห์ทางเคมี การตรวจดูลักษณะของน้ำ และการตรวจดูสิ่งมีชีวิตในน้ำ " คู่มือนักสืบสายน้ำ " ใช้วิธีการตรวจสอบอย่างหลัง เพราะไม่ต้องใช้อุปกรณ์ราคาแพง และไม่มีกระบวนการยุ่งยาก เหมาะสำหรับคนทุกเพศทุกวัยที่ต้องการตรวจสอบ ไม่เหมือนอย่างการตรวจสอบทางเคมี

### สำรวจลักษณะของน้ำ

ประสาทสัมผัสของตัวเองเราเองเป็นเครื่องมือแสนวิเศษ เราสามารถใช้ตา ใช้นิ้วมือ หรือแม้แต่หู ตรวจสอบลักษณะของน้ำ ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดและให้ข้อสังเกตเบื้องต้นเกี่ยวกับคุณภาพน้ำได้ดี



### อุปกรณ์

- ขวดพลาสติกใสก้นแบนขนาด 1 ลิตร ตัดปากขวดออก
- แผ่นวัดความขุ่นในใส
- เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ

## ● สี

โดยธรรมชาติน้ำไม่มีสี สีที่เห็นในน้ำคือสีของสิ่งเจือปนอยู่ในน้ำ

### วิธีการ

1. ตักน้ำใส่ขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร และบันทึกสีที่เห็นจากข้างขวด ไม่ควรบันทึกสีด้วยการมองดูน้ำจากฝั่ง เพราะอาจเป็นสีจากพื้นใต้น้ำหรือตัวแปรอื่น
2. ในกรณีที่น้ำเน่าค้ำส่งกลิ่นเหม็นชัดเจน ไม่ต้องตักน้ำขึ้นมาดู บันทึกสีที่เห็นจากฝั่งน้ำ

## ● กลิ่น

เราได้กลิ่นต่างๆเมื่อไอของสารนั้นลอยแพร่กระจายออกมากระทบประมาทจมูกของเรา น้ำไม่มีกลิ่นโดยธรรมชาติ กลิ่นของน้ำจึงเป็นสัญญาณบอกว่ามีสิ่งเจือปนอยู่ในน้ำ

### วิธีการ

ตักน้ำขึ้นมาดม ลงความเห็นกันในกลุ่มว่ากลิ่นเป็นอย่างไร ( ถ้าน้ำเหม็นมากจนได้กลิ่นจากริมฝั่ง ไม่ต้องตักขึ้นมา )

## ● ความขุ่นใส

แสงแดดจะสามารถส่องลงสู่ใต้น้ำได้ลึกหรือตื้นเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับความขุ่นใสของน้ำ ส่งผลโดยตรงต่อชีวิตพืชและสัตว์ตามพื้นใต้น้ำ น้ำจะขุ่นใสแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณสารแขวนลอยในน้ำ เช่น ตะกอนดิน และแพลงก์ตอนสาหร่าย ตะกอนดินนอกจากจะทำให้ น้ำขุ่นแล้ว ยังไปอุดรูซอกหลิบบตามพื้นน้ำที่สัตว์ชอบอาศัยอยู่ด้วย

### วิธีการ

1. วางแผ่นวัดความขุ่นใสไว้ที่ก้นขวดพลาสติกด้านใน
2. ตักน้ำจากลำธารใต้น้ำเต็มขวด
3. วางขวดไว้เฉยๆ ในร่มเงา รอให้น้ำนิ่ง
4. เมื่อน้ำนิ่งก็มุดดูจากปากขวด และบันทึกหมายเลขสีจางที่สุดที่มองเห็นบนแผ่นวัดความขุ่นใส

## ● อุณหภูมิ

น้ำยิ่งร้อน ออกซิเจนยิ่งละลายได้น้อย สัตว์น้ำจึงหลบพักในน้ำเย็นใต้ร่มเงาต้นไม้ได้สบายกว่าผืนน้ำกลางแดดร้อน และถ้ามีการปล่อยน้ำร้อนลงน้ำ เช่น น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม ออกซิเจนในน้ำจะลดลง

### วิธีการ

1. ใช้ขวดพลาสติกตักน้ำกลางลำธาร แล้วนำขึ้นมาบนฝั่ง
2. จุ่มเทอร์โมมิเตอร์ลงไปประมาณ 20 วินาที บันทึกอุณหภูมิ น้ำ

## 📍 ความเร็วของกระแส

ยิ่งน้ำไหลเร็วเท่าไร ออกซิเจนยิ่งถ่ายเทในน้ำได้มาก คู่มือการวัดความเร็วกระแส จาก การสำรวจ ภายภาพลำน้ำ พื้นใต้น้ำที่มีกรวดมาก ทำให้ผิวน้ำแตกกระเซ็น ช่วยให้ออกซิเจนถ่ายเทได้ดีขึ้น ฟังเสียงคู่มือว่าน้ำไหลดี

## ตรวจสอบคุณภาพน้ำด้วยการสำรวจชีวิตในน้ำ

สัตว์น้ำต้องการออกซิเจนหายใจเช่นเดียวกับสัตว์บก และในน้ำก็มีออกซิเจนละลายอยู่แต่น้อยกว่าในอากาศหลายเท่า สัตว์ส่วนมากชอบอยู่ในน้ำสะอาด มีออกซิเจนสูง แต่หลายชนิดสามารถปรับตัวให้อยู่ในที่ที่มีออกซิเจนน้อยได้ และบางชนิดก็ทนอยู่ได้ในที่ที่เกือบไม่มีออกซิเจนเลย ฉะนั้นถ้าเกิดมลภาวะที่ทำให้ให้ออกซิเจนในน้ำลดลง สัตว์ที่ต้องการออกซิเจนสูงจะอยู่ไม่ได้ ในขณะที่สัตว์ที่ทนอยู่ได้ในภาวะที่ออกซิเจนต่ำกว่าจะสามารถอยู่ได้อย่างดี เราจึงประเมินระดับมลภาวะในน้ำได้จากการสังเกตประเภทสัตว์น้ำ สัตว์ที่เราใช้วัดระดับมลภาวะเรียกว่า " สัตว์ตัวบ่งชี้ "

สัตว์น้ำที่เราสำรวจนี้ เป็นสัตว์น้ำตัวเล็กๆได้แก่ แมลงน้ำและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอื่นๆ พวกมันมักเกาะหากินอยู่ตามพื้นใต้น้ำเฉพะที่ไม่ค่อยว่ายย้ายถิ่น ไกลๆอย่างปลา การสำรวจสัตว์เล็กพวกนี้จึงช่วยให้เราสามารถตรวจสอบคุณภาพน้ำได้อย่างละเอียดแม่นยำ

นอกจากสัตว์น้ำ สาหร่ายหรือตะไคร่น้ำในน้ำยังบอกได้คร่าวๆถึงปุ๋ยและสารอินทรีย์ที่ถูกปล่อยสู่ลำน้ำ

## อุปกรณ์

- สวิงหรือกระชอนจับสัตว์น้ำ
- ถาดลึกลงขนาดใหญ่ หรือกะละมังสีขาว
- ถ้วยน้ำจิ้มพลาสติกสีขาว 6-10 ใบ
- ช้อนพลาสติก
- พู่กันขนาดเล็ก
- แว่นขยาย
- คู่มือหาชื่อสัตว์เล็กน้ำจืด

## วิธีการ

นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกคิดค้นวิธีวัดระดับมลภาวะในลำน้ำด้วยการดูสัตว์เล็กน้ำจืดต่างๆกันมากมายหลายวิธี แต่ละวิธีมีจุดแข็งจุดอ่อนต่างกัน วิธีของนักสืบสายน้ำเป็นวิธีที่ใช้ได้ดี แต่ต้องใช้นักสืบกลุ่มใหญ่

## 📍 กติกาเบื้องต้น

วิธีตรวจสอบคุณภาพน้ำของนักสืบสายน้ำมีข้อกำหนดดังนี้

- ใช้สัตว์ตัวบ่งชี้ทั้งหมด 16 กลุ่ม เป็นสัตว์ที่พบได้ทั่วไป และสังเกตได้ง่าย สัตว์บ่งชี้แต่ละกลุ่มมีรหัสกลุ่ม A B C D ... จนถึง P

- เก็บสัตว์ 10 ตัวอย่าง ดังนั้นการสำรวจจึงเหมาะสำหรับผู้สำรวจทีมใหญ่ตั้งแต่ 10-20 คนขึ้นไป (ผู้สำรวจกลุ่มเล็กอาจรู้สึกเบื่อที่ไม่มีเพื่อนช่วยเก็บตัวอย่าง)

### ขั้นตอนการสำรวจ

#### ขั้นที่ 1 : แบ่งหน้าที่

แบ่งผู้สำรวจออกเป็น 5-10 กลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน แยกกันไปเก็บตัวอย่างจากจุดต่างๆในบริเวณสำรวจ โดยควรเก็บทั้งในพื้นที่เป็นแก่งน้ำไหลเป็นระลอก และในที่ที่เป็นแอ่งด้วย โดยอาจแบ่งกลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 ➡ ไปส่วนที่เป็นโคลงลำน้ำ

กลุ่มที่ 2 ➡ ไปสำรวจบริเวณต้นน้ำ

กลุ่มที่ 3 ➡ ไปสำรวจบริเวณน้ำนิ่ง น้ำไหล

#### ขั้นที่ 2 : เก็บตัวอย่าง

ผู้สำรวจเก็บตัวอย่างดังนี้ (ถ้าแบ่งผู้สำรวจได้เพียง 5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มต้องเก็บ 2 ตัวอย่าง ตักสัตว์ 2-3 กระชอน + เก็บหินเพื่อหาสัตว์ 1-2 ก้อน นำมาเป็นตัวอย่าง 1 ตัวอย่าง

#### ขั้นที่ 3 : สังเกตและบันทึก

1. ถ่ายสัตว์ลงภาชนะใส่น้ำ

2. สังเกตประเภทสัตว์

3. บันทึกเฉพาะ "สัตว์ตัวบ่งชี้" ลงในแบบบันทึก

4. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้สังเกตสัตว์ตัวบ่งชี้ที่อยู่ในภาชนะครบหมดแล้วหรือไม่ เมื่อบันทึกเรียบร้อยแล้ว ปล่อย

สัตว์และนำก้อนหินไปคืนลำน้ำ

#### ขั้นที่ 4 : สรุปผล

ผู้สำรวจเอาบันทึกของแต่ละกลุ่มมารวมกัน นับจำนวนกลุ่มนักสืบที่พบสัตว์ตัวบ่งชี้แต่ละกลุ่ม และกลาง "ตารางประเมินคุณภาพน้ำ"

#### ขั้นที่ 5 : ประเมินผล

ประเมินคุณภาพน้ำโดยพิจารณาจากกราฟ ยิ่งพบสัตว์ที่ต้องการออกซิเจนสูงมากเท่าไร ยิ่งแสดงว่าน้ำคุณภาพดี (สะอาด) แต่ถ้าพบสัตว์ที่ทนภาวะออกซิเจนต่ำได้มากเท่าไร ยิ่งแสดงว่าน้ำคุณภาพไม่ดี (สกปรก)

เพื่อช่วยให้ตีความภาพกราฟง่ายขึ้น เราแบ่งสัตว์ตัวบ่งชี้ออกเป็นหมวดใหญ่ 4 หมวด ได้แก่

พิจารณาว่าโดยรวมแล้ว สัตว์ในหมวดใดโดดเด่นที่สุด คุณภาพน้ำจะตกอยู่ในเกณฑ์นั้น หรือถ้าความโดดเด่นคาบเกี่ยวระหว่างสองหมวด แสดงว่าคุณภาพน้ำตกอยู่ในเกณฑ์ระหว่างนั้น ผู้สำรวจอาจเปรียบเทียบตัวอย่างน้ำกับการตีความ

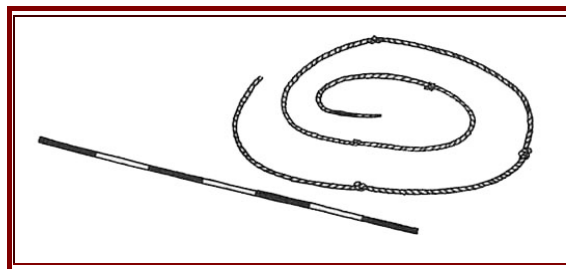
ความสามารถในการประเมินคุณภาพน้ำขึ้นอยู่กับความรอบคอบในการสังเกตลักษณะลำน้ำและรายละเอียดของกิจกรรมต่างๆในบริเวณพื้นที่นั้น ตลอดจนความรู้ที่สะสมจากประสบการณ์จริง เพราะฉะนั้นยังผู้สำรวจทำการสำรวจหลายครั้ง จะยิ่งเกิดความชำนาญจนกลายเป็นผู้เชี่ยวชาญในที่สุด และได้นักสืบตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างสม่ำเสมอ

ผู้สำรวจจะสามารถเฝ้าระวังคุณภาพน้ำได้ว่า

- ✦ ยังคงสภาพเดิม (กราฟสังกะสีตัวไม่เปลี่ยนแปลง)
- ✦ กำลังฟื้นตัว (กราฟสังกะสีตัวมีแนวโน้มมาทางซ้ายมากกว่าการสำรวจครั้งก่อน)
- ✦ กำลังเสื่อมลง (กราฟสังกะสีตัวมีแนวโน้มมาทางขวามากกว่าการสำรวจครั้งก่อน)

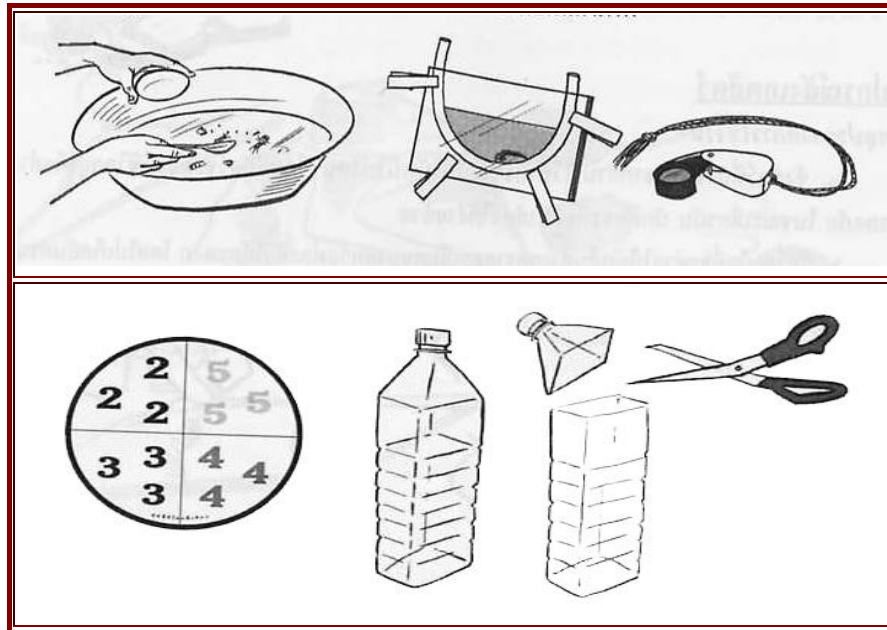
### อุปกรณ์สำรวจลำน้ำ

- เครื่องมือสำรวจกายภาพลำน้ำและความเร็วกระแสน้ำ





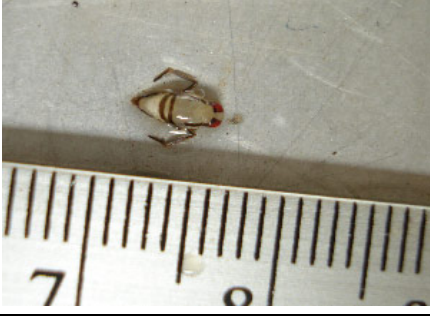

1. ไม้วัดหรือด้ามไม้ทำเครื่องหมายทุกๆ 20 เซนติเมตร
2. เชือกวัดหรือเชือกผูกปมทุกๆ 1 เมตร
3. วัสดุลอยน้ำสำหรับวัดความเร็วกระแสน้ำ
4. นาฬิกาจับเวลาได้เป็นวินาที





● เครื่องมือตรวจลักษณะน้ำ



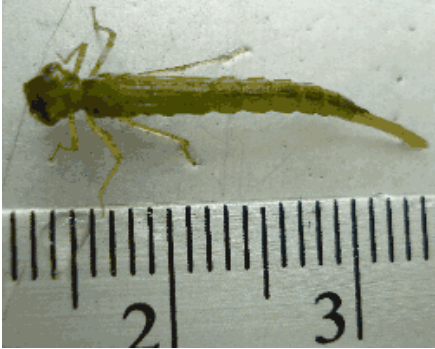


5. เทอร์โมมิเตอร์
6. ขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร ตัดปากขวดออก
7. แผ่นวัดความขุ่นใส
8. ถาด/กะละมังสีขาวสำหรับใส่สัตว์
9. แวนขยาย
10. สวิงหรือกระซอนสำหรับตักสัตว์
11. ถ้วยน้ำจิ้ม
12. ซ้อนพลาสติก
13. พู่กันเล็ก
14. ตู้ดูสัตว์ทำเอง


ตัวอย่างแมลงและสัตว์น้ำชนิดต่างๆที่ใช้วัดระดับคุณภาพน้ำ

อันดับ(Order)	ตัวอย่างสัตว์น้ำ	ลักษณะเด่น
Hemiptera	<p data-bbox="608 353 707 394">จิงโจ้น้ำ</p> 	<p data-bbox="938 405 1460 674">ด้วยคุณสมบัติของขา เมื่อสัมผัสน้ำและเกิดแรงตึงผิว โจน้ำ จึงเดินบนผิวน้ำได้อย่างลื่นไหล และ มันสามารถรับรู้กระแสคลื่นน้ำที่ผิวน้ำ จึงช่วยให้มันจำแนกเหยื่อที่จะเป็นอาหาร และการติดต่อกันระหว่างจิงโจ้น้ำด้วยกัน</p>
Hemiptera	<p data-bbox="608 748 707 788">มวนเข็ม</p> 	<p data-bbox="938 815 1460 1039">แมลงชนิดนี้เดินช้าๆ ไปบนผิวน้ำโดยที่ขาไม่เปียก เช่นเดียวกับจิงโจ้น้ำ มันจึงออกไล่ล่า จับแมลงและสัตว์น้ำกินเป็นอาหาร โดยดูดกินของเหลวในตัวเหยื่อ</p>
	<p data-bbox="580 1137 735 1178">มวนกรรเชียง</p> 	<p data-bbox="938 1128 1460 1352">มีขาหลังยาวคล้ายใบพายช่วยให้ว่ายน้ำจับเหยื่อที่อยู่บนผิวน้ำได้อย่างรวดเร็ว มันเป็นนักล่า ที่หิวกระหาย โจมตีแม้กระทั่งปลาตัวเล็กๆ และลูกอ๊อด</p>
Trichoptera	<p data-bbox="523 1576 794 1617">ตัวอ่อนหนอนปลอกน้ำ</p> 	<p data-bbox="938 1554 1460 2040">ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำมีอยู่ 2 พวกใหญ่ๆ ได้แก่พวกที่อาศัยอยู่ในปลอกที่ห่อหุ้มร่างกายเพื่อป้องกันอันตรายและหลบหลีกพรางตัวให้พ้นจากนักล่าอื่นๆ อีกพวกหนึ่ง เป็นพวกที่ไม่สร้างปลอกคลุมตัว หนอนปลอกน้ำเป็นพวกสัตว์กินเนื้อ บางประเภทชักใยดักสัตว์ตัวเล็กๆ ที่ลอยอยู่ในน้ำ พวกที่อยู่ในปลอกอาจใช้เม็ดกรวดเม็ดทรายมาทำปลอกเพื่อถ่วงน้ำหนักให้จมอยู่ในน้ำ หรือบางชนิด</p>

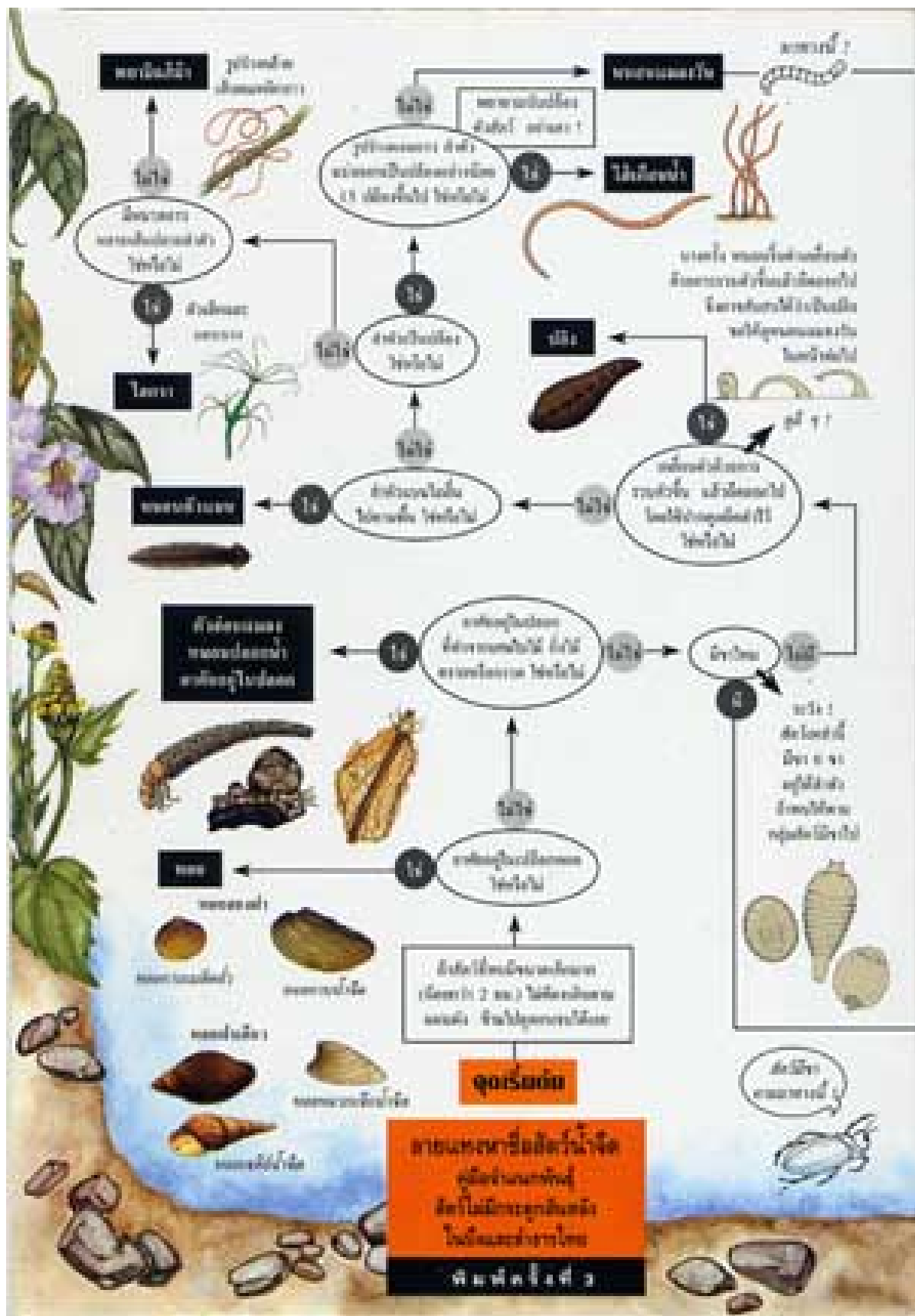
		<p>ใช้เศษใบไม้มาสร้างปลอก โดยหนอนจะเชื่อมวัสดุเหล่านี้ด้วยใยเหนียวที่ชักจากปากมันเอง หนอนปลอกนี้ทั้งสองกลุ่มนี้ วัตถุประสงค์ของการเปลี่ยนแปลงของสภาพน้ำ พวกมันสามารถเคลื่อนที่ได้เร็ว เพื่อหลบหลีกกระแสน้ำเชี่ยวได้เป็นอย่างดี</p>
<p><b>Coleoptera</b></p>	<p>ด้วงสีตา</p> 	<p>ด้วงสีตาวัยอ่อนไปมาอย่างรวดเร็วบนผิวน้ำ คอยสอดส่องจับเหยื่อที่อยู่บริเวณผิวน้ำ เป็นอาหาร ตาสีตาของมันจะแบ่งเป็นสองส่วน สองตาอยู่เหนือผิวน้ำ และอีกสองตาอยู่ใต้น้ำ เพื่อให้สามารถมองเห็นได้ทั้งด้านบนและด้านล่าง ผิวน้ำในเวลาเดียว ตัวเต็มวัยสามารถบินได้ เพื่อย้ายที่อยู่ไปยังแหล่งน้ำอื่น</p>
	<p>ด้วงดิ่ง</p> 	<p>มักอาศัยอยู่ตามน้ำนิ่ง วิธีการว่ายน้ำของด้วงดิ่งจะใช้ขาหลังเคลื่อนที่ไปพร้อมๆ กัน เมื่ออยู่นิ่งมักเอาหัวดิ่งลงไปได้ ผิวน้ำ ตัวเต็มวัยตัวเต็มวัย สามารถบินได้ เช่นเดียวกับด้วงสีตา พวกมันสามารถเก็บอากาศไว้ได้ปีกได้มาก ทำให้สามารถดำน้ำเพื่อล่าเหยื่อได้ ผิวน้ำเป็นเวลานาน</p>
<p><b>Odonata</b></p>	<p>แมลงปอบ้าน</p> 	<p>ตัวอ่อนของแมลงปอบ้าน ลำตัวมีขนาดของส่วนท้องมากกว่าส่วนหัว หายใจโดยใช้อวัยวะพิเศษที่อยู่ในช่องท้องเป็นนกล่าได้ ผิวน้ำ ตัวฉกาจอีกชนิดหนึ่ง ที่กินสัตว์ละแมลงต่างๆ ในน้ำเป็นอาหาร</p>



	<p style="text-align: center;"><b>แมลงปอเข็ม</b></p> 	<p>ตัวอ่อนของแมลงปอเข็ม อาศัยอยู่ในน้ำ มีลำตัวยาวเรียวมีสีเขียว บริเวณปลายสุดของท้องมีระยางค์ยื่นออกมา 3 แฉก ยาวประมาณ 3 ใน 4 ส่วนของลำตัว ใช้ในการว่ายน้ำ ตัวอ่อนของแมลงปอเข็ม เป็นแมลงตัวห้ำเช่นเดียวกับแมลงปอชนิดอื่นๆ พบทั่วไปในแหล่งน้ำนิ่ง โดยเฉพาะบริเวณที่มีหญ้ารก</p>
<p><b>Ephemeroptera</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ตัวอ่อนแมลงชีปะขาว</b></p> 	<p>ตัวอ่อนของแมลงชีปะขาวอาศัยอยู่ในน้ำ ประมาณ 1 ปี ก่อนขึ้นมาน้ำ เพื่อลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย ที่มีช่วงอายุสั้นมาก ประมาณ 1 วัน ตัวอ่อนหายใจโดยใช้เหงือกที่อยู่บริเวณข้างลำตัวส่วนท้อง</p>
<p><b>Megaloptera</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ตัวอ่อนแมลงข้างกรามโต</b></p> 	<p>ตัวเต็มวัยเป็นแมลงขนาดใหญ่ (โตได้ถึง 70 มม.) และเป็นนักล่าที่อันตรายช่วงตัวอ่อนมีอายุยืนมากบางครั้งอาจถึง 3 ปี แต่ตัวเต็มวัยจะมีอายุเพียง 1 สัปดาห์ ชอบอาศัยในน้ำสะอาด</p>
<p><b>Decapoda</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>กุ้งน้ำตก</b></p> 	<p>กุ้งเป็นสัตว์ที่อยู่ใน Phylum arthropoda ซึ่งเป็น Phylum เดียวกับแมลงพวกนี้มีลักษณะเด่นคือมีขาและลำตัวเป็นปล้องๆ ลักษณะเด่นของกุ้งน้ำตกคือ เป็นกุ้งขนาดเล็ก เช่นเดียวกับกุ้งฝอย แต่ที่ก้ามมีขนปกคลุม กินพืชและสัตว์ตัวเล็กๆเป็นอาหาร ชอบอาศัยในน้ำที่มีคุณภาพค่อนข้างดีมาก</p>

<p><b>Phylum</b> <b>Mollusca</b></p>	<p>หอยหมวกเจ๊กน้ำจืด</p> 	<p>หอยหมวกเจ๊กน้ำจืด เป็นหอยสองฝา คล้ายฝาชี อาศัยในน้ำสะอาดไหลแรง เป็นสัตว์กินพืชมีเปลือกแข็ง</p>
	<p>หอยเจดีย์</p> 	<p>เป็นหอยฝาเดียว เปลือกวนเป็นเกลียว คล้ายเจดีย์ สีนํ้าตาลดำ มีฝาปิด พบในลำธารน้ำไหล</p>

# คู่มือหาเชื้อสัตว์เล็กน้ำจืด



## ตารางคะแนนวัตถุดิบน้ำ

ชื่อสัตว์	คะแนน	
ตัวอ่อนแมลงเกาะหิน	10	
ตัวอ่อนชีปะขาวตัวแบน	10	
ตัวอ่อนชีปะขาวเหงือกแลก	10	
ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำอยู่ในปลอกเมื่ครวดทราย	10	
ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำไม่อยู่ในปลอก(ยกเว้นชิโก้)*	10	
มวนจานปากยาว	10	
ตัวอ่อนแมลงช้างGRAMโต	9	
กึ่งน้ำคก	8	
ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำอยู่ในปลอกใบไม้	7	
ตัวอ่อนแมลงปอ	6	
ตัวอ่อนแมลงปอเพิ่ม	6	
หอยหมวกเจ๊กน้ำจืด	6	
หอยกาบน้ำจืด	6	
หอยเจดีย์	6	
มวนวน	5	
มวนกรรเชียง	5	
มวนน้ำอื่นๆ	5	
ด้วงน้ำตัวเต็มวัย	5	
หนอนด้วงน้ำ	5	
หนอนตัวแบน	5	
หนอนแมลงวัน(ยกเว้นแมลงวันคอกไม้ & รั้นน้ำจืด)	5	
ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำชิโก้	5	
ตัวอ่อนชีปะขาวว่ายน้ำ	5	
ตัวอ่อนชีปะขาวกระโปรง	4	
กึ่งฝอย	4	
ตัวอ่อนแมลงช้างปีกลาย	4	
หอยฝาเดียวอื่นๆ	3	
หอยกาบเมล็ดถั่ว	3	
เหาน้ำ	3	
ปูลำห้วย	3	
ปลิง	3	
หนอนแมลงวันคอกไม้	3	
หนอนรั้นน้ำจืด	2	
ไส้เดือนน้ำ	1	
คะแนนรวม		
จำนวนประเภทสัตว์		
ค่าดัชนีคุณภาพน้ำ		

## วิธีใช้ตารางวัดคุณภาพน้ำ

การให้คะแนนเพื่อประเมินค่าคุณภาพน้ำ โดยใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยในน้ำเป็นดัชนีชี้วัดนี้ เป็นการประเมินคุณภาพน้ำใน ส่วนปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ เมื่อพบสัตว์ในข้อไหนก็ตาม (แม้เพียงตัวเดียว) ให้กรอกคะแนนของประเภทสัตว์ลงในช่องทางขวามือ โดยนับสัตว์แต่ละประเภทได้เพียงครั้งเดียว และไม่นับสัตว์ที่ไม่อยู่ในตาราง เมื่อบันทึกคะแนนของสัตว์ที่พบครบหมดแล้ว ให้รวมคะแนนทั้งหมด แล้วหารคะแนนรวมด้วยจำนวนประเภทสัตว์ที่บันทึกได้ในตาราง การหารเฉลี่ยคะแนนนี้จะช่วยลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการเก็บตัวอย่างสัตว์หรือปัจจัยอื่นๆ ผลลัพธ์ที่ได้ คือ ค่าดัชนีคุณภาพน้ำ

### ความหมายของดัชนีคุณภาพน้ำ

คะแนน	7.6-10	น้ำสะอาดมาก
คะแนน	5.1-7.5	น้ำสะอาด
คะแนน	2.6-5.0	น้ำคุณภาพพอใช้ได้
คะแนน	1.0-2.5	น้ำสกปรก
คะแนน	0	น้ำเน่า(ไม่มีสัตว์อยู่เลย)

### ข้อเสนอแนะ

- ตารางคะแนนวัดระดับคุณภาพน้ำนี้สามารถใช้กับแหล่งน้ำไหล เช่น แม่น้ำลำธารได้เท่านั้น ไม่สามารถใช้กับแหล่งน้ำนิ่งเช่นบึง ทะเลสาบ และ แหล่งน้ำกร่อย

- คะแนนนี้ไม่ได้วัดผลมลภาวะจากสารเคมีบางประเภท เช่น สารปรอท หรือสารเคมีอื่นๆ เพราะสารเหล่านี้ไม่ได้ลดค่าออกซิเจนภายในน้ำ แมลงบางกลุ่ม เช่น ตัวอ่อนแมลงเกาะหิน อาจทนมลพิษเหล่านั้นได้ ฉะนั้นการตรวจพบแมลงเหล่านี้ จึงไม่ได้บอกระดับความเป็นพิษของสารเคมี โลหะหนัก หรือ สารพิษต่างๆ