

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ

อุไรวรรณ หาญวงศ์

ภาควิชาหลักสูตร การสอน และการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Corresponding author: uraiwan.h@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาสภาพ ปัญหา และบริบทการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ 2. พัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสารสำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ 3. ศึกษาผลการใช้รูปแบบ 4. ประเมินการพัฒนา รูปแบบ ใช้การวิจัยและพัฒนา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านอุตุม ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ถึง 6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวิเคราะห์เอกสาร แบบสอบถาม แบบประเมิน แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก คู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกต สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1. นักเรียนบนพื้นที่สูงเป็นนักเรียนชาติพันธุ์ ใช้ภาษาถิ่นสื่อสารในชีวิตประจำวัน ใช้ภาษาไทยกลางเป็นภาษาที่สอง ครูส่วนใหญ่เป็นคนนอกพื้นที่ มีประสบการณ์สอนต่ำกว่า 5 ปี ใช้ภาษาไทยกลางในการสื่อสาร แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรมุ่งเน้นการนำประสบการณ์ชีวิต สิ่งแวดล้อมใกล้ตัว บริบทของนักเรียนมาร่วม ออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่จำเป็นและใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวัน 2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ มี 6 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการ แนวคิด ทฤษฎี 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 5) บทบาทนักเรียน และครู 6) ปัจจัยสนับสนุน โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1) การมีส่วนร่วมในคำถาม 2) การเก็บข้อมูลหลักฐาน 3) การอธิบายสิ่งที่ศึกษา 4) การเชื่อมโยงสิ่งที่ศึกษากับสิ่งที่ผู้อื่นศึกษา 5) การสื่อสารและให้เหตุผลสิ่งที่ศึกษาให้มีความเหมาะสม ความเป็นไปได้มากที่สุด 3. ผลการใช้รูปแบบและการขยายผล นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับมาก และสมรรถนะการสื่อสารในระดับดี 4. ผลการประเมินการพัฒนา รูปแบบอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : 1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2. การสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ 3. อัตลักษณ์เชิงพื้นที่
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5. สมรรถนะการสื่อสาร

The development of a science learning management model for students in the highlands of the northern region

Uraiwan Hanwong

Department of Curriculum, Teaching and Learning, Faculty of Education,

Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

Corresponding author: uraiwan.h@cmu.ac.th

Abstract

The objectives of this study are as follows: 1. to study the conditions, problems, and context of science learning management for students in the northern highlands students; 2. to develop a science learning management model using the scientific inquiry concept and the spatial identity to promote scientific process skills and communicative competency for students in the northern highlands; 3. to study the model application's results; and 4. to evaluate the model development through research and development. The sample group consisted of 48 elementary students from grades four to six of Ban U Tum School. The research instruments included a document analysis form, a questionnaire, an assessment form, an interview form, a record form, a learning management model manual, and an observation form. The data was analyzed by mean and standard deviation. The results revealed that 1. the highland students were ethnic groups who communicated daily in their own dialect and used central Thai as a second language. Most of the teachers were outsiders who had less than five years of teaching experience and communicated in the central Thai language. The science learning management approaches should mainly integrate students' life experiences, their environment as well as their social contexts to design essential and beneficial learning management in daily life, 2. the learning management model consisted of six components: 1) principles, concepts and theories, 2) objectives of the model, 3) content, 4) learning management process, 5) roles of students and teachers, and 6) contributing factors. Moreover, there were five steps of learning management process: 1) participation in questions 2) collecting evidence 3) explaining what was studied 4) connecting what was studied to what others studied 5) communicating and justifying the research appropriately, 3. the result of using the model revealed that the students had a high level of scientific process skills and a good level of communicative competency, and 4. the evaluation results of the model development were at a good level.

Keywords: 1. Science learning management model 2. Scientific inquiry 3. Spatial identity
4. Scientific learning process skills 5. Communicative competency

บทนำ

ในปัจจุบัน การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนพื้นที่สูงกำลังประสบปัญหาสำคัญ คือ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นระบบที่เน้นการเรียนรู้หนังสือตามช่วงอายุและระดับชั้นเป็นหลัก โดยมีส่วนกลางเป็นแหล่งอำนาจเดียวในการแบ่งระดับชั้นดังกล่าว และมีการแบ่งหน่วยงานรับผิดชอบที่ไม่สัมพันธ์กัน ทำให้การศึกษากลายเป็นกระบวนการแยกส่วนจากชีวิตประจำวัน และเป็นกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนต้องตกลอยอยู่ใต้การแข่งขัน จึงทำให้เกิดการคิดทบทวนว่า แนวคิดการจัดการศึกษาไทยมุ่งเน้นผลิตคนเพื่อรับใช้สังคมเมืองเท่านั้น (Inborisut, & Udjam, 2012) ซึ่งไม่สอดคล้องกับชีวิตของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่สูงภาคเหนือ วิชาที่เรียนไม่สามารถนำมาปรับใช้ในวิถีชีวิตได้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่านักเรียนโรงเรียนท้องถิ่น (Thailand Science Research and Innovation (TSRI), 2021; Chiang Mai Primary Educational Service Area Office 5, 2020) วิชาที่ยากที่สุดในโรงเรียนประถมศึกษากลุ่มชาติพันธุ์ ได้แก่ วิชาภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์ ส่วนวิชาภาษาไทยและวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่มีความยากเท่าเทียมกันอยู่ในลำดับที่สาม (UNICEF Thailand, 2021) และจากการสังเคราะห์งานวิจัย ยังไม่พบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับบริบทของนักเรียนชาติพันธุ์โดยตรง ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้ มีความมุ่งหมายในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชาติพันธุ์บนพื้นที่สูงภาคเหนือ

ธรรมชาติของการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการทางความคิดในการสืบเสาะเพื่อรู้ความสัมพันธ์ของสิ่งใกล้ตัว ใช้สิ่งแวดล้อมรอบตัวเป็นพื้นฐานเพื่อนำความรู้และกระบวนการเรียนรู้ไปพัฒนาวิธีการคิดการตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (Ministry of Education, 2008: 10) สำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชาติพันธุ์ที่ใช้ภาษาถิ่นในการสื่อสารในชีวิตประจำวัน และใช้ภาษาไทยกลางเป็นภาษาที่สอง มีเป้าประสงค์เพื่อให้ นักเรียนชาติพันธุ์มีความรู้ ทักษะสำคัญ ดังนั้น คุณลักษณะในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงควรเน้นการนำประสบการณ์ชีวิต บริบทสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวนักเรียนมาร่วมออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งจะทำให้กิจกรรมมีเนื้อหาตรงกับสภาพการเรียนรู้ของนักเรียน อันจะช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสารของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น โดยแนวคิดการ

จัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะ (inquiry) ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การให้เหตุผลเชิงตรรกะ (logic) ข้อมูลหลักฐานเชิงประจักษ์ (empirical evidence) จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST), 2019) นำไปสู่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติและโลกรอบตัวเรา ผ่านการรวบรวมข้อมูลหลักฐานสนับสนุนการสร้างคำอธิบายปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ เพื่อให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ การเรียนรู้แบบสืบเสาะให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย คือ การตั้งคำถาม การออกแบบ การวางแผนและการทำงาน การสำรวจข้อมูล การวิเคราะห์และตีความหมายข้อมูล การสรุปผล การอธิบาย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสื่อสารคำอธิบาย การคิดค้นประดิษฐ์ (Wu, & Hsieh, 2006) เช่นเดียวกันกับการนำแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่มีพื้นฐานมาจากการเรียนรู้ตามแนวคิดของเพียเจต์และดิวอี้ ที่ให้ความสำคัญของการเรียนรู้ของเด็กที่มีความอยากรู้อยากเห็น มีจินตนาการและการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ อีกทั้งสภาวะวิจัยแห่งชาติของประเศสหรัฐอเมริกา ได้ให้ความหมายของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการศึกษาธรรมชาติและสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับธรรมชาติบนพื้นฐานของหลักฐานที่ได้มาจากการทำงานของพวกเขา นอกจากนี้ การสืบเสาะยังหมายถึงถึง กิจกรรมที่นักเรียนใช้ในการสร้างความรู้และความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และเข้าใจการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ (NRC, 1996: 23 as cited in Thanak, 2020: 23) จากแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้นำการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ เพื่อมาใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มุ่งเน้นการนำอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ของนักเรียนชาติพันธุ์บนพื้นที่สูงมาเป็นเนื้อหา

ในการออกแบบอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ (spatial identity) เป็นการนำสิ่งที่มิในพื้นที่มาสร้างคุณค่าเพิ่ม ครอบคลุมทั้งด้านบริบทภูมิศาสตร์และด้านสิ่งแวดล้อมเอกลักษณ์ การวิเคราะห์อัตลักษณ์ช่วยให้เห็นความแตกต่างทางวัฒนธรรมชุมชน (Hall, & Du Gay, 1996; Jenkins, 2000; Kalandides, 2011) การจัดการศึกษาพื้นฐานบนฐานความหลากหลาย

ทางวัฒนธรรมของกลุ่มชาติพันธุ์ ควรให้ความสำคัญกับการบูรณาการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการเรียนรู้เข้ากับวิถีชุมชนในท้องถิ่น นักเรียนควรเข้าใจสิ่งรอบตัวที่เกิดขึ้น เชื่อมโยงความรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตจริง ด้วยการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสังเกตปรากฏการณ์ เพื่อนำไปอธิบายและหาคำตอบ นำหลักฐานที่ได้ไปใช้ในการอธิบายสื่อสารกับผู้อื่น หาคำตอบด้วยมุมมองและวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและเรียนรู้อย่างมีความหมาย (Buranachet, 2019; Pfeifer, 2017 as cited in Sajjasin, & Samahito, 2019) ผู้วิจัยได้นำความสำคัญของแหล่งเรียนรู้อัตลักษณ์เชิงพื้นที่ ปรากฏการณ์ทางสังคมมาเป็นเนื้อหา ส่วนการจัดการเรียนรู้ เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติผ่านการสืบเสาะหาความรู้ สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และใช้ความคิดของตนเองอย่างเต็มที่ (active learning) ด้วยการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในประเด็นคำถามทางวิทยาศาสตร์ที่นำไปสู่การสืบเสาะค้นหาและรวบรวมข้อมูลหลักฐาน การทำความเข้าใจ วิเคราะห์ข้อมูล หาความสัมพันธ์ของข้อมูลและสร้างคำอธิบายเพื่อตอบคำถามที่สงสัย ตลอดจนการเชื่อมโยง เปรียบเทียบคำอธิบายของตนเองกับผู้อื่น ได้สื่อสารคำอธิบายหรือสิ่งที่ค้นพบให้ผู้อื่นทราบ เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสได้รับการพัฒนาที่มีคุณภาพเหมาะสมตรงตามความต้องการสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาและวิจัยการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสารสำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ ด้วยกระบวนการวิจัยและพัฒนา (research and development) มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งที่อยู่ใกล้ตัวที่มีอยู่ในพื้นที่ เพื่อช่วยให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะการสื่อสารดีขึ้นตามลำดับ นอกจากนี้แก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำ ขาดโอกาสทางการศึกษาแล้ว ยังเป็นการจัดการเรียนรู้ในการเตรียมพร้อมเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต (life long learning) ที่จะยกระดับคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ร่วมกับบริบทของชุมชน และการเปลี่ยนแปลงของสังคม สอดรับกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) แผนพัฒนาของประเทศไทยในการขับเคลื่อนประเทศไปสู่ Thailand 4.0 ด้วยการสร้างความเข้มแข็งจากภายในพื้นที่ ตลอดจนการอนุรักษ์และสืบสานศิลปวัฒนธรรมขนบธรรมเนียม ประเพณี วิถีชีวิต ของชุมชนแต่ละชาติพันธุ์ไว้สืบต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพ ปัญหา และบริบทในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสารสำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ
3. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะการสื่อสารสำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ
4. เพื่อประเมินการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสารสำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและกรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญกับการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ การตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการวิจัย เพื่อนำมาพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่สำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ โดยมีประเด็นเนื้อหาที่สำคัญ ดังนี้

การศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ เกี่ยวกับระบบการเรียนการสอน ADDIE Model สรุปได้ว่ามี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง (analysis) 2) การออกแบบ การประเมิน การเรียนรู้ การเลือกสื่อ วิธีการจัดการเรียนรู้ (design) 3) การจัดการเรียนรู้ การพัฒนานวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ พัฒนาเครื่องมือวัดประเมินผล (development) 4) การนำแผนจัดการเรียนรู้ นวัตกรรม เครื่องมือวัดผล ไปใช้ในสถานการณ์จริง (implement) 5) การประเมินแผน และผลการจัดการเรียนรู้เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของรูปแบบ (evaluation) (Kruse, 2011)

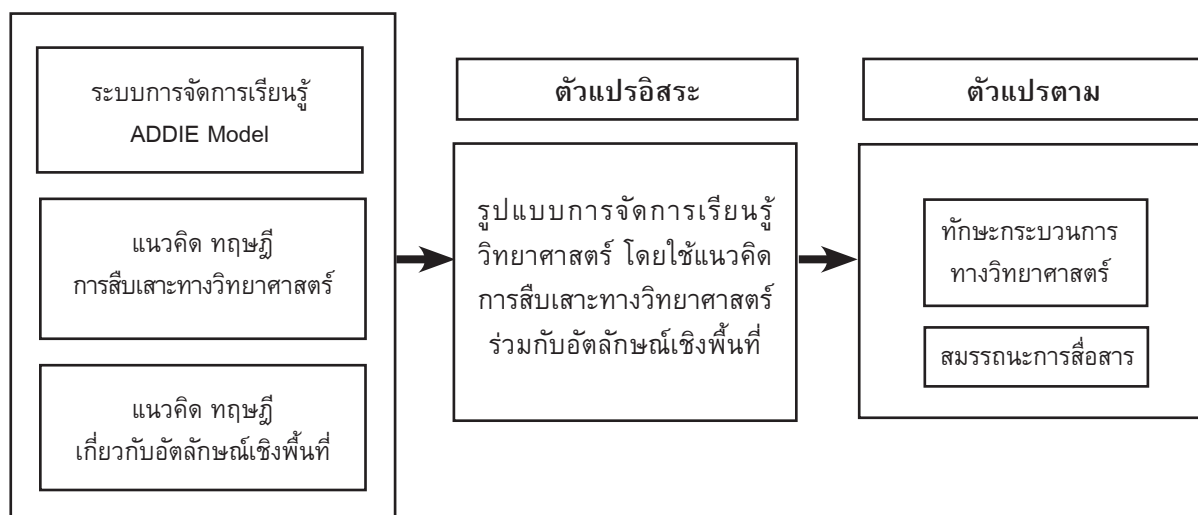
สำหรับการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ (scientific inquiry) มีลักษณะสำคัญ ได้แก่ 1) คำถามที่สามารถหาคำตอบหรือตรวจสอบได้ 2) ข้อมูลหลักฐานทั้งเชิงประจักษ์และจากผู้อื่น

ค้นพบ 3) การทำความเข้าใจ วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ แล้วหาความสัมพันธ์ของข้อมูลและสร้างคำอธิบายเพื่อตอบคำถามที่สงสัย 4) การเชื่อมโยง เปรียบเทียบคำอธิบายของตนเองกับผู้อื่น 5) การสื่อสารคำอธิบายหรือสิ่งที่ค้นพบให้ผู้อื่นทราบ ลักษณะสำคัญดังกล่าวไม่มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอน อาจต้องสลับสับเปลี่ยนไปเพื่อตอบคำถาม และอาจเกิดคำถามใหม่ที่ต้องสืบเสาะหาคำตอบต่อไปหมุนวนเป็นวัฏจักร (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST), 2019: 7)

นอกจากนี้ การศึกษาแนวคิดอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ (spatial identity) ครอบคลุมทั้งด้านบริบทภูมิศาสตร์และด้านสิ่งแวดล้อมทางสังคม สภาพแวดล้อมตามบริบทที่เกี่ยวข้องกับค่านิยม เช่น วัฒนธรรม ความเชื่อ และความคาดหวังที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม (Hall, & Du Gay, 1996; Jenkins, 2000; Kalandides, 2011; Porteous, 1977) เป็นผลมาจากการเชื่อมโยงระหว่างผู้คน องค์ประกอบทางกายภาพของสถานที่ ลักษณะทางสังคม กิจกรรมชีวิตทางสังคม และการรับรู้เชิงพื้นที่ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในพื้นที่ที่มีความสัมพันธ์กัน สิ่งสำคัญในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของสังคม สังคมจะสร้างและพัฒนาความรู้พื้นฐานของคนในสังคมที่มีอยู่ในสิ่งรอบข้าง (Porteous, 1977) การเป็นพลเมืองของสังคมบริบทในพื้นที่ กิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอาจมีผลกระทบต่องานที่ผู้คนรับรู้ จะส่งผลต่อคุณค่าทางสังคมในความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Neill, 2004) การวิเคราะห์อัตลักษณ์ช่วยให้เห็นความแตกต่างทางวัฒนธรรมชุมชน การจัดการศึกษาพื้นฐานบนฐานความหลากหลายทางวัฒนธรรมของกลุ่มชาติพันธุ์ควรให้ความสำคัญกับการบูรณาการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการเรียนรู้เข้ากับวิถีชุมชนในท้องถิ่น นักเรียนควรเข้าใจสิ่งรอบตัวที่เกิดขึ้น เชื่อมโยงความรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตจริง

จึงได้ออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ที่มี 6 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการ แนวคิด ทฤษฎี 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ 4.1) การมีส่วนร่วมในคำถาม 4.2) การเก็บข้อมูลหลักฐาน 4.3) การอธิบายสิ่งที่ศึกษา 4.4) การเชื่อมโยงสิ่งที่ศึกษากับสิ่งที่ผู้อื่นศึกษา 4.5) การสื่อสารและให้เหตุผลสิ่งที่ศึกษา 5) บทบาทนักเรียน และครู และ 6) ปัจจัยสนับสนุน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ 5 ทักษะ ประกอบด้วย 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 3) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 4) ทักษะการทดลอง และ 5) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (American Association for the Advancement of Science (AAAS) cited Hanwong, 2012:15) และสมรรถนะการสื่อสารของนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ เป็นความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูด เพื่อเป็นการแสดงออกถึงความคิดทางวิทยาศาสตร์ในการอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น โดยใช้หลักฐานประกอบการอธิบาย โดยให้ความสำคัญกับ 1) เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ 2) บริบทที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะสื่อสาร 3) การใช้ภาษาในการสื่อสารได้ตรงกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์และบริบทได้อย่างเหมาะสม 4) รูปแบบในการสื่อสารที่น่าสนใจ

จากหลักการ แนวคิดและทฤษฎีข้างต้น ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เป็นการพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ สำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ โดยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสารสำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือเป็นกระบวนการสร้างแบบแผนการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัยและพัฒนา (research and development) ดำเนินการตามขั้นตอน 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพ ปัญหา และบริบทการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือสำหรับการพัฒนาแบบแผนการเรียนรู้ ดังนี้

1. วิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหา บริบทการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ

2. สัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จำนวน 6 คน ประกอบด้วยผู้บริหาร ครู ที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับบนพื้นที่สูงภาคเหนือไม่น้อยกว่า 5 ปี กำหนดประเด็น ได้แก่ ครูที่สอนวิทยาศาสตร์ 1) มีวิธีการจัดการเรียนการสอนอย่างไรบ้าง 2) สื่อที่ใช้เป็นอย่างไร 3) การวัดประเมินผลจัดในลักษณะใด ผลการสัมภาษณ์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (content analysis) และสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียนบนพื้นที่สูง

3. สร้างแบบสอบถาม จากการสังเคราะห์ข้อมูลจากข้อที่ 1 และ 2 เพื่อสอบถามสภาพปัญหา และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ สรุปได้ดังนี้ 1) สภาพบริบทพื้นฐานของครู เช่น เพศ อายุ การสื่อสารด้วยภาษาปกากะญอ 2) ประสบการณ์สอนบนพื้นที่สูง เช่น ประสบการณ์สอน ระดับการศึกษา วิทยฐานะ 3) หน้าที่พิเศษที่นอกเหนือจากงานสอน 4) วิธีการสอน 5) สื่อที่ใช้ 6) การวัดประเมินผล

4. เก็บรวบรวมข้อมูลกับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านแม่โขง โรงเรียนบ้านฝึพานเหนือ โรงเรียนบ้านอุตุมโรงเรียนบ้านยางเปา และโรงเรียนชุมชนบ้านอมก๋อย ซึ่งเป็นเครือข่ายโรงเรียนตามโครงการส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาไทยสำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงอำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน

5. วิเคราะห์ข้อมูลสภาพ ปัญหา และบริบทการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือโดยใช้ความถี่ ร้อยละ

ระยะที่ 2 การพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสารสำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ

1. สร้างแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ โดยนำข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 จัดทำแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดำเนินการโดยการประชุมเชิงปฏิบัติการ (workshop) และใช้แบบบันทึกข้อมูลจากการประชุมเชิงปฏิบัติการ กลุ่มเป้าหมาย คือ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์โรงเรียนบ้านแม่โขง โรงเรียนบ้านฝึพานเหนือ และโรงเรียนบ้านอุตุม อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่จำนวน 3 คน ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง แบบบันทึกข้อมูลการประชุมเชิงปฏิบัติการ มีลักษณะเป็นการบันทึกข้อมูลที่ไดจากการระดมสมองของครูผู้สอน ในการร่วมกันออกแบบแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่

2. ประเมินแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ เป็นการหาคุณภาพของรูปแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้การประชุมอิงกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (connoisseurship) จากประชากรผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน ซึ่งมีความเชี่ยวชาญในด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 คน และศึกษานิเทศก์จำนวน 2 คน และใช้แบบประเมินรูปแบบที่ใช้เกณฑ์ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ โดยแบบประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ที่ใช้เกณฑ์ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ วิเคราะห์ผลการพิจารณาตั้งแต่ 2.51 ขึ้นไป และใช้บันทึกข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในระหว่างการประชุมอิงกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ

3. นำแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่มาปรับตามข้อเสนอแนะ และนำไปทดลองใช้ต่อไป

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่

รอบที่ 1 นำแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึง 6 โรงเรียนบ้านอุตุม ที่เรียนแบบคละชั้น จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 49 คน เป็นระยะเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม

ถึงเดือนกันยายน ของปีการศึกษา 2562 โดยผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) จากนักเรียนในเครือข่ายโรงเรียนตามโครงการส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาไทยสำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงอำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 5 โรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย แบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริค (rubrics) และแบบประเมินสมรรถนะการสื่อสาร มีลักษณะเป็นแบบสังเกตแบบกึ่งโครงสร้าง ผ่านการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน ซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน และด้านการวัดประเมินผล จำนวน 3 คน

หลังจากการดำเนินการทดลองใช้รูปแบบรอบที่ 1 แล้ว ผู้วิจัยนำประเด็นที่เป็นข้อมูลที่พบและรวบรวมได้ในระหว่างและหลังการนำรูปแบบไปใช้ มาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาแบบให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งจะนำไปใช้ต่อไปในรอบที่ 2

รอบที่ 2 การขยายผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเดิม ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2562 ถึง เดือนมกราคม 2563 เป็นระยะเวลา 3 เดือน แล้วดำเนินการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และประเมินสมรรถนะการสื่อสาร

ระยะที่ 4 การประเมินการพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสารสำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ

ดำเนินการประเมินกระบวนการพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีระดับคุณภาพ 5 ระดับ ประเมินโดยครู ผู้บริหารสถานศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ มี 4 ด้าน คือ 1) ด้านบริบท 2) ด้านปัจจัยนำเข้า 3) ด้านกระบวนการ 4) ด้านผลผลิต ผ่านการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อกับวัตถุประสงค์โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดประเมินผล จำนวน 3 คน

รูปแบบการวิจัย สามารถสรุปกระบวนการได้ดังภาพที่ 2

ผลการศึกษาวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาสภาพ ปัญหา และบริบทการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ

สภาพ ปัญหา และบริบทการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือพบว่า นักเรียนบนพื้นที่สูงเป็นนักเรียนชาติพันธุ์ ที่ใช้ภาษาถิ่นในการสื่อสารในชีวิตประจำวันและใช้ภาษาไทยกลางเป็นภาษาที่สอง ครุส่วนใหญ่เป็นคนนอกพื้นที่ มีประสบการณ์สอนต่ำกว่า 5 ปี สื่อสารด้วยภาษาไทยกลาง การศึกษาระดับปริญญาตรีเป็นครูระดับปฏิบัติการ มีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ใช้มากที่สุดคือ การบรรยาย สื่อที่ครูใช้ส่วนใหญ่คือ หนังสือเรียน กิจกรรมและแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน การวัดและประเมินผลส่วนใหญ่ใช้การทดสอบ บริบทและแนวทางพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า 1) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรมุ่งเน้นที่จะเป็นและใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวัน 2) การจัดการเรียนรู้ควรเน้นการนำประสบการณ์ชีวิต สิ่งแวดล้อมใกล้ตัว บริบทของนักเรียน มาร่วมออกแบบการจัดการเรียนรู้

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสารสำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. หลักการ แนวคิด ทฤษฎี การจัดการเรียนรู้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ มีหลักการสำคัญจำเป็น คือ 1) นักเรียนต้องเรียนตามกระบวนการของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ 2) การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ จะช่วยให้เรียนรู้ด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติ สามารถสืบเสาะ แลกเปลี่ยน สื่อสาร 3) กิจกรรมที่ท่าจะทำให้ให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสาร ลักษณะสำคัญดังกล่าวไม่มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอน อาจต้องสืบเสาะซ้ำๆ เพื่อตอบคำถาม และอาจเกิดคำถามใหม่ที่ต้องสืบเสาะหาคำตอบต่อไป หมุนวนเป็นวัฏจักร

ที่มาของรูปแบบ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเรียนรู้สำหรับนักเรียนประถมศึกษาชาติพันธุ์ ควรเน้นการนำประสบการณ์ชีวิตมาออกแบบการจัดการเรียนรู้ การนำรูปแบบการเรียนรู้โดยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับแนวคิดอัลกษณเชิงพื้นที่ ทำให้กิจกรรมมีเนื้อหาตรงกับสภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน จะช่วยกระตุ้นนักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติ สามารถสืบเสาะหาความรู้ แลกเปลี่ยน สื่อสาร ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสารของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น

แนวคิด

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้การสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับแนวคิดอัลกษณเชิงพื้นที่
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สมรรถนะการสื่อสาร

หลักการ

1. นักเรียนต้องเรียนตามกระบวนการของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับแนวคิดอัลกษณเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย การมีส่วนร่วมในคำถาม การเก็บข้อมูลหลักฐาน การอธิบายสิ่งที่ศึกษา การเชื่อมโยงสิ่งที่ศึกษากับสิ่งที่ผู้อื่นศึกษา การสื่อสารและให้เหตุผลสิ่งที่ศึกษา
2. การจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับแนวคิดอัลกษณเชิงพื้นที่ จะช่วยให้เรียนรู้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติ สามารถสืบเสาะหาความรู้ แลกเปลี่ยน สื่อสาร
3. กิจกรรมที่จัดทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสาร

กระบวนการของรูปแบบ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะการสื่อสาร

เนื้อหา

1. บริบทอัลกษณเชิงพื้นที่เป็นฐานที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน
2. การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยการมีส่วนร่วมในคำถาม การเก็บข้อมูลหลักฐาน การอธิบายสิ่งที่ศึกษา การเชื่อมโยงสิ่งที่ศึกษากับสิ่งที่ผู้อื่นศึกษา การสื่อสารและให้เหตุผลสิ่งที่ศึกษา

กระบวนการเรียนการสอน

ประกอบด้วย ขั้นตอนเตรียมการสอน ขั้นตอน และขั้นสรุป

บทบาทผู้เรียน

เรียนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับ อัลกษณเชิงพื้นที่

บทบาทผู้สอน

จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ ควบคุม สนับสนุน อำนวยความสะดวก

ปัจจัยสนับสนุน

ได้แก่ การจัดกิจกรรมการปฏิบัติการภาคสนาม

กระบวนการเรียนการสอน



ผลจากการใช้รูปแบบ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะการสังเกต

ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ทักษะการทดลอง

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

สมรรถนะการสื่อสาร

การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

การอธิบาย

การนำเสนอ

การนำรูปแบบไปใช้

ควรเตรียมความพร้อมทุกด้าน เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับแนวคิดอัลกษณเชิงพื้นที่ โรงเรียนต้องเตรียมความพร้อมทั้งเครื่องมือและระบบโครงสร้างพื้นฐานเนื่องจากเป็นกิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติ

2. **วัตถุประสงค์ของรูปแบบ** เพื่อให้นักเรียนบนพื้นที่สูง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสาร

3. **เนื้อหา** การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ใช้บริบท อัตลักษณ์เชิงพื้นที่เป็นฐานที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน วิถีชุมชนในท้องถิ่น ให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์โดยการมีส่วนร่วมในคำถาม การเก็บข้อมูลหลักฐาน การอธิบายสิ่งที่ศึกษา การเชื่อมโยงสิ่งที่ศึกษากับสิ่งที่ผู้อื่น ศึกษาการสื่อสารและให้เหตุผลสิ่งที่ศึกษา

4. **กระบวนการจัดการเรียนรู้** กระบวนการจัดการเรียนรู้ แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ ขั้นเตรียม ประกอบด้วย กำหนดบทเรียน วางแผนกิจกรรม เลือกกรณีศึกษาที่หลากหลาย ด้วยการสอน 5 ขั้นตอน คือ

4.1 ขั้นการมีส่วนร่วมในการตั้งคำถาม นักเรียน มีส่วนร่วมในการตั้งคำถามเพื่อการสืบเสาะ ค้นหา รวบรวม ข้อมูลหลักฐานเพื่อหาคำตอบหรือตรวจสอบ

4.2 ขั้นการเก็บข้อมูลหลักฐาน นักเรียนให้ความสำคัญกับข้อมูลหลักฐานที่สอดคล้องกับคำถาม กำหนด ข้อมูลที่จำเป็นในการตอบคำถาม รวบรวมข้อมูลหลักฐาน ทั้งเชิงประจักษ์และที่ผู้อื่นค้นพบบนพื้นฐานของเหตุผล จำแนก วิเคราะห์ ลงความเห็นจากข้อมูล ตั้งสมมติฐาน ลงข้อสรุป

4.3 ขั้นการอธิบายสิ่งที่ศึกษา นักเรียนทำความเข้าใจ รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล สรุปข้อมูลหรือหลักฐาน หาความ สัมพันธ์ของข้อมูล และอธิบายเพื่อตอบคำถามที่สงสัย

4.4 ขั้นการเชื่อมโยงสิ่งที่ศึกษากับสิ่งที่ผู้อื่นศึกษา นักเรียนเชื่อมโยง เปรียบเทียบคำอธิบายของตนกับผู้อื่น

ตรวจสอบแหล่งข้อมูลอื่น หลักฐานต่าง ๆ เชื่อมโยงกับคำอธิบาย ที่สร้างไว้ เพื่อแสดงถึงความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

4.5 ขั้นการสื่อสารและให้เหตุผลสิ่งที่ศึกษา นักเรียน สื่อสาร ให้เหตุผลเกี่ยวกับการค้นพบของตนให้ผู้อื่นเข้าใจ มีข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลและมีหลักการเพื่อสื่อสารคำอธิบาย หรือสิ่งที่ค้นพบให้ผู้อื่นทราบ

5. **บทบาทนักเรียน และครู** นักเรียนเป็นผู้คิด ได้ลงมือ ปฏิบัติ ศึกษาด้วยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ ทำกิจกรรม หลากหลาย ทั้งภาคสนาม การสืบค้นจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ทุติยภูมิ การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นในบริบท อัตลักษณ์เชิงพื้นที่ ครูจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ ควบคุม สนับสนุน อำนวยความสะดวก ให้นักเรียนมีส่วนร่วม ในคำถาม การเก็บข้อมูลหลักฐาน การอธิบายสิ่งที่ศึกษา การ เชื่อมโยงสิ่งที่ศึกษากับสิ่งที่ผู้อื่นศึกษา การสื่อสารและ ให้เหตุผลสิ่งที่ศึกษา

6. **ปัจจัยสนับสนุน** ผู้บริหารอำนวยความสะดวกในการ จัดกิจกรรมใช้แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน ชุมชน เสนอแนะ แหล่งเรียนรู้และวิทยาการ นิเทศ ติดตามผลการจัดการเรียนรู้ ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมสนับสนุนด้านแหล่งเรียนรู้ ทรัพยากรสิ่งแวดลอม สังคม วัฒนธรรม และวิถีความเป็นอยู่

ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของ รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการ สืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ที่พัฒนาขึ้น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการ สืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่

ขั้นตอนรูปแบบ การจัดการเรียนรู้	ระดับความเหมาะสม		ระดับความเป็นไปได้	
	Mean(SD)	แปลผล	Mean(SD)	แปลผล
1. หลักการ แนวคิด ทฤษฎี	3.57(0.53)	มากที่สุด	3.57(0.53)	มากที่สุด
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ	3.57(0.53)	มากที่สุด	3.57(0.53)	มากที่สุด
3. เนื้อหา	3.71(0.49)	มากที่สุด	3.86(0.69)	มากที่สุด
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้	3.86(0.69)	มากที่สุด	4.00(0.58)	มากที่สุด
5. บทบาทนักเรียน และครู	3.71(0.49)	มากที่สุด	3.86(0.69)	มากที่สุด
6. ปัจจัยสนับสนุน	3.57(0.53)	มากที่สุด	3.71(0.49)	มากที่สุด
ภาพเฉลี่ยรวม	3.67(0.53)	มากที่สุด	3.76(0.48)	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับ อัตลักษณ์เชิงพื้นที่ที่พัฒนาขึ้น 6 ขั้นตอน ในภาพรวมมีความ เหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 3.67 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน 0.53 ขอบเขตค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.57 ถึง 3.86 และภาพรวมทุกขั้นตอนมีความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 3.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 ขอบเขต ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.57 ถึง 4.00

ตารางที่ 2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึง 6 (n=49)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	Mean	SD	แปลผล
1. ทักษะการสังเกต	3.61	0.49	มาก
2. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	3.31	0.62	ปานกลาง
3. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	3.55	0.58	มาก
4. ทักษะการทดลอง	3.59	0.50	มาก
5. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	3.49	0.58	ปานกลาง
ภาพรวม	3.51	0.56	มาก

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าผลการประเมินทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับ อัตลักษณ์เชิงพื้นที่ของนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ ทั้ง 5 ทักษะ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.51 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน 0.56 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่อยู่ใน ระดับมาก ได้แก่ ทักษะการสังเกต มีค่าเฉลี่ย 3.61 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน 0.49 ทักษะการทดลอง มีค่าเฉลี่ย 3.59 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน 0.50 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ค่าเฉลี่ย 3.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์แบบสังเกตในการประเมินสมรรถนะ การสื่อสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึง 6 โดย ผู้สังเกต จำนวน 3 คน สังเกตการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การอธิบาย และการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม พบว่าสมรรถนะ การสื่อสารของนักเรียนแต่ละกลุ่มทั้ง 3 ครั้ง มีการพัฒนา สมรรถนะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูด หลังการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทาง วิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ของนักเรียนบนพื้นที่สูง ภาคเหนือเป็นไปในทางที่ดีขึ้น โดยพบว่า ครั้งที่ 1 นักเรียน อยู่ในระดับปรับปรุง คิดเป็นร้อยละ 63.27 ครั้งที่ 2 นักเรียน

ตอนที่ 3 ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วม กับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่

การทดลองใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 4 ถึง 6 จำนวน 49 คน ผลการประเมินทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ถึง 6 ดังตารางที่ 2 ดังนี้

อยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 100.00 และครั้งที่ 3 นักเรียน อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 63.27

ตอนที่ 4 ผลการประเมินการพัฒนา รูปแบบการจัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทาง วิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่

ผลการประเมินกระบวนการพัฒนารูปแบบการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะ ทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับแนวคิดอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ 4 ด้าน คือ 1) ด้านบริบท 2) ด้านปัจจัยนำเข้า 3) ด้านกระบวนการ 4) ด้านผลผลิต โดยครู ผู้บริหารสถานศึกษา และผู้เชี่ยวชาญ ด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า กระบวนการพัฒนารูปแบบการส่งเสริมการเรียนรู้ของครู ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียน ประถมศึกษาโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 ขอบเขตค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.18 ถึง 4.46

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์

เชิงพื้นที่เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสารสำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ ทำให้ได้รูปแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ โดยมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การมีส่วนร่วมในคำถาม 2) การเก็บข้อมูลหลักฐาน 3) การอธิบายสิ่งที่ศึกษา 4) การเชื่อมโยงสิ่งที่ศึกษากับสิ่งที่ผู้อื่นศึกษา 5) การสื่อสารและให้เหตุผลสิ่งที่ศึกษา ซึ่งผลการวิจัยสามารถอธิบายในประเด็นที่สำคัญ ดังนี้

1. การศึกษาสภาพ ปัญหา และบริบทการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ นักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือเป็นนักเรียนชาติพันธุ์ ใช้ภาษาถิ่นในการสื่อสารผ่านชีวิตประจำวัน ใช้ภาษาไทยกลางเป็นภาษาที่สอง ครูส่วนใหญ่เป็นคนนอกพื้นที่ มีประสบการณ์สอนต่ำกว่า 5 ปี ใช้ภาษาไทยกลางในการสื่อสาร เป็นครูระดับปฏิบัติการ การศึกษาระดับปริญญาตรี จัดการเรียนรู้แบบบรรยาย สื่อที่ใช้ส่วนใหญ่คือ หนังสือเรียน กิจกรรมและแหล่งเรียนรู้ ในโรงเรียน วัดและประเมินผลด้วยการทดสอบ แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรมุ่งเน้นการนำประสบการณ์ชีวิต สิ่งแวดล้อมใกล้ตัว บริบทของนักเรียน มาร่วมออกแบบการจัดการเรียนรู้ ที่จะเป็นและใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวัน ประเด็นจากการศึกษาดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำไปออกแบบแนวทางพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามรูปแบบที่สร้างขึ้น

2. การพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสารสำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ มี 6 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการ แนวคิด ทฤษฎี 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) กระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 4.1) การมีส่วนร่วมในคำถาม 4.2) การเก็บข้อมูลหลักฐาน 4.3) การอธิบายสิ่งที่ศึกษา 4.4) การเชื่อมโยงสิ่งที่ศึกษากับสิ่งที่ผู้อื่นศึกษา 4.5) การสื่อสารและให้เหตุผลสิ่งที่ศึกษา 5) บทบาทนักเรียนและครู 6) ปัจจัยสนับสนุน ซึ่งมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันทุกองค์ประกอบ สอดคล้องกับการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักการสอนวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ อัตลักษณ์เชิงพื้นที่ แนวทางการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สมรรถนะการสื่อสาร แนวทางการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ ศึกษา

สภาพ ปัญหา และบริบทการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ นักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือ รวมทั้งสัมภาษณ์บุคคล เพื่อนำมาสร้างกรอบของรูปแบบการส่งเสริมการเรียนรู้ของครูที่สอดคล้องกับสภาพบริบทความต้องการจำเป็นของครู ในการมีจุดร่วม มีจุดมุ่งหมายที่จะบรรลุเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ได้นำหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่หลากหลายมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแบบแผนการส่งเสริมการเรียนรู้ของครู สอดคล้องกับการพัฒนาการเรียนการสอนของครูในระดับประถมศึกษาที่จบการศึกษาไม่ตรงวุฒิวิชาชีพวิทยาศาสตร์ อีกทั้งรูปแบบดังกล่าวได้ให้ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาครู และศึกษานิเทศก์ที่มีประสบการณ์ พิจารณาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ และให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงและพัฒนา จึงเป็นเหตุผลที่คุณภาพของรูปแบบการส่งเสริมการเรียนรู้ของครูในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนประถมศึกษาในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

3. การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้แนวคิดการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ พบว่าสามารถพัฒนานักเรียนให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับมาก และสมรรถนะการสื่อสารในระดับดี ทั้งนี้เนื่องจากการดำเนินการจัดการเรียนรู้ได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่นำอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ที่เหมาะสมกับการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สอดคล้องกับความรู้ความสามารถของนักเรียนตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 5 ขั้นตอนของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่มีลักษณะสำคัญ ไม่มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอนต้องสืบเสาะซ้ำๆ เพื่อตอบคำถาม อาจเกิดคำถามใหม่ที่ต้องสืบเสาะหาคำตอบต่อไปหมุนวนเป็นวัฏจักร (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST), 2019: 7) การสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เริ่มต้นด้วยคำถามทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์จะเป็นไปตามลักษณะของคำถาม และผลของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ต้องสอดคล้องกับข้อมูลที่นักเรียนเก็บรวบรวมได้ การเรียนรู้ที่เกิดจากกระบวนการค้นพบ (discovery learning) ของ Bruner (1963) สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหา (Wilson, Fernandez, & Hadaway, 1993) ที่แสดงความเป็นพลวัต มีลำดับไม่ตายตัว สามารถพิจารณาย้อนกลับไปขั้นตอนก่อนหน้าเมื่อมีปัญหาหรือข้อสงสัย 4 ขั้นตอน คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา 3) ดำเนินการ

ตามแผน และ 4) ตรวจสอบผล สอดรับกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่ว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะเกิดขึ้นอย่างมีความหมายเมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและอภิปรายกับผู้อื่น ทั้งนี้เพื่อตอบคำถามที่ตนเองอยากรู้ (Bybee, Taylor, Gardner, Scotter, Powell, Westbrook, & Landes, 2006) นักเรียนมีโอกาสทบทวนความคิดของตนเองด้วยมุมมองจากข้อมูลใหม่ ๆ เพื่ออธิบายสิ่งที่ตนศึกษา ได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น สอดรับกับทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมกันสร้างความรู้ (social constructivism) ของ Vygotsky (1978) ที่ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์กับสังคม โดยใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการอธิบายประสบการณ์ที่นักเรียนจะสร้างความรู้ (Pimthong, 2018) ผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry process) หลังการเรียนรู้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม การเรียนกลุ่มละครระดับชั้นนักเรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกัน เป็นการเสริมสร้างทักษะการอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้แลกเปลี่ยนการสื่อสาร สร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีขึ้นภายในกลุ่ม ตลอดจนพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในด้านความรู้ความคิด ด้านจิตใจ อีกทั้งนำความสามารถของแต่ละคนมาช่วยกันปฏิบัติงานของกลุ่มให้ได้ผลสำเร็จสูงสุด (Hanwong, 2008) อีกทั้งการเชื่อมโยงอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ที่สอดคล้องกับความต้องการและความจำเป็นของพื้นที่ เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์การเรียนรู้ ผสานกับสภาพทางภูมิศาสตร์ เศรษฐกิจ ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม วิถีชีวิต วัฒนธรรม รวมทั้งทิศทางการพัฒนาท้องถิ่น ชุมชน และสังคมของพื้นที่ (Tongkow, 2015: 24-25) การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถผลิตผู้เรียนที่มีคุณภาพ เหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการของบริบทพื้นที่ นักเรียนสามารถร่วมกันสร้างสรรค์สังคม วัฒนธรรม และสิ่งอื่น ๆ ให้กับชุมชนท้องถิ่นของตนด้วยความภาคภูมิใจ ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel (1963) นำไปสู่การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสาร

4. ผลการประเมินกระบวนการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับแนวคิดอัตลักษณ์เชิงพื้นที่เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสารสำหรับนักเรียนบนพื้นที่สูงภาคเหนือพบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้วางแผนและดำเนินการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับแนวคิดอัตลักษณ์เชิงพื้นที่โดยใช้ข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณมาประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลที่น่ามาสู่การสร้างรูปแบบอย่างสอดคล้องและสัมพันธ์กัน ส่งผลให้องค์ประกอบทั้ง 5 องค์ประกอบที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับดี ซึ่งเป็นการหาคุณภาพของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น เป็นการช่วยตรวจสอบให้องค์ประกอบต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นมีความถูกต้อง มีความเหมาะสม มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน และมีความเป็นไปได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ผู้ที่มีบทบาทหน้าที่ในการพัฒนาครูในด้านการออกแบบหลักสูตรการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับแนวคิดอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ ไปปรับประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในความรับผิดชอบ ออกแบบปรับปรุงและพัฒนารูปแบบให้มีความสอดคล้องกับความต้องการที่จำเป็นของครู ที่ส่งผลต่อกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสารสำหรับนักเรียน ประถมศึกษา

1.2 สถานศึกษาควรปรับปรุงหลักสูตร และรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับนักเรียนประถมศึกษาให้มีการบูรณาการบริบทของพื้นที่เข้าสู่ชั้นเรียน รวมไปถึงการบูรณาการกิจกรรมอย่างหลากหลาย

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำผลการศึกษาไปต่อยอด โดยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับแนวคิดอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ไปใช้ในการสอนของครูประจำการที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นผลที่เกิดกับนักเรียนเป็นสำคัญ

2.2 ควรศึกษาการประเมินความรู้จากการเรียนโดยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับแนวคิดอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ นอกเหนือจากการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการสื่อสาร เช่น การรู้เรื่องอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ เจตคติด้านอัตลักษณ์เชิงพื้นที่ การคิดขั้นสูง การจัดการตนเอง การรวมพลังทำงานเป็นทีม เป็นต้น

References

- Ausubel, D. P. (1963). **The Psychology of Meaningful Verbal Learning**. New York: Gruner & Stratton.
- Bruner, J. (1963). **The Process of Education**. New York: Alfred A. Knopf, Inc. and Random House.
- Buranachat, Santi. (2019). **A Model of Educational Management in Basic Educational Schools on The Basic of Multiethnic Groups Culture (รูปแบบการจัดการศึกษาของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน บนฐานความหลากหลายทางวัฒนธรรมของกลุ่มชาติพันธุ์)**. Doctoral dissertation, Naresuan University, Pitsanulok, Thailand.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). **The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications**. [Online]. Retrieved January 21, 2018 from https://www.bates.edu/research/files/2018/07/BSCS_5E_Executive_Summary.pdf
- Chiang Mai Primary Educational Service Area Office 5. (2020). **Annual Action Plan, Fiscal Year 2018 (แผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561)**. Chiang Mai: Policy and Planning Group, Chiang Mai Primary Educational Service Area Office 5.
- Hall, S., & Du Gay, P. (1996). **Questions of Cultural Identity**. London: SAGE Publications.
- Hanwong, Uraiwan. (2008). **Development of a Local Environment Curriculum Integrating Process - Oriented Teaching Methods for Students Studying in a Multi-Grade Group**. Chiang Mai: Chiang Mai University.
- Hanwong, Uraiwan. (2012). **Organization of Extra Curriculum Activities Supplementing Elementary School Environment Related Science (การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนประถมศึกษา)**. Chiang Mai: Chiang Mai University.
- Inborisut, Suwimon, & Udjam, Angsana. (2012). **Learning System in Modern Society (ระบบการเรียนรู้ในสังคมยุคใหม่)**. [Online]. Retrieved January 8, 2020 from https://www.gotoknow.org/posts/475603?fbclid=IwAR3wTftMsXu6_KDPgp3Igd5KgvMyG9x0GYIiH4BW3-XJA81rskYM8jbCKw
- Jenkins, R. (2000). Categorization: Identity, Social Process and Epistemology. **Current Sociology**, 48(3): 7-25.
- Kalandides, A. (2011). The Problem with Spatial Identity: Revisiting the 'sense of place'. **Journal of Place Management and Development**, 4(1): 28-39.
- Kruse, K. (2011). **Introduction to Instructional Design and the ADDIE Model**. [Online]. Retrieved January 16, 2018 from <https://portal.ct.gov/-/media/CTDN/TtT2015/ttt2015module5IntroInstDesignADDIE.pdf.pdf>
- Ministry of Education. (2008). **Indicators and Core Contents of Science Learning Group According to Basic Education Curriculum, B.E. 2551 (ตัวชี้วัดและสาระแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551)**. Bangkok: Agricultural Cooperative Association of Thailand Printing House Co., Ltd.
- Neill, W. J. V. (2004). **Urban Planning and Cultural Identity**. London, UK: Routledge.
- Pimthong, Pattamaporn. (2018). **Management of Science Learning at Elementary Level According to STEM Education Euidelines (การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตามแนวทาง STEM Education)**. Bangkok: Vista Interprint Co., Ltd.
- Porteous, J. D. (1977). **Environment and Behaviour: Planning and Everyday Urban Life**. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Sajjasin, Rawinun, & Samahito, Chalutip. (2019). The Effects of Phenomenon-Based Learning Experience Provision Through Media Simulation Creation on the Spatial Ability for Young Children (ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานผ่านการสร้างสื่อจำลอง ที่มีต่อความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สำหรับเด็กปฐมวัย). **Social Sciences Research and Academic Journal**, 14(2): 111-124.

- Thailand Science Research and Innovation (TSRI) (2021). **Ethnic Groups in Thailand: Research and Challenges** (กลุ่มชาติพันธุ์ในประเทศไทย: งานวิจัยและความท้าทาย). [Online]. Retrieved December 25, 2021 from <https://www.tsri.or.th/dl/548/ethnicgroups%20in%20Thailand-Research%20and%20Challenges>
- Thanak, Ekarat. (2020). **Teaching to Think Like a Scientist** (สอนคิดแบบนักวิทยาศาสตร์). Bangkok: Cyberprint Group Co., Ltd.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2019). **Science Fundamentals Manual Science Learning Subject Group Elementary School (Revised Edition B.E. 2560) According to the Core Curriculum of Basic Education B.E. 2551** (คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551). [Online]. Retrieved December 9, 2020 from <https://www.scimath.org/e-books/8922/flippingbook/index.html>
- Tongkow, Kla. (2015). Area - Based Educational Management : Concept, Guideline and Case Study (การจัดการศึกษาแบบยึดพื้นที่เป็นฐาน : แนวคิด แนวทาง และกรณีศึกษา). **Suratthani Rajabhat Journal**, 2(2): 23-40.
- UNICEF Thailand. (2021). **Bringing Schools to All Children, Providing Education for Disadvantaged Children in “Schools in Educational Areas”, Mae Hong Son Province** (การนำโรงเรียนไปสู่เด็กทุกคน การจัดการศึกษาสำหรับเด็กด้อยโอกาสใน “โรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษา” จังหวัดแม่ฮ่องสอน). Bangkok: United Nations Children's Fund (UNICEF).
- Vygotsky, L. (1978). **Problems of Method in Mind in Society**. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wilson, J. W., Fernandez, M. L., & Hadaway, N. (1993). Mathematical Problem Solving. In P. S. Wilson (Ed.), **Research Ideas for the Classroom: High School Mathematics**. New York: MacMillan.
- Wu, H., & Hsieh, C. (2006). Developing Sixth Graders' Inquiry Skills to Construct Explanations in Inquiry-based Learning Environments. **International Journal of Science Education**, 28(11): 1289-1313.