

การพัฒนากรอบแนวคิดนวัตกรรมการฝึกอบรมนักเรียนการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน (VR)

ฐิติพงษ์ สุโขธน์*

บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)*

Received: 5 May 2026

Revised: 30 May 2026

Accepted: 19 June 2026

บทคัดย่อ

การฝึกบินของนักเรียนการบิน (Student Pilot) เป็นการเรียนรู้ที่มีความเสี่ยงสูง ต้องมีความรับผิดชอบที่สูงยิ่งทั้งยังต้องมีความรู้ภาคทฤษฎี ฝึกปฏิบัติจนเกิดทักษะให้มีความแม่นยำ ประกอบกับระยะเวลาการฝึกที่ยาวนาน ซึ่งสิ่งเหล่านี้สร้างความกดดันให้นักเรียนการบินอย่างมีนัยสำคัญ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ ได้แก่ (1) วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสภาวะความเครียดและความกังวลในการถูกคัดออก (Washout Anxiety) ของนักเรียนการบินในช่วงเปลี่ยนผ่านจากภาคทฤษฎีสู่เครื่องจำลองการบินเต็มรูปแบบ (Full Flight Simulator: FFS) (2) ออกแบบและพัฒนากรอบแนวคิดนวัตกรรมการฝึกอบรมโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) เพื่อสนับสนุนการฝึกขั้นตอนปฏิบัติงานมาตรฐาน (SOPs) และการสร้างความคุ้นเคยกับห้องนักบิน (Cockpit Familiarization) และ (3) ประเมินความเป็นไปได้และนำเสนอข้อเสนอแนะเชิงยุทธศาสตร์สำหรับการบูรณาการเทคโนโลยี VR เข้ากับหลักสูตรการฝึกอบรมของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

การวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) กับครูการบินและนักบินของบริษัทการบินไทย รวม 8 ท่าน โดยผลการวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ประการ ดังนี้ ประการแรก พบว่าปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิด Washout Anxiety ได้แก่ ภาระทางปัญญาเกินขีดจำกัด (Cognitive Overload) จากการเปลี่ยนผ่านสู่เครื่อง FFS โดยตรง ปริมาณเนื้อหาที่หลากหลาย เวลาฝึกที่จำกัด และบรรยากาศการถูกประเมินอย่างเข้มงวด ประการที่สอง กรอบแนวคิด "Pre-Simulator VR Integration" ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 3 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ Cockpit Familiarization Module เพื่อสร้างความจำกล้ามเนื้อ (Muscle Memory), SOPs Mastery Module เพื่อฝึก

ขั้นตอนมาตรฐานซ้ำในพื้นที่ปลอดภัย (Safe-to-fail Space) และ Stress Management Module เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันทางอารมณ์ก่อนการประเมินจริง ประการที่สาม ผู้เชี่ยวชาญทั้งสองกลุ่มเห็นพ้องว่า VR มีความเป็นไปได้สูงในเชิงการใช้งานจริงในระยะเริ่มต้นของการฝึก อย่างไรก็ตาม ไม่สามารถทดแทน Simulator ได้ในเชิงการประเมินหลัก และการนำไปใช้จำเป็นต้องผ่านการรับรองจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น CAAT

นวัตกรรมนี้ถือเป็นยุทธศาสตร์สำคัญในการรักษาทรัพยากรมนุษย์ ทั้งยังเพิ่มสมรรถนะของบุคลากร และยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของสายการบินในยุคดิจิทัลได้ด้วย

คำสำคัญ: เทคโนโลยีความจริงเสมือน, นักเรียนการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน), เครื่องจำลองการบิน, นวัตกรรมการฝึก, ความกังวลจากการถูกคัดออก

A Conceptual Framework for Innovating Student Pilot Training at Thai Airways International PCL Using Virtual Reality (VR) Technology

Thitiphong Sukhothanang*
Thai Airways Public Company Limited*

Abstract

Flight training for student pilots is inherently high-risk, demanding a strong sense of responsibility, solid theoretical knowledge, and rigorous practical training. The extended nature of this process imposes considerable psychological pressure on trainees.

This study pursues three concrete objectives: (1) to analyze factors contributing to student pilot stress and Washout Anxiety—particularly during the critical transition from ground school to Full Flight Simulator (FFS) training; (2) to design and develop an innovative VR-based training framework supporting Standard Operating Procedures (SOPs) mastery and Cockpit Familiarization; and (3) to assess the feasibility of VR integration and formulate strategic recommendations for Thai Airways International PCL.

A qualitative research methodology was employed, utilizing semi-structured in-depth interviews with eight Thai Airways flight instructors and pilots. Findings aligned with the three objectives are as follows. First, the primary drivers of Washout Anxiety were identified as Cognitive Overload resulting from the abrupt theory-to-simulator transition, excessive and diverse training content, limited training hours, and the pressure of high-stakes evaluations. Second, a "Pre-Simulator VR Integration" framework was developed comprising three core modules: a Cockpit Familiarization Module to build procedural muscle memory; a SOPs Mastery Module enabling repeated practice within a Safe-to-Fail Space prior to formal assessment; and a Stress Management Module to build emotional resilience against evaluation anxiety. Third, both expert groups agreed that VR holds significant practical potential for early-stage training; however, it cannot replace the simulator for core competency assessment, and its implementation requires

formal certification by relevant authorities, including the Civil Aviation Authority of Thailand (CAAT).

This innovation represents a strategic imperative for Thai Airways—preserving human capital, enhancing pilot competency, and strengthening competitive advantage in the digital aviation era.

Keywords: Virtual Reality (VR) Technology, Student Pilot, Thai Airways International PCL, Flight Simulator, Training Innovation, Washout Anxiety

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในบริบทของอุตสาหกรรมการบินสมัยใหม่ นวัตกรรมไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่ตัวเครื่องบิน เครื่องยนต์ กระบวนการบริการ แต่รวมถึง "นวัตกรรมการผลิตบุคลากร" เพื่อรองรับความซับซ้อนของอุตสาหกรรมการบิน บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) ในฐานะองค์กรที่มีประวัติศาสตร์ด้านความเป็นสายการบินที่คงความปลอดภัยมาอย่างยาวนานกว่า 60 ปี กำลังเผชิญกับจุดเปลี่ยนสำคัญในการพัฒนานักเรียนการบิน ซึ่งปัจจุบันยังคงใช้รูปแบบการฝึกที่เน้นการเปลี่ยนผ่านจากตำราสู่เครื่องจำลองการบินเต็มรูปแบบ (Full Flight Simulator: FFS) ซึ่งกระบวนการนี้สร้างแรงกดดันมหาศาลที่เรียกว่า "The Learning Shock" ให้กับนักเรียนการบินบางคนได้ นวัตกรรมที่นำมาใช้จึงมีความสำคัญดังนี้

1) นวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาภาวะการถูกคัดออก (Innovation against Washout)

ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคสำคัญต่อการพัฒนา คือ ความเครียดจากการฝึกอบรม การประเมินผลและความกังวลจากการถูกคัดออก (Washout) ซึ่งเปรียบเสมือนดาบสองคม ในด้านหนึ่งคือการรักษามาตรฐานการฝึกอบรม แต่อีกด้านหนึ่งคือการสูญเสียทรัพยากรบุคคลที่มีค่าจากการจัดการความเครียดที่อาจไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ โดย Wilson (2024) ชี้ให้เห็นว่านวัตกรรมการฝึกสมัยใหม่ต้องให้ความสำคัญกับ "สภาวะจิตวิทยาการบิน" (Aviation Psychology) การขาดนวัตกรรมในการเตรียมความพร้อมทำให้นักเรียนการบินเข้าสู่เครื่อง Simulator ด้วยสภาวะ "ตื่นตระหนกทางปัญญา" ซึ่งจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดความผิดพลาดจากปัจจัยมนุษย์ได้ (Reason, 2024)

2) ความก้าวหน้าของ Virtual Reality: VR ในฐานะนวัตกรรมเปลี่ยนผ่าน (VR as a Disruptive Innovation)

นวัตกรรมความจริงเสมือน (VR) ที่ผู้วิจัยนำเสนอ ไม่ใช่เพียงการจำลองภาพ แต่เป็นการใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้าง "ระบบนิเวศการเรียนรู้ใหม่" ที่อนุญาตให้นักเรียนการบินสามารถเข้าถึงห้องนักบินเสมือนจริง (Virtual Cockpit) ได้อย่างอิสระ นวัตกรรมนี้จะเข้ามาทำหน้าที่เป็น "สะพานเชื่อมสมรรถนะ" (Competency Bridge) ที่ช่วยลดภาระงานทางปัญญา (Cognitive Load) ก่อนการถูกประเมินจริง Roberts (2026) ยืนยันว่าการใช้นวัตกรรม VR ในเชิงรุกสามารถลดระดับฮอร์โมนความเครียดและเพิ่มประสิทธิภาพในการจดจำขั้นตอนการบิน (SOPs) ได้อย่างมีนัยสำคัญ

3) การยกระดับมาตรฐานการบินไทยสู่สากลด้วยนวัตกรรม

การนำเสนอแนวทางนวัตกรรมนี้ คือ การสร้าง "ภูมิคุ้มกันทักษะ" (Skill Immunity) ให้แก่นักเรียนการบินของบริษัท การบินไทย เพื่อให้มั่นใจว่าเมื่อนักเรียนเข้าสู่เครื่อง Simulator หรือเครื่องบินจริง พวกเขาจะไม่ได้มุ่งเน้นเพียงแค่การ "เอาตัวรอดจากการถูก Washout" แต่จะสามารถมุ่งเน้นไปที่การใช้ทักษะการตัดสินใจระดับสูง (Strategic Decision Making) ซึ่งเป็นหัวใจของความปลอดภัยระดับสากล (Alvarez & Davis, 2025) การริเริ่ม

เชิงนวัตกรรมในครั้งนี้จึงเปรียบเสมือนการวางรากฐานทางเทคโนโลยีที่จะนำพาบริษัท การบินไทย ไปสู่การเป็นผู้นำด้านการฝึกอบรมการบินในระดับภูมิภาค



ภาพที่ 1 แบบจำลองอุปกรณ์เทคโนโลยี VR สำหรับนักเรียนการบิน

ที่มา: ภาพสร้างโดย OpenAI ChatGPT (เวอร์ชัน GPT-4o) [ภาพที่สร้างโดยปัญญาประดิษฐ์]. OpenAI. (2569).

<https://chat.openai.com>



ภาพที่ 2 การฝึกอบรมจำลองสถานการณ์บินโดยใช้เทคโนโลยี VR สำหรับนักเรียนการบิน

ที่มา: Pixabay 2021, (<https://pixabay.com/photos/flight-simulator-pilot-training-virtual-5663456/>).

ภายใต้ใบอนุญาต Pixabay License

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อสภาวะความเครียดความกังวลของนักเรียนการบินต่อระบบการฝึกในปัจจุบัน โดยเฉพาะปัจจัยที่ส่งผลต่อความกังวลในการถูกคัดออก (Washout Anxiety) ในระหว่างการเปลี่ยนผ่านจากภาคทฤษฎีสู่การฝึกในเครื่องจำลองการบินเต็มรูปแบบ (FFS)
2. เพื่อออกแบบกรอบแนวคิดนวัตกรรมการฝึกอบรม (Innovative Framework Design) โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน (VR) เป็นเครื่องมือสนับสนุนการฝึกขั้นตอนปฏิบัติงานมาตรฐาน (SOPs) และการสร้างความคุ้นเคยกับห้องนักบินสำหรับนักเรียนการบิน
3. เพื่อประเมินความเป็นไปได้และข้อเสนอแนะเชิงยุทธศาสตร์ให้กับสายการบิน (Strategic Recommendations) ในการบูรณาการเทคโนโลยี VR เข้ากับหลักสูตรการฝึกอบรมของการบินไทย เพื่อยกระดับสมรรถนะของนักบิน ลดอัตราการสูญเสียทรัพยากรบุคคล และสร้างมาตรฐานความปลอดภัยที่ยั่งยืนยิ่งขึ้น

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. ประโยชน์ต่อตัวนักเรียนการบิน (Individual Level)
 - การลดสภาวะจิตใจที่เป็นอุปสรรค ช่วยลดความวิตกกังวลจากการถูกคัดออก (Washout Anxiety) และความประหม่าก่อนเข้าเครื่อง Simulator จริง ส่งผลให้นักเรียนการบินมีสุขภาพจิตที่ดีขึ้นและมีความมั่นใจ (Self-efficacy) ในการฝึกอบรมมากขึ้น
 - การสร้างความชำนาญอย่างรวดเร็ว (Accelerated Proficiency) นักเรียนการบินสามารถฝึกฝนขั้นตอนปฏิบัติงานมาตรฐาน (SOPs) และการทำความเข้าใจกับห้องนักบินได้ไม่จำกัดจำนวนครั้ง ทำให้เกิดความจำกล้ามเนื้อ (Muscle Memory) ที่แม่นยำก่อนการปฏิบัติจริง
 - พื้นที่การเรียนรู้ที่ปลอดภัย (Safe-to-fail Space) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดลองตัดสินใจในสถานการณ์วิกฤต โดยไม่มีความเสี่ยงด้านความปลอดภัยหรือผลกระทบต่อประวัติการฝึกอบรมของนักเรียนการบิน
2. ประโยชน์ต่อบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) (Organizational Level)
 - การบริหารจัดการทรัพยากรบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถช่วยลดอัตราการพ้นสภาพของนักเรียนการบิน (Washout Rate) ทำให้บริษัทสามารถรักษามูลค่าการที่มีศักยภาพและลดความสูญเสียด้านงบประมาณที่ลงทุนไปในกระบวนการสรรหา คัดเลือกและฝึกอบรมเบื้องต้น
 - การเพิ่มประสิทธิภาพต้นทุน (Cost Optimization) การเตรียมความพร้อมด้วย VR ช่วยลดเวลาที่สูญเสียไปกับการฝึกทักษะขั้นพื้นฐานในเครื่องจำลองการบินเต็มรูปแบบ (FFS) ซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่อชั่วโมงสูง ทำให้ชั่วโมงในเครื่อง FFS ถูกนำไปใช้เพื่อการฝึกทักษะขั้นสูงได้อย่างคุ้มค่า
 - เสริมสร้างภาพลักษณ์ด้านผู้นำนวัตกรรมของการบินไทย ในฐานะสายการบินที่มีการนำเทคโนโลยีล้ำสมัยมาใช้ในการพัฒนาบุคลากร สอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยระดับสากล
3. ประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมการบินและมาตรฐานวิชาการ (Academic & Industrial Level)
 - องค์ความรู้ด้านจิตวิทยาการบินยุคใหม่เป็นต้นแบบในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีเสมือนจริง (Immersive) กับการจัดการความเครียดของนักเรียนการบินในบริบทของประเทศไทย
 - ยกระดับมาตรฐานความปลอดภัย (Aviation Safety) การเตรียมความพร้อมที่ดีขึ้นช่วยลดความเสี่ยงที่เกิดจากปัจจัยมนุษย์ (Human Error) ตั้งแต่ระดับเริ่มต้นของการฝึกอบรม ส่งผลต่อสถิติความปลอดภัยในระยะยาวของอุตสาหกรรมการบิน

- แนวทางการบูรณาการนวัตกรรม เป็นคู่มือหรือแนวทาง (Roadmap) ให้กับสถาบันฝึกอบรมการบินอื่นๆ ในการนำเทคโนโลยี VR มาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดมากกว่าเพียงแค่เป็นสื่อการสอนทั่วไป

คำถามวิจัย

1. ปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อความเครียดของนักเรียนการบินในการฝึกอบรมหลักสูตรการบินปัจจุบัน?
2. การใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน (VR) สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและทักษะการฝึกอบรมนักเรียนการบินของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ได้หรือไม่?
3. ข้อจำกัดใดบ้างในการนำเทคโนโลยี VR มาใช้ควบคู่กับการใช้กอบรมนักเรียนการบิน และฝึกอบรมควบคู่กับการเข้า Simulator ประจำปีของนักบินการบินไทย?
4. กรอบแนวคิดนวัตกรรมการฝึกอบรมด้วย VR สามารถนำมาออกแบบและพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพของนักบินได้อย่างเหมาะสมหรือไม่?

แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Theory)

แนวคิดของ Kolb (1984) ระบุว่าการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเกิดจากการลงมือทำ (Concrete Experience) การนำ VR มาใช้ช่วยให้นักเรียนการบินได้ "สัมผัสประสบการณ์เสมือน" ก่อนการบินจริง ซึ่งช่วยเปลี่ยนความรู้จากทฤษฎีในห้องเรียนให้กลายเป็นทักษะ (Skill) ผ่านการสะท้อนการคิดและการจำลองสถานการณ์ซ้ำๆ โดยไม่มีความกดดันจากการถูกประเมินหรือถูกคัดออก (Alvarez & Davis, 2025)

ทฤษฎีภาระทางปัญญา (Cognitive Load Theory)

Sweller (1988) อธิบายว่าสมองมนุษย์มีขีดจำกัดในการรับข้อมูลใหม่ หากนักเรียนการบินต้องเข้าเครื่อง Simulator โดยที่ยังไม่คุ้นเคยกับตำแหน่งปุ่มหรือขั้นตอนพื้นฐาน จะเกิดสภาวะ "ภาระทางปัญญาเกินขีดจำกัด" (Cognitive Overload) ส่งผลให้ประสิทธิภาพการตัดสินใจลดลง นวัตกรรม VR จึงทำหน้าที่เป็นเครื่องมือในการทำ Pre-training เพื่อถ่ายโอนความจำระยะสั้นไปสู่ความจำระยะยาว ช่วยลดความเครียดและเพิ่มพื้นที่ว่างในสมองสำหรับการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้นในเครื่อง Simulator จริง (Johnson & Lee, 2025)

แนวคิดเรื่องความเครียดและประสิทธิภาพการทำงาน (Yerkes-Dodson Law)

ทฤษฎีนี้ระบุว่าระดับความเครียดที่เหมาะสมจะช่วยกระตุ้นประสิทธิภาพ แต่หากเกิดความเครียดที่สูงเกินไป เช่น ความกังวลจากการถูกประเมินโดยครูฝึก ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานดิ่งลงอย่างรวดเร็ว การนำ VR มาสร้าง "พื้นที่ปลอดภัยในการเรียนรู้" (Safe-to-fail Space) จะช่วยให้นักเรียนการบินสามารถรักษาความตื่นตัวใน

ระดับที่เหมาะสม (Optimal Arousal) โดยลดปัจจัยคุกคามด้านจิตใจที่เกิดจากการถูกเฝ้าสังเกตและประเมินผลอย่างเข้มงวด (Wilson, 2024)

นวัตกรรม VR ในอุตสาหกรรมการบิน (VR Innovation in Aviation)

จากการศึกษาวิจัยของ Roberts (2026) พบว่าการใช้ VR ในสายการบินระดับสากล เช่น Lufthansa และ Emirates ช่วยลดต้นทุนการฝึกอบรมได้ถึง 25% และเพิ่มความแม่นยำในการปฏิบัติงานตามมาตรฐาน SOPs ได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ยังพบว่ากลุ่มนักเรียนที่ฝึกด้วย VR มีระดับความมั่นใจ (Self-efficacy) สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีเดิมอย่างชัดเจน

การเปลี่ยนผ่านสู่ Digital Training Ecosystem (2025-2026)

จากการศึกษาแนวโน้มอุตสาหกรรมการบินในปี 2026 พบว่าสายการบินชั้นนำกำลังเผชิญกับสถานะขาดแคลนนักบินและต้นทุนการฝึกอบรมที่พุ่งสูงขึ้น ข้อมูลจาก ePlaneAI (2026) ระบุว่านวัตกรรม VR และ AI ได้กลายเป็น "The New Training Landscape" โดยในปี 2025 บริษัทผู้ผลิตเครื่องจำลองการบินอย่าง Axis Flight Simulation ได้ขยายพอร์ตโฟลิโอสู่ระบบ VR Tablet Trainers เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถฝึก Cockpit Familiarization และ System Flows ได้จากระยะไกล ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่ศูนย์ฝึก (Ready-to-train) เพื่อลดเวลาในเครื่อง Simulator จริงที่มีราคาแพง

ประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ในการลดอัตราความล้มเหลว

งานวิจัยในกลุ่มประเทศยุโรป (2025) เกี่ยวกับผู้ให้บริการการบินต้นทุนต่ำ (Low-cost Carrier) พบว่าการนำโปรแกรมฝึก VR มาใช้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้ดังนี้

- ลดระยะเวลาการประเมินผล (Evaluation Time): ได้ถึง 25%
- เพิ่มความแม่นยำในขั้นตอน SOPs: ได้สูงถึง 20% เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ฝึกแบบดั้งเดิม (Congruence Market Insights, 2025)
- ลดระดับความตื่นตระหนก (Panic Management): การจำลองสภาวะวิกฤตใน VR ช่วยให้นักเรียนการบินสร้างภูมิคุ้มกันทางอารมณ์ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการป้องกันสภาวะการถูกคัดออก ที่มักเกิดจากความประหม่ามากกว่าการขาดความรู้เชิงเทคนิค

ความเป็นไปได้ในการบูรณาการสำหรับการบินไทย (Local Feasibility)

ในบริบทของประเทศไทย แม้สถาบันฝึกอบรมอย่าง Thai Flight Training (TFT) จะมีการเปิดหลักสูตรการจัดการการบินเพื่อความยั่งยืนในปี 2026 (NIDA x TFT, 2026) แต่นวัตกรรม VR ยังคงเป็นช่องว่างสำคัญที่สามารถนำมาเติมเต็มเพื่อลดต้นทุนการผลิตนักบินพาณิชย์ การอ้างอิงถึงมาตรฐานของ EASA (2025) ซึ่งเริ่มให้การ

รับรอง (Certified) เครื่องจำลองการบินแบบ Mixed-Reality เป็นการยืนยันว่าการนำนวัตกรรมนี้มาใช้ในการบินไทยมีความสอดคล้องกับมาตรฐานสากลและมีความเป็นไปได้เชิงกฎหมายการบินสูง

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษานี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อออกแบบแนวทางการนำนวัตกรรม VR มาใช้ โดยมุ่งเน้นการเก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยตรง เพื่อให้ได้โมเดลที่สามารถนำมาใช้งานได้จริงในบริบทของการบินไทย มีขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Population and Samples)

ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วย

- กลุ่มครูการบิน (Flight Instructors) จำนวน 4 ท่าน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ มีประสบการณ์การสอนในศูนย์ฝึกอบรมการบินของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ไม่น้อยกว่า 5 ปี มีประสบการณ์การสอนในเครื่องจำลองการบิน (FFS) โดยตรง และเคยมีส่วนร่วมในการประเมินผลนักเรียนการบินในหลักสูตรปัจจุบัน
- กลุ่มนักบิน (Pilots) จำนวน 4 ท่าน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ เป็นนักบินประจำการของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ที่ผ่านกระบวนการฝึกอบรมในฐานะนักเรียนการบินมาแล้วไม่เกิน 10 ปี เพื่อให้สามารถสะท้อนประสบการณ์ความเครียดและ Washout Anxiety จากการฝึกได้อย่างชัดเจน และมีประสบการณ์บินสะสมไม่น้อยกว่า 1,000 ชั่วโมงการบินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Research Instruments)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Research Instruments)

แบบสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview Guide) ได้รับการพัฒนาโดยอิงกรอบทฤษฎีภาระทางปัญญา (Cognitive Load Theory) และแนวคิดจิตวิทยาการบิน (Aviation Psychology) ครอบคลุม 4 ประเด็นหลัก ได้แก่

- (1) ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเครียดในการฝึกอบรม
- (2) ประสบการณ์และมุมมองต่อเทคโนโลยี VR
- (3) ความเป็นไปได้ในการบูรณาการ VR เข้ากับหลักสูตร
- (4) ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

โดยเครื่องมือวิจัยได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการฝึกอบรมการบินและเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ก่อนนำไปใช้จริง นอกจากนี้ยังใช้แบบบันทึกการ

สังเกตการณ์ (Observation Form) ใช้สังเกตพฤติกรรมการบินในห้องเรียนปกติและปัญหาที่พบในขั้นตอน Cockpit Familiarization

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

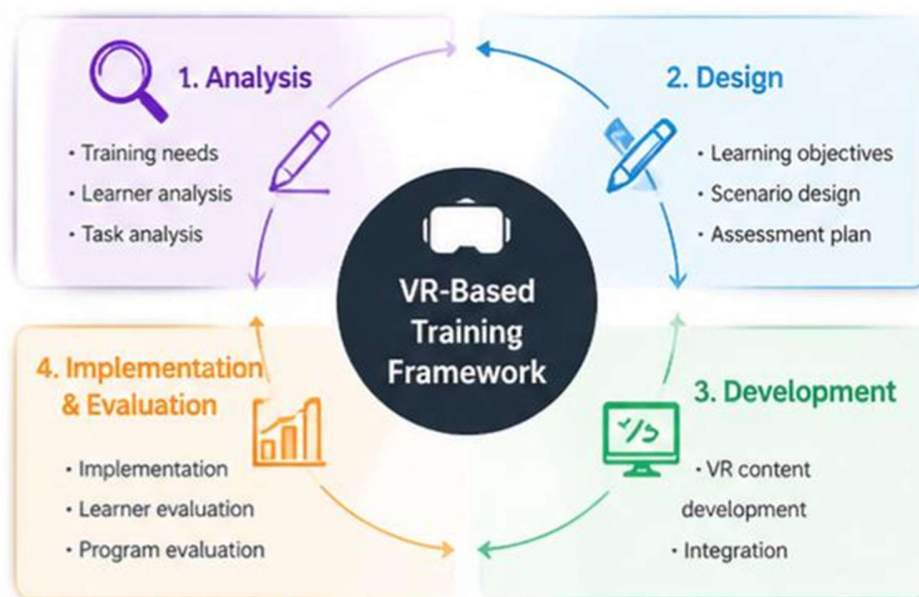
- การศึกษาเอกสาร (Documentary Research) ทบทวนคู่มือการฝึกอบรม (Training Manual) ของ บริษัทการบินไทย และเกณฑ์การประเมินผลเพื่อหาจุดที่ทำให้นักเรียนการบินถูกคัดออก (Washout Points)
- การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interviews) ดำเนินการสัมภาษณ์ผ่านทางออนไลน์หรือสัมภาษณ์ตัวต่อตัว โดยเน้นประเด็นสภาวะจิตใจก่อนเข้าเครื่อง Simulator ระยะเวลาการสัมภาษณ์แต่ละครั้งอยู่ระหว่าง 45–60 นาที และมีการบันทึกเสียงโดยได้รับความยินยอมจากผู้ให้ข้อมูลทุกท่าน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

- การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาถอดความ (Transcription) แล้วจึงทำการตัดแยกหมวดหมู่ (Open Coding และ Axial Coding) เพื่อระบุประเด็นปัญหาสำคัญ (Pain Points) และ Theme หลักที่ปรากฏซ้ำในกลุ่มตัวอย่าง
- การวิเคราะห์เชิงตรรกะ (Logical Analysis) เชื่อมโยงปัญหาที่พบเข้ากับทฤษฎีภาระทางปัญญา (Cognitive Load) และจิตวิทยาการบิน เพื่อออกแบบแนวทางการบูรณาการ VR เข้ากับหลักสูตร
- การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล (Member Checking) ผู้วิจัยนำสรุปผลการวิเคราะห์กลับไปให้ผู้ให้สัมภาษณ์ตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนของการตีความ เพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือของข้อมูล (Credibility)

5. จริยธรรมการวิจัย (Research Ethics)

การศึกษานี้ดำเนินการภายใต้หลักจริยธรรมการวิจัยอย่างเคร่งครัด โดยผู้วิจัยได้แจ้งผู้ให้ข้อมูลถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความยินยอมจากผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกท่านก่อนการสัมภาษณ์ (Informed Consent) ผู้ให้ข้อมูลมีสิทธิปฏิเสธหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ตลอดเวลา ข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลที่ระบุตัวตนได้ทั้งหมดถูกปกปิดและเก็บรักษาเป็นความลับ โดยใช้รหัสแทนการระบุชื่อจริงในกระบวนการวิเคราะห์และนำเสนอผล



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดการพัฒนานวัตกรรมฝึกอบรมโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน
ที่มา: J. Garzón, 2563, Applied Sciences, 10(24), 9145. <https://doi.org/10.3390/app10249145>.

ผลการวิจัย

จากการศึกษาและพัฒนารอบแนวคิดนวัตกรรมฝึกอบรมนักเรียนการบินของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน (VR) ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ครูการบินและนักบินของการบินไทย รวมทั้งสิ้น 8 ท่าน สามารถสรุปผลการสัมภาษณ์ได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1: ครูการบิน

ประเด็นที่ 1 — ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเครียดในการฝึกอบรม

ครูการบินระบุปัจจัยหลักที่ทำให้ให้นักเรียนการบินเกิดความเครียด ได้แก่ เนื้อหาวิชามีปริมาณมากและหลากหลายสาขาวิชา เวลาฝึกอบรมจำกัด ต้องตัดสินใจได้ในเวลาที่กำหนด ความกดดันด้านความปลอดภัยและกฎระเบียบที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ภาระครอบครัวและความคาดหวังจากบุคคลรอบข้าง ความไม่คุ้นเคยกับศัพท์เทคนิคการบินในช่วงแรก การอบรมที่ไม่ต่อเนื่องและมีครูการบินจำนวนมากเกินไป

ประเด็นที่ 2 — มุมมองต่อการนำ VR มาใช้ในการฝึก

ครูการบินส่วนใหญ่เห็นว่ามีความมีประโยชน์ โดยเฉพาะในด้านการเตรียมความพร้อมและสร้างความคุ้นเคยก่อนเข้าฝึกใน Simulator ช่วยในขั้นตอน Basic Procedure และ Cockpit Familiarization ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตว่าต้องพิจารณาความคุ้มค่าของการลงทุนด้วย

กลุ่มที่ 2: นักบิน

ประเด็นที่ 1 — VR ควบคู่กับการฝึก Simulator ประจำปี

นักบินให้ความเห็นว่า VR มีประโยชน์บางส่วน แต่ไม่สามารถทดแทน Simulator ได้ เพราะ Simulator มีความสมบูรณ์กว่า ครอบคลุมทั้งการมองเห็น การสัมผัส กลิ่น และแรงสั่นสะเทือน ในขณะที่ VR จำกัดอยู่แค่การมองเห็นตำแหน่งปุ่มต่างๆ เท่านั้น

ประเด็นที่ 2 — หากการบินไทยพัฒนาหลักสูตรโดยนำ VR มาใช้

นักบินเห็นด้วยในหลักการ แต่มีเงื่อนไขสำคัญ คือ การฝึกด้วย VR ทดแทน Simulator ไม่ได้ เพราะต้องได้รับการรับรองจากหน่วยงานอย่าง CAAT และ Airbus / Boeing ทั้งนี้ VR เหมาะสำหรับ ขั้นตอนแรกเริ่มสำหรับนักเรียนการบิน เช่น การจำตำแหน่งปุ่มในห้องนักบิน (Cockpit Familiarization) ซึ่งปัจจุบันนักเรียนใหม่ใช้การดูโปสเตอร์ขนาดใหญ่อยู่แล้ว VR อาจมาทดแทนในส่วนนี้ได้

ตารางที่ 1 แสดงข้อสรุปภาพรวม

ประเด็น	ครูการบิน	นักบิน
1. ประโยชน์ของ VR	เห็นด้วย โดยเฉพาะช่วง Familiarization	เห็นด้วยในการฝึกระดับเบื้องต้น
2. การทดแทน Simulator	VR ยังไม่สามารถทดแทนได้	ไม่สามารถทดแทนได้
3. การนำไปใช้งานจริง	ควรพิจารณางบประมาณและความคุ้มค่า	ต้องผ่านการรับรองจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 4 แบบจำลองภาพโปสเตอร์แสดงปุ่มและสวิตช์ในห้องนักบินสำหรับนักเรียนการบิน

ที่มา: ภาพสร้างโดย OpenAI ChatGPT (เวอร์ชัน GPT-4o) [ภาพที่สร้างโดยปัญญาประดิษฐ์]. OpenAI. (2569).

<https://chat.openai.com>

โดยสรุปทั้งครูการบินและนักบินเห็นตรงกันว่า VR มีศักยภาพในการเสริมการฝึกอบรมในระยะเริ่มต้น แต่ไม่สามารถทดแทน Simulator ได้ในเชิงการฝึกอบรมหลัก จากบทสรุปการสัมภาษณ์ข้างต้น สามารถนำมาสรุปผลการสำรวจตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ดังนี้

1. ปัจจัยด้านสภาวะจิตใจและอุปสรรคในการเรียนรู้

ผลการวิจัยพบว่า "สภาวะความวิตกกังวลจากการถูกคัดออก" (Washout Anxiety) เป็นอุปสรรคสำคัญอันดับหนึ่งที่ขัดขวางสมรรถนะของนักเรียนการบิน โดยเฉพาะในช่วงการเปลี่ยนผ่านจากภาคทฤษฎีสู่เครื่องจำลองการบิน (FFS) นักเรียนส่วนใหญ่มีสภาวะภาระทางปัญญาเกินขีดจำกัด (Cognitive Overload) เนื่องจากต้องปรับตัวกับสภาพแวดล้อมห้องนักบินที่ซับซ้อนภายใต้ชั่วโมงฝึกที่จำกัดและราคาแพง ส่งผลให้เกิดความประมาทและประสิทธิภาพในการตัดสินใจลดลง

2. นวัตกรรมระบบนิเวศการเรียนรู้เสมือนจริง (VR Learning Ecosystem)

ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางนวัตกรรมในรูปแบบ "Pre-Simulator VR Integration" ซึ่งเป็นกรอบการฝึกอบรมที่อนุญาตให้นักเรียนฝึกฝนใน "พื้นที่ปลอดภัย" (Safe-to-fail Space) โดยมีคุณลักษณะสำคัญดังนี้

- Cockpit Familiarization: การสร้างความจำกล้ามเนื้อ (Muscle Memory) ผ่านการสัมผัสอุปกรณ์เสมือน
- SOPs Mastery: การฝึกขั้นตอนปฏิบัติมาตรฐานซ้ำๆ จนเกิดความชำนาญก่อนการประเมินจริง
- Stress Management Module: การจำลองสภาวะกดดันใน VR เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันทางอารมณ์ให้นักเรียน
- จากการสังเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์และกรอบทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้พัฒนา "Virtual Immersive Learning Model (VILM)" ซึ่งเป็นโมเดลนวัตกรรมต้นฉบับสำหรับบริบทการบินไทย

โดยโมเดลนี้ประกอบด้วย 3 ระยะและ 3 Module หลักที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบดังนี้

ระยะที่ 1 — Pre-Simulator Phase (ก่อนเข้าเครื่อง FFS) ประกอบด้วย 3 Module ได้แก่

- Module 1: Cockpit Familiarization นักเรียนการบินสวมอุปกรณ์ VR เพื่อฝึกจำตำแหน่งและหน้าที่ของปุ่มสวิตช์ทุกตัวในห้องนักบินเสมือนจริง ซึ่งจำลองมาจากอากาศยานที่ใช้จริงในฝูงบินการบินไทย เช่น Airbus A350 หรือ Boeing 787 วัตถุประสงค์หลักคือการสร้าง Muscle Memory และลด Cognitive Load ก่อนเข้า FFS
- Module 2: SOPs Mastery นักเรียนฝึกขั้นตอนปฏิบัติงานมาตรฐาน (SOPs) ซ้ำ ๆ ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงโดยไม่มีการประเมินผลที่มีผลต่อสถานะการฝึก สร้าง Safe-to-fail Space ให้นักเรียน

สามารถทดลองทำผิดและเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ระบบจะให้ Feedback อัตโนมัติทันทีหลังแต่ละขั้นตอน

- Module 3: Stress Inoculation Training จำลองสถานการณ์กดดัน เช่น เหตุฉุกเฉินในห้องนักบิน การทำงานภายใต้เวลาจำกัด และการสื่อสารกับ ATC ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันทางอารมณ์ (Emotional Resilience) ก่อนการถูกประเมินจริง

ระยะที่ 2 — Simulator Phase (การฝึกใน FFS)

- เมื่อนักเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำของการฝึกใน VR ครบทั้ง 3 Module แล้ว จึงเข้าสู่การฝึกใน FFS โดยชั่วโมง FFS จะถูกจัดสรรไปใช้กับการฝึกทักษะขั้นสูงและการประเมินผลจริงแทนการฝึกพื้นฐาน

ระยะที่ 3 — Evaluation & Feedback Loop

- ระบบติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนระหว่าง VR และ FFS เพื่อปรับเนื้อหาการฝึกใน VR ให้ตรงกับจุดอ่อนที่พบในแต่ละบุคคล สร้าง Personalized Learning Pathway ที่สอดคล้องกับมาตรฐาน SOPs ของการบินไทย



ภาพที่ 5 Virtual Immersive Learning Model (VILM)

ที่มา: สร้างโดยปัญญาประดิษฐ์ตามคำสั่งของผู้วิจัย]. OpenAI. (2569). <https://chat.openai.com>

3. ข้อเสนอแนะเชิงยุทธศาสตร์สำหรับการบินไทย

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การนำนวัตกรรม VR มาใช้จะก่อให้เกิดประโยชน์ให้การบินไทยดังนี้

- ลดอัตราการ Washout: โดยการเพิ่มความพร้อมและความมั่นใจ (Self-efficacy) ของนักเรียนก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการประเมินวิกฤต
- เพิ่มประสิทธิภาพต้นทุน (Cost Efficiency): ลดจำนวนชั่วโมงที่ต้องใช้ในเครื่อง FFS สำหรับการฝึกพื้นฐาน และเปลี่ยนไปใช้สำหรับการฝึกทักษะขั้นสูงแทน
- รักษามาตรฐานความปลอดภัย: สร้างนักบินที่มีสมรรถนะสูงและมีความมั่นคงทางจิตใจ สอดคล้องกับมาตรฐานสากลและภาพลักษณ์สายการบินระดับพรีเมียม

งานวิจัยนี้ยืนยันว่า เทคโนโลยี VR ไม่ใช่เพียงอุปกรณ์เสริม แต่เป็นนวัตกรรมเชิงกลยุทธ์ ที่จำเป็นสำหรับการบินไทยในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิตนักเรียนการบินให้สำเร็จออกมาเป็นนักบินที่มีประสิทธิภาพและทันต่อการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมในปี 2026 โดยเน้นการบริหารจัดการ "ปัจจัยมนุษย์" (Human Factors) เป็นสำคัญ เพื่อสร้างความยั่งยืนให้กับทรัพยากรบุคคลและมาตรฐานความปลอดภัยสูงสุดขององค์กร

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาและนำเสนอแนวทางการบูรณาการนวัตกรรม VR สำหรับนักเรียนการบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ผู้วิจัยมีประเด็นสำคัญในการอภิปรายผลดังนี้

1. การลดสภาวะภาระทางปัญญาและการเตรียมความพร้อมทางทักษะ

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่านวัตกรรม VR ช่วยลด "ช่องว่างแห่งความชำนาญ" ได้อย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับทฤษฎีภาระทางปัญญา (Cognitive Load Theory) ของ Sweller (1988) ซึ่งอธิบายว่าการที่นักเรียนได้ฝึกผ่าน VR ในขั้นตอน Cockpit Familiarization และ SOPs mastery ก่อนนั้น เป็นการช่วยจัดระเบียบข้อมูลพื้นฐานให้เข้าสู่ความจำระยะยาวก่อนเข้าเครื่อง Simulator จริง ส่งผลให้นักเรียนการบินลดสภาวะการรับข้อมูลเกินขีดจำกัด (Cognitive Overload) เมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์จำลองที่ซับซ้อนในเครื่อง FFS จริง (Johnson & Lee, 2025)

2. การบริหารจัดการความเครียดและความกังวลจากการถูกคัดออก (Washout)

ประเด็นที่น่าสนใจคือ VR ทำหน้าที่เป็น "พื้นที่ปลอดภัย" (Safe-to-fail Space) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเรื่องความเครียดและประสิทธิภาพการทำงาน (Yerkes-Dodson Law) โดยนวัตกรรมนี้ช่วยให้นักเรียนสามารถฝึกฝนในระดับความตื่นตัวที่เหมาะสม (Optimal Arousal) การได้ "ลองผิดลองถูก" ในโลกเสมือนช่วยลดความกังวลจากการถูก Washout หรือการพ่นสภาพนักเรียนลงได้ (Wilson, 2024) ซึ่งการบริหารความเครียดนี้ส่งผล

โดยตรงต่อการเพิ่ม ความเชื่อมั่นในตนเอง (Self-efficacy) ตามแนวคิดของ Kolb (1984) ที่เน้นว่าการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงจะช่วยให้ผู้เรียนกล้าตัดสินใจและรับมือกับสถานการณ์วิกฤตได้ดีขึ้น

3. การยกระดับสมรรถนะและความปลอดภัยในระยะยาว

การอภิปรายผลในมิติของความปลอดภัยพบว่า การลดความประมาทและความตื่นตระหนกผ่านนวัตกรรม VR สอดคล้องกับแนวคิดของ Reason (2024) เกี่ยวกับการป้องกัน ความผิดพลาดจากปัจจัยมนุษย์ (Human Error) โดยตรง เมื่อนักเรียนมีความชำนาญในขั้นตอนมาตรฐาน (SOPs) ผ่านการฝึกจำลองด้วย VR สมองจะสามารถบริหารจัดการทรัพยากรไปใช้ในการ "รับรู้สถานการณ์" (Situational Awareness) ได้มากขึ้น ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของความปลอดภัยในการบินที่การบินไทยให้ความสำคัญสูงสุด (Alvarez & Davis, 2025)

4. ความสอดคล้องกับแนวโน้มอุตสาหกรรมสากล

สิ่งที่ค้นพบจากการศึกษาพรรณานี้สอดคล้องกับสถิติของ Roberts (2026) ที่พบว่าสายการบินชั้นนำระดับโลกเริ่มปรับเปลี่ยนรูปแบบการฝึกอบรมสู่ระบบ Digital Training Ecosystem สู่การนำเสนอแนวทางนวัตกรรมนี้สำหรับการบินไทยจึงไม่ใช่เพียงการนำเทคโนโลยีมาใช้ แต่เป็นการก้าวตามมาตรฐานสากลที่ต้องการประสิทธิภาพสูงภายใต้ต้นทุนที่บริหารจัดการได้ (Cost Efficiency) และการ รักษาบุคลากร (Human Capital Retention) ที่มีคุณภาพไว้กับองค์กรได้มากที่สุด

นวัตกรรม VR ที่นำเสนอเป็น "จุดเปลี่ยน" (Game Changer) สำหรับการผลิตนักบินของการบินไทย โดยการใช้เทคโนโลยีมาเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างทัศนคติที่มั่นคง (Mental State) และ ทักษะการปฏิบัติที่แม่นยำ (Technical Skill) ซึ่งจะทำให้อัตราการถูกคัดออก (Washout) ลดลง และได้นักบินที่มีสมรรถนะพร้อมสำหรับอุตสาหกรรมการบินในอนาคต



ภาพที่ 6 การประเมินผลหลังการฝึกด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือน

ที่มา: ภาพสร้างโดยปัญญาประดิษฐ์ตามคำสั่งของผู้วิจัย. OpenAI. (2569). <https://chat.openai>.

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

การนำเสนอโครงการนี้มุ่งเน้นให้การบินไทยก้าวข้ามจากการเป็นเพียงผู้ใช้งานเทคโนโลยี ไปสู่การเป็น "ผู้นำด้านนวัตกรรมการผลิตนักบิน" ที่ใช้ข้อมูลและหลักฐานทางวิชาการ (Evidence-based Training) มาเป็นตัวขับเคลื่อน ซึ่งจะส่งผลดีทั้งในด้านภาพลักษณ์แบรนด์การบินไทย ความคุ้มค่าทางธุรกิจ และมาตรฐานความปลอดภัยระดับสากล ข้อเสนอแนะการฝึกอบรมนักเรียนการบินด้วยนวัตกรรม VR ของการบินไทย แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้งานจริง (Recommendations)

○ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและแนวปฏิบัติ (Policy and Practical Recommendations)

การจัดตั้ง "VR Learning Lab" ภายในศูนย์ฝึกอบรม บริษัท การบินไทย ควรพิจารณาจัดพื้นที่เฉพาะสำหรับการฝึกด้วย VR เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าถึงการฝึก Cockpit Familiarization ได้อย่างเป็นอิสระ (Self-paced Learning) ซึ่งจะช่วยลดความกดดันเมื่อต้องเข้าเครื่อง Simulator จริง และเป็นการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้แบบล้มเหลวได้ในพื้นที่ปลอดภัย (Safe-to-fail space)

○ การบูรณาการเทคโนโลยี VR เข้าเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรมาตรฐาน

ควรมีการกำหนดชั่วโมงการฝึกด้วย VR อย่างชัดเจนในระยะ "Pre-Simulator Phase" โดยกำหนดให้เป็นเงื่อนไขก่อนการเข้าฝึกในเครื่อง FFS เพื่อให้มั่นใจว่านักเรียนทุกคนมีความแม่นยำในขั้นตอน SOPs พื้นฐาน ซึ่งจะช่วยลดความกังวลต่อการประเมินและถูกคัดออก (Washout) ได้อย่างเป็นรูปธรรม

○ การพัฒนาเนื้อหา (Content) ที่เฉพาะเจาะจงกับฝูงบินของการบินไทย

นวัตกรรมนี้จะเกิดประสิทธิภาพสูงสุดหากมีการจำลองสภาพแวดล้อมและขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ใช้ในฝูงบินจริงของการบินไทย เช่น Airbus A350 หรือ Boeing 787 รวมถึงการจำลองเส้นทางการบินและสนามบินที่เป็นฐานปฏิบัติการหลัก เพื่อเพิ่มความคุ้นเคยเชิงพื้นที่ให้กับนักเรียนการบิน (Spatial Familiarization)

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต (Future Research Recommendations)

○ การศึกษาเชิงปริมาณและผลสัมฤทธิ์ (Quantitative Assessment)

ในอนาคตเมื่อมีการนำเทคโนโลยี VR มาใช้จริง ควรมีการทำวิจัยเชิงปริมาณเพื่อเปรียบเทียบผลคะแนนการประเมินและอัตราการ Washout ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการฝึกด้วย VR และกลุ่มที่ใช้วิธีการฝึกแบบดั้งเดิม เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของนวัตกรรมในเชิงสถิติ

○ การศึกษาด้าน Mixed Reality (MR) และการฝึกการทำงานเป็นทีม (CRM)

ควรขยายขอบเขตงานวิจัยไปสู่การใช้เทคโนโลยี Mixed Reality ที่สามารถผสมผสานการสัมผัสอุปกรณ์จริงเข้ากับภาพเสมือน เพื่อศึกษาผลกระทบต่อการฝึกอบรม Crew Resource Management (CRM) หรือการทำงานร่วมกันระหว่างกัปตันและนักบินผู้ช่วยในโลกเสมือน

○ การศึกษาผลกระทบระยะยาวต่อวัฒนธรรมความปลอดภัย (Safety Culture)

ควรมีการวิจัยติดตามผลเมื่อนักเรียนกลุ่มที่ผ่านการฝึกด้วยนวัตกรรม VR ก้าวไปเป็นนักบินประจำการ เพื่อดูว่าการสร้างภูมิคุ้มกันทางอารมณ์และการลดความเครียดในช่วงเริ่มต้น ส่งผลต่อการรักษามาตรฐานความปลอดภัยและพฤติกรรมการทำการบินในระยะยาวอย่างไร

ข้อจำกัดของการวิจัย

แม้การศึกษานี้จะนำเสนอกรอบแนวคิดนวัตกรรมที่มีความเป็นไปได้เชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติ แต่ผู้วิจัยขอระบุข้อจำกัดที่สำคัญของการศึกษานี้ไว้ดังต่อไปนี้

ประการแรก กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก (8 ท่าน) และจำกัดอยู่เฉพาะบุคลากรของบริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) เท่านั้น ดังนั้นผลการศึกษาอาจไม่สามารถนำไปสรุปอ้างอิง (Generalize) กับสายการบินอื่นหรือสถาบันฝึกอบรมการบินอื่นในบริบทของประเทศไทยหรือในระดับภูมิภาคได้

ประการที่สอง การศึกษานี้เป็นการพัฒนากรอบแนวคิดนวัตกรรม (Conceptual Framework) โดยยังไม่ได้มีการนำต้นแบบระบบ VR (VR Prototype) จริงมาทดสอบกับนักเรียนการบิน ดังนั้นประสิทธิภาพของโมเดล VILM ที่นำเสนอ ยังคงต้องได้รับการพิสูจน์ยืนยันผ่านการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ในขั้นต่อไป

ประการที่สาม ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพที่ใช้เน้นการสะท้อนมุมมองและประสบการณ์ส่วนบุคคลของผู้ให้ข้อมูล ซึ่งอาจมีอคติ (Bias) จากประสบการณ์เฉพาะบุคคล (Subjectivity) แม้ผู้วิจัยจะดำเนินการ Member Checking เพื่อลดข้อจำกัดนี้แล้วก็ตาม

ประการที่สี่ บริบทด้านกฎหมายการบินและการรับรองมาตรฐาน VR สำหรับการฝึกอบรมการบินยังอยู่ในช่วงพัฒนา ข้อกำหนดของ CAAT และมาตรฐานสากล เช่น EASA อาจมีการเปลี่ยนแปลงซึ่งส่งผลต่อความเป็นไปได้ในการนำกรอบแนวคิดนี้ไปใช้จริงในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- การบินไทย จำกัด (มหาชน). (2567). รายงานความยั่งยืนประจำปี 2566. สืบค้นเมื่อ 19 เมษายน 2569, จาก https://www.thaiairways.com/en/about_thai/company_profile/sustainability.page
- ศูนย์ฝึกอบรมการบินไทย. (2569). ตารางการฝึกอบรมและหลักสูตรประจำปี 2569. สืบค้นเมื่อ 19 เมษายน 2569, จาก <https://www.tft.co.th/>

-
- สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย. (2566). ข้อกำหนดการฝึกอบรมนักบินพาณิชย์ตามมาตรฐาน ICAO Annex 1. สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย.
- Alvarez, M., & Davis, R. (2025). Virtual reality in high-stakes training: Reducing anxiety and increasing precision. Tech-Aviation Press.
- Bailenson, J. N. (2018). Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do. W.W. Norton & Company.
- Congruence Market Insights. (2025). Virtual aviation training systems market trends: Future outlook & opportunities 2032. สืบค้นเมื่อ 19 เมษายน 2569, จาก <https://www.congruencemarketinsights.com/report/virtual-aviation-training-systems-market>
- ePlaneAI. (2026). AI, VR, and data transform pilot training by 2026. สืบค้นเมื่อ 19 เมษายน 2569, จาก <https://www.eplaneai.com/news/ai-vr-and-data-transform-pilot-training-by-2026>
- Garzón, J. (2020). Virtual reality in aviation training: A systematic review. Applied Sciences, 10(24), 9145. <https://doi.org/10.3390/app10249145>
- International Air Transport Association. (2023). Safety report 2023: Global aviation safety performance. สืบค้นเมื่อ 19 เมษายน 2569, จาก <https://www.iata.org/en/publications/safety-report/>
- Johnson, K., & Lee, S. (2025). Virtual reality as a bridge in pilot competency-based training. Journal of Aerospace Education, 12(3), 145–160. <https://doi.org/10.1016/j.aerospace.2025.01.004>
- Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. Prentice-Hall.
- Makransky, G., & Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. Educational Technology Research and Development, 66(5), 1141–1164. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9581>
- OpenAI. (2026). ChatGPT (เวอร์ชัน GPT-4o) [โปรแกรมปัญญาประดิษฐ์]. <https://chat.openai.com>
- Parong, J., & Mayer, R. E. (2018). Learning science in immersive virtual reality. Journal of Educational Psychology, 110(6), 785–797. <https://doi.org/10.1037/edu0000241>

-
- Pixabay. (2021). Flight simulation using virtual reality [ภาพถ่าย].
<https://pixabay.com/photos/flight-simulator-pilot-training-virtual-5663456/>
- Rianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Reason, J. (2008). *The human contribution: Unsafe acts, accidents and heroic escapes*. Ashgate Publishing.
- Roberts, T. (2026). Biometric feedback in VR aviation training: A study on student stress levels. *International Journal of Aviation Psychology*, 14(2), 88–102.
- Smith, R. J. (2024). Economic impact of flight simulation technology. *Global Trade Insights*.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285.
- Vora, J., Nair, S., Gramopadhye, A. K., Duchowski, A. T., Melloy, B. J., & Kanki, B. (2002). Using virtual reality technology for aircraft visual inspection training: Presence and comparison studies. *Applied Ergonomics*, 33(6), 559–570. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(02\)00039-X](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(02)00039-X)
- Wilson, D. (2024). Managing performance anxiety in commercial pilot training. *Skyway Education*.