

การพัฒนาความสามารถในการผลิตสื่อการสอนวิทยาศาสตร์อย่างง่าย เรื่อง โครมาโทกราฟี ของนักศึกษา  
ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์

The development of students' ability in producing the simple scientific teaching material  
in the topic of Chromatography through engineering design process

อังทินี กิตติวิโรชิต<sup>1</sup>, ธัญสุดา วรธนา<sup>1</sup>, พรนิภา ชนะเดช<sup>1</sup>, ปะนิดา ปะทานัง<sup>1</sup>, น้ำทิพย์ แซ่ลิ้ม<sup>1</sup>, ศุภนิดา ไหลงาม<sup>1</sup>,  
ภักดิ์ดีนันท์ เพชรสุก<sup>1</sup> และจรรย์ สุตานุกรักษ์<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

<sup>2</sup>ห้องปฏิบัติการนวัตกรรม-วิจัยการไหลเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Firstlabs)

<sup>3</sup>ภาควิชาเคมีและศูนย์ความเป็นเลิศด้านนวัตกรรมทางเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาความสามารถในการผลิตสื่อการสอนทางวิทยาศาสตร์อย่างง่าย เรื่อง โครมาโทกราฟีของนักศึกษาโดยนำแนวคิดของสะเต็มศึกษา ในส่วนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์มาใช้เป็นแนวทาง และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการนำแนวคิดของสะเต็มศึกษา ในส่วนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์ มาใช้เป็นแนวทางในการผลิตสื่อการสอนทางวิทยาศาสตร์อย่างง่าย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 1005426 เทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 6 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเวลา 10 ชั่วโมง แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน แบบประเมินผลงาน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) กลุ่มตัวอย่างสามารถผลิตสื่อการสอนทางวิทยาศาสตร์อย่างง่าย เรื่อง โครมาโทกราฟี ได้โดยการนำเอาแนวคิดของสะเต็มศึกษาในส่วนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์มาใช้เป็นแนวทางได้ดีผ่านขั้นตอนการทำงานตามหลักการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์ 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การระบุปัญหาหรือความต้องการ (2) การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (3) การออกแบบวิธีการ (4) การวางแผนและดำเนินการ (5) การทดสอบ การประเมินผล และการปรับปรุงแก้ไขวิธีการ และ (6) การนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้ ซึ่งแตกต่างจากการสอนเดิมด้วยการนำวัสดุและอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายมาใช้ในการทดลอง ได้แก่ การใช้แก้วพลาสติกแทนบีกเกอร์ และการใช้กระดาษทิชชูแทนกระดาษกรองสาร นอกจากนี้นักศึกษาได้จัดทำคลิปวิดีโอการสอนซึ่งจะมีประโยชน์ไว้ใช้เป็นสื่อการสอนออนไลน์ที่นักเรียนหรือผู้สนใจสามารถนำไปศึกษาและปฏิบัติตามได้ และ 2) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการผลิตสื่อการสอนด้วยตนเองที่อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.92 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.16)

**คำสำคัญ:** การออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์ สะเต็มศึกษา โครมาโทกราฟี

### Abstract

The purpose of this research were 1) to develop students' ability in producing the simple scientific teaching material in the topic of Chromatography by applying the concepts of STEM education in part of the engineering design process as a guideline, and 2) to study the satisfaction of students on implementing of such concepts of the sample group.

The sample group consists of 6 students who are the fourth year undergraduate students of the Program of General Science, Faculty of Education, Bansomdejchaopraya Rajabhat University, and registered for the course 1005426 the technique of using scientific instruments in the first semester of the 2019 academic year. The research instrument comprised of Lesson plan for 10 hours, Observation Form, Product evaluation form and satisfaction questionnaire. The data was analyzed by mean and standard deviation.

The result of this research shows that 1) the sample group was able to apply the concepts of STEM education in part of the engineering design process as a guideline to produce the science teaching material in the topic of Chromatography which was quite different from the original work by utilizing the simple materials and equipment such as using the plastic glasses instead of beakers, and handling the napkins instead of filter papers and 2) the sample group was satisfied with the highest level (mean = 4.92, standard deviation = 0.16). In addition, the sample group also demonstrated the work regarding the 6 steps of engineering design process, (1) Problem Identification, (2) Related Information Search, (3) Solution Design, (4) Planning and Development, (5) Testing, Evaluation and Design Improvement, and (6) Presentation. Especially, the sample group had created an instructional video clip as an online teaching material which would be useful for the students or those interested.

**Keywords:** Engineering design process, STEM education, Chromatography