

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25

รายวิชาชีววิทยา 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนศรียานุสรณ์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

เรื่อง โครงสร้างของระบบประสาท

เวลา 4.00 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ผลการเรียนรู้ (3) สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการทำงานของระบบประสาท และอวัยวะรับความรู้สึก

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้

- สมอ (ส่วนหน้า ส่วนกลาง และส่วนท้าย)

- ไขสันหลัง

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูนำเข้าสู่การเรียนรู้ เรื่อง สมอ โดยใช้ภาพประกอบ แล้วให้นักเรียนวิเคราะห์จากข้อมูลที่ปรากฏ โดยวิเคราะห์ในประเด็นที่สำคัญดังนี้

1. สัตว์แต่ละชนิดมีพัฒนาการทางสมองแตกต่างกันอย่างไร
2. จากการพัฒนาการของสมองที่แตกต่างกันมีผลอย่างไร

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. จากการวิเคราะห์ของนักเรียนควรสรุปในประเด็นสำคัญดังนี้

1) ในระยะแรก ๆ ของการเจริญ สมอมีลักษณะไม่แตกต่างจากไขสันหลัง โดยทั้งหมดจะเป็นหลอดกลางที่มีผนังหนา ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ประสาท และมีชื่อเรียกรวมว่า นิวรัลทิวบ์ เมื่อเอ็มบริโอเจริญขึ้น ส่วนหน้าของนิวรัลทิวบ์ขยายใหญ่ขึ้น ๆ เนื่องจากมีการเพิ่มจำนวนเซลล์มากกว่าส่วนหน้า ส่วนกลางและส่วนหลังตามลำดับ แต่ละส่วนเจริญไปเป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานต่างๆ มากมาย

2) สัตว์มีกระดูกสันหลังเริ่มตั้งแต่สัตว์เลื้อยคลานเป็นต้นไป มีแนวโน้มที่จะเพิ่มศูนย์กลางการทำงานที่สำคัญ ๆ เข้าไปในตอนท้ายของสมองส่วนหน้า ทำให้สมองส่วนหน้ามีหน้าที่นอกเหนือ ไปจากเป็นศูนย์กลางกลั่น ส่วนนี้จึงมีขนาดใหญ่ขึ้นตามลำดับของวิวัฒนาการ

3) สำหรับรอยหยักบนสมองและสัดส่วนน้ำหนักร่างกาย ครูควรจะชี้ให้นักเรียนเห็นว่า การที่สมองมีรอยหยักเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ทำให้บริเวณพื้นที่ผิวของสมองเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเนื้อสีเทาของสมองอยู่ส่วนนอก ฉะนั้นสัดส่วนใดก็ตามที่มีรอยหยักบนสมองมาก มักจะมีพื้นที่ของเนื้อสีเทามาก ซึ่งหมายความว่ามีความหนาแน่นของเซลล์ประสาทมากตามไปด้วย ความฉลาดของสัตว์ขึ้นอยู่กับจำนวนเซลล์ประสาทที่มีอยู่ในสมอง ดังนั้นโดยทั่วไป จึงพบว่าความฉลาดเกี่ยวข้องกับรอยหยักบนสมอง ส่วนสัดส่วนน้ำหนักของสมองเมื่อเทียบกับน้ำหนักของตัวมีแนวโน้มว่าจะมีเซลล์ประสาทมากกว่าและฉลาดกว่า แต่ไม่จำเป็นเสมอไป เช่น ลิงกับคน อาจมีสัดส่วนของน้ำหนักสมองต่อน้ำหนักตัวใกล้เคียงกันมาก แต่อย่างไรก็ตาม จำนวนเซลล์ประสาทและการติดต่อกันระหว่างเซลล์ประสาท โดยเฉพาะในสมองส่วนซีรีบรัมของคนมีความซับซ้อนมากกว่า

3. ขั้วอธิบายและลงข้อสรุป

1. ครูนำอภิปรายต่อไปว่า จากการศึกษาโครงสร้างสมองของคนจะเห็นว่า คนได้ชื่อว่า มีสมองพัฒนาดีที่สุดในบรรดาสัตว์ แต่มีไขว่ สมองจะพัฒนาขึ้นมาดีหมดทุกส่วน มีสมองบางส่วน เช่น ออลแฟกทอรีบัลบีในคนพัฒนาน้อยกว่าสัตว์หลาย ๆ ชนิด เช่น สุนัข หมู ทำให้ความสามารถในการดมกลิ่นของคนน้อยกว่าสัตว์เหล่านั้น

2. ครูนำอภิปรายเรื่อง ตำแหน่งและหน้าที่ของสมองแต่ละส่วน (อาจแบ่งกลุ่มให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลแล้วนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน) โดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสสรุปตำแหน่งและหน้าที่ของสมองแต่ละส่วนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจได้ดีขึ้น

3. ครูนำอภิปรายเรื่อง เชื้อหุ้มสมองและไขสันหลัง โดยให้นักเรียนศึกษาได้จากภาพในหนังสือและให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเรื่องเกี่ยวกับเชื้อหุ้มสมองอักเสบที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ แล้วรวบรวมมาจัดทำเป็นป้ายนิเทศเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเอาใจใส่และดูแลสมองให้ดี

4. ครูแนะนำให้นักเรียนไปศึกษากรณีเด็กหัวโตหรือโรคน้ำคั่งในสมอง (hydrocephalus) ซึ่งเป็นสภาวะที่ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือหลายส่วนในโพรงสมองขยายออก ทำให้มีลักษณะศีรษะโตดังในภาพ เนื่องจากการอุดตันของทางเดินของน้ำเลี้ยงสมองและไขสันหลัง

5. ครูและนักเรียนร่วมกันศึกษา เรื่อง เส้นประสาทสมอง (โดยการศึกษาเรื่องนี้ ไม่ได้มุ่งเน้นที่จะให้นักเรียนท่องจำหน้าที่ของเส้นประสาทสมองแต่ละคู่ แต่ต้องการที่จะให้นักเรียนเข้าใจถึงขอบข่ายของเส้นประสาทสมองว่า ควบคุมบริเวณส่วนใดของร่างกายบ้าง และจำแนกเส้นประสาทสมองออกตามหน้าที่หลักได้เท่านั้น) หลังจากนั้นให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้

- ถ้าเกิดตะกอนหรือลิ่มของหลอดเลือดในสมองจะเกิดผลอย่างไร (เลือดไปเลี้ยงสมองไม่ได้ เซลล์สมองจะขาดสารอาหารและแก๊สออกซิเจน)

- ถ้าสมองขาดเลือดในเวลา 5 วินาที จะเกิดผลอย่างไร (เซลล์ประสาทที่สมองต้องการแก๊สออกซิเจนจากเลือดเช่นเดียวกับเซลล์ชนิดอื่น ๆ ถ้าสมองขาดเลือดเพียง 5 วินาที เซลล์สมองจะตาย ซึ่งมีผลต่อการรับรู้และสั่งการของสมอง)

6. ครูควรย้าให้นักเรียนตระหนักถึงอันตรายและหลีกเลี่ยงสารพิษต่าง ๆ ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสมอง เช่น การดื่มสุราในปริมาณที่มากและเป็นประจำจะมีผลให้เซลล์ประสาทในสมองตายรวมทั้งสารพิษอื่น ๆ เช่น สารตะกั่ว การใช้น้ำมันที่มีสารตะกั่วจะทำให้เพิ่มปริมาณสารตะกั่วในอากาศ ในน้ำและในอาหารเป็นอันตรายต่อเซลล์ประสาท นอกจากนี้ยังมีสารอื่น ๆ อีก เช่น เรื่องแอลกอฮอล์ที่มีผลต่อการทำงานของสมอง ครูอาจนำข่าวตามหน้าหนังสือพิมพ์ที่เกี่ยวกับกรณีที่ดื่มสุรา แล้วทำให้เกิดอุบัติเหตุหรืออันตรายต่าง ๆ แล้วให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับผลของแอลกอฮอล์ต่อสมองดังตารางใบความรู้ เรื่อง ผลของแอลกอฮอล์ต่อสมอง หรือแสวงจากการ์ตูนโทรทัศน์และคอมพิวเตอร์ อาจทำให้เกิดอาการชักได้ เป็นเพราะบางส่วนในสมองถูกรบกวน เรียกโรคนี้อันตรายว่า โรคลมชักจากโทรทัศน์ ไม่เป็นอันตรายมากแต่ควรระมัดระวัง

7. ครูนำเข้าสู่การเรียนรู้ เรื่อง ไขสันหลัง โดยให้นักเรียนศึกษาภาพ ซึ่งแสดงภาพรวมของไขสันหลัง และเส้นประสาทไขสันหลังรวมทั้งตำแหน่งที่อยู่ภายในกระดูกสันหลัง ซึ่งทอดยาวมาสิ้นสุดตรงบริเวณกระดูกสันหลังส่วนเอว (lumbar vertebrae) ข้อ 1 แล้วให้นักเรียนศึกษาภาพไขสันหลังตัดตามขวางและเส้นประสาทไขสันหลังที่แยกออกจากไขสันหลัง โดยให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาถึงเนื้อไขสันหลังมี 2 บริเวณ คือ เนื้อสีเทาและเนื้อสีขาว แต่ละบริเวณประกอบด้วยอะไรบ้าง มีรากบน รากล่างแยกออกมาอย่างไร และที่ควรให้นักเรียนสังเกตคือ รากบนมีปมประสาท และตอบคำถาม ดังนี้

- เพราะเหตุใดการฉีดยาเข้าไขสันหลังบริเวณต่ำกว่ากระดูกสันหลังบริเวณเอวข้อที่ 2 ลงไป จึงเป็นอันตรายน้อยกว่าบริเวณอื่น (เพราะบริเวณดังกล่าวไม่มีเนื้อไขสันหลัง)

- เส้นประสาทสมองคู่ใดบ้างเป็นเส้นประสาทรับความรู้สึก คู่ใดบ้างเป็นเส้นประสาทสั่งการ และคู่ใดบ้างเป็นเส้นประสาทผสม (เส้นประสาทสมองที่เป็นเส้นประสาทรับความรู้สึกคือ คู่ที่ 1 2 และ 8 เส้นประสาทสมองที่เป็นเส้นประสาทสั่งการคือ คู่ที่ 3 4 6 11 และ 12 เส้นประสาทสมองที่เป็นเส้นประสาทผสมคือ คู่ที่ 5 7 9 และ 10)

- ขณะที่ย่านหนังสือเส้นประสาทคู่ใดที่ทำงานเกี่ยวข้องโดยตรง (เส้นประสาทสมองคู่ที่ 2 3 4 และ 6)

- การรับรู้รสอาหารเป็นหน้าที่ของเส้นประสาทสมองคู่ใด (เส้นประสาทสมองคู่ที่ 7 และ 9)

4. ขันขยายความรู้

1. ครูให้นักเรียนศึกษาไขสันหลังภาคตัดขวางจากสไลด์ถาวร โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยาย 40 เท่า หรือ 100 เท่า เพราะจะได้เห็นตัวเซลล์ประสาทและเส้นใยประสาท จากนั้นให้นักเรียนศึกษาการทดลองซึ่งแสดงให้เห็นว่า เส้นประสาทไขสันหลังสามารถรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างไร แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้อธิบายคำตอบดังนี้

- นักเรียนจะสรุปผลการทดลองนี้อย่างไร

1) เมื่อใช้เข็มแทงที่ขาหลังกบ ปรากฏว่ากบหดขาหนี แสดงว่า กบสามารถที่จะรับรู้ความรู้สึกที่ถูกเข็มแทง และตอบสนองความรู้สึกได้ การตอบสนองนี้ไม่ต้องผ่านการควบคุมจากสมอง

2) เมื่อตัดรากล่างของเส้นประสาทไขสันหลัง แล้วเอาเข็มแทงที่ขาหลัง ปรากฏว่า กบไม่หดขาหนี แต่ถ้าเอาเข็มแทงที่ปลายราก ส่วนตรงจุดที่ถูกตัด (จุดที่ 2) ปรากฏว่ากบกระตุกขาได้ แสดงว่ารากล่างมีหน้าที่นำกระแสประสาทจากไขสันหลังแล้วส่งไปยังหน่วยปฏิบัติงาน คือ บริเวณที่มีการตอบสนอง

3) เมื่อตัดรากบนของเส้นประสาทไขสันหลัง แล้วเอาเข็มแทงขาหลังพบว่ากบไม่กระตุกขา แต่เมื่อเอาเข็มแทงตรงจุดที่ถูกตัด (จุดที่ 3) ปรากฏว่ากบกระตุกขาได้ แสดงว่ารากบนมีหน้าที่นำกระแสประสาทจากหน่วยรับความรู้สึกเข้าสู่ไขสันหลัง

4) เมื่อใช้เข็มแทง (สิ่งเร้า) ที่ผิวหนังขา กบ (หน่วยรับความรู้สึก) จะเกิดกระแสประสาทเคลื่อนที่ไปยังรากบนเข้าสู่ไขสันหลัง แล้วผ่านรากล่างไปยังเส้นประสาทไขสันหลังและกระตุ้นกล้ามเนื้อขา กบ ซึ่งเป็นหน่วยปฏิบัติงานให้หดตัว ทำให้กบหดขาหนี

ผลที่ได้จากการทดลองดังกล่าว นักเรียนควรนำมาสรุปโดยเขียนแสดงเป็นทิศทาง การเคลื่อนที่ของกระแสประสาทไขสันหลังได้ด้วยตนเอง

2. ครูนำอภิปรายและให้ความรู้ เกี่ยวกับ โครงสร้างของระบบประสาท (เพิ่มเติม)

3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง โครงสร้างของระบบประสาท ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

5. ขันประเมินผล

1. ครูประเมินความรู้ของนักเรียนจากการตอบคำถามในห้องเรียน

2. ครูประเมินการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากการสังเกต พฤติกรรมของนักเรียนขณะที่ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับนำมาวิเคราะห์ประกอบกับผลจากการ

สังเกตเพื่อให้ได้สารสนเทศที่จะนำไปพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่อไป

3. ครูประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงการมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นพฤติกรรมที่แสดงถึงการรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ ทั้งนี้รวมถึงพฤติกรรมที่แสดงถึงการเป็นบุคคลที่ปฏิบัติตามค่านิยมของคนไทย 12 ประการ ประกอบด้วย มีความรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ซื่อสัตย์เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม กตัญญูต่อพ่อแม่ ผู้ปกครอง ครูบาอาจารย์ ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม รักษาวัฒนธรรมประเพณีไทยอันงดงาม มีศีลธรรม รักษาความสัตย์ ห่วงดีต่อผู้อื่น เผื่อแผ่และแบ่งปัน เข้าใจเรียนรู้การเป็นประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขที่ถูกต้อง มีระเบียบวินัย เคารพกฎหมาย ผู้น้อยรู้จักการเคารพผู้ใหญ่ มีสติรู้ตัว รู้คิด รู้ทำ รู้ปฏิบัติตามพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รู้จักดำรงตนอยู่โดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงตามพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รู้จักอดออมไว้ใช้เมื่อยามจำเป็น มีไว้พอกินพอใช้ ถ้าเหลือก็แจกจ่ายจำหน่ายและพร้อมที่จะขยายกิจการเมื่อมีความพร้อม เมื่อมีภูมิคุ้มกันที่ดี มีความเข้มแข็งทั้งร่างกาย และจิตใจ ไม่ยอมแพ้ต่ออำนาจฝ่ายต่ำหรือกิเลส มีความละอายเกรงกลัวต่อบาปตามหลักของศาสนา คำนึงถึงผลประโยชน์ของส่วนรวม และของชาติ มากกว่าผลประโยชน์ของตนเอง

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือแบบเรียนวิชาชีววิทยา 2
2. ใบความรู้ เรื่อง ผลของแอลกอฮอล์ต่อสมอง

การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผล ด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	การตอบคำถามของนักเรียน ตลอดกระบวนการเรียนรู้	คำถามจากครู	นักเรียน 50% ของ นักเรียนทั้งหมดมี บทบาทในการตอบ คำถามและสามารถ ตอบได้อย่างถูกต้อง
2. ด้านทักษะ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	นักเรียน 60% ขึ้นไป

การวัดผลประเมินผล ด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
กระบวนการ	ในชั้นเรียน	ทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	แสดงออกถึงการใช้ ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ใน การเรียนรู้ผ่าน กิจกรรมการเรียนรู้
3. ด้านคุณลักษณะที่พึง ประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความ สนใจ และตั้งใจเรียน	การสังเกต	นักเรียน 60% ขึ้นไป มีพฤติกรรมที่แสดง ถึงการมีคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ตั้งแต่ 5 ประการขึ้นไป



ใบความรู้ เรื่อง ผลของแอลกอฮอล์ต่อสมอง

ผลของแอลกอฮอล์ต่อสมอง		
ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ในเลือด	ส่วนของสมองที่ได้รับแอลกอฮอล์	พฤติกรรมของคน
0.05%		ขาดการตัดสินใจและการยับยั้งชั่งใน
0.1%		มีการตอบสนองช้า ควบคุมการเดินและการจับจักรยานพาหนะได้ยาก
0.2%		อารมณ์หุนหันเหวี่ยง เสียใจ ร้องไห้
0.3%		เห็นภาพซ้อนกัน ไม่ค่อยได้ยินเสียง
0.45%		สิ้นสติ
0.65%		ถึงแก่ความตาย