



สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)

เอกสารความรู้ (knowledge documents)

ประเภทเอกสาร

- TR: รายงานเชิงเทคนิค (TECHNICAL REPORT)
- TN: รายงานเชิงเทคนิค (ฉบับย่อ) (TECHNICAL NOTE)
- MN: คู่มือการดำเนินงาน (Operation Manual) / คู่มือการใช้งาน (Instruction Manual) / แผนปฏิบัติการ (Operation Plan)

หมายเลขเอกสาร(For QDS) KM Document No.	SLRI-TR-2026-101
ชื่อเรื่อง Title	การพัฒนาระบบลงทะเบียนและยืนยันการชำระเงินงานประชุมวิชาการ Siam Physics Congress 2026 (SPC2026)
ชื่อฝ่าย Department	คณะทำงานจัดทำ Website ระบบลงทะเบียน ประชาสัมพันธ์และสารสนเทศ คณะทำงานจัดประชุมวิชาการฟิสิกส์ระดับชาติ ครั้งที่ 21
วันที่เผยแพร่ Release date	9 มิถุนายน 2569
ระดับการเปิดเผยข้อมูล Level of Disclosure	<input type="checkbox"/> ข้อมูลในรายงานเป็นความลับ (Undisclosed) <input type="checkbox"/> เปิดเผยข้อมูลเฉพาะภายในฝ่ายหรือส่วนงาน (Information can be disclosed within department/section) <input checked="" type="checkbox"/> เปิดเผยข้อมูลได้สำหรับพนักงานของสถาบันฯ และอนุญาตให้บันทึกข้อมูลเข้าเป็นส่วน หนึ่งของระบบ Knowledge Management ภายในสถาบันฯ (Information can be disclosed for SLRI staffs and can be part of SLRI's Knowledge Management System) <input checked="" type="checkbox"/> เปิดเผยข้อมูลได้เพื่อเป็นองค์ความรู้สาธารณะ เช่นเว็บไซต์ของสถาบันฯ (Information is available for public)
คำสำคัญ Keyword	laravel 11, registration system, payment verification, otp login, pdf generation, spc2026, flowchart

รายชื่อผู้จัดทำรายงานหรือผู้ดำเนินโครงการ (Name)	ส่วนร่วมในการปฏิบัติงานในโครงการ Responsible tasks in the project
ดร.ฐาปกรณ์ ภู่อำพงษ์	ประธานคณะทำงาน
นายณัฐวุฒิ สุรเดช	คณะทำงาน, ผู้จัดทำรายงาน
ดร.กิริติ มานะสถิตพงศ์	คณะทำงาน
ดร.วรรณิสา พรหมดี	คณะทำงาน
นายสุรกวินท์ สืบคำ	คณะทำงาน
นายเทวฤทธิ์ พันธุ์เพียร	คณะทำงาน
นายวีระพันธ์ มาจันทิก	คณะทำงาน
นางสาวกัลยาณี ออบกิ่ง	คณะทำงาน
ว่าที่ร้อยตรีเจษฎา ภาชนนท์	คณะทำงานและเลขานุการ
นางสาวเฉลิมศรี เพ็ญทอง	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

บทคัดย่อ

การประชุมวิชาการ Siam Physics Congress (SPC2026) เป็นเวทีสำคัญสำหรับการนำเสนอผลงานวิจัย และแลกเปลี่ยนความรู้ในแวดวงฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในระดับชาติและนานาชาติ การจัดงานประชุมวิชาการขนาดใหญ่ที่มีผู้เข้าร่วมงาน จำนวนมากจำเป็นต้องมีระบบบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและมีความเสถียรสูง คณะทำงานจึงได้พัฒนาระบบลงทะเบียนและยืนยันการชำระเงินออนไลน์ ซึ่งเป็นเว็บแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นด้วยเฟรมเวิร์ก Laravel 11 ร่วมกับ Livewire และระบบฐานข้อมูล MariaDB เพื่อให้ระบบสามารถรองรับการทำงานแบบรวมศูนย์ มีความปลอดภัย และประมวลผลข้อมูลได้แบบเรียลไทม์

ในกระบวนการพัฒนาระบบ คณะทำงานได้นำเสนอนวัตกรรมการยืนยันตัวตนของผู้ใช้แบบไร้รหัสผ่าน (Passwordless Authentication) โดยใช้อีเมลร่วมกับรหัสผ่านครั้งเดียว (One-Time Password - OTP) ที่จัดส่งผ่านโปรโตคอล SMTP ซึ่งช่วยลดปัญหาการลืมรหัสผ่านและเพิ่มความปลอดภัยให้กับบัญชีผู้ใช้งานอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ระบบยังได้รับการออกแบบให้มีลोजิกการคำนวณค่าลงทะเบียนแบบไดนามิกที่ซับซ้อนตามเงื่อนไขของงานประชุม อาทิ สถานะการเป็นสมาชิกสมาคมฟิสิกส์ไทย (TPS) อัตราลงทะเบียนล่วงหน้า (Early Bird) คุ้มครองส่วนลด สิทธิการยกเว้นค่าธรรมเนียม (Fee Waiver) ตลอดจนการจัดการค่าลงทะเบียนของประชากรผู้ติดตาม และการเข้าร่วมงานจัดเลี้ยง (Banquet)

ในส่วนการทำงานของเจ้าหน้าที่การเงิน ระบบเตรียมพอร์ทัลแอดมินหลังบ้านสำหรับการตรวจสอบหลักฐานการโอนเงิน (Slip Verification) ป้อนยอดเงินรับจริง อนุมัติหรือปฏิเสธยอดเงินโอน และอัปโหลดไฟล์ใบเสร็จรับเงินที่ระบบเรนเดอร์โดยอัตโนมัติเป็น PDF ผ่าน dompdf เพื่อให้ผู้สมัครล็อกอินเข้ามาดาวน์โหลดจดหมายรับรอง เอกสารเชิญประชุม หนังสือขอวีซ่า และใบเสร็จรับเงินได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ผลการทดสอบและสถิติการใช้งานจริงแสดงให้เห็นว่าระบบช่วยลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ ลดข้อผิดพลาดเชิงบัญชี และสามารถนำโครงสร้างนี้ไปใช้เป็นคู่มืออ้างอิงทางเทคนิคเพื่อพัฒนาต่อยอดสำหรับงานประชุมวิชาการอื่นๆ ในอนาคตได้อย่างสมบูรณ์

คำสำคัญ (Keywords): laravel 11, registration system, payment verification, otp login, pdf generation, spc2026, flowchart

1. บทนำ

การประชุมวิชาการ Siam Physics Congress (SPC2026) เป็นงานประชุมประจำปีระดับนานาชาติที่จัดขึ้นเพื่อสนับสนุนการเผยแพร่ผลงานวิจัยและการสร้างเครือข่ายความร่วมมือในสาขาฟิสิกส์และศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง การจัดเตรียมระบบสารสนเทศเพื่อรองรับการลงทะเบียน การชำระเงิน และการออกเอกสารทางการที่มีความถูกต้องตามหลักกฎหมายและหลักบัญชีจึงเป็นภารกิจสำคัญอย่างยิ่งของคณะทำงานจัดทำ Website ระบบลงทะเบียน ประชาสัมพันธ์และสารสนเทศ

ในอดีต การลงทะเบียนของงานประชุมมักใช้วิธีการกรอกข้อมูลผ่านแบบฟอร์มเอกสารหรือการกรอก Google Forms แล้วให้ผู้สมัครส่งหลักฐานการโอนเงินผ่านทางอีเมล ซึ่งทำให้เกิดปัญหาข้อมูลสูญหาย การตรวจสอบสถานะชำระเงินที่ล่าช้า และความยากลำบากในการประสานงานระหว่างแอดมินฝ่ายประสานงานและเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน คณะทำงานจึงออกแบบเว็บพอร์ทัลแบบรวมศูนย์ขึ้นผ่านยูอาร์แอลหลัก <https://spc2026-reg.thaiphysoc.org> เพื่อเป็นระบบปฏิบัติการหลักของงานประชุมครั้งนี้

รายงานเชิงเทคนิคฉบับนี้มีโครงสร้างมุ่งเน้นการจัดเก็บองค์ความรู้เชิงโปรแกรมมิ่งและการสถาปัตยกรรมระบบ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ โครงสร้างตารางฐานข้อมูลอย่างละเอียด ผังงานแสดงการทำงานในแต่ละโมดูล (Flowcharts) การวิเคราะห์ฮาร์ดแวร์ คู่มือการตั้งค่าเพื่อนำไปใช้งานบนโปรดักชัน เซิร์ฟเวอร์ และแนวทางการพัฒนาต่อยอดเพื่อรองรับระบบเกตเวย์การชำระเงินอัตโนมัติในภายหลัง

2. วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ในการสร้างและบันทึกรายละเอียดทางเทคนิคของระบบลงทะเบียน SPC2026 ประกอบด้วย:

- เพื่อสร้างเว็บแอปพลิเคชันระบบลงทะเบียนและยืนยันการชำระเงินที่ทำงานบนเทคโนโลยี Laravel 11 และ Livewire ที่เสถียรและตอบสนองเร็ว
- เพื่อทดแทนการเข้ารหัสผ่านแบบเดิมด้วยระบบ OTP (One-Time Password) ผ่านอีเมล เพื่อความปลอดภัยสูงสุดและลดภาระการกักคืบบัญชี
- เพื่อออกแบบและพัฒนาลอจิกการคำนวณเงินค่าธรรมเนียมลงทะเบียน ค่าผู้ติดตาม และค่าจัดเลี้ยงให้อยู่บนระบบซอฟต์แวร์อย่างเป็นเอกภาพ

- เพื่อสถาปนาสถาปัตยกรรมฐานข้อมูล MariaDB ที่มีการระบุคีย์ ข้อมูล ความสัมพันธ์เชิงอ็อบเจกต์ (Eloquent ORM) และนโยบายลบข้อมูลแบบนุ่มนวล (Soft Deletes)
- เพื่อพัฒนาพอร์ทัลเจ้าหน้าที่การเงิน (Admin Panel) ให้สามารถควบคุม ค้นหา กรองข้อมูล ออกรายงาน และอนุมัติสถานะการเงินได้อย่างถูกต้อง
- เพื่อเป็นเอกสารทางเทคนิคและคู่มือการพัฒนาระบบสำหรับนักพัฒนารุ่นต่อไปในการดูแลและต่อยอดซอฟต์แวร์

3. สถาปัตยกรรมระบบและแนวคิดพื้นฐาน

3.1 โครงสร้าง Laravel 11 MVC Pattern

การพัฒนาระบบลงทะเบียน SPC2026 ใช้ Laravel เวอร์ชัน 11 เป็นแกนหลัก ซึ่งเป็น PHP เฟรมเวิร์กที่มีจุดเด่นในเรื่องโครงสร้างที่เป็นระเบียบเรียบร้อย ความปลอดภัย และประสิทธิภาพ ลอจิกของระบบถูกออกแบบภายใต้สถาปัตยกรรม Model-View-Controller (MVC) ดังนี้:

- Model: ใช้ประโยชน์จาก Eloquent ORM ของ Laravel ในการจัดการข้อมูลโครงสร้างตารางฐานข้อมูลในลักษณะอ็อบเจกต์ (Object-Relational Mapping) ช่วยให้อ่านเขียนข้อมูลได้ง่ายและปลอดภัยจากการโจมตีประเภท SQL Injection
- View: ใช้ Blade Template Engine ร่วมกับ Tailwind CSS ในการสร้างอินเทอร์เฟซที่มีความสวยงาม สไตล์พรีเมียม และแสดงผลได้เป็นมิตรกับทุกอุปกรณ์ (Responsive Layout)
- Controller: ทำหน้าที่ควบคุมและตัดสินใจลอจิก โดยประมวลผลคำสั่งจากผู้ใช้ ดึงข้อมูลผ่านโมเดล และส่งต่อผลลัพธ์ไปยังส่วนแสดงผล โดยระบบแยกส่วนควบคุมฝั่งผู้สมัครทั่วไป (App/Http/Controllers) และฝั่งแอดมิน/การเงิน (App/Http/Controllers/Admin) อย่างเด็ดขาด

3.2 ระบบส่วนหน้าแบบ Livewire 3

Livewire 3 เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้สามารถสร้างคอมโพเนนต์ที่โต้ตอบได้เรียลไทม์ (Reactive UI) โดยยังคงเขียนตรรกะในฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-side PHP) ระบบลงทะเบียนแบบทีละขั้นตอน (Wizard Form) นำ Livewire มาควบคุมเพื่อสลับหน้าแบบฟอร์ม 5 ขั้นตอนอย่างไร้รอยต่อ โดยไม่ต้องโหลดทั้งหน้าเว็บใหม่ ช่วยลดแบนด์วิดท์เซิร์ฟเวอร์และเพิ่มความราบรื่นในการกรอกข้อมูลของผู้ใช้สมัคร

3.3 ระบบการเข้ารหัสและตรวจสอบตัวตนแบบไร้รหัสผ่าน (Passwordless Authentication)

ระบบ OTP ทำงานโดยสร้างรหัสตัวเลข 6 หลักแบบสุ่มที่มีความปลอดภัยสูงเมื่อผู้สมัครต้องการเข้าสู่ระบบ รหัสนี้จะถูกจัดเก็บลงในตาราง users พร้อมเวลากำหนดหมดอายุ (Expiration time) 15 นาที ระบบจะส่งอีเมลแจ้งรหัสผ่าน SMTP ไปยังกล่องข้อความของผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้นำรหัสมากรอกและผ่านการตรวจสอบ ระบบจะเช็คสถานะล็อกอินเข้าสู่เซสชันทันที

3.4 ระบบเรนเดอร์เอกสาร PDF อัตโนมัติ (dompdf Engine)

การแปลงหน้าเว็บสรุปการเงินหรือใบแจ้งหนี้ให้เป็นไฟล์ PDF เพื่อให้ผู้ลงทะเบียนดาวน์โหลดและนำไปประกอบการขออนุมัติจากสถาบันต้นสังกัด ใช้ไลบรารี dompdf โดยมีการติดตั้งฟอนต์ภาษาไทยมาตรฐานคือ 'TH Sarabun New' และการใช้ CSS '@page' ในการคุมระยะขอบและสไตล์หน้ากระดาษอย่างละเอียด

3.5 แนวคิดการออกแบบและธีมของอินเทอร์เฟซ (UI Design Theme & Visual Identity)

เพื่อมอบประสบการณ์ใช้งานระดับพรีเมียม สอดคล้องกับภาพลักษณ์ของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนและงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ คณะทำงานจึงกำหนดธีมการพัฒนาการออกแบบหน้าตาผู้ใช้ (UI/UX Design) ไว้ดังนี้:

- แนวคิดหลัก (Glassmorphism Layout): การออกแบบอินเทอร์เฟซโดยใช้เอฟเฟกต์กระจกโปร่งแสง ร่วมกับการจัดวางเงาและขอบที่มีแสงเรือง (Subtle Glow) เพิ่มความลึกและมิติให้แก่หน้าเว็บเพจ ทำให้หน้าจามีสไตล์ที่โมเดิร์น ไฮเทค และดูสะอาดตา
- โทนมสีหลัก (Color Palette): กำหนดเฉดสีกลุ่ม Space Navy และ Royal Blue เป็นพื้นหลังและส่วนติดต่อหลักเพื่อแสดงออกถึงมิติดาราศาสตร์ พิถีพิถันสูง และเทคโนโลยีระดับชาติ ควบคู่กับการเลือกใช้สีทองคำ (Gold Accent) และสีฟ้าสว่าง (Cyan Accent) ในการทำปุ่ม สถานะ แดชบอร์ด หรือฟิลล์สำคัญเพื่อสร้างจุดโฟกัสสายตาและอำนวยความสะดวกในการกดใช้งาน
- สไตล์ตัวอักษรและการอ่านง่าย (Typography): การเลือกใช้รูปแบบฟอนต์ Sans-serif ตระกูลโมเดิร์น (เช่น Inter และ Outfit) ร่วมกับรูปแบบฟอนต์ราชการ TH Sarabun New สำหรับส่วนข้อมูลหลัก ช่วยให้อัตราความเร็วในการกวาดสายตา (Readability) สูงขึ้น และสร้างความรู้สึกทางการแต่เข้าถึงง่าย

- การตอบสนองทุกหน้าจอและเฟรมเวิร์กสไตล์ (Tailwind CSS): โครงสร้างสไตล์ของระบบลงทะเบียนฝั่งผู้ใช้ถูกควบคุมผ่าน Tailwind CSS ซึ่งเป็น Utility-first CSS Framework ที่ช่วยให้การจัดรูปแบบ Layout มีความยืดหยุ่นสูง ปรับแต่งดีไซน์แบบ Glassmorphism ได้ง่าย และแสดงผลได้ราบรื่นในทุกขนาดหน้าจอ (Responsive Design)
- ธีมพอร์ทัลแอดมิน (TailAdmin Admin Dashboard Theme): ในส่วนระบบจัดการหลังบ้านสำหรับเจ้าหน้าที่และฝ่ายการเงิน คณะทำงานได้นำเข้าธีม TailAdmin ซึ่งเป็น Dashboard Template แบบ Open-source ยอดนิยมนที่พัฒนาบน Tailwind CSS ช่วยเตรียมโครงสร้างแถบข้าง (Sidebar) ส่วนหัว (Header) การ์ดข้อมูล และรูปแบบตารางให้มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย เหมาะสำหรับการวิเคราะห์รายงานและบัญชีการเงินเชิงเทคนิค

4. โครงสร้างตารางฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลของระบบลงทะเบียน SPC2026 ได้รับการออกแบบความสัมพันธ์ในลักษณะฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เพื่อควบคุมความสมบูรณ์และถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity) โดยเก็บข้อมูลหลักประกอบด้วย 10 ตาราง ดังตารางและรายละเอียดดังต่อไปนี้:

4.1 ตาราง users (ข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานและสถานะ OTP)

ชื่อฟิลด์ (Field)	ชนิดข้อมูล (Type)	คีย์/ข้อกำหนด (Constraint)	คำอธิบาย (Description)
id	bigint unsigned	Primary Key, Auto-increment	รหัสอ้างอิงผู้ใช้งาน
email	varchar(255)	Unique, Index	อีเมลที่ใช้ล็อกอิน (เชื่อมโยงกับ Indico)
email_verified_at	timestamp	Nullable	วันที่ระบบตรวจสอบความถูกต้องอีเมล
otp_code	varchar(255)	Nullable	รหัสสุ่ม OTP ล่าสุดที่เข้ารหัส
otp_expires_at	timestamp	Nullable	เวลาที่รหัส OTP จะหมดอายุ (15 นาที)

remember_token	varchar(100)	Nullable	โทเค็นสำหรับการล็อกอินค้างไว้
created_at	timestamp	Nullable	วันที่ลงทะเบียนบัญชี
updated_at	timestamp	Nullable	วันที่อัปเดตข้อมูลบัญชี

4.2 ตาราง registrations (ข้อมูลรายละเอียดการสมัครและข้อมูลส่วนบุคคล)

ชื่อฟิลด์ (Field)	ชนิดข้อมูล (Type)	คีย์/ข้อกำหนด (Constraint)	คำอธิบาย (Description)
id	bigint unsigned	Primary Key, Auto-increment	รหัสอ้างอิงตารางลงทะเบียน
user_id	bigint unsigned	Foreign Key (users.id), Cascade Delete	รหัสเชื่อมโยงกับตารางผู้ใช้
registration_id	varchar(255)	Unique, Nullable	รหัสลงทะเบียนเป็นทางการ (เช่น P-001, S-001)
title	enum(Mr, Miss, Mrs, Ms, Dr, Prof., Mx)	Required	คำนำหน้าชื่อ
first_name	varchar(255)	Required	ชื่อจริง (ภาษาอังกฤษ)
middle_name	varchar(255)	Nullable	ชื่อกลาง (ภาษาอังกฤษ)
last_name	varchar(255)	Required	นามสกุล (ภาษาอังกฤษ)
country	varchar(255)	Required	สัญชาติของผู้สมัคร

country_of_residence	varchar(255)	Required	ประเทศที่พำนักอาศัยปัจจุบัน
career	varchar(255)	Required	อาชีพหลักของผู้ลงทะเบียน
telephone	varchar(255)	Required	หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อ
special_dietary	enum(None, Vegan, Halal, Other)	Default: None	การจัดการอาหารพิเศษ
dietary_other	varchar(255)	Nullable	รายละเอียดเพิ่มเติมกรณีเลือกอาหารพิเศษอื่นๆ
visa_invitation_needed	boolean	Default: false	ความต้องการหนังสือขอวีซ่า
passport_number	varchar(255)	Nullable	เลขที่หนังสือเดินทางสำหรับออกวีซ่า
institution	varchar(255)	Nullable	ชื่อหน่วยงาน/สถาบันต้นสังกัด
institution_address	text	Nullable	ที่อยู่หน่วยงาน/สถาบัน
billing_same_as_affiliation	boolean	Default: true	ที่อยู่จัดส่งใบเสร็จตรงกับที่อยู่สังกัด
billing_address	text	Nullable	ที่อยู่สำหรับระบุใบใบเสร็จ/ใบแจ้งหนี้
registration_type	enum(...)	Required	ประเภทลงทะเบียน (เช่น participant_tps, student_tps)
is_early_bird	boolean	Default: true	สถานะลงทะเบียนในช่วง Early Bird
tps_verified	boolean	Default: false	ผลการยืนยันสมาชิกสมาคมฟิสิกส์ไทย
student_id_card_path	varchar(255)	Nullable	ตำแหน่งเก็บรูปบัตรนักศึกษากรณีสมัครแบบนักศึกษา
oneday_days	json	Nullable	วันที่เลือกลงทะเบียนกรณีสมัครแบบ One-day
abstract_count	int	Default: 0	จำนวนบทความที่ดึงมาจาก Indico API
status	enum(...)	Default: draft	สถานะแบบฟอร์ม (draft, pending_payment, completed, rejected)

completed_at	timestamp	Nullable	วันที่การสมัครได้รับการอนุมัติเสร็จสิ้น
deleted_at	timestamp	Nullable	รองรับระบบลบแบบนุ่มนวล (Soft Deletes)

4.3 ตาราง payments (รายละเอียดการเงินและภาพสลิปธนาคาร)

ชื่อฟิลด์ (Field)	ชนิดข้อมูล (Type)	คีย์/ข้อกำหนด (Constraint)	คำอธิบาย (Description)
id	bigint unsigned	Primary Key, Auto-increment	รหัสอ้างอิงตารางการชำระเงิน
registration_id	bigint unsigned	Foreign Key (registrations.id), Cascade Delete	รหัสเชื่อมโยงกับตารางลงทะเบียน
amount	decimal(10,2)	Required	ยอดเงินที่ต้องชำระตามการคำนวณขั้นต้น
coupon_id	bigint unsigned	Foreign Key (coupons.id), Set Null	รหัสส่วนลดคูปองที่นำมาใช้
discount_amount	decimal(10,2)	Default: 0.00	จำนวนเงินส่วนลดที่หักกลับ
final_amount	decimal(10,2)	Required	ยอดชำระสุทธิที่ระบุในระบบ
received_amount	decimal(10,2)	Nullable	ยอดชำระเงินจริงที่ได้รับจากการตรวจสอบ
payment_slip_path	varchar(255)	Nullable	เส้นทางเก็บรูปภาพหลักฐานการโอนเงิน (Slip)
payment_slip_uploaded_at	timestamp	Nullable	เวลาที่อัปโหลดไฟล์หลักฐาน

receipt_path	varchar(255)	Nullable	ตำแหน่งเก็บไฟล์ใบเสร็จรับเงิน PDF
status	enum(pending , uploaded, approved, rejected)	Default: pending	สถานะตรวจสอบ (approved, rejected, uploaded)
verified_by	bigint unsigned	Foreign Key (admins.id), Set Null	รหัสแอดมิน/เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจสอบหลักฐาน
verified_at	timestamp	Nullable	วันที่เจ้าหน้าที่ยืนยันผลการตรวจสอบ
rejection_reason	text	Nullable	เหตุผลกรณีปฏิเสธหลักฐานการเงิน
finance_note	text	Nullable	หมายเหตุส่วนตัวของฝ่ายการเงินสำหรับกรณีพิเศษ

4.4 ตาราง coupons (ระบบรหัสคูปองส่วนลด)

ชื่อฟิลด์ (Field)	ชนิดข้อมูล (Type)	คีย์/ข้อกำหนด (Constraint)	คำอธิบาย (Description)
id	bigint unsigned	Primary Key, Auto-increment	รหัสอ้างอิงคูปอง
code	varchar(255)	Unique, Index	รหัสคูปองส่วนลดที่พิมพ์กรอก
discount_type	enum(percentage, fixed)	Default: fixed	รูปแบบการหักส่วนลด (เป็นเปอร์เซ็นต์หรือหักยอดตรง)
discount_value	decimal(10,2)	Required	สัดส่วนมูลค่าการลด
max_uses	int	Nullable	จำนวนสิทธิ์สูงสุดที่นำไปกรอกได้

uses_count	int	Default: 0	ประวัติจำนวนครั้งที่คูปองนี้ถูกใช้งานแล้ว
expires_at	timestamp	Nullable	วันหมดอายุการใช้งานของคูปอง
is_active	boolean	Default: true	สถานะการเปิด/ปิดการทำงานของคูปอง

4.5 ตาราง admins (บัญชีสิทธิ์แอดมินและเจ้าหน้าที่ระบบ)

ชื่อฟิลด์ (Field)	ชนิดข้อมูล (Type)	คีย์/ข้อกำหนด (Constraint)	คำอธิบาย (Description)
id	bigint unsigned	Primary Key, Auto-increment	รหัสแอดมิน
username	varchar(255)	Unique	ชื่อสำหรับล็อกอินเข้าใช้ระบบแอดมิน
password	varchar(255)	Required	รหัสผ่านแฮช (Bcrypt)
name	varchar(255)	Required	ชื่อ-นามสกุลของเจ้าหน้าที่
role	enum(superadmin, admin, finance, tps_admin)	Default: admin	ระดับสิทธิ์การควบคุมจัดการระบบ

4.6 ตาราง fee_waivers (รายชื่อยกเว้นค่าธรรมเนียมลงทะเบียน)

ชื่อฟิลด์ (Field)	ชนิดข้อมูล (Type)	คีย์/ข้อกำหนด (Constraint)	คำอธิบาย (Description)
id	bigint unsigned	Primary Key, Auto-increment	รหัสอ้างอิง

email	varchar(255)	Unique, Index	อีเมลที่ได้รับสิทธิ์ลงทะเบียนฟรี (เช่น วิทยากรกิตติมศักดิ์)
notes	varchar(255)	Nullable	บันทึกเหตุผลสิทธิ์ยกเว้น

4.7 ตาราง tps_members (ตรวจสอบข้อมูลสมาชิกสมาคมฟิสิกส์ไทย)

ชื่อฟิลด์ (Field)	ชนิดข้อมูล (Type)	คีย์/ข้อกำหนด (Constraint)	คำอธิบาย (Description)
id	bigint unsigned	Primary Key, Auto-increment	รหัสอ้างอิงสมาชิก
member_code	varchar(255)	Unique, Index	หมายเลขรหัสสมาชิก TPS
email	varchar(255)	Nullable	อีเมลสมาชิกที่ตรงกับฐานสมาคม
name	varchar(255)	Required	ชื่อสมาชิกสมาคมสำหรับตรวจสอบ
is_active	boolean	Default: true	สถานภาพการเป็นสมาชิกสมาคม ณ ปัจจุบัน

4.8 ตาราง accompanying_persons (ข้อมูลบุคคลผู้ติดตาม)

ชื่อฟิลด์ (Field)	ชนิดข้อมูล (Type)	คีย์/ข้อกำหนด (Constraint)	คำอธิบาย (Description)
id	bigint unsigned	Primary Key, Auto-increment	รหัสอ้างอิงผู้ติดตาม
registration_id	bigint unsigned	Foreign Key (registrations.id), Cascade Delete	รหัสตารางลงทะเบียนหลัก

title	enum(...)	Required	คำนำหน้าชื่อผู้ติดตาม
first_name	varchar(255)	Required	ชื่อจริงภาษาอังกฤษ
last_name	varchar(255)	Required	นามสกุลภาษาอังกฤษ
has_banquet	boolean	Default: false	สิทธิ์ในการเข้าร่วมงานเลี้ยงจัดเลี้ยง (คิดเงินแยก 2000 บาท)
food_allergy_detail	varchar(255)	Nullable	ข้อมูลการแพ้อาหารของผู้ติดตาม

4.9 ตาราง invoices (ใบแจ้งหนี้ชำระเงินชั่วคราว)

ชื่อฟิลด์ (Field)	ชนิดข้อมูล (Type)	คีย์/ข้อกำหนด (Constraint)	คำอธิบาย (Description)
id	bigint unsigned	Primary Key, Auto-increment	รหัสอ้างอิงใบแจ้งหนี้
registration_id	bigint unsigned	Foreign Key (registrations.id), Cascade Delete	รหัสลงทะเบียนหลัก
invoice_number	varchar(255)	Unique	หมายเลขรหัสใบแจ้งหนี้ที่เป็นระบบ
amount	decimal(10,2)	Required	ยอดเงินสุทธิที่ออกใบแจ้งหนี้
created_at	timestamp	Nullable	วันเวลาสร้างเอกสาร

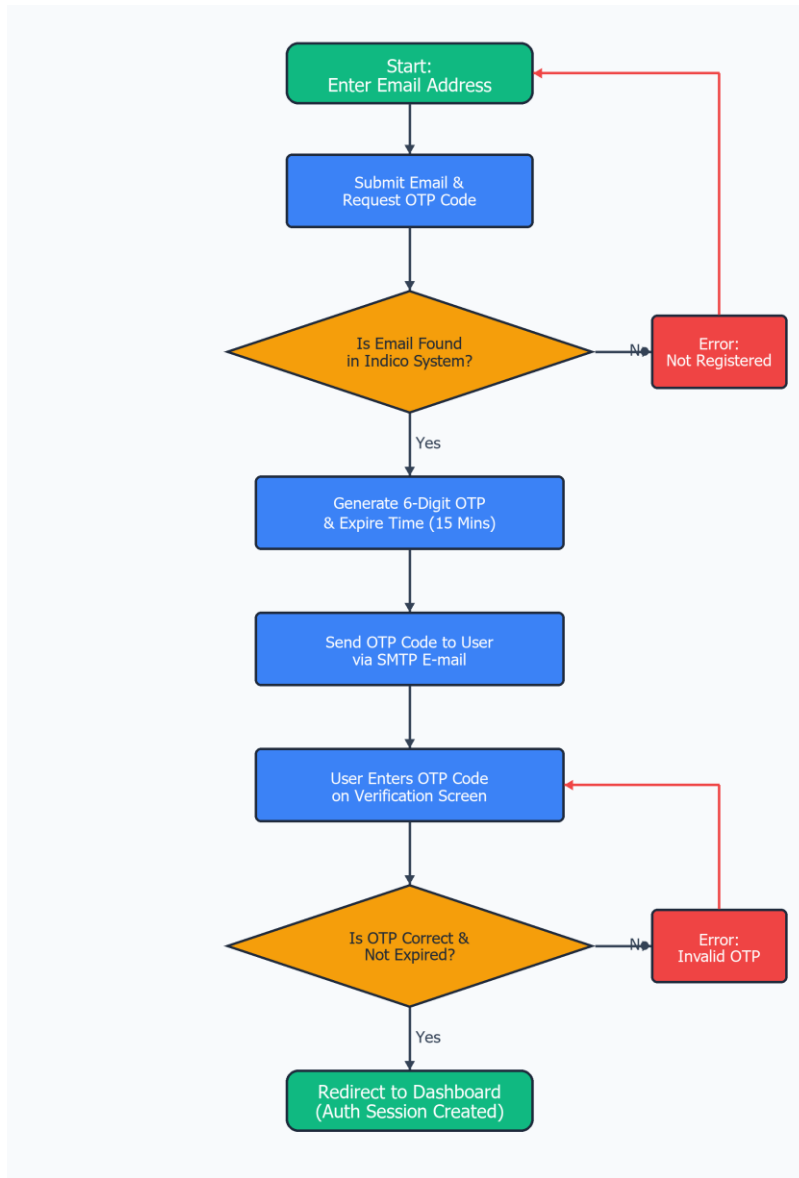
4.10 ตาราง indico_abstracts (ข้อมูลบทความคัดย่อตั้งจากระบบภายนอก)

ชื่อฟิลด์ (Field)	ชนิดข้อมูล (Type)	คีย์/ข้อกำหนด (Constraint)	คำอธิบาย (Description)
-------------------	-------------------	----------------------------	------------------------

id	bigint unsigned	Primary Key, Auto-increment	รหัสบทความย่อ
email	varchar(255)	Index	อีเมลผู้ส่งที่ค้นพบบทความใน Indico
abstract_id	int	Required	รหัส ID บทความใน Indico
title	text	Required	ชื่อบทความอย่างเป็นทางการ
submission_status	varchar(100)	Required	สถานะการยอมรับบทความจากสมาคม

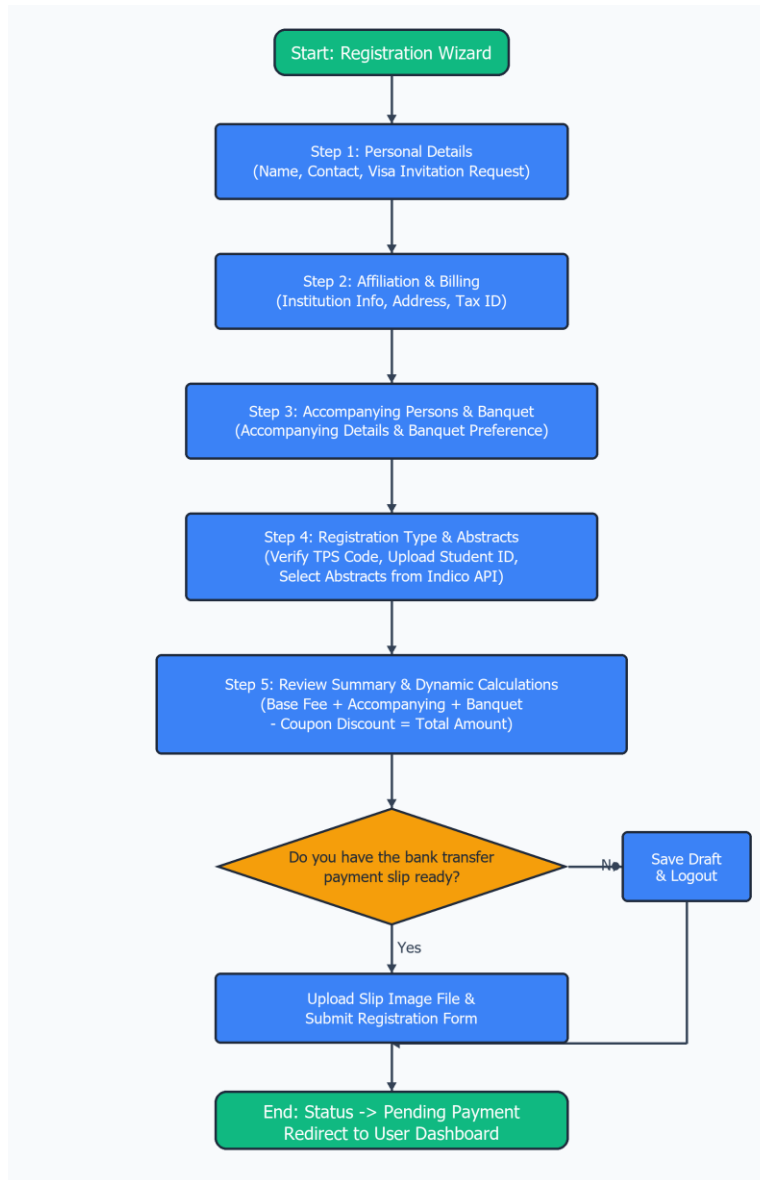
5. ฝั่งงานการทำงานของโปรแกรม

เพื่อให้โปรแกรมเมอร์และทีมงานฝ่ายพัฒนาระบบสามารถเข้าใจการทำงานของโค้ดโปรแกรมในการประมวลผลข้อมูล คณะทำงานได้จัดทำฝั่งงานการทำงาน (Programming Flowcharts) แสดงกระบวนการหลัก 3 กระบวนการดังต่อไปนี้:



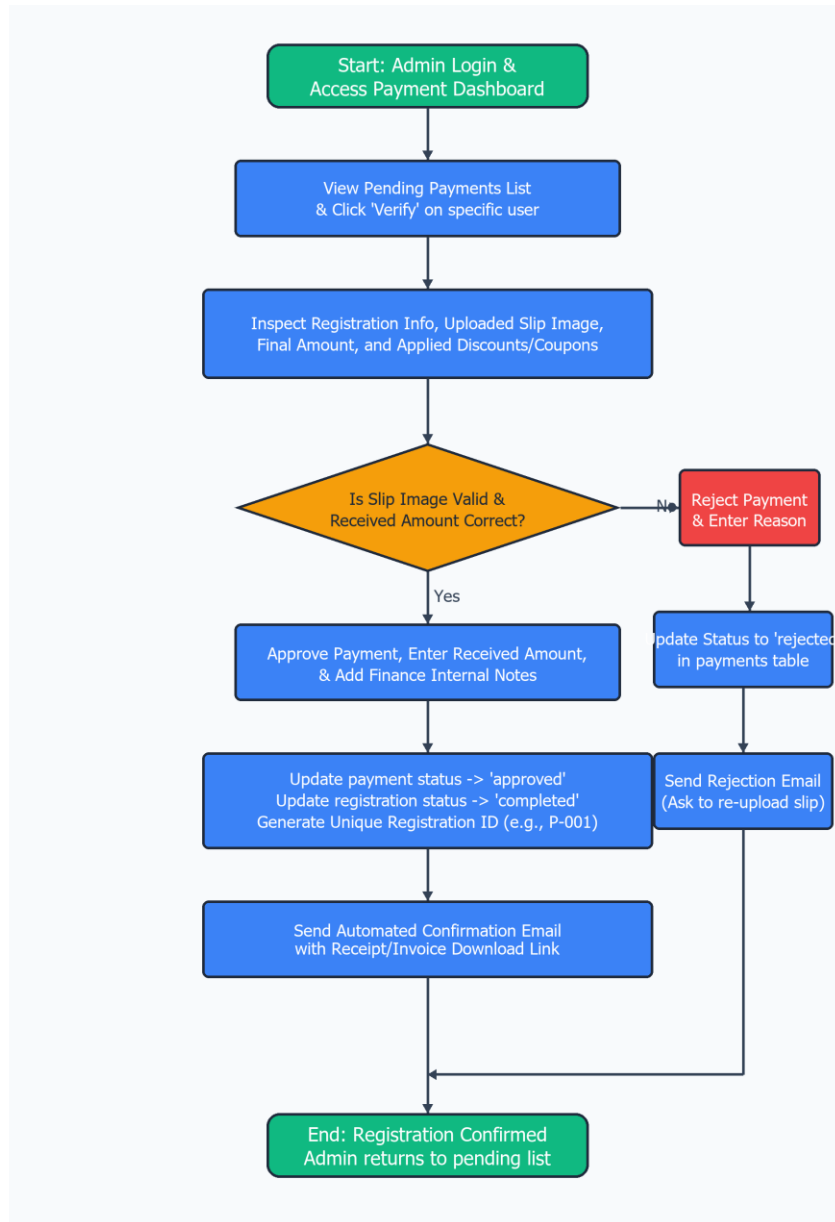
ภาพที่ 1: ผังงานแสดงขั้นตอนการยืนยันตัวตนผ่าน OTP (OTP Login Flow)

คำอธิบายผังงาน OTP: เริ่มต้นเมื่อผู้ใช้กรอกอีเมลเพื่อเข้าใช้งาน ระบบจะเรียกใช้ Indico Service API ในการตรวจสอบว่าอีเมลนี้มีประวัติการส่งบทความหรือไม่ หากไม่พบระบบจะแจ้งข้อผิดพลาดทันทีเพื่อป้องกันบุคคลภายนอกเข้ามากรอกข้อมูล หากพบระบบจะสุ่มตัวเลข 6 หลัก บันทึกประวัติและตั้งเวลาหมดอายุ 15 นาทีลงในฐานข้อมูล และยิง SMTP อีเมลส่งกลับไปหาผู้สมัคร เมื่อผู้สมัครรับรหัสเข้ามากรอกถูกต้องระบบจึงจะสร้างเซสชันล็อกอินให้สำเร็จ



ภาพที่ 2: ผังงานแบบฟอร์มลงทะเบียนแบบ Livewire Wizard (5-Step Wizard Flow)

คำอธิบายผังงาน Wizard: ผู้สมัครกรอกข้อมูลตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ส่วนบุคคล, ขั้นตอนที่ 2 ที่อยู่สังกัดและจัดส่งใบเสร็จ, ขั้นตอนที่ 3 ระบุผู้ติดตามและจัดเลี้ยง, ขั้นตอนที่ 4 เลือกหัวข้อวิชาการจาก Indico และอัปโหลดรูปบัตรนักศึกษากรณีสมัครแบบ Student และขั้นตอนที่ 5 ระบบจะแสดงผลคำนวณราคาสุทธิแบบอัตโนมัติเพื่อให้ผู้สมัครดาวน์โหลดใบแจ้งหนี้ไปโอนเงิน และนำภาพสลิปที่ได้มาอัปโหลดส่งฟอร์มเพื่อปรับสถานะเป็นรอการตรวจสอบ



ภาพที่ 3: ผังงานขั้นตอนการตรวจสอบและอนุมัติยอดโอนเงินของเจ้าหน้าที่การเงิน (Admin Payment Verification Flow)

คำอธิบายผังงานตรวจสอบการเงิน: แอดมินล็อกอินเข้าสู่ระบบจัดการและดึงรายการหลักฐานโอนเงินที่มีสถานะเป็น 'uploaded' เข้ามาตรวจสอบ แอดมินจะดูรูปภาพสลิปโอนเงินฝั่งซ้ายและรายละเอียดคำนวณฝั่งขวา หากถูกต้องแอดมินกรอกจำนวนเงินรับจริง กดอนุมัติ (Approve) ซึ่งระบบจะปรับสถานะการลงทะเบียนเป็นสำเร็จ (Completed) และส่งอีเมลใบเสร็จให้ผู้ใช้งานที่ (โดยรหัสลงทะเบียน เช่น P-001 หรือ S-001 ได้ถูกสร้างไว้ตั้งแต่

ผู้สมัครกดยอมรับและส่งข้อมูลในขั้นตอนที่ 5 ของแบบฟอร์มลงทะเบียนแล้ว) หากสลิปไม่ถูกต้อง แอดมินระบุเหตุผลและกดยกปฏิเสธ (Reject) ระบบจะส่งเมลแจ้งผู้สมัครให้เข้ามาอัปเดตสลิปใบใหม่เข้ามาใหม่อีกครั้ง

6. รายละเอียดการเขียนโปรแกรมและการวิเคราะห์โมดูลซอฟต์แวร์

ส่วนนี้เป็นคู่มืออ้างอิงเชิงพัฒนาซอฟต์แวร์ (Developer Guide) สำหรับการทำความเข้าใจซอร์สโค้ดและลอจิกการเขียนโปรแกรมที่สำคัญของระบบลงทะเบียน SPC2026:

6.1 ตรรกะการคำนวณค่าธรรมเนียมแบบรวมศูนย์ (Centralized Fee Computation)

เพื่อป้องกันปัญหาการทุจริตและการแทรกแซงตัวเลขราคาค่าสมัครผ่านหน้าจอบราวเซอร์ การคำนวณราคาสินค้าทั้งหมดต้องประมวลผลบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์โดยผูกไว้กับโมเดล Registration.php เท่านั้น ตัวแปรสำคัญคือประเภทการสมัคร (\$registration_type), การตรวจสอบ Early bird (\$is_early_bird), จำนวนผู้ติดตามและการเข้าร่วม Banquet โดยมีโค้ดตัวเต็มดังนี้:

```
// app/Models/Registration.php (ส่วนตรรกะการคิดเงินหลัก)

public function calculateRegistrationFee(): float
{
    $stdRate = ['early_bird' => 8500, 'regular' => 9500, 'onsite' => 10000];
    $rates = [
        'participant_tps' => ['early_bird' => 7500, 'regular' => 8500, 'onsite' => 9500],
        'participant_non_tps' => $stdRate,
        'student_tps' => ['early_bird' => 6500, 'regular' => 7500, 'onsite' => 8500],
        'student_non_tps' => ['early_bird' => 7500, 'regular' => 8500, 'onsite' => 9500],
        'oneday_student' => ['early_bird' => 1500, 'regular' => 1500, 'onsite' => 1500],
        'plenary_speaker' => $stdRate,
        'invited_speaker' => $stdRate,
        'keynote_speaker' => $stdRate,
        'session_chair' => $stdRate,
        'staff' => $stdRate,
        'sponsor' => $stdRate,
        'project' => ['early_bird' => 0, 'regular' => 0, 'onsite' => 0],
        'special' => ['early_bird' => 0, 'regular' => 0, 'onsite' => 0],
        'summer_school' => ['early_bird' => 0, 'regular' => 0, 'onsite' => 0],
    ];

    $rateType = $this->rate_type ?? ($this->is_early_bird ? 'early_bird' : 'regular');
    $baseFee = $rates[$this->registration_type][$rateType] ?? 0;

    if ($this->registration_type === 'oneday_student' && is_array($this->oneday_days)) {
        return $baseFee * count($this->oneday_days);
    }

    $abstractMultiplier = max(1, $this->abstract_count + $this->manual_abstract_count);
    return $baseFee * $abstractMultiplier;
}
```

ลอจิกข้างต้นแสดงการใช้ตัวคูณ \$abstractMultiplier สำหรับผู้สมัครที่มีสิทธิ์ส่งบทความวิจัยมากกว่า 1 เรื่องขึ้นไป ซึ่งระบบจะทำการคิดเงินเพิ่มตามอัตราส่วนฐานของประเภทนั้นๆ อัตโนมัติ

6.2 โมดูลระบบเข้าสู่ระบบด้วย OTP (OtpLogin.php Component)

คอมพิวเตอร์นี้จัดการกระบวนการของอินเทอร์เฟซและตรรกะหลังบ้านเมื่อส่ง OTP โดยมีฟังก์ชันเช็คอินพุต ตรวจสอบ Indico API และบันทึกรหัสผ่านลง MariaDB ก่อนส่งเมลแจ้งรหัสผ่าน:

```
// app/Livewire/Auth/OtpLogin.php

public function sendOTP()
{
    $this->validate(['email' => 'required|email']);

    if (cache('is_registration_closed', false)) {
        $user = User::where('email', $this->email)->first();
        $isRegistered = $user && $user->registration && $user->registration->payment &&
        $user->registration->payment->isApproved();
        if (!$isRegistered) {
            $this->errorMessage = 'Registration is closed.';
            return;
        }
    }

    // ตรวจสอบอีเมลกับฐานระบบ Indico
    $indicoService = app(IndicoService::class);
    if (!$indicoService->emailExists($this->email)) {
        $this->errorMessage = 'Email not found in Indico system.';
        return;
    }

    $user = User::firstOrCreate(['email' => $this->email]);
    $otpCode = $user->generateOTP();

    Mail::to($user->email)->send(new OtpMail($otpCode));
    $this->step = 'otp';
}
```

7. คู่มือการติดตั้งและการกำหนดค่าระบบ

เพื่อให้คณะทำงานสารสนเทศสามารถนำระบบไปติดตั้งเพื่อใช้งานจริงบนเซิร์ฟเวอร์ปฏิบัติการ หัวข้อนี้แสดงกระบวนการติดตั้งและการกำหนดค่าระบบอย่างละเอียดเป็นลำดับขั้นตอน:

7.1 ความต้องการขั้นต่ำของระบบ (System Prerequisites)

- PHP runtime เวอร์ชัน 8.2 หรือสูงกว่า พร้อม extension ที่จำเป็น (GD, BCMath, OpenSSL, Zip, MBString, PDO)

- เครื่องมือจัดการแพ็คเกจ PHP: Composer v2.0 หรือสูงกว่า
- ระบบฐานข้อมูล: MariaDB 10.4+ หรือ MySQL 8.0+
- สภาพแวดล้อมรันไทม์ JavaScript: Node.js v18+ และ npm

7.2 การตั้งค่าตัวแปรสภาพแวดล้อม (.env Configuration)

โปรแกรมต้องการการกำหนดค่าที่เหมาะสมสำหรับตัวแปรระบบหลัก โดยเฉพาะส่วนเชื่อมต่อฐานข้อมูล เมลเซิร์ฟเวอร์สำหรับจัดส่ง OTP และการเชื่อมต่อกับระบบภายนอก:

```
APP_NAME=SPC2026Registration
APP_ENV=production
APP_KEY=base64:7vN4L3Y8cM2p1Q...
APP_DEBUG=false
APP_URL=http://xxx.xxx.xxx.xxx:80

DB_CONNECTION=mysql
DB_HOST=127.0.0.1
DB_PORT=3306
DB_DATABASE=spc2026registration
DB_USERNAME=spc_db_user
DB_PASSWORD=SecurePassword2026!

MAIL_MAILER=smtp
MAIL_HOST=smtp.office365.com
MAIL_PORT=587
MAIL_USERNAME=spc2026_registration@slri.or.th
MAIL_PASSWORD=SecurePassword2026!
MAIL_ENCRYPTION=tls
MAIL_FROM_ADDRESS="spc2026_registration@slri.or.th"
MAIL_FROM_NAME="§{APP_NAME}"

SESSION_DRIVER=database
SESSION_LIFETIME=1440
SESSION_ENCRYPT=false
SESSION_PATH=/
SESSION_DOMAIN=null

BROADCAST_CONNECTION=log
FILESYSTEM_DISK=local
QUEUE_CONNECTION=database

CACHE_STORE=database
CACHE_PREFIX=

INDICO_DB_CONNECTION=pgsql
INDICO_DB_HOST=xxx.xxx.xxx.xxx
INDICO_DB_PORT=5432
INDICO_DB_DATABASE=indico
INDICO_DB_USERNAME=spc2026
INDICO_DB_PASSWORD=SecurePassword2026!
INDICO_EVENT_IDS=1
```

7.3 คำสั่งสำหรับการเริ่มทำงานระบบ (Deployment Commands)

หลังจากดาวน์โหลดโค้ดมายังเครื่องเซิร์ฟเวอร์แล้ว ให้เปิด Terminal ในโฟลเดอร์โครงการเพื่อรันคำสั่งเหล่านี้เป็นลำดับ:

```
# 1. ติดตั้งแพ็คเกจซอฟต์แวร์ PHP
composer install --no-dev --optimize-autoloader

# 2. ติดตั้งและคอมไพล์ไฟล์ฝั่งหน้าบ้าน (CSS/JS)
npm install
npm run build

# 3. สร้างตารางฐานข้อมูลและรันข้อมูลเริ่มต้น (Seeding)
php artisan migrate --force
php artisan db:seed --force

# 4. ล้างแคชที่ค้างในระบบเพื่อให้โหลดทำงานได้เร็วที่สุด
php artisan config:cache
php artisan route:cache
php artisan view:cache
```

7.4 การกำหนดค่า Nginx Server Block (สำหรับ Production)

การเปิดรันระบบบนโปรต็อกชันเซิร์ฟเวอร์ด้วย Nginx สามารถตั้งค่าได้ตามสคริปต์นี้:

```
# -----
# Redirect www → non-www
# -----
server {
    listen 80;
    listen 443 ssl;
    server_name www.spc2026-reg.thaiphysoc.org;

    ssl_certificate /etc/nginx/ssl/thaiphysoc.org.crt;
    ssl_certificate_key /etc/nginx/ssl/thaiphysoc.org.key;

    return 301 https://spc2026-reg.thaiphysoc.org$request_uri;
}

# spc2026-reg.thaiphysoc.org
upstream spc2026-reg-thaiphysoc-org {
    server xxx.xxx.xxx.xxx:80;
}

server {
    listen 443;
    server_name spc2026-reg.thaiphysoc.org;

    ssl_certificate /etc/nginx/ssl/thaiphysoc.org.crt;
    ssl_certificate_key /etc/nginx/ssl/thaiphysoc.org.key;

    access_log /var/log/nginx/spc2026-reg.thaiphysoc.org_access.log combined;
    error_log /var/log/nginx/spc2026-reg.thaiphysoc.org_error.log error;

    location / {
        proxy_set_header Host $http_host;
        proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
```

```
        proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
        proxy_set_header X-Forwarded-Proto $scheme;
        proxy_pass http://spc2026-reg-thaiphysoc-org;
    }
}

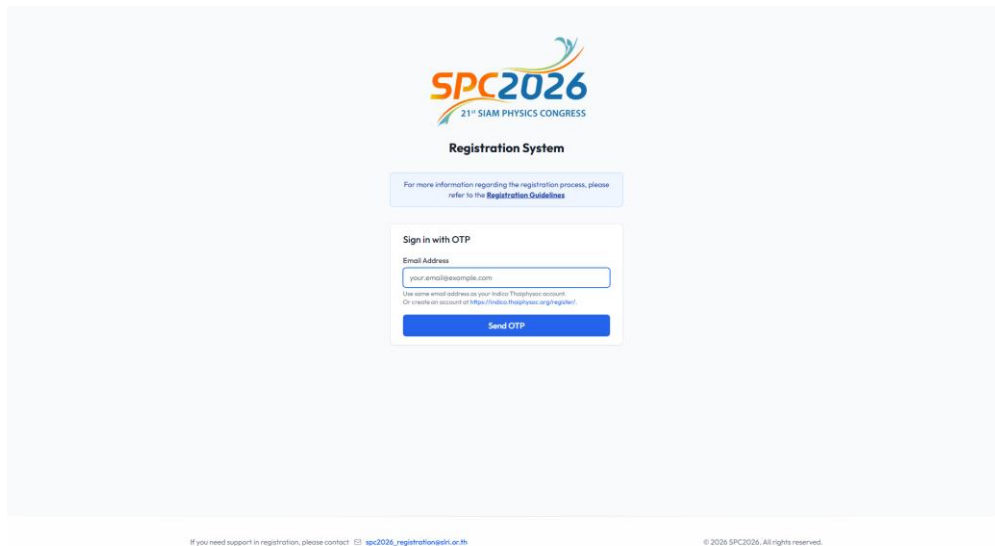
server {
    listen 80;
    server_name spc2026-reg.thaiphysoc.org;

    access_log /var/log/nginx/spc2026-reg.thaiphysoc.org_access.log combined;
    error_log /var/log/nginx/spc2026-reg.thaiphysoc.org_error.log error;

    return 301 https://$server_name$request_uri;
}
```

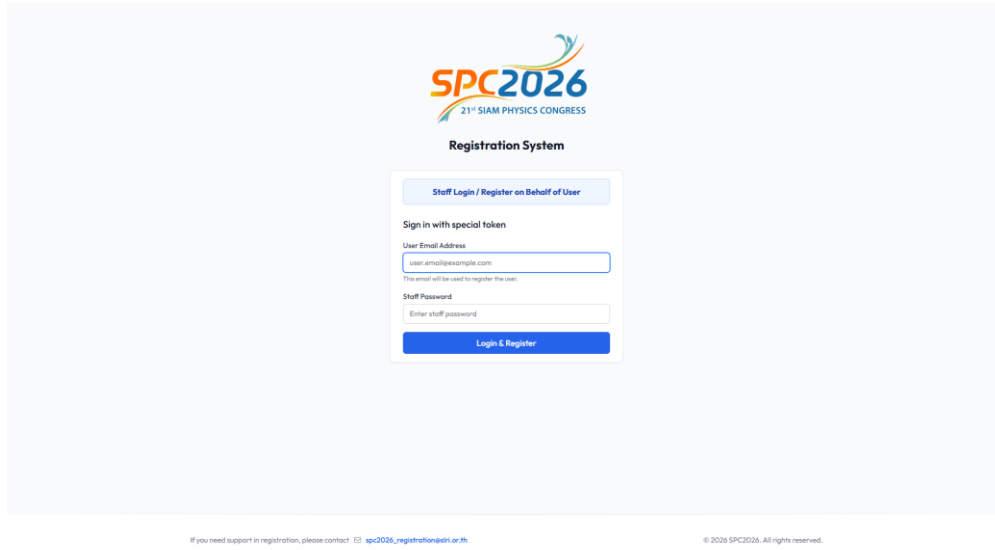
8. หน้าจอการใช้งานและการพิสูจน์ระบบ

เพื่อยืนยันประสิทธิภาพและความสวยงามของเว็บพอร์ทัลลงทะเบียนงานประชุม SPC2026 หน้าต่างการทำงานและ UI ของระบบที่ผ่านการดีไซน์แบบพรีเมียมและจับภาพหน้าจอที่ความละเอียด Full HD (1920x1080 พิกเซล) มีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้:



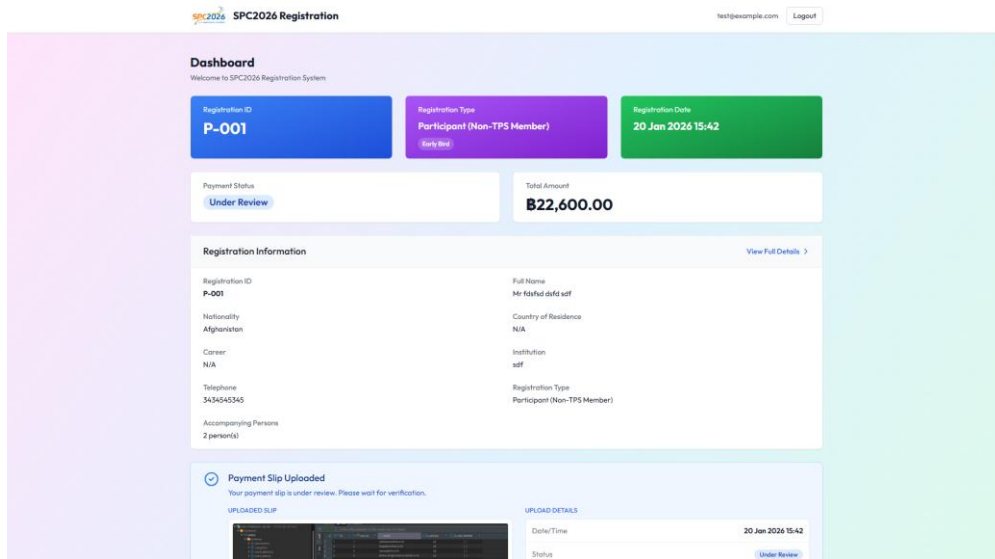
ภาพที่ 4: หน้าจอเข้าสู่ระบบของผู้ใช้ทั่วไป (User Login)

การวิเคราะห์หน้าจอ: หน้าจอเข้าสู่ระบบได้รับการออกแบบให้เป็นลักษณะการ์ดกระจก (Glassmorphism Layout) ที่มีสีน้ำเงินเข้มเป็นโทนหลัก ดูหรูหราพรีเมียมและเป็นมิตรกับผู้ใช้ผ่านการลงทะเบียน โดยมีแบบฟอร์มกรอกอีเมลเพื่อขอรหัส OTP ในการใช้งานระบบโดยไม่ต้องจำรหัสผ่าน



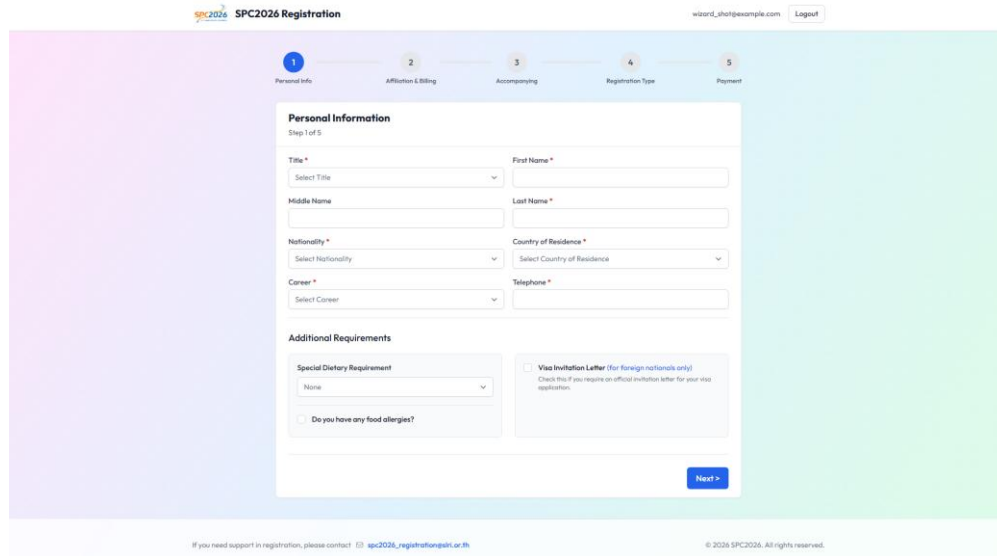
ภาพที่ 5: หน้าล็อกอินของเจ้าหน้าที่จัดการระบบ (Staff Login Screen)

การวิเคราะห์หน้าจอ: เจ้าหน้าที่และแอดมินการเงินเข้าใช้งานระบบผ่านพอร์ทัลหลังบ้านแยกเฉพาะ โดยหน้าจอนี้จะล็อกด้วยความปลอดภัยระดับสูงของระบบสิทธิและรหัสผ่านมาตรฐานของเซิร์ฟเวอร์



ภาพที่ 6: แดชบอร์ดหลักแสดงสถานะการสมัครของผู้ลงทะเบียนที่อนุมัติเงินเรียบร้อยแล้ว (User Dashboard)

การวิเคราะห์หน้าจอ: หลังจากล็อกอินสำเร็จ แดชบอร์ดจะแสดงการ์ดแสดงสถานะข้อมูลลงทะเบียนเป็นสีเขียวระบุ 'Completed' พร้อมหมายเลข Registration ID อย่างเป็นทางการ (เช่น P-001) และปลดล็อกลิงก์ดาวน์โหลดเอกสารจดหมายเชิญราชการ ใบเสร็จรับเงิน และจดหมายวีซ่าทันที



The screenshot shows a registration form titled "SPC2026 Registration" with a progress indicator at the top showing five steps: 1. Personal Info, 2. Affiliation & Billing, 3. Accompanying, 4. Registration Type, and 5. Payment. Step 1 is currently active. The form is divided into two main sections: "Personal Information" and "Additional Requirements".

Personal Information (Step 1 of 5):

- Title * (Dropdown menu: Select Title)
- First Name * (Text input)
- Middle Name (Text input)
- Last Name * (Text input)
- Nationality * (Dropdown menu: Select Nationality)
- Country of Residence * (Dropdown menu: Select Country of Residence)
- Career * (Dropdown menu: Select Career)
- Telephone * (Text input)

Additional Requirements:

- Special Dietary Requirement (Dropdown menu: None)
- Do you have any food allergies? (Radio button)
- Visa Invitation Letter (for foreign nationals only) (Checkbox: Check this if you require an official invitation letter for your visa application)

At the bottom right of the form is a "Next >" button. At the bottom of the page, there is a footer with contact information and a copyright notice: "© 2026 SPC2026. All rights reserved."

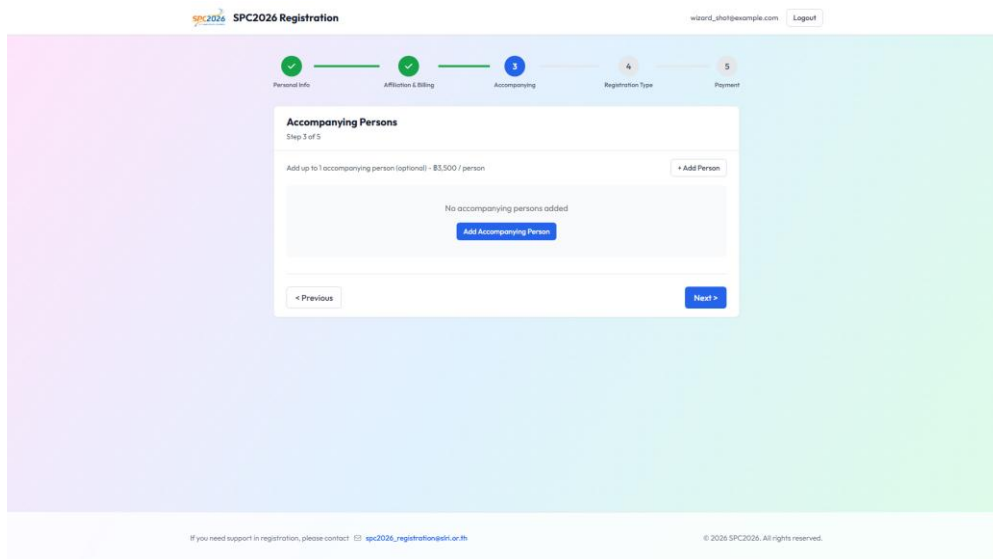
ภาพที่ 7: แบบฟอร์มขั้นตอนที่ 1 - ข้อมูลส่วนบุคคล (Step 1: Personal Information)

การวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 1: ขั้นตอนนี้ใช้เก็บรายละเอียดส่วนบุคคลของผู้ลงทะเบียน ประกอบด้วย คำนำหน้าชื่อ (Title), ชื่อจริง (First Name), ชื่อกลาง (Middle Name) ถ้ามี, นามสกุล (Last Name), สัญชาติ (Nationality), และประเทศที่พำนักอาศัยปัจจุบัน (Country of Residence) นอกจากนี้ยังมีช่องระบุอาชีพหลัก (Career) และเบอร์โทรศัพท์ติดต่อ (Telephone) ส่วนท้ายของแบบฟอร์มเตรียมส่วนคำถามพิเศษ ได้แก่ ข้อกำหนดอาหารพิเศษ (Special Dietary Requirements) รายละเอียดอาการแพ้อาหาร (Food Allergies) และกล่องเครื่องหมายสำหรับแจ้งความประสงค์ขอจดหมายเชิญขอวีซ่า (Visa Invitation Letter) ซึ่งเมื่อเลือกแล้วระบบจะเปิดฟิลด์กรอกเลขพาสปอร์ต วันเกิด และวันหมดอายุพาสปอร์ตเพิ่มเติม

The image shows a web registration form for SPC2026. At the top, there's a progress bar with five steps: 1. Personal Info (checked), 2. Affiliation & Billing (active), 3. Accompanying, 4. Registration Type, and 5. Payment. The main form area is titled 'Affiliation & Billing Address' and is 'Step 2 of 5'. It has two main sections: 'Affiliation' and 'Billing Address'. The 'Affiliation' section has a radio button for 'I do not have an affiliation / Independent'. Below it are input fields for 'Institution / Organization *', 'Address Line 1 *', 'Address Line 2', 'City *', 'Province / State *', 'Postal Code / ZIP *', and 'Country *' (with a dropdown menu). The 'Billing Address' section has a checked radio button for 'Same as affiliation address'. At the bottom of the form are '< Previous' and 'Next >' buttons. Footer text includes 'If you need support in registration, please contact: spc2026_registration@spc.or.th' and '© 2026 SPC2026. All rights reserved.'

ภาพที่ 8: แบบฟอร์มขั้นตอนที่ 2 - ลังกัตต้นสังกัดและที่อยู่จัดส่งใบเสร็จ (Step 2: Affiliation & Billing Address)

การวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 2: ขั้นตอนนี้ให้ระบุสังกัดต้นสังกัด (Institution / Organization) และที่อยู่สังกัดโดยละเอียด และมีตัวเลือกที่อยู่จัดส่งใบแจ้งหนี้หรือออกใบเสร็จรับเงิน (Billing Address) ซึ่งหากผู้สมัครระบุว่าที่อยู่ใบเสร็จเป็นที่เดียวกับสถาบันต้นสังกัด (Same as affiliation address) ระบบจะข้ามการกรอกที่อยู่จัดส่งไปเพื่อลดเวลาในการกรอกข้อมูล แต่หากเลือกแยกต่างหาก ระบบจะแสดงแบบฟอร์มให้กรอกชื่อหน่วยงานและเลขที่เสียภาษี (TAX ID) เพิ่มเติมเพื่อความถูกต้องของเอกสารทางการเงิน



ภาพที่ 9: แบบฟอร์มขั้นตอนที่ 3 - การจัดการผู้ติดตาม (Step 3: Accompanying Persons)

การวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 3: ระบบเปิดโอกาสให้ผู้สมัครสามารถลงทะเบียนผู้ติดตาม (Accompanying Person) ได้สูงสุด 1 คน โดยคิดค่าธรรมเนียมผู้ติดตามในอัตราพิเศษแยกต่างหาก ในหน้านี้ผู้สมัครสามารถกรอกชื่อนามสกุล คำนำหน้าชื่อ ความต้องการอาหารพิเศษ ตลอดจนการระบุเลือกเข้าร่วมงานเลี้ยงจัดเลี้ยงอาหารค่ำ (Banquet) ของผู้ติดตามได้อย่างยืดหยุ่น หากไม่มีผู้ติดตาม ผู้สมัครสามารถกดปุ่ม Next เพื่อข้ามไปขั้นตอนถัดไปได้ทันที

The screenshot shows the 'Registration Type' step of the SPC2026 registration process. At the top, a progress bar indicates five steps: Personal Info, Affiliation & Billing, Accompanying, Registration Type (current step), and Payment. The 'Registration Type' section is titled 'Registration Type *' and 'Step 4 of 5'. It lists five options, each with radio buttons and fee details:

- Participant (TPS Member)
Early Bird-฿5,500 | Regular-฿6,500 | On-site-฿9,500
- Participant (Non-TPS Member)
Early Bird-฿6,500 | Regular-฿7,500 | On-site-฿10,000
- Student (TPS Member)
Early Bird-฿4,500 | Regular-฿5,500 | On-site-฿8,500
- Student (Non-TPS Member)
Early Bird-฿5,500 | Regular-฿6,500 | On-site-฿9,500
- One-day Student (High School Only)
฿1,500

Navigation buttons '< Previous' and 'Next >' are at the bottom. Footer text includes: 'If you need support in registration, please contact: spc2026_registration@siat.or.th' and '© 2026 SPC2026. All rights reserved.'

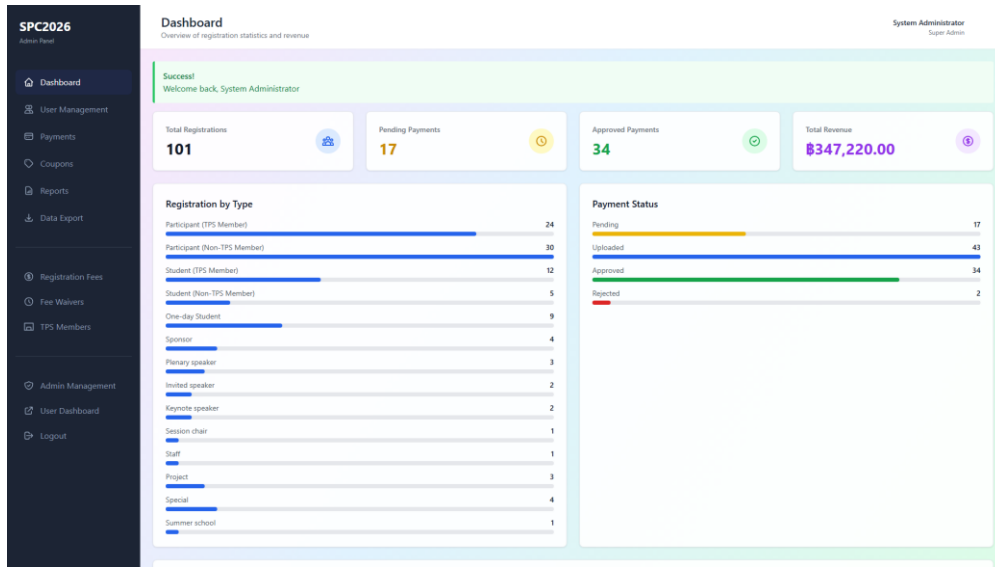
ภาพที่ 10: แบบฟอร์มขั้นตอนที่ 4 - ประเภทการสมัครและสิทธิวิชาการ (Step 4: Registration Type & Abstracts)

การวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 4: ส่วนสำคัญที่สุดสำหรับการยืนยันสิทธิ์ทางการเงินและผลงานวิชาการ โดยผู้สมัครเลือกประเภทลงทะเบียน (Registration Type) เช่น บุคคลทั่วไป สมาชิก TPS หรือนักเรียน/นักศึกษา ซึ่งระบบจะผูกความสัมพันธ์กับตารางเพื่อคิดค่าลงทะเบียนแบบไดนามิก หากเลือกประเภทสมาชิกสมาคม TPS ระบบจะแสดงกล่องยืนยันหมายเลขสมาชิกโดยเทียบกับอีเมลในฐานข้อมูล TPS กลางอัตโนมัติ หากเลือกประเภท Student จะมีกล่องอัปโหลดภาพบัตรประจำตัวนักศึกษา นอกจากนี้หน้านี้ยังเชื่อมโยงกับ Indico API เพื่อดึงชื่อ บทความที่ส่งมาแล้วมาแสดงผลให้เลือกจับคู่ผลงานลงทะเบียน หรือพิมพ์ชื่อบทความเพิ่มเติมแบบแมนนวลได้ พร้อมทั้งเลือกขนาดเสื้อยืด (T-Shirt Size) ของงานประชุม

The screenshot shows a web form for payment review and submission. It includes a 'Payment Summary' section with a registration fee of 810,000.00 and a total amount of 810,000.00. Below this is a 'Payment Instructions' section providing bank details for Krungthai Bank Public Company Limited, including branch, account number, and SWIFT code. There is an 'Upload Payment Slip' section with a file upload button and a checkbox for uploading the slip later. A yellow notification box states that a special rate hotel booking link will be sent via email upon payment completion. At the bottom, there are navigation buttons for '< Previous' and 'Submit Registration', along with a footer containing support contact information and a copyright notice for SPC2026.

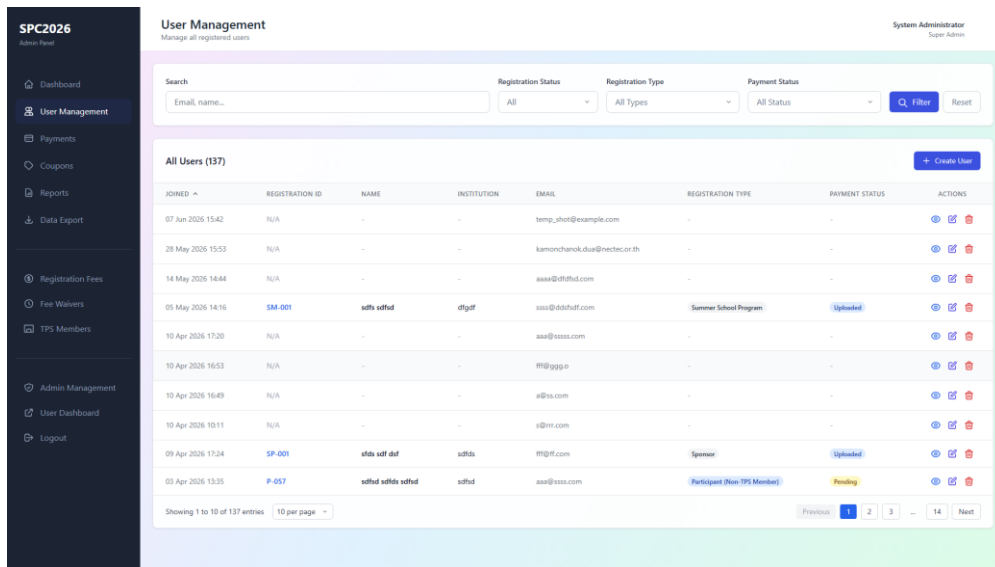
ภาพที่ 11: แบบฟอร์มขั้นตอนที่ 5 - สรุปยอดเงินและขั้นตอนชำระเงิน (Step 5: Review & Payment)

การวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 5: เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่รวบรวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดมาแสดงผลสรุป (Price Summary) ประกอบด้วย ค่าลงทะเบียนหลัก ค่าธรรมเนียมผู้ติดตาม และค่าจัดเลี้ยง หักลบด้วยส่วนลดคูปอง (หากมีการกรอกใช้รหัสคูปองสำเร็จ) แสดงยอดเงินรวมสุทธิที่ต้องชำระ และมีข้อมูลบัญชีธนาคารของสมาคมฟิสิกส์ไทยในการโอนเงิน ผู้สมัครสามารถเลือกตัวเลือก 'I will upload payment slip later' เพื่อส่งใบแจ้งหนี้แบบตราฟต์เข้าระบบก่อนแล้วค่อยเข้ามาอัปโหลดสลิปทีหลัง หรืออัปโหลดสลิปทันที จากนั้นตั้งกยอมรับข้อตกลงความเป็นส่วนตัว และกด Submit เพื่อส่งประวัติลงทะเบียน



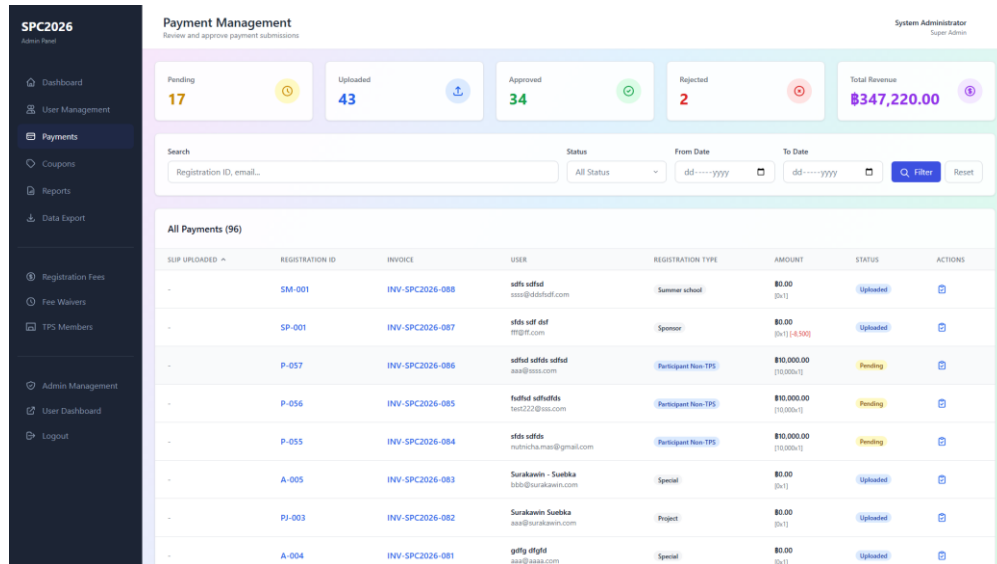
ภาพที่ 12: แดชบอร์ดระบบผู้ดูแลระบบ (Admin Overview Dashboard)

การวิเคราะห์หน้าจอ: แผงควบคุมระบบของแอดมินแสดงข้อมูลภาพรวมเชิงสถิติ อาทิ ยอดเงินรวมที่มีการอนุมัติแล้ว จำนวนยอดการลงทะเบียนสะสมสะท้อนในรูปของกราฟเส้นแนวโน้มการโอนเงินในแต่ละวัน



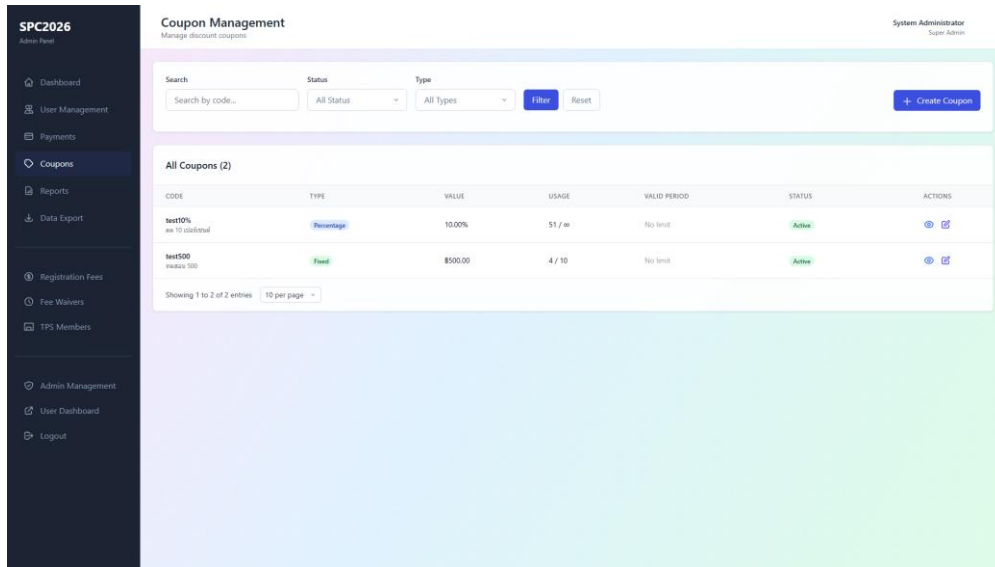
ภาพที่ 13: แผงจัดการบัญชีรายชื่อผู้ลงทะเบียนของแอดมิน (Admin User Management)

การวิเคราะห์หน้าจอ: แอดมินสามารถสืบค้น ค้นหาประวัติ กรองตามประเภท รายชื่อผู้ลงทะเบียน คีย์ลัด ส่งอีเมลติดต่อ และมีเครื่องมือสลับการทำงานสมมติผู้ใช้ (Impersonate) เพื่อเข้าไปช่วยเหลือตรวจสอบแทนผู้สมัคร



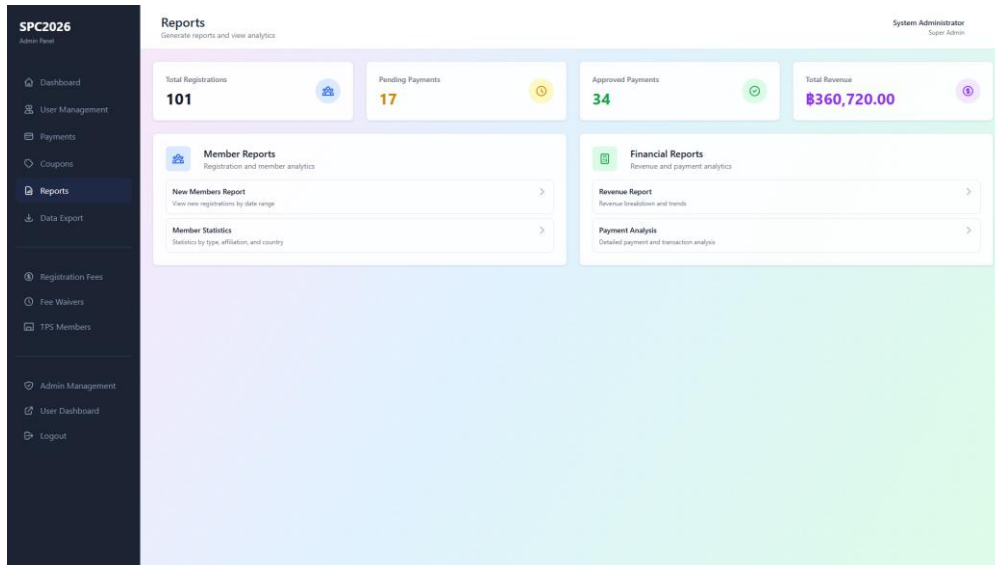
ภาพที่ 14: หน้าจอตรวจสอบและอนุมัติการชำระเงินของเจ้าหน้าที่การเงิน (Payment Verification portal)

การวิเคราะห์หน้าจอ: พอร์ทัลนี้เตรียมหน้าตาต่างแบ่งเป็นสองซีก ซีกซ้ายสำหรับดูสลิปเงินโอนของธนาคารที่ขยายขนาดภาพได้ และซีกขวาสำหรับให้แอดมินตรวจสอบยอดเปรียบเทียบ กรอกเงินที่ได้รับจริง และกด Approve หรือ Reject พร้อมระบุบันทึกโน้ตสลิป



ภาพที่ 15: หน้าจอการสร้างและบริหารรหัสส่วนลดคูปอง (Coupon Control Center)

การวิเคราะห์หน้าจอ: แอดมินและฝ่ายการเงินสามารถสร้างรหัสโค้ดส่วนลดเพื่อแจกจ่ายให้โครงการและบุคคลพิเศษ กำหนดมูลค่า อัตราเปอร์เซ็นต์ จำนวนการใช้สิทธิ์ และควบคุมการหมดอายุใช้งานได้อย่างครอบคลุม



ภาพที่ 16: ระบบสร้างรายงานข้อมูลและการดาวน์โหลดไฟล์สรุป (Report Export Portal)

การวิเคราะห์หน้าจอ: หน้าดาวนโหลดรายงานระบบจัดทำปุ่มดึงยอดคิวรีบัญชีทั้งหมดมาจัดเรียงในรูปแบบไฟล์ตาราง และดาวนโหลดออกมาในรูปแบบไฟล์ CSV/Excel ด้วยเครื่องมือ fast-excel เพื่อส่งรายงานให้ทีมผู้บริหารตรวจสอบต่อ

9. ระบบรักษาความปลอดภัยและการจัดการสิทธิ์

การพัฒนาบบลงทะเบียน SPC2026 คณะทำงานได้ตระหนักถึงความปลอดภัยทางข้อมูลของผู้เข้าร่วมงานประชุม และป้องกันการทุจริตและการโจมตีทางเครือข่าย โดยได้วางสถาปัตยกรรมความปลอดภัยไว้ดังนี้:

- การป้องกัน CSRF (Cross-Site Request Forgery): ระบบจะสร้างและส่งโทเค็น (Token) แนบไว้ในทุกแบบฟอร์มที่มีการส่งค่า HTTP POST เพื่อยืนยันว่าการสมัครมาจากผู้ใช้ในระบบจริง ไม่ใช่การยิงคำสั่งปลอมแปลง
- การป้องกัน SQL Injection: การค้นหา ดึงข้อมูล และบันทึกข้อมูลเกือบทั้งหมด ประมวลผลผ่าน Eloquent ORM และ Query Builder ซึ่งระบบจะทำงานในลักษณะ Parameterized SQL Statements ทำให้ไม่สามารถแทรกซิมสคริปต์แก้ไขฐานข้อมูลได้
- การตรวจสอบความปลอดภัยของเอกสารดาวนโหลด: ลิงก์สำหรับเข้าดาวนโหลดเอกสาร PDF (เช่น ใบเสร็จรับเงิน จดหมายเชิญ) ถูกกำหนดความปลอดภัยโดยเขียนสิทธิ์ตรวจสอบผ่าน Middleware (auth และ custom gates) เพื่อให้มั่นใจได้ว่ามีเพียงเจ้าของข้อมูลหรือเจ้าหน้าที่แอดมินระบบเท่านั้นที่สามารถอ่านและเปิดดาวนโหลดไฟล์ได้
- ระบบลบข้อมูลแบบปลอดภัย (Soft Deletes): ข้อมูลในตาราง registrations และ payments จะไม่มีการลบออกจากพื้นที่ฮาร์ดดิสก์จริงๆ เมื่อแอดมินสั่งลบ ข้อมูลจะถูกมาร์คค่าเวลาในฟิลด์ deleted_at เพื่อป้องกันความผิดพลาดกรณีลบข้อมูลผิดพลาด และสามารถกู้คืนบัญชีผู้สมัครกลับมาใช้งานใหม่ได้ทุกเวลา

10. สรุปผลและข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาระบบ

10.1 สรุปผลการพัฒนาระบบ

การพัฒนาเว็บระบบลงทะเบียนและยืนยันการชำระเงินงานประชุมวิชาการ Siam Physics Congress (SPC2026) โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Laravel 11 ร่วมกับ Livewire และระบบฐานข้อมูล MariaDB ประสบผลสำเร็จอย่างน่าพึงพอใจ ระบบสามารถอำนวยความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูลผู้เข้าร่วมงานประชุมวิชาการ

จำนวนมากได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ และมีระบบ OTP ที่ง่ายต่อการเข้าสู่ระบบทำให้ไม่มีปัญหาเรื่องการลืมรหัสผ่าน นอกจากนี้ลلاجิการคำนวณเงินและพอร์ทลแอดมินช่วยให้ฝ่ายการเงินของสถาบันฯ ทำงานได้อย่างรวดเร็วและเป็นระบบมากขึ้นอย่างชัดเจน

10.2 กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์

- ผู้ลงทะเบียนเข้าร่วมงานประชุมวิชาการ (Attendees): ได้รับประสบการณ์การกรอกเอกสารที่ง่ายปลอดภัย และปลดล็อกเอกสารราชการต่างๆ แบบ PDF ได้เองทันทีหลังผ่านการอนุมัติเงิน
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน (Finance Staff): มีระบบคัดกรองหลักฐานและตรวจสอบยอดที่แน่นอน มีระบบส่งเมลยืนยันสลิป ลดความสับสนของรายรับบัญชี
- ผู้จัดการงานและสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน: สามารถเข้าถึงข้อมูลรายงานและสถิติต่างๆ ในวันประชุมเพื่อการบริหารจัดการจัดเตรียมอุปกรณ์และของสมนาคุณ

10.3 ข้อเสนอแนะเชิงโปรแกรมมิ่งสำหรับการพัฒนาต่อยอดในอนาคต

เพื่อให้ระบบมีขีดความสามารถการใช้งานและความสมบูรณ์ในการขยายผลในระยะยาว ขอเสนอแนวทางการพัฒนาระบบไว้ดังนี้:

10.3.1 การเชื่อมต่อ API เกตเวย์ชำระเงินออนไลน์แบบอัตโนมัติ (Online Payment Gateway)

เพื่อให้ระบบไม่ต้องผ่านการใช้คนอนุมัติสลิปโอนเงิน (Manual slip verification) ในอนาคตควรปรับปรุงโดยการเชื่อมต่อ API ของผู้ให้บริการทางการเงิน เช่น Omise, PromptPay QR หรือ Stripe โดยเขียนระบบ Laravel Webhook Controller เมื่อผู้สมัครสแกน QR Code แล้วชำระเงินสำเร็จ ธนาคารจะส่งข้อมูลมาอัปเดตค่าสถานะในฐานข้อมูลให้อนุมัติเป็น Completed อัตโนมัติทันที

10.3.2 ระบบจัดตั้งเวลาส่งเมลแจ้งเตือนอัตโนมัติ (Laravel Schedule Task Reminders)

เขียนสคริปต์ควบคุมงานและตั้งเวลาส่งอีเมลแจ้งเตือนใน Console/Kernel.php เพื่อรันตรวจสอบบัญชีสมัครที่มีสถานะเป็น pending_payment และส่งอีเมลแจ้งผู้สมัครให้นำข้อมูลการชำระเงินมาลงประวัติก่อนวันสิ้นสุดระยะเวลา (Deadline) โดยจัดทำระบบคิวงาน (Laravel Queue Worker) ในการส่งเมลเพื่อให้การประมวลผลเซิร์ฟเวอร์เสถียรที่สุด

10.3.3 ระบบการรองรับหลายภาษา (Localization/Multi-language Support)

เตรียมระบบสำหรับการแปลภาษาผ่านโพลเดอร์ lang/th และ lang/en เพื่อให้ผู้เข้าร่วมชาวต่างชาติสามารถกรอกข้อมูลประวัติ ส่วนข้อมูลการขอหนังสือเดินทาง และออกเอกสาร Visa Invitation Letter ในสไตล์ภาษาอังกฤษสากลได้อย่างราบรื่น

10.3.4 ระบบเช็คอินหน้างานด้วย QR Code เช็คนักเข้าร่วมงาน (Onsite Check-in)

ขยายขีดความสามารถของรหัสคิวอาร์โค้ดที่ออกไปกับระบบ โดยสร้างแอปพลิเคชันหรือเว็บเพจสำหรับเจ้าหน้าที่หน้างานในการสแกนคิวอาร์โค้ดจากมือถือของผู้ลงทะเบียน เพื่อลงวันเวลาเข้าร่วมงานจริง (Checked-in) และส่งใบประกาศนียบัตรออนไลน์เข้าทางอีเมลทันทีหลังการเช็คอิน

เอกสารอ้างอิง

- [1] Laravel Team. (2026). Laravel - The PHP Framework for Web Artisans. Retrieved from <https://laravel.com>
- [2] Livewire Development Group. (2026). Livewire v3 Documentation. Retrieved from <https://livewire.laravel.com>
- [3] Barryvdh. (2026). Laravel DomPDF package. Retrieved from <https://github.com/barryvdh/laravel-dompdf>
- [4] SimpleSoftwareIO. (2026). Simple QR Code Generator for Laravel. Retrieved from <https://github.com/SimpleSoftwareIO/simple-qrcode>
- [5] Tailwind CSS Team. (2026). Tailwind CSS - Rapidly build modern websites without ever leaving your HTML. Retrieved from <https://tailwindcss.com>
- [6] TailAdmin Team. (2026). TailAdmin - Free Open Source Tailwind CSS Admin Dashboard Template. Retrieved from <https://tailadmin.com>

ประวัติการเปลี่ยนแปลง

ฉบับแก้ไข	วันที่	แก้ไขโดย	ส่วนที่แก้ไข	คำอธิบาย
R1.0	9 มิ.ย. 69	ณัฐวุฒิ สุรเดช	-	-