

การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์*

Lesson Plans Writing in Instructional Science Subject

นวลจิตต์ เขาวงกตพิงศ์**

บทคัดย่อ

การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นงานสำคัญของครูที่แสดงถึงการทำงานอย่างมีระบบในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนอย่างมีคุณภาพ จากการสำรวจอย่างไม่เป็นทางการ พบว่า นักศึกษาครุวิชาเอกวิทยาศาสตร์และครุวิทยาศาสตร์จำนวนมาก มีปัญหาในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของตนเอง มีผลกระทบต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของครู การพัฒนาวิทยฐานะของครูและระบบการประกันคุณภาพของโรงเรียน วิธีแก้ปัญหาคือการเปิดโอกาสหรือสนับสนุนให้ครูวิทยาศาสตร์ได้ทบทวนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในประเด็นสำคัญ 2 เรื่อง คือ การเขียนรายละเอียดขององค์ประกอบด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญให้สอดคล้องและครอบคลุมกัน และด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ถูกต้องตามขั้นตอนของวิธีสอนที่เหมาะสมกับธรรมชาติของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และได้ฝึกเขียนบ่อยครั้งจะทำให้ครูวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของตนเองได้ และนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนเพื่อประโยชน์ของนักเรียน การพัฒนาวิทยฐานะทางวิชาการของครู และการประกันคุณภาพของโรงเรียน

* เพื่อเผยแพร่ผลงานวิชาการ

** รองศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

Abstract

Lesson plans writing is teacher's important work that reveal working systematically in planning quality instruction. From informal survey, it was found that many science teacher students and science teachers had problem in self lesson plans writing. These had effects to quality instruction, academic standing development of teacher, and quality insurance of school. A way to solve this problem is to give chance or support science teachers to review their knowledge understanding about principle of lesson plans writing in 2 important issues which are writing detail of component of learning objective and important content to be consistent with each other and to cover each other, and designing learning activities correctly according to step of teaching method that appropriate with nature of science subject content. Practicing more often will cause science teachers can develop ability in self lesson plan writing and to apply in development of quality instruction for benefit of students, development of academic standing of teachers, and quality insurance of school.

การพัฒนาคนเป็นนโยบายสำคัญของการพัฒนาประเทศ รัฐบาลทุกยุคทุกสมัยจึงให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษาให้กับเยาวชนและพลเมืองของชาติ สาธารณการเรียนรู้ในกลุ่มวิชาต่างๆ เป็นเครื่องมือสำคัญในการปลูกฝังและหล่อหลอมให้พลเมืองมีคุณสมบัติที่พึงประสงค์ ได้รับการพัฒนาครบถ้วนทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

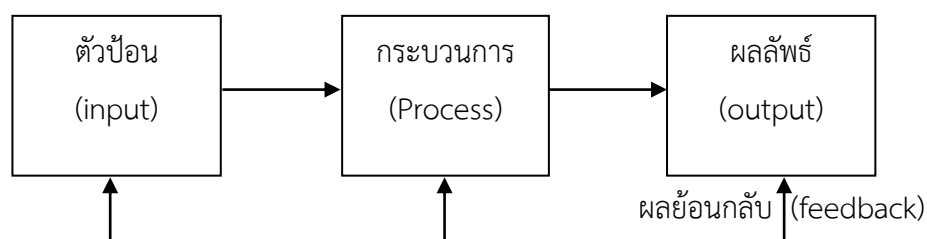
วิชาวิทยาศาสตร์ มีธรรมชาติของเนื้อหาที่เน้นให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหา และได้ฝึกการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความเชี่ยวชาญและสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้เรื่องอื่นๆ ต่อไป ตลอดจนได้ฝึกคุณลักษณะนิสัยแบบนักวิทยาศาสตร์ที่เป็นคนมีเหตุผล รับผิดชอบต่อความคิดเห็นของคนอื่น เคารพความจริง ใฝ่เรียนรู้ รู้จักนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้ดีเข้าใจธรรมชาติ รักษาสิ่งแวดล้อมและรู้จักการใช้ชีวิตอยู่ในสังคมเทคโนโลยีได้อย่างมีความสุข มีผลให้มีการกำหนดนโยบายด้านการศึกษาของชาติให้ความสำคัญกับการพัฒนาการเรียนรู้ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับเยาวชนไทย ทั้งการศึกษาในระบบ นอกกระบบและตามอัธยาศัยต้องเน้นความสำคัญของการให้ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งความรู้ความเข้าใจ ประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน (อรพรรณ พงศ์ประยูร และนริศรา พิงโพธิ์สภ : 2559) สอดคล้องกับการกล่าวถึงความสำคัญของการพัฒนาสังคมโลกในศตวรรษที่ 21 ให้เป็นสังคมแห่งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การดำเนินชีวิตของประชาชนต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เพื่อการใคร่ครวญเลือกใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างถูกต้อง (ธนาวุฒิ ลาตวงษ์ ; ชนินันท์ พงษ์ประมุข ; ณสรร์ค ผลโลก ; และมนัส บุญประกอบ : 2559)

ในกระบวนการจัดการศึกษา ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียน ผู้ปกครอง ผู้เรียน และชุมชน ครูจึงมีหน้าที่ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ให้ผู้เรียน

ได้เรียนโดยการปฏิบัติ ลดการท่องจำ ให้ผู้เรียนปฏิบัติเพื่อพัฒนาความสามารถอย่างเต็มตามศักยภาพ ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่พึงประสงค์ โดยสอดแทรกในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายและน่าสนใจ รวมทั้งจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน (จรินันท์ นุ่นชูคັນ ;วรรณดี แสงประทีปทอง ; และประยูร ครอบยศ : 2559) และสิ่งดังกล่าวนี้สามารถดำเนินการได้อย่างครบถ้วน โดยการออกแบบการจัดประสบการณ์และเขียนลงในแผนการจัดการเรียนรู้

เมื่อมีการกล่าวถึง การทำงานใดที่ประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพ มักมีความเกี่ยวข้องกับคำคำหนึ่งอยู่เสมอ คำคำนั้นคือ คำว่า “ระบบ” หรือ “การทำงานอย่างมีระบบ” ระบบคืออะไร และมีบทบาทกับความสำเร็จและควมมีประสิทธิภาพของการทำงานอย่างไร

สุจินต์ วิศวธีรานนท์ (2527) กล่าวว่า ระบบเป็นผลรวมของหน่วยย่อยต่างๆ ซึ่งแต่ละหน่วยนั้นต่างทำงานเป็นอิสระจากกันแต่มีความสัมพันธ์กันในลักษณะที่มุ่งให้บรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน ในระบบมีองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ตัวป้อน กระบวนการ และผลลัพธ์ โดยตัวป้อนหมายถึง ทรัพยากรหรือข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่ระบบกระบวนการเป็นวิธีการจัดการกระทำกับตัวป้อน ให้เกิดผลลัพธ์ตามจุดมุ่งหมาย และผลลัพธ์เป็นผลผลิตของกระบวนการและยังมีความเกี่ยวข้องกับการประเมินผลลัพธ์ และการให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยการประเมินผลลัพธ์เป็นการประเมินว่าผลลัพธ์ เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ และผลประเมินจะเป็นข้อมูลย้อนกลับในการพิจารณาว่าควรปรับปรุงและแก้ไขปัญหาที่จุดใดหรือไม่ สรุปเป็นความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ของระบบได้ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของระบบ

แนวคิดเกี่ยวกับระบบที่กล่าวถึงข้างต้น เป็นแนวคิดที่ได้รับการยอมรับ และนำไปใช้ในกิจกรรมและการทำงานด้านต่างๆ อย่างกว้างขวาง และได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในวงการศึกษาทุกระดับ ตั้งแต่ระบบการศึกษาทั้งหมด ระบบบริหารการศึกษา ระบบโรงเรียน และระบบการเรียนการสอนที่มีหน่วยย่อยที่สุด คือระดับวิชาในชั้นเรียน

การทำงานของครูในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพเป็นการทำงานอย่างมีระบบ และต้องมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ล่วงหน้าก่อนทำการสอนทุกครั้ง เพื่อให้ครูได้เตรียมสาระการเรียนรู้ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ รวมถึงวิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เหมาะสมกับลักษณะของนักเรียน และครู ซึ่งแสดงออกได้ด้วยการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่มีความชัดเจนสามารถตรวจสอบได้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ถูกต้อง และนำไปใช้

ประโยชน์ได้จริงจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ครูต้องปฏิบัติได้ ซึ่งประจวบจิตร คำจตุรัส (2550 :6/4 ถึง 6/5) ได้กล่าวไว้ว่า ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ครูจะต้องศึกษาเอกสารต่างๆ เพื่อรวบรวมข้อมูลมาประกอบการเขียนเอกสารเหล่านี้ได้แก่ หลักสูตรซึ่งเป็นตัวกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด คู่มือครู หนังสือเรียนและหนังสือประกอบการเรียน โดยหลักสูตรจะให้รายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร สารการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตลอดจนแนวทางการจัดการเรียนการสอนอย่างกว้างๆ คู่มือครูจะให้แนวทางสำหรับครูในการเตรียมการจัดการเรียนรู้ โดยระบุวัตถุประสงค์ แนวปฏิบัติกิจกรรม เวลาเรียน การประเมินผล หรือแนวทางในการปฏิบัติการในบางวิชาที่มีงานปฏิบัติ เช่น วิทยาศาสตร์ หรือการงานอาชีพและเทคโนโลยี ส่วนหนังสือเรียนและหนังสือประกอบการเรียนเป็นเอกสารที่รวบรวมเนื้อหาสาระเพื่อให้ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียน ซึ่งครูควรศึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระจากหนังสือหลายๆ เล่ม ซึ่งเป็นการแสดงถึงการทำงานอย่างเป็นระบบของครู

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ ครูวิทยาศาสตร์ต้องมีการวางแผนการสอนล่วงหน้าโดยการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะสามารถแสดงผลงานที่เป็นหลักฐานและตรวจสอบได้ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อนักเรียนโดยตรงเพราะจะทำให้ครูทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังเหตุผลที่สุจินต์ วิทธีรานนท์ (2527 : 410) ได้กล่าวว่าจะทำให้เกิดสิ่งเหล่านี้

1. ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ เพราะได้มีการสำรวจปัญหาและทรัพยากรท้องถิ่นมาก่อนแล้ว
2. ช่วยให้ครูมีเป้าหมายที่ชัดเจนในการนำทางนักเรียนในการเรียนการสอนเพราะได้มีการศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาสาระเป็นอย่างดีแล้ว
3. ช่วยให้การวางแผนจัดกิจกรรมได้อย่างเหมาะสมกับสภาพของนักเรียน เพราะครูได้ทำความรู้จักนักเรียนในด้านความสามารถ ความสนใจ ความรู้พื้นฐาน ความถนัด
4. ช่วยให้ครูมีความกระจำเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่สอน เพราะจะต้องศึกษาให้เข้าใจนิมิต และหลักการต่างๆ เป็นอย่างดีเสียก่อน จึงช่วยให้มีความเข้าใจเนื้อหาที่จะนำมาสอนได้ครบถ้วน
5. ช่วยให้กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างราบรื่น ครูสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ดีขึ้นมีความมั่นใจในตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ สนใจร่วมกิจกรรม ส่งผลให้เกิดบรรยากาศดีในการเรียนการสอน
6. ช่วยให้ครูเตรียมสื่อการสอนและได้ทดลองใช้ก่อนสอน ถ้ามีสิ่งชำรุดก็สามารถแก้ไขได้ทันเวลาก่อนลงมือสอน
7. ช่วยให้ครูได้ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตลอดจนความสามารถของนักเรียนเพราะได้มีการวางแผนการประเมินผลอย่างรอบคอบและถูกต้องตามหลักการ
8. ช่วยให้ครูสามารถวิเคราะห์การสอนที่ผ่านมาได้ว่าประสบผลสำเร็จหรือมีข้อบกพร่องใดบ้างและสามารถนำมาปรับปรุงแก้ไขในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไปได้

การวางแผนการสอนที่แสดงออกมาได้โดยการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จึงเป็นงานที่มีความสำคัญที่ครูวิทยาศาสตร์ และครูทุกวิชาต้องทำต้องเรียนรู้และฝึกฝนให้ทำได้อย่างถูกต้องและมีคุณภาพ แต่จาก

ประสบการณ์ของผู้เขียนในฐานะที่เป็นผู้สอนนักศึกษาครู และผู้ให้การอบรมเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของครู วิทยาศาสตร์ พบว่ายังมีนักศึกษาครู และครูวิทยาศาสตร์เป็นจำนวนมากที่มีปัญหาในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของตนเอง และเมื่อมีความจำเป็นที่ต้องส่งแผนการจัดการเรียนรู้เป็นรายงาน หรือส่งผู้บริหารของโรงเรียน เพื่อใช้ในการประเมินผลในการขอปรับวิทยฐานะของตนเอง หรือการประกันคุณภาพของโรงเรียน ก็มักจะนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีสำนักพิมพ์ต่างๆ จัดทำและจำหน่ายมาคัดลอก หรือทำสำเนามาใช้โดยตรง ซึ่งมีผลให้ครู ไม่ได้ออกแบบและจัดเตรียมการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนของตนเอง รวมถึงไม่สามารถเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งที่เป็นของตนเองและมีความเหมาะสมกับบริบทของตนเองได้ ทำให้เกิดปัญหาในการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและการแสดงหลักฐานการทำงานของคุณครู ซึ่งจะมีผลต่อความก้าวหน้าในการทำงานของคุณครูโดยตรงและระบบการประกันคุณภาพของโรงเรียน

ในหลักสูตรระดับศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ให้บริการพัฒนาบุคลากรที่เป็นครูวิทยาศาสตร์ได้มีการกำหนดงานให้นักศึกษา ต้องเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในวิชาที่ตนเองสอนในการเรียนหลายชุดวิชารวมถึงการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ที่เป็นเครื่องมือส่วนหนึ่งของการทำวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ และการศึกษาค้นคว้าอิสระก็พบว่า นักศึกษามีปัญหาในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้หลายลักษณะได้แก่ การเขียนรายละเอียดในองค์ประกอบต่างๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกัน การเลือกใช้วิธีสอนที่ไม่เหมาะสมกับเนื้อหา หรือสถานการณ์ที่จะสอน การออกแบบกิจกรรมที่ไม่ถูกต้องตามขั้นตอนของวิธีสอนที่เลือก การกำหนดสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ไม่เหมาะสมหรือไม่น่าสนใจ และการกำหนดการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่ไม่ถูกต้อง ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ผู้เขียนในฐานะผู้สอน และผู้ให้บริการการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาคุณภาพครูวิทยาศาสตร์ด้านการจัดการเรียนการสอนมีความตระหนักในปัญหา ด้านการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้น และได้พิจารณาถึงวิธีการแก้ปัญหา พบว่า ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง และนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ครูจะต้องมีความรู้ด้านเนื้อหาความรู้ที่จะสอน มีความรู้เกี่ยวกับวิธีสอน และมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ถูกต้อง ประกอบกับการมีทักษะในการเขียนสามารถเขียนได้อย่างคล่องแคล่ว ถูกต้อง แม่นยำ ซึ่งจะต้องเกิดจากการได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ หลักการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ วิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง มีโอกาสได้ศึกษาตัวอย่างของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย และมีโอกาสได้ฝึกเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในส่วนประกอบย่อยของแผนการจัดการเรียนรู้ จนครบกระบวนการ และได้รับการวิพากษ์ผลงานหรือคำชี้แนะเพื่อการปรับปรุง และได้ฝึกทำหลายๆ ครั้งจะช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้

ในบทความวิชาการเรื่องนี้ใคร่ขอเสนอการทบทวนความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะเพื่อช่วยให้ครูวิทยาศาสตร์มีแนวทางในการพัฒนาตนเองให้สามารถเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างถูกต้อง สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ ใช้เป็นหลักฐานในการทำงานอย่างเป็นระบบของตนเองนำไปใช้ในการพัฒนาผลงานทางวิชาการของคุณครูและงานประกันคุณภาพของโรงเรียนต่อไป

1. การทบทวนความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

จากประเด็นปัญหาที่สำคัญในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสำรวจอย่างไม่เป็นทางการ ได้แก่ ความไม่ถูกต้องและไม่สอดคล้องกันภายในองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ และการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ไม่เป็นไปตามขั้นตอนของวิธีสอนที่ถูกต้อง ในที่นี้จะได้นำเสนอข้อมูลการทบทวนความรู้ เรื่ององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ และขั้นตอนของวิธีสอนที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

ประจวบจิตร คำจตุรัส (2550 : 6/54) กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ 8 ส่วนได้แก่

1) ชื่อวิชาหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อเรื่อง และระยะเวลาที่สอน

2) สาระการเรียนรู้หรือหัวเรื่อง เป็นการเขียนระบุเนื้อหาของบทเรียน หรือเรื่องที่จะสอน การเรียงลำดับสาระการเรียนรู้ หรือหัวเรื่อง จะต้องจัดลำดับตามเนื้อหาที่ต้องการก่อน หลัง และตามลำดับความยากง่าย

3) สาระสำคัญ หรือมโนคติ เป็นการเขียนหัวข้อเรียงลำดับตามสาระการเรียนรู้หรือหัวเรื่องหรือเขียนเป็นความเรียง โดยระบุเฉพาะส่วนที่แก่นของบทเรียนนั้น

4) จุดประสงค์การเรียนรู้ หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เป็นการระบุความคาดหวังที่แสดงพฤติกรรมของผู้เรียนที่คาดหวัง หลังจบบทเรียน ซึ่งต้องครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติ เขียนเป็นข้อๆ เรียงลำดับตามหัวข้อสาระการเรียนรู้

ในการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้สามารถเขียนได้ 2 ลักษณะ คือ เขียนเป็นจุดประสงค์ทั่วไป เพื่อบอกลักษณะต่างๆ ของผู้เรียน โดยใช้คำที่ไม่อาจสังเกตเห็นพฤติกรรมที่ชัดเจนได้ แต่สามารถบอกภาพรวมที่เป็นลักษณะของผู้เรียนได้ และอีกลักษณะหนึ่ง คือ จุดประสงค์เฉพาะ หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ประกอบด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ คำกริยาที่สังเกตได้ของผู้เรียน เงื่อนไขของการแสดงพฤติกรรมและเกณฑ์การตัดสินผลของพฤติกรรม ตัวอย่างเช่น

เมื่อจบบทเรียนแล้วนักเรียนสามารถยกตัวอย่างข้อสารในชีวิตประจำวันที่มีฤทธิ์เป็นกรดได้ถูกต้อง 5 ชนิด

1) กระบวนการจัดการเรียนรู้ การเขียนกระบวนการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้มี 3 ขั้นตอน คือ

(1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน จะเขียนระบุกิจกรรมที่นำมาใช้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ เรื่องที่เรียนซึ่งกิจกรรมนั้นจะต้องน่าสนใจ และเชื่อมโยงได้กับบทเรียนที่เรียนโดยใช้เวลาน้อยๆ

(2) ชี้นำดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการเขียนรายละเอียดของกิจกรรมแต่ละขั้นตอนของวิธีสอน ซึ่งมีได้หลายวิธี แต่ละวิธีมีขั้นตอนและรายละเอียดแตกต่างกันโดยกิจกรรมนั้นควรเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ และใช้ขั้นตอนระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของผู้เรียน

(3) ชั้นสรุปบทเรียน เป็นการเขียนกิจกรรมหรือคำถามนำทางให้ผู้เรียนสรุปบทเรียนได้ด้วยตนเอง

6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ เป็นการเขียนรายการวัสดุ อุปกรณ์ สื่อ และแหล่งเรียนรู้ ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้

7) การประเมินผล เป็นการเขียนระบุวิธีการประเมินผล ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการประเมินผลทำได้หลายวิธี เช่นการให้ตอบคำถาม การสังเกต การปฏิบัติกิจกรรมหรือปฏิบัติการทดลอง การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม การตรวจผลงานหรือผลการทดลอง การให้ทำแบบฝึกหัด การทดสอบ ทั้งนี้ต้องระบุชนิดของเครื่องมือ และเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินด้วย

8) หมายเหตุ เป็นการเขียนบันทึกปัญหา อุปสรรคที่พบ และข้อเสนอแนะที่ได้หลังจากการสอนเมื่อจบบทเรียนแล้ว ข้อมูลต่างๆเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป

1.2 ขั้นตอนของวิธีสอนที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ มีวิธีสอนที่เหมาะสมกับธรรมชาติของการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์อยู่หลายวิธี ได้แก่ วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิธีสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานวิธีสอนโดยใช้การทดลอง วิธีสอนโดยการอุปนัย – นิรนัย และวิธีสอนโดยให้ทำโครงการวิธีสอนแต่ละวิธีมีขั้นตอนที่ชัดเจนมีครูสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และเขียนกิจกรรมนั้นลงในแผนการจัดการเรียนรู้ได้ ในที่นี้จะได้นำเสนอกรอบแสดงขั้นตอนของการสอน ตามวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ซึ่งเป็นวิธีสอนที่ใช้อยู่เป็นตัวอย่าง ดังนี้

ตารางที่ 1 ขั้นตอนสำคัญ บทบาทของผู้สอน และพฤติกรรมของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

| ขั้นตอนสำคัญ | บทบาทของผู้สอน | พฤติกรรมของผู้เรียน |
|------------------------------|---|---|
| 1. การสร้างความสนใจ (Engage) | - จัดกิจกรรม/สร้างสถานการณ์เพื่อกระตุ้น ชักชวน ให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็น กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม ลักษณะกิจกรรมที่ทำได้ คือ การทดลอง/นำเสนอข้อมูลที่น่าสงสัย/การสาธิต/การนำเสนอข่าว/สถานการณ์/เหตุการณ์ที่น่าสงสัย | - ตั้งคำถาม/กำหนดประเด็นปัญหาที่จะศึกษา |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ขั้นตอนสำคัญ | บทบาทของผู้สอน | พฤติกรรมของผู้เรียน |
|--|--|--|
| 2. การสำรวจและค้นหา (Explore) | - ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ แนะนำวิธีการจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบ ของตาราง กราฟ แผนภาพ ฯลฯ ใช้ คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดง แนวโน้ม/แสดงความสัมพันธ์ของ ข้อมูล ตั้งคำถามนำทางให้ผู้เรียนได้ สรุปผลและอภิปรายการทดลองอย่าง มีเหตุผล กระตุ้นให้ผู้เรียนตรวจสอบ ความสอดคล้องของผลการทดลองกับ สมมติฐาน | 2.1 สำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 2.2 ตั้งสมมติฐาน 2.3 ทดลอง/สืบค้นข้อมูลด้วยวิธีต่างๆ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน |
| 3. การอธิบายและลง ข้อสรุป (Explain) | - ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ แนะนำวิธีการจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบ ตาราง กราฟ แผนภาพ ฯลฯ ใช้ คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดง แนวโน้ม/แสดงความสัมพันธ์ของ ข้อมูล ตั้งคำถามนำทางให้ผู้เรียนได้ สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง อย่างมีเหตุผล กระตุ้นให้ผู้เรียน ตรวจสอบความสอดคล้องของผลการ ทดลองกับสมมติฐาน | - สร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเองโดย การอธิบายความคิดของตนเองพร้อม แสดงหลักฐานประกอบคำอธิบาย แสดงผลการตรวจสอบผลการทดลอง ว่าสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่ |
| 4. การขยายความรู้ (Elaborate) | - จัดสถานการณ์เพื่อกระตุ้นและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบ/ เพิ่มเติมความสมบูรณ์/ขยายกรอบ ความคิดของความรู้ที่สร้างขึ้นใหม่โดย ตั้งประเด็นให้ผู้เรียนอภิปรายแสดง ความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับความรู้ ใหม่ที่ผู้เรียนนำเสนอไว้ 1) ชักถามให้ผู้เรียนเกิดความชัดเจน หรือกระจ่างในความรู้/ข้อค้นพบที่ ผู้เรียนนำเสนอไว้ | - แสดงการตรวจสอบ/เพิ่มเติมความ สมบูรณ์/ขยายกรอบความคิดของ ความรู้ที่สร้างขึ้นใหม่โดย 1) อธิบาย/แสดงความคิดเห็น เพิ่มเติมเกี่ยวกับความรู้ใหม่ที่ นำเสนอไว้ 2) ตอบคำถาม/ขยายความ/ให้ ตัวอย่างเพิ่มเติมในเรื่องของ ความรู้/ข้อค้นพบที่ได้นำเสนอไว้ 3) แสดงการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่ สร้างขึ้นกับความรู้เดิมที่มีอยู่ด้วย |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ขั้นตอนสำคัญ | บทบาทของผู้สอน | พฤติกรรมของผู้เรียน |
|----------------------------|--|--|
| | 2) ตั้งคำถาม/ประเด็นให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่สร้างขึ้นกับความรู้เดิม 3) ตั้งคำถาม/ประเด็นให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่สร้างขึ้นกับความรู้เดิม | 4) นำเสนอวิธีการและข้อมูลที่ได้ทำการค้นคว้าเพิ่มเติมตามประเด็นที่สนใจ |
| 5. การประเมินผล (Evaluate) | - จัดสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ประเมินจุดเด่น จุดด้อยในกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ของตนเองโดย 1) ให้ผู้เรียนตรวจสอบความรู้ของตนเองกับผู้เรียนคนอื่นๆ 2) ให้ผู้เรียนพูดถึงวิธีการเสาะแสวงหาความรู้ของตนเอง 3) ให้ผู้เรียนนำความรู้หรือแบบจำลอง หรือแผนผังความรู้ไปอธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ | - แสดงการประเมินตรวจสอบประยุกต์ใช้ความรู้ที่สร้างขึ้น หรือเริ่มต้นความสนใจในการเสาะแสวงหาความรู้เรื่องใหม่ โดย 1) ตอบคำถามปลายเปิดโดยใช้การสังเกต หลักฐาน และคำอธิบาย 2) พูดอธิบายวิธีการเสาะแสวงหาความรู้ของตนเอง 3) แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือทักษะที่ได้เรียนรู้ 4) ประเมินความก้าวหน้าหรือความรู้ของตนเอง 5) ถามคำถามที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งเสริมให้มีการสำรวจตรวจสอบต่อไป |

ตามข้อมูลในตารางที่ 1 ครูวิทยาศาสตร์สามารถใช้ข้อมูลบทบาทของผู้สอนเป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และพฤติกรรมของผู้เรียนใช้เป็นแนวทางในการออกแบบวิธีการวัด และประเมินผล การเรียนรู้ของผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะในการพัฒนาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์

จากปัญหาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ที่พบและตั้งประเด็นเป็นข้อเสนอแนะ มี 2 ประเด็น คือ ประเด็นที่เกี่ยวกับการเขียนองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ และประเด็นที่เกี่ยวกับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของวิธีสอน ดังนี้

2.1 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเขียนองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

จากการสำรวจอย่างไม่เป็นทางการ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากมีปัญหาในการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญหรือมโนคติ ซึ่งการเขียนสาระสำคัญเป็นการเขียน เพื่อแสดงขอบเขตของสาระที่จะสอนในบทเรียนนั้นให้ชัดเจน ส่วนการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อแสดงว่าต้องการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมหรือมีความสามารถอย่างไรหลังจบบทเรียนแล้วปัญหาของครูวิทยาศาสตร์ที่พบในการเขียนองค์ประกอบทั้งสองนี้คือ 1) เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ไม่ใช่จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม 2) เขียนสาระสำคัญไม่ถูกต้อง ไม่แสดงสาระสำคัญ และ 3) เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญที่ไม่สอดคล้องกัน หรือไม่ครอบคลุมกันเป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาและปรับปรุงแก้ไขดังตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 1 เรื่องงานและพลังงาน (ม.4)

สาระสำคัญ - งานเป็นผลจากการกระทำของแรงให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในแนวกระทำของแรง ค่าของงานหาได้จากผลคูณระหว่างขนาดของแรงกับระยะกระจัดในแนวเดียวกัน
(และคำนวณค่าจากพื้นที่ใต้กราฟ)*

จุดประสงค์การเรียนรู้ - เมื่อจบบทเรียนแล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของงานได้ (บอกความหมายของงานได้)*
2. คำนวณหางานจากผลคูณของแรงกับการกระจัดได้
3. คำนวณค่างานจากพื้นที่ใต้กราฟได้

* เป็นข้อความที่ควรเพิ่มเติมหรือแก้ไข

จากตัวอย่างที่ 1 ประเด็นที่ต้องแก้ไขดังนี้

1. สาระสำคัญไม่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่หายไปคือสาระสำคัญตามจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อ 3 จึงเติมให้ดังข้อความใน (.....)*
2. พฤติกรรมการแสดงถึงการรู้ความหมาย ควรใช้กริยา “บอก” แทนคำกริยา “อธิบาย” จึงแก้ไขเพิ่มเติมตามข้อความใน (.....)*

ตัวอย่างที่ 2 เรื่องพลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร (ม.2)

สาระสำคัญ - ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับปริมาณพลังงานที่ได้จากสารอาหาร พลังงานในถั่วลิสง ความหมายของปริมาณความร้อน 1 แคลอรี การคำนวณปริมาณความร้อนเป็นจุด ด้วยการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสืบสอบ รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง การใช้คำถาม และการใช้การประเมินตามสภาพจริง

จุดประสงค์การเรียนรู้ - เมื่อจบบทเรียนแล้วนักเรียนสามารถ

1. ระบุสาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนแปลงได้
2. อธิบายความหมายของปริมาณความร้อน 1 แคลอรีได้
3. ทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับปริมาณพลังงานจากสารอาหารบางชนิดได้
4. คำนวณหาค่าปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับจากการใช้เมล็ดถั่วลิสงเป็นเชื้อเพลิงได้
5. ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาคำตอบได้อย่างสนุกสนาน

จากตัวอย่างที่ 2 มีประเด็นต้องแก้ไขดังนี้

การเขียนสาระสำคัญไม่ถูกต้อง ต้องเขียนแสดงสาระที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ทุกข้อ ไม่ใช่เขียนว่านักเรียนจะได้เรียนอะไร อย่างไร

วิธีการแก้ไขคือเขียนสาระสำคัญให้เป็นคำตอบของจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อ ในที่นี้ได้ปรับแก้จุดประสงค์การเรียนรู้ใหม่ให้ชัดเจนเพื่อการเขียนสาระสำคัญได้ง่ายดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ - เมื่อจบบทเรียนแล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของปริมาณความร้อน 1 แคลอรีได้
2. ระบุสูตรการคำนวณหาค่าปริมาณความร้อนจากสารอาหารเป็นเชื้อเพลิงได้
3. ทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับปริมาณพลังงานจากสารอาหารได้
4. อธิบายเหตุผลที่แสดงว่าในอาหารมีพลังงานสะสมอยู่ได้
5. คำนวณปริมาณแคลอรีของอาหารแต่ละชนิดที่กำหนดให้ได้
6. เปรียบเทียบพลังงานที่ได้จากสารอาหารชนิดต่างๆ ได้

สาระสำคัญ - (1) ปริมาณความร้อน 1 แคลอรีหมายถึงปริมาณความร้อนที่ทำให้ให้น้ำมวล 1 กรัม มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส (2) ปริมาณความร้อนจากการเผาสารคำนวณได้จากสูตร $Q = mst$ (3)+(4)+(5) การนำอาหารมาเผาแล้ววัดอุณหภูมิของน้ำก่อนและหลังการเผาอาหาร นำมาคำนวณค่าแคลอรี ทำให้รู้ว่าในอาหารมีพลังงานสะสมอยู่ และแสดงได้เป็นค่าพลังงานความร้อนของอาหารที่ให้พลังงาน (6) ไขมันเป็นอาหารที่ให้พลังงานมากที่สุด 9 แคลอรี/กรัม ในขณะที่คาร์โบไฮเดรตและโปรตีนให้พลังงาน 4 แคลอรี/กรัม

จากข้อความข้างต้นจะเห็นว่าสาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เขียนใหม่มีความสอดคล้องกันทุกรายการดังแสดงให้เห็นหมายเลขที่สาระสำคัญกับเลขข้อของจุดประสงค์การเรียนรู้ ในทางปฏิบัติไม่ต้องใส่ตัวเลขในสาระสำคัญ แต่ที่เขียนนี้เพื่อต้องการเชื่อมโยงให้เห็นความสัมพันธ์ที่ชัดเจนว่าจุดประสงค์การเรียนรู้เหมือนเป็นคำถามและสาระสำคัญเป็นคำตอบของคำถามนั้น

ตัวอย่างที่ 3 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ (ม.1)

สาระสำคัญ - สิ่งมีชีวิตทั้งพืช และสัตว์ในระบบนิเวศมีบทบาทหน้าที่แตกต่างกัน และมีความสัมพันธ์กันในลักษณะต่างๆ เช่น มดกินซากแมลงที่ตาย จิ้งจอกกินแมลงเป็นอาหาร วัวกินหญ้า และต้นหญ้าเจริญเติบโตได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตเมื่อพิจารณาจากลักษณะการอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศจะพบว่ามีทั้งความสัมพันธ์แบบพึ่งพากัน การเป็นศัตรู ไม่พึ่งพา ไม่เป็นศัตรู สิ่งมีชีวิตหนึ่งได้ประโยชน์แต่สิ่งมีชีวิตอีกหนึ่งไม่ได้และไม่เสียประโยชน์ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน

ซึ่งดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันเป็นหมู่ เป็นกลุ่ม เป็นฝูง มีความสัมพันธ์กันทั้งในด้านบวกและลบ ผลดีก็คือ การอยู่ร่วมกันเป็นฝูงจะทำให้มีการปกป้องอันตรายให้กัน มีการขยายพันธุ์ได้รวดเร็วขึ้นมีการแบ่งบทบาทหน้าที่ เป็นผู้ล่าผู้ถูกล่า เช่น การรวมฝูงของ ช้าง ลิง ผึ้ง ต่อ แตน และนก ขณะเดียวกันก็มีผลในทางลบ เพราะการอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม และดำรงชีวิตแบบเดียวกันนั้น ก่อให้เกิดการแก่งแย่งแข่งขัน และเกิดความหนาแน่นของประชากรมากเกินไป

2. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในลักษณะต่างๆ ดังนี้

2.1 ภาวะการเป็นผู้อาศัย เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด ที่อาศัยอยู่ร่วมกัน ฝ่ายอาศัยเป็นผู้ได้รับประโยชน์ ผู้ที่ให้อาศัยเป็นผู้เสียประโยชน์ เช่น ต้นกาฝาก ซึ่งเกิดบนต้นไม้ใหญ่ มีรากพิเศษที่เจาะลงไปยังท่อน้ำและท่ออาหารของต้นไม้ เพื่อดูดน้ำและธาตุอาหารหรือสัตว์ประเภทหมัด เรือด เห็บ ปลิง ทาก เหา ไร เป็นต้น

2.2 การล่าเหยื่อ เป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต ที่ชีวิตหนึ่งต้องตกเป็นอาหารของอีกชีวิตหนึ่ง เช่น กวางเป็นอาหารของเสือ ปลาเป็นอาหารของมนุษย์ ซึ่งสิ่งมีชีวิตล่าชีวิตอื่นเป็นอาหาร เรียกว่า ผู้ล่าและชีวิตที่ต้องตกเป็นอาหารเรียกว่า เหยื่อ

2.3 การได้ประโยชน์ร่วมกัน เป็นการอยู่ร่วมกันระหว่างสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด ที่ต่างฝ่ายต่างได้รับประโยชน์กันและกัน แต่ไม่จำเป็นต้องอยู่ด้วยกันตลอดเวลา นั่นคือ บางครั้งอาจอยู่ด้วยกัน บางครั้งก็อาจแยกใช้ชีวิตอยู่ตามลำพังได้ เช่น นกเอี้ยงกับควาย การที่นกเอี้ยงเกาะอยู่บนหลังควาย นั้นจะจิกกินเห็บให้กับควาย ขณะเดียวกันก็จะส่งเสียงเตือนภัยให้กับควาย เมื่อมีศัตรูเข้ามาใกล้ หรือแมลงที่ดูดกินน้ำหวานจากดอกไม้ ก็จะช่วยผสมเกสรให้กับดอกไม้ไปด้วย

จุดประสงค์การเรียนรู้ - เมื่อจบบทเรียนแล้วนักเรียนสามารถ

อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศได้

จากตัวอย่างที่ 3 มีประเด็นที่ต้องแก้ไขดังนี้

1. เขียนสาระสำคัญไม่ถูกต้องที่เขียนมาเป็นการเขียนเนื้อหาในใบความรู้ ต้องเขียนเฉพาะ
2. สาระที่สำคัญที่เป็นแก่นเท่านั้นไม่ต้องมีรายละเอียดหรือตัวอย่าง
3. จุดประสงค์การเรียนรู้มีข้อเดียวมีลักษณะกว้างมากไม่ครอบคลุมรายละเอียดของสาระสำคัญต้อง

ขยายเป็นหลายหัวข้อ

ข้อเสนอการแก้ไขเป็นผลงานใหม่ต่อไปนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ – เมื่อจบบทเรียนแล้วนักเรียนสามารถ

1. จำแนกประเภทความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศได้
2. ระบุลักษณะของการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันได้
3. วิเคราะห์ข้อดีและข้อดีของการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันได้
4. จำแนกประเภทลักษณะการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันได้
5. ยกตัวอย่างความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันแบบเกื้อกูลสนับสนุนซึ่งกันและกันได้
6. ยกตัวอย่างความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันแบบการแข่งขันทำลายได้
7. ยกตัวอย่างความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันแบบเป็นกลาง
8. วิเคราะห์แบบแผนการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตจากกรณีตัวอย่างพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตที่กำหนดให้ได้

กำหนดให้ได้

สาระสำคัญ – ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศจำแนกได้เป็น 3 ลักษณะคือ การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตเดียวกัน และการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตแบบต่างชนิดยังแบ่งได้อีก 3 แบบ คือ แบบเกื้อกูลสนับสนุนกัน แบบแข่งขันทำลาย และแบบเป็นกลาง การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันมีข้อดีที่มีการช่วยเหลือกัน และมีการขยายพันธุ์ แต่มีข้อดีที่ทำให้เกิดการแก่งแย่ง การอยู่ร่วมกันแต่ละแบบมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันจึงสามารถใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์เพื่อระบุแบบของการอยู่ร่วมกันจากข้อมูลในกรณีตัวอย่างที่กำหนดให้ได้

2.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของวิธีสอน

การเขียนกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนประกอบหนึ่งที่สำคัญและเป็นปัญหาของครูวิทยาศาสตร์ โดยพบว่า การเขียนกิจกรรมการเรียนรู้ ยังไม่ให้รายละเอียดที่ชัดเจนพอให้รู้ว่าครูจะทำอะไร และทำอย่างไรเพื่อนำทางให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ได้ รวมถึงความไม่ชัดเจนของการนำขั้นตอนของวิธีสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหามาใช้เป็นแนวทางการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ มีวิธีสอนที่เหมาะสมกับธรรมชาติของการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์อยู่หลายวิธี โดยมีวิธีสอนที่เป็นหลักและนิยมใช้คือ วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ดังที่เสนอเป็นตัวอย่างกรอบของขั้นตอนวิธีสอนไปแล้วนั้น ต่อไปจะได้นำเสนอแนวคิดในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปตามขั้นตอนของวิธีสอน มีความครอบคลุมกับจุดประสงค์และสาระสำคัญที่ต้องการสอนดังนี้

1. ทบทวนและทำความเข้าใจกับขั้นตอนหลักของวิธีสอนแบบสืบเสาะ 5E พบว่า ขั้นตอนหลักขั้นที่ 1-3 คือ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา และขั้นอธิบายและลงข้อสรุป มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องเป็นเรื่องเดียวกันกล่าวคือ ถ้าครูสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนสนใจและสงสัยที่เกี่ยวข้องกับสาระสำคัญใดแล้วในขั้นสำรวจและค้นหา ครูจะต้องสร้างกิจกรรมนำทางให้นักเรียนได้ค้นพบคำตอบของสิ่งที่สนใจหรือสงสัยนั้น และ

ในขั้นอธิบายและลงข้อสรุปครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำอธิบาย คำตอบที่ตนเองได้ค้นพบโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากกิจกรรมสำรวจและค้นหามานำมาใช้ประกอบคำอธิบาย ส่วนขั้นที่ 4 ขยายความรู้ เป็นขั้นการเสนอกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสาระสำคัญใหม่อีกเรื่องหนึ่งที่มีลักษณะเป็นการต่อยอดหรือขยายความรู้จากสาระสำคัญที่นักเรียนสงสัย ค้นพบและอธิบายไปแล้วซึ่งครูสามารถสร้างกิจกรรมใหม่ให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยมีการเชื่อมโยงกับสาระสำคัญที่นักเรียนค้นพบแล้ว ส่วนในขั้นตอนที่ 5 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่ครูหาวิธีการกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดทบทวนเพื่อตัดสินใจว่าตนเองได้ความรู้ใหม่ได้อย่างไร วิธีการที่ทำให้ตนเองเกิดการเรียนรู้เป็นอย่างไร ดีแล้วหรือต้องปรับปรุงอย่างไรเพื่อจะได้นำไปใช้ในการเรียนรู้ครั้งต่อไป

ปัญหาของครูที่พบในเรื่องนี้คือ กิจกรรมขั้นที่ 1 ไม่เกิดความชัดเจนว่าสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนสนใจหรือสงสัยคืออะไร ทำให้การจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดการสำรวจและค้นพบไม่มีความชัดเจน และการกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายและลงข้อสรุป ไม่ตรงกับสิ่งที่นักเรียนสนใจหรือสงสัย ดังนั้นครูจึงต้องทำความเข้าใจกับขั้นตอนต่างๆ ของวิธีสอนและออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับเป้าหมายของกิจกรรมแต่ละขั้นตอน

2. วิเคราะห์สาระสำคัญที่จะสอน เพื่อเรียงลำดับการนำเสนอในการสอน และจัดเข้าในขั้นตอนการสอน โดยมีแนวคิดที่สาระสำคัญใดที่สำคัญเป็นพื้นฐานต้องรู้ก่อนจะนำสาระสำคัญนั้นมาค้นหาวิธีการสร้างความรู้และข้อสงสัย ซึ่งเป็นสาระสำคัญที่จะให้นักเรียนได้สำรวจและค้นหา แล้วสร้างคำอธิบายและลงข้อสรุป ส่วนสาระสำคัญอื่นๆ ให้นำไปเสนอในขั้นขยายความรู้ ในที่นี้ขอเสนอตัวอย่างการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อกำหนดสาระสำคัญมาให้ต่อไปนี้

สาระสำคัญ

การทดสอบวิตามินซี ทำได้โดยการหยดสารละลายของสารที่ต้องการทดสอบลงในสารละลายไอโอดีน ถ้าสีน้ำเงินของไอโอดีนหายไป แสดงว่าสารที่นำมาทดสอบมีวิตามินซี และสารที่มีวิตามินซีมากกว่าจะใช้จำนวนหยดที่ทำให้สีน้ำเงินของไอโอดีนหายไปน้อยกว่าสารที่มีวิตามินซีน้อยกว่าในอาหารและผลไม้ต่างๆ อาจมีวิตามินซีอยู่ในปริมาณที่ต่างกันซึ่งสามารถทดสอบแล้วนำมาเปรียบเทียบกันได้ วิตามินซีมีประโยชน์เพิ่มความแข็งแรงให้กับหลอดเลือด ทำให้ไม่เป็นโรคเลือดออกตามไรฟัน และช่วยไม่ให้เป็นหวัดง่าย

จากสาระสำคัญ นำมาวิเคราะห์เพื่อจัดระบบการนำเสนอลงในขั้นตอนของการสอนและออกแบบกิจกรรมเรียนรู้เป็นดังนี้

| ขั้นตอนวิธีสอน 5E | สาระสำคัญ | กิจกรรมการเรียนรู้ |
|------------------------------|--|--|
| ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ | การทดสอบวิตามินซีทำได้โดยการหยดสารละลายของสารที่ต้องการทดสอบลงในสารละลายไอโอดีน ถ้าสีน้ำเงินของไอโอดีนหายไปแสดงว่าสารที่นำมาทดสอบมีวิตามินซี และสารที่มีวิตามินซีมากกว่าจะใช้จำนวนหยดที่ทำให้สีน้ำเงินของไอโอดีนหายไปน้อยกว่าสารที่มีวิตามินซีน้อยกว่า | 1. ตั้งคำถามให้นักเรียน เลือกน้ำผลไม้ที่มีวิตามินซีมากที่สุด จากน้ำผลไม้ตัวอย่างที่ครูเตรียมมาข้อสงสัยของนักเรียนคือ น้ำผลไม้หลายอย่างที่ครูนำมาให้ดู ชนิดใดมีวิตามินซีมากที่สุด และจะมีวิธีการทดสอบได้อย่างไร |
| ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา | | 2. ให้นักเรียนทำการทดลองเพื่อทดสอบวิตามินซี |
| ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป | ในอาหารและผลไม้ต่างๆ อาจมีวิตามินซีอยู่ในปริมาณที่ต่างกัน ซึ่งสามารถทดสอบแล้วนำมาเปรียบเทียบกันได้ | 3. ให้นักเรียนใช้ข้อมูลจากการทำการทดลองอธิบายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการทดสอบวิตามินในอาหารและผลไม้ โดยครูตั้งคำถามหลายคำถาม นำทางให้นักเรียนอธิบายและลงข้อสรุปได้ |
| ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ | วิตามินซีมีประโยชน์เพิ่มความแข็งแรงให้กับหลอดเลือดทำให้ไม่เป็นโรคเลือดออกตามไรฟัน และไม่เป็นหวัดง่าย | 4. ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับประโยชน์ของวิตามินซีต่อร่างกาย |

จากตัวอย่างการวิเคราะห์สาระสำคัญ และนำมาจัดเรียงในขั้นตอนของวิธีสอนพบว่า สาระสำคัญเรื่องวิธีการทดสอบวิตามินซีเป็นประเด็นหลักที่จะนำทางให้นักเรียนเรียนรู้สาระสำคัญอื่นๆ ได้จึงนำมาตั้งเป็นสถานการณ์ให้นักเรียนเกิดความสงสัยโดยครูเตรียมผลไม้หลายชนิดเป็นสื่อมาให้นักเรียนคิดว่าน้ำผลไม้ชนิดใดมีวิตามินซีมากที่สุด แล้วนำเสนอวิธีการที่มีการทดลอง ทดสอบวิตามินซีโดยใช้สารละลายไอโอดีน จากนั้นครูกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามข้อสงสัยที่ตั้งไว้แล้วว่า น้ำผลไม้ชนิดใดมีวิตามินซีมากที่สุดและจะทำการทดสอบอย่างไร ซึ่งนักเรียนสามารถใช้ข้อมูลจากการทดลองมาตอบคำถามที่สงสัยได้ จะเห็นว่ากิจกรรมขั้นที่ 1-3 มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง ต่อมาเป็นสาระสำคัญใหม่ที่เพิ่มขึ้นมาคือ เรื่องประโยชน์ของวิตามินซีเป็นความรู้ที่ขยายออกมาจึงนำมาไว้ในขั้นตอนที่ 4 ขยายความรู้และถ้ามีสาระสำคัญอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องก็สามารถนำมาเป็นกิจกรรมในขั้นขยายความรู้นี้ได้ อีก ตัวอย่างข้างต้นจึงเป็นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกับขั้นตอนของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ขั้นที่ 1-4 ที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอสาระสำคัญ

ที่ต้องการสอน ส่วนกิจกรรมในขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผลครูสามารถคิดหากิจกรรมที่ทำให้นักเรียนได้ประเมินผล การเรียนรู้และกระบวนการสืบค้นของตนเองได้

นอกจากวิธีสอบแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E แล้ว ยังมีวิธีสอนอื่นๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งครูวิทยาศาสตร์สามารถทำความเข้าใจ และนำมาใช้ในการออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหาและส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในงานเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้โดยสะดวกเช่นเดียวกับตัวอย่างที่เสนอ และถ้าครูได้ฝึก เขียนบ่อยครั้งจะทำให้ครูมีทักษะในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จะทำให้เขียนได้คล่องรวดเร็วและมีความ ถูกต้องแม่นยำมากขึ้น สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตัวครูและนักเรียนของครูได้ในที่สุด

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- จิรนนท์ นุ่นชูคั้น ; วรณดี แสงประทีปทอง ; และประยูร ครองยศ. “การประเมินความต้องการจำเป็นในการ พัฒนาครูผู้สอนด้านการจัดการเรียนรู้ โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร”. VERIDIVA E-Journal SILPAKORN UNIVERSITY 9, 1 (มกราคม – เมษายน) : 87 – 99
- ธนาวุฒิ ลาตวงษ์ ; ชนินันท์ พงษ์ประมุข ; ณสรณ์ ผลโภาค ; และมนัส บุญประกอบ “ผลการจัดการ เรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5 A ที่มีต่อสติปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3”. VERIDIAN E – Journal SILPAKORN UNIVERSITY 9,2 (พฤษภาคม – สิงหาคม) : 269 – 286
- นวลจิตต์ เขาวงกตพิงศ์ (2559) รายงานการวิจัย เรื่องการพัฒนาแบบฝึกการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครุวิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช อุดรธานี
- ประจวบจิตร คำจตุรัส. (2550). “การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ” ในประมวลสาระชุด วิชาวิทยาการจัดการเรียนรู้ (หน่วยที่ 6) นนทบุรี : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- สุจินต์ วิศวะธีรานนท์. (2527). “การเขียนแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์” ในเอกสารการสอนชุดวิชาการ สอนวิทยาศาสตร์ (หน่วยที่ 14) เล่มที่ 2 พิมพ์ครั้งที่ 2 นนทบุรี : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- อรพรรณ พงศ์ประยูรและ นริสรา พึ่งโพธิ์สภ. (2559). “สถานการณ์ในการเรียนและความมีเหตุผลที่เกี่ยวข้อง กับพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายใน โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐและโรงเรียนมัธยมทั่วไป”. VERIDIAN E – Journal SILPAKORN UNIVERSITY 9, 3 (กันยายน – ธันวาคม) : 314 - 325