



Association between Heterologous Prime-boost Vaccination and Coronavirus Disease 2019 Among People in Phayao Province:

A Matched Case-Control Study*

ความสัมพันธ์ระหว่างการรับวัคซีนสูตรไขว้และการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019
ของประชาชนในจังหวัดพะเยา: การศึกษาย้อนหลังโดยมีกลุ่มควบคุมแบบจับคู่*

ดารา	พิสิฐพัฒน์พงศ์**	Dara	Phisitphattanaphong**
ธีระวุธ	ธรรมกุล***	Theerawut	Thammakun***
เอกพล	กาละดี****	Akaphol	Kaladee****

Abstract

Coronavirus disease 2019 is a respiratory disease that can cause severe illness if patients do not get COVID-19 vaccination. This research aimed to explore the association between heterologous prime-boost COVID-19 vaccination and COVID-19 incidence among people in Phayao province. This matched case-control study was conducted with a sample of 385 adults aged 18 years and over in Phayao province who were selected using the stratified two-stage random sampling method with a case/control ratio of 1:4 (77 cases and 308 controls). Data were collected in September 2022 and then analyzed for frequency, percentage, mean, standard deviation, and conditional logistic regression.

The results showed that getting a heterologous prime-boost COVID-19 vaccination was significantly associated with incidence of COVID-19. Those who had received such a vaccination regimen were 56.0% less likely to be infected with Coronavirus 2019 than those who were not vaccinated, with statistical significance ($OR_{adj} = 0.44$, 95% CI = 0.23-0.87, $p = 0.017$).

The results of this study provide important information for promoting COVID-19 vaccination. People can use this information to decide on heterologous prime-boost vaccination for prevention of COVID-19.

Keywords: Vaccination; Heterologous prime-boost vaccination; COVID-19

* Master's thesis, Master of Public Health Program in Public Health Administration, Sukhothai Thammathirat Open University

** Corresponding author, Graduate student of Master of Public Health Program in Public Health Administration, Sukhothai Thammathirat Open University; e-mail: 580825011@scphkk.ac.th

*** Associate Professor, Sukhothai Thammathirat Open University

**** Assistant Professor, Sukhothai Thammathirat Open University

Received 17 February 2023; Revised 1 November 2023; Accepted 8 November 2023



บทคัดย่อ

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เป็นโรคระบบทางเดินหายใจที่อาจก่อให้เกิดความเจ็บป่วยรุนแรงได้หากผู้ป่วยไม่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สูตรไขว้และการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของประชาชนในจังหวัดพะเยา รูปแบบการวิจัยเป็นการศึกษาย้อนหลังโดยมีกลุ่มควบคุมแบบจับคู่ มีกลุ่มป่วยและไม่ป่วย กลุ่มตัวอย่างเป็นประชาชนในจังหวัดพะเยาที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป จำนวน 385 คน แบ่งเป็นกลุ่มป่วย จำนวน 77 คน และกลุ่มไม่ป่วย จำนวน 308 คน ตามอัตราส่วน 1: 4 เลือกตัวอย่างโดยใช้การสุ่มแบบชั้นภูมิ ทำการเก็บข้อมูลในเดือนกันยายน 2565 วิเคราะห์ข้อมูลหาค่า ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ conditional logistic regression

ผลการศึกษาพบว่า การรับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สูตรไขว้มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดยการฉีดวัคซีนแบบดังกล่าวมีโอกาสติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ใด ๆ ร้อยละ 56.0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($OR_{adj} = 0.44$, 95% CI = 0.23-0.87, $p = 0.017$)

ผลการศึกษาครั้งนี้ เป็นข้อมูลสำคัญที่จะส่งเสริมการได้รับวัคซีน ประชาชนสามารถใช้ประกอบการตัดสินใจเข้ารับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สูตรไขว้ เพื่อป้องกันการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ต่อไป

คำสำคัญ: วัคซีนป้องกันโรค การรับวัคซีนสูตรไขว้ โรคโควิด-19

* วิทยานิพนธ์หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาสาธารณสุขศาสตร์ วิชาเอกบริหารสาธารณสุข

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช

** ผู้เขียนหลัก นักศึกษาหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาสาธารณสุขศาสตร์ วิชาเอกบริหารสาธารณสุข

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช e-mail: 580825011@scphkk.ac.th

*** รองศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช

**** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช

วันที่รับบทความ 17 กุมภาพันธ์ 2566 วันที่แก้ไขบทความ 1 พฤศจิกายน 2566 วันที่ตอบรับบทความ 8 พฤศจิกายน 2566



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เริ่มมีครั้งแรกที่เมืองอู่ฮั่น ประเทศจีน ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 และระบาดครั้งแรกในประเทศไทยเมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2563 มีการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็วทั่วโลก องค์การอนามัยโลกได้ประกาศสถานการณ์ฉุกเฉิน เมื่อวันที่ 11 มีนาคม พ.ศ. 2563 (Cucinotta & Vanelli, 2020) ประเทศไทยมีการใช้พระราชบัญญัติและมาตรการต่าง ๆ ในการบริหารแก้ไขอย่างเหมาะสม ต่อมาเมื่อการแพร่ระบาดเริ่มลดลงกลายเป็นโรคประจำถิ่นหรือโรคติดต่อทั่วไป กระทรวงสาธารณสุข (Ministry of Public Health, 2022a) ได้มีการจัดทำแผนและมาตรการการบริหารจัดการสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สู่โรคประจำถิ่น กำหนดเป้าหมายการฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เป็นแนวทางการดำเนินงานแก่ทุกพื้นที่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการดำเนินการส่งเสริมเพื่อตอบสนองต่อนโยบายและเพื่อการป้องกันโรคมมากขึ้น

จังหวัดพะเยา มีความหลากหลายของประชากร โดยมีกลุ่มชนพื้นเมืองและกลุ่มชาติพันธุ์อาศัยอยู่ร่วมกัน (Moeradiothai, 2018) ทำให้มีความหลากหลายในด้านสุขภาพ ซึ่งปัจจัยความแตกต่างด้านชาติพันธุ์ มีความสัมพันธ์ด้านปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ต่างกัน (Gu et al., 2020) รวมทั้งทัศนคติต่อประสิทธิภาพของวัคซีน ความปลอดภัยของวัคซีน การรับรู้เชิงบวกเกี่ยวกับวัคซีน และประโยชน์ของวัคซีน (Kajhonlit & Panthuramphorn, 2020; Tragultaweek, 2022) ความคาดหวังในประสิทธิภาพ (Chuenjai & Punturaumporn, 2021) นอกจากนี้ ปัจจัยเพศชายยังมีความรุนแรงและอัตราการตายที่สูงกว่าเพศหญิง (Mukherjee & Pahan, 2020) ขณะที่ผู้ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 อัตราการตายจะเพิ่มมากขึ้นในกลุ่มที่มีอายุมากกว่า 30 ปี (O'Driscoll et al., 2021) และผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวมีความเสี่ยงสูงต่อการเสียชีวิต (Khan et al., 2020) โดยเฉพาะโรคประจำตัวไม่ติดต่อเรื้อรังเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้มีอาการรุนแรงถึงเสียชีวิตได้ (Zhou et al., 2020) โดยในจังหวัดพะเยามีอัตราการป่วยตายร้อยละ 0.7 เท่ากับอัตราการป่วยตายประเทศไทยอยู่ที่ร้อยละ 0.7 (Ministry of Public Health, 2022b) โดยในกลุ่มผู้เสียชีวิตจากโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในจังหวัดพะเยามากกว่าร้อยละ 49.0 ไม่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ร้อยละ 36.0 ได้รับวัคซีน 2 เข็ม และร้อยละ 12.0 ได้รับวัคซีนเพียง 1 เข็ม (Phayao Provincial Public Health Office, 2022) ดังนั้นการได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จึงมีความจำเป็นทั้งในแง่การป้องกันการเกิดโรค และในการป้องกันความรุนแรงของโรค

การศึกษาถึงประสิทธิภาพของวัคซีน อาทิ วัคซีนซิโนแวค (Sinovac) ได้มีการศึกษาถึงประสิทธิภาพในการป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของ เซร์เคียรา-ซิลวา และคณะ (Cerqueira-Silva et al., 2022) พบว่าสามารถป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้ ร้อยละ 55.0 (95% CI = 54.3-55.7) การศึกษาประสิทธิภาพของวัคซีนไฟเซอร์ (Pfizer) ของ ฟิลอน และคณะ (Filon et al., 2022) พบว่า มีประสิทธิภาพของวัคซีนโดยประมาณร้อยละ 95 และการศึกษาของ วอก และคณะ (Vokó et al., 2021) พบว่า วัคซีนซิโนฟาร์ม (Sinopharm) สามารถป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้ร้อยละ 68.7 (95% CI = 67.2-70.1) วัคซีนไฟเซอร์ ร้อยละ 83.3 (95% CI = 82.6-83.9) วัคซีนโมเดอร์นา (Moderna) ร้อยละ 88.7 (95% CI = 86.6-90.4) วัคซีนแอสตราเซนิกา (AstraZeneca) มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ร้อยละ 71.5 (95% CI = 69.2-73.6) ตามลำดับ จากการศึกษาที่ผ่านมา สามารถใช้เป็นข้อมูลเพื่อการตัดสินใจเลือกฉีดวัคซีนได้ในระดับหนึ่ง แต่เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดทั่วโลก ทำให้ความต้องการวัคซีนสูง จำเป็นต้องมีการปรับสูตรการฉีดวัคซีนต่างชนิดให้เหมาะสมกับบริบทและข้อจำกัดตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก (WHO, 2021)

คณะกรรมการโรคติดต่อแห่งชาติ และจากการประชุมคณะกรรมการสร้างภูมิคุ้มกันโรคครั้งที่ 6/2564 พร้อมทั้งมติที่ประชุมคณะกรรมการบริหารสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เมื่อวันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ. 2564 ได้มีมติแนะนำแนวทางการบริหารจัดการวัคซีนสูตรไขว้ออกมาให้แก่ประชาชน จากปัจจัย



ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่กล่าวมาก่อนหน้านี้ ส่งผลให้ประชาชนมีความต้องการฉีดวัคซีนที่หลากหลาย เพื่อให้ได้รับวัคซีนอย่างทั่วถึง กระทรวงสาธารณสุขจึงได้แนะนำแนวทางการฉีดวัคซีนกรณีนอกสูตร ภายใต้การพิจารณาตามดุลยพินิจของแพทย์ คำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตวัคซีนและความสมัครใจของผู้รับวัคซีน (Immunization Subcommittee, 2021; Ministry of Public Health, 2022c) โดยการศึกษาถึงประสิทธิผลวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สูตรไขว้ที่ผ่านมามีการศึกษาถึงประสิทธิภาพของวัคซีนสูตรไขว้ระหว่างวัคซีนซิโนแวค-ไฟเซอร์ ของ เซอร์เกอีรา-ซิลวา และคณะ (Cerqueira-Silva et al., 2022) พบว่าสามารถป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้ร้อยละ 92.7 (95% CI = 91.0-94.0)

การศึกษาประสิทธิผลของวัคซีนไขว้ แอสตราซิเนกาเป็นเข็มแรก และไฟเซอร์เป็นเข็มที่สอง และสูตรไขว้แอสตราซิเนกาเป็นเข็มแรก และโมเดอร์นาเป็นเข็มที่สองพบว่า มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้ ร้อยละ 67.0 (95% CI = 59-73, $P < 0.001$) และวัคซีนแอสตรา-โมเดอร์นา มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้ ร้อยละ 79.0 (95% CI = 62-88, $P < 0.001$) (Nordstrom et al., 2021) และการศึกษาการสร้างภูมิคุ้มกันต่อเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของวัคซีนไขว้ ซิโนแวค-แอสตราซิเนกา และซิโนแวค อย่างเดียว และแอสตราซิเนกา อย่างเดียว ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ทำการศึกษาศึกษาโดย ณศมนวรรณผลการ และคณะ (Wanlapakorn et al., 2021) พบว่าวัคซีนไขว้ ซิโนแวค-แอสตราซิเนกา เพิ่มระดับ anti-RBD IgG สูงกว่าการฉีดวัคซีนซิโนแวค หรือแอสตราซิเนกาชนิดเดียวกัน 2 เข็ม ($p < 0.001$)

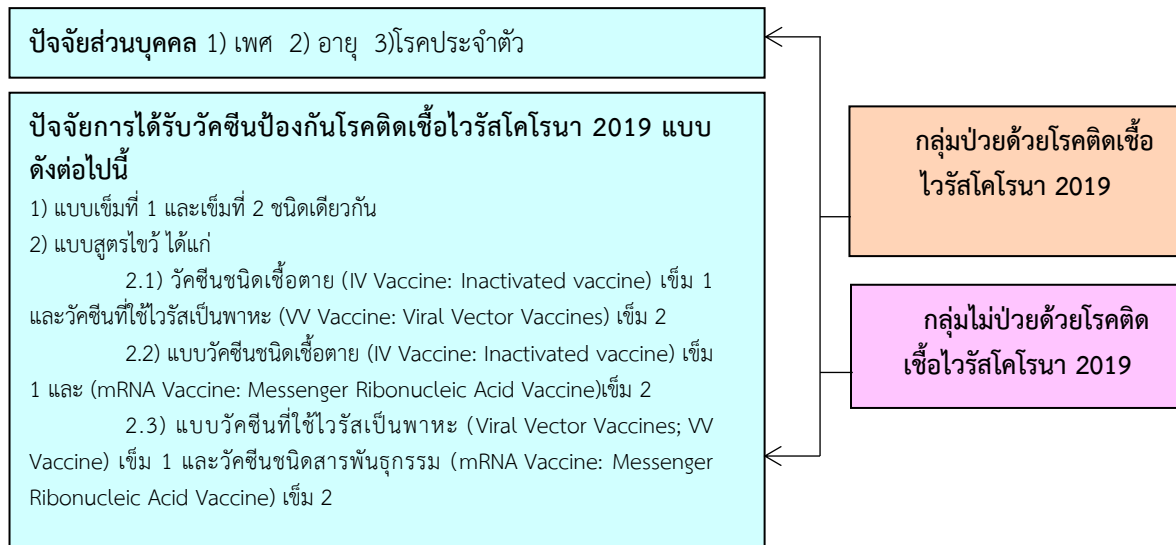
การศึกษาที่ผ่านมา ยังไม่มีหลักฐานเพียงพอต่อข้อสรุปในประสิทธิผลของวัคซีนสูตรไขว้ ซึ่งมีการประกาศใช้อย่างเป็นทางการในประเทศไทย ภายใต้ความหลากหลายด้านประชากร และปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจในการฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่กล่าวมานั้น ผู้วิจัยจึงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับวัคซีนสูตรไขว้และการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของประชาชนในจังหวัดพะเยา: การศึกษาย้อนหลังโดยมีกลุ่มควบคุมแบบจับคู่ เพื่อเป็นข้อมูลให้ประชาชนและเจ้าหน้าที่บุคลากรทางการแพทย์ใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกฉีดวัคซีนฯ และใช้เพื่อกำหนดแนวทางให้คำแนะนำการฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในประชาชนทั่วไป ผลการศึกษานี้สามารถนำไปประกอบการตัดสินใจในการเลือกฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทั้งในผู้ที่ไม่เคยได้รับวัคซีน หรือผู้ที่ได้รับการฉีดวัคซีนแล้วอย่างน้อย 1 เข็ม และสามารถนำไปประกอบการตัดสินใจฉีดวัคซีนเข็มที่ 2 หรือเข็มกระตุ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับวัคซีนสูตรไขว้และการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของประชาชนในจังหวัดพะเยา



กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



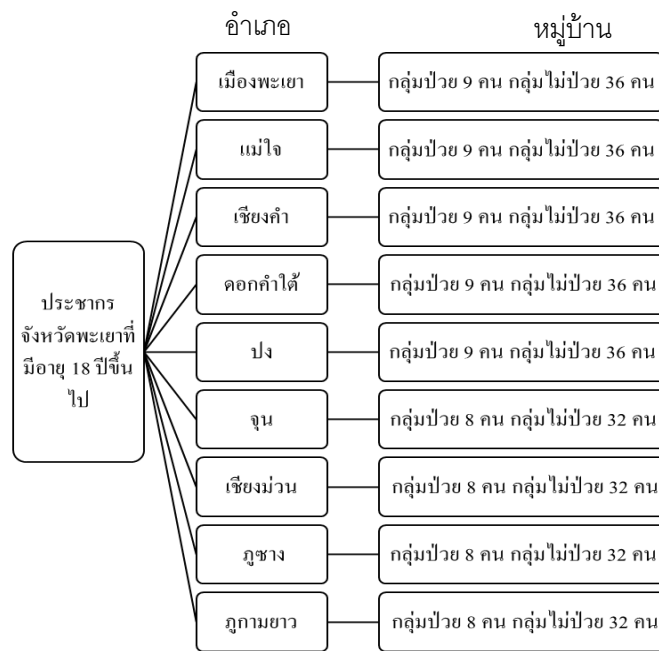
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาย้อนหลังโดยมีกลุ่มควบคุมแบบจับคู่ (matched case-control study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรหมายถึง บุคคลที่มีอายุ 18 ปี ขึ้นไป ที่มีภูมิลำเนาในพื้นที่ 9 อำเภอ

กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคคลทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุ 18 ปี ขึ้นไป ที่มีภูมิลำเนาในพื้นที่ 9 อำเภอ ในจังหวัดพะเยา แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1) กลุ่มป่วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ได้รับการวินิจฉัยป่วยด้วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดยแพทย์ กลุ่มที่ 2) กลุ่มที่ไม่ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 คือผู้ที่ให้ข้อมูลว่าไม่เคยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ในอัตราส่วน 1: 4 โดยใช้สูตรสำหรับการคำนวณกลุ่มตัวอย่างการศึกษาแบบ Matched case-control study ของ ชเลสเซลมัน (Schlesselman, 1982) ผู้วิจัยได้ทำการเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบ 1: 4 เพื่อเพิ่มอำนาจการทดสอบทางสถิติ และเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 20 ได้กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็นกลุ่มป่วยจำนวน 77 คน กลุ่มไม่ป่วยจำนวน 308 คน โดยมีการจับคู่อายุ ± 5 ปี และเพศ การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็น (Probability sampling) ใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบสองขั้นภูมิ (Stratified two-stage random sampling) โดยแบ่งจากจังหวัดพะเยา สู่อำเภอ 9 อำเภอ และหมู่บ้าน แล้วทำการสุ่ม



ภาพที่ 1 แสดงการสุ่มกลุ่มตัวอย่างการวิจัยโดยใช้ความน่าจะเป็น (Probability sampling) ใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified two-stage random sampling)

กลุ่มตัวอย่างครอบคลุมทั้งผู้ที่รับวัคซีนชนิดเดียวกันและวัคซีนสูตรไขว้ ดังนี้คือ 1) วัคซีนชนิดเชื้อตาย (Inactivated vaccine; IV Vaccine) ได้แก่ วัคซีนยี่ห้อซิโนแวค และซิโนฟาร์ม 2) วัคซีนที่ใช้ไวรัสเป็นพาหะ (VV Vaccine: Viral Vector Vaccines) ได้แก่ วัคซีนยี่ห้อแอสตราซิเนกา 3) วัคซีนชนิดสารพันธุกรรม (mRNA Vaccine: Messenger Ribonucleic Acid Vaccine) ได้แก่ วัคซีนยี่ห้อไฟเซอร์ และโมเดอร์นา โดยในการศึกษานี้ไม่มีการศึกษาวัคซีนที่ทำจากโปรตีนส่วนหนึ่งของเชื้อ (Protein subunit vaccine) ซึ่งได้แก่ วัคซีนยี่ห้อโนวาแวกซ์ (Novavax) เนื่องจากจังหวัดพะเยาไม่มีแผนการฉีดวัคซีนชนิดนี้

เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง มีดังนี้

1. กลุ่มป่วย ซึ่งเป็นกลุ่มที่ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป ได้รับการวินิจฉัยป่วยด้วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดยแพทย์ 1 ครั้ง ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2564 จนถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2565 หลังการฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ครบสูตรแล้ว 28 วัน ถึง 1 ปี และเป็นผู้ที่ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

2. กลุ่มไม่ป่วย ซึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 มีอายุ 18 ปีขึ้นไป ไม่เคยได้รับการวินิจฉัยป่วยด้วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดยแพทย์ เป็นผู้ที่มีข้อมูลเพศโดยอ้างอิงกลุ่มป่วยและผู้ที่ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์ในการคัดออกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. กลุ่มป่วย ซึ่งเป็นกลุ่มป่วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เป็นผู้ที่ไม่สามารถให้ข้อมูลได้ครบถ้วน ได้รับการวินิจฉัยป่วยด้วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดยแพทย์ หลังได้รับเข็มที่ 2 น้อยกว่า 7 วัน เป็นผู้ที่ไม่มีประวัติการได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพียง 1 เข็ม และมากกว่า 2 เข็ม

2. กลุ่มไม่ป่วย ซึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดยต้องเป็นผู้ที่ไม่สามารถให้ข้อมูลได้ครบถ้วน ผู้ที่มีประวัติการป่วยด้วยอาการไข้ ไอ เหนื่อยหอบ เจ็บคอ และโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ช่วงเดือน เมษายน พ.ศ. 2564 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2564 ผู้ที่มีประวัติการได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพียง 1 เข็ม และมากกว่า 2 เข็ม



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบบันทึกข้อมูลเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ส่วนที่ 2 ประวัติการได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ส่วนที่ 3 ประวัติการป่วยและได้รับการรักษาโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 มีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Concurrently: IOC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.33-1 ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปรับปรุงในข้อที่ต้องได้รับการแก้ไข ซึ่งทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญให้มีความเที่ยงตรง และสามารถนำไปใช้ได้อย่างตรงตามวัตถุประสงค์ ตรวจสอบความเชื่อมั่นโดยใช้ Cronbach's alpha coefficient มีค่าอยู่ที่ .89 ทำการประเมินค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้เก็บข้อมูล (Inter-rater reliability) โดยมีค่าอยู่ที่ .87

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้ ได้รับการอนุญาตทำการวิจัยในมนุษย์จากศูนย์จริยธรรมการวิจัย สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เลขที่ อว 0602.20/909 เลขที่โครงการ/รหัส IRB-SHS 2020/1004/87 ผู้วิจัยมีการดำเนินงานวิจัย เก็บข้อมูลหลังจากโครงการวิจัยได้รับการพิจารณาอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยแล้ว ผู้วิจัยแจ้งถึงกระบวนการวิจัย วัตถุประสงค์ โดยมีการลงนามหรือพิมพ์ลายนิ้วมือยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยได้อธิบายให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจถึงสิทธิในการเข้าร่วมการวิจัย โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ข้อมูลผู้เข้าร่วมจะถูกเก็บเป็นความลับ โดยในแบบบันทึกข้อมูลจะไม่มีข้อมูลที่จะระบุถึงตัวอาสาสมัคร และสามารถออกจากกรวิจัยได้ทุกเวลา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดเตรียมข้อมูลพื้นที่วิจัยจากรายงานสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัส โควิด-19 ในพื้นที่จังหวัดพะเยา
2. ติดต่อประสานงานผู้ใหญ่บ้าน อาสาสมัครสาธารณสุขในพื้นที่การวิจัยฯ เพื่อประสานวัน เวลาและสถานที่ในการลงพื้นที่เก็บข้อมูล นัดหมายกลุ่มเป้าหมายที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป แจ้งถึงเอกสารสำคัญต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการยืนยันประวัติการป่วยและไม่เคยป่วยด้วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ตั้งแต่ ตุลาคม พ.ศ. 2564 ถึง กันยายน พ.ศ. 2565 พร้อมสมุดโรคประจำตัว หากมีใบยืนยันการได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และเกณฑ์คัดเข้า คัดออก
3. จัดเตรียมเอกสาร ข้อมูลในการลงพื้นที่
4. ลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลวิจัย มีการแจ้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผลที่คาดว่าจะได้รับการวิจัยฯ แจ้งสิทธิและการพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง มีการเปิดเผยถึงตารางการดำเนินงานวิจัย ขั้นตอนเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ รวมถึงวิธีการและช่องทางการเผยแพร่ข้อมูล มีการลงชื่อความยินยอมในการให้ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างก่อนทำการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ และจดบันทึกโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัย ทำการเก็บข้อมูลในเดือนกันยายน พ.ศ. 2565

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงพรรณนา ทำการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละในข้อมูลทั่วไป คือ เพศ อายุ การมีโรคประจำตัว การป่วยด้วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และการได้รับวัคซีนสูตรไขว้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐาน (ค่ามากที่สุด-น้อยสุด) ในข้อมูลอายุ ด้านข้อมูลเชิงอนุมาน ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยใช้การวิเคราะห์ Conditional logistic regression ช่วงเชื่อมั่น 95%, p-value < 0.05 แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนคือ 1) การวิเคราะห์แบบ Bivariate Analysis เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรและได้ค่า crude odds ratio เลือกตัวแปรที่มีค่า p-value น้อยกว่า 0.25 เข้าร่วมการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 2 และ 2) การวิเคราะห์แบบ Multivariate Analysis เพื่อควบคุมอิทธิพลของตัวแปรอื่นและได้ค่า adjusted odds ratio และ p-value < 0.05



ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในจังหวัดพะเยาทั้งสิ้น 385 คน กลุ่มป่วยจำนวน 77 คน กลุ่มไม่ป่วยจำนวน 308 คน พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 67.3 เพศชาย ร้อยละ 32.7 มีคนอายุ 60 ปี ขึ้นไปมากที่สุด ร้อยละ 29.9 รองลงมา เป็น 45-59 ปี ร้อยละ 27.3 และกลุ่มอายุระหว่าง 18-29 ปี ร้อยละ 25.7 ตามลำดับ โดยอายุมีค่ามัธยฐานอยู่ที่ 48 ปี (อายุมากที่สุด = 88 ปี, อายุน้อยที่สุด = 18 ปี) กลุ่มป่วยมีโรคประจำตัวร้อยละ 26.0 รองลงมาเป็นโรคเบาหวานร้อยละ 7.8 ในการศึกษานี้มีกลุ่มตัวอย่างมีโรคประจำตัวอื่น ๆ ร้อยละ 14.0 ปัจจัยเพศ อายุ โรคประจำตัว ทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลการวิเคราะห์โดยใช้ Bivariate Analysis เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเพศ อายุ และโรคประจำตัว กับการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (n = 385)

ตัวแปรที่ศึกษา		กลุ่มป่วย (n = 77)		กลุ่มไม่ป่วย (n = 308)		Crude OR	95% CI		p-value
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		Lower	Upper	
เพศ	ชาย	25	32.5	101	32.8	1			
	หญิง	52	67.5	207	67.2	0.98	0.58	1.68	1.000
อายุ	18-29	17	22.1	82	26.6	1			
	30-44	17	22.1	49	15.9	1.08	0.53	2.18	0.835
	45-59	22	28.5	83	27.0	0.64	0.31	1.33	0.235
	60 ปี ขึ้นไป	21	27.3	94	30.5	0.84	0.43	1.64	0.615
ค่าเฉลี่ย = 47.13, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 18.13, ค่ามัธยฐาน = 48.00, ค่ามากที่สุด = 88, ค่าน้อยสุด = 18									
โรคประจำตัว	ไม่มี	57	74.0	191	62.1	1			
	มี	20	26.0	117	37.9	0.69	0.39	1.23	0.210
* โรคประจำตัวอื่น ๆ หมายถึง โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง โรคไขมันในเลือดสูง โรคแพภูมิตัวเอง โรคเก๊าท์ โรคหลอดเลือดในสมอง เป็นต้น									

จากตารางที่ 1 พบว่า เพศ อายุ การมีโรคประจำตัว ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อทำการวิเคราะห์ปัจจัยการได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 กับการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 พบว่า การได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (OR = 1.74, 95% CI = 0.82-3.67, p-value = 0.147) (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลการวิเคราะห์ปัจจัยการได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดยใช้ Bivariate Analysis เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 กับการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (n = 385)

ตัวแปรที่ศึกษา	กลุ่มป่วย (n = 77)		กลุ่มไม่ป่วย (n = 308)		Crude OR	95% CI		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		Lower	Upper	
ไม่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ใด ๆ	11	14.3	27	8.8				
ได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019	66	85.7	281	91.2	1.74	0.82	3.67	0.146



จากผลการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้นำตัวแปรการได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำการวิเคราะห์แบบเพิ่มที่ 1 และเพิ่มที่ 2 ชนิดเดียวกัน และแบบสูตรไขว้ เปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ใด ๆ ทำการวิเคราะห์ด้วย Multivariate Analysis เพื่อหาขนาดความสัมพันธ์ของตัวแปรและควบคุมอิทธิพลของตัวแปรอื่น (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ โดยใช้ Multivariate Analysis โดยเลือกตัวแปรอิสระทุกตัวเข้าสมการถดถอยโลจิสติกในขั้นตอนเดียว (Enter Method) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 กับการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (n = 385)

ตัวแปรที่ศึกษา	B	p-value	95% CI		OR _{adj}
			Lower	Upper	
ไม่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ใด ๆ					
ได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 แบบเพิ่มที่ 1 และเพิ่มที่ 2 ชนิดเดียวกัน	0.695	0.075	0.499	1.071	0.50
ได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สูตรไขว้	0.811	0.017	0.229	0.865	0.44

จากตารางที่ 3 พบว่า การได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สูตรไขว้ มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 โดยผู้ที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สูตรไขว้ มีโอกาสติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ใด ๆ ร้อยละ 56.0 (B = 0.811, OR_{adj} = 0.44, 95% CI = 0.23-0.87, p-value = 0.017) การได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 แบบเพิ่มที่ 1 และเพิ่มที่ 2 ชนิดเดียวกัน ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (B = 0.695, OR_{adj} = 0.50, 95% CI = 0.49-1.07, p-value = 0.075)

การอภิปรายผล

จากการศึกษาพบว่า การได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (OR = 1.74, 95% CI = 0.82-3.67, p-value = 0.147) แต่เมื่อทำการวิเคราะห์ระหว่างการได้รับการได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 แบบเพิ่มที่ 1 และเพิ่มที่ 2 ชนิดเดียวกันและแบบสูตรไขว้ เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาใด ๆ โดยควบคุมอิทธิพลตัวแปรของตัวแปรอื่นพบว่า การได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สูตรไขว้มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 โดยผู้ที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สูตรไขว้ โอกาสติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ใด ๆ ร้อยละ 56.0 (B = 0.811, OR_{adj} = 0.44, 95% CI = 0.23-0.87, p-value = 0.017) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ภาสกร ศรีทิพย์สุโข และคณะ (Sritipsukho et al., 2022) ที่ทำการศึกษพบว่า การได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สูตรไขว้ มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เช่นเดียวกัน

ผลการศึกษานี้ สามารถอธิบายได้ว่า อาจเนื่องจากวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สูตรไขว้ ดังกล่าวต่างเป็นวัคซีนที่ได้รับการรับรองและมีผลการศึกษถึงประสิทธิผลในการป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้ในระดับหนึ่ง เมื่อมีการนำมาใช้ด้วยกันภายใต้คำแนะนำขององค์การอนามัยโลก และกระทรวงสาธารณสุขจึงทำให้มีประสิทธิภาพในการลดโอกาสติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ใด ๆ และช่วงที่ทำการศึกษามีการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสสายพันธุ์



โอไมครอน ซึ่งมีความสามารถในการแพร่ระบาดเร็ว ส่งผลให้มีผู้ติดเชื้อจำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว จึงทำให้โอกาสในการฉีดวัคซีนเพื่อป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ลดลงไปด้วย

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรลักษณะทั่วไปกับการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในจังหวัดพะเยา พบว่า เพศ อายุ และการป่วยด้วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ธนัส เพียรธง และคณะ (Pienthong et al., 2022) และสอดคล้องกับการศึกษาของ อรณิชา สาธิตะกร และคณะ (Sathitikorn et al., 2022) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากมาตรการทางสังคมที่ช่วยส่งเสริมให้ประชาชนในพื้นที่ฉีดวัคซีนครอบคลุมร้อยละ 80.0 ในทุกกลุ่มวัย โดยเฉพาะผู้ที่อายุ 18 ปี ขึ้นไป ทำให้ประชาชนส่วนใหญ่ ได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ซึ่งมาตรการส่งเสริมการฉีดวัคซีนฯ รวมถึงมาตรการรณรงค์มาตรการป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ช่วยทำให้ประชาชนมีภูมิคุ้มกัน มีความรู้ มีการปฏิบัติตัวในการป้องกันการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยง 608 ซึ่งได้แก่โรคทางเดินหายใจเรื้อรัง โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคไตวายเรื้อรัง โรคหลอดเลือดสมอง โรคอ้วน โรคเบาหวาน และโรคเบาหวาน (Multimedia Department of Health, 2022) ซึ่งล้วนเป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง โดยกลุ่มนี้จะได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เป็นกลุ่มแรก ๆ เนื่องจากการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 มีโอกาสเกิดความเสี่ยงของโรคได้มากกว่ากลุ่มอื่น

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

สามารถนำผลการศึกษานี้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 รวมถึงใช้ในการประชาสัมพันธ์และส่งเสริมการฉีดวัคซีน และใช้เพื่อเป็นแหล่งอ้างอิงในการฉีดวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ประจำปีหรือเพิ่มกระตุ้นต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการได้รับวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 รายปี หรือเพิ่มกระตุ้นกับอัตราการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และความรุนแรงของอาการหลังเหลือหลังติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Long Covid)
2. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในด้านพฤติกรรมกรรมการป้องกัน ปัจจัยด้านสังคม สิ่งแวดล้อม ค่านิยมในแต่ละพื้นที่ เนื่องจากในแต่ละพื้นที่มีความเชื่อ ศาสนา และชาติพันธุ์ที่แตกต่างกัน การได้รับข้อมูลข่าวสาร ความตระหนักรู้ในการป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เศรษฐฐานะ และปัจจัยอิทธิพลทางสังคม เป็นต้น

References

- Cerqueira-Silva, T., Katikireddi, S. V., de Araujo Oliveira, V., Flores-Ortiz, R., Júnior, J. B., Paixão, E. S., Robertson, C., Penna, G. O., Werneck, G. L., Barreto, M. L., Pearce, N., Sheikh, A., Barral-Netto, M., & Boaventura, V. S. (2022). Vaccine effectiveness of heterologous CoronaVac plus BNT162b2 in Brazil. *Nature Medicine*, 28(4), 838–843. <https://doi.org/10.1038/s41591-022-01701>
- Chuenjai, K., & Punturaumporn, B. (2021). *Factors affecting the decision to vaccinate against Coronavirus (Covid-19) of the population in Bangkok*. Faculty of Business Administration Program in Finance and Banking, Ramkhamhaeng University.
- Cucinotta, D., & Vanelli, M. (2020). WHO declares COVID-19 a pandemic. *Acta Biomed*, 91(1), 157–160. <https://doi.org/10.23750/abm.v91i1.9397>



- Filon, F. L., Rui, F., Ronchese, F., Michieli, P. D., & Negro, C. (2022). *Incidence of COVID-19 infection in hospital workers from March 1, 2020 to May 31, 2021 routinely tested, before and after vaccination with BNT162B2*. Scientific Reports.
- Gu, T., Mack, J. A., Salvatore, M., Sankar, S. P., Valley, T. S., Singh, K., Nallamotheu, B. K., Kheterpal, S., Lisabeth, L., Fritsche, L. G., & Mukherjee, B. (2020). COVID-19 outcomes, risk factors and associations by race: A comprehensive analysis using electronic health records data in Michigan Medicine. *The Journal of the American Medical Association Network Open*, 3(10), e2025197. <https://doi.org/10.1101/2020.06.16.20133140>
- Immunization Subcommittee. (2021, August 25). *COVID-19 vaccination as recommended for medical and public health personnel performing vaccination by the Immunization Sub-Committee*. [The meeting of the Subcommittee on Immunization No. 5/2021]. Ministry of Public Health.
- Kajhonlit, B., & Panthuramphorn, B. (2020). *Factors affecting the decision making on Covid-19 vaccination among population in Samutprakarn Province* [Unpublished doctoral dissertation]. Ramkhamhaeng University.
- Khan, M. A., Khan, N., Mustagir, G., Rana, J., Islam, S., & Kabir, I. (2020). Effects of underlying morbidities on the occurrence of deaths in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Global Health*, 10(2), 020503. <https://doi.org/10.7189/jogh.10.020503>
- Ministry of Public Health. (2022a). *Weekly COVID-19 patient situation*. <https://ddc.moph.go.th/covid19-daily-dashboard/?dashboard=analysis-province>
- Ministry of Public Health. (2022b). *Summary of COVID-19 vaccination service results*. <https://ddc.moph.go.th/vaccine-covid19/getFiles/7/1664248847696.jpg>
- Ministry of Public Health. (2022c). *Consideration of COVID-19 vaccination*. <https://ddc.moph.go.th/vaccine-covid19/getFiles/14/1651205056683.pdf>
- Moeradiothai. (2018). *Eastern Lanna ethnic festival*. <http://www.moeradiothai.net/web/news/detail/2890>
- Mukherjee, S., & Pahan, K. (2020). Is COVID-19 gender-sensitive? *Journal of Neuroimmune Pharmacology*, 16(1), 38-47. <https://doi.org/10.1007/s11481-020-09974-z>
- Multimedia Department of Health. (2022). *The 608 group is the group of people most in need of a COVID-19 vaccine*. <https://multimedia.anamai.moph.go.th/anamai-toons/covid-vaccine-4/>
- Nordstrom, P., Ballin, M., & Nordstrom, A. (2021). *Effectiveness of heterologous ChAdOx1 nCoV-19 and mRNA prime-boost vaccination against symptomatic Covid-19 infection in Sweden: A nationwide cohort study*. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2021.100249>
- O'Driscoll, M., Santos, G. R. D., Wang, L., Cummings, D. A. T., Azman, A. S., Paireau, J., Fontanet, A., Cauchemez, S., & Salje, H. (2021). Age-specific mortality and immunity patterns of SARS-CoV-2. *Nature*, 590, 140-145. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2918-0>



- Phayao Provincial Public Health Office. (2022). *Situation of corona virus infection 2019 (Covid-19) Phayao Province*. <https://t.ly/fdKBf>
- Pienthong, T., Khawcharoenpor, T., Apisarnthanarak, P., Webe, D. J., & Apisarnthanarak, A. (2022). Factors associated with coronavirus disease 2019 (COVID-19) among Thai healthcare personnel with high-risk exposures: The important roles of double masking and physical distancing while eating. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 43(12), 1978-1980. <https://doi.org/10.1017/ice.2022.58>
- Sathitakorn, O., Jantarathaneewat, K., Weber, D. J., Warren, D. K., & Apisarnthanarak, A. (2022). Factors associated with intensified infection prevention and vaccination practice among Thai health care personnel: A multicenter survey during COVID-19 pandemic. *American Journal of Infection Control*, 50(6), 704-706.
- Schlesselman, J. J. (1982). *Case-control studies design, conduct analysis*. Oxford University Press.
- Sritipsukho, P., Khawcharoenpor, T., Siribumrung, B., Damronglerd, P., Suwantararat, N., Satdhabudha, A., Chaiyakulsil, C., Sinlapamongkolkul, P., Tangsathapornpong, A., Bunjongmanee, P., Nanthapisal, S., Tanprasertkul, C., Sritipsukho, N., Mingmalairak, C., Apisarnthanarak, A., & Tantiyavarong, P. (2022). Comparing real-life effectiveness of various COVID-19 vaccine regimens during the delta variant-dominant pandemic: A test-negative case-control study. *Emerging Microbes & Infections*, 11(1), 585-592.
- Tragultaweewat, P. (2022). Factors of influence COVID-19 vaccine intent and vaccine's concerns among hospital staffs. *Journal of Research and Health Innovative Development*, 3(1), 47-57. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/jrhi/article/view/253883/171317>
- Vokó, Z., Kiss, Z., Surján, G., Surján, O., Barcza, Z., Pályi, B., Formanek-Balku, E., Molnár, G. A., Herczeg, R., Gyenesei, A., Miseta, A., Kollár, L., Wittmann, I., Müller, C., & Kásler, M. (2021). Nationwide effectiveness of five SARS-CoV-2 vaccines in Hungary the HUN-VE study. *Clinical Microbiology and Infection*, 28(3), 398-404.
- Wanlapakorn, N., Suntronwong, N., Phowatthanasathian, H., Yorsang, R., Thongmee, T., Vichaiwattana, P., Auphimai, C., Wongsrisang, L., Klinfueng, S., Sudhinaraset, N., & Poovorawan, Y. (2021). Immunogenicity of heterologous inactivated and adenoviral-vectored COVID-19 vaccine: Real-world data. *Vaccine*, 40(23), 3203-3209. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.04.043>
- WHO. (2021). *Interim recommendations for heterologous COVID-19 vaccine schedules; 2021*. https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-vaccines-SAGE-recommendation-heterologous-schedules?fbclid=IwAR0uuDAq8ra6E_iQfBq8ln1oHpKf6uJPqktyrKqQ8OJKcHxQul-u3GRcEo
- Zhou, Y., Yang, Q., Chi, J., Dong, B., Lv, W., Shen, L., & Wang, Y. (2020). Comorbidities and the risk of severe or fatal outcomes associated with coronavirus disease 2019: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Infectious Diseases*, 99, 47-56. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.07.029>