ชุดการสอน
วิชาการเพาะเลี้ยงปลา รหัส 20501-2802
หน่วยที่ 7 น้ำและการจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา

นางพรรณทิพย์ สิทธิสังข์
แผนกวิชาประมง วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ
สถาบันอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

คำนำ

ชุดการสอนนี้เป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และประยุกต์ใช้เทคโนโลยี QR Code รหัสวิชา 20501-2802 รายวิชาการเพาะเลี้ยงปลา สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เรื่องน้ำและการจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา มีจำนวน 4 ชุด รวมระยะเวลาการจัดกิจกรรม 12 ชั่วโมง เป็นชุดการสอนที่จัดทำขึ้นจากการวิเคราะห์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุธศักราช 2562 และศึกษาจากสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาการเพาะเลี้ยงปลาของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ จึงได้จัดกิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน มีการทบทวนความรู้เดิม สร้างความสนใจกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น เพื่อร่วมกันสำรวจและค้นหา ทำการทดลอง อภิปรายผล สรุปผล ตลอดจนการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม การประเมินผลและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ ทำให่เกิดการเรียนรู้อย่างมีทักษะ สร้างเจตคติที่ดีต่อการเพาะเลี้ยงปลาให้ผู้เรียน นอกจากนี้ยังนำเทคโนโลยี QR Code มาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าถึงสื่อมัลติมิเดียที่หลากหลาย ศึกษาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองได้ตามสะดวกและความต้องการ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อันนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

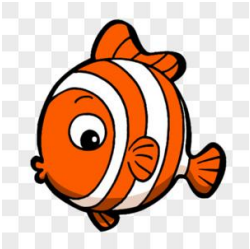
ชุดการสอนนี้ เป็นกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนจะได้รู้เกี่ยวกับน้ำและการจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลาประกอบด้วยคุณสมบัติของน้ำด้านกายภาพ คุณสมบัติของน้ำด้านเคมี คุณสมบัติของน้ำด้านชีวภาพและการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลา โดยผู้เรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่ม ได้ฝึกทักษะด้านการวิเคราะห์คุณภาพน้ำด้านต่าง ๆ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ส่งผลทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและนำไปสู่การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้เป็นอย่างดี ช่วยส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ส่งเสริมการหาความรู้นอกห้องเรียนด้วยเทคโนโลยี QR Code มีภาพประกอบและสื่อมัลติมิดียเพื่อสร้างความเข้าใจยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดการสอนชุดนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูและนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง นักเรียนสามารถนำความรู้ประสบการณ์ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

พรรณทิพย์ สิทธิสังข์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจงสำหรับการใช้งานชุดกิจกรรมการเรียนรู้	1
คำชี้แจงสำหรับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู	2
คำชี้แจงสำหรับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน	3
ผลการเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้/สาระการเรียนรู้	7
ลำดับของชุดกิจกรรมการเรียนรู้	
ขั้นที่ 1 การตรวจสอบความรู้เดิม	10
แบบทดสอบก่อนเรียน	11
กิจกรรมที่1 คุณสมบัติของน้ำคืออะไร	15
ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้	16
ใบความรู้ที่1 คุณสมบัติของน้ำทางกายภาพ	17
กิจกรรมที่2 คุณสมบัติของน้ำทางกายภาพ	18
ใบความรู้ที่2 คุณสมบัติของน้ำทางเคมี	20
กิจกรรมที่ 3 คุณสมบัติของน้ำทางเคมี	21
ใบความรู้ที่3 คุณสมบัติของน้ำทางชีวภาพ	25
กิจกรรมที่ 4 คุณสมบัติของน้ำทางชีวภาพ	26
ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผล	28
ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา	29
กิจกรรมที่ 5 เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา	30
แบบทดสอบหลังเรียน	32
บรรณานุกรม	35
ภาคผนวก	36
เฉลยแบบทดสอบ/เกณฑ์การประเมินกิจกรรม	37
ประวัติผู้จัดทำ	49



คำชี้แจงสำหรับการใช้งานชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และประยุกต์การใช้เทคโนโลยี QR Code เรื่องน้ำและการควบคุมคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัครวิชาชีพ(ปวช.) ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ชุด ดังนี้
    - 1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 คุณสมบัติของน้ำคืออะไร
    - 1.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 คุณสมบัติของน้ำทางกายภาพ
    - 1.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 คุณสมบัติของน้ำทางเคมี
    - 1.4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 คุณสมบัติของน้ำทางชีวภาพ
    - 1.5 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 การปรับปรุงคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และประยุกต์การใช้เทคโนโลยี QR Code เรื่องน้ำและการควบคุมคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 จำนวน 1 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และประยุกต์การใช้เทคโนโลยี QR Code เรื่องน้ำและการควบคุมคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา ประกอบด้วย
    - 3.1 คำชี้แจงสำหรับการใช้งานชุดกิจกรรม
    - 3.2 แนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู
    - 3.3 แนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน
    - 3.4 แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
    - 3.5 ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้
    - 3.6 แบบทดสอบก่อนเรียน
    - 3.7 ใบกิจกรรม
    - 3.8 ใบความรู้/สื่อ
    - 3.9 แบบทดสอบหลังเรียน
    - 3.10 บรรณานุกรม
    - 3.11 ภาคผนวก
        - 3.11.1 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
        - 3.11.2 เฉลยใบกิจกรรม
    - 3.12 ประวัติผู้จัดทำ

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี QR code เรื่องน้ำและการจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา ชุดนี้ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวข.) วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ครูผู้สอนควรปฏิบัติการเรียนรู้ ดังนี้

1. ศึกษาส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างละเอียด
2. ครูแจกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 คุณสมบัติของน้ำคืออะไรให้กับนักเรียนรายบุคคล
3. ครูแนะนำการใช้งานชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ให้นักเรียนทราบและชี้แจงให้นักเรียนศึกษา จุดประสงค์การเรียนรู้ก่อนลงมือปฏิบัติ
4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อดูว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับ น้ำและการจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา มากน้อยเพียงใด
5. ให้นักเรียนศึกษาและสืบค้นความรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการสแกน QR code ผ่านโทรศัพท์สมาร์ทโฟนเพื่อเข้าถึงสื่อรูปภาพ และสื่อมัลติมีเดียต่าง ๆ ในการศึกษาชุดกิจกรรม ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้ทบทวนและเกิดความรู้ ความเข้าใจ อย่างถูกต้อง แล้วทำใบกิจกรรม ตามลำดับ หากนักเรียนไม่มีโทรศัพท์หรือลืมโทรศัพท์ในคาบนั้น ให้นักเรียนศึกษาร่วมกับภายในกลุ่ม
6. นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
7. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
8. ครูสังเกตพฤติกรรม คุณลักษณะพึงประสงค์ทางการเรียน และบันทึกผล
9. ครูตรวจคะแนนและบันทึกผลลงในแบบเก็บคะแนนการทำกิจกรรมการเรียนการสอนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้
10. ครูประเมินผลนักเรียน แจ้งคะแนนให้นักเรียนทราบและชมเชย พร้อมกับให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและอธิบายเพิ่มเติมความรู้ให้กับนักเรียนทุกครั้งที่เรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมที่นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้ คือชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี QR code เรื่องน้ำและการจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา เป็นชุดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่กำหนดด้วยตนเอง โดยให้นักเรียนได้ศึกษา ทดลอง สำรวจ สังเกต อธิบาย อภิปรายและรวบรวมข้อมูลมาสรุปเป็นองค์ความรู้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

นักเรียนควรปฏิบัติตามคำแนะนำต่อไปนี้ตามลำดับ

1. ให้ตั้งใจปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ใช้เวลาในการทำกิจกรรมทั้งหมด 12 ชั่วโมง
3. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน แต่ละกลุ่มคละความสามารถของนักเรียน ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน โดยให้กำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของทุกคนในกลุ่ม
4. ให้นักเรียนแต่ละคนรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องน้ำและการจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา
5. ให้นักเรียนเริ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียนจ านวน 20 ข้อ โดยแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก ก ข ค ง ใช้เวลา 40 นาที
6. ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละกิจกรรมจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยฟังคำแนะนำจากครู ใช้กระบวนการจัดลำดับขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

   ขั้นที่ 1 การตรวจสอบความรู้เดิม

   แบบทดสอบก่อนเรียน

   กิจกรรมที่1 คุณสมบัติของน้ำคืออะไร

   ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้

   ใบความรู้ที่1 เรื่องคุณสมบัติของน้ำทางกายภาพ

   กิจกรรมที่2 คุณสมบัติของน้ำทางกายภาพ

   ใบความรู้ที่ 2 เรื่องคุณสมบัติของน้ำทางเคมี

   กิจกรรมที่ 3 ใบงานเรื่องคุณสมบัติของน้ำทางเคมี

   ใบความรู้ที่ 3เรื่องคุณสมบัติของน้ำทางชีวภาพ

   กิจกรรมที่ 4 ใบงานเรื่องคุณสมบัติของน้ำทางชีวภาพ

   ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผล

   ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา

   กิจกรรมที่ 5 เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา

   แบบทดสอบหลังเรียน
7. เมื่อพบคำชี้แจงหรือคำถามในแต่ละกิจกรรมให้อ่าน ศึกษาเนื้อหา และทำความเข้าใจให้ดีตั้งแต่หน้าแรกจนถึงหน้าสุดท้ายตามลำดับ นักเรียนสามารถใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟน สแกน QR code หรือ

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน (ต่อ)

สามารถดาวน์โหลดเพิ่มเติม เช่น QR Reader ทำการสแกน QR code หรือถ่ายรูป QR code เก็บไว้เพื่อศึกษาเนื้อหาแอปพลิเคชันเพิ่มเติมจากในกิจกรรมการเรียนรู้ได้ในทุกที่ ทุกเวลาที่ต้องการจะศึกษา

8. หากนักเรียนไม่มีโทรศัพท์หรือลืมโทรศัพท์ในคาบนั้น ให้นักเรียนศึกษาร่วมกับเพื่อนภายในกลุ่ม
9. ส่งผลการทำกิจกรรมการเรียนการสอนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ เพื่อให้ครูตรวจและบันทึกผลท้ายชั่วโมง
10. เมื่อทำกิจกรรมครบแล้ว จัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
11. เมื่อนักเรียนทุกคนทำกิจกรรมครบแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รับฟังการบอกคะแนน คำชมเชย และคำแนะนำเพิ่มเติมจากครู

บทบาทของนักเรียน

ครูแจ้งให้นักเรียนทราบถึงบทบาทของนักเรียน ดังต่อไปนี้

1. อ่านคำสั่งและปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างละเอียด
2. พยายามทำกิจกรรมต่างๆ จนสุดความสามารถ
3. มีความมุ่งมั่น เพียรพยายามในการทำกิจกรรมต่างๆ ไม่ชวนเพื่อนพูดคุยออกนอกเรื่อง
4. หลังจากปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้ว จัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดการสอนเรื่อง น้ำและการจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา

ศึกษาคำชี้แจงในการใช้ชุดการสอนอย่างละเอียด

ศึกษาผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ไม่ผ่านเกณฑ์

ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาและปฏิบัติใบงาน
3. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน

ประเมินผล

ผ่านเกณฑ์

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในบทค่อไป

ผลการเรียนรู้

1.อธิบายคุณสมบัติของน้ำที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงปลาได้
2..วิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการได้
3. บอกวิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำเมื่อคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลาไม่เหมาะสมได้ถูกต้อง

ตามสมรรถนะรายวิชาการเพาะเลี้ยงปลาข้อที่ 5 ผู้เรียนสามารถเตรียมสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ และวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงปลา ตามหลักการและกระบวนการ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้(K)

1.อธิบายคุณสมบัติของน้ำทางกายภาพ เคมีและชีวภาพที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงปลาได้

2.บอกวิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำเมื่อคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลาไม่เหมาะสมได้ถูกต้อง

2. ด้านกระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการได้

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์(A)

1. มีความรับผิดชอบ มุ่งมั่นในการทำงานและศึกษาหาความรู้
2. มีความสามัคคี ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม
3.ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบระมัดระวัง

4. สมรรถนะผู้เรียน (C)

1. มีความสามารถในการคิดเรื่องน้ำและการจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา
2. มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาในเรื่องการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

สาระสำคัญ

คุณสมบัติของน้ำแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ คุณสมบัติของน้ำทางกายภาพ คุณสมบัติของน้ำทางเคมีและคุณสมบัติของน้ำทางชีวภาพ การเรียนรู้ถึงคุณสมบัติของน้ำดังกล่าวทำให้ทราบถึงคุณสมบัติของน้ำที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อให้มีสุขภาพดี กินอาหารปกติและมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดี

การวิเคราะห์น้ำจากแหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยการศึกษาคุณสมบัติหรือลักษณะบางประการ ที่นักศึกษาหรือเกษตรกรสามารถวิเคราะห์ด้วยตนเอง ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ และอุณหภูมิน้ำ ค่าความโปร่งแสง ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และค่าแอมโมเนียและปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ เป็นต้น เพื่อจดเป็นบันทึกข้อมูลเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา

สาระการเรียนรู้

1.อธิบายคุณสมบัติของน้ำทางกายภาพ เคมีและชีวภาพที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงปลาได้
2.บอกวิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำเมื่อคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลาไม่เหมาะสมได้ถูกต้อง
3.วิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ และอุณหภูมิน้ำ ค่าความโปร่งแสง ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และค่าแอมโมเนียและปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำได้

เวลาที่ใช้

12 ชั่วโมง

ขั้นที่ 1
ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

คุณสมบัติของน้ำ คืออะไร

คำชี้แจง

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 40 ข้อ 40 คะแนน
2. ตรวจแบบทดสอบและบันทึกคะแนนลงในตารางบันทึกคะแนน
3. นักเรียนทำกิจกรรม ที่ 1 คุณสมบัตของน้ำคืออะไร

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อวิชาการเพาะเลี้ยงปลา **รหัสวิชา 20501 - 2802**

เรื่องน้ำและการจัดการคุณภาพน้ำ **ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ**

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหมายถึงข้อใด
   ก. คุณสมบัติของน้ำที่สามารถมองเห็นได้ ข.คุณสมบัติของน้ำที่สามารถสัมผัสได้
   ค. คุณสมบัติของน้ำที่สามารถทดสอบได้ ง. คุณสมบัติของน้ำที่สามารถมองเห็นและสัมผัสได้
2. เครื่องมือที่ใช้วัดความโปร่งแสงของน้ำเรียกว่าอะไร
   ก. pH meter ข. DO meter
   ค. Salino meter ง. Secchi disc
3..ระยะโปร่งแสงที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำคือข้อใด
   ก. 10-20 เซนติเมตร ข. 30-60 เซนติเมตร
   ค. 70-100 เซนติเมตร ง. 100 เซนติเมตร ขึ้นไป
4. ถ้าระยะโปร่งแสงมากเกินไป ควรแก้ไขอย่างไร
   ก. ใส่ปูนขาว ข. ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยเคมี
   ค. เพิ่มระดับน้ำ ง. ถ่ายน้ำทิ้ง
5. ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบของน้ำขุ่น ที่มีต่อตัวสัตว์น้ำ
   ก. ตะกอนดินอุดตันเหงือก ทำให้สัตว์น้ำหายใจไม่สะดวก
   ข. แสงส่องผ่านลงไปในน้ำได้น้อย ทำให้การสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นได้น้อย
   ค. ปลาเจริญเติบโตช้า เนื่องจากอาหารธรรมชาติไม่อุดมสมบูรณ์
   ง. ทำให้ปลาตายแบบเฉียบพลัน
6.ถ้ามีปัญหาน้ำขุ่นจากตะกอนดิน ควรแก้ไขอย่างไร
   ก. ถ่ายเทน้ำ ข. ใส่ปูนขาวและปุ๋ยคอก
   ค. ใส่ฟอร์มาลีน ง. ให้อาหารปลามาก ๆ
7. เครื่องมือวัดความขุ่นของน้ำ คือข้อใด
   ก. Hydrometer ข. Hand refractometer
   ค. DO meter ง. Nephelometer
8. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ อย่างรวดเร็ว มีผลต่อสัตว์น้ำคือ
   ก. ทำให้เจริญเติบโตช้า ข. ทำให้อ่อนแอ เป็นโรคง่าย
   ค. ทำให้แคระแกร็น ง. ทำให้สัตว์น้ำตาย
9. น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม กฎหมาย กำหนดให้มีอุณหภูมิไม่เกิน กี่ องศาเซลเซียส ก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ
   ก. 20 °C ข. 30 °C
   ค. 40 °C ง. 50 °C

10. ระดับน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ ไม่ควรต่ำกว่า 1 เมตร เพราะเหตุใด

ก. ป้องกันการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ ค. ป้องกันอันตรายจากความขุ่นของน้ำ

ค. รักษาระยะโปร่งแสงของน้ำ ง. รักษาระดับความเค็มของน้ำ

11. คุณสมบัติทางเคมีของน้ำหมายถึงข้อใด

ก. ชนิดและปริมาณของของแข็งในน้ำ

ข. ชนิดและปริมาณของสิ่งไม่มีชีวิตในน้ำ

ค. ชนิดและปริมาณของสารอินทรีย์ในน้ำ

ง. ชนิดและปริมาณรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของธาตุและสารประกอบในน้ำ

12. ถ้าน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำมีสภาพเป็นกรด ควรแก้ไขอย่างไร

ก. ใส่ปูนขาว ข. ใส่ปุ๋ยคอก

ค. ใส่ปุ๋ยเคมี ง. ใส่ปุ๋ยหมัก

13. เครื่องมือที่ใช้วัดความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเรียกว่าอะไร

ก. pH meter ข. Oxygen meter

ค. Hydro meter ง. Salino meter

14. ค่าปริมาณด่าง (alkalinity) ของน้ำ วัดจากค่าของสารประกอบใดในน้ำ

ก. คาร์บอเนต (CO_3^{-2}) ข. ไบคาร์บอเนต (HCO_3^-)

ค. ไฮดรอกซิล (OH^-) ง. ถูกทุกข้อ

15. ถ้าค่าปริมาณด่าง (alkalinity) ของน้ำ ต่ำ จะมีผลอย่างไร

ก. ค่า pH ของน้ำเปลี่ยนแปลงมาก ข. ค่า pH ของน้ำเปลี่ยนแปลงน้อย

ค. ความกระด้างของน้ำเปลี่ยนแปลงมาก ง. ความกระด้างของน้ำเปลี่ยนแปลงน้อย

16. ถ้าค่าปริมาณด่าง (alkalinity) ของน้ำ ต่ำ ควรแก้ไขอย่างไร

ก. ใส่ปุ๋ยคอก ข. ใส่ปูนขาว

ค. ระบายน้ำออก ง. เพิ่มระดับน้ำ

17. ค่าความเค็มที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำจืดคือข้อใด

ก. 0 ppt. ข. 5 ppt.

ค. 10 ppt. ง. 15 ppt.

18. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ ส่วนใหญ่ได้มาจากแหล่งใด

ก. การสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช ข. การละลายจากบรรยากาศ

ค. การหายใจของสิ่งมีชีวิต ง. การย่อยสลายของสารอินทรีย์

19. ต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ในตอนกลางคืน มีมากกว่าตอนกลางวัน

ข. ปริมาณออกซิเจนที่จะลายในน้ำ บริเวณกันบ่อมีมากกว่าบริเวณผิวน้ำ

ค. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ในบ่อน้ำเขียวมีมากกว่าบ่อที่น้ำใส

ง. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ในบ่อน้ำนิ่งมีมากกว่าบ่อน้ำไหล

20. ถ้าปลาในบ่อ ขาดออกซิเจน จะสังเกตเห็นพฤติกรรมของปลาเป็นอย่างไร

ก. ฮุบอากาศที่ผิวน้ำ ข. ลอยหัว

ค. ไม่กินอาหาร ง. นอนนิ่ง ๆ

21.ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบของน้ำเสียที่มีต่อสัตว์น้ำ

ก. การเจริญเติบโตช้า ข. ทำให้สัตว์น้ำตาย

ค. สัตว์น้ำกลายพันธุ์ ง. เกิดโรคพยาธิ

22.แหล่งน้ำทิ้งในข้อใดที่มีผลกระทบทำให้เกิดน้ำเสียมากที่สุด

ก. ครัวเรือน ข. การเกษตร

ค. เหมืองแร่ ง. โรงงานอุตสาหกรรม

23.คาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำ เกิดจากกระบวนการในข้อใด

ก. การสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช ข. การหายใจของแพลงก์ตอนสัตว์

ค. การหายใจของสิ่งมีชีวิตในน้ำ ง. การย่อยสลายของจุลินทรีย์

24.เมื่อผงซักฟอกสะสมในแหล่งน้ำปริมาณมาก จะทำให้เกิดน้ำเขียวอย่างรวดเร็วเพราะในผงซักฟอกมีธาตุอาหารชนิดใด

ก. ไนโตรเจน ข. ฟอสฟอรัส

ค. โปแตสเซียม ง. แมกนีเซียม

25. สารประกอบซัลเฟอร์ ในข้อใดที่เป็นพิษต่อสัตว์น้ำ

ก. ซัลเฟอร์ในเซลล์พืช ข.ซัลเฟอร์ในเซลล์สัตว์

ค. ซัลเฟต (SO_4^{-2}) ง. ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)

26. แก๊สไข่เน่าจะเกิดขึ้นในสภาพใด

ก. สภาพที่ไม่มี CO_2 ข. สภาพที่ไม่มี O_2

ค. สภาพที่ไม่มี N_2 ง. สภาพที่ไม่มีแบคทีเรีย

27.ถ้าเกิดปัญหาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำต่ำ ควรแก้ไขอย่างไร

ก. ฉีดพ่นน้ำให้เป็นฝอยแตกกระจาย ข. ใส่ปูนขาว

ค. ใส่ปุ๋ยคอก ง. สูบน้ำออกจากบ่อ

28.ข้อใดคือลักษณะของน้ำที่มีค่า BOD. สูง

ก. น้ำใส สะอาด ข. มีออกซิเจนละลายมาก

ค. มีกลิ่นเหม็น ง. มีจุลินทรีย์น้อย

29. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องในการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาการขาดออกซิเจนในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำคือข้อใด

ก. ไม่ควรเลี้ยงสัตว์น้ำหนาแน่นเกินไป ข. ให้อาหารในปริมาณที่พอเหมาะ ไม่เหลือตกค้าง

ค. ไม่ปล่อยให้เกิดน้ำเขียวมากเกินไป ง. ใส่ปุ๋ยคอกในปริมาณมาก ๆ เพื่อสร้างอาหารธรรมชาติในบ่อ

30.ข้อใดเป็นประโยชน์ของการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ก. ผลผลิตเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ข. สัตว์น้ำมีคุณภาพดีขึ้น

ค. สามารถทำนายเกี่ยวกับคุณภาพน้ำได้ ง. ใช้ข้อมูลปรับปรุงคุณภาพน้ำได้

31.ในการไตเตรทเพื่อหาค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ถ้าตะกอนสีน้ำตาลแดงมีมาก หมายถึงข้อใด

ก. น้ำตัวอย่างมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมาก ข. น้ำตัวอย่างมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำน้ำ

ค. น้ำตัวอย่างมีปริมาณสารอินทรีย์มาก ง. น้ำตัวอย่างมีตะกอนแขวนลอยมาก

32.ข้อใดไม่ใช่วิธีการป้องกันการเกิดน้ำเสียในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ

ก. การถ่ายน้ำ ข. ใช้ยาปฏิชีวนะเติมลงในบ่อ

ค. การเตรียมบ่อก่อนการเลี้ยงปลา ง. ให้อาหารในปริมาณที่พอเหมาะไม่เหลือค้างในบ่อ

33.แพลงก์ตอน กลุ่มใดที่พบบริเวณบ่อน้ำมากที่สุด

ก.สาหร่ายสีเขียว ข.สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน

ค. ดอะตอม ง.ไดโนแฟลกเจเลต

34.สารประกอบฟอสฟอรัส ชนิดใดที่แพลงก์ตอนพืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที

ก.โพลีฟอสเฟต ข.อินทรีย์ฟอสเฟต

ค.อนินทรีย์ฟอสเฟต ง.ออโธฟอสเฟต

35.สารเคมีที่ใช้ทดสอบการตกค้างของคลอรีนคือข้อใด

ก.โซเดียมคลอไรด์ ข.โซเดียมไธโอซัลเฟต

ค.คอปเปอร์ซัลเฟต ง. ออโธทอริดีน

36. ค่า Biochemical Oxygen Demand (BOD) หมายถึงข้อใด

ก. ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ข. ค่าปริมาณออกซิเจนที่พืชน้ำใช้ในการสังเคราะห์แสง

ค. ปริมาณจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายอินทรีย์สาร

ง. ค่าปริมาณออกซิเขนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์สาร

37. ในบ่อที่มี Phytoplankton จำนวนมาก มักจะส่งผลต่อคุณภาพน้ำในด้านใด

ก.เป็นแหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ ข.ปริมาณ CO_2 จะมีค่าสูงในช่วงเช้า

ค. pH ของน้ำจะสูงในช่วงเช้า ง. ปริมาณ DO. จะมีค่าสูงตลอดทั้งวัน

38.ความกระด้างชั่วคราวของน้ำเมื่ออยู่ในสภาวะใดจะทำให้ความกระด้างหายไป

ก.เมือน้ำกลายเป็นน้ำแข็ง ข. เมื่อโดนความร้อน

ค. เมื่อเติมปูนขาว ง.เมื่อเติมเกลือแกงลงในน้ำ

39.สัตว์น้ำชนิดใดที่สามารถทำการเพาะพันธุ์ได้ที่ระดับความเค็ม 60 ppt.

ก.อาร์ทีเมีย ข.กุ้งก้ามแดง

ค. ปูม้า ง.ปลากะรัง

40.การใช้ EM รักษาคุณภาพน้ำมีผลดีในด้านใดมากที่สุด

ก. เพิ่มปริมาณ ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ข.ควบคุม pH ของน้ำ

ค. ลดกลิ่นเหม็น ง.เพิ่มค่าความเป็นด่าง

กิจกรรมที่ 1
คุณสมบัติของน้ำคืออะไร

ทบทวนความรู้เดิม

ให้นักเรียนพิจารณาน้ำในบ่อเลี้ยงปลาในฟาร์มประมงของวิทยาลัยว่ามีอะไรที่จะส่งผลให้คุณภาพน้ำในบ่อเปลี่ยนแปลงและมีผลต่อการเลี้ยงปลา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

นำสิ่งที่นักเรียนร่วมกันคิดได้จากข้อ 1 มาจัดกลุ่มที่มีความสัมพันธ์กันหรือมีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2
ขั้นการเรียนรู้

คุณสมบัติของน้ำทางกายภาพ
คุณสมบัติของน้ำทางเคมี
คุณสมบัติของน้ำทางชีวภาพ

คำชี้แจง

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1,2 และ3
2. นักเรียนทำกิจกรรม ที่ 2,3 และ 4

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง คุณสมบัติของน้ำทางกายภาพ

คุณสมบัติของน้ำทางกายภาพได้แก่ สิ่งเจือปนที่มีลักษณะที่สามารถรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัส เช่น กลิ่น สี รส ความขุ่น น้ำบริโภคที่ได้มาตรฐานไม่ควรมีรสและกลิ่นที่ไม่พึงปรารถนาต่อผู้บริโภค ถ้ามีจุลินทรีย์และสารเคมีปนเปื้อนในน้ำบริโภคจะส่งผลต่อลักษณะทางกายภาพของน้ำแม้สารที่ตรวจพบทางกายภาพ เช่น ความขุ่น มักเกิดจากสารแขวนลอย แต่ความขุ่นถ้ามีปริมาณมากอาจทำให้เกิดสีปรากฏทางกายภาพด้วย รวมทั้งรสจากเกลือแร่ต่างๆที่ละลายอยู่ในน้ำ อาจไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพโดยตรง แต่รส กลิ่นและสีที่ปรากฏอย่างชัดเจนและสัมผัสได้จะถูกปฏิเสธโดยผู้บริโภค จึงส่งผลให้ผู้ผลิตต้องดำเนินการปรับปรุงและพัฒนา ซึ่งเป็นกลวิธีในการผลักดันให้เกิดการปรับปรุงคุณภาพน้ำในทางอ้อมและส่งผลในเชิงบวก

SCAN ME

คุณภาพน้ำทางกายภาพ

กิจกรรมที่ 2
คุณสมบัติของน้ำทางกายภาพ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาสภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลาในฟาร์มประมงของวิทยาลัย โดยการวัดอุณหภูมิน้ำ ความโปร่งแสงของน้ำรวมถึงสังเกตสีของน้ำ แล้วตอบคำถาม

แบบบันทึกผลการศึกษา เรื่องคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำ

บ่อที่.....

หัวข้อที่ต้องบันทึก	คุณสมบัติของน้ำ			
	อุณหภูมิ	ความขุ่น	ความโปร่งแสง	สีของน้ำ
1.เครื่องมือที่ใช้วัด				
2.หน่วยของการวัด				
3.ค่าที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ				
4.ค่าที่วัดได้ จากบ่อน้ำใส				
5.ค่าที่วัดได้ จากบ่อน้ำขุ่น				
6.ค่าที่วัดได้ จากบ่อน้ำขุ่นแดง				
7.ค่าที่วัดได้ จากตัวบ่อน้ำเขียว				
8.ค่าที่วัดได้ จากตัวอย่างบ่อสีคล้ำ				

<u>สรุปผล</u>

1. น้ำใส เหมาะสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำหรือไม่ เพราะเหตุใด ควรปรับปรุงอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. น้ำขุ่นขาว เหมาะสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำหรือไม่ เพราะเหตุใด ควรปรับปรุงอย่างไร

.....

.....

.....

3. น้ำขุ่นแดง เหมาะสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำหรือไม่ เพราะเหตุใด ควรปรับปรุงอย่างไร

.....

.....

.....

4. น้ำเขียว เหมาะสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำหรือไม่ เพราะเหตุใด ควรปรับปรุงอย่างไร

.....

.....

5. น้ำสีดำคล้ำ เหมาะสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำหรือไม่ เพราะเหตุใด ควรปรับปรุงอย่างไร

.....

.....

6. เมื่อเติมปูนขาวลงในน้ำตัวอย่างเกิดอะไรขึ้น เพราะเหตุใด

.....

.....

ใบความรู้ที่ 2

เรื่อง

คุณสมบัติของน้ำทางเคมี

น้ำบริสุทธิ์ประกอบด้วย อะตอม 3 อะตอม คือ อะตอมของไฮโดรเจน 2 อะตอม และอะตอมของออกซิเจน 1 อะตอม ธาตุทั้งสองจะยึดเกาะกันโดยแรงร่วม (Covalent bonding) น้ำเป็นตัวทำละลายได้ดี โดยเฉพาะกับอินทรีย์สาร ทั้งนี้เพราะว่าสนามไฟฟ้าในโมเลกุลของน้ำมีทั้งประจุบวกและประจุไฟฟูาลบ เนื่องจากน้ำเป็นตัวทำละลายได้ดีนี่เอง จึงทำให้น้ำมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติได้ตลอดเวลาน้ำบริสุทธิ์ประกอบด้วย อะตอม 3 อะตอม คือ อะตอมของไฮโดรเจน 2 อะตอม และอะตอมของออกซิเจน 1 อะตอม ธาตุทั้งสองจะยึดเกาะกันโดยแรงร่วม (Covalent bonding) น้ำเป็นตัวทำละลายได้ดี โดยเฉพาะกับอินทรีย์สาร ทั้งนี้เพราะว่าสนามไฟฟ้าในโมเลกุลของน้ำมีทั้งประจุบวกและประจุไฟฟูาลบ เนื่องจากน้ำเป็นตัวทำละลายได้ดีนี่เอง จึงทำให้น้ำมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติได้ตลอดเวลา

SCAN ME

คุณสมบัติของน้ำทางเคมี

SCAN ME

powerpoint น้ำและการจัดการคุณภาพน้ำ

กิจกรรมที่ 3
คุณสมบัติของน้ำทางเคมี

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาสภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลาในฟาร์มประมงของวิทยาลัย แล้วทำการวัดค่าปริมาณแอมโมเนียและไนไตรท์ ปริมาณด่าง และความกระด้างของน้ำโดยใช้ชุดทดสอบ Test kit ค่า pH และค่าความเค็มของน้ำ โดยใช้เครื่อง pH meter และ Hand refractometer รวมถึงการศึกษาข้อมูลคาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโรเจนซลไฟด์และฟอสฟอรัสในน้ำ

จดบันทึกค่าที่ได้ในแบบบันทึกข้อมูล

งานมอบหมาย

ให้นักเรียนใช้ขวดพลาสติกเก็บตัวอย่างน้ำในบ่อเลี้ยงปลาที่นะดับความลึกประมาณ 30 เซนติเมตร โดยให้เปิดฝาขวดใต้ผิวน้ำและปิดฝาให้สนิทเมื่อน้ำเต็มขวด เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ โดยวิธี Winkler method เพื่อเปรียบเทียบกับการวัดค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ โดยใช้ ชุดทดสอบ Test kit หรือ DO meter

แบบบันทึกข้อมูลเรื่องคุณสมบัติน้ำทางเคมี

กลุ่มที่.....

1. ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบบันทึกข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

1. ชื่อบ่อ /หมายเลขบ่อ.....
2. วันที่...../...../.....เวลาที่วัดหรือเก็บน้ำตัวอย่าง.....
3. พื้นที่บ่อ.....ตารางเมตร ความลึกเฉลี่ย.....เมตร
4. สีของน้ำ.....
5. ปลาหรือสัตว์น้ำที่เลี้ยง.....

   อัตราการปล่อยเลี้ยง.....

<u>ส่วนที่ 1</u> ผลการวัด / วิเคราะห์ parameter ของน้ำตัวอย่าง

ปริมาณแอมโมเนีย.....

ปริมาณไนไตรท์.....

pH.....

ค่าปริมาณด่าง.....

ค่ำความกระด้าง.....

ค่าความเค็ม.....

6. สรุปผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 เรื่องคาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโรเจนซัลไฟด์และฟอสฟอรัสในน้ำ

จงตอบคำถามในข้อค่อไปนี้ต่อไปนี้

คุณสมบัติของน้ำ	ที่มา	ค่าที่เหมาสม	ผลที่เกิดกับสัตว์น้ำ	การแก้ไขเมื่อไม่เหมาะสม
คาร์บอนไดออกไซด์				
ไฮโรเจนซลไฟด์				
ฟอสฟอรัสในน้ำ				

ส่วนที่ 3 เรื่องปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ทำการวัดค่า ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ โดยใช้เครื่อง DO meter หรือ Oxygen meter และวิธีการไตเตรท ในบ่อเลี้ยงปลาของสถานศึกมา แล้วบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึก พร้อมสรุป

ค่า parameter ของน้ำที่ทำการวัด / วิเคราะห์

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วัดโดย DO meter เท่ากับ.....

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่วิเคราะห์โดยวิธี Winkler method.....

ความเข้มข้นของโซเดียมไธโอซัลเฟตที่ใช้เท่ากับ.....

ปริมาณของโซเดียมไธโอซัลเฟตใช้ ครั้งที่ 1 เท่ากับ.....มิลลิลิตร

ปริมาณของโซเดียมไธโอซัลเฟตที่ใช้ ครั้งที่ 2 เท่ากับ.....มิลลิลิตร

ปริมาณของโซเดียมไธโอซัลเฟตที่ใช้ ครั้งที่ 3 เท่ากับ.....มิลลิลิตร

ค่าเฉลี่ยของโซเดียมไธโอซัลเฟตที่ใช้ เท่ากับ.....มิลลิลิตร

คำนวณหาปริมาณ DO ได้จากสูตร.....

.....

.....

.....

ปริมาณ DO ที่คำนวณได้เท่ากับ.....

สรุปผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 3

เรื่อง คุณสมบัติของน้ำทางชีวภาพ

ในแหล่งน้ำธรรมชาติ อาจจะแบ่งแหล่งน้ำออกได้เป็น **2** แหล่งใหญ่ คือ แหล่งน้ำจืด อันได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง ห้วยหนอง คลองบึง และแหล่งน้ำเค็ม ได้แก่ ทะเล มหาสมุทร ในแหล่งน้ำเหล่านี้จะมีสิ่งที่มี ชีวิตสำคัญ ได้แก่ แพลงก์ตอนพืชน้ำ สัตว์น้ำ และจุลชีพต่าง ๆ ในทางประมงไม่ว่าจะเป็น แพลงก์ตอนพืช น้ำ สัตว์น้ำ หรือจุลชีพ จะมีทั้งประโยชน์และโทษต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

SCAN ME

คุณสมบัติของน้ำทางเชิวภาพ

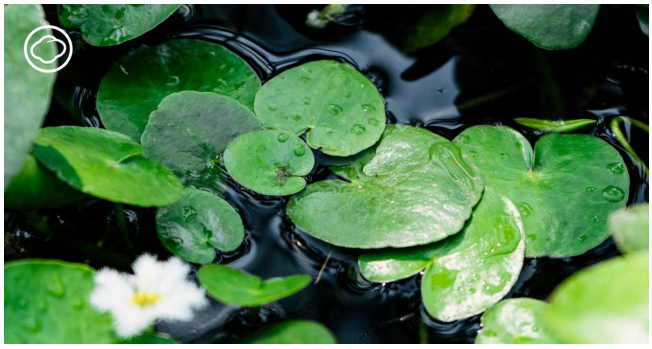
SCAN ME

powerpoint น้ำและการจัดการคุณภาพน้ำ

กิจกรรมที่ 4
คุณสมบัติของน้ำทางชีวภาพ

คำชี้แจง

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเรื่องกลุ่มผู้ผลิต หรือสิ่งมีชีวิตจำพวกพืชน้ำ กลุ่มผู้บริโภค หรือสิ่งมีชีวิตจำพวกสัตว์ และกลุ่มผู้ย่อยสลาย หรือจุลินทรีย์ต่างๆ จากเรื่องใบความรู้ สื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ แล้วบันทึกข้อมูลลงในช่องว่างตามหัวข้อต่อไปนี้



แบบบันทึกกิจกรรมเรื่องคุณสมบัติของน้ำทางชีวภาพ

คำชี้แจง

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเอกสารประกอบการเรียน เรื่องน้ำและการจัดการคุณภาพน้ำแล้วเติมข้อมูลลงในช่องว่างตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เขียนชื่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ที่ผู้เรียนรู้จักมาให้มากที่สุด

.....

.....

.....

2. จำแนกสิ่งมีชีวิตในน้ำ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ

2.1 กลุ่มผู้ผลิต หรือสิ่งมีชีวิตจำพวกพืชน้ำ ได้แก่.....

.....

2.2 กลุ่มผู้บริโภค หรือสิ่งมีชีวิตจำพวกสัตว์ ได้แก่.....

.....

2.3 กลุ่มผู้ย่อยสลาย หรือจุลินทรีย์ต่างๆ ได้แก่.....

.....

3. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาตัวอย่างน้ำสีเขียวและน้ำสีดำคล้ำ ร่วมกันแสดงความคิดเห็นและเขียนรายงานสรุปผลการระดมความคิดในหัวข้อต่อไปนี้

หัวข้อคำถาม	น้ำสีเขียว	น้ำสีดำคล้ำ
1. สาเหตุที่ทำให้เกิด		
2. สิ่งมีชีวิตที่พบมาก		
3. ผลกระทบต่อสัตว์น้ำ		
4. ชนิดของแพลงก์ตอนที่พบ		

ขั้นที่ 3
ขั้นประเมินผล

การปรับปรุงคุณภาพน้ำ
ในบ่อเลี้ยงปลา

คำชี้แจง

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 4
2. นักเรียนทำกิจกรรม ที่ 5
3. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ใบความรู้ที่ 4

เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา

การจัดการคุณภาพน้ำที่จะกล่าวถึงในบทนี้จะมุ่งเน้นที่การจัดการคุณภาพด้านต่างๆของน้ำให้เหมาะสมเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและเพื่อการพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแบบยั่งยืน นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นเพื่อให้มีการป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษในน้ำธรรมชาติและการบำบัดน้ำเสียจากแหล่งต่าง ๆ ก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ ทั้งนี้เพื่อให้มีการพัฒนาการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน โดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมและสาธารณสุขด้วยการจัดการหรือควบคุมคุณภาพของน้ำในฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำนอกจากจะมุ่งให้ผลผลิตสัตว์น้ำสูงแล้ว ยังต้องคำนึงถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม เพราะหากมีน้ำเสียจากฟาร์มที่ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติมีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ ทำให้สิ่งมีชีวิตหลายชนิดตายและหลายชนิดสูญพันธุ์ไปซึ่งส่งผลให้จำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตในโลกน้อยลง ปัจจุบันการกำหนดมาตรฐานคุณสมบัติของน้ำกระทำโดยคำนึงถึงสัตว์น้ำเป็นสำคัญ ตัวอย่างเช่น มาตรฐานของน้ำดื่มได้กำหนดให้มีธาตุลังกะสี ได้ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่คุณสมบัติของน้ำที่กำหนดเป็นคำมาตรฐานสำหรับสัตว์น้ำมีค่าลังกะสีไม่เกิน 0.001 มิลลิกรัมต่อลิตร การปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติเป็นวิธีการหนึ่งซึ่งสามารถลดปัญหาน้ำเสียที่เกิดขึ้น จะช่วยให้น้ำคุณภาพน้ำกลับคืนสู่สภาพดังเดิม

SCAN ME

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ
โดยใช้ Test Kit

SCAN ME

การปรับปรุงคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา

กิจกรรมที่ 5
การปรับปรุงคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา

คำชี้แจง

ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ทำการวัด/วิเคราะห์ คุณสมบัติบางประการของน้ำ ในบ่อเลี้ยงปลาของฟาร์มประมง ในช่วงเวลา 06.00 น. ,12.00 น. ,18.00 น. เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงในรอบวัน นำผลการศึกษาบันทึกลงในแบบบันทึก พร้อมทั้งสรุปผลและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

แบบบันทึกข้อมูล เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ

กลุ่มที่.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง

1. ชื่อบ่อ /หมายเลขบ่อ.....
2. วันที่...../...../.....เวลาที่วัดหรือเก็บน้ำตัวอย่าง.....
3. พื้นที่บ่อ.....ตารางเมตร ความลึกเฉลี่ย.....เมตร
4. สีของน้ำ.....
5. ปลาหรือสัตว์น้ำที่เลี้ยง.....

   อัตราการปล่อยเลี้ยง.....

ค่า Parameter ของน้ำที่ทำการวัด / วิเคราะห์	เวลาที่ทำการวัด / วิเคราะห์			ค่าที่วัดได้	
	06.00 น.	12.00 น.	18.00 น.	เหมาะสม	ไม่หมาะสม
อุณหภูมิ					
ระยะโปร่งแสง					
ความเค็ม					
ความขุ่น					เ
pH					
ค่าปริมาณด่าง					
ค่าความกระด้าง					
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ					
ปริมาณแอมโมเนีย					
ปริมาณไนไตรท์					
ปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์					

สรุปผลและการแก้ไขเมื่อคุณสมบัติของน้ำไม่เหมาะสม.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อวิชาการเพาะเลี้ยงปลา **รหัสวิชา 20501 - 2802**

เรื่อง น้ำและการจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา **ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ**

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำหมายถึงข้อใด

ก. คุณสมบัติของน้ำที่สามารถมองเห็นได้ ข.คุณสมบัติของน้ำที่สามารถสัมผัสได้

ค. คุณสมบัติของน้ำที่สามารถทดสอบได้ ง. คุณสมบัติของน้ำที่สามารถมองเห็นและสัมผัสได้

2. ถ้าระยะโปร่งแสงมากเกินไป ควรแก้ไขอย่างไร

ก. ใส่ปูนขาว ข. ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยเคมี

ค. เพิ่มระดับน้ำ ง. ถ่ายน้ำทิ้ง

3.เครื่องมือที่ใช้วัดความโปร่งแสงของน้ำเรียกว่าอะไร

ก. pH meter ข. DO meter

ค. Salino meter ง. Secchi disc

4..ระยะโปร่งแสงที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำคือข้อใด

ก. 10-20 เซนติเมตร ข. 30-60 เซนติเมตร

ค. 70-100 เซนติเมตร ง. 100 เซนติเมตร ขึ้นไป

5. ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบของน้ำขุ่น ที่มีต่อตัวสัตว์น้ำ

ก. ตะกอนดินอุดตันเหงือก ทำให้สัตว์น้ำหายใจไม่สะดวก

ข. แสงส่องผ่านลงไปในน้ำได้น้อย ทำให้การสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นได้น้อย

ค. ปลาเจริญเติบโตช้า เนื่องจากอาหารธรรมชาติไม่อุดมสมบูรณ์

ง. ทำให้ปลาตายแบบเฉียบพลัน

6.เครื่องมือวัดความขุ่นของน้ำ คือข้อใด

ก. Hydrometer ข. Hand refractometer

ค. DO meter ง. Nephelometer

7.ถ้ามีปัญหาน้ำขุ่นจากตะกอนดิน ควรแก้ไขอย่างไร

ก. ถ่ายเทน้ำ ข. ใส่ปูนขาวและปุ๋ยคอก

ค. ใส่ฟอร์มาลีน ง. ให้อาหารปลามาก ๆ

8 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ อย่างรวดเร็ว มีผลต่อสัตว์น้ำคือ

ก. ทำให้เจริญเติบโตช้า ข. ทำให้อ่อนแอ เป็นโรคง่าย

ค. ทำให้แคระแกร็น ง. ทำให้สัตว์น้ำตาย

9. ระดับน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ ไม่ควรต่ำกว่า 1 เมตร เพราะเหตุใด

ก. ป้องกันการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ ค. ป้องกันอันตรายจากความขุ่นของน้ำ

ค. รักษาระยะโปร่งแสงของน้ำ ง. รักษาระดับความเค็มของน้ำ

10.น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม กฎหมาย กำหนดให้มีอุณหภูมิไม่เกิน กี่ องศาเซลเซียส ก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ

ก. 20 °C ข. 30 °C

ค. 40 °C ง. 50 °C

11. คุณสมบัติทางเคมีของน้ำหมายถึงข้อใด

ก. ชนิดและปริมาณของของแข็งในน้ำ

ข. ชนิดและปริมาณของสิ่งไม่มีชีวิตในน้ำ

ค. ชนิดและปริมาณของสารอินทรีย์ในน้ำ

ง. ชนิดและปริมาณรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของธาตุและสารประกอบในน้ำ

12. ถ้าน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำมีสภาพเป็นกรด ควรแก้ไขอย่างไร

ก. ใส่ปูนขาว ข. ใส่ปุ๋ยคอก

ค. ใส่ปุ๋ยเคมี ง. ใส่ปุ๋ยหมัก

13. เครื่องมือที่ใช้วัดความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเรียกว่าอะไร

ก. pH meter ข. Oxygen meter

ค. Hydro meter ง. Salino meter

14.ถ้าค่าปริมาณด่าง (alkalinity) ของน้ำ ต่ำ ควรแก้ไขอย่างไร

ก. ใส่ปุ๋ยคอก ข. ใส่ปูนขาว

ค. ระบายน้ำออก ง. เพิ่มระดับน้ำ

15. ค่าปริมาณด่าง (alkalinity) ของน้ำ วัดจากค่าของสารประกอบใดในน้ำ

ก. คาร์บอเนต (CO_3^{-2}) ข. ไบคาร์บอเนต (HCO_3^-)

ค. ไฮดรอกซิล (OH^-) ง. ถูกทุกข้อ

16. ถ้าค่าปริมาณด่าง (alkalinity) ของน้ำต่ำ จะมีผลอย่างไร

ก. ค่า pH ของน้ำเปลี่ยนแปลงมาก ข. ค่า pH ของน้ำเปลี่ยนแปลงน้อย

ค. ความกระด้างของน้ำเปลี่ยนแปลงมาก ง. ความกระด้างของน้ำเปลี่ยนแปลงน้อย

17. ค่าความเค็มที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำจืดคือข้อใด

ก. 0 ppt. ข. 5 ppt.

ค. 10 ppt. ง. 15 ppt.

18. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ ส่วนใหญ่ได้มาจากแหล่งใด

ก. การสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช ข. การละลายจากบรรยากาศ

ค. การหายใจของสิ่งมีชีวิต ง. การย่อยสลายของสารอินทรีย์

19. ต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ในตอนกลางคืน มีมากกว่าตอนกลางวัน

ข. ปริมาณออกซิเจนที่จะลายในน้ำ บริเวณกันบ่อมีมากกว่าบริเวณผิวน้ำ

ค. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ในบ่อน้ำเขียวมีมากกว่าบ่อที่น้ำใส

ง. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ในบ่อน้ำนิ่งมีมากกว่าบ่อน้ำไหล

20.ถ้าปลาในบ่อ ขาดออกซิเจน จะสังเกตเห็นพฤติกรรมของปลาเป็นอย่างไร

ก. ฮุบอากาศที่ผิวน้ำ ข. ลอยหัว

ค. ไม่กินอาหาร ง. นอนนิ่ง ๆ

21.คาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำ เกิดจากกระบวนการในข้อใด

ก. การสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช ข. การหายใจของแพลงก์ตอนสัตว์

ค. การหายใจของสิ่งมีชีวิตในน้ำ ง. การย่อยสลายของจุลินทรีย์

22.ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบของน้ำเสียที่มีต่อสัตว์น้ำ

ก. การเจริญเติบโตช้า ข. ทำให้สัตว์น้ำตาย

ค. สัตว์น้ำกลายพันธุ์ ง. เกิดโรคพยาธิ

23.ถ้าเกิดปัญหาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำต่ำ ควรแก้ไขอย่างไร

ก. ฉีดพ่นน้ำให้เป็นฝอยแตกกระจาย ข. ใส่ปูนขาว

ค. ใส่ปุ๋ยคอก ง. สูบน้ำออกจากบ่อ

24.แหล่งน้ำทิ้งในข้อใดที่มีผลกระทบทำให้เกิดน้ำเสียมากที่สุด

ก. ครัวเรือน ข. การเกษตร

ค. เหมืองแร่ ง. โรงงานอุตสาหกรรม

25.เมื่อผงซักฟอกสะสมในแหล่งน้ำปริมาณมาก จะทำให้เกิดน้ำเขียวอย่างรวดเร็วเพราะในผงซักฟอกมีธาตุอาหารชนิดใด

ก. ไนโตรเจน ข. ฟอสฟอรัส

ค. โปแตสเซียม ง. แมกนีเซียม

26. สารประกอบซัลเฟอร์ ในข้อใดที่เป็นพิษต่อสัตว์น้ำ

ก. ซัลเฟอร์ในเซลล์พืช ข.ซัลเฟอร์ในเซลล์สัตว์

ค. ซัลเฟต (SO_4^{-2}) ง. ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)

27. แก๊สไข่เน่าจะเกิดขึ้นในสภาพใด

ก. สภาพที่ไม่มี CO_2 ข. สภาพที่ไม่มี O_2

ค. สภาพที่ไม่มี N_2 ง. สภาพที่ไม่มีแบคทีเรีย

28.ข้อใดคือลักษณะของน้ำที่มีค่า BOD. สูง

ก. น้ำใส สะอาด ข. มีออกซิเจนละลายมาก

ค. มีกลิ่นเหม็น ง. มีจุลินทรีย์น้อย

29. ค่า Biochemical Oxygen Demand (BOD) หมายถึงข้อใด

ก. ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ข. ค่าปริมาณออกซิเจนที่พืชน้ำใช้ในการสังเคราะห์แสง

ค.ปริมาณจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายอินทรีย์สาร

ง.ค่าปริมาณออกซิเขนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์สาร

30.ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องในการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาการขาดออกซิเจนในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำคือข้อใด

ก. ไม่ควรเลี้ยงสัตว์น้ำหนาแน่นเกินไป ข. ให้อาหารในปริมาณที่พอเหมาะ ไม่เหลือตกค้าง

ค. ไม่ปล่อยให้เกิดน้ำเขียวมากเกินไป ง. ใส่ปุ๋ยคอกในปริมาณมาก ๆ เพื่อสร้างอาหารธรรมชาติในบ่อ

31.ข้อใดเป็นประโยชน์ของการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ก. ผลผลิตเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ข. สัตว์น้ำมีคุณภาพดีขึ้น

ค. สามารถทำนายเกี่ยวกับคุณภาพน้ำได้ ง. ใช้ข้อมูลปรับปรุงคุณภาพน้ำได้

32.ในการไตเตรทเพื่อหาค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ถ้าตะกอนสีน้ำตาลแดงมีมาก หมายถึงข้อใด

ก. น้ำตัวอย่างมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมาก ข. น้ำตัวอย่างมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำน้ำ

ค. น้ำตัวอย่างมีปริมาณสารอินทรีย์มาก ง. น้ำตัวอย่างมีตะกอนแขวนลอยมาก

33.แพลงก์ตอน กลุ่มใดที่พบบริเวณบ่อน้ำมากที่สุด

ก.สาหร่ายสีเขียว ข.สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน

ค. ดอะตอม ง.ไดโนแฟลกเจเล

34.สารประกอบฟอสฟอรัส ชนิดใดที่แพลงก์ตอนพืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที

ก.โพลีฟอสเฟต ข.อินทรีย์ฟอสเฟต

ค.อนินทรีย์ฟอสเฟต ง.ออโธฟอสเฟต

35.ข้อใดไม่ใช่วิธีการป้องกันการเกิดน้ำเสียในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ

ก. การถ่ายน้ำ ข. ใช้ยาปฏิชีวนะเติมลงในบ่อ

ค. การเตรียมบ่อก่อนการเลี้ยงปลา ง. ให้อาหารในปริมาณที่พอเหมาะไม่เหลือค้างในบ่อ

36.ในบ่อที่มี Phytoplankton จำนวนมาก มักจะส่งผลต่อคุณภาพน้ำในด้านใด

ก.เป็นแหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ ข.ปริมาณ CO_2 จะมีค่าสูงในช่วงเช้า

ค. pH ของน้ำจะสูงในช่วงเช้า ง. ปริมาณ DO. จะมีค่าสูงตลอดทั้งวัน

37.ความกระด้างชั่วคราวของน้ำเมื่ออยู่ในสภาวะใดจะทำให้ความกระด้างหายไป

ก.เมือน้ำกลายเป็นน้ำแข็ง ข. เมื่อโดนความร้อน

ค. เมื่อเติมปูนขาว ง.เมื่อเติมเกลือแกงลงในน้ำ

38.สารเคมีที่ใช้ทดสอบการตกค้างของคลอรีนคือข้อใด

ก.โซเดียมคลอไรด์ ข.โซเดียมไธโอซัลเฟต

ค.คอปเปอร์ซัลเฟต ง. ออโธทอริดีน

39.สัตว์น้ำชนิดใดที่สามารถทำการเพาะพันธุ์ได้ที่ระดับความเค็ม 60 ppt.

ก.อาร์ทีเมีย ข.กุ้งก้ามแดง

ค. ปูม้า ง.ปลากะรัง

40.การใช้ EM รักษาคุณภาพน้ำมีผลดีในด้านใดมากที่สุด

ก. เพิ่มปริมาณ ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ข.ควบคุม pH ของน้ำ

ค. ลดกลิ่นเหม็น ง.เพิ่มค่าความเป็นด่าง

บรรณานุกรม

มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และไพพรรณ พรประภา. 2544. การจัดการคุณภาพน้ำและกา: บำบัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยงปลาและบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำอื่นๆ: เล่ม 1 การจัดการคุณภาพน้ำ. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพ.

รัชดา หมอยาดี และสุมาลี มูลทองน้อย. 2543. การศึกษาการลดความขุ่นของน้ำในบ่อเลี้ยงปลา. วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุดรธานี. กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

สนิท อักษรแก้ว และคณะ. 2542. การฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนเพื่อสังคม และเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนของประเทศไทย: กรณีศึกษาระบบนิเวศป่าชายเลนปากแม่น้ำทำจีน. อักษรสยามการพิมพ์ กรุงเทพ.

Axford S. 1994. Rehabilitatio of inland fisherie; water quality ehabilitation of Freshwater Fisheries (Cowx I.G.ed.). Fishing Books, Oxford. pp.361-365.

ภาคผนวก

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อวิชาหลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ **รหัสวิชา 20501 - 2802**

เรื่อง น้ำและการจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา **ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ**

ข้อ	เฉลย		
1	ง. คุณสมบัติของน้ำที่สามารถมองเห็นและสัมผัสได้	21	ค. สัตว์น้ำกลายพันธุ์
2	ง. Secchi disc	22	ง. โรงงานอุตสาหกรรม
3	ข. 30-60 เซนติเมตร	23	ค. การหายใจของสิ่งมีชีวิตในน้ำ
4	ข. ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยเคมี	24	ข. ฟอสฟอรัส
5	ก. ตะกอนดินอุดตันเหงือก ทำให้สัตว์น้ำหายใจไม่สะดวก	25	ง. ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)
6	ค. ใส่ปูนขาวและปุ๋ยคอก	26	ข. สภาพที่ไม่มี O_2
7	ง. Nephelometer	27	ก. ฉีดพ่นน้ำให้เป็นฝอยแตกกระจาย
8	ง. ทำให้สัตว์น้ำตาย	28	ค. มีกลิ่นเหม็น
9	ค. 40 °C	29	ง. ใส่ปุ๋ยคอกในปริมาณมาก ๆ เพื่อสร้างอาหารธรรมชาติในบ่อ
10	ก. ป้องกันการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ	30	ง. ใช้ข้อมูลปรับปรุงคุณภาพน้ำได้
11	ง. ชนิดและปริมาณรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของธาตุและสารประกอบในน้ำ	31	ก. น้ำตัวอย่างมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมาก
12	ก. ใส่ปูนขาว	32	ข. ใช้ยาปฏิชีวนะเติมลงในบ่อ
13	ก. pH meter	33	ข.สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน
14	ง. ถูกทุกข้อ	34	ง.ออโธฟอสเฟต
15	ก. ค่า pH ของน้ำเปลี่ยนแปลงมาก	35	ง. ออโธทอริดีน
16	ข. ใส่ปูนขาว	36	ง. ค่าปริมาณออกซิเขนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์สาร
17	ก. 0 ppt.	37	ข.ปริมาณ CO_2 จะมีค่าสูงในช่วงเช้า
18	ก. การสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช	38	ข. เมื่อโดนความร้อน
19	ค. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ในบ่อน้ำเขียวมีมากกว่าบ่อที่น้ำใส	39	ก.อาร์ทีเมีย
20	ก. ฮุบอากาศที่ผิวน้ำ	40	ค. ลดกลิ่นเหม็น

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อวิชาหลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ **รหัสวิชา 20501 - 2802**

เรื่อง น้ำและการจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา **ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ**

ข้อ	เฉลย		
1	ง. คุณสมบัติของน้ำที่สามารถมองเห็นและสัมผัสได้	21	ค. การหายใจของสิ่งมีชีวิตในน้ำ
2	ข. ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยเคมี	22	ค. สัตว์น้ำกลายพันธุ์
3	ง. Secchi disc	23	ก. ฉีดพ่นน้ำให้เป็นฝอยแตกกระจาย
4	ข. 30-60 เซนติเมตร	24	ง. โรงงานอุตสาหกรรม
5	ง. ทำให้ปลาตายแบบเฉียบพลัน	25	ข. ฟอสฟอรัส
6	ง. Nephelometer	26	ง. ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)
7	ข. ใส่ปูนขาวและปุ๋ยคอก	27	ข. สภาพที่ไม่มี O_2
8	ง. ทำให้สัตว์น้ำตาย	28	ค. มีกลิ่นเหม็น
9	ก. ป้องกันการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ	29	ง.ค่าปริมาณออกซิเขนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์สาร
10	ค. 40 °C	30	ง. ใส่ปุ๋ยคอกในปริมาณมาก ๆ เพื่อสร้างอาหารธรรมชาติในบ่อ
11	ง. ชนิดและปริมาณรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของธาตุและสารประกอบในน้ำ	31	ง. ใช้ข้อมูลปรับปรุงคุณภาพน้ำได้
12	ก. ใส่ปูนขาว	32	ก. น้ำตัวอย่างมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมาก
13	ก. pH meter	33	ข.สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน
14	ข. ใส่ปูนขาว	34	ง.ออโธฟอสเฟต
15	ง. ถูกทุกข้อ	35	ข. ใช้ยาปฏิชีวนะเติมลงในบ่อ
16	ก. ค่า pH ของน้ำเปลี่ยนแปลงมาก	36	ข.ปริมาณ CO_2 จะมีค่าสูงในช่วงเช้า
17	ก. 0 ppt.	37	ข. เมื่อโดนความร้อน
18	ก. การสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช	38	ง. ออโธทอริดีน
19	ค. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ในบ่อน้ำเขียวมีมากกว่าบ่อที่น้ำใส	39	ก.อาร์ทีเมีย
20	ก. ฮุบอากาศที่ผิวน้ำ	40	ค. ลดกลิ่นเหม็น

แบบประเมินกิจกรรม

เกณฑ์การประเมิน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน
1. ค่าความอุณหภูมิของน้ำ (8)	
1.1 ค่าความอุณหภูมิของน้ำ	2 อ่านค่าที่วัดได้ถูกต้องและแม่นยำ 1 อ่านค่าที่วัดได้คลาดเคลื่อนเล็กน้อย 0 อ่านค่าที่วัดได้ไม่ถูกต้อง
1.2 การหาค่าเฉลี่ย	2 หาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง 1 หาค่าเฉลี่ยได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง 0 หาค่าเฉลี่ยไม่ถูกต้อง
1.3 การใช้เครื่องมือ	2 ใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง 1 ใช้เครื่องมือผิดพลาดบ้างในบางขั้นตอน 0 ใช้เครื่องมือไม่ถูกต้อง
1.4 การปฏิบัติงาน	2 การปฏิบัติงานรวดเร็วแม่นยำและคล่องแคล่ว 1 การปฏิบัติงานค่อนข้างช้า 0 การปฏิบัติงานช้ามาก มีความลังเลไม่แน่ใจ
2. การวัดความโปร่งใส (8)	
2.1 การอ่านค่าความโปร่งใส	2 อ่านค่าที่วัดได้ถูกต้องและแม่นยำ 1 อ่านค่าที่วัดได้คลาดเคลื่อนเล็กน้อย 0 อ่านค่าที่วัดได้ไม่ถูกต้อง
2.2 การหาค่าเฉลี่ย	2 หาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง 1 หาค่าเฉลี่ยได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง 0 หาค่าเฉลี่ยไม่ถูกต้อง
2.3 การใช้เครื่องมือ	2 ใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง 1 ใช้เครื่องมือผิดพลาดบ้างในบางขั้นตอน 0 ใช้เครื่องมือไม่ถูกต้อง
2.4 การปฏิบัติงาน	2 การปฏิบัติงานรวดเร็วแม่นยำและคล่องแคล่ว 1 การปฏิบัติงานค่อนข้างช้า 0 การปฏิบัติงานช้ามาก มีความลังเลไม่แน่ใจ
3. ลักษณะนิสัยในการทำงาน (4)	4 มีความมีความรอบคอบ ระมัดระวัง มีความกระตือรือร้นในการทำงานจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์หลังจากปฏิบัติงานรักษาความสะอาดของวัสดุอุปกรณ์และบริเวณที่ปฏิบัติงาน 3 มีความรอบคอบ ระมัดระวัง มีความกระตือรือร้นในการทำงาน มีการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์หลังจากปฏิบัติงานไม่มีการรักษา ความสะอาด

	ของวัสดุอุปกรณ์และบริเวณที่ ปฏิบัติงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน
	2 มีความรอบคอบ ระมัดระวัง มีความกระตือรือร้นในการทำงาน ไม่มีการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ หลังจากปฏิบัติงาน ขาดการรักษาความสะอาดของวัสดุอุปกรณ์ และบริเวณที่ปฏิบัติงาน 1 มีความรอบคอบ ระมัดระวัง แต่ขาดความกระตือรือร้น ในการทำงาน ไม่มีการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ หลัง จากปฏิบัติงานและขาดการรักษาความ สะอาดของวัสดุอุปกรณ์ และบริเวณที่ปฏิบัติงาน 0 ขาดความรอบคอบ ระมัดระวังในการทำงาน และขาดความกระตือรือร้น ไม่มีการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์และทำความสะอาดวัสดุอุปกรณ์ รวมสถานที่ปฏิบัติงานหลังจากปฏิบัติงานแล้ว

แบบประเมินใบงานการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

เกณฑ์การประเมินผลใบงาน

รายการประเมิน	คะแนนที่ได้
1. การใช้ test kit ของแต่ละกลุ่ม	
1.1 ผู้เรียนสนใจฝึกใช้ test kit/เตรื่องมือวัด และวัดได้ถูกต้อง ชำนาญ	5
1.2 ผู้เรียนสนใจฝึกใช้test kit/เตรื่องมือวัด และวัดได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ชำนาญ	4
1.3 ผู้เรียนสนใจฝึกใช้ test kit/เตรื่องมือวัดแต่ยังวัดไม่ถูกต้องและไม่ชำนาญ	3
1.4 ผู้เรียนไม่สนใจฝึกใช้ test kit/เตรื่องมือวัด ด้วยตนเอง	2
2. การรายงานผล ในแบบบันทึก	
3.1 บันทึกข้อมูลได้ถูกต้อง ชัดเจน ครบทุกรายการ	5
3.2 บันทึกข้อมูลไม่ถูกต้อง ชัดเจน บางรายการ	4
3.3 บันทึกข้อมูลไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจน หลายรายการ	3
3.4 บันทึกข้อมูลไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจน เกือบทุกรายการ	2

รวม 10 คะแนน

แบบประเมินกระบวนการกลุ่ม

ประกอบการวัดผล/ประเมินผล แผนการเรียนรู้ที่ ..... เรื่อง .....

ที่	ชื่อ-สกุล	หัวข้อประเมิน					รวมคะแนน	สรุป	
		กำหนดประเด็นปัญหาชัดเจน (3)	วางแผน กำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาได้เหมาะสม (3)	ลงมือปฏิบัติตามแผน (6)	สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน (3)	เขียนรายงานนำเสนอ(5)		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
	รวม / เฉลี่ย								

เกณฑ์การประเมิน ถ้าได้คะแนนตั้งแต่ 16-20 ได้คุณภาพดี แสดงว่าผ่าน

ถ้าได้คะแนนตั้งแต่	10-15	ได้คุณภาพปานกลาง	แสดงว่าผ่าน
ถ้าได้คะแนนต่ำกว่า	10	ได้คุณภาพต้องปรับปรุง	แสดงว่าไม่ผ่าน

เกณฑ์การประเมินกระบวนการกลุ่ม

เกณฑ์การประเมิน แยกตามองค์ประกอบย่อย 5 ด้าน

1. กำหนดประเด็นปัญหาชัดเจน

4 หมายถึง กำหนดประเด็นปัญหาได้ด้วยตนเอง ปัญหาที่กำหนดมีความเฉพาะเจาะจงชัดเจนดีมาก

3 หมายถึง กำหนดประเด็นปัญหาได้ด้วยตนเอง ปัญหาที่กำหนดมีความเฉพาะเจาะจงชัดเจนดี

2 หมายถึง กำหนดประเด็นปัญหาได้ด้วยตนเองเป็นบางส่วน ปัญหาที่กำหนดมีความ เฉพาะเจาะจงชัดเจนพอใช้

1 หมายถึง กำหนดประเด็นปัญหาด้วยตนเองไม่ได้

2. วางแผนกำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาได้เหมาะสม

4 หมายถึง ออกแบบวิธีการ ขั้นตอนการแก้ปัญหา ระบุควบคุมตัวแปรได้ถูกต้องเหมาะสม

3 หมายถึง ออกแบบวิธีการ ขั้นตอนการแก้ปัญหา ระบุควบคุมตัวแปรได้ค่อนข้างเหมาะสม

2 หมายถึง ออกแบบวิธีการ ขั้นตอนการแก้ปัญหา ระบุควบคุมตัวแปรได้เหมาะสมพอใช้

1 หมายถึง ออกแบบวิธีการ ขั้นตอนการแก้ปัญหา ระบุควบคุมตัวแปรได้ไม่เหมาะสม

3. ลงมือปฏิบัติตามแผน

4 หมายถึง ลงมือแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างครบถ้วนจริงจัง สามารถค้นพบความรู้ ข้อคิด แนวทางการปฏิบัติตามประเด็นปัญหาที่ตั้งไว้ด้วยตนเองทั้งหมด

3 หมายถึง ลงมือแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างครบถ้วนจริงจัง สามารถค้นพบความรู้ ข้อคิด แนวทางการปฏิบัติตามประเด็นปัญหาที่ตั้งไว้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

2 หมายถึง ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดบ้าง แต่ไม่ครบถ้วน สามารถค้นพบความรู้ ข้อคิด แนวทางการปฏิบัติตามประเด็นปัญหาที่ตั้งไว้ด้วยตนเองเป็นบางส่วน

1 หมายถึง ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดได้น้อยมาก ไม่สามารถค้นพบความรู้ ข้อคิด แนวทางการปฏิบัติตามประเด็นปัญหาที่ตั้งไว้

4. สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

4 หมายถึง นำข้อค้นพบ วิธีปฏิบัติไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ครบถ้วน ถูกต้อง และต่อเนื่อง

3 หมายถึง นำข้อค้นพบ วิธีปฏิบัติไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ครบถ้วน ถูกต้อง แต่ขาด ความต่อเนื่อง

2 หมายถึง นำข้อค้นพบ วิธีปฏิบัติไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้เป็นบางส่วน และต้อง กระตุ้นเตือนให้ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง

1 หมายถึง นำข้อค้นพบ วิธีปฏิบัติไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้น้อยมาก หรือไม่นำไปใช้เลย

5. เขียนรายงานนำเสนอ

4 หมายถึง บันทึกผลการศึกษาค้นคว้าและนำเสนอข้อมูลได้ถูกต้องชัดเจน แสดงให้เห็นถึงขั้นตอน การวางแผน การลงมือแก้ปัญหาและข้อค้นพบที่ได้ครบถ้วน

3 หมายถึง บันทึกผลการศึกษาค้นคว้าและนำเสนอข้อมูลได้ถูกต้องชัดเจน แสดงให้เห็นถึงขั้นตอน การวางแผน การลงมือแก้ปัญหา และข้อค้นพบที่ได้ค่อนข้างครบถ้วน

2 หมายถึง บันทึกผลการศึกษาค้นคว้าและนำเสนอข้อมูลได้บ้าง แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการวางแผน การลงมือแก้ปัญหา และข้อค้นพบที่ได้เพียงบางส่วน

1 หมายถึง บันทึกผลการศึกษาค้นคว้าและนำเสนอข้อมูลได้น้อยมาก เห็นขั้นตอนการวางแผน การลงมือแก้ปัญหาและข้อค้นพบที่ได้ไม่ชัดเจน

แบบประเมินรายงานการค้นคว้า

ประกอบการวัด / ประเมินผล ใบงานที่ ..... เรื่อง .....

ที่	ชื่อ-สกุล	หัวข้อประเมิน					รวมคะแนน (25) คะแนน	สรุป	
		สาระครบถ้วนตรงตามประเด็น (5คะแนน)	ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ(5คะแนน)	ภาษาถูกต้องเหมาะสม(5คะแนน)	ค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย(5คะแนน)	ประเมินปรับปรุงและแสดงความรู้สึกต่อชิ้นงาน(5 คะแนน)		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
	รวม / เฉลี่ย								

เกณฑ์การประเมิน ถ้าได้คะแนนตั้งแต่ 20-25 ได้คุณภาพดี แสดงว่าผ่าน

ถ้าได้คะแนนตั้งแต่	14-19	ได้คุณภาพปานกลาง	แสดงว่าผ่าน
ถ้าได้คะแนนต่ำกว่า	13	ได้คุณภาพต้องปรับปรุง	แสดงว่าไม่ผ่าน

แบบแสดงความรู้สึก (สะท้อนตนเอง)

ชื่อ/สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

1. นักศึกษาได้เรียนรู้อะไรบ้างจากกิจกรรมนี้

.....

.....

2. กลุ่มมีปัญหาในการทำงานครั้งนี้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

3. ความสำเร็จของงานกลุ่มครั้งนี้ เกิดขึ้นจากสิ่งใด

.....

.....

4. งานชิ้นนี้มีประโยชน์ สำหรับมาประยุกต์ใช้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

5. คำถามหรือข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

บันทึกครูผู้สอน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นาพรรณทิพย์ สิทธิสังข์)

...../...../.....

แบบประเมินคุณธรรมพื้นฐาน 8 ประการ

ผู้รับการประเมิน.....ผู้ประเมิน.....

ประเมินครั้งที่..... วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้ประเมินคุณธรรมพื้นฐาน 8 ประการ โดยให้ระดับ 1 แสดงว่ามีพฤติกรรมในเรื่องนั้น ระดับ 0 แสดงว่าไม่มีพฤติกรรมในเรื่องนั้น

ที่	คุณธรรม/พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับพฤติกรรม		คะแนนรวม
		1	0	
1	ขยัน 1.1 ตั้งใจทำงานด้วยความพากเพียร			ข้อ 1. ได้.....คะแนน
	1.2 สู้งานมีความพยายาม กล้าเผชิญอุปสรรค			
	1.3 รักงานที่ทำ			
2	ประหยัด 2.1 ใช้ทรัพยากรของตนเองอย่างคุ้มค่า			ข้อ 2. ได้.....คะแนน
	2.2 ใช้ทรัพยากรของส่วนรวมอย่างคุ้มค่า			
3	ซื่อสัตย์ 3.1 มีความตรงต่อเวลา			ข้อ 3. ได้.....คะแนน
	3.2 ทำงาน/แบบทดสอบด้วยตนเอง			
4	มีวินัย 4.1 แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ			ข้อ 4. ได้.....คะแนน
	4.2 ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด			
	4.3 การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม			
	4.4 ปฏิบัติตามข้อตกลง			
5	สุภาพ 5.1 มีความอ่อนน้อมถ่อมตน			ข้อ 5. ได้.....คะแนน
	5.2 มีสัมมาคารวะ ไม่ก้าวร้าว เรียบร้อย			

ที่	คุณธรรม/พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับพฤติกรรม		คะแนนรวม
		1	0	
6	สะอาด 6.1 เครื่องแต่งกายสะอาด			ข้อ 6. ได้.....คะแนน
	6.2 มีจิตใจแจ่มใสอยู่เสมอ ไม่ขุ่นมัว			
7	สามัคคี 7.1 ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงาน			ข้อ 7. ได้.....คะแนน
	7.2 รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น			
8	มีน้ำใจ 8.1 มีจิตอาสาช่วยเหลืองาน			ข้อ 8. ได้.....คะแนน
	8.2 รู้จักแบ่งปัน เสียสละความสุขส่วนตัว			
	8.3 มีความเอื้ออาทร เอาใจใส่เพื่อน			
รวม				

ประวัติผู้จัดทำ

1. ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-นามสกุล นางพรรณทิพย์ สิทธิสังข์

วัน เดือน ปีเกิด 7 กันยายน 2514

สถานที่เกิด ศรีสะเกษ

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 91/30 หมู่ 8 ต.หนองครก

อ.เมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ 33000

โทรศัพท์ 087-1085059

ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน

ครู วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ อ.เมืองศรีสะเกษ

จังหวัดศรีสะเกษ

สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2. ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2533 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยเกษตรกรรมศรีสะเกษ

โ อ.เมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ

พ.ศ. 2537 ปริญญาตรี เทคโนโลยีการเกษตรบัณฑิต สาขาสัตวศาสตร์(ประมงน้ำจืด)

สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

พ.ศ. 2554 ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ อ.เมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ

3. ประวัติการรับราชการ

พ.ศ. 2551 บรรจุรับราชการ ตำแหน่งครูผู้ช่วย เมื่อวันที่ 9 มกราคม 2551

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ อ.เมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ

พ.ศ. 2553 ตำแหน่งครู คศ.1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ

อ.เมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ

พ.ศ. 2559 – ปัจจุบัน ตำแหน่งครู คศ.2 วิทยฐานะชำนาญการ

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ อ.เมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ