

การพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้
จากประสบการณ์และแนวคิดประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้อง
กับวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม
สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น*

DEVELOPMENT OF AN INSTRUCTIONAL MODEL BASED
ON EXPERIENTIAL LEARNING AND SOCIOSCIENTIFIC ISSUES
APPROACHES TO ENHANCE ENVIRONMENTAL LITERACY
FOR LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS

พิตุลาวัณย์ ศุภอุทุมพร

Pitulawan Supa-utumporn

วิชัย เสวกงาม

Wichai Sawekngam

สกลรัชต์ แก้วดี

Sakolratch Kaewdee

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Chulalongkorn University, Thailand

E-mail: pitulawan@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์และแนวคิดประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา ดำเนินการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้พัฒนาแบบแผนการเรียนการสอน ประกอบด้วย การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการกำหนดองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม ระยะที่ 2 การสร้างและการประเมินรูปแบบการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรการจัดการสิ่งแวดล้อม และการศึกษาวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยวัตถุประสงค์

* Received 10 July 2022; Revised 20 August 2022; Accepted 23 August 2022



หลักการของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์และแนวคิดประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอน 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การนำเสนอประเด็นปัญหา 2) การสำรวจความเชื่อเดิม 3) การสืบสอบหลักฐาน 4) การเสริมต่อการเรียนรู้ 5) การสะท้อนประสบการณ์ และ 6) การประยุกต์ในสถานการณ์ใหม่ ผลการประเมินรูปแบบการเรียนการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของรูปแบบการเรียนการสอน เท่ากับ 0.95 รูปแบบการเรียนการสอนมีความถูกต้อง เหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$) สามารถนำไปใช้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นได้ โดยผู้สนใจควรศึกษาคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนอย่างละเอียด เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน

คำสำคัญ: การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน, แนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์, แนวคิดประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์, การรู้สิ่งแวดล้อม, นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

Abstract

The objective of this research article was to develop an instructional model based on experiential learning and socioscientific issues approaches to enhance environmental literacy for lower secondary school students. This was a research and development. The study procedures were divided into 2 phases; Phase I: studying and analyzing the basic data to develop the instructional model. It consists of studying the related documents and determination of the environmental literacy components. Phase II: constructing and evaluating the instructional model. The sample was 6 experts in research and curriculum development, environmental management, and science education, for examining suitability of tools. The research instrument was the consistency index evaluation form. Data were analyzed by using mean and standard deviations. The results were as follows. The developed instructional model was composed of objective, principles, and six steps as 1) presenting the issues, 2) investigating prior belief, 3) examining evidence, 4) providing scaffolding, 5) reflecting on experiences, and 6) applying to the new situations. The consistency index of the instructional model was 0.95 The instructional model was appropriate at the highest level ($\bar{X} = 4.68$) The developed instructional model can be used for enhancing the environmental literacy of the lower secondary school students. It



is suggested that individuals interested in the instructional model should study its manual thoroughly to achieve the objectives of the model.

Keywords: Instructional Model Development, Experiential Learning Approach, Socioscientific Issues Approach, Environmental Literacy, Lower Secondary School Students

บทนำ

การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติมากเกินไปเพื่อตอบสนองต่อความต้องการบริโภคของประชากร ซึ่งเติบโตอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี สร้างความเสื่อมโทรมและปัญหาทางสิ่งแวดล้อม บทบาทของสิ่งแวดล้อมศึกษาสามารถช่วยคลี่คลายปัญหาได้ (Chu, H. E. et al., 2007) เพราะสิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาทักษะและคุณลักษณะจำเป็นของพลเมืองต่อการเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มุ่งเตรียมประชาชนให้ป้องกันและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม (Febriasari, L. K. & Supriatna, N., 2017) นานาชาติให้การยอมรับว่าสิ่งแวดล้อมศึกษานำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (Moroye, C. M., 2005) และกำหนดเป้าหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษาไว้ในปฏิญญาสากลแห่งเรดวูด เพื่อพัฒนาประชากรโลกให้มีความตระหนัก ความห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อมและปัญหาที่เกี่ยวข้อง มีความรู้ เจตคติ แรงจูงใจ ความรับผิดชอบ และทักษะ ทั้งระดับบุคคลและสังคม ในการแก้ปัญหาปัจจุบันและป้องกันปัญหาใหม่ (United Nations Environment Programme, N., 1988) ซึ่งสัมฤทธิ์ผลของสิ่งแวดล้อมศึกษา คือ การรู้สิ่งแวดล้อม

ความหมายของการรู้สิ่งแวดล้อมจึงสอดคล้องกับเป้าหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยรอต เป็นบุคคลแรกที่กำหนดความหมายของการรู้สิ่งแวดล้อมไว้ว่า เป็นความสามารถทำความเข้าใจและตีความหมายของความสัมพันธ์ในระบบสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการปฏิบัติอย่างเหมาะสมเพื่อรักษา ฟื้นฟู และพัฒนาสิ่งแวดล้อมด้วยความรู้ ทักษะ และความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม (Roth, C. E., 1992) หลังจากนั้นมีการกำหนดความหมายของการรู้สิ่งแวดล้อมจากนักการศึกษาอีกเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่ครอบคลุมใน 4 มิติ ได้แก่ ความรู้ ทักษะ ทัศนคติ และพฤติกรรม (Hollweg, K. S. et al., 2011) ทำให้การพิจารณาองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมเป็นไปในทิศทางเดียวกัน อย่างไรก็ตาม การประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมให้ครอบคลุมทุกองค์ประกอบนั้นทำได้ยาก เพราะมีองค์ประกอบจำนวนมากและมีข้อจำกัดในการวัดให้เที่ยงตรง ซึ่งในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยกำหนดองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมสอดคล้องกับ the North American Association for Environmental Education (NAAEE) ที่พัฒนารอบการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อมขึ้นจากงานวิจัยและวรรณกรรมด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นวงกว้าง ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความสามารถทางสิ่งแวดล้อม ความรู้ทางสิ่งแวดล้อม และอุปนิสัยต่อสิ่งแวดล้อม



สิ่งแวดล้อมศึกษาถูกกำหนดให้เป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรและการเรียนการสอนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของไทยอย่างต่อเนื่องยาวนาน โดยเฉพาะสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม แต่จากผลการประเมินความรู้ที่รับผิดชอบในประเด็นสิ่งแวดล้อม อันเป็นผลรวมของเจตคติ ความรู้ ความเข้าใจ และความคาดหวังของสังคม ของโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติหรือ PISA 2006 พบว่านักเรียนไทยแสดงออกว่ารู้เรื่องประเด็นต่าง ๆ ของสิ่งแวดล้อมสูงมาก แต่นักเรียนส่วนใหญ่มีความรู้จำกัดในบางประเด็น ทั้งที่เป็นประเด็นสำคัญหรือเป็นประเด็นระดับโลก และไม่สามารถเชื่อมโยงประเด็นสิ่งแวดล้อมที่มีความเกี่ยวข้องกันได้ แสดงถึงช่องว่างของความรู้ทางสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ นักเรียนให้ความสนใจปัญหาสิ่งแวดล้อมและมีความห่วงกังวลในระดับมาก แต่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่คิดว่าประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมจะได้รับการเยียวยาให้ดีขึ้น (สุนีย์ คล้ายนิล และคณะ, 2551) ข้อมูลจากงานวิจัยส่วนหนึ่งยังแสดงข้อค้นพบที่สอดคล้องกันคือนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นขาดการรู้สิ่งแวดล้อม (สุรีย์พร สายวาริรัตน์ และคณะ, 2560) เนื่องจากนักเรียนมีความรู้ทางสิ่งแวดล้อมระดับปานกลางถึงดี แต่มีองค์ประกอบอื่นในระดับต่ำ จึงไม่เพียงพอต่อการขับเคลื่อนไปสู่การรู้สิ่งแวดล้อม (Hungerford, H. R. & Volk, T. L., 1990) การส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อมของผู้เรียนจึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะการให้ความสำคัญกับความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานและความสามารถในการจัดการประเด็นสิ่งแวดล้อม รวมถึงอุปนิสัยต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งเป็นวัยที่กำลังอยู่ในการศึกษาภาคบังคับ ให้เพียงพอสำหรับการนำไปใช้ในชีวิตจริง

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเป็นแนวทางหนึ่งที่ใช้เป็นแบบแผนในการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อมได้ ซึ่งแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Approach) เป็นกระบวนการเรียนรู้จากการลงมือกระทำหรือ Learning by doing เกิดจากการที่บุคคลทำความเข้าใจธรรมชาติจากการมีประสบการณ์ต่อสิ่งเหล่านั้น แล้วไตร่ตรองสะท้อนคิดเพื่อค้นพบความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่กระทำและผลจากการกระทำอย่างมีความหมาย จนก่อให้เกิดความคิดรวบยอดหรือความคิดเชิงนามธรรม จากนั้นจึงนำความรู้ความเข้าใจที่เกิดขึ้นไปประยุกต์ใช้เพื่อขยายขอบเขตการเรียนรู้ เกิดเป็นประสบการณ์ของการเรียนรู้ ที่เป็นวงจรการเรียนรู้ต่อเนื่องกันไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุดเมื่อต้องเผชิญกับประสบการณ์ใหม่ ดังนั้น สิ่งที่บุคคลเรียนรู้ในสถานการณ์หนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นความรู้หรือทักษะ จะกลายเป็นเครื่องมือในการทำความเข้าใจและรับมืออย่างมีประสิทธิภาพในสถานการณ์ที่ตามมา การเรียนรู้จากประสบการณ์จึงกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ทักษะและความรู้ที่จำเป็นเพื่อใช้ในสถานการณ์จริง (Kolb, A. Y. & Kolb, D. A., 2009) ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางปัญญาและอารมณ์จนแผ่ขยายสู่การเปลี่ยนแปลงอุปนิสัย พฤติกรรม และปรับเปลี่ยนบุคลิกภาพในบางกรณี แต่ถึงแม้แนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จะสอดคล้องกับหลักการของสิ่งแวดล้อมศึกษา (Daskolia, M. et al., 2012) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับ



ประสบการณ์อย่างหลากหลายและเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่ได้ฝึกฝนและลงมือปฏิบัติ สะท้อนความคิดจากประสบการณ์ จนสามารถสร้างความรู้ ทักษะ และอุปนิสัย จนนำไปสู่การประยุกต์ใช้เพื่อช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ดี แต่ปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันมีความซับซ้อนและเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับมิติหรือมุมมองที่หลากหลาย ทั้งด้านระบบและกระบวนการทางธรรมชาติ เศรษฐกิจ วัฒนธรรม การเมือง ความเสมอภาคและเท่าเทียมทางสังคม ทำให้ยากต่อการจัดการด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามปกติ (Van der Sluijs, J. P., 2006) แนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์กระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดี แต่อาจขาดโอกาสสนับสนุนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการใช้เหตุผล ซึ่งจำเป็นต่อการเป็นพลเมืองรู้สิ่งแวดล้อม ดังนั้น ผู้วิจัยจึงบูรณาการร่วมกับแนวคิดประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (Socioscientific Issues Approach) ซึ่งเป็นแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกที่ใช้ประเด็นหัวข้อทางวิทยาศาสตร์ที่สังคมกำลังสนใจมากระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมสนทนาหรืออภิปราย ประเด็นเหล่านี้มักมีธรรมชาติที่ไม่สมบูรณ์ ติความได้ยาก ไม่มีคำตอบตายตัวเกี่ยวข้องกับความขัดแย้งหรือความเห็นต่างที่ต้องอาศัยทักษะการตีความเชิงลึก การวิเคราะห์ ใช้วิจารณญาณ และการใช้เหตุผลทางจริยธรรมในการประเมิน ตัดสินใจหรือแก้ปัญหา (Zo'bi, A. S., 2014) ช่วยเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์เข้ากับสังคม จึงลดปัญหาที่ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความเห็นว่า การเรียนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนเป็นเรื่องน่าเบื่อและไกลตัว ทั้งยังเพิ่มความเข้าใจในทัศนทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาทักษะที่สำคัญอย่างหลากหลาย ได้แก่ ทักษะใช้เหตุผลและหลักฐาน (Zeidler, D. L. & Nichols, B. H., 2009) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Burek, K., 2012) กระตุ้นความสนใจและมีส่วนร่วมในการโต้แย้ง รวมถึงสร้างแรงจูงใจของผู้เรียน (Molinatti, G. et al., 2010) ซึ่งบริบทเช่นนี้จะช่วยส่งเสริมความก้าวหน้าของการรู้สิ่งแวดล้อมได้ จากความสำคัญและปัญหาที่จำเป็นต้องพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงใช้แนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์บูรณาการเข้ากับแนวคิดประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เพื่อเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมทั้งความรู้ ความสามารถ และอุปนิสัยที่ผลักดันสู่การเป็นพลเมืองรู้สิ่งแวดล้อมสืบไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์และแนวคิดประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Development)



2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 คน ใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) ได้แก่ อาจารย์ผู้มีความเชี่ยวชาญในแนวคิดพื้นฐานและบริบทที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนในครั้งนี้ ประกอบด้วย อาจารย์ด้านการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร จำนวน 3 คน อาจารย์ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 คน และอาจารย์ด้านการศึกษาวិทยาสาสตร์ จำนวน 2 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 แบบประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน เป็นแบบตรวจสอบรายการตามเกณฑ์การประเมิน 3 ระดับ ได้แก่ +1 เมื่อแน่ใจว่ามีความสอดคล้อง 0 เมื่อไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง และ -1 เมื่อแน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้อง รวมทั้งการให้ข้อเสนอแนะปลายเปิด วิเคราะห์ผลโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) เมื่อค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.50 - 1.00 แสดงว่า รายการประเมินนั้นมีความสอดคล้อง (วรณี แกมเกตุ, 2555)

ส่วนที่ 2 แบบประเมินความถูกต้อง เหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอน เป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ (1 - 5) ประเมินเป็นรายข้อ แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด ได้แก่

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง มีความถูกต้องและเหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความถูกต้องและเหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความถูกต้องและเหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความถูกต้องและเหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความถูกต้องและเหมาะสมน้อยที่สุด

ทั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดให้คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินรายข้อต้องมีค่า 3.51 ขึ้นไป ถือว่านำไปใช้ได้ ถ้าคะแนนเฉลี่ยมีค่าต่ำกว่า 3.50 ต้องปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอน และระยะที่ 2 การสร้างและการประเมินรูปแบบการเรียนการสอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาแนวโน้มความต้องการและสภาพปัญหาของการพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจากเอกสารและงานวิจัย รวมถึงการสัมภาษณ์ผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนและจัดกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อนำผลการศึกษามากำหนดประเด็นปัญหาในการวิจัย



2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาการวิจัย ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยได้สังเคราะห์ ความหมายและองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม จากนั้นดำเนินการศึกษาแนวคิดที่จะนำมา พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ได้แก่ แนวคิดการเรียนรู้จาก ประสบการณ์และแนวคิดประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ จากเอกสาร ตำรา บทความ งานวิจัย และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ แล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสรุปความหมายและกำหนดขอบเขต องค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม

ระยะที่ 2 การสร้างและประเมินรูปแบบการเรียนการสอน มีขั้นตอนดังนี้

1. ยกร่างรูปแบบการเรียนการสอน

นำข้อมูลจากการศึกษาและวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยในระยะที่ 1 มาเป็น แนวทางในการยกร่างรูปแบบการเรียนการสอน และจัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบ ประเมินรูปแบบการเรียนการสอน ตรวจสอบเนื้อหาและการใช้ภาษาให้มีความเหมาะสม

2. ประเมินรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และปรับปรุงแก้ไข

สอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในการนำรูปแบบการเรียนการสอน ฉบับร่างไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ด้วยการตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบ ความถูกต้อง เหมาะสมของรูปแบบ

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้รวบรวมผลการประเมินจาก ผู้ทรงคุณวุฒินำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเทียบระดับคะแนนกับ เกณฑ์ วิเคราะห์ข้อมูลจากข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า

ตอนที่ 1 แนวคิดทางการศึกษาที่นำมาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน มีรายละเอียด ดังนี้

1. แนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ มีสาระสำคัญว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการ สร้างความรู้จากประสบการณ์ โดยบุคคลมีส่วนร่วมโดยตรงกับประสบการณ์การเรียนรู้ แล้วทำ ความเข้าใจด้วยการไตร่ตรองสะท้อนคิดเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างการกระทำและผล ของการกระทำ ตลอดจนประสบการณ์เดิม จนสร้างเป็นความคิดรวบยอดที่มีความหมายต่อ ผู้เรียน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ต่อไป ความคิดรวบยอดเดิมจะเป็นฐาน สำหรับการเรียนรู้ประสบการณ์ใหม่เป็นวงจรการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี ต้องอาศัยแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมเรียนรู้เชิงรุกของผู้เรียน มีหลักการสำคัญ 5 ประการ ดังนี้



1.1 ผู้เรียนได้รับการกระตุ้นด้วยประสบการณ์เชิงรูปธรรมและสัมพันธ์กับชีวิตแล้วไตร่ตรองสะท้อนคิด จนสามารถสร้างความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียนรู้ แล้วจึงทดลองประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่อไป

1.2 การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างความรู้จากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม ผ่านกระบวนการดูดซึมและกระบวนการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง

1.3 ประสบการณ์หรือความรู้เดิมเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ การผ่านประสบการณ์หนึ่งไปสู่อีกประสบการณ์หนึ่ง จะทำให้มุมมองของบุคคลขยายตัวหรือหดตัว ทำให้บุคคลค้นพบมุมมองใหม่ ประสบการณ์เดิมจึงเป็นเครื่องมือทำความเข้าใจและรับมืออย่างมีประสิทธิภาพในสถานการณ์ที่ตามมา

1.4 จุดมุ่งหมายในการเรียน ความปรารถนา และแรงจูงใจมีผลต่อประสิทธิภาพในการเรียนรู้

1.5 การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีในบรรยากาศที่เปิดกว้างทางความคิดภายใต้สถานการณ์ที่ทำลายมุมมองของแต่ละฝ่าย และผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้เชิงรุก

2. แนวคิดประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์ มีสาระสำคัญว่า การใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมซึ่งซับซ้อน สะท้อนมุมมองที่หลากหลายและความคิดเห็นที่ไม่ลงรอยกัน มีความเกี่ยวเนื่องกับมโนทัศน์หรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากระตุ้นผู้เรียนให้สืบสอบหลักฐาน ประกอบการสนทนา อภิปรายโต้แย้ง และให้เหตุผล เพื่อประเมินหรือจัดการกับประเด็นปัญหาที่ต้องอาศัยการพิจารณามุมมองทางจริยธรรมร่วมด้วย มีหลักการสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

2.1 การใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์เป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน และนำเสนอประเด็นในช่วงต้นของการเรียนการสอน

2.2 ผู้เรียนศึกษาสำรวจภายใต้ประเด็นที่กำหนดเพื่อพัฒนามโนทัศน์และการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับประเด็น

2.3 การเสริมต่อการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม การโต้แย้ง การใช้เหตุผล และการตัดสินใจ เพื่อกระตุ้นทักษะการคิดและการปฏิบัติขั้นสูง นำไปสู่การวิเคราะห์มุมมองที่หลากหลายและหาทางออกต่อสถานการณ์ปัญหา

2.4 การบูรณาการมิติด้านคุณธรรมจริยธรรมในการใช้เหตุผลที่นำไปสู่การตัดสินใจอย่างเหมาะสม

2.5 การบูรณาการสิ่งที่ได้เรียนรู้กับความรู้เดิมและเชื่อมโยงความรู้นั้นเข้ากับประเด็นที่ศึกษา

ตอนที่ 2 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน มีรายละเอียดดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน



เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย
ความสามารถทางสิ่งแวดล้อม ความรู้ทางสิ่งแวดล้อม และอุปนิสัยต่อสิ่งแวดล้อม

2. หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน

2.1 การเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ที่เป็นรูปธรรมและสัมพันธ์กับชีวิตจะเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ ทำให้ปรับมุมมอง เกิดความเข้าใจ รับผิดชอบและประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่ตามมาได้

2.2 การนำเสนอประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและสัมพันธ์กับชีวิตเป็นอันดับแรก ช่วยกระตุ้นความสนใจ ผลักดันให้ผู้เรียนเริ่มต้นเรียนรู้ ตั้งจุดมุ่งหมาย และเกิดแรงจูงใจในการเรียน

2.3 ผู้เรียนศึกษาสำรวจประเด็น ไตร่ตรองสะท้อนคิด จนสร้างความคิดรวบยอดและพัฒนาโน้ตค้นพื้นฐานและการปฏิบัติด้วยกระบวนการสร้างความรู้จากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม

2.4 การเสริมต่อการเรียนรู้ในบรรยากาศที่เปิดกว้างทางความคิด บูรณาการมิติด้านคุณธรรมจริยธรรมในการใช้เหตุผลภายใต้สถานการณ์ที่ท้าทายมุมมองของแต่ละฝ่าย และผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้เชิงรุก จะช่วยกระตุ้นทักษะการคิดและการปฏิบัติขั้นสูงที่จะนำไปสู่การตัดสินใจที่เหมาะสม

3. ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอน

3.1 การนำเสนอประเด็นปัญหา โดยการใช้ประเด็นทางสังคมในบริบทของสิ่งแวดล้อมนำเข้าสู่บทเรียน โดยอาจใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม เช่น ภาพเหตุการณ์ ข่าวสาร เว็บไซต์ หรือวิดีโอ ใช้คำถามทบทวนประสบการณ์เดิมและเชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่ ผู้เรียนร่วมสนทนา ซักถาม อภิปราย และตั้งจุดมุ่งหมายในการเรียน

3.2 การสำรวจความเชื่อเดิม เป็นการสำรวจความเชื่อเดิมของผู้เรียนที่มีต่อประเด็นที่ศึกษา พร้อมกับใช้เหตุผลสนับสนุนความเชื่อนั้น เพื่อแสดงให้เห็นทิศทางและจุดยืนของผู้เรียนก่อนทำกิจกรรมในภาพรวม

3.3 การสืบสอบหลักฐาน เป็นการวางแผนการสืบค้นและดำเนินการสืบค้นข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนรวบรวมคำถามสำคัญที่จำเป็นต้องสืบสอบเพื่อนำมาจัดการกับประเด็นที่ศึกษา จากนั้นวางแผนในกลุ่มย่อยเพื่อสืบสอบหาข้อมูล แล้วดำเนินการสืบค้นข้อมูลตามแผนงานที่กำหนด ร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำความเข้าใจข้อมูลที่ได้จากการสืบสอบภายในกลุ่มผู้เรียน และพัฒนาโน้ตค้นทางวิทยาศาสตร์

3.4 การเสริมต่อการเรียนรู้ เป็นการใช้กิจกรรม เช่น การอภิปราย โต้วาทีที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำเสนอข้อมูลจากการสืบสอบ และทำความเข้าใจข้อมูลที่เกี่ยวข้องในหลากหลายมิติผ่านการสนทนา อภิปราย โต้แย้ง และใช้เหตุผล เชื่อมโยงโน้ตค้นทางวิทยาศาสตร์ กระตุ้นการคิดขั้นสูงเพื่อระบุประเด็นสิ่งแวดล้อม วิเคราะห์ ประเมินศักยภาพ



การจัดการประเด็นสิ่งแวดล้อม เสนอแนวทางและให้เหตุผลต่อการจัดการประเด็นสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม

3.5 การสะท้อนประสบการณ์ เป็นการสะท้อนคิด แลกเปลี่ยนประสบการณ์ หลังการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการประเด็นสิ่งแวดล้อมด้านความรู้ ความสามารถ และอุปนิสัย ปัญหาและอุปสรรค ปัจจัยที่นำไปสู่ความสำเร็จ เพื่อสรุปเป็นมโนทัศน์จากการเรียนรู้

3.6 การประยุกต์ในสถานการณ์ใหม่ เป็นการขยายการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ มโนทัศน์ที่ได้เรียนรู้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกัน เพื่อให้ผู้เรียนเสนอแนวทางการจัดการ ปัญหาที่ได้จากการเรียนรู้

4. แนวทางการวัดและประเมินผลตามรูปแบบการเรียนการสอน

วัดและประเมินผลผู้เรียนเป็นรายบุคคลตามหลักการประเมินตามสภาพจริง ตาม องค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม ได้แก่ ความสามารถ ความรู้ และอุปนิสัย ซึ่งผู้วิจัยใช้แบบ วัดการรู้สิ่งแวดล้อมประเมินผู้เรียนก่อนและหลังเรียน ใช้ใบกิจกรรม แบบสะท้อนประสบการณ์ และการสังเกตพฤติกรรมเรียนในการประเมินระหว่างเรียน

ตอนที่ 3 ผลการประเมินรูปแบบการเรียนการสอน

1. ผลการประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน

ค่าดัชนีความสอดคล้องของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นเท่ากับ 0.95 องค์ประกอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องสูงสุด มีค่าเท่ากับ 1.00 ได้แก่ หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน ส่วนองค์ประกอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.8 - 1.00 ได้แก่ วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน และการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนการสอน แสดงว่า ทุกองค์ประกอบของรูปแบบ การเรียนการสอนมีความสอดคล้องกัน

เมื่อใช้รูปแบบการเรียนการสอนทดลองสอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 18 คน เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในสภาพการเรียนการสอนจริง พบว่า สามารถใช้ได้จริง และมีข้อค้นพบที่น่าสนใจว่า ในช่วงต้น นักเรียนอาจไม่คุ้นชินกับรูปแบบกิจกรรมที่ใช้ ดังนั้น ครูผู้สอนควรมีบทบาทคอยช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดง ศักยภาพอย่างเต็มที่ เช่น ใช้คำถามนำให้นักเรียนคิดตามเป็นลำดับหรือยกตัวอย่างคำถามให้ เป็นแนวทาง ชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของการตั้งคำถามนำไปสู่การสืบสอบหาคำตอบ สร้างใบ กิจกรรมที่กำหนดประเด็นการสืบสอบให้เป็นแนวทาง ให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการสืบค้นข้อมูล กำหนดกติกาหรือแนวปฏิบัติในการทำกิจกรรม การใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยอำนวยความสะดวก ให้นักเรียนในการทำกิจกรรม เป็นต้น

2. ผลการประเมินความถูกต้อง เหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอน ที่ประเมินโดย ผู้ทรงคุณวุฒิแสดงดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความถูกต้อง เหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น (n = 6)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ระดับ
หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน	4.16	0.98	มาก
ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอน	4.80	0.26	มากที่สุด
ขั้นที่ 1 การนำเสนอประเด็นปัญหา	4.83	0.40	มากที่สุด
ขั้นที่ 2 การสำรวจความเชื่อเดิม	4.16	0.75	มาก
ขั้นที่ 3 การสืบสอบหลักฐาน	5.00	0.00	มากที่สุด
ขั้นที่ 4 การเสริมต่อการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
ขั้นที่ 5 การสะท้อนประสบการณ์	5.00	0.00	มากที่สุด
ขั้นที่ 6 การประยุกต์ในสถานการณ์ใหม่	4.83	0.40	มากที่สุด
การวัดและประเมินผลรูปแบบการเรียนการสอน	4.16	0.75	มาก
รวม	4.68	0.36	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้อง เหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$) เมื่อจำแนกตามรายองค์ประกอบ พบว่า ทุกองค์ประกอบมีคะแนนเฉลี่ยความถูกต้อง เหมาะสมระหว่าง 4.16 - 5.00 คะแนน องค์ประกอบที่มีคะแนนเฉลี่ยความถูกต้อง เหมาะสมมากที่สุด ได้แก่ หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน ($\bar{X} = 5.00$) ส่วนองค์ประกอบที่มีคะแนนเฉลี่ยความถูกต้อง เหมาะสมน้อยที่สุด ได้แก่ วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.16$) และการวัดและประเมินผลรูปแบบการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.16$) โดยผู้ทรงคุณวุฒิเสนอให้ปรับการเขียนวัตถุประสงค์ที่จำแนกตามองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม และให้ระบุการวัดและประเมินผลจำแนกตามการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะดังกล่าว

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จุดเด่นของรูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบการเรียนการสอนที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ ช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนได้ (Barson, J., 1967) โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์แนวโน้มความต้องการและสภาพปัญหาของการพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมทั้งจากเอกสาร งานวิจัย รวมถึงกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทำให้สามารถระบุปัญหาวิจัยได้ชัดเจน ตลอดจนกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการแก้ปัญหา



สภาพปัจจุบัน ผลลัพธ์ที่ต้องการ และเป็นแนวทางการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ (Panke, S., 2016) รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นได้รับการตรวจสอบและรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ มีคะแนนเฉลี่ยความถูกต้อง เหมาะสมมากที่สุด โดยองค์ประกอบที่มีคะแนนเฉลี่ยความถูกต้อง เหมาะสมมากที่สุด ได้แก่ หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งมาจากการบูรณาการแนวทางการเรียนรู้จากประสบการณ์และแนวคิดประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ แนวทางการเรียนรู้จากประสบการณ์นั้นช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ การลงมือปฏิบัติ แล้วไตร่ตรองสะท้อนคิด จนพัฒนาความรู้ ทักษะ คุณค่า และการมีส่วนร่วมต่อชุมชน (Association for Experiential Education (AEE), 2012) อันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือการประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาและจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน แต่เนื่องจากประเด็นสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันมีความซับซ้อนและยากต่อการควบคุม ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เข้ามาผสมผสานในรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความซับซ้อนของกระบวนการตัดสินใจและแก้ปัญหาผ่านประเด็นสิ่งแวดล้อมที่สังคมกำลังให้ความสนใจ มีความเห็นต่างมุมมองและต้องพิจารณาหลายปัจจัยโดยเฉพาะการใช้เหตุผลทางจริยธรรม จึงช่วยพัฒนาทักษะการใช้เหตุผลและหลักฐาน ซึ่งจำเป็นต่อการรู้สิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับงานวิจัยของ บลูม และคิวเบค เฟนเทส (Bloom, M. & Quebec Fuentes, S.) ที่ศึกษาผลของการใช้โปรแกรมฝึกอบรมครูตามแนวทางการเรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อมของครูประจำการเกี่ยวกับประเด็นด้านพลังงาน ผลการวิจัยพบว่า การใช้กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เข้าอบรมสัมผัสประสบการณ์ตรงและลงมือปฏิบัติ ช่วยส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ และทักษะการจัดการพลังงานเพิ่มมากขึ้น จนขยายผลสู่การเปลี่ยนแปลงเจตคติและการเห็นคุณค่า ยิ่งไปกว่านั้น การใช้ประเด็นความเห็นต่างด้านพลังงานจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม ช่วยพัฒนาความเข้าใจให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์อันเป็นลักษณะสำคัญของพลเมืองรู้สิ่งแวดล้อม และการไตร่ตรองสะท้อนคิด ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้จากประสบการณ์ ทำให้ผู้เข้าอบรมสรุปโน้ตทัศน์จากการเรียนรู้ได้ดี (Bloom, M. & Quebec Fuentes, S., 2019) สอดคล้องกับงานวิจัยของ คินสโลว์ และคณะ (Kinslow, A. T. et al.) ที่ศึกษาพบว่า การใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ร่วมกับการศึกษาภาคสนามช่วยส่งเสริมการใช้เหตุผลของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (Kinslow, A. T. et al., 2019) ซึ่งการใช้เหตุผลเป็นตัวชี้วัดของการรู้สิ่งแวดล้อม (Hollweg, K. S. et al., 2011) โดยนักเรียนได้พัฒนาความตระหนักต่อประเด็นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น การวิเคราะห์ประเด็นสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบและการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมทางด้านพุทธิพิสัยและจิตพิสัย

นอกจากนี้ วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอนมีคะแนนเฉลี่ยความถูกต้องเหมาะสมระดับมาก เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่มีลักษณะเฉพาะ ทำให้รูปแบบการเรียน



การสอนที่พัฒนาขึ้นมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว แตกต่างจากรูปแบบการเรียนการสอนที่มีวัตถุประสงค์อื่น (Twelker, P. A., 1972) สามารถใช้เป็นแบบแผนในการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ของรูปแบบ ช่วยชี้ไปสู่การออกแบบขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอน การใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ เพื่อช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามหลักการที่ยึดถือ (ทิตินา แคมมณี, 2560) ซึ่งคะแนนเฉลี่ยความถูกต้อง เหมาะสมของขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการบูรณาการแนวคิดพื้นฐานในทุกขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอน โดยขั้นที่ 1 เป็นการใช้ประเด็นทางสังคมในบริบทของสิ่งแวดล้อมที่ครอบคลุมโนทัศน์การเรียนรู้มากระตุ้นความสนใจและเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนการสอน จากนั้นขั้นที่ 2 ใช้คำถามกระตุ้นการสำรวจความเชื่อเดิมเกี่ยวกับประเด็นที่กำลังศึกษา เพื่อนำไปสู่การสืบค้นข้อมูลหรือหลักฐานสนับสนุน ในขั้นที่ 3 ผู้เรียนวางแผนการสืบค้น ดำเนินการสืบค้นข้อมูล และรวบรวมหลักฐานเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจ การปฏิบัติเช่นนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้วิจารณ์ญาณในการวิเคราะห์ความเหมาะสมและเพียงพอของข้อมูล ตลอดจนสามารถค้นพบความรู้ใหม่และสร้างความเข้าใจในโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นได้ ขั้นที่ 4 ผู้เรียนได้ฝึกการอภิปรายโต้แย้ง ใช้เหตุผล ประเมินและตัดสินใจเกี่ยวกับประเด็นที่ศึกษา จากนั้นในขั้นที่ 5 เป็นการไตร่ตรองสะท้อนความคิดความรู้สึกเพื่อสรุปเป็นมโนทัศน์ที่ได้จากการเรียนรู้ และขั้นที่ 6 ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้และการปฏิบัติไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ ส่วนการวัดและประเมินผลรูปแบบการเรียนการสอนมีคะแนนเฉลี่ยความถูกต้อง เหมาะสมระดับมาก โดยประเมินผู้เรียนเป็นรายบุคคล ด้วยหลักการประเมินตามสภาพจริงที่สอดคล้องกับองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม จึงช่วยให้มั่นใจได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นตรงกับวัตถุประสงค์ที่กำหนด และทำให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (Kirkpatrick, J. D. & Kirkpatrick, W. K., 2016)

2. ข้อจำกัดของรูปแบบการเรียนการสอน

ประเด็นทางสังคมในบริบทของสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญมากในการจัดการเรียนการสอน โดยประเด็นที่ใช้ควรเป็นปัจจุบัน สามารถชักนำให้เกิดการโต้แย้ง เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตของผู้เรียน เชื่อมโยงกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้เรียนเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาซึ่งต้องอาศัยเหตุผล เชิงจริยธรรมร่วมด้วย ดังนั้น ผู้สอนจะต้องมีเกณฑ์การคัดเลือกประเด็นที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิผลตามต้องการ



องค์ความรู้ใหม่

องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากงานวิจัยนี้ ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์และแนวคิดประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ประกอบสำคัญของรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม

สรุป/ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องนี้ สรุปได้ว่า การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นการบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์และแนวคิดประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง โดยใช้ประเด็นทางสังคมในบริบทของสิ่งแวดล้อมที่มีธรรมชาติซับซ้อน เกี่ยวข้องกับความเห็นต่างมุมมองที่ต้องอาศัยทักษะการตีความ การวิเคราะห์ ใช้วิจารณญาณ และการใช้เหตุผลในการตัดสินใจหรือจัดการปัญหาอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ การสะท้อนคิดช่วยสร้างมโนทัศน์จากการเรียนรู้ จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปใช้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นได้ โดยผู้สนใจควรศึกษาคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนอย่างละเอียด เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน และมีข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป ได้แก่ ควรวิจัยและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมในรายวิชาอื่น ๆ เพื่อต่อยอดองค์ความรู้จากการวิจัยให้กว้างขวางออกไป และควรศึกษาผลของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น



ในการส่งเสริมความรู้ทักษะ และอุปนิสัยของผู้เรียนด้านอื่น ๆ เช่น การรู้วิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- ทิตินา แคมมณี. (2560). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 21). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณิ์ แกมเกตุ. (2555). วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนีย์ คล้ายนิล และคณะ. (2551). ความรู้และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ สำหรับโลกวันพรุ่งนี้. เรียกใช้เมื่อ 13 มีนาคม 2565 จาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/isbn-9789789955918/>
- สุริย์พร สายวาริรัตน์ และคณะ. (2560). สภาพปัญหา และแนวทางการปรับปรุงพัฒนาการดำเนินการสิ่งแวดล้อมศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 6. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ, 17(1), 89-96.
- Association for Experiential Education (AEE). (2012). What is experiential education? Retrieved March 13, 2022, from <https://www.aee.org/what-is-ee>
- Barson, J. (1967). Instructional system development a demonstration and evaluation project. Retrieved March 13, 2022, from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED020673.pdf>
- Bloom, M. & Quebec Fuentes, S. (2019). Experiential learning for enhancing environmental literacy regarding energy: A professional development program for inservice science teachers. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 15(6), 1-17.
- Burek, K. (2012). The impact of socioscientific issues based curriculum involving environmental outdoor education for fourth grade students. Retrieved March 13, 2022, from <https://www.proquest.com/openview/0553abc1b280ab3edebefb9c13ea8f10/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750>
- Chu, H. E. et al. (2007). Korean year 3 children's environmental literacy: A prerequisite for a Korean environmental education curriculum. International Journal of Science Education, 29(6), 731-746.



- Daskolia, M. et al. (2012). Secondary Teachers' Conceptions of Creative Thinking within the Context of Environmental Education. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(2), 269-290.
- Febriasari, L. K. & Supriatna, N. (2017). Enhance environmental literacy through problem based learning. *Journal of physics: conference series*, 012163.
- Hollweg, K. S. et al. (2011). Developing a framework for assessing environmental literacy. Washington, DC: North American Association for Environmental Education.
- Hungerford, H. R. & Volk, T. L. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 21(3), 8-21.
- Kinslow, A. T. et al. (2019). Socio-scientific reasoning and environmental literacy in a field-based ecology class. *Environmental Education Research*, 25(3), 388-410.
- Kirkpatrick, J. D. & Kirkpatrick, W. K. (2016). *Kirkpatrick's four levels of training evaluation*. VA: ATD Press.
- Kolb, A. Y. & Kolb, D. A. (2009). Experiential learning theory: A dynamic, holistic approach to management learning, education and development. In Armstrong, S. J. & Fukami, C. V., Eds., *The SAGE Handbook of Management Learning, Education and Development*. California: SAGE Publications Ltd.
- Molinatti, G. et al. (2010). High school students debate the use of embryonic stem cells: The influence of context on decision - making. *International Journal of Science Education*, 32(16), 2235-2251.
- Moroye, C. M. (2005). Common ground: an ecological perspective on teaching and learning. *Curriculum and Teaching Dialogue*, 7(1.2), 123-137.
- Panke, S. (2016). Creative needs assessment in instructional design: selected examples. Retrieved March 13, 2022, from https://www.academia.edu/34957538/Creative_Needs
- Roth, C. E. (1992). Environmental literacy: its roots, evolution and directions in the 1990s. Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.
- Twelker, P. A. (1972). *The Systematic Development of Instruction: An Overview and Basic Guide to the Literature*. Stanford, CA: ERIC Clearinghouse on Educational Media and Technology, Stanford University.



- United Nations Environment Programme, N. (1988). International Strategy for Action in the Field of Environmental Education and Training for the 1990s. Retrieved February 3, 2022, from <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/33550/ISAFEE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Van der Sluijs, J. P. (2006). Uncertainty, assumptions, and value commitments in the knowledge base of complex environmental problems. In Pereira, Â. G. et al. (2017). Interfaces between science and society (pp. 64-81). New York: Routledge .
- Zeidler, D. L. & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of elementary science education*, 21(2), 49-58.
- Zo'bi, A. S. (2014). The Effect of Using Socio-Scientific Issues Approach in Teaching Environmental Issues on Improving the Students' Ability of Making Appropriate Decisions towards These Issues. *International Education Studies*, 7(8), 113-123.