



การพัฒนาฉากทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหาร สำหรับนักเรียนเตรียมทหาร
โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ*

DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL SCENARIOS FOR CHEMISTRY RELATED TO
MILITARY MISSIONS FOR PRE-CADET AT ARMED FORCES ACADEMIES
PREPARATORY SCHOOL IN UNDER COMMAND OF NATIONAL DEFENSE STUDIES INSTITUTE

¹ญาณิกา มอญพันธ์ Yanika Mornpan, ²ศิริรัตน์ ศรีสอาด Sirirat Srisa-ard,

³นาตยา ปิณฑนานนท์ Nataya Pilanthananond

^{1,2,3}มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Kasetsart University, Thailand

Corresponding Author E-mail: yanikamornpan@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาฉากทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหาร สำหรับนักเรียนเตรียมทหาร โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ 2) เพื่อประเมินฉากทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหาร โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ เป็นการวิจัยพื้นฐาน (Basic Research) มีขั้นตอนการวิจัย 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) เตรียมการเชื่อมโยงเนื้อหาเคมีกับงานทางทหาร 2) พัฒนาฉากทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหาร สำหรับนักเรียนเตรียมทหารโรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ 3) ประเมินฉากทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหารโรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ใช้แบบประเมินผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 24 ท่าน ที่ได้จากการเลือกอย่างเจาะจง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านงานทางทหาร ด้านการสอนเคมี และด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ฉากทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหาร โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ 2 งาน คือ งานป้องกันเหตุที่เกิดจากการใช้สารพิษ(สารเคมี) การรั่วไหลของรังสีจากคลังอาวุธนิวเคลียร์ และอันตรายจากอาวุธชีวภาพ และงานการใช้สารเคมีในการผลิตสิ่งอุปกรณ์เพื่อสนับสนุนในการปฏิบัติการทางทหาร และมโนทัศน์ที่นำมากำหนดฉากทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหาร 13 มโนทัศน์ 2) ผู้ทรงคุณวุฒิส่วนใหญ่มีความเห็นว่า ฉากทัศน์ที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมกับงานทางทหารมากที่สุด กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อที่ใช้ และการวัดและประเมินผล มีความหลากหลาย กระตุ้นการเรียนรู้ และการคิดขั้นสูงของผู้เรียน

คำสำคัญ: ฉากทัศน์, เคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหาร, นักเรียนเตรียมทหาร



Abstract

The purposes of this research were 1) to develop instructional scenarios for chemistry from Armed Forces Academies Preparatory School curriculum related to military mission. 2) evaluate the quality of instructional scenarios. This research is Basic Research. The methods of this research were 1) prepare to related chemistry from Armed Forces Academies Preparatory School curriculum and military missions. 2) develop Instructional Scenarios for Chemistry Related to Military Missions. 3) evaluate the quality of instructional scenarios by 24 experts that acquired by purposive sampling from who expertise in military missions, teachers of chemistry and science studies. Statistically analyzed data including mean and standard deviation. The results were 1) 2 military missions related to chemistry were prevention caused by toxic or chemical substances, leakage of radiation from nuclear weapons, the danger of biological weapons and chemicals substances in the manufacture of equipment to support military mission. 2) development of instructional scenarios related to military missions consisted of 13 concepts. 3) most of the experts were agreed with instructional scenarios at the highest level. Learning activities, materials and evaluations were appropriate and various for stimulate students, and developing higher-order thinkings.

Keywords: Scenarios, Chemistry Related to Military Missions, Pre-Cadet

บทนำ

โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศเป็นสถานศึกษาเฉพาะทาง ตามกฎกระทรวงว่าด้วยการจัดการศึกษาเฉพาะทาง พุทธศักราช ๒๕๔๗ โดยเป็นโรงเรียนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเตรียมทหารมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการศึกษาต่อยังโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า โรงเรียนนายเรือ โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช และโรงเรียนนายร้อยตำรวจ โดยใช้หลักสูตรโรงเรียนเตรียมทหาร พุทธศักราช 2554 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) เป็นระยะเวลา 2 ปี โดยหลักสูตรมีเป้าหมายในการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนเตรียมทหาร ให้มีความรู้ ความสามารถ ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรม มุ่งเน้นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาความรู้ ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งมีทักษะเฉพาะด้านในการประกอบอาชีพทหาร ตำรวจ ตามนโยบายของกระทรวงกลาโหม ดังปรัชญาโรงเรียนเตรียมทหารที่กล่าวว่า “สามัคคี มีความรู้ คู่คุณธรรม” (พลตรีศิริวุฒิ วงศ์ขันธ์, 2560) หลังจากจบการศึกษาจากโรงเรียนเตรียมทหารและโรงเรียนเหล่าทัพแล้วนักเรียนทุกคนจะต้องไปปฏิบัติภารกิจหน้าที่ที่แตกต่างกันตามการจัดส่วนราชการ โดยการจัดส่วนราชการของกองทัพปฏิบัติตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 และ พระราชบัญญัติจัดระเบียบราชการกระทรวงกลาโหม 2551 (ฉบับที่ 2 ปี 2556) โดยแต่ละส่วนมีหน่วยงานภายใต้การบังคับบัญชา และหน่วยขึ้นตรงตามลำดับชั้น (อมร ขจีจิตร, 2561)

ในการไปปฏิบัติงานตามส่วนงานต่างๆ นักเรียนก็จะได้ใช้ความรู้ ความสามารถ ทักษะที่เรียนมา ทั้งส่วนที่เป็นสาระความรู้ และส่วนที่เป็นทักษะ คุณลักษณะของอาชีพทหาร ตำรวจ เช่น การดูแลรักษาเรือ



การผลิตน้ำจืดในเรือโดยใช้ความรู้เรื่องไฟฟ้าเคมี การเก็บหลักฐานต่างๆ เช่น คราบเลือด ผม เล็บ หรือเศษผิวหนัง ที่เมื่อนำไปทดสอบกับสารเคมีจะสามารถทำให้ระบุตัวตนของผู้ร้ายได้ ซึ่งเป็นการใช้ความรู้เรื่องการเกิดปฏิกิริยาเคมี การปฏิบัติงานด้านอาวุธเคมีของกองทัพบก ซึ่งเป็นการใช้ความรู้เรื่องธาตุและสารประกอบ การปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวกับวัสดุศาสตร์กับเทคโนโลยีวัตถุระเบิดของกองทัพอากาศ ซึ่งเป็นการนำความรู้เกี่ยวกับพอลิเมอร์และปฏิกิริยาเคมีไปใช้ เป็นต้น

เคมี คือ วิทยาศาสตร์สาขาหนึ่งที่เป็นความรู้พื้นฐานสำคัญ ที่ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและองค์ประกอบของสาร การเปลี่ยนแปลงซึ่งเกิดขึ้นในองค์ประกอบของสารนั้น และกลไกของปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงเหล่านั้น อีกทั้งการศึกษาทางด้านเคมีเน้นไปที่อะตอมและปฏิสัมพันธ์ระหว่างอะตอมกับอะตอม และโดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณสมบัติของพันธะเคมี ในบางครั้งเคมีถูกเรียกว่าเป็นวิทยาศาสตร์ศูนย์กลาง เพราะเป็นวิชาที่เชื่อมโยงฟิสิกส์เข้ากับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติสาขาอื่น เช่น ธรณีวิทยาหรือชีววิทยา ซึ่งเกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตคือมนุษย์และสัตว์ (ศศิเทพ ปิตีพรเทพิน, 2559)

นอกจากนี้ยังพบว่าความรู้ทางเคมีเกี่ยวโยงในชีวิตประจำวันของมนุษย์ หรือปัจจัย 4 ของชีวิตมนุษย์มากมาย โดยใช้ความรู้ทางเคมี ดังนี้ 1) อาหาร ทำให้รู้จัก แป้ง ไขมัน โปรตีน วิตามิน และเกลือแร่ต่างๆ นอกจากนี้ทำให้รู้จักวิธีการรักษาอาหารไม่ให้บูดเสีย เป็นต้น 2) เครื่องนุ่งห่ม ทำให้รู้จักสีย้อมผ้า วิธีทำไหมเทียม พลาสติก ไนลอน 3) ยาและสุขอนามัย ทำให้ทุกคนมีสุขภาพที่ดีเพราะกินอาหารที่ดีขึ้น คุณภาพน้ำที่บริโภคดีขึ้น และรู้จักวิธีการทำให้น้ำประปาสะอาดและบริสุทธิ์ มีการค้นพบยาปฏิชีวนะ ยาสำหรับฆ่าเชื้อโรค ยาชา และยารักษาโรคอื่นๆ 4) ที่อยู่อาศัยและเครื่องใช้ ทำให้มีเครื่องมือ เครื่องใช้ที่ทำด้วยโลหะ การผลิตรถยนต์ น้ำมัน สิ่งซักฟอก เครื่องก่อสร้าง เช่น ซีเมนต์ อะลูมิเนียม เป็นต้น ซึ่งความก้าวหน้าเหล่านี้ เป็นผลโดยตรงของความรู้ที่ขยายออกไปเป็นกฎ ความคิด และทฤษฎีทางเคมี อีกทั้งความรู้ทางเคมียังมีประโยชน์ต่อการการศึกษาที่ซับซ้อนในระบบต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ ซึ่งทำให้มนุษย์สามารถทราบถึงโครงสร้างของกรดนิวคลีอิก กลไกการถอดรหัสพันธุกรรม หรือโครงสร้างของเชื้อโรคต่างๆ (กุลยา โอตาเกะ และคณะ, 25473)

จากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า นักเรียนเตรียมทหารบางส่วนขาดการสร้างจินตนาการ ทำให้ไม่เข้าใจความรู้พื้นฐานทางเคมี เมื่อไปศึกษาต่อก็ไม่สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ได้และไม่เห็นภาพว่าวิทยาศาสตร์หรือเคมีนั้นเข้าไปเกี่ยวข้องกับอาชีพทหาร-ตำรวจอย่างไร (Thai cadet, 2555) ซึ่งส่งผลให้มีเจตคติที่ไม่ดีกับการเรียนเคมี ทั้งที่จริงแล้วในการปฏิบัติงานทางทหารก็ใช้ความรู้เคมี เช่น การปฏิบัติการและการป้องกันทางนิวเคลียร์ ชีวะ เคมี ต้องใช้ความรู้เรื่องสารและสมบัติของสารไปใช้ เพื่อทำให้เข้าใจถึงสมบัติของธาตุหรือสารที่เป็นองค์ประกอบ สารกัมมันตรังสี รวมทั้งปฏิกิริยาเคมีหรือผลที่จะเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีของสารดังกล่าว เพื่อที่จะสามารถเลือกใช้สารในการปฏิบัติการได้ถูกต้องเหมาะสมและเกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ส่วนงานการระงับเหตุอุบัติเหตุจากสารพิษ ก็ใช้ความรู้เคมีเรื่องสารและสมบัติของสาร ปฏิกิริยาเคมี และสมดุลเคมีเพื่อช่วยให้ทราบถึงวิธีการสังเกต การป้องกัน และการแก้ไขเมื่อถูกสารเคมี และงานการผลิตสิ่งอุปกรณ์เพื่อสนับสนุนในการปฏิบัติการทางทหาร ก็ใช้ความรู้ทางเคมีเรื่องธาตุ และสารประกอบและปฏิกิริยาเคมีเพื่อช่วยให้ทราบถึงความแตกต่างขององค์ประกอบและปฏิกิริยาในการผลิตสิ่งอุปกรณ์เหล่านั้นอีกด้วย

การจัดการเรียนการสอนเนื้อหาเคมีในโรงเรียนเตรียมทหารเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นเนื้อหาสาระให้ครบตามที่หลักสูตรกำหนดเป็นการเรียนรู้ความรู้เคมีเพื่อเรียนเคมีในระดับที่สูงขึ้น แม้มีบางส่วนมีการเชื่อมโยงเนื้อหาเคมีกับวิทยาศาสตร์สาขาอื่น เช่น ฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้า ก็เพียงเพื่อให้เข้าใจเรื่องไฟฟ้าเคมีที่ต้องเรียนในรายวิชาเคมี ซึ่งทำให้เกิดปัญหา ดังที่กล่าวมาข้างต้น คือนักเรียนไม่เห็นภาพของการนำเคมีไปใช้กับ



อาชีพในอนาคต ซึ่งทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้สอนเคมีไม่มีความรู้เกี่ยวกับงานทางทหารและตำรวจมากพอจึงทำให้ไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้และการนำความรู้ทางเคมีไปใช้ในอาชีพได้

จากเหตุผลข้างต้นข้าพเจ้าในฐานะที่เป็นครูผู้สอนเคมีของนักเรียนเตรียมทหารจึงสนใจที่จะพัฒนาฉกทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหาร โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ เพื่อช่วยให้นักเรียนเตรียมทหารเปลี่ยนสิ่งที่เป็นนามธรรมในการเรียนรู้ในวิชาเคมีให้กลายเป็นรูปธรรมในวิชาชีพ เพื่อให้นักเรียนเตรียมทหารสามารถเข้าใจในเนื้อหา เห็นถึงการนำไปใช้ เกิดความคงทนในการเรียนรู้ เข้าใจทั้งประโยชน์ของเคมีตลอดจนสามารถนำความรู้ทางเคมีไปใช้ในชีวิตประจำวันหรือในการปฏิบัติงานได้ในอนาคต และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเคมีอีกด้วย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาฉกทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหาร โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ
2. เพื่อประเมินฉกทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหาร โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยพื้นฐาน (Basic Research) เพื่อพัฒนาและประเมินฉกทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหาร ประกอบด้วย

1. ขอบเขตของงานวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหา ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์ภารกิจหน้าที่ของส่วนราชการหน่วยงานภายใต้การบังคับบัญชาและหน่วยขึ้นตรงของกองทัพบก และการวิเคราะห์องค์ความรู้เคมีจากหลักสูตรโรงเรียนเตรียมทหาร พ.ศ. 2554 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) 2) ด้านคุณภาพพิจารณาจากความถูกต้องและเหมาะสมของฉกทัศน์ที่พัฒนาขึ้น โดยการสอบถามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ด้าน คือ ด้านงานทางทหาร ด้านการสอนเคมี และด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามแบบประเมินค่า (Rating scale) 3) ด้านประชากร และกลุ่มตัวอย่าง ได้จากการเลือกอย่างเจาะจง (Purposive sampling) เป็นผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ด้าน คือ ด้านงานทางทหาร ด้านการสอนเคมี และด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ ด้านละ 8 ท่าน รวม 24 ท่าน และได้ให้ความหมายของ ฉกทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารไว้ว่าเป็นรายละเอียดของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่แสดงให้เห็นถึงการจัดการเรียนการสอนเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหาร

2. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งมีความเชี่ยวชาญ 3 ด้าน รวมทั้งสิ้น 24 ท่าน ดังนี้ 1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านงานทางทหาร คือ นายทหารกองทัพบกไทยที่ปฏิบัติงานในหน่วยที่เกี่ยวข้องกับกองวิเทศการหรือกองวิทยาศาสตร์ และ/หรือเป็นผู้เคยผ่านการอบรมเกี่ยวกับหลักสูตรนายทหารเคมี ชีวะ รังสี นิวเคลียร์ (หลักสูตร ครชน.) จำนวน 8 ท่าน 2) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนเคมี คือ ผู้สอนรายวิชาเคมีตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเตรียมทหาร ซึ่งมีประสบการณ์สอน 5 ปี ขึ้นไป จำนวน 8 ท่าน 3) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ คือ ผู้สอนด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ หรือผู้สอนเกี่ยวกับด้านการศึกษา หรือเป็นผู้สอนเกี่ยวกับเคมีในระดับอุดมศึกษา จำนวน 8 ท่าน



3. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับฉลากทัศนเนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหารโรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

4. การดำเนินการวิจัย มีขั้นตอนทั้งสิ้น 3 ขั้นตอน คือ

4.1 เตรียมการเชื่อมโยงเนื้อหาเคมีกับงานทางทหาร โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาวิชาเคมี ตามหลักสูตรโรงเรียนเตรียมทหาร พุทธศักราช 2554 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยและรวบรวม ศึกษางานทางทหาร ตามการจัดส่วนราชการของกองทัพบก

4.2 พัฒนาฉลากทัศนเนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหาร สำหรับนักเรียน เตรียมทหารโรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ โดยผู้วิจัยทำการศึกษาและวิเคราะห์งานทางทหารเกี่ยวกับหน่วยงานรับผิดชอบและภารกิจหน้าที่ของแต่ละหน่วย และคัดเลือกงานทางทหารที่สามารถใช้ความรู้เคมีในการอธิบายการปฏิบัติงานได้ จากนั้นทำการเชื่อมโยงความรู้เคมีกับงานทางทหารที่วิเคราะห์ข้างต้น และกำหนดมโนทัศน์หลักและมโนทัศน์ย่อย สำหรับฉลากทัศน จากนั้นเขียนฉลากทัศนเนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารและนำเสนอทุกขั้นตอนข้างต้น พร้อมปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4.3 ประเมินฉลากทัศนเนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหารโรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ โดยผู้วิจัยได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านงานทางทหาร ด้านการสอนเคมี และด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์จำนวน 24 ท่านทำการประเมินเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม

5. การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

6. แปลความหมายข้อมูล โดยการแปลความหมายค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 4.51 – 5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 – 4.50 หมายถึง เห็นด้วยมาก

ค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 2.51 – 3.50 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

ค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.51 – 2.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

ค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.00 – 1.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาฉลากทัศนเนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหารโรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

1.1 งานทางทหาร จำแนกเป็นส่วนราชการ ได้ทั้งสิ้น 7 ส่วน แต่ละส่วนมีหน่วยงานภายใต้การบังคับบัญชา และหน่วยขึ้นตรงตามลำดับชั้น โดยแต่ละส่วนราชการ หน่วยงานภายใต้การบังคับบัญชา และหน่วยขึ้นตรง มีภารกิจหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายแตกต่างกัน โดยกรมวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นหน่วยขึ้นตรงของกรมฝ่ายยุทธบริการที่อยู่ภายใต้การบังคับบัญชาของส่วนบัญชาการมี 3 หน่วยงานย่อย คือ กองวิทยาการแผนกไฟโรเทคนิคและกองร้อยวิทยาศาสตร์ที่ 1 มีภาระหน้าที่ที่ใช้ความรู้เคมีในการอธิบายงานที่ปฏิบัติได้



1.2 ภารกิจหน้าที่ที่ใช้ความรู้เคมีในการอธิบายการปฏิบัติงานได้ของกองร้อยวิทยาศาสตร์ที่ 1 คือ ให้การสนับสนุนการปฏิบัติการทางนิวเคลียร์ ชีวะ เคมี แก่หน่วยกำลังรบของกองทัพบก เป็นภารกิจหน้าที่ที่ใช้ความรู้เคมีในการปฏิบัติงานในเรื่องเดียวกันกับการกิจหน้าที่ที่ 1 ของกองวิทยาการ คือ ภารกิจหน้าที่เกี่ยวกับการดำเนินการปฏิบัติและการป้องกันทางนิวเคลียร์ ชีวะ เคมี และภารกิจหน้าที่ตรวจทดลองวิเคราะห์ วิจัย และพัฒนาเกี่ยวกับสิ่งอุปกรณ์สายวิทยาศาสตร์ของกองวิทยาการก็ใช้ความรู้เคมีในการปฏิบัติงานในเรื่องเดียวกันกับการกิจหน้าที่ของแผนกไฟโรเทคนิค แสดงให้เห็นว่า มีภาระหน้าที่ที่ใช้องค์ความรู้เคมีในการปฏิบัติงานจำนวนทั้งสิ้น 3 ภารกิจหน้าที่

1.3 สามารถกำหนดงานทางทหารได้ 2 งาน ได้แก่ งานป้องกันเหตุที่เกิดจากการใช้สารพิษ (สารเคมี) การรั่วไหลของรังสีจากคลังอาวุธนิวเคลียร์ และอันตรายจากอาวุธชีวภาพและการใช้สารเคมีในการผลิตสิ่งอุปกรณ์เพื่อสนับสนุนในการปฏิบัติการทางทหาร

1.4 งานทางทหาร 2 งาน สามารถกำหนดเป็นมโนทัศน์หลัก 6 มโนทัศน์หลัก มีมโนทัศน์ย่อย 13 มโนทัศน์ โดยงานป้องกันเหตุที่เกิดจากการใช้สารพิษ (สารเคมี) การรั่วไหลของรังสีจากคลังอาวุธนิวเคลียร์ และอันตรายจากอาวุธชีวภาพ ประกอบด้วย 4 มโนทัศน์หลัก 10 มโนทัศน์ย่อย ส่วนงานการใช้สารเคมีในการผลิตสิ่งอุปกรณ์เพื่อสนับสนุนในการปฏิบัติการทางทหาร ประกอบด้วย 2 มโนทัศน์หลัก 3 มโนทัศน์ย่อย

1.5 มโนทัศน์และมโนทัศน์ย่อยของงานทางทหารทั้ง 2 งาน สามารถมาพัฒนาฉากทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหารโรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ได้ฉากทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหาร สำหรับนักเรียนเตรียมทหารโรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศทั้งสิ้น 13 ฉากทัศน์

2. ผลการประเมินฉากทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหารโรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

ผู้ทรงคุณวุฒิส่วนใหญ่มีความเห็นว่า ฉากทัศน์ที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดว่าการกำหนดมโนทัศน์หลักและมโนทัศน์ย่อยมีความสอดคล้องกันและเหมาะสมกับงานทางทหาร มีเนื้อหาที่เหมาะสม กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อที่ใช้ และการวัดและประเมินผลมีความหลากหลาย กระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างดี อีกทั้งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หลายระดับ ตั้งแต่การวิเคราะห์ การนำไปใช้ และสร้างสรรค์ออกแบบปฏิบัติการทางทหาร

แสดงให้เห็นว่าฉากทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหารโรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ที่พัฒนาขึ้นนั้น จะทำให้นักเรียนเตรียมทหารตระหนักถึงประโยชน์ของการเรียนวิชาเคมีและเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาเคมีต่อไป ดังตารางที่ 1 - 2



ตารางที่ 1 ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการกำหนดมโนทัศน์หลักและมโนทัศน์ย่อย

มโนทัศน์ย่อย	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1. สารเคมีแต่ละชนิดมีคุณสมบัติ การออกฤทธิ์ และผลการทำลายที่แตกต่างกัน	4.56	0.60	มากที่สุด
2. สารเคมีแต่ละชนิดที่ใช้ในการสังหารบุคคลเป้าหมาย มีวิธีการผลิต และการนำไปใช้ แตกต่างกัน	4.56	0.50	มากที่สุด
3. สารเคมีแต่ละชนิด ที่ใช้ในปฏิบัติการสังหารหมู่ มีวิธีการผลิต และการนำไปใช้ แตกต่างกัน	4.44	0.50	มาก
4. สารเคมีแต่ละชนิด ที่ใช้ในปฏิบัติการก่อการร้าย มีวิธีการผลิต และการนำไปใช้ แตกต่างกัน	4.50	0.60	มาก
5. สารเคมีที่ใช้ปฏิบัติการทางทหารที่แตกต่างกันจะมีวิธีการสังเกต การป้องกัน และการแก้ไขเมื่อถูกสารเคมี แตกต่างกัน	4.39	0.59	มาก
6. สารกัมมันตรังสีสามารถแผ่รังสีได้หลายชนิดซึ่งมีสมบัติที่แตกต่างกัน	4.56	0.50	มากที่สุด
7. อาวุธนิวเคลียร์แต่ละประเภทมีลักษณะ การทำงาน และการใช้งานที่แตกต่างกัน	4.00	1.00	มาก
8. อาวุธนิวเคลียร์แต่ละประเภท มีการเก็บรักษาให้พร้อมใช้ และการป้องกันการรั่วไหลของรังสีแตกต่างกัน	4.00	0.94	มาก
9. สารชีวภาพแต่ละประเภท มีอันตรายต่อร่างกายที่แตกต่างกัน ทำให้วิธีการใช้งาน และการป้องกันจึงแตกต่างกันไปด้วย	4.56	0.60	มากที่สุด
10. สิ่งอุปกรณ์แต่ละประเภท มีเป้าหมายในการใช้งานแตกต่างกัน	4.61	0.68	มากที่สุด
11. สีฟรียง ที่แตกต่างกันมีส่วนประกอบ ปฏิกริยา และจุดประสงค์การใช้งานที่แตกต่างกัน	4.28	0.87	มาก
12. พลูสัณญาณ ประเภทต่างๆ จะมีส่วนประกอบ ปฏิกริยา และจุดประสงค์การใช้งานที่แตกต่างกัน	4.39	0.68	มาก
13. ระเบิดควีนที่มีสีแตกต่างกัน จะมีส่วนประกอบ ปฏิกริยา และจุดประสงค์การใช้งานที่แตกต่างกัน	4.22	0.85	มาก

จากตารางข้างต้น พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิส่วนใหญ่มีความเห็นต่อการกำหนดมโนทัศน์หลักและมโนทัศน์ย่อย ที่นำไปใช้สร้างฉลากทัศนเนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหาร ว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมากที่สุดทุกมโนทัศน์



ตารางที่ 2 ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับฉลากทัศน

สถานการณ์การสอนของมโนทัศน์ย่อย	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1. สารเคมีแต่ละชนิดมีคุณสมบัติ การออกฤทธิ์ และผลการทำงานที่แตกต่างกัน	4.56	0.60	มากที่สุด
2. สารเคมีแต่ละชนิดที่ใช้ในการสังหารบุคคลเป้าหมาย มีวิธีการผลิต และการนำไปใช้ แตกต่างกัน	4.50	0.69	มาก
3. สารเคมีแต่ละชนิด ที่ใช้ในปฏิบัติการสังหารหมู่ มีวิธีการผลิต และการนำไปใช้ แตกต่างกัน	4.56	0.50	มากที่สุด
4. สารเคมีแต่ละชนิด ที่ใช้ในปฏิบัติการก่อการร้าย มีวิธีการผลิต และการนำไปใช้ แตกต่างกัน	4.56	0.50	มากที่สุด
5. สารเคมีที่ใช้ปฏิบัติการทางทหารที่แตกต่างกันจะมีวิธีการสังเกต การป้องกัน และการแก้ไขเมื่อถูกสารเคมี แตกต่างกัน	4.78	0.42	มากที่สุด
6. สารกัมมันตรังสีสามารถแผ่รังสีได้หลายชนิดซึ่งมีสมบัติที่แตกต่างกัน	4.67	0.47	มากที่สุด
7. อาวุธนิวเคลียร์แต่ละประเภทมีลักษณะ การทำงาน และการใช้งานที่แตกต่างกัน	4.56	0.50	มากที่สุด
8. อาวุธนิวเคลียร์แต่ละประเภท มีการเก็บรักษาให้พร้อมใช้ และการป้องกันการรั่วไหลของรังสีแตกต่างกัน	4.61	0.59	มากที่สุด
9. สารชีวภาพแต่ละประเภท มีอันตรายต่อร่างกายที่แตกต่างกัน ทำให้วิธีการใช้งาน และการป้องกันจึงแตกต่างกันไปด้วย	4.72	0.45	มากที่สุด
10. สิ่งอุปกรณ์แต่ละประเภท มีเป้าหมายในการใช้งานแตกต่างกัน	4.67	0.47	มากที่สุด
11. สีพราง ที่แตกต่างกันมีส่วนประกอบ ปฏิกริยา และจุดประสงค์การใช้งานที่แตกต่างกัน	4.67	0.58	มากที่สุด
12. พลุสัญญาณ ประเภทต่างๆ จะมีส่วนประกอบ ปฏิกริยา และจุดประสงค์การใช้งานที่แตกต่างกัน	4.67	0.47	มากที่สุด
13. ระเบิดควั่นที่มีสีแตกต่างกัน จะมีส่วนประกอบ ปฏิกริยา และจุดประสงค์การใช้งานที่แตกต่างกัน	4.78	0.42	มากที่สุด

จากตารางข้างต้น พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นว่าฉลากทัศนที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดทุกรายการ ยกเว้นฉลากทัศน ของมโนทัศน์เรื่อง สารเคมีแต่ละชนิดที่ใช้ในการสังหารบุคคลเป้าหมาย มีวิธีการผลิต และการนำไปใช้ แตกต่างกัน ที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าเหมาะสมในระดับมาก



อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาฉกัทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหารโรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และประเมินฉกัทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหาร สามารถอภิปรายผลการวิจัยดังประเด็นต่อไปนี้

1. เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทหาร

ทหารมีการกัฉกัหน้าที่ในการรักษาความมั่นคง รักษาความสงบเรียบร้อย และรักษาอธิปไตยของประเทศ เพื่อดำรงไว้ซึ่งความมั่นคงของรัฐ ผลประโยชน์ของชาติ และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ตลอดจนให้ความช่วยเหลือบรรเทาความเดือดร้อนของประชาชน และให้ความมือกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ในการพัฒนาประเทศให้มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ซึ่งจากผลการวิเคราะห์งานทางทหารพบว่า มีภาระหน้าที่ทางทหารที่ใช้ความรู้เคมีในการปฏิบัติงาน ทั้งสิ้น 2 งานคือ 1) งานป้องกันเหตุที่เกิดจากการใช้สารเคมี การรั่วไหลของรังสีจากอาวุธนิวเคลียร์ และอันตรายจากอาวุธชีวภาพ 2) การใช้สารเคมีในการผลิตสิ่งอุปกรณ์เพื่อสนับสนุนในการปฏิบัติการทางทหาร ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าเคมีเกี่ยวข้องกับการทำงาน การดำเนินชีวิต การใช้ชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของชนกชนน์ วิภูษิตวรกุล และศิริรัตน์ ศรีสะอาด (2561) ที่เสนอไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนเคมีที่สอดคล้องกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน จะช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาเคมีมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ผลวิจัยยังพบว่า งานทางทหารทั้ง 2 งาน สามารถเชื่อมโยงกับเนื้อหาเคมี 5 เรื่อง ได้แก่ ธาตุและสารประกอบ สารและสมบัติของสาร ปฏิกริยาเคมี สมดุลเคมี สารกัมมันตรังสี เป็นเรื่องพื้นฐานที่สำคัญทางเคมี ซึ่งหากเข้าใจความรู้พื้นฐานเป็นอย่างดีแล้ว ก็จะช่วยให้มีพื้นฐานที่ดีใช้ในการเรียนต่อยอดทางเคมี รวมถึงมีเจตคติที่ดีในการเรียนเคมีซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ Bennett and Lubben (2006), Parchmann et al (2006 อ้างถึงใน ชนกชนน์ วิภูษิตวรกุล และศิริรัตน์ ศรีสะอาด, 2561) ที่เสนอไว้ว่า การนำบริบทเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ปัญหาทางสังคม และนำมา ใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร พลังงาน ปฏิกริยารีดอกซ์ สมดุลเคมี และอัตราการเกิดปฏิกริยาเคมีช่วยให้นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 มีเจตคติที่ดีต่อกา เรียนวิชาเคมีมากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวิธีปกติ

2. กำหนดมโนทัศน์

จากผลการวิจัยพบว่า จากงานทางทหารทั้ง 2 งาน สามารถกำหนดเป็นมโนทัศน์หลัก 6 มโนทัศน์ มีมโนทัศน์ย่อย 13 มโนทัศน์ โดยงานป้องกันเหตุที่เกิดจากการใช้สารพิษ (สารเคมี) การรั่วไหลของรังสีจากคลังอาวุธนิวเคลียร์และอันตรายจากอาวุธชีวภาพ ประกอบด้วย 4 มโนทัศน์หลัก 10 มโนทัศน์ย่อย ส่วนงานการใช้สารเคมีในการผลิตสิ่งอุปกรณ์เพื่อสนับสนุนในการปฏิบัติการทางทหาร ประกอบด้วย 2 มโนทัศน์หลัก 13 มโนทัศน์ย่อยที่มีมโนทัศน์จำนวนมาก เนื่องจากผู้วิจัยได้กำหนดมโนทัศน์ให้ครอบคลุมงานทางทหารที่มีหลายประเภทและเกี่ยวข้องวัสดุอุปกรณ์ที่หลากหลาย ดังที่ ทิศนา แคมณี (2555) (อ้างใน ภัทรภร ชัยประเสริฐ , 2562) กล่าวว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มโนทัศน์จากการคิดวิเคราะห์และตัวอย่างที่หลากหลาย ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยตรง คือ ผู้เรียนจะเกิดความเข้าใจในมโนทัศน์นั้นซึ่งสามารถนำไปใช้ในการทำความเข้าใจมโนทัศน์อื่นๆ ต่อไป

โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นต่อการกำหนดมโนทัศน์ว่า ในการเขียนมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับงานทางทหารควรเขียนเฉพาะเจาะจงกับเป้าหมายในการใช้งานจริงตามภารกิจหน้าที่ เช่น พลุสัญญาณทางทหารมีเพื่อระบุตำแหน่ง ไม่ใช่เพื่อวัตถุประสงค์อื่น แสดงให้เห็นว่า การกำหนดมโนทัศน์ที่เชื่อมโยงกับงานใดๆ ต้องเข้าใจ



เป้าหมายของมโนทัศน์ให้ดี เพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อน ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้ของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับสอดคล้องกับแนวคิดของ Brown and Salter (อ้างใน ฉันทนาพร แสงสุทธิเศรษฐ์ และคณะ, 2562) ซึ่งกล่าวว่า หากนักเรียนไม่มีความเข้าใจแนวคิดเป้าหมายแล้ว นักเรียนจะไม่สามารถเชื่อมโยงแนวคิดเป้าหมายได้ในกิจกรรมการเรียนรู้ และดังที่ Brown (อ้างถึงใน ภัทรพร ชัยประเสริฐ, 2562) อธิบายว่า มโนทัศน์พื้นฐานที่คลาดเคลื่อนจะทำให้มีปัญหาในการเรียนรู้ที่สูงขึ้นไป หากผู้เรียนมีมโนทัศน์คลาดเคลื่อนก็จะส่งผลกระทบต่อการแก้ปัญหา การแสดงวิธีทำ และการเรียนรู้เนื้อหาที่สูงขึ้นต่อไป

นอกจากนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่า ควรปรับให้มีมโนทัศน์ย่อยเพิ่มขึ้นและเพิ่มรายละเอียดเนื้อหาในมโนทัศน์ อีกทั้งบางมโนทัศน์ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นค่อนข้างแตกต่างกัน เช่น ผู้ทรงคุณวุฒิเฉพาะด้านทางทหารมีความเห็นว่า ขาดความรู้เรื่องอาวุธจริง ผู้ทรงคุณวุฒิเฉพาะด้านเคมี มีความเห็นว่า ขาดความรู้เรื่องการจัดเก็บอาวุธนิวเคลียร์ ซึ่งในกรณีนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่า เนื่องจากผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านถนัดคนละด้านและมองเฉพาะทางจึงทำให้เกิดความคิดเห็นแตกต่างกัน สอดคล้องกับที่สุรศักดิ์ พุคยาภรณ์ และคณะ (2558) ได้กล่าวว่า ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญนั้นมีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่แตกต่างกัน และ Weller (2007), Romney et al. (อ้างใน อนุพงษ์ กันธิวงศ์ และโชติกา ภาชีผล, 2561) ที่กล่าวว่า การพิจารณาความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถในการตัดสินใจรายบุคคลที่แตกต่างกัน รวมถึงประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการการตัดสินใจตรงของเนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชานั้นด้วย อีกทั้งระดับความสามารถในการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมีความแตกต่างกัน จึงส่งผลให้ความตรงและความถูกต้องของผลการตัดสินใจมีค่าที่เบี่ยงเบนไปจากค่าที่แท้จริง

3. ฉากทัศน์

ในการพัฒนาฉากทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหารโรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ทั้งสิ้น 13 ฉากทัศน์ พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่า ฉากทัศน์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดทุกรายการ ที่เป็นเช่นนี้ เพราะฉากทัศน์ทำให้เห็นภาพรวมของงานทางทหาร อีกทั้งเนื้อหาเคมีที่ไปเชื่อมโยงสามารถเข้าใจได้ง่าย ตลอดจนมีจุดประสงค์ วิธีการจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผลที่เหมาะสม ที่สำคัญถูกสร้างขึ้นให้เหมาะสมกับบริบทการเป็นนักเรียนทหารที่เมื่อเรียนจบไปอาจจะต้องไปปฏิบัติงานในฉากทัศน์จริง ดังที่ปิวิภา ตระหนี่ และ ศุภชัย ทวี (อ้างใน ฉันทนาพร แสงสุทธิเศรษฐ์ และคณะ, 2562) กล่าวว่า ครูต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุดที่จะทำให้สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องได้

ฉากทัศน์ของมโนทัศน์เรื่อง สารเคมีแต่ละชนิดที่ใช้ในการสังหารบุคคลเป้าหมาย มีวิธีการผลิตและการนำไปใช้แตกต่างกัน ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าการสอนให้นักเรียนเลือกใช้สารเคมีในการสังหารบุคคลเป้าหมายในฉากทัศน์ต่างๆ นั้น สามารถทำให้นักเรียนเตรียมทหารเรียนรู้เพื่อที่จะได้รู้เท่าทันเมื่อต้องไปปฏิบัติหน้าที่ในการป้องกัน ดูแลประชาชน และเป็นการฝึกคิดและใช้องค์ความรู้ในทุกๆ ด้านเพื่อแก้ปัญหาหรือฉากทัศน์ตามที่กำหนดซึ่งตรงตามลักษณะผู้นำของทหาร ดังที่ ภัคภณ สนิทสม และ ณัฐพล จำรัตน์ (2558) กล่าวว่า ผู้นำทางทหารต้องมีความสามารถทั้งทางเทคนิคและทางยุทธวิธี คือ เมื่ออยู่กลางสมรภูมิ ผู้นำทางทหารต้องพึ่งความสามารถของตนเอง ในการใช้งานยุทธโศปกรณ์และการวางแผนการปฏิบัติหน้าที่อย่างมีระบบและจัดการกับภัยคุกคามได้ทุกรูปแบบ



องค์ความรู้การวิจัย

องค์ความรู้การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาฉลากทัศนเนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหาร โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ สรุปลงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ความรู้การวิจัย

จากภาพที่ 1 องค์ความรู้การวิจัย อธิบายได้ดังนี้
การพัฒนาฉลากทัศนเนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหาร โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ มีองค์ความรู้ที่เป็นกระบวนการ ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาวิชาเคมี ตามหลักสูตรโรงเรียนเตรียมทหาร พุทธศักราช 2554 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการดำเนินงานวิจัย
2. ศึกษาและวิเคราะห์งานทางทหาร ศึกษาและวิเคราะห์งานทางทหารตามการจัดส่วนราชการของกองทัพบก เกี่ยวกับหน่วยงานรับผิดชอบ และภารกิจหน้าที่ของ แต่ละหน่วย และคัดเลือกงานทางทหารที่สามารถใช้ความรู้เคมีในการอธิบายการปฏิบัติงานได้
3. เชื่อมโยงความรู้เคมีกับงานทางทหารที่วิเคราะห์ได้จากข้างต้น
4. กำหนดมโนทัศน์หลักและมโนทัศน์ย่อยสำหรับการเขียนฉลากทัศน
5. เขียนฉลากทัศนเนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหาร
6. ประเมินและวิเคราะห์ผลการประเมินฉลากทัศนเนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหารโรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ
7. ปรับปรุงแก้ไขฉลากทัศนเนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหาร ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้
 - 1.1 ควรมีการนำฉากทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหารสำหรับนักเรียนเตรียมทหาร โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ไปทดลองใช้และประเมินผลความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเตรียมทหารในเนื้อหาเดียวกันกับวิธีการสอนแบบปกติ
 - 1.2 ควรมีการอธิบายงานทางทหาร เพื่อให้ให้นักเรียนเตรียมทหารสามารถเข้าใจถึงภารกิจหน้าที่และการเชื่อมโยงของเนื้อหาเคมีกับงานทางทหาร
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
 - 2.1 ควรมีการพัฒนาฉากทัศน์เนื้อหาของรายวิชาอื่น ๆ ที่เชื่อมโยงกับงานทางทหาร เช่น ฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา สำหรับนักเรียนเตรียมทหารโรงเรียนเตรียมทหาร
 - 2.2 ควรมีการพัฒนาฉากทัศน์เนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางตำรวจ เนื่องจากมีการปฏิบัติงานที่แตกต่างจากทหารทั้ง 3 เหล่าทัพ
 - 2.3 ควรมีการศึกษาและติดตามผลเกี่ยวกับเนื้อหาเคมีที่เชื่อมโยงกับงานทางทหาร

เอกสารอ้างอิง

- กุลยา โอตาเกะ และคณะ. (2547). **เคมีในชีวิตประจำวัน**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ฉันทนาพร แสงสุทธิเศรษฐ์, ศุภชัย ทวี และจิรพรรณ เทียนทอง. (2562). การพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะไอออนิก ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังแนวความคิด. **วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์**. 14(3). 107-120.
- ชนกชนัน วิภูษิตวรกุล และศิริรัตน์ ศรีสอาด. (2561). การพัฒนารายวิชาเคมีพื้นฐานที่สอดคล้องกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสินปุนคุณวิทย์ จังหวัดกระบี่. **วารสารบัณฑิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย**. 16(2). 163-173.
- ภักภณ สนิทสม และณัฐพล จำรัตน์. (2558). คุณลักษณะผู้นำทางทหารที่พึงประสงค์ของกองทัพไทย. **วารสารนักบริหาร**. 35(1). 75-86.
- ภัทรกร ชัยประเสริฐ. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับคำถามระดับสูงที่มีต่อมโนทัศน์ทางเคมีและความสามารถในการวิเคราะห์ของนิสิตเอกการสอนเคมี มหาวิทยาลัยบูรพา. **วารสารศึกษาศาสตร์**. 30(3). 96-112.
- พลตรีศิวาภูมิ วงศ์ขันตี. (2560). **แนวทางการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 แก่นักเรียนเตรียมทหาร**. แหล่งที่มา http://www.dsdw2016.dsdw.go.th/doc_pr/ndc_2559-2560/PDF/wpa_8239/ALL.pdf สืบค้นเมื่อ 13 เม.ย. 2564.
- ศศิเทพ ปิติพรเทพิน. (2559). **การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับสังคมแห่งศตวรรษที่ 21**. สมุทรปราการ: เนว่าเอ็ดดูเคชั่น.
- สุรศักดิ์ พุคยาภรณ์, ต่อตระกูล ยมนาค และไพจิตร ผาวัน. (2558). การประยุกต์ใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญในการตัดสินใจเลือกกระบวนผัง. **วารสารศรีปทุมปริทัศน์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. 7. 61-67.



-
- อนุพงษ์ กันธิวงศ์ และโชติกา ภาชีผล. (2561). การเปรียบเทียบดัชนีความเป็นคู่ขนานของข้อสอบและแบบสอบที่ได้จากการคัดเลือกข้อสอบระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีลักษณะแตกต่างกัน: การประยุกต์ใช้ทฤษฎีฉันทามติทางวัฒนธรรมแบบมีรูปแบบ. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*. 13(4). 266-281.
- อมร ขจีจิตร. (2561). เอกสารประกอบการสอน เรื่อง การจัดส่วนราชการ. แหล่งที่มา <http://agschool.zrta.mi.th/joomla/download/testskill/6102/NR0010.pdf> สืบค้นเมื่อ 10 ธ.ค. 2562.
- Thai cadet. (2555). คุณสมบัติผู้สมัครสอบคัดเลือกเข้าเป็นนักเรียนเตรียมทหาร. แหล่งที่มา <http://www.thaicadet.org/AboutCadet.html> สืบค้นเมื่อ 13 เม.ย. 2564.