

การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูป : มุมมองจากครูวิทยาศาสตร์
Writing Science Lesson Plans Based on Education Reform: Views of Science Teacher

สิรินภา กิจเกื้อกูล¹

บทคัดย่อ

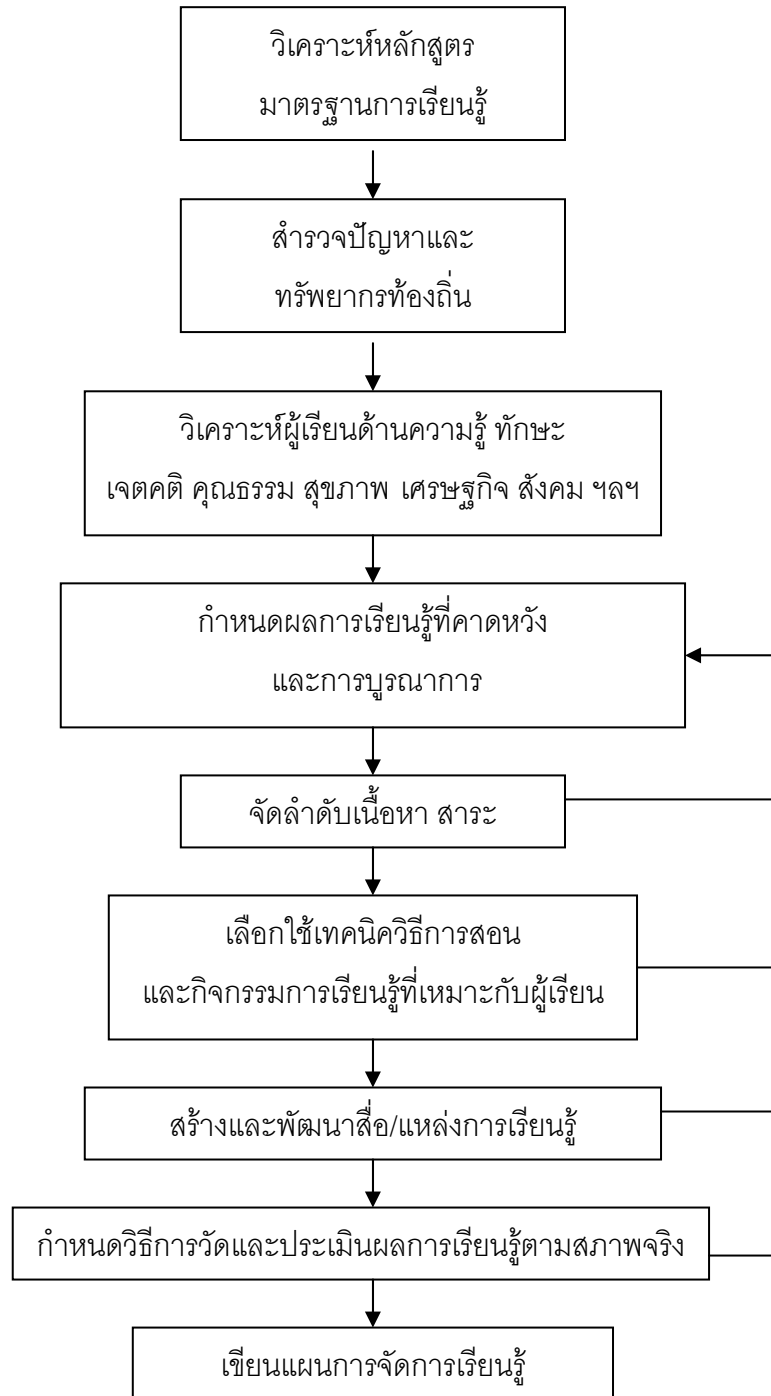
การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จัดเป็นกระบวนการสำคัญในการเตรียมความพร้อมของ ครู ให้สามารถพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันแนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความหลากหลายตามความเชื่อของแต่ละบุคคล บทความนี้ จึงมีจุดประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามองค์ประกอบ 10 ข้อ ที่สังเคราะห์ได้จากประสบการณ์ทั้งภาคทฤษฎีภาคปฏิบัติ และการทำวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาของผู้เขียน โดยคาดหวังว่าผู้อ่าน โดยเฉพาะครูวิทยาศาสตร์บรรจุใหม่ จะได้รับแนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับสภาพจริง และเป็นไปตามแนวปฏิรูป

Writing science lesson plans is an important process of preparing teacher's readiness for their effective development in teaching science based on educational reform. Nowadays, style of the writing has been varied with personal beliefs. This article aims to present an alternative style of the writing. There are ten elements that are developed from author's experiences of theorizing, practicing and researching about science education. Expectantly, new science teachers receive authenticable way of writing science lesson plans based on the educational reform.

¹ อาจารย์สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

จากการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่2) พ.ศ. 2545 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. (2545) ได้กำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ กล่าวคือ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้มีความรู้ ทักษะกระบวนการ จิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม สามารถค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และใช้ความรู้ที่ได้นำมาสร้างประโยชน์ต่อสังคม สิ่งแวดล้อม อย่างสร้างสรรค์ตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน ครูวิทยาศาสตร์ ในฐานะผู้ทำนโยบายให้เป็นจริงในภาคปฏิบัติ จึงจำเป็นต้องพัฒนาตนเองให้เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ ในการพัฒนาหลักสูตร แผนการจัดการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สื่อนวัตกรรม การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ทั้งนี้ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

แผนการจัดการเรียนรู้ หรือ เดิมเรียกว่าแผนการสอน ที่ สุจินต์ วิศวะธีรานนท์ (2527: 411) ได้ให้ความหมายไว้ใน เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ว่าเป็น “ลำดับขั้นตอน และกิจกรรมทั้งปวงของผู้สอนและผู้เรียน ที่ผู้สอนกำหนดไว้เป็นแนวทางในการจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์...” การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จะช่วยให้ครูโดยเฉพาะครูวิทยาศาสตร์บรรจุใหม่ เตรียมความพร้อมทั้งในด้านเนื้อหาวิชา เทคนิควิธีสอน การจัดการชั้นเรียน การวัดและประเมินผล การจัดเตรียมสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ ซึ่งเมื่อครูมีความพร้อม ก็จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูป นอกจากนี้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ยังมีส่วนช่วยให้ครูสามารถพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ (แผนภาพที่ 1)



แผนภาพที่ 1 ระบบการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ในปัจจุบัน องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ มีความหลากหลายต่างกันไปตามผู้แต่งหนังสือหรือตำราที่เกี่ยวข้อง เช่น แนวการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1 (สสวท., 2544) จะให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เนื้อหาและเวลาที่ใช้สอน จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ ผังมโนทัศน์ แนวการจัดการเรียนรู้ ในขณะที่เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 8-15 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (สุจินต์ วิศวะธีรานนท์, 2527) จะแสดงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ต่างไป เช่น มีการระบุชื่อวิชา ระดับชั้น ชื่อหน่วย เวลาที่ใช้สอน วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน การประเมินผล เมื่อพิจารณาแนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามเป้าหมายของแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับ พ.ศ.2545 – 2549 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สกศ., 2544) สถานศึกษาขั้นพื้นฐานสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบางแห่ง ได้มีการเพิ่มเติมองค์ประกอบในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น แหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์ การบูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และบันทึกหลังสอน

การวิเคราะห์องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ข้างต้น รวมทั้งประสบการณ์ที่ได้รับจากการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในฐานะครูวิทยาศาสตร์ และ ในฐานะผู้ทำวิจัยเพื่อการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง Case Studies of Teaching and Learning about Photosynthesis in Thailand: An Innovative Approach (Sirinapa Kijkuakul, 2006) สรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ ที่จะช่วยให้ ครู เป็นผู้มีความพร้อมต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปนั้น ควรประกอบด้วย 1) ชื่อวิชา ระดับชั้น ชื่อเรื่อง เวลาที่ใช้สอน 2) มาตรฐานการเรียนรู้ 3) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 4) การบูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 5) แนวคิดหลัก 6) ผังมโนทัศน์ 7) กิจกรรมการเรียนรู้ 8) สื่อและแหล่งการเรียนรู้ 9) การวัดและประเมินผล และ 10) บันทึกหลังสอน ซึ่งแต่ละองค์ประกอบหรือหัวข้อมีแนวทางและเทคนิคการเขียนดังนี้

1) ชื่อวิชา ระดับชั้น ชื่อเรื่อง เวลาที่ใช้สอน

ให้ระบุชื่อวิชา ระดับชั้น ตามหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งปัจจุบันแบ่งเป็น 4 ช่วงชั้น ได้แก่ ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-ป.3) ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-ป.6) ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-ม.6) ซึ่งในช่วงชั้นที่ 3 และ 4 จะมีทั้งเนื้อหาความรู้ที่เป็นพื้นฐาน (สาระพื้นฐาน) และเนื้อหาความรู้เฉพาะ (สาระเพิ่มเติม)

การระบุชื่อเรื่อง ให้วิเคราะห์จากเอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2545)

เวลาที่ใช้สอน ให้วิเคราะห์ตามสภาพจริงโดยดูจากปฏิทินปฏิบัติการของสถานศึกษานั้น ๆ หากสถานศึกษามีกิจกรรมนอกหลักสูตรมาก เช่น กีฬา กีฬา เข้าค่าย ทัศนศึกษา ฯลฯ อาจต้องปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้กระชับมากขึ้น เพื่อให้สอนได้ครบเนื้อหา ทันเวลา

2) มาตรฐานการเรียนรู้

การระบุมมาตรฐานการเรียนรู้ต้องสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนการสอน ควรคิดหากิจกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการจัดให้กับผู้เรียนก่อน จากนั้นจึงวิเคราะห์ย้อนกลับไปดูว่าสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ใดสอดคล้องกับกิจกรรมที่จัดไว้ เช่น สอนเรื่องพืชสร้างอาหารได้หรือไม่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งจะจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนใช้เอทิลแอลกอฮอล์สกัดคลอโรฟิลล์จากใบไม้ต่าง แล้วนำไปทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนเพื่อตรวจหาแป้ง (สสวท., 2548) เมื่อวิเคราะห์ย้อนกลับพบว่ากิจกรรมนี้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ดังนี้

สาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1 ช่วงชั้นที่ 2 ข้อ 1: สำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของโครงสร้างต่าง ๆ ของพืช วัฏจักรชีวิต การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต การสังเคราะห์ด้วยแสง การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ช่วงชั้นที่ 2 ข้อ 7: บันทึกและอธิบายผลการสังเกตอย่างตรงไปตรงมา มีเหตุผล และมีประจักษ์พยานอ้างอิง

3) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือเดิมอาจเรียกจุดประสงค์การเรียนรู้ (เชิงพฤติกรรม) เป็นการกำหนดสิ่งที่อยากให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน ซึ่งครูสามารถสังเกตหรือตรวจสอบได้ การเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จะวิเคราะห์จากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายภาค/รายปี ตามมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน และ/หรือ หลักสูตรสถานศึกษา คู่มือครู งานวิจัย ข้อมูล ข่าวสารที่พบในชุมชนท้องถิ่นและสิ่งแวดล้อม จากนั้นจึงเขียนเรียงเป็นข้อ ๆ โดยทั้งหมดต้องครอบคลุมสิ่งที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ขณะที่ครูสอนและเสร็จสิ้นการสอน ซึ่งได้แก่ เนื้อหาความรู้ (Knowledge) ทักษะกระบวนการ (Process) และเจตคติ (Attitude)

การเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยเฉพาะด้านเนื้อหาความรู้ และทักษะกระบวนการ ยังคงนิยมเขียนในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งการเขียนอาจมีเทคนิคที่พอสรุปได้ดังนี้

i. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกโดยใช้ปาก ซึ่งส่วนใหญ่จะสัมพันธ์กับจุดประสงค์ด้านเนื้อหาความรู้ (Knowledge) อาจเขียนขึ้นต้นด้วยคำว่า บอก... อธิบาย... อภิปราย... สรุป... เปรียบ

เทียบ... ยกตัวอย่าง ... วิเคราะห์... ตัวอย่างเช่น อธิบายเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

ii. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกโดยใช้มือ แขน ขา ซึ่งส่วนใหญ่จะสัมพันธ์กับจุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการ (Process) อาจเขียนขึ้นต้นด้วยคำว่า เขียน... วาด... คำนวณ... จำแนก... ตั้งคำถาม... สำรวจ... สังเกต... ออกแบบ... ทดลอง... บันทึกผล... นำเสนอ... สาธิต... ได้ว่าที่... แสดงบทบาทสมมติ... ตัวอย่างเช่น ทดลองเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

การเลือกใช้คำขึ้นต้น ยังขึ้นกับเป้าหมายของกิจกรรมที่ผู้สอนออกแบบไว้ ซึ่งบางครั้งกิจกรรมหนึ่งกิจกรรม อาจครอบคลุมจุดประสงค์ทั้งด้านเนื้อหาความรู้ และทักษะกระบวนการก็ได้ เช่น สืบค้น... ทำโครงการ... จัดนิทรรศการ... เผยแพร่ผลงาน... ซึ่งผู้เรียนต้องใช้ทั้งความรู้และทักษะร่วมกันทั้งสองอย่าง

iii. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังด้านเจตคติ (Attitude) อาจมีได้ 2 แบบ คือ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (attitude towards science) เช่น ความชอบ ความสนใจ รัก ตระหนักและเห็นคุณค่าในการศึกษาวิทยาศาสตร์ และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (scientific attitude) เช่น กระตือรือร้น อดทน ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา สนใจใฝ่รู้ มีเหตุมีผล การเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวังด้านเจตคตินี้ ต้องระบุให้สัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้แก่ผู้เรียน ตัวอย่างเช่น ตระหนักถึงประโยชน์ของการปลูกต้นไม้ ที่ใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ไปสร้างอาหาร ช่วยลดภาวะโลกร้อนได้

ในปัจจุบัน สถานศึกษามีการประเมิน “คุณลักษณะอันพึงประสงค์” ของผู้เรียน เช่น ใฝ่รู้ใฝ่เรียน รับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ซึ่งมีจุดมุ่งหมายตรงกับการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ นั่นเอง

4) การบูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ประกอบด้วย ความพอประมาณ ความมีเหตุผล การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี ภายใต้เงื่อนไข ความรู้ และ คุณธรรม การบูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสู่การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้รับการคาดหวังจากแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2545-2559 (สทศ., 2545) และคณะทำงานบูรณาการเศรษฐกิจพอเพียงสู่การเรียนการสอน (2550) ที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เป็น ผู้มีความรู้คู่คุณธรรมเพื่อแก้ไขวิกฤตสังคมไทย

การบูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงนี้ จึงควรเน้นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเพียร รู้จักแบ่งปัน ไม่เห็นแก่ตัว รับผิดชอบต่อสังคม เสียสละต่อส่วนรวม ประหยัดในการใช้ทรัพยากร ส่งเสริมให้ผู้เรียนคำนึงถึงความพอประมาณในการใช้ทรัพยากร เช่น วัสดุ อุปกรณ์ สื่อ หนังสือ สมุด โต๊ะ เก้าอี้ น้ำประปา ไฟฟ้า ห้องสมุด สวนพฤกษศาสตร์ สวนสาธารณะ ต้นไม้ สัตว์ แม่น้ำ ดิน หิน แร่ น้ำมัน ปิโตรเลียม ฯลฯ ในปริมาณที่เหมาะสม เกิดประโยชน์สูงสุด และฝึกใช้เหตุผลวิเคราะห์หาระดับ

ความเหมาะสมหรือความพอเพียง นอกจากนี้ ผู้เรียนยังควรได้รับการส่งเสริมให้รู้จักวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบของปัญหาสังคม สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เช่น ภาวะโลกร้อน ภาวะน้ำมันแพง ปัญหาเพศสัมพันธ์ในวัยเรียน ปัญหาครอบครัว ยาเสพติด และปัญหาคอร์รัปชัน เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งเปรียบได้กับเป็นผู้มีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัวเอง การที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้อย่างที่ครูคาดหวัง จำเป็นต้องอาศัยความรู้และคุณธรรมที่ผู้เรียนได้เรียนรู้และได้รับการปลูกฝังอย่างต่อเนื่อง

ตัวอย่างการบูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

i. ความพอประมาณ – นักเรียนรู้จักความพอประมาณ วิตไปไม่ต่างจากต้นมาทำการทดลองสกัดคลอโรฟิลล์เท่าที่จำเป็น

ii. ความมีเหตุผล – นักเรียนได้ใช้เหตุผลวิเคราะห์ผลการตรวจสอบแป้งในใบไม้ต่าง โดยสังเกตการเปลี่ยนสีของสารละลายไอโอดีน

iii. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี – นักเรียนเห็นคุณค่าของการปลูกพืช เพื่อเป็นแหล่งอาหารออกซิเจน และยังเป็นพลังงานทดแทนน้ำมัน

iv. เงื่อนไขความรู้ – นักเรียนเข้าใจถึงปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

v. เงื่อนไขคุณธรรม – นักเรียนสามัคคีร่วมมือกันปลูก ดูแลรักษา ต้นไม้และสิ่งแวดล้อม การเขียนหัวข้อการบูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงนี้ อาจมีส่วนคล้ายกับการเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แต่การให้ความสำคัญกับหัวข้อนี้จะช่วยให้ครูไม่ลืมที่จะเชื่อมโยงให้นักเรียนเห็นถึงคุณค่าของการศึกษาวิทยาศาสตร์ ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีพให้อยู่ดี มีสุข สามารถสร้างประโยชน์ให้แก่ส่วนรวม

5) แนวคิดหลัก

แนวคิดหลัก หรือเนื้อหาวิชา ควรเขียนให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การเขียนแนวคิดหลัก อาจเขียนได้ 2 รูปแบบ ได้แก่

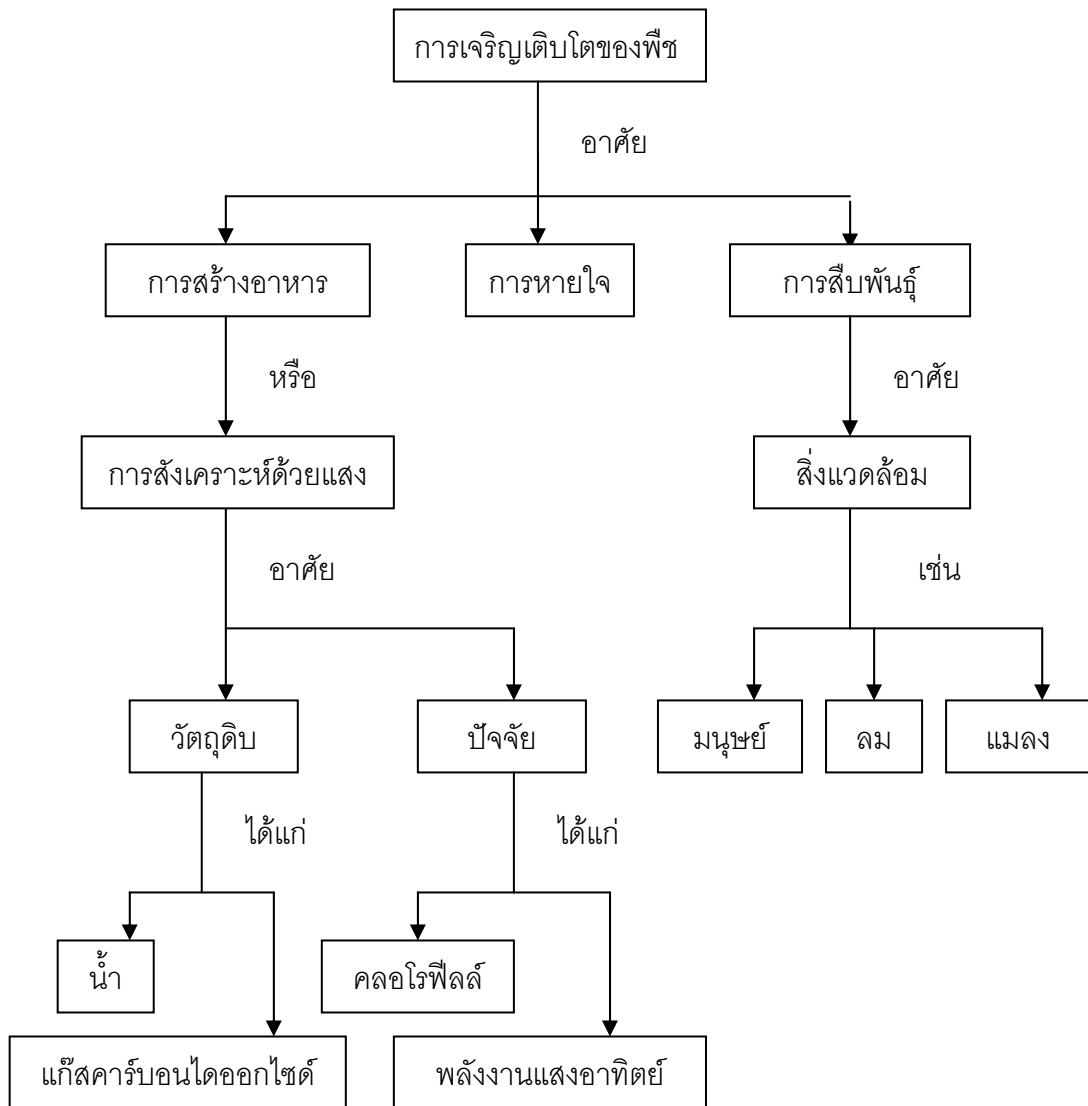
i. แบบความเรียง ที่สรุปความรู้ ทักษะกระบวนการ เจตคติ และคุณธรรมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่ต้องการสอน ความยาวประมาณ 5-10 บรรทัด

ii. แบบรายชื่อ เป็นการสรุปแนวคิดหลักออกเป็นข้อ ๆ ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ควรมีแนวคิดหลักไม่เกิน 10 ข้อ

ในปัจจุบันอาจมีหัวข้อ “สาระการเรียนรู้” แทนที่หรือเพิ่มเติมจากหัวข้อ “แนวคิดหลัก” การเขียนสาระการเรียนรู้จะบอกเฉพาะแนวคิดที่ต้องเรียนเท่านั้น จึงมักปรากฏเป็นวลีสั้น ๆ เช่น 1) การสร้างอาหารของพืช 2) การสังเคราะห์ด้วยแสง อย่างไรก็ตาม ทั้งสองหัวข้อล้วนมีเป้าหมายเดียวกันคือ ให้ผู้สอนได้สรุปเนื้อหาที่ผู้สอนตั้งใจจะสอนในคาบเรียนนั้น ๆ

6) ผังมโนทัศน์

ผังมโนทัศน์ หรือ ผังแนวคิด (Concept map) เป็นการเขียนเชื่อมโยงแนวคิด (concept) ต่าง ๆ ที่จะสอน แผนผังมีหลายรูปแบบ ที่นำเสนอในแผนภาพที่ 2 เป็นผังเชื่อมโยงแนวคิดเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของพืช แนวคิดแต่ละระดับจะมีคำเชื่อม มีลูกศรแสดงทิศทางของความสัมพันธ์ ซึ่งเป็นรูปแบบที่พัฒนามาจากของ Novak and Gowin (1984) การเขียนผังมโนทัศน์แบบนี้จะเป็นประโยชน์มากเมื่อต้องสอนเนื้อหาที่เป็นนามธรรมสูง อย่างไรก็ตาม ครู อาจเขียนผังมโนทัศน์ตามความถนัด ซึ่งบางแห่งนิยมเขียนในลักษณะของแผนผังภายในใจ (mind map) ซึ่งอาจเขียนได้ทั้งเป็นแนวคิด ประโยค หรือวลี ที่มีคำเชื่อมหรือไม่ก็ได้



แผนภาพที่ 2 ผังมโนทัศน์เรื่องการเจริญเติบโตของพืช

7) กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ ควรประกอบด้วย 3 ชั้นหลัก คือ

i. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน – มีเป้าหมายเพื่อทบทวนความรู้เดิม กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และชี้นำให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ของการเรียนในแต่ละครั้ง

ii. ชี้นสอน – มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามที่คุณสอนตั้งใจและเขียนไว้ในผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ในขั้นนี้ผู้สอนจำเป็นต้องใช้เทคนิคและวิธีการสอนที่หลากหลายเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ² ลดการบรรยาย (บรรยายเท่าที่จำเป็น) เพิ่มการตั้งคำถามให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น (อภิปราย) ใช้สื่อการสอนและแหล่งเรียนรู้มาช่วย เพื่อให้การสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ครู ควรคิดและเขียนคำถามที่เป็นหัวใจสำคัญที่จะช่วยให้เด็กเข้าใจเนื้อหา พร้อมเฉลยคำตอบไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย นอกจากนี้ ครูต้องใช้จิตวิทยา สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียนตลอดเวลา หากพบว่าผู้เรียนอยู่ในสภาพที่ยังไม่พร้อมจะเรียนรู้ เช่น ง่วงนอน คุยกับเพื่อน ทำการบ้านวิชาอื่น ครูต้องคิดหาวิธีดึงความสนใจของผู้เรียนเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ให้ได้ เช่น ครูอาจเล่านิทาน การ์ตูน หรือละครที่ผู้เรียนชื่นชอบ แล้วนำเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาและกิจกรรมในที่สุด

iii. ชี้นสรุป – มีเป้าหมายเพื่อสรุปเนื้อหาที่เรียนอย่างเป็นทางการ หรือเป็นลายลักษณ์อักษร กล่าวคือ ผู้สอนอาจใช้คำถามชี้นำให้ผู้เรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียน แล้วทำการบันทึกสิ่งที่ผู้เรียนพูดบนกระดาน ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียนทั้งห้องสามารถตามบทเรียนได้ทัน และเกิดผลพลอยได้คือ ผู้เรียนจะรู้สึกภูมิใจที่คุณให้ความสำคัญกับคำพูดหรือความคิดเห็นของตน และยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรักและสนใจ ใฝ่เรียนใฝ่รู้ในวิชานั้น ๆ อีกด้วย

นอกจากนี้ ครูจำเป็นต้องเน้นการฝึกให้นักเรียนได้คิดเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนไปสู่การใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งต้องสอดแทรกคุณธรรมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้ทั้งเพื่อตนเองและประโยชน์สุขของสังคมส่วนรวมอีกด้วย

8) สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อ ที่สร้างขึ้นเองควรระบุชื่อเรียก/ชื่อเรื่องกำกับไว้ พร้อมทำเฉลย (ถ้ามี) ด้วยทุกครั้ง หากมีการใช้สื่อที่มีได้สร้างขึ้นเอง เช่น สื่อสามมิติ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ ให้ระบุอ้างอิงผู้ผลิตแหล่งที่มาให้ชัดเจน สื่อ ประเภท วัสดุ อุปกรณ์ ควรเลือกใช้ที่สามารถหาได้ในท้องถิ่น สื่อ ประเภท สิ่งมีชีวิต ควรดูแล รักษาให้อยู่ในสภาพเดิมแล้วนำกลับไปคืนที่

แหล่งเรียนรู้ อาจเป็นได้ทั้ง สถานที่ และบุคคล เช่น วัด โบราณสถาน นักวิทยาศาสตร์ ปราชญ์ชาวบ้าน ที่มีอยู่ในชุมชน กรณีของสถานที่ที่ควรไปสำรวจสถานที่เรียนรู้นั้นด้วยตนเองก่อน แนะนำให้กับผู้เรียนทราบต่อไป

² ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเพิ่มเติมได้ที่เว็บไซต์ของ สกศ. (www.onec.go.th)

9) การวัดและประเมินผล

การเขียนถึงวิธีการวัดและประเมินผล ต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินทำได้หลายวิธี เช่น การถามตอบ การอภิปรายในชั้นเรียน การ สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การทำงานกลุ่ม หรือการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน การตรวจการบ้าน แบบทดสอบ แบบฝึกหัด แผนผังมโนทัศน์ เรียงความ รายงาน ฯลฯ การวัดและประเมินผลทำได้ทั้ง ก่อน หลัง และหรือในขณะสอน ซึ่งการประเมินขณะสอนจะช่วยให้ครูทราบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจสิ่งที่ เรียนหรือไม่ จากนั้น ครูสามารถปรับวิธีการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจ สามารถเรียนรู้สิ่งที่ เรียนได้ทัน ก่อนหมดเวลาเรียน

10) บันทึกหลังสอน

ครูควรเขียนบันทึกหลังเสร็จสิ้นการสอน โดยบันทึกเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นในชั้น เรียน เช่น วิธีการสอนที่ไม่ได้ผล นักเรียนไม่คุ้นเคยกับการทำงานร่วมกัน พร้อมทั้งวิเคราะห์สาเหตุ และแนวทางแก้ไข หากต่อมาครูสามารถแก้ไขปัญหานั้นได้ก็ให้บันทึกไว้ด้วย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการ พัฒนาทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองต่อไป

หากการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามที่กล่าวมาทั้ง 10 ข้อ เป็นไปอย่างเป็นระบบ คงจะ ช่วยให้ครูมีความพร้อมที่จะจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และครู เองยังสามารถใช้แผนการจัดการเรียนรู้นี้ เป็นเอกสารหลักฐานประกอบการทำวิจัยในชั้นเรียน หรือทำ ผลงานวิชาการต่อไปได้อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- คณะทำงานบูรณาการเศรษฐกิจพอเพียงสู่การเรียนการสอน, กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อทดลองใช้สำหรับช่วงชั้นที่ 4 (ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6). ที่มา: <http://sufficiencyeconomy.org>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สกศ. (2544). แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ.๒๕๔๙ - ๒๕๕๙) ฉบับสรุป ที่มา: www.onec.go.th/plan/surang/s_shortplan/shortplan.pdf
- สุจินต์ วิศวรรานนท์. (2527). “หน่วยที่ 14 การเขียนแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์” ใน เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 8-15 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชน จำกัด (แผนกพิมพ์). หน้า 405 -419.
- Novak, J. and D. Gowin. (1984). Learning How to Learn. New York: Cambridge University Press, pp.15 – 40.
- Sirinapa Kijkuakul. (2006). Case Studies of Teaching and Learning about Photosynthesis in Thailand: An Innovative Approach. Ph.D. (Science Education) Thesis. Kasetsart University.