แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

รายวิชาชีววิทยา 2 **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

โรงเรียนศรียานุสรณ์ **ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5** **ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558**

เรื่อง การรักษาดุลยภาพของเกลือแร่ในร่างกาย **เวลา 2.00 ชั่วโมง**

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ผลการเรียนรู้ (1) สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการรักษาดุลยภาพของร่างกายสัตว์และมนุษย์โดยการทำงานของระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง และระบบภูมิคุ้มกัน

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้

1. การรักษาสมดุลของน้ำ
2. การรักษาสมดุลของแร่ธาตุ

การจัดกระบวนการเรียนรู้

<u>1. ขั้นสร้างความสนใจ</u>

1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การรักษาดุลยภาพของเกลือแร่ในร่างกาย จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ ที่ครูแจกให้

2. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและ ทบทวนเนื้อหาที่เรียนผ่านมา เรื่อง การรักษาสมดุลของน้ำในร่างกาย

<u>2. ขั้นสำรวจและค้นหา</u>

1. ครูนักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่มแล้วร่วมกันศึกษาความรู้ในใบความรู้ เรื่อง การรักษาสมดุลของน้ำและแร่ธาตุ ของสัตว์จำนวน 4 ชนิด คือ ปลาน้ำจืด ปลาทะเล ปลาฉลาม-ปลากระเบน และนกทะเล

<u>3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป</u>

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้ โดยใช้คำถาม ดังนี้

- อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการรักษาดุลยภาพของเกลือแร่ในร่างกาย คือ *(ไต)*
- ฮอร์โมนที่มีผลต่อการดูดกลับของ Na^+ *(aldosterone จากต่อมหมวกไตชั้นนอก)*

- กุ้ง ปู มีการปรับตัวอย่างไร *(มีอวัยวะพิเศษที่เหงือกสามารถดูดเกลือกจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่เซลล์และมีต่อม 1 คู่อยู่ที่โคนหนวดทำหน้าที่ขับน้ำออก)*

- ลักษณะของปัสสาวะปลาน้ำจืดเป็นอย่างไร *(ค่อนข้างเจือจางและมีการปัสสาวะบ่อย)*

- การรักษาดุลยภาพของสัตว์น้ำเค็มทำได้อย่างไร *(รักษาความเข้มข้นของของเหลวในร่างกายให้มีความเข้มข้นพอกับน้ำทะเล)*

- กระบวนการที่กุ้ง ปูทะเลใช้ในการกำจัดของเกลือออกนอกร่างกายคือ *(กระบวนการ activetransport)*

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การรักษาดุลยภาพของเกลือแร่ในร่างกาย

4. ขั้นขยายความรู้

นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับกระบวนการรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุภายในสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังไปใช้ในการอธิบายกระบวนการรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ที่นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวัน เช่น จังหวัดจันทบุรีมีพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจำนวนมาก กระบวนการเลี้ยงดูสัตว์เหล่านี้จำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่เพื่อนำไปใช้ในการดูแลรักษาสัตว์เหล่านี้อย่างไร เป็นต้น

5. ขั้นประเมินผล

1. ครูประเมินความรู้ของนักเรียนจากการตอบคำถามในห้องเรียน และการตอบคำถามในแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน เรื่อง การรักษาดุลยภาพของเกลือแร่ในร่างกาย

2. ครูประเมินการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะที่ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับนำมาวิเคราะห์ประกอบกับผลจากการสังเกตเพื่อให้ได้สารสนเทศที่จะนำไปพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่อไป

3. ครูประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงการมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นพฤติกรรมที่แสดงถึงการรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ ทั้งนี้รวมถึงพฤติกรรมที่แสดงถึงการเป็นบุคคลที่ปฏิบัติตามค่านิยมของคนไทย 12 ประการ ประกอบด้วย มีความรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ซื่อสัตย์เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม กตัญญูต่อพ่อแม่ ผู้ปกครอง ครูบาอาจารย์ ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม รักษาวัฒนธรรมประเพณีไทยอันงดงาม มีศีลธรรม รักษาความสัตย์

หวังดีต่อผู้อื่น เผื่อแผ่และแบ่งปัน เข้าใจเรียนรู้การเป็นประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขที่ถูกต้อง มีระเบียบวินัย เคารพกฎหมาย ผู้น้อยรู้จักการเคารพผู้ใหญ่ มีสติรู้ตัว รู้คิด รู้ทำ รู้ปฏิบัติตามพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รู้จักดำรงตนอยู่โดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงตามพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รู้จักอดออมไว้ใช้เมื่อยามจำเป็น มีไว้พอกินพอใช้ ถ้าเหลือก็แจกจ่ายจำหน่ายและพร้อมที่จะขยายกิจการเมื่อมีความพร้อม เมื่อมีภูมิคุ้มกันที่ดี มีความเข้มแข็งทั้งร่างกาย และจิตใจ ไม่ยอมแพ้ต่ออำนาจฝ่ายต่ำหรือกิเลส มีความละอายเกรงกลัวต่อบาปตามหลักของศาสนา คำนึงถึงผลประโยชน์ของส่วนรวม และของชาติมากกว่าผลประโยชน์ของตนเอง

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนแบบวิชาชีววิทยา 2
2. ใบความรู้ เรื่อง การรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุ
3. แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน เรื่อง การรักษาดุลยภาพของเกลือแร่ในร่างกาย

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	การตอบคำถามจากแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน เรื่อง การรักษาดุลยภาพของเกลือแร่ในร่างกาย	แบบทดสอบ	ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	นักเรียน 60% ขึ้นไป แสดงออกถึงการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจ และตั้งใจเรียน	การสังเกต	นักเรียน 60% ขึ้นไป มีพฤติกรรมที่แสดงถึงการมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตั้งแต่

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
			5 ประการขึ้นไป

ใบความรู้ เรื่อง การรักษาดุลยภาพของน้ำและแร่ธาตุ

การรักษาดุลยภาพของน้ำในร่างกายมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการรักษาดุลยภาพของเกลือแร่ในร่างกายในขณะที่**ไต(kidney)** ขับถ่ายออกมานั้น จะมีเกลือแร่หลายชนิดปนออกมาด้วย

ไต (ki*ney)* ถือว่าเป็นอวัยวะที่คอยปรับระดับของเกลือแร่ในร่างกายถ้ามีมากเกินไปก็จะขับถ่ายออกมาเสียบ้าง หากเกลือแร่นั้นผ่านไปที่ไต หากมีความจำเป็นต่อร่างกายที่จะนำไปใช้อีกก็จะถูกท่อของหน่วยไต(convolute tubule) ดูดกลับคืน ไม่ขับถ่ายออกนอกร่างกาย เช่น ธาตุ Na^+ ปกติใน 1 วันมีการกรองได้ประมาณ 600 กรัม แต่มีการดูดกลับได้ประมาณวันละ 596 กรัม จึงมีการขับถ่ายออกประมาณวันละ 4 กรัมซึ่งเท่ากับความต้องการ Na^+ ของคนจากอาหารที่รับประทานเข้าไปใน 1 วัน ทำให้ระดับ Na^+ ในร่างกายไม่เปลี่ยนแปลง แต่ถ้ามีการรับประทาน Na^+ มากเกินไปร่างกายก็จะขับออกมาสูงขึ้น(ฮอร์โมนที่มีผลต่อการดูด Na^+ กลับคือ **aldosterone จากต่อมหมวกไตชั้นนอก**)

การรักษาดุลยภาพของสัตว์ในน้ำจืด

การรักษาดุลยภาพของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำจืด

ปัญหาของสัตว์น้ำจืด น้ำจากภายนอกจะเข้าไปภายในเซลล์ ส่วนเกลือต่าง ๆจะแพร่ออกสู่ภายนอกร่างกาย

การปรับตัวของสัตว์น้ำจืด สัตว์น้ำจืดเช่น กุ้ง ปู จะมีเซลล์พิเศษที่เหงือก (gill) สามารถดูดเกลือจากสิ่งแวดล้อม(น้ำ) เข้าสู่เซลล์และมีต่อม 1 คู่ **(antennal pressure)** สูงกว่าแรงดันออสโมติกของน้ำที่อยู่รอบ ๆดังนั้น น้ำจึงแพร่เข้าสู่ลำตัวหลาตลอดเวลา แต่ปลามีผิวหนังและเกล็ดจึงป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านเข้าไปได้ ยกเว้นที่เหงือก ซึ่งเป็นเพียงเยื่อบาง ๆและเป็นส่วนที่สัมผัสน้ำตลอดเวลา ดังนั้นปลาจึงต้องมีการขับถ่ายปัสสาวะ(urine) บ่อยและค่อนข้างเจือจางและที่เหงือกของปลา ยังมีอวัยวะพิเศษ **(chloride secretory cell) คอยดูดเกลือแร่ที่จำเป็นกลับคืนสู่ร่างกายได้**

สรุปปลาน้ำจืด เป็นสัตว์ที่ปัสสาวะมากและเจือจางที่สุด หน่วยไตขนาดใหญ่แต่ท่อหน่วยไตสั้น

การรักษาดุลยภาพของสัตว์ในน้ำเค็ม

การรักษาดุลยภาพของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในน้ำเค็ม

ปัญหาของสัตว์น้ำเค็ม น้ำจะเสียออกจากร่างกาย ส่วนเกลือต่าง ๆจะแพร่เข้าสู่ร่างกาย

การปรับตัวของสัตว์น้ำเค็ม สัตว์พวกนี้จะรักษาความเข้มข้นของของเหลว(fluid) ในร่างกายให้คงที่ มีความเข้มข้นพอ ๆกับน้ำทะเล เช่น กุ้ง หอย ปูต่าง ๆ

พวกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ปู ดอกไม้ทะเล ดาวทะเล (ปลาดาว) สามารถอาศัยอยู่ในน้ำเค็มได้ตลอดเวลา เพราะของเหลว (fluid) ในร่างกายมีความเข้มข้นพอ ๆกับน้ำทะเล (isotonic solution) มีแรงดันออสโมติก ของของเหลวในร่างกายเท่า ๆกับแรงออสโมติก ของสิ่งแวดล้อไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการรักษาความสมดุลของน้ำและเกลือแร่มากนัก สำหรับในสัตว์พวกปู กุ้ง มีการกำจัดของเกลือออกนอกร่างกายได้โดยกระบวนการ active transport ผ่านเหงือก

การรักษาดุลยภาพของสัตว์มีกระดูกสันหลัง(ปลา)ในน้ำเค็ม

- **พวกปลากระดูกอ่อน(marine elasmobranchs)** เช่น ปลาฉลาม ปลากระเบน จะมีของเหลวในร่างกาย มีความเข้มข้นพอ ๆกับทะเลหรือสูงกว่าน้ำทะเลเล็กน้อย ทั้งนี้เพราะท่อหน่วยไตของปลาพวกนี้สามารถดูดกลับพวก urea และ trimethylamine oxide ได้มาก จึงมีผลทำให้ของเหลวในร่างกายมีความเข้มข้นพอ ๆกับน้ำทะเล

- **พวกปลากระดูกแข็ง (marine teteosts)** จะมีความเข้มข้นของของเหลวในร่างกายต่ำกว่าความเข้มข้นของน้ำทะเล หากไม่แก้ปัญหานี้ น้ำภายในร่างกายจะออกจากร่างกายหมด ส่วนเกลือแร่จะแพร่เข้าสู่ร่างกายมากเกินไป ปลาจึงมีการปรับเพื่อทดแทนปริมาณน้ำที่สูญเสียไป โดยการกินน้ำทะเลเข้าไป แล้วใช้พลังงาน(ATP) สูบเอาเกลือออกนอกร่างกายทางเหงือก (ที่เหงือกมีเซลล์พิเศษเรียกว่า

chloride secretory cell ทำหน้าที่ขับเกลือออกจากร่างกาย)ส่วนเกลือแร่ที่เข้าไปขณะที่ปลากินอาหาร ส่วนใหญ่จะผ่านทางเดินอาหารโดยไม่มีกระดูกซึมเข้าสู่เซลล์และจะถูกขับถ่ายออกทางทวารหนัก(ปลากระดูกแข็งน้ำเค็มมีหน่วยไตขนาดเล็กหรือไม่มีเลย)

สรุป

สิ่งมีชีวิตต้องอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ประกอบด้วยสารที่มีความเข้มข้นใกล้เคียงกับสารภายในเซลล์ทั้งนี้ก็เพื่อให้เซลล์ไม่เป็นอันตราย และถ้าสภาวะแวดล้อมนั้นเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม สิ่งมีชีวิตจะต้องมีกลไกที่จะปรับสภาวะ เพื่อรักษาดุลยภาพของสารต่าง ๆอาจจะโดยวิธีนำเข้าหรือขับออก เพื่อให้มีชีวิตอยู่รอดได้

- สารละลายที่มีความเข้มข้นสูง จะมีแรงดันออสโมติกสูง
- สารละลายที่มีความเข้มข้นต่ำ จะมีแรงดันออสโมติกต่ำ (น้ำบริสุทธิ์จะมีแรงดันออสโมติกต่ำสุด)
- น้ำจะแพร่จากแหล่งที่มีแรงดันออสโมติกต่ำ ไปยังแหล่งที่มีแรงดันออสโมติกสูงกว่าเสมอ

พวกนกทะเล (นกนางนวล)และเต่าทะเล เมื่อกินปลาและสัตว์อื่น ๆเข้าไปทำให้เกลือแร่เข้าไปในร่างกายมากเกินความต้องการ สัตว์ดังกล่าวจะใช้ต่อมขับเกลือ(salt gland) ซึ่งอยู่ที่ส่วนหัวหลังตาทั้ง 2 ข้าง ขับเกลือออก โดยมีท่อไปเปิดออกที่โพรงจมูก โดยกระบวนการ active transport (จึงเป็นการกำจัดเกลือที่เกินความต้องการออกจากร่างกาย สามารถรักษาดุลยภาพของสารไว้ได้)

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
เรื่อง การรักษาดุลยภาพของเกลือแร่ในร่างกาย

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนเขียนข้อ ก สำหรับข้อความที่ถูก และเขียนข้อ ข สำหรับข้อความที่ผิดลงในกระดาษคำตอบ

1. ไตเป็นอวัยวะที่คอยปรับระดับของเกลือแร่ในร่างกายของปลาน้ำจืดและปลาน้ำเค็ม
2. ฮอร์โมนที่มีผลต่อการดูด Na^+ กลับ คือEstrogen จากต่อมหมวกไตชั้นนอก
3. ปัญหาของสัตว์น้ำจืดที่เกี่ยวกับระบบการรักษาดุลยภาพของเกลือแร่คือ เกลือต่าง ๆจะแพร่เข้าสู่เซลล์
4. แรงดันออสโมติกในปลาน้ำจืดจะมีสูงกว่าในน้ำทำให้น้ำแพร่เข้าสู่ลำตัวปลาตลอดเวลา
5. อวัยวะของปลาน้ำจืดที่ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านเข้าไปได้คือเกล็ดและผิวหนัง
6. อวัยวะของปลาน้ำจืดที่ทำหน้าที่คอยดูดเกลือแร่เข้าสู่ร่างกาย คือ kidney
7. ปลาน้ำจืดเป็นปลาที่มีการขับถ่ายปัสสาวะมากที่สุดและเจือจางที่สุด
8. นกนางนวลและเต่าทะเลกำจัดเกลือแร่ที่อยู่ในร่างกายมากเกินไปโดยใช้ต่อมขับเกลือที่บริเวณส่วนหัวหลังตาทั้งสองข้าง
9. ปลาที่มีหน่วยไตขนาดเล็กหรือไม่มีเลยคือปลาน้ำเค็ม
10. การปรับตัวของสัตว์น้ำเค็มคือการรักษาความเข้มข้นขอของเหลวภายในเซลล์ร่างกายเท่ากับน้ำทะเล

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
เรื่อง การรักษาดุลยภาพของเกลือแร่ในร่างกาย

1) ก.	2) ข.	3) ข.	4) ก.
5) ข.	6) ข.	7) ข.	8) ก.
9) ก.	10) ก.		