นิทรรศการ “เซลล์”

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4: การสืบค้นเรื่องออสโมซิส

บทนำ

ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องนิทรรศการ “เซลล์” (Cell Expo) นักเรียนแสดงบทบาทเป็นผู้ออกแบบนิทรรศการ โดยได้รับมอบหมายจากพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ให้ออกแบบการจัดนิทรรศการเรื่องเซลล์ ซึ่งต้องจัดทำรูปแบบจำลอง 3 มิติ ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ทำโปสเตอร์แสดงโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ และเซลล์ประเภทต่างๆ จัดกิจกรรมการทดลองที่ให้ลงมือปฏิบัติในเรื่องการเคลื่อนที่ของสสารที่อยู่โดยรอบเซลล์ ที่เคลื่อนที่เข้าและออกจากเซลล์ และเคลื่อนที่ระหว่างเซลล์ และทำแผ่นพับประกอบการจัดนิทรรศการ นักเรียนได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบงานโดยเจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์ คือ คุณกรรณิการ์ ซึ่งจะเป็นผู้ตรวจสอบงานด้วย นักเรียน จะได้รับการปรึกษาและข้อแนะนำจากศาสตราจารย์จุฑารัตน์ นักชีววิทยาด้านเซลล์ ที่จะให้ความรู้ และช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องเซลล์ เพื่อให้สามารถนำงานต่างๆ มาสร้างสรรค์นิทรรศการได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 จะใช้เวลา 2 หรือ 3 คาบเรียน ขึ้นอยู่กับครูได้สร้างแบบสืบค้นแบบปลายเปิดในรูปแบบใด

ในแผนการเรียนนี้ ศาสตราจารย์จุฑารัตน์แนะนำนักเรียนเกี่ยวกับความคิดที่ว่านักวิทยาศาสตร์ค้นพบหรือค้นหาคำตอบต่างๆ จากการใช้กระบวนการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนเรียนรู้วิธีสืบค้นตั้งแต่ขั้นตอนการตั้งคำถาม การระบุตัวแปร การเลือกตัวแปรที่ต้องการศึกษาหรือตัวแปรที่จะทำการเปลี่ยนแปลงค่า ในการทดลอง (ตัวแปรต้น) และตัวแปรที่จะทำการวัดผล(ตัวแปรตาม) การตั้งสมมติฐาน การวางแผน การทดลอง การดำเนินการทดลอง การบันทึกผลและแปลผล การสรุปผล การประเมิน และการรายงานผลการสืบค้นด้วยการใช้คำถาม

ⓒInspiring Science Project 2012

คำศัพท์

การแพร่, การออสโมซิส, เยื่อเลือกผ่าน, สาร, ตัวแปร, สมมติฐาน, ตัวแปรต้น, ตัวแปรตาม, ตัวแปรควบคุมการวิเคราะห์, การสรุปผล, การประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้

ออกแบบขั้นตอนการศึกษากระบวนการออสโมซิสตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

กิจกรรมการเรียนรู้ 135 นาที

ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) 45 นาที

เกริ่นนำนักเรียนเกี่ยวกับแนวคิดว่าทำไมนักวิทยาศาสตร์ต้องทำการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์ และแนะนำเรื่องการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์และการวางแผนในการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์

ภาพนิ่งที่ 1 แนะนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียน

ภาพนิ่งที่ 2 อธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้

ภาพนิ่งที่ 3 ศาสตราจารย์จุฑารัตน์แนะนำนักเรียนเกี่ยวกับแนวคิดว่านักวิทยาศาสตร์ค้นพบสิ่งต่างๆด้วยการใช้กระบวนการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนกำลังจะทำการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์ในเรื่อง การออสโมซิส โดยการใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์จากบทเรียนก่อนหน้า นักเรียนจะทำการสืบค้น ผลของความเข้มข้นของกลูโคสที่มีต่อระดับของน้ำที่อยู่ใน หลอดทดลอง

ภาพนิ่งที่ 4-5 แจกใบกิจกรรม: *การวางแผนการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์* ให้กับนักเรียน บอกนักเรียนว่าคำถามที่ปรากฏในใบกิจกรรมนั้นออกแบบมาเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถวางแผนและ ทำการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ คำถามที่ปรากฏบนภาพนิ่งช่วยใน การวางแผนการสืบค้น และเป็นคำถามชุดเดียวกันกับคำถามที่อยู่ในช่วงต้นของใบกิจกรรม ครูอาจใช้วิธีให้นักเรียนอภิปราย

©Inspiring Science Project 2012

คำถามเป็นกลุ่ม จากนั้นถามความคิดเห็นจากนักเรียนทั้งชั้นและให้แต่ละกลุ่มวางแผนสำหรับการสืบค้น หรืออาจให้นักเรียนอภิปรายเป็นกลุ่มและวางแผนการสืบค้นโดยครูคอยแนะนำช่วยเหลือก็ได้ สำหรับนักเรียนกลุ่มอ่อน ครูควรจะช่วยโดยการเขียนคำตอบของคำถามบางส่วนในใบกิจกรรมการสืบค้นให้กับนักเรียน

ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) **40 นาที**

นักเรียนทำการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์

ภาพนิ่งที่ 6 ศาสตราจารย์จุฑารัตน์เน้นย้ำว่า (ตัวครูเอง) ต้องการเห็นแผนการสืบค้นของนักเรียน ก่อนที่นักเรียนจะเริ่มทำ ซึ่งวิธีการนี้จะช่วยให้ครูสามารถแนะนำและตรวจสอบว่า แผนการสืบค้นของนักเรียนสามารถดำเนินการได้สำเร็จและได้ผลการสืบค้นที่มีความหมายและเป็นแผนที่ปลอดภัยในการดำเนินงาน แนะนำให้ครูให้กลูโคสจำนวน 0, 2, 4, 6, 8 กรัมต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร (หรือ 0, 3, 6, 9, 12 กรัม ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร)

ภาพนิ่งที่ 7 ศาสตราจารย์จุฑารัตน์เน้นกับนักเรียนว่าต้องการตารางการบันทึกผลที่ถูกต้องแม่นยำ และสามารถนำไปคำนวณได้ ในกรณีที่นักเรียนต้องคำนวณเพียงแค่ค่าเฉลี่ย เน้นนักเรียนว่าจะต้องทำการทดลองซ้ำสำหรับแต่ละความเข้มข้นทั้งนี้ควรจะทำซ้ำประมาณ 3-5 ครั้งขึ้นอยู่กับเวลาในคาบเรียน นักเรียนสามารถล้างเซลโลเฟนระหว่างการทำการทดลองซ้ำได้ จากนั้นให้นักเรียนเริ่มกระบวนการสืบค้นได้

ขั้นอธิบาย (Explain) **25 นาที**

นักเรียนดำเนินกระบวนการ วิเคราะห์ แปลผล สรุปผลจากผลการทดลองที่ได้

ภาพนิ่งที่ 8 ศาสตราจารย์จุฑารัตน์แนะนำนักเรียนเกี่ยวกับการดำเนินกระบวนการ การวิเคราะห์ การแปลผล การสรุปผลจากผลการทดลองที่ได้ ครูอาจจำเป็นต้องช่วยเหลือนักเรียนบางคนโดยการเตรียมภาพกราฟพร้อมระบุชื่อแกนของกราฟไว้เป็นแนวทางให้กับนักเรียน ครูอาจจะใช้โอกาสนี้สอนทักษะที่นักเรียนยังไม่มีให้กับนักเรียนได้

©Inspiring Science Project 2012

ขั้นประเมินผล (Evaluate) **25 นาที**

นักเรียนประเมินการสืบค้นของนักเรียนและเขียนรายงาน

ภาพนิ่งที่ 9 ศาสตราจารย์จุฑารัตน์แนะนำนักเรียนเกี่ยวกับความจำเป็นในการประเมินการสืบค้น (เป็นขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์) และตั้งคำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถประเมินการสืบค้นได้ ครูอาจจะอธิบายบางส่วนให้กับนักเรียนทั้งชั้นก่อนที่จะให้นักเรียนเริ่มทำการประเมินเพื่อเป็นการแนะนำช่วยเหลือนักเรียนได้

ภาพนิ่งที่ 10 นักเรียนเขียนรายงานการสืบค้น ครูอาจจำเป็นต้องให้กรอบของการเขียนรายงานกับนักเรียน หรือใช้วิธีให้นักเรียนตรวจสอบให้แน่ใจว่านักเรียนเขียนรายงานครอบคลุมทุกประเด็นคำถามที่ปรากฏในใบกิจกรรม และใช้รายงานนี้สำหรับการประเมินผลนักเรียน นักเรียนสามารถนำรายงานไปทำเป็นการบ้านได้

การประเมินโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน

การประเมินผลย่อย

ใช้โอกาสประเมินนักเรียนระหว่างขั้นตอนการสืบค้น และครูสามารถประเมินโดยดูจากการบันทึกในใบกิจกรรมการสืบค้นของนักเรียนได้

ความแตกต่างระหว่างผู้เรียน

นักเรียนบางคนอาจจะต้องการความช่วยเหลือและการสนับสนุนเพิ่มเติมขณะวางแผนและขณะดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการสืบค้น สำหรับนักเรียนกลุ่มอ่อนครูสามารถช่วยเหลือโดยการเขียนคำตอบหรือให้แนวคำตอบแก่นักเรียนในใบกิจกรรมการสืบค้นได้มากตามที่เห็นสมควร อาทิ ครูอาจให้คำถามสำหรับการสืบค้น สมมติฐาน แผนสำหรับดำเนินการสืบค้น ตารางบันทึกผล กราฟและชื่อแกนสำหรับให้นักเรียนวาดผลการทดลอง และตั้งคำถามง่ายๆ

©Inspiring Science Project 2012

ประมาณ 2-3 ข้อเพื่อเป็นแนวทางในการแปลผลการทดลอง สรุปผล และประเมินการสืบค้น ขณะที่นักเรียนกลุ่มเก่งครูอาจให้นักเรียนตอบคำถามเองทั้งหมดหรือให้คำตอบแค่เพียงแค่บางส่วน

การเตรียมตัวสำหรับบทเรียน

สื่อการเรียนการสอนที่ใช้

ใบกิจกรรม: การวางแผนการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้

ขั้นสร้างความสนใจ

สำหรับนักเรียนแต่ละคน:

ใบกิจกรรม: การวางแผนการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์คนละ 1 แผ่น

ขั้นสำรวจและค้นหา

สำหรับนักเรียนแต่ละกลุ่ม:

วัสดุที่ต้องใช้:

- เซลโลเฟน (ขนาด 15 ซม. x 15 ซม.)
- สารละลายกลูโคส 10 % (30 มล.)
- น้ำ
- หลอดแก้วขนาดเล็กแบบปลายเปิด
- บีกเกอร์ขนาดเล็ก
- ลวดสำหรับมัดหรือยางวง

ขั้นอธิบาย

สำหรับนักเรียนแต่ละคน:

ใช้ใบกิจกรรมใบเดิมต่อเนื่องไป

©Inspiring Science Project 2012

ขั้นขยายความรู้

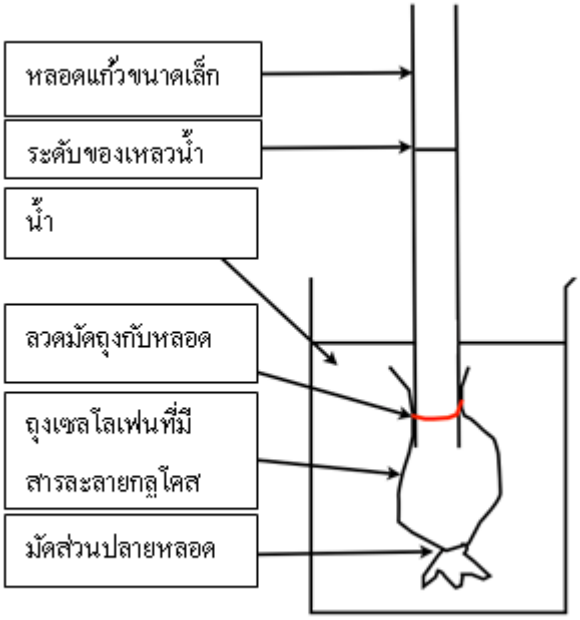
สำหรับนักเรียนแต่ละคน:

ใช้ใบกิจกรรมใบเดิมต่อเนื่องไป

ข้นประเมินผล

สำหรับนักเรียนแต่ละคน:

ใช้ใบกิจกรรมใบเดิมต่อเนื่องไป



©Inspiring Science Project 2012