



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 11
The 11th STOU National Research Conference

ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักบินไทย
A Causal Relationship Model of Factors Affecting Safety Behavior among Thai Pilots

ภัทรฉัตร มณีฉาย (Pattarachat Maneechaeye)¹ วิษณุพงษ์ โพธิ์พิรุฬห์ (Wisaupong Potipiroon)²

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาอิทธิพลของบรรยากาศความปลอดภัยระดับฝูงบินที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัย และ (2) เพื่อศึกษาบทบาทของแรงจูงใจด้านความปลอดภัยในฐานะตัวแปรต้นกลางความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศความปลอดภัยระดับฝูงบินและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักบินไทย ประชากรที่ศึกษาคือนักบินไทย กลุ่มตัวอย่าง 610 นาย ได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยการส่งแบบสอบถามแบบอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตขององค์กร เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามและแบบวัด วิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนาด้วย ความถี่และร้อยละ และวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงอนุมานด้วยเทคนิคการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักบินได้รับอิทธิพลเชิงบวกจากบรรยากาศด้านความปลอดภัยระดับฝูงบิน โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ถูกส่งผ่านโดยแรงจูงใจด้านความปลอดภัยอย่างมีนัยสำคัญ และการรับรู้ด้านความปลอดภัยในเชิงบวกของนักบินที่เกิดจากบรรยากาศความปลอดภัยระดับฝูงบิน ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อแรงจูงใจด้านความปลอดภัยและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักบิน ข้อเสนอแนะคือ สายการบินควรพัฒนาบรรยากาศความปลอดภัยระดับฝูงบินให้อยู่ในระดับที่ดีเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักบินและลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุทางการบิน การวิจัยในอนาคตควรใช้เทคนิคการวิเคราะห์พหุระดับหรือการวิเคราะห์เชิงคุณภาพเพื่อผลการวิจัยที่ชัดเจนและลึกซึ้งขึ้น

คำสำคัญ การบิน นักบิน พฤติกรรมด้านความปลอดภัย บรรยากาศความปลอดภัย แรงจูงใจด้านความปลอดภัย

¹ นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ pattarachat@gmail.com

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ wisanupong.p@psu.ac.th

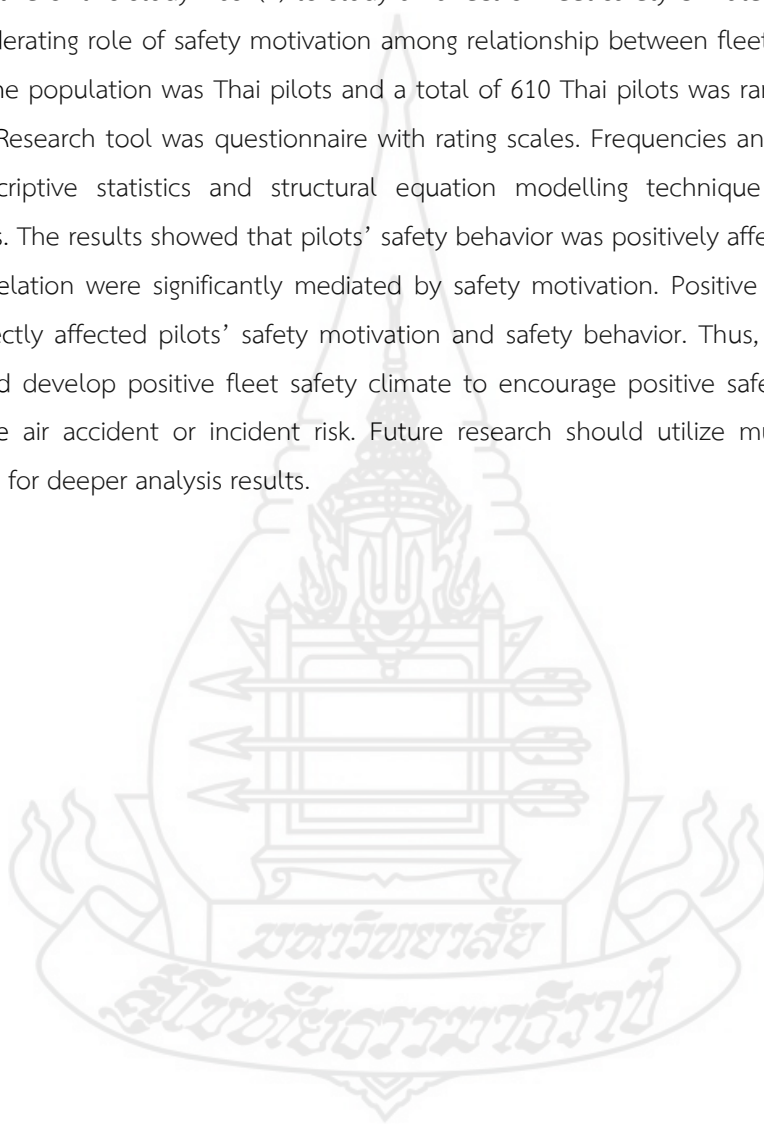


การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 11

The 11th STOU National Research Conference

Abstract

The objective of this study was: (1) to study an affect of fleet safety climate on safety behavior; (2) to study a moderating role of safety motivation among relationship between fleet safety climate and safety behavior. The population was Thai pilots and a total of 610 Thai pilots was randomly selected by intra-office email. Research tool was questionnaire with rating scales. Frequencies and percentages were analyzed for descriptive statistics and structural equation modelling technique was analyzed for inferential statistics. The results showed that pilots' safety behavior was positively affected by fleet safety climate and this relation were significantly mediated by safety motivation. Positive perception of fleet safety climate directly affected pilots' safety motivation and safety behavior. Thus, it is recommended that airlines should develop positive fleet safety climate to encourage positive safety behavior among pilots and mitigate air accident or incident risk. Future research should utilize multilevel analysis or qualitative analysis for deeper analysis results.



Keywords: Aviation, Pilot, Safety behavior, Safety climate, Safety motivation



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 11

The 11th STOU National Research Conference

บทนำ

ความปลอดภัยด้านการบินถือเป็นเป้าหมายอันสูงสุดของการเดินทางทางอากาศ โดยที่พฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักบินถือเป็นตัวแปรสำคัญในการพิจารณามาตรฐานความปลอดภัยด้านการบินของแต่ละสายการบิน แม้ว่างานทางด้านการบินจะมีผู้ปฏิบัติงานหลายภาคส่วนที่จะทำให้การเดินทางทางอากาศเป็นไปด้วยความปลอดภัย ไม่ว่าจะเป็น ลูกเรือ ช่างอากาศยาน วิศวกรอากาศยาน เจ้าหน้าที่ภาคพื้น หรือ เจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ แต่ตำแหน่งนักบินถือเป็นตำแหน่งที่มีส่วนในการรับผิดชอบในด้านนี้โดยตรงเพราะนักบินถือว่าเป็นหน้าด่านสำคัญในการทำการบินและรับผิดชอบโดยตรงต่อการควบคุมอากาศยาน (กรมจราจรทางอากาศ, 2563) จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าตำแหน่งนักบินเป็นตำแหน่งที่ส่งผลโดยตรงต่อโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุทางด้านการบิน และอุบัติเหตุทางด้านการบินแต่ละครั้งล้วนส่งผลเสียหายต่อหลายภาคส่วนเป็นวงกว้าง (Durlak & Wells, 1997) ดังนั้น การศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักบินจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะส่งเสริมให้การเดินทางทางอากาศมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

ในวรรณกรรมทางวิชาการด้านความปลอดภัยที่ผ่านมาได้กล่าวถึงตัวแปรพฤติกรรมด้านความปลอดภัยไว้ว่า ระดับของพฤติกรรมด้านความปลอดภัยมีความแตกต่างกันในระดับภาพรวมขององค์กรและระดับบุคคล โดยที่พฤติกรรมด้านความปลอดภัยสามารถแบ่งออกได้เป็นสององค์ประกอบ คือ การปฏิบัติตามกฎด้านความปลอดภัย (Safety Compliance) และการคำนึงถึงความปลอดภัยของเพื่อนร่วมงาน (Safety Courtesy) โดยที่การปฏิบัติตามกฎของความปลอดภัย หมายถึง การที่ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนมีความตั้งใจจริงที่จะปฏิบัติตามภายใต้กฎของความปลอดภัย (Dahl & Olsen, 2013) และการคำนึงถึงความปลอดภัยของเพื่อนร่วมงาน หมายถึง การที่ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนมีความตั้งใจที่จะช่วยเหลือเพื่อนร่วมงานให้ปฏิบัติงานภายใต้ความปลอดภัย (Chmiel, Laurent, & Hansez, 2017; Neal & Griffin, 2002) โดยที่ตัวแปรสำคัญที่เกี่ยวข้องกับระดับของพฤติกรรมด้านความปลอดภัยคือ บรรยากาศความปลอดภัย (Safety Climate) และ ตัวแปรสำคัญที่เกี่ยวข้องกับระดับของพฤติกรรมด้านความปลอดภัยของบุคคลคือ แรงจูงใจด้านความปลอดภัย (Safety Motivation) (Guo, Yiu, & González, 2016; Hedlund, Gummesson, Rydell, & Andersson, 2016) ซึ่งบรรยากาศความปลอดภัย หมายถึง การรับรู้โดยเห็นพ้องต้องกัน (Shared Perception) ในด้านคุณลักษณะของสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการให้ความสำคัญด้านพฤติกรรมด้านความปลอดภัย (Zohar, 1980) ส่วนแรงจูงใจด้านความปลอดภัย หมายถึง สภาวะของบุคคลที่ถูกกระตุ้นให้แสดงพฤติกรรมในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย อันเป็นผลมาจากปัจจัยหรือองค์ประกอบต่างๆ ที่ส่งเสริมให้ปฏิบัติงานประสบผลสำเร็จและปลอดภัย อีกทั้งยังตอบสนองความต้องการของบุคคลทั้งทางร่างกายและจิตใจได้อย่างเหมาะสม (Hedlund et al., 2016) อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้จะมุ่งเน้นไปที่บรรยากาศความปลอดภัยระดับฝูงบิน (Fleet Safety Climate) ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบิน (Brondino, Silva, & Pasini, 2012)

ในบริบทของการบิน ฝูงบินเปรียบเสมือนกลุ่มงานย่อยในระดับแผนกที่แสดงถึงสภาพแวดล้อมของการทำงานที่แตกต่างกันไปในแต่ละฝูงบิน โดยที่นักบินในแต่ละฝูงบินจะถูกฝึกฝนให้ปฏิบัติตามด้วยหลักสูตรการบิน มาตรฐานการปฏิบัติงาน กฎการปฏิบัติงานและแนวทางการปฏิบัติงานที่เป็นไปในทางเดียวกัน ซึ่งกระบวนการเหล่านี้มีส่วนในการหลอมรวมพฤติกรรมของนักบินให้เป็นไปในทางเดียวกัน แต่ก็มีผลแตกต่างกันไปในแต่ละฝูงบิน (Neal & Griffin, 2006) และในระดับตัวบุคคล นักบินแต่ละนายจะแบ่งปันเรื่องราวที่พบเจอจากการทำงานในแต่ละวันให้กับเพื่อนนักบินในฝูงเดียวกัน จนเกิดเป็นการหลอมรวมพฤติกรรมในการทำงานให้เป็นไปในแนวทางเดียวกันในระดับบุคคลในฝูงบินเดียวกัน (Karagülle, 2012) นอกเหนือจากปัจจัยด้านบรรยากาศความปลอดภัยระดับฝูงบินแล้ว แรงจูงใจของนักบินก็เป็นอีกหนึ่งตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อ



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 11

The 11th STOU National Research Conference

พฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักบิน เนื่องจากแรงจูงใจด้านความปลอดภัยคือ กระบวนการทางจิตวิทยาที่ส่งผลต่อทัศนคติ และพฤติกรรมการทำงานของแต่ละบุคคลในอยู่ในความปลอดภัย และปัจจัยดังกล่าวยังส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการทำงาน (Helander, 1991)

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้นำทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory) มาเป็นทฤษฎีพื้นฐานในการศึกษาวิจัย ทฤษฎีดังกล่าวเสนอว่า สิ่งแวดล้อมทางสังคมและพฤติกรรมของมนุษย์ในสังคมมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน (Eagly & Wood, 1999; Vandsburger, 2004) การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงเสนอว่า บรรยากาศความปลอดภัยที่เปรียบเสมือน สิ่งแวดล้อมทางสังคมที่ส่งผลเชิงบวกต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยที่เปรียบเสมือนพฤติกรรมของมนุษย์ในสังคม (Zohar, 2010) กล่าวคือ ถ้าสิ่งแวดล้อมทางสังคมในที่ทำงานเต็มไปด้วยบรรยากาศของความปลอดภัย พนักงานในที่ทำงานนั้น ก็จะมีแนวโน้มที่จะมีพฤติกรรมการทำงานให้อยู่ในความปลอดภัยเช่นเดียวกัน นอกเหนือจากนี้ พนักงานแต่ละคนก็สามารถที่จะเรียนรู้ผ่านเพื่อนร่วมงานด้วยกันเองเกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงานที่อยู่บนความปลอดภัย (Latham & Pinder, 2005) จากแนวคิดดังกล่าว จะพบว่า พฤติกรรมการทำงานให้อยู่ในความปลอดภัยของพนักงานแต่ละคนได้รับอิทธิพลจากแรงจูงใจด้านความปลอดภัย และ แรงจูงใจด้านความปลอดภัยนี้ สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของพนักงานเพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยและค่านิยมด้านความปลอดภัยขององค์กร (Gao, Bruce, Newman, & Zhang, 2013; Lu, Weng, & Lee, 2017) ในบริบททางการบิน แรงจูงใจด้านความปลอดภัยมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการปฏิบัติภารกิจและการจัดการกับเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นระหว่างทำการบิน (You, Ji, & Han, 2013) การศึกษาในอดีตพบว่า แรงจูงใจด้านความปลอดภัยมีฐานะเป็นตัวแปรคั่นกลางระหว่างบรรยากาศความปลอดภัยและพฤติกรรมความปลอดภัยในหลายบริบทของการศึกษา (Curcuruto, Parker, & Griffin, 2019; Heryati, Nurahaju, Nurcholis, & Nurcahyo, 2019; Laurent, Chmiel, & Hansez, 2020)

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะมุ่งเน้นไปที่ความสำคัญของบรรยากาศความปลอดภัยระดับฝูงบินในฐานะตัวแปรอิสระ ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบินในฐานะของตัวแปรตาม โดยมี แรงจูงใจด้านความปลอดภัยเป็นตัวแปรคั่นกลางระหว่างความสัมพันธ์ดังกล่าว ในปัจจุบัน มีงานวิจัยจำนวนน้อยที่ทำการศึกษาค้นคว้าปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ ในบริบททางการบินในประเทศไทย นอกจากคุณูปการทางด้านวิชาการแล้ว การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ยังมียุทธศาสตร์ต่อการปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมการบิน เพราะสายการบินสามารถนำผลการศึกษาในครั้งนี้ไปปรับใช้ในการออกแบบนโยบายด้านความปลอดภัยและเสริมสร้างบรรยากาศความปลอดภัยในระดับฝูงบินเพื่อที่จะลดความเสี่ยงด้านการปฏิบัติงานของนักบินและส่งเสริมให้นักบินมีพฤติกรรมการทำงานที่คำนึงถึงความปลอดภัย

วัตถุประสงค์

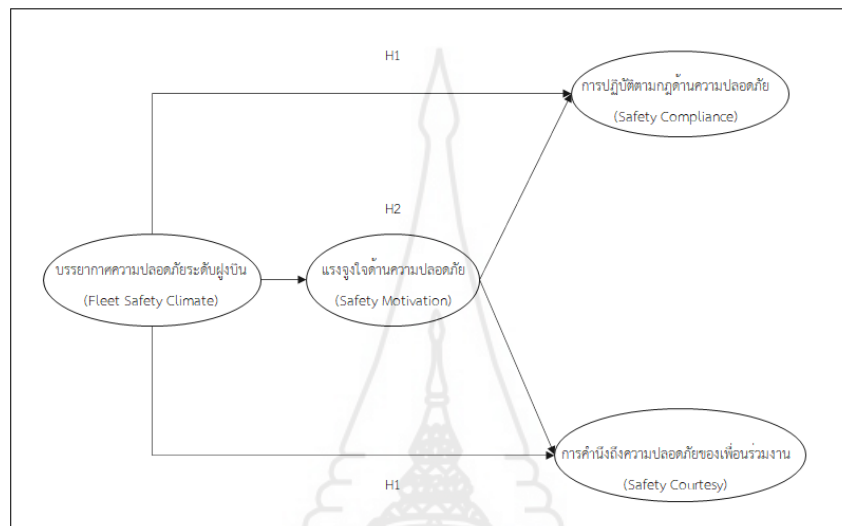
1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของบรรยากาศความปลอดภัยระดับฝูงบินที่ส่งผลต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยทั้งสองด้าน ซึ่งก็คือ การปฏิบัติตามกฎของความปลอดภัย และ การคำนึงถึงความปลอดภัยของเพื่อนร่วมงาน ในนักบินไทย
2. เพื่อศึกษาบทบาทของแรงจูงใจด้านความปลอดภัยในฐานะตัวแปรคั่นกลางความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศความปลอดภัยระดับฝูงบินและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยทั้งสองด้าน ซึ่งก็คือ การปฏิบัติตามกฎของความปลอดภัย และการคำนึงถึงความปลอดภัยของเพื่อนร่วมงาน ในนักบินไทย



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 11

The 11th STOU National Research Conference

กรอบแนวคิดการวิจัย



ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ประชากรที่ศึกษา คือ นักบินไทยทั้งหมด จากข้อมูลของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (The Civil Aviation Authority of Thailand) ประชากรนักบินพาณิชย์ทั้งหมดของประเทศไทยมีจำนวน 9,209 นาย โดยที่ 6,048 นาย เป็นผู้ถือครองใบอนุญาตนักบินพาณิชย์ตรี (Commercial Pilot License) และ 3,161 นาย เป็นผู้ถือครองใบอนุญาตนักบินพาณิชย์เอก (Air Transport Pilot License) กลุ่มตัวอย่างที่ได้ คือ นักบินไทยจำนวน 610 นาย จาก 7 สายการบินของประเทศไทย การเก็บข้อมูลทำโดยการสุ่มอย่างง่ายและขออนุญาตฝ่ายบุคคลแต่ละสายการบินเพื่อนำส่งแบบสอบถามแบบออนไลน์ผ่านระบบ Intranet ของแต่ละสายการบิน ช่วงเวลาการเก็บข้อมูล เริ่มตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง เดือน มีนาคม ปี พ.ศ. 2564 แบบสำรวจมี 5 ส่วน ประกอบไปด้วย แบบสอบถามด้านข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ แบบวัดเรื่องบรรยากาศความปลอดภัยระดับฝูงบิน แรงจูงใจด้านความปลอดภัย การปฏิบัติตามกฎด้านความปลอดภัย และการคำนึงถึงความปลอดภัยของเพื่อนร่วมงาน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบวัดที่ดัดแปลงมาจากการศึกษาที่ผ่านมา แบบวัดเรื่องบรรยากาศความปลอดภัยระดับฝูงบิน ($\alpha = 0.95$) แบบวัดเรื่องแรงจูงใจด้านความปลอดภัย ($\alpha = 0.92$) และแบบวัดเรื่อง การปฏิบัติตามกฎด้านความปลอดภัย ($\alpha = 0.94$) ดัดแปลงมาจากแบบวัดของ Neal และ Griffin (2006) ส่วนแบบวัดเรื่อง การคำนึงถึงความปลอดภัยของเพื่อนร่วมงาน ($\alpha = 0.89$) ดัดแปลงมาจากแบบวัดของ Lu และคณะ (2017) การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนาจะใช้การวิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงอนุมานจะใช้การวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง เนื่องจากตัวแปรในการศึกษาเป็นตัวแปรแฝง การวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างสามารถวิเคราะห์ได้ถึงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรแฝง (อิศริฐัฐ รินไธสง, 2558) โดยที่จำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมในการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างจะต้องไม่น้อยกว่า 10 เท่าของตัวแปรสังเกตได้ หรือ 200 ตัวอย่าง แล้วแต่อันใดจะมากกว่า (Wolf, Harrington, Clark, & Miller, 2013) ซึ่งในการศึกษานี้มีตัวแปรสังเกตได้จำนวน 15 ตัวแปร หมายความว่า จำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมควรจะมากกว่า 200 ตัวอย่าง โปรแกรมที่ใช้ในการ



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 11

The 11th STOU National Research Conference

วิเคราะห์ข้อมูลคือ โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ R ซึ่งเป็นโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ปลอดภัยสิทธิ์ (R Core Team, 2021)

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์พบว่า นักบินส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (93.60%) ระดับการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า (75.60%) ได้รับทุนการฝึกอบรมด้านการบินจากต้นสังกัด (57.70%) ทำหน้าที่เป็นนักบินผู้ควบคุมอากาศยาน (51.30%) ถือใบอนุญาตนักบินพาณิชย์เอก (53.30%) และ เป็นนักบินอากาศยานปีกตรึง (76.60%) และตัวแปรในการศึกษามีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสหสัมพันธ์ดังแสดงในตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2

ตารางที่ 1 จำนวนความถี่ ร้อยละ ของข้อมูลเชิงประชากรศาสตร์

ตัวแปรด้านประชากรศาสตร์ (n = 610)	ความถี่	ร้อยละ
1. เพศกำเนิด		
- ชาย	571	93.60
- หญิง	39	6.40
2. ระดับการศึกษาสูงสุด		
- ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	461	75.60
- สูงกว่าปริญญาตรี	149	24.40
3. การได้รับทุนการฝึกอบรมด้านการบิน		
- ได้รับทุนจากต้นสังกัด	352	57.70
- ทุนส่วนตัว	258	42.30
4. ตำแหน่ง		
- นักบินผู้ควบคุมอากาศยาน	313	51.30
- นักบินผู้ช่วย	297	48.70
5. ประเภทใบอนุญาตนักบิน		
- ใบอนุญาตนักบินพาณิชย์ตรี	285	46.70
- ใบอนุญาตนักบินพาณิชย์เอก	325	53.30
6. ประเภทอากาศยาน		
- อากาศยานปีกตรึง (เครื่องบิน)	467	76.60
- อากาศยานปีกหมุน (เฮลิคอปเตอร์)	143	23.40



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 11
The 11th STOU National Research Conference

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ค่าสหสัมพันธ์เพียร์สัน

ตัวแปรในการศึกษา (n = 610)	Mean	SD	1	3	4	5
1. บรรยายภาพความปลอดภัยระดับผู้บังคับ (FSC)	4.49	0.66	-			
2. แรงจูงใจด้านความปลอดภัย (MTV)	4.67	0.52	0.71***	-		
3. การปฏิบัติตามกฎด้านความปลอดภัย (COM)	4.68	0.50	0.55***	0.66***	-	
4. การคำนึงถึงความปลอดภัยของเพื่อนร่วมงาน (SCO)	4.39	0.56	0.56***	0.62***	0.61***	-

*** $p < .000$

การวิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน - การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ก่อนทำการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง ต้องทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันก่อน เพื่อเป็นการยืนยันว่าตัวแปรแฝงในการศึกษามี ความเที่ยง (Reliability) ความตรงเชิงลู่เข้า (Convergent Validity) และความตรงเชิงจำแนก (Discriminant Validity) อีกทั้งยังเป็นการทดสอบว่าตัวแปรแฝงดังกล่าวมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ โดยเกณฑ์การวิเคราะห์ประกอบไปด้วยสถิติทดสอบ ต่างๆ ดังนี้ Chi-squared Test (χ^2) ไม่ควรมีนัยสำคัญ Relative Chi-square (χ^2 / df) ไม่ควรเกิน 5 Goodness-of-Fit Index (GFI) ควรมากกว่า .90 Comparative Fit Index (CFI) ควรมากกว่า .90 Tucker-Lewis Index (TLI) ควรมากกว่า .90 Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) ควรน้อยกว่า .08 และ Standard Root Mean Square Residual (SRMR) ควรน้อยกว่า .08 (Bagozzi & Yi, 1988; Browne & Cudeck, 1993) ค่าสถิติทดสอบความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าสถิติทดสอบความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ - การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

Model	χ^2	df	p-value	χ^2 / df	CFI	TLI	GFI	RMSEA	SRMR
CFA	318.332	84	.000***	3.789	0.964	0.955	0.934	0.068	0.034

*** $p < .000$

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ประกอบไปด้วย ค่าสัมประสิทธิ์ ค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์ของครอนบัคแอลฟา ค่าความเชื่อมั่นเชิงองค์ประกอบ (Composite Reliability) ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ (Average Variance Extracted) ค่าความแปรปรวนร่วมสูงสุด (Maximum Shared Variance) และ ค่าความแปรปรวนร่วมเฉลี่ย (Average Shared Variance) โดยที่ ค่าสัมประสิทธิ์ ค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐาน มีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า ค่าสัมประสิทธิ์ของครอนบัคแอลฟา และค่าความเชื่อมั่นเชิงองค์ประกอบ มีค่ามากกว่า 0.7 และค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ มีค่ามากกว่า 0.5 แสดงถึงความเที่ยงของแบบวัดและมีความตรงเชิงลู่เข้า ค่าความแปรปรวนร่วมสูงสุดมากกว่าค่าความแปรปรวนร่วมเฉลี่ย แสดงถึงความตรงเชิงจำแนก (Fornell & Larcker, 1981) ดังแสดงในตารางที่ 4



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 11

The 11th STOU National Research Conference

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ความเที่ยง ความตรงเชิงลู่เข้า และความตรงเชิงจำแนก

ตัวแปรแฝง – [Mean SD]	EST	STD	α	CR	AVE	MSV	ASV
บรรยากาศความปลอดภัยระดับฝูงบิน (Fleet Safety Climate - FSC)			0.91	0.91	0.77	0.43	0.31
1. ฝูงบินของฉันให้ความใส่ใจในเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน (FSC1) – [4.47 0.72]	1.00	0.88					
2. ความปลอดภัยในการทำงาน คือ สิ่งสำคัญอันดับแรกของฝูงบินของฉัน (FSC2) – [4.50 0.73]	0.99	0.85					
3. ฝูงบินของฉันเห็นความสำคัญในเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน (FSC3) – [4.50 0.71]	1.03	0.91					
แรงจูงใจด้านความปลอดภัย (Safety Motivation - MTV)			0.88	0.88	0.72	0.43	0.37
1. ฉันรู้สึกรว่าการพยายามรักษาหรือเพิ่มพูนระดับความปลอดภัยในการทำงานของฉันเป็นสิ่งที่คุ้มค่า (MTV1) – [4.64 0.61]	1.00	0.78					
2. ฉันรู้สึกรว่าการรักษาความปลอดภัยในการทำงานตลอดเวลาเป็นสิ่งที่สำคัญ (MTV2) – [4.68 0.57]	1.03	0.88					
3. ฉันเชื่อว่าการลดโอกาสของความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุในสถานที่ทำงานเป็นสิ่งที่สำคัญ (MTV3) – [4.70 0.56]	1.03	0.88					
การปฏิบัติตามกฎด้านความปลอดภัย (Safety Compliance - COM)			0.87	0.87	0.69	0.36	0.30
1. ฉันใช้เช็คลิสต์ (Checklist) ในการปฏิบัติงานทุกครั้ง (COM1) – [4.68 0.59]	1.00	0.75					
2. ฉันปฏิบัติตามกระบวนการด้านความปลอดภัยที่ถูกต้องในการทำงานทุกครั้ง (COM2) – [4.64 0.57]	1.10	0.86					
3. ในการทำงานทุกครั้ง ฉันให้ความสำคัญกับความปลอดภัยอย่างสูงสุด (COM3) – [4.73 0.53]	1.05	0.89					
การคำนึงถึงความปลอดภัยของเพื่อนร่วมงาน (Safety Courtesy - SCO)			0.91	0.91	0.63	0.32	0.30
1. ฉันมักจะส่งต่อข้อมูลด้านความปลอดภัยให้กับเพื่อนร่วมงาน (SCO1) – [4.32 0.69]	1.00	0.70					
2. ฉันพยายามที่จะช่วยป้องกันเพื่อนร่วมงานจากการบาดเจ็บหรืออันตรายจากการทำงาน (SCO2) – [4.43 0.64]	1.05	0.81					
3. ฉันมักจะบอกเพื่อนร่วมงานให้เคารพกฎของความปลอดภัยขององค์กร (SCO3) – [4.34 0.68]	1.13	0.81					
4. ฉันมักจะเน้นย้ำหรือกำชับเพื่อนร่วมงานใหม่ให้ปฏิบัติตามกระบวนการด้านความปลอดภัย (SCO4) – [4.36 0.70]	1.17	0.83					
5. ฉันมักจะพยายามหยุดยั้งการกระทำผิดกฎด้านความปลอดภัยเพื่อให้เพื่อนร่วมงานมีความปลอดภัย (SCO5) – [4.39 0.67]	1.12	0.82					
6. ฉันตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานของเพื่อนร่วมงาน (SCO6) – [4.48 0.66]	1.08	0.80					



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 11

The 11th STOU National Research Conference

EST = ค่าสัมประสิทธิ์, STD = ค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐาน, α = ค่าสัมประสิทธิ์ของครอนบัคแอลฟา, CR = ค่าความเชื่อมั่นเชิงองค์ประกอบ, AVE = ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้, MSV = ค่าความแปรปรวนร่วมสูงสุด, ASV = ค่าความแปรปรวนร่วมเฉลี่ย





การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 11

The 11th STOU National Research Conference

การวิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน - การวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง

ขั้นตอนต่อจากกระบวนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันคือการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างเพื่อการทดสอบสมมติฐานการวิจัย แบบจำลองดังกล่าวประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้จำนวน 4 ตัวแปร โดยมีตัวแปรบรรยากาศความปลอดภัยระดับผู้เป็นเป็นตัวแปรอิสระ ตัวแปรแรงจูงใจด้านความปลอดภัยเป็นตัวแปรคั่นกลาง และ ตัวแปรการปฏิบัติตามกฎด้านความปลอดภัยและตัวแปรการคำนึงถึงความปลอดภัยของเพื่อนร่วมงานเป็นตัวแปรตามสุดท้าย ค่าสถิติทดสอบความสอดคล้องของแบบจำลองแสดงให้เห็นว่า แบบจำลองดังกล่าวมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์และค่าสัมประสิทธิ์และค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานของทุกตัวแปรมีความสำคัญ ตามตารางที่ 5 และตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ค่าสถิติทดสอบความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ - การวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง

Model	χ^2	df	p-value	χ^2 / df	CFI	TLI	GFI	RMSEA	SRMR
SEM	318.332	84	.000***	3.789	0.964	0.955	0.934	0.068	0.034

*** $p < .000$

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง

แบบจำลองสมการโครงสร้าง	EST	STD	p	R ²
การปฏิบัติตามกฎด้านความปลอดภัย (COM) ที่ถูกถดถอยบน				0.38
บรรยากาศความปลอดภัยระดับผู้เป็น (FSC)	0.13	0.18	.00***	
แรงจูงใจด้านความปลอดภัย (MTV)	0.44	0.48	.00***	
การคำนึงถึงความปลอดภัยของเพื่อนร่วมงาน (SCO) ที่ถูกถดถอยบน				0.36
บรรยากาศความปลอดภัยระดับผู้เป็น (FSC)	0.20	0.26	.00***	
แรงจูงใจด้านความปลอดภัย (MTV)	0.40	0.39	.00***	
แรงจูงใจด้านความปลอดภัย (MTV) ที่ถูกถดถอยบน				0.43
บรรยากาศความปลอดภัยระดับผู้เป็น (FSC)	0.50	0.65	.00***	

*** $p < .000$

จากข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 7 แสดงถึงผลของการทดสอบสมมติฐาน พบว่า อิทธิพลทางตรงทั้งสองเส้นทางและอิทธิพลทางอ้อมทั้งสองเส้นทางมีความสำคัญ แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรบรรยากาศความปลอดภัยระดับผู้เป็นส่งผลทางบวกต่อตัวแปรพฤติกรรมด้านความปลอดภัยทั้งด้าน การปฏิบัติตามกฎด้านความปลอดภัยและด้านการคำนึงถึงความปลอดภัยของเพื่อนร่วมงาน และตัวแปรแรงจูงใจด้านความปลอดภัยมีฐานะเป็นตัวแปรคั่นกลางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบรรยากาศ



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 11
The 11th STOU National Research Conference

ความปลอดภัยระดับผู้บังคับและตัวแปรพฤติกรรมด้านความปลอดภัยทั้งด้าน การปฏิบัติตามกฎด้านความปลอดภัยและด้าน การคำนึงถึงความปลอดภัยของเพื่อนร่วมงาน ดังนั้น สมมติฐานข้อ 1 และ ข้อ 2 ได้รับการยอมรับ

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์เส้นทาง อิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และ อิทธิพลรวม

การวิเคราะห์เส้นทาง	EST	STD	SE	z	p-value
อิทธิพลทางตรง 1: (FSC > COM)	0.13	0.18	0.03	3.43	.00***
อิทธิพลทางตรง 2: (FSC > SCO)	0.20	0.25	0.04	4.82	.00***
อิทธิพลทางอ้อม 1: (FSC > MTV > COM)	0.22	0.31	0.02	7.74	.00***
อิทธิพลทางอ้อม 2: (FSC > MTV > SCO)	0.20	0.26	0.03	6.69	.00***
ความแตกต่างระหว่างอิทธิพลของสองเส้นทาง	0.02	0.05	0.03	0.62	.53
อิทธิพลรวม	0.76	1.02	0.05	13.83	.00***

*** $p < .000$

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมด้านความปลอดภัยของนักบินได้รับอิทธิพลเชิงบวกจากบรรยากาศด้านความปลอดภัยระดับผู้บังคับ โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ถูกส่งผ่านโดยแรงจูงใจด้านความปลอดภัยอย่างมีนัยสำคัญ และการรับรู้ด้านความปลอดภัยในเชิงบวกของนักบินที่เกิดจากบรรยากาศความปลอดภัยระดับผู้บังคับที่ดี ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อแรงจูงใจด้านความปลอดภัย การปฏิบัติตามกฎด้านความปลอดภัยและการคำนึงถึงความปลอดภัยของเพื่อนร่วมงาน ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวสอดคล้องกับวรรณกรรมด้านความปลอดภัยที่ผ่านมา (Chen & Chen, 2013, 2014; Hsin Lin, 2012) นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลยังพบว่า ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรแฝงทั้ง 4 ตัวแปร นอกจากบรรยากาศความปลอดภัยระดับผู้บังคับจะส่งผลเชิงบวกโดยตรงต่อพฤติกรรมด้านความปลอดภัยแล้ว บรรยากาศความปลอดภัยระดับผู้บังคับส่งผลเชิงบวกต่อแรงจูงใจด้านความปลอดภัย และแรงจูงใจด้านความปลอดภัยยังส่งผลเชิงบวกต่อไปยังพฤติกรรมด้านความปลอดภัยทั้งสองด้าน การศึกษาครั้งนี้จะเป็นการศึกษาครั้งแรกๆ ของประเทศไทยที่ทำการศึกษาร่วมกันความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรด้านความปลอดภัยทั้งระดับกลุ่มงานและระดับบุคคลในเวลาเดียวกันและทำการศึกษาในบริบทของนักบินไทย

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นได้ว่า ถ้าหากสายการบินพยายามสร้างบรรยากาศความปลอดภัยระดับผู้บังคับให้อยู่ในระดับที่ดี นักบินจะมีแนวโน้มที่จะซึมซับบรรยากาศการทำงานที่ดีเหล่านั้นและทำการบินอย่างปลอดภัยมากยิ่งขึ้น และถ้าหากบรรยากาศความปลอดภัยระดับผู้บังคับอยู่ในระดับที่ดี นักบินในผู้บังคับจะแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทำงาน กระบวนการทำงานภายใต้การปลอดภัย และความรู้ที่เกี่ยวกับการทำงานบนความปลอดภัยในด้านต่างๆ



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 11

The 11th STOU National Research Conference

ให้นักบินนายอื่นๆ ในฝูงบิน สิ่งเหล่านี้จะช่วยส่งเสริมแรงจูงใจด้านความปลอดภัยและจะส่งต่อไปยังพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในการทำการบินและมีโอกาสในการช่วยลดอุบัติเหตุด้านการบินได้ ดังนั้น ถ้าหากสายการบินต้องการลดโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์ด้านการบิน การส่งเสริมบรรยากาศความปลอดภัยระดับฝูงบินอาจมีส่วนช่วยในส่วนนี้ได้ แนวทางปฏิบัติในเรื่องนี้คือการออกแนวทางการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน (Standard Operating Procedure) และนโยบายด้านความปลอดภัย (Safety Policy) ในระดับฝูงบิน เพื่อนักบินในฝูงบินมีแนวทางอันเป็นรูปธรรมในการปฏิบัติภารกิจด้านการบินให้อยู่บนความปลอดภัย ข้อเสนอแนะอีกประการหนึ่งคือ สายการบินควรจัดระบบการตรวจสอบพฤติกรรม (Safety Behavioral Observation System) เพื่อให้นักบินและพนักงานที่ปฏิบัติงานในบริษัทได้ตรวจสอบและตกแต่งเตือนเพื่อนร่วมงานด้วยกันเองในแง่ของความปลอดภัย

แม้ว่าการศึกษานี้จะเป็นการศึกษารั้งแรกๆ ของประเทศไทยในด้านพฤติกรรมความปลอดภัยของนักบิน แต่ก็ยังมีข้อจำกัดบางประการ การวิจัยในอนาคตควรต่อยอดผลจากการวิจัยในครั้งนี้ไปเป็นแบบการวิเคราะห์พหุระดับ (Multilevel Analysis) เพราะตัวแปรแฝงเชิงพฤติกรรมศาสตร์จะถูกอธิบายได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้นผ่านการวิเคราะห์พหุระดับ นอกจากนี้ การวิจัยในอนาคตควรจะใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Method) เนื่องจากการวิจัยเชิงคุณภาพจะให้ผลการวิจัยที่ลุ่มลึกมากกว่าการวิจัยเชิงปริมาณ (ปธาน สุวรรณมงคล, 2557)

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาในครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนจากทุนบัณฑิตศึกษาสงขลานครินทร์ ประจำปีการศึกษา 2562 สัญญารับทุนเลขที่ PSU_PHD2562-001

เอกสารอ้างอิง

- กรมจเรทหารอากาศ. (2563). สาเหตุอากาศยานอุบัติเหตุ: เอกสารกองนิรภัยการบิน กองทัพอากาศ. สืบค้น 20 พฤศจิกายน 2563 จาก <http://opsmoac.go.th>
- ปธาน สุวรรณมงคล. (2557). การออกแบบวิจัย. ใน *ประมวลสาระชุดวิทยานิพนธ์ ชั้น 1* (หน่วยที่ 4). นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- อิศรัญญ์ รินโงสง. (2558). *การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณขั้นสูงสำหรับการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์*. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16(1), 74–94.
- Brondino, M., Silva, S. A., & Pasini, M. (2012). Multilevel approach to organizational and group safety climate and safety performance: Co-workers as the missing link. *Safety Science*, 50(9), 1847–1856. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2012.04.010>
- Browne, M. W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit in the analysis of covariance structure. *Psychological Bulletin*, 88, 588–606.
- Chen, C.-F., & Chen, S.-C. (2013). *Measuring the effects of Safety Management System practices, morality*



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 11

The 11th STOU National Research Conference

-
- leadership and self-efficacy on pilots' safety behaviors: Safety motivation as a mediator.*
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.09.013>
- Chen, C.-F., & Chen, S.-C. (2014). Measuring the effects of Safety Management System practices, morality leadership and self-efficacy on pilots' safety behaviors: Safety motivation as a mediator. *Safety Science*, 62, 376–385.
- Chmiel, N., Laurent, J., & Hansez, I. (2017). Employee perspectives on safety citizenship behaviors and safety violations. *Safety Science*, 93, 96–107. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.11.014>
- Curcuruto, M., Parker, S. K., & Griffin, M. A. (2019). Proactivity towards workplace safety improvement: an investigation of its motivational drivers and organizational outcomes. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 28(2), 221–238.
- Dahl, Ø., & Olsen, E. (2013). Safety compliance on offshore platforms: A multi-sample survey on the role of perceived leadership involvement and work climate. *Safety Science*, 54, 17–26.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2012.11.003>
- Durlak, J. A., & Wells, A. M. (1997). Primary prevention mental health programs: The future is exciting. *American Journal of Community Psychology*, 25(2), 233–243.
- Eagly, A. H., & Wood, W. (1999). The origins of sex differences in human behavior: Evolved dispositions versus social roles. *American Psychologist*, 54(6), 408.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50.
- Gao, Y., Bruce, P. J., Newman, D. G., & Zhang, C. B. (2013). Safety climate of commercial pilots: The effect of pilot ranks and employment experiences. *Journal of Air Transport Management*, 30, 17–24.
<https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2013.04.001>
- Guo, B. H. W., Yiu, T. W., & González, V. A. (2016). Predicting safety behavior in the construction industry: Development and test of an integrative model. *Safety Science*, 84, 1–11.
- Hedlund, A., Gummesson, K., Rydell, A., & Andersson, M. (2016). Safety motivation at work: Evaluation of changes from six interventions. *Safety Science*, 82, 155–163.
- Helander, M. G. (1991). Safety hazards and motivation for safe work in the construction industry. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 8(3), 205–223.
- Heryati, A. N., Nurahaju, R., Nurcholis, G., & Nurcahyo, F. A. (2019). Effect of safety climate on safety behavior in employees: The mediation of safety motivation. *Psikohumaniora: Jurnal Penelitian Psikologi*, 4(2), 191–200.
- Hsin Lin, Y. (2012). Modeling the important organizational factors of safety management system performance. *Journal of Modelling in Management*, 7(2), 166–179.



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 11

The 11th STOU National Research Conference

<https://doi.org/10.1108/17465661211242796>

- Karagülle, A. Ö. (2012). The evaluation of fleet structures in Turkish aviation industry from strategic management point of view. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 58, 93–97.
- Latham, G. P., & Pinder, C. C. (2005). Work motivation theory and research at the dawn of the twenty-first century. *Annu. Rev. Psychol.*, 56, 485–516.
- Laurent, J., Chmiel, N., & Hansez, I. (2020). Personality and safety citizenship: the role of safety motivation and safety knowledge. *Heliyon*, 6(1), e03201. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03201>
- Lu, C.-S., Weng, H.-K., & Lee, C.-W. (2017). Leader-member exchange, safety climate and employees' safety organizational citizenship behaviors in container terminal operators. *Maritime Business Review*, 2(4), 331–348. <https://doi.org/10.1108/mabr-11-2017-0028>
- Neal, A., & Griffin, M. A. (2002). Safety Climate and Safety Behaviour. *Australian Journal of Management*, 27(1_suppl), 67–75. <https://doi.org/10.1177/031289620202701s08>
- Neal, A., & Griffin, M. A. (2006). A study of the lagged relationships among safety climate, safety motivation, safety behavior, and accidents at the individual and group levels. *Journal of Applied Psychology*, 91(4), 946–953. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.91.4.946>
- R Core Team (2021). *R: A language and environment for statistical computing*. <http://www.r-project.org/>
- Vandsburger, E. (2004). A critical thinking model for teaching human behavior and the social environment. *Journal of Baccalaureate Social Work*, 10(1), 1–11.
- Wolf, E. J., Harrington, K. M., Clark, S. L., & Miller, M. W. (2013). Sample size requirements for structural equation models: An evaluation of power, bias, and solution propriety. *Educational and Psychological Measurement*, 73(6), 913–934.
- You, X., Ji, M., & Han, H. (2013). The effects of risk perception and flight experience on airline pilots' locus of control with regard to safety operation behaviors. *Accident Analysis and Prevention*, 57, 131–139. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.03.036>
- Zohar, D. (1980). Safety climate in industrial organizations: theoretical and applied implications. *Journal of Applied Psychology*, 65(1), 96.
- Zohar, D. (2010). Thirty years of safety climate research: Reflections and future directions. *Accident Analysis & Prevention*, 42(5), 1517–1522.