

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM)
ร่วมกับการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นหน่วย ของดีแวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์

The Development of learning management theory system and LOCAL STEM
Waengnoi district to encourage science skill

*นายอนันต์ เวียงภักดี

Anan Wiengphakdee

*โรงเรียนก้านเหลืองวิทยาคม จังหวัดขอนแก่น

Kanluang witthayakom School Khon Kaen Province

E-mail: anan1975marchalle@gmail.com

Received April 25, 2024 Revise May 3, 2024 Accepted August 31, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นหน่วย ของดีแวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นการวิจัยเชิงปริมาณใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ปกครองนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ t-test (Dependent Sample)

ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ หน่วย ของดีแวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับน้อย น้อย (ค่าเฉลี่ย = 2.37, S.D.= 0.59) และความต้องการในการจัดการเรียนรู้ หน่วย ของดีแวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย= 4.54, S.D.= 0.54) 2. ผลการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้มี 4 องค์ประกอบ



คำสำคัญ: การพัฒนารูปแบบ, การจัดการเรียนรู้, การจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM), แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น, หน่วยของดีแวงน้อย, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Abstract

This research aimed to 1) study basic information on the development of learning management models based on the concept of learning management (LOCAL STEM) in conjunction with the concept of learning management of local learning resources, Waengnoi district, to promote science process skills for Mathayom 6 students. 2) to develop learning management models based on the concept of learning management (LOCAL STEM) in conjunction with the concept of learning management of local learning resources, Waengnoi district, to promote science process skills for Mathayom 6 students. This quantitative research used a questionnaire to collect opinions of parents of students on learning management using the learning management model. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation, percentage, and hypothesis testing using t-test (Dependent Sample).

The research results found that 1. The results of the study of basic information on the development of learning management models based on the concept of learning management (LOCAL STEM) in conjunction with the concept of learning management of local learning resources, Waengnoi district to promote science process skills for Mathayom 6 students found that students had opinions on the current state of learning management, Waengnoi district, to promote science process skills. Overall, it was at a low level (mean = 2.37, S.D. = 0.59) and the need for organizing learning, the Waengnoi district, to promote science process skills, was overall at the highest level (mean = 4.54, S.D. = 0.54). 2. The results of developing a learning management model based on the learning management concept (LOCAL STEM) combined with the learning management concept of local learning resources, the Waengnoi district, to promote science process skills for Mathayom 6 students found that the learning management model had 4 components

Keywords: Model development, Learning management, Learning management (LOCAL STEM), Local learning resources, Waengnoi district, Encourage science skill

บทนำ

สังคมโลกปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว การดำรงชีวิตหรือการทำงานมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการพัฒนางานและการดำเนินชีวิตมากขึ้น หน่วยงานหรือองค์กรต่าง ๆ ต้องการบุคลากรที่มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีทักษะในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะด้านทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นกระบวนการทางปัญญา รวมถึงการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และตรวจสอบสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ เชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์กับสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้เกิดการเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ที่ช่วยให้สามารถจัดการแก้ไขปัญหา เสนอสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม (กิตติมา ปัทมาวิไล ; สุเทพ อ่วมเจริญ, 2559; นัสนรินทร์ ปือชา, 2558; เบญญาภา คงมาลัย ; ศรเนตร อารีโสภณ พิเชฐ, 2558; ศิริพร ครุฑทากาศ, และคณะ, 2558; ซึ่งในปัจจุบันสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาคนในการสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่จะช่วยนำพาประเทศให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันและยกระดับเศรษฐกิจสอดคล้องกับ นโยบายของรัฐบาลเกี่ยวกับการมุ่งสร้างกำลังคนด้านสะเต็ม เพื่อยกระดับประเทศเข้าสู่ประเทศไทย 4.0 ที่เน้นการพัฒนาประเทศด้วยนวัตกรรม ส่งเสริมเศรษฐกิจของประเทศไทยไปสู่ระดับรายได้สูงในอนาคต ดังนั้นการกระตุ้นให้สังคมตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาจะก่อให้เกิดกลไกในการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมให้แก่สังคม

สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากชั้นเรียนสู่ชีวิตจริงและการทำงานได้ มีทักษะการปฏิบัติงาน ทักษะการคิดแก้ปัญหา ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความสามารถในการสร้างนวัตกรรม และพัฒนากำลังคนให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ภายใต้พื้นฐานความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่การกำหนดหลักการพัฒนาประเทศชาติในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) ซึ่งมีแนวทางการพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ได้แก่ ข้อ (3) ยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิต ปรับปรุงแหล่งเรียนรู้ในชุมชนให้เป็นหลักสำคัญในการต่อยอดนวัตกรรมสร้างสรรค์สู่ตลาดโลก โดยมี “โรงเรียน” เป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาถือเป็นศูนย์กลางในการจัดการความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชน ทั้งนี้แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นนั้น สามารถนำมาเชื่อมโยงให้เกิดการเรียนรู้ และเป็นโรงเรียนธรรมชาติที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่ง สามารถเรียนได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย และได้รับประสบการณ์ ความรู้ที่แท้จริง ซึ่งการจัดการเรียนรู้เฉพาะในสถานศึกษานั้นไม่สามารถทำได้ โรงเรียนจำเป็นต้องบริหารจัดการแหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้

ในการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ กล่าวคือการนำพื้นเพรากฐานของความรู้ชาวบ้านมาใช้เพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาการดำรงชีวิตของนักเรียนให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและเหมาะสมตามยุคสมัยโดยสรุป แหล่งเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่โรงเรียนต้องนำมาใช้ในการจัดการศึกษาตามที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 ให้โรงเรียนขับเคลื่อนในยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาศักยภาพของคนทุกช่วงวัย และการสร้างสังคมการเรียนรู้โดยการส่งเสริมให้มีการใช้สื่อ แหล่งเรียนรู้ ใช้ประโยชน์จากภูมิปัญญาท้องถิ่นและปราชญ์ชาวบ้านในกระบวนการจัดการเรียนรู้จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัย ได้เล็งเห็นความสำคัญ

ของการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปัญหาในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ยังขาดรูปแบบในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม ทำให้นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจไม่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ และไม่ตรงกับความต้องการของชุมชน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

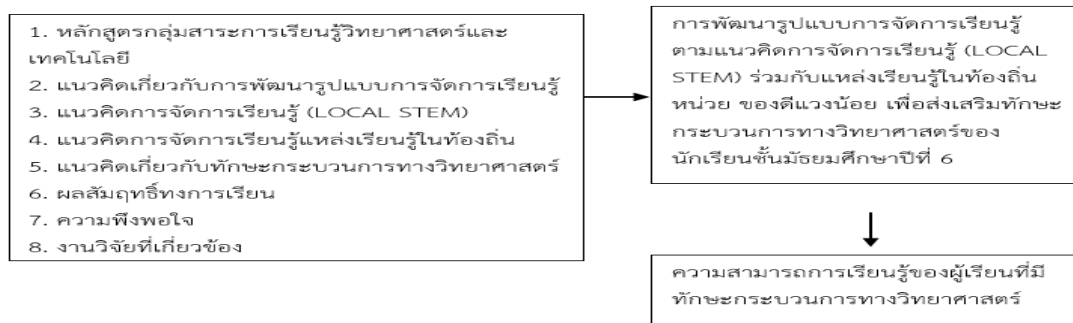
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแขวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแขวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การทบทวนวรรณกรรม และแนวคิด

สะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics Education : STEM Education) เป็นแนวทางการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีกระบวนการทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 การจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือโครงการที่บูรณาการ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์เทคโนโลยีผนวกกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยนักเรียนจะได้ทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจและฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีและนำความรู้มาออกแบบ ชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่ง เป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาประกอบด้วยขั้นตอนหลักดังนี้ 1) การระบุปัญหา 2) การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) การทดสอบประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และ 6) การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น ประกอบด้วยขั้นตอนในการวิจัย 4 ระยะ โดยมีขอบเขตการวิจัย ดังนี้ **ระยะที่ 1** การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแวงน้อย **ระยะที่ 2** การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแวงน้อย **ระยะที่ 3** การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแวงน้อย **ระยะที่ 4** การประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิจัย

ตาราง 1 ผลการศึกษาพัฒนาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วย/การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	N	ค่าเฉลี่ยผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์									
		ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 4		ครั้งที่ 5	
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
การเพาะเห็ดนางฟ้า	38	4.33	0.09	4.48	0.09	4.49	0.09	4.55	0.06	4.57	0.07
การสานส้อม	38	4.52	0.09	4.56	0.09	4.60	0.05	4.43	0.06	4.40	0.08
การทอเสื่อ	38	4.41	0.10	4.59	0.06	4.54	0.06	4.36	0.11	4.34	0.09
การทำพรมเช็ดเท้า	38	4.46	0.12	4.60	0.05	4.42	0.06	4.46	0.06	4.54	0.09
การทำขนมโรตีสีกรอบ	38	4.44	0.10	4.56	0.07	4.49	0.07	4.45	0.07	4.46	0.07
ค่าเฉลี่ยรวม	38	4.43	0.10	4.56	0.07	4.51	0.07	4.45	0.07	4.46	0.08

จากตาราง 1 ผลการศึกษาพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นทุกช่วงระยะที่วัด โดยเมื่อวัดครั้งที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.43 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.10 ครั้งที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.56 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.07 ครั้งที่ 3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.51 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.07 ครั้งที่ 4 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.45 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.07 ครั้งที่ 5 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.46 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.08

ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแขวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและความต้องการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X}$ = 2.37, S.D. = 0.59) และความต้องการในการจัดการเรียนรู้ หน่วย ของดีแขวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.54, S.D. = 0.54)

ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแขวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้มี 4 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผล โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้เป็น 5 ขั้น ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Interesting) ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้า สืบค้นข้อมูล (Discovery) ขั้นที่ 3 การสร้างความรู้ (Know Ledge) ขั้นที่ 4 ขั้่นนำความรู้ไปใช้ (Integration) ขั้นที่ 5 การวัดผลและแสดงผลงาน (Measurement and Exhibition) โดยมีผลการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.65, S.D. = 0.52)

ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแขวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นทุกช่วง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแขวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวความคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแขวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.53, S.D. = 0.61) ผู้ปกครองนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดการจัดการ

เรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแขวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.51, S.D. = 0.57)

อภิปรายผล

2. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแขวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากแหล่งข้อมูลบุคคล ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผล ดังนี้ 1) นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและความต้องการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าสภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับน้อย และความต้องการในการจัดการเรียนรู้ หน่วย ของดีแขวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) วิทยากรหรือปราชญ์ชาวบ้านในแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการในการจัดการเรียนรู้ ว่าควรเปิดโอกาสให้นักเรียนและชุมชนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกัน ต้องให้มีการบูรณาการความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาเคมีเพิ่มเติมเข้ากับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันหรือสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น ซึ่งในแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นมีทรัพยากร บุคลากรที่นักเรียนสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างหลากหลาย การศึกษาค้นคว้า สืบค้นข้อมูล สู่การลงมือปฏิบัติจริง ตลอดจนการสร้างสร้งสรรค์ผลงานในแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น จะช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้ 3) ส่วนผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ว่าการจัดการเรียนรู้ของครูควรจัดกิจกรรมที่เน้นคุณลักษณะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทักษะอาชีพที่น่าสนใจในแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า สืบค้นข้อมูล ลงมือปฏิบัติจริง สรุปลงเป็นองค์ความรู้ และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในกิจกรรมภายในโรงเรียน และแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นได้ จากผลการศึกษาความคิดเห็นทั้งวิทยากรหรือปราชญ์ชาวบ้านในแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นและผู้ทรงคุณวุฒิ สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน ที่ให้ข้อเสนอแนะโดยสรุปว่า ควรจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียน ทำกิจกรรมทักษะอาชีพที่น่าสนใจในแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น ศึกษา ค้นคว้า สืบค้นข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นทฤษฎีในเรื่องทักษะอาชีพที่นักเรียนสนใจ ลงสู่แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น ลงมือปฏิบัติจริงฝึกให้เกิดความชำนาญ เพื่อสร้างเป็นองค์ความรู้ สร้างสรรค์ผลงาน หรือได้ชิ้นงานจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นนั้น แล้วนำความรู้ที่ได้จากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นมาถอดบทเรียนเชื่อมโยงกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การวัด การคำนวณ การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติ การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปได้อย่างคล่องแคล่ว ถูกต้องและแม่นยำ เพื่อแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างมีระบบในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ด้วยเพื่อที่จะได้นำไปใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ในวิชาอื่น ๆ และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน (ธนภรณ์ ก้องเสียง. 2558) พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความชำนาญละความคล่องแคล่วเป็นองค์ประกอบที่สำคัญใน การแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการทางปัญญามีความคิดในระดับต่าง ๆ ซึ่ง สามารถก่อให้เกิดความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น การจัดการเรียนรู้สาระเคมีเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ให้มีประสิทธิภาพนั้น ครูผู้สอนต้องเน้นให้ผู้เรียน มีพฤติกรรมที่เกิดจากการคิด การปฏิบัติ การศึกษา ค้นคว้าทดลอง และการฝึกฝนในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล โดยการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ให้ ได้มาซึ่งความรู้ (นิภา ตรีแจ่มจันทร์. 2562)

2. ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับ แนวคิดแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผล ดังนี้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้มี 4 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผล โดยมีกระบวนการจัดการ เรียนรู้เป็น 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Interesting) ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้า สืบค้นข้อมูล (Discovery) ขั้นที่ 3 การสร้างความรู้ (Know Ledge) ขั้นที่ 4 ชื่นนำความรู้ไปใช้ (Integration) ขั้นที่ 5 การ วัดผลและแสดงผลงาน (Measurement and Exhibition) เรียกกระบวนการจัดการเรียนรู้ว่า “IDKIM Model” ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ผลการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้จาก ผู้ทรงคุณวุฒิ โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการพัฒนารูปแบบการ จัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น ที่ผ่าน การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วพบว่า มีคุณภาพเพียงพอต่อการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีความ เหมาะสมและครอบคลุมความต้องการในการเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 นั้น ได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ มีวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานการจัดการเรียนรู้ สาระเคมี และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา รูปแบบอันเนื่องมาจากแนวคิด ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบ ทำให้ได้องค์ประกอบทั้งหมดที่กล่าว มา ล้วนมีความสำคัญที่ทำให้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับ แนวคิดแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความ สมบูรณ์และเกิดประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อนำไปใช้ สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ จำเป็นต้องมียุทธศาสตร์ประกอบครอบคลุม ที่สำคัญซึ่งได้รับการจัดการไว้อย่างเป็นระบบ ทุกขั้นตอนมีความสัมพันธ์ กันอย่างต่อเนื่องเป็นไปตาม ทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดที่นำมาใช้ในการพัฒนา

3. ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิด การจัดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพัฒนาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแขวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นทุกช่วง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ “IDKIM Model” ที่พัฒนาขึ้น แต่ละขั้นตอนล้วนมีกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Interesting) ขั้นที่ 2 การศึกษาสืบค้นข้อมูล (Discovery) 3 การสร้างความรู้ (Knowledge) ขั้นที่ 4 การนำความรู้ไปใช้ (Integration) ขั้นที่ 5 การประเมินผลและจัดแสดงผลงาน (Measurement and Exhibition) สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาการเรียนแบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการเรียนแบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้น ม. 3 โรงเรียนบ้านท่าช้าง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการเรียนแบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 แผน 2) แบบประเมินความเหมาะสม 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 5 เรื่อง เรื่องละ 20 ข้อ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 17 ข้อ สถิติที่ใช้ ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1) การเรียนแบบผสมผสานมีความเหมาะสมในระดับมาก มีประสิทธิภาพ E1/ E2 เท่ากับ 81.92 / 78.50 2) นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียน มีความพึงพอใจในระดับมาก ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแขวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ “IDKIM Model” ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พัฒนาจากแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) และแนวคิดการจัดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นลำดับขั้นตอน มีการสร้างความสนใจโดยการยกสถานการณ์เกี่ยวกับทักษะอาชีพที่น่าสนใจ ในแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น นักเรียนร่วมกับศึกษาค้นคว้า สืบค้นข้อมูลผ่านการลงมือปฏิบัติจริงในแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น ฝึกปฏิบัติให้เกิดเป็นความชำนาญ สร้างเป็นความรู้ และนำความรู้ไปใช้บูรณาการผ่านความรู้สะสม และเชื่อมโยงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สร้างสรรค์ผลงานสู่แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น และโรงเรียนได้ ส่งผลประสิทธิภาพที่ดีในการเรียนรู้

4. ผลการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแขวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลของความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแขวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็น โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดการเรียนรู้โดยครูเตรียมสถานการณ์ที่สอดคล้องกับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นของชุมชน เตรียมพร้อมในด้านสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ไว้ให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลอย่างสะดวก ครูชี้แจงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ และภาระงานต่าง ๆ ให้นักเรียนทราบจนเข้าใจและสามารถปฏิบัติได้ คอยกระตุ้นให้นักเรียนทำกิจกรรมตามบทบาทหน้าที่และให้ความรับผิดชอบ เน้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้และมอบหมายภาระงานที่มีความเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ให้คำแนะนำช่วยเหลือ ในการปฏิบัติงาน และการแก้ปัญหาของนักเรียนทั้งในห้องเรียนและแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น มีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยมีนักเรียน ครู และผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการประเมิน มีการจัดแสดงผลงานและแสดงชิ้นงานผลผลิตจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น ถอดบทเรียนเรื่องของ (LOCAL STEM) แล้วเชื่อมโยงกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผลของความคิดเห็นของผู้ปกครองนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วย ของดีแขวงน้อย เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความคิดเห็นของผู้ปกครองนักเรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีกิจกรรมที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการจัดกิจกรรมหรือให้สถานการณ์ที่น่าสนใจ หรือเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เรียนมาแล้ว เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจก่อนเรียน ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า สืบค้นข้อมูล ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง เพื่อสร้างเป็นองค์ความรู้ นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน หรือผลงานผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่น อภิปรายเชื่อมโยงความรู้ที่ได้สู่โรงเรียนหรือแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นโดยการแสดงผลงานร่วมกับแหล่งเรียนรู้ในชุมชน สอดคล้องกับแนวความคิดของ จันทรประภา ชุมชัย (2563) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ด้วยตนเองและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ พบว่า ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก



ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในการจัดกิจกรรมครูผู้สอนควรกำหนดทักษะอาชีพที่สอดคล้องเกี่ยวกับชีวิตประจำวันของนักเรียนในแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น ที่สามารถนำไปต่อยอดเป็นอาชีพ หรือพัฒนาสร้างเป็นรายได้ให้กับตัวเอง และมีวิธีการอย่างหลากหลายแนวทาง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ (LOCAL STEM) ร่วมกับแนวคิดแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น หน่วยของดีแวงน้อย เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านต่าง ๆ ได้แก่ เพศ ความสามารถพื้นฐาน ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นต้น

บรรณานุกรม

- กิตติมา ปัทมาวิไล, & สุเทพ อ่วมเจริญ. (2559). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะการให้เหตุผล การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยศิลปากร ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ., 9(3).
- ธนภรณ์ ก้องเสียง. (2558). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์เสริมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1: กรณีศึกษาโรงเรียนปรางโมกข์วิทยารามอินทรา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- นัสนรินทร์ ปือชา. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการ จัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- นุชรี วงศ์แก้ว.(ม.ป.ป.)คู่มือแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา STEM Educationสำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชั้นประถมศึกษาปีที่6กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผล สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดแพร่
- เบญญาภา คงมาลัย และ ศรเนตร อารีโสภณพิเชฐ. (2558). การพัฒนาสมรรถนะการจัดการ ความรู้ของนิสิตนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในศตวรรษที่ 21. วารสารครุศาสตร์, 43 (1), 37 - 47.
- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ2560-2564)
- ศิริพร ครุฑทากศ, และคณะ, (2558).การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของทักษะการแก้ปัญหาในนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาล สังกัดสถาบันพระบรมราชชนก,วารสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ,9(2).45-51
- Morrison J. 2006. “TIES STEM Education Monograph Series: Atributes of STEM Education”. Baltimore, MD:TIES, (2): 5.