



รายงานการวิจัย

การออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ให้สามารถ
แสดงผลด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในจังหวัดลพบุรี

The design and development of a historical tourist database can be
displayed with Augmented Reality Technology: AR to promote tourism
in Lopburi

ผู้วิจัย

นายไชยพล กลิ่นจันทร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๖

หัวข้อวิจัย การออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ให้สามารถแสดงผลด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในจังหวัดลพบุรี

ผู้วิจัย นายไชยพล กลิ่นจันทร์

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ให้สามารถแสดงผลด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในจังหวัดลพบุรี มีจุดประสงค์คือ 1) สืบค้นข้อมูลจริงและทันสมัยของแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรีเพื่อให้สามารถจัดทำฐานข้อมูลที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ 2) จัดทำฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรีโดยสามารถเข้าถึงได้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 3) เผยแพร่ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ด้วยการแสดงผลผ่าน Augmented Reality (AR) เพื่อเพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลผ่านสมาร์ตโฟน 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แบบจัดเก็บข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรี 2) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูลสามมิติด้วยโปรแกรม Unity 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ โดยผลการวิจัยสรุปได้ว่าฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์แสดงผลด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเป็นแบบอย่างในการเรียนรู้เพื่อการประยุกต์ใช้ในนำเสนอข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ได้อย่างเป็นอย่างดี จากผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก

กิตติกรรมประกาศ

ในการดำเนินงานวิจัยการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ให้สามารถแสดงผลด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในจังหวัดลพบุรีได้รับความอนุเคราะห์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีให้การสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังต้องขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ผู้วิจัยในการให้ข้อมูลและเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบต้นแบบงานวิจัย จนกระทั่งการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากผลการวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอมอบแก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ไชยพล กลิ่นจันทร์

ผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ ๑ บทนำ	๑
๑.๑ ชื่อโครงการวิจัย	๑
๑.๒ หลักการและเหตุผล	๑
๑.๓ วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๒
๑.๔ สมมุติฐานของการวิจัย	๒
๑.๕ ขอบเขตของการวิจัย	๒
๑.๖ นิยามศัพท์	๒
๑.๗ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	๒
บทที่ ๒ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๔
๒.๑ สถานที่และแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญในจังหวัดลพบุรี	๔
๒.๒ การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	๑๕
๒.๓ ระบบฐานข้อมูล	๒๐
๒.๔ เทคโนโลยีเสมือนจริง	๒๘
๒.๕ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๓๒
บทที่ ๓ วิธีดำเนินงานวิจัย	๓๔
๓.๑ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	๓๔
๓.๒ การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	๓๔
๓.๓ การดำเนินการวิจัย	๓๔
๓.๔ การวิเคราะห์เครื่องมือ	๓๕
บทที่ ๔ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	๓๘
๔.๑ ผลการสืบค้นข้อมูลจริงและทันสมัย	๓๘
๔.๒ ผลการพัฒนาพัฒนาฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์	๕๐
๔.๓ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์	๕๓
บทที่ ๕ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	๕๖
๕.๑ วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๕๖
๕.๒ สมมุติฐานของการวิจัย	๕๖
๕.๓ ขอบเขตงานวิจัย	๕๖
๕.๔ สรุปผลการวิจัย	๕๖
๕.๖ อภิปรายผลการวิจัย	๕๗
๕.๗ ปัญหาและข้อจำกัดที่พบในการวิจัย	๕๘

สารบัญ

หน้า

บรรณานุกรม

ภาคผนวก ก แบบประเมินด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ, แบบประเมินด้านการออกแบบ
ฐานข้อมูล,แบบประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งานโปรแกรมฐานข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ ๑ แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินความเหมาะสมความพึงพอใจ	๓๖
ตารางที่ ๒ แสดงเกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินความเหมาะสมความพึงพอใจ	๓๗
ตารางที่ ๓ แสดงผลการประเมินด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	๕๓
ตารางที่ ๔ แสดงผลการประเมินด้านการออกแบบฐานข้อมูล	๕๔
ตารางที่ ๕ แสดงผลการประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งานโปรแกรมฐานข้อมูล	๕๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ ๑ วงจรกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่ต้นจนเสร็จเป็นระบบงานที่ใช้ได้	๑๘
ภาพที่ ๒ ความสัมพันธ์ (Relationship)	๒๔
ภาพที่ ๓ ชนิดของความสัมพันธ์ (Relationship)	๒๕
ภาพที่ ๔ แผนภูมิแสดงการ Normalization	๒๗
ภาพที่ ๕ หลักการของเทคโนโลยีเสมือนจริง	๒๙
ภาพที่ ๖ องค์ประกอบของเทคโนโลยีเสมือนจริง	๒๙
ภาพที่ ๗ ประเภทของเทคโนโลยีเสมือนจริง	๓๑
ภาพที่ ๘ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง	๓๒
ภาพที่ ๙ ศาลพระกาฬ	๓๘
ภาพที่ ๑๐ ศาลพระกาฬ	๓๙
ภาพที่ ๑๑ ศาลพระกาฬ	๓๙
ภาพที่ ๑๒ ศาลพระกาฬ	๔๐
ภาพที่ ๑๓ ปรากฏสามยอด	๔๐
ภาพที่ ๑๔ ปรากฏสามยอด	๔๑
ภาพที่ ๑๕ ปรากฏสามยอด	๔๑
ภาพที่ ๑๖ ปรากฏสามยอด	๔๒
ภาพที่ ๑๗ พระบรมราชานุสาวรีย์สมเด็จพระนารายณ์มหาราช	๔๒
ภาพที่ ๑๘ พระบรมราชานุสาวรีย์สมเด็จพระนารายณ์มหาราช	๔๓
ภาพที่ ๑๙ พระบรมราชานุสาวรีย์สมเด็จพระนารายณ์มหาราช	๔๓
ภาพที่ ๒๐ วงเวียนศรีสุริโยทัย	๔๔
ภาพที่ ๒๑ วัดนครโกษา	๔๕
ภาพที่ ๒๒ วัดนครโกษา	๔๕
ภาพที่ ๒๓ วัดนครโกษา	๔๕
ภาพที่ ๒๔ วัดนครโกษา	๔๖
ภาพที่ ๒๕ ประตูเพนียด	๔๗
ภาพที่ ๒๖ ประตูเพนียด	๔๗
ภาพที่ ๒๗ ประตูเพนียด	๔๗
ภาพที่ ๒๘ เทวสถานปรากฏแขก	๔๘
ภาพที่ ๒๙ เทวสถานปรากฏแขก	๔๘
ภาพที่ ๓๐ พระที่นั่งเย็น	๔๙
ภาพที่ ๓๑ พระที่นั่งเย็น	๔๙
ภาพที่ ๓๒ พระที่นั่งเย็น	๕๐
ภาพที่ ๓๓ ศาลพระกาฬในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง	๕๐

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ ๓๔ ปรารงค์สามยอดในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง	๕๑
ภาพที่ ๓๕ พระบรมราชานุสาวรีย์สมเด็จพระนารายณ์มหาราชในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง	๕๑
ภาพที่ ๓๖ วงเวียนศรีสุริโยทัยในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง	๕๒
ภาพที่ ๓๗ วัดนครโกษาในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง	๕๒
ภาพที่ ๓๘ ประตูปะเนียดในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง	๕๓

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

บทที่ ๑ บทนำ

๑.๑ ชื่อโครงการวิจัย

การออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ให้สามารถแสดงผลด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในจังหวัดลพบุรี

๑.๒ หลักการและเหตุผล

จังหวัดลพบุรีมีความต่อเนื่องของความเจริญทางวัฒนธรรมยาวนานกว่า ๓,๐๐๐ ปี ตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ โดยมีหลักฐานสำคัญแสดงถึงความเจริญหลายแหล่งอย่างเช่น การขุดพบโครงกระดูกมนุษย์พร้อมภาชนะดินเผาที่แหล่งโบราณคดีบ้านท่าแค การขุดพบโครงกระดูกมนุษย์ยุคหินใหม่ที่บ้านโคกเจริญ การขุดพบโครงกระดูกมนุษย์ยุคสำริดที่ศูนย์การทหารปืนใหญ่ การขุดพบชุมชนโบราณในสมัยทวารวดีที่เมืองโบราณซับจำปา อ.ท่าหลวง โดยการพบหลักฐานต่างๆเหล่านี้แสดงว่าจังหวัดลพบุรีเป็นที่ตั้งของชุมชนมาตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ อีกทั้งตามประวัติศาสตร์ในพงศาวดารโยนก กล่าวว่าผู้สร้างเมืองลพบุรีหรือที่เรียกว่า "ละโว้" ในสมัยโบราณ คือ "พระเจ้ากาฬวรรณดิศ" ราชโอรสแห่งพระเจ้ากรุงขอม ซึ่งสร้างขึ้นในปี พ.ศ.๑๐๐๒ และเป็นเมืองที่มีความสำคัญมาตั้งแต่ สมัยทวารวดีเคยอยู่ใต้อำนาจของมอญและขอม จนกระทั่งในตอนต้นพุทธศตวรรษที่ ๗ จนถึงในรัชสมัยของพระเจ้าอู่ทอง ปฐมกษัตริย์แห่งกรุงศรีอยุธยา ลพบุรีดำรงฐานะเป็นเมืองลูกหลวง พระเจ้าอู่ทองได้โปรดให้พระรามศวร ราชโอรสองค์ใหญ่เสด็จมาครองเมืองลพบุรี ซึ่งพระรามศวรโปรดให้สร้างป้อม คูเมืองและสร้างกำแพงเมืองอย่างมั่นคง และจนถึงสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราชก็ได้ทรงสร้างพระนารายณ์ราชนิเวศน์ขึ้นเมื่อ พ.ศ. ๒๒๐๙ บนพื้นที่ ๔๑ ไร่ ณ เมืองลพบุรี เพื่อใช้เป็นที่ประทับ ล่าสัตว์ ออกว่าราชการ และต้อนรับแขกเมือง

จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของแหล่งประวัติศาสตร์ต่างๆในจังหวัดลพบุรีมีมากมายหลายแหล่ง ซึ่งนักท่องเที่ยวจำนวนมากเมื่อเดินทางมาเยี่ยมชมแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ต่างๆก็ได้เพียงชมสถาปัตยกรรมต่างๆที่สร้างขึ้นมา ซึ่งบางแห่งก็ยังคงสภาพดี บางแห่งก็อยู่ในสภาพที่ทรุดโทรม โดยนักท่องเที่ยวก็ได้ทราบถึงประวัติศาสตร์อันสำคัญของแต่ละสถานที่อย่างท่องแท้ เพราะไม่มีรายละเอียดของแต่ละสถานที่ติดตั้งอยู่ ณ สถานที่นั้นๆ อีกทั้งบางแห่งอยู่ในสภาพที่ปรักหักพังไม่ทราบว่าในอดีตมีรูปร่างอย่างไร ถึงแม้ว่าจะมีข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ต่างๆอยู่ในอินเทอร์เน็ตก็ไม่สะดวกในการค้นหาเนื่องจากไม่อยู่ในรูปแบบที่สามารถค้นหาได้จากอุปกรณ์เคลื่อนที่และข้อมูลไม่ถูกต้องและสมบูรณ์

ผู้วิจัยจึงมีความต้องการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์โดยรวบรวมข้อมูลประวัติแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ต่างให้เป็นหมวดหมู่และสามารถแสดงผลด้วย Augmented Reality โดยนักท่องเที่ยวสามารถใช้สมาร์ตโฟนเพื่อเปิดฐานข้อมูลผ่าน AR ซึ่งติดตั้งอยู่ ณ แหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์แต่ละแห่งได้อย่างสะดวก นักท่องเที่ยวจะสามารถเข้าใจประวัติและความสำคัญของแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์แต่ละแห่งได้อย่างสะดวก อันเป็นการอนุรักษ์และส่งเสริมการท่องเที่ยวในจังหวัดลพบุรีให้แพร่หลายมากยิ่งขึ้น

๑.๓ วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. สืบค้นข้อมูลจริงและทันสมัยของแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรีเพื่อให้สามารถจัดทำฐานข้อมูลที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
๒. จัดทำฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรีโดยสามารถเข้าถึงได้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
๓. เผยแพร่ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ด้วยการแสดงผลผ่าน Augmented Reality (AR) เพื่อเพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลผ่านสมาร์ตโฟน
๔. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์

๑.๔ สมมุติฐานของการวิจัย

สมมุติฐานของการวิจัยมีดังนี้ คือ

๑. ได้ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรีที่ถูกต้องและทันสมัย
๒. นักท่องเที่ยวที่ใช้ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

๑.๕ ขอบเขตงานวิจัย

ขอบเขตการศึกษาของงานวิจัยนี้ คือ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

๑. แหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรี จำนวน ๘ แห่ง
๒. ฐานข้อมูลดิจิทัลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ ที่ประกอบไปด้วย ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลสถานที่ตั้ง ข้อมูลประวัติ ข้อมูลรูปภาพ ๒ มิติ ข้อมูลรูปภาพ ๓ มิติ ข้อมูลการเดินทาง
๓. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง นักท่องเที่ยวในจังหวัดลพบุรี จำนวน ๒๐ คน

เครื่องมือที่ใช้

๑. แบบจัดเก็บข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรี
๒. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูลเสมือนจริง (Unity)
๓. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์

๑.๖ นิยามศัพท์เฉพาะ

เทคโนโลยีเสมือนจริง หรือเรียกสั้น ๆ ว่า “เทคโนโลยี AR” (Augmented Reality) เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานโลกในความเป็นจริง และโลกเสมือนที่สร้างขึ้นมาผสานเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ ซึ่งถือว่าการสร้างข้อมูลอีกข้อมูลหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบบนโลกเสมือน (virtual world) เช่น ภาพกราฟิก วิดีโอ รูปทรงสามมิติ และข้อความ ตัวอักษร ให้ผนวกซ้อนทับกับภาพในโลกจริงที่ปรากฏบนกล้อง

๑.๗ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑. ได้ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรีที่มีข้อมูลจริงและทันสมัย
๒. ได้ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรีที่สามารถสืบค้นได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ

๓. นักท่องเที่ยวสามารถเข้าถึงข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลผ่าน AR ได้อย่างสะดวกทำให้สามารถเข้าใจความสำคัญของแหล่งประวัติศาสตร์แหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรี
๔. นักท่องเที่ยวได้รับความสะดวกสบายเกิดภาพลักษณ์ที่ดีกับการท่องเที่ยวของจังหวัดลพบุรีทำให้ปริมาณนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้น
๕. ผู้ใช้ฐานข้อมูลมีความพึงพอใจต่อฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในระดับมาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

บทที่ ๒

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

๑. สถานที่และแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญในจังหวัดลพบุรี
๒. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ
๓. ระบบฐานข้อมูล
๔. เทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality Technology: AR)

๒.๑ สถานที่และแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญในจังหวัดลพบุรี

๑. ศาลพระกาฬ ตั้งอยู่ริมทางรถไฟด้านทิศตะวันออกพระปรางค์สามยอด ตำบลท่าหิน เป็นเทวสถานเก่าของขอม สร้างด้วยศิลาแลงเรียงซ้อนกันเป็นฐานสูง ที่ทับหลังสลักเป็นรูปพระนารายณ์บรรทมสินธุ์ทำด้วยศิลาทราย ๑ แผ่น อายุราวพุทธศตวรรษที่ ๑๕ วางอยู่ติดฝาผนังวิหารหลังเล็กชั้นบน พบหลักศิลาจารึกแปดเหลี่ยม จารึกอักษรมอญโบราณ ส่วนด้านหน้าเป็นศาลที่สร้างขึ้นเมื่อ พ.ศ. ๒๔๙๔ ศาลเจ้าพ่อพระกาฬ หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ศาลสูง ตั้งอยู่บนฝั่งขวาของแม่น้ำลพบุรี บริเวณที่ราบย่านใจกลางเมืองเก่าลพบุรี ในเขตพื้นที่ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี โดยอยู่ทางทิศตะวันออกของทางรถไฟสายเหนือ (กรุงเทพฯ - เชียงใหม่) ตรงข้ามกับพระปรางค์สามยอดทางทิศเหนือใกล้กับโรงเรียนพิบูลวิทยาลัยทิศใต้ใกล้วัดนครโกษา ทิศตะวันออกติดถนนนารายณ์มหาราช ทิศตะวันตกติดกับทางรถไฟและถนนวิชาเยนทร์ ศาลพระกาฬ สร้างด้วยศิลาแลงเรียงซ้อนกันเป็นฐานสูง แต่ก่อนเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า "ศาลสูง" ทับหลัง ซึ่งทำด้วยศิลาทรายสลักเป็นรูปพระนารายณ์บรรทมสินธุ์ สร้างขึ้นราวพุทธศตวรรษที่ ๑๕-๑๖ สมัยขอมเรืองอำนาจ วางอยู่ติดฝาผนังวิหารหลังเล็กชั้นบน ณ ที่นี้ได้พบหลักศิลาจารึกแปดเหลี่ยมจารึกอักษรมอญโบราณ พ.ศ. ๒๔๙๔ โดยสร้างทับบนรากฐานเดิมที่สร้างไว้ในรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ภายในวิหารประดิษฐานพระนารายณ์ประทับยืน ซึ่งเดิมพระกร และพระเศียร หายไป แต่ต่อมามีผู้นำพระเศียร ของพระสมัญอยู่ทอง และพระกรมงต่อ ตามตำนานกล่าวว่า ที่พระกรหายไปทั้งหมดเพราะ พระกาฬไปรับลูกกระเบิดพระกรจึงขาดหายไปหมด ในบริเวณรอบศาลพระกาฬมีลิงประมาณ ๓๐๐ ตัว เป็นสัญลักษณ์ของจังหวัดลพบุรี บริเวณนี้มีต้นกร่างขนาดใหญ่ (แต่ปัจจุบันมีไม่มาก มีแต่ต้นมะขามเทศ) เป็นที่อาศัยของลิง เมื่อมีคนนำอาหารและผลไม้มาไหว้ที่ศาลพระกาฬ ลิงก็จะเข้ามากิน ทำให้ผู้คนที่เข้ามาสักการะส่วนใหญ่ได้ชมความน่ารักของลิงไปพร้อมๆกับการกราบไหว้ศาลด้วย โบราณสถานศาลพระกาฬ ศาลเจ้าพ่อพระกาฬ หรือศาลสูงนั้น ประกอบด้วย ๒ ส่วนสำคัญ คือ

ฐานพระปรางค์ ซึ่งเคยเป็นส่วนหนึ่งของเทวสถานในศาสนาพราหมณ์ที่สร้างขึ้นภายใต้อิทธิพลขอมสมัยวัฒนธรรมลพบุรี กำหนดอายุได้ราวพุทธศตวรรษที่ ๑๖ ลงมา ส่วนที่ ๒ คือ ศาลเจ้าพ่อพระกาฬ ซึ่งตั้งอยู่ด้านหน้าฐานพระปรางค์ศิลาแลง ศาลหลังนี้ถูกสร้างทับบนซากอาคารเก่าตั้งแต่ในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช นอกจากนั้นภายในโบราณสถานแห่งนี้ ยังพบทับหลังนารายณ์บรรทมสินธุ์ ที่สามารถกำหนดอายุได้ราวพุทธศตวรรษที่ ๑๗ (นางอารีรัตน์ รัศมี, ๒๕๕๖)

ศาลพระกาฬในปัจจุบันได้รับการประกาศขึ้นทะเบียนโบราณสถานลงในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ ๕๓ หน้า ๙๐๔ วันที่ ๒ สิงหาคม พ.ศ.๒๔๗๙ และได้รับการประกาศกำหนดเขตที่ดินจำนวน ๒ ไร่ ๑ งาน ๘ ตารางวา ลงในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ ๑๑๙ ตอนพิเศษ ๑๑๙ ง วันที่ ๔ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๔๕ สิ่งขึ้นทะเบียนเป็นโบราณสถานคือ

๑. ฐานปราสาทองค์ใหญ่
๒. รูปพระนารายณ์ศิลา
๓. รูปพระนารายณ์บรรทมสินธุ์
๔. ตัวศาลพระนารายณ์

๒. พระปราสาทสามยอด มีลักษณะเป็นปราสาทเรียงต่อกัน ๓ องค์ มีถนนทางเดินเชื่อมติดต่อกัน พระปราสาทสามยอดเป็นศิลปะเขมรแบบบายน ซึ่งมีอายุราวพุทธศตวรรษที่ ๑๘ สร้างด้วยศิลาแลงหินทรายและตกแต่งลวดลายปูนปั้นที่สวยงาม ตรงซุ้มประตูเดิมคงมีทับหลัง แต่ที่เหลืออยู่ในปัจจุบัน คือ เสาประดับกรอบ ประตูแกะสลักเป็นรูปฤษีนั่งชันเข่าในซุ้มเรือนแก้ว ซึ่งเป็นแบบเฉพาะของเสาประดับกรอบประตู ศิลปะเขมรแบบบายน พระปราสาทสามยอด ตั้งอยู่ที่ตำบลท่าหิน อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี บนเนินดินด้านตะวันตกของทางรถไฟ ใกล้กับศาลพระกาฬ เป็นปราสาทศิลาแลงแบบเขมรเรียงต่อกัน ๓ องค์ เชื่อมต่อกันด้วยมุขกระสัน ภายในบริเวณนอกจากปราสาททั้ง ๓ องค์นี้แล้ว ทางด้านทิศตะวันออกของปราสาทประธานมีการต่อเติมวิหารก่ออิฐถือปูนเชื่อมต่อกับปราสาทประธานเพื่อประดิษฐานพระพุทธรูปในรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช (ครองราชย์ พ.ศ. ๒๑๙๙ - ๒๒๓๑) กรมศิลปากรได้กำหนดเขตที่ดินให้มีพื้นที่โบราณสถานประมาณ ๓ ไร่ ๒ งาน ๕๔ ตารางวา ตามความในมาตรา ๗ แห่งพระราชบัญญัติโบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๐๔ ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๙ ตอนพิเศษ ๑๑๙ ง ลงวันที่ ๔ ธันวาคม ๒๕๔๕ สิ่งขึ้นทะเบียน คือ ๑.องค์พระปราสาท ๒. วิหาร ๓. พระพุทธรูปในวิหาร

ลักษณะทางสถาปัตยกรรมพระปราสาทสามยอดในปัจจุบัน (ด้านทิศตะวันออก)เป็นปราสาทขอม ๓ องค์ เชื่อมต่อกันด้วยมุขกระสัน (อันตรละ) โดยวางตัวในแนวเหนือ-ใต้ หันหน้าสู่ทิศตะวันออก ปราสาทประธานมีความสูงใหญ่กว่าอีก ๒ องค์ โครงสร้างของปราสาททำจากศิลาแลงฉาบปูน มีการประดับประดาตามส่วนต่างๆ ของปราสาทด้วยปูนปั้น อันเป็นลักษณะของงานสถาปัตยกรรมในยุคของพระเจ้าชัยวรมันที่ ๗ (ครองราชย์ พ.ศ. ๑๗๒๔ - ประมาณ ๑๗๕๗) ที่นิยมใช้ศิลาแลงเป็นวัสดุในการก่อสร้าง เช่น ปราสาทพรหมทัตที่ปราสาทพิมาย จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งประดิษฐานพระรูปของพระเจ้าชัยวรมันที่ ๗ ปราสาทวัดกำแพงแลง จังหวัดเพชรบุรี ที่สร้างเป็นปราสาทศิลาแลง ๓ องค์ เรียงกันในลักษณะเดียวกับพระปราสาทสามยอด และปราสาทองค์กลางของวัดพระพายหลวง จังหวัดสุโขทัย เป็นต้น

ลวดลายประดับส่วนยอดหรือศิขระ สร้างด้วยหินทรายเป็นรูปบัวคว่ำบัวหงายซ้อนกัน ๓ ชั้น ถัดลงมาเป็นการยกเก็จสามเก็จตรงด้านและมุมประดับด้วยกลีบขนุนทำจากศิลาแลง และบางส่วนทำจากปูนปั้นเป็นรูปบุคคลยืนอยู่ในซุ้มเรือนแก้ว ส่วนที่ยกเก็จชั้นที่ ๔ เดิมทั้ง ๔ ทิศ จะมีการปั้นเทพประจำทิศอยู่ในกลีบขนุนและตอนล่าง ได้แก่ พระอินทร์ทรงช้างเอราวัณประจำทิศตะวันออก พระวรุณทรงหงส์ ประจำทิศตะวันตก ท้าวกุเวรทรงมกร ทิศเหนือ และ พระยมทรงกระบือ ทิศใต้ ปัจจุบันเหลือเพียงบางส่วน สันหลังคาของมุขกระสันประดับด้วยบราลีศิลาแลงปั้นเป็นพระพุทธรูปประทับสมาธิราบ ปางสมาธิ ในซุ้มเรือนแก้ว ปัจจุบันเสียหายทั้งหมด บัณฑิตเกล้าเรือนธาตุ มีการประดับลวดลายปูนปั้นประกอบไปด้วย แถวบนสุดเป็นลายดอกไม้กลม ถัดลงมาเป็นปูนปั้นรูปกลีบบัวหงาย

แถวถัดลงมาเป็นลายดอกซีกดอกซ้อน รูปหงส์ ลายกลีบบัวหงาย ลายก้านขด และดอกบัวตูม เรียงเป็นแถว ลวดลายละ ๑ แถวรวมเป็น ๓ แถว จบด้วยลายกรวยเชิงเป็นรูปเกี๋ยรติมุข (หน้ากาล) คายเฟื้องอุษะ ตอนกลางของเรือนธาตุ มีลายปูนปั้นประดับเป็นลายก้านขดที่แถวบนสุด ถัดลงมาเป็นบัวพินัยักษ์คว่ำ หน้ากระดานเป็นลายกระจังประกอบกันเป็นลายกากบาทแทรกด้วยลายประจำยามลายเล็กและลายดอกซีกดอกซ้อน ถัดลงมาเป็นลายกลีบบัวหงาย ลายกระหนกวงโค้ง ลายดอกบัว ตอนล่างสุดเป็นลายกรวยเชิงตามลำดับ บัวเชิงเรือนธาตุ ด้านบนสุดเป็นรูปใบหน้าของชาวจามที่เป็นศัตรูกับชาวเขมรที่ถูกประดิษฐ์เป็นใบหน้าของยักษ์ประกอบกับลายกรวยเชิง อันเป็นที่นิยมมากในศิลปะแบบบายอนของกัมพูชา ถัดลงมาเป็นลายดอกบัว สันลูกแก้วอกไก่เป็นลายรักร้อย และบัวพินัยักษ์คว่ำ ลายก้านขด และดอกซีกดอกซ้อน ลายละหนึ่งแถวตามลำดับ ในส่วนของลวดลายหน้าบันและทับหลังนั้นปัจจุบันไม่ปรากฏร่องรอยหลักฐานเนื่องจากส่วนใหญ่เป็นการปั้นปูนประดับลงบนศิลาแลงเมื่อเวลาผ่านไปรูอากาศของศิลาแลงจะมีการขยายตัวทำให้ลวดลายปูนที่ปั้นประดับอยู่นั้นกะเทาะออกมา รวมถึงสิ่งที่มาอาศัยก็มีส่วนทำให้เกิดความเสียหาย

นอกจากนี้ในสมัยอยุธยาตรงกับรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์ได้มีการบูรณปฏิสังขรณ์และดัดแปลงพระปราสาทสามยอดเพื่อใช้เป็นพุทธศาสนสถานอีกครั้ง ดังจะเห็นได้จากการซ่อมแซมส่วนที่เป็นเพดาน โดยยังคงเห็นร่องรอยของการปิดทองเป็นรูปดาวเพดาน และการสร้างฐานภายในพระปราสาทสามยอดหลายฐานลักษณะคล้ายกับฐานชุกชีด้วยอิฐ อันเป็นวัสดุที่แตกต่างไปจากส่วนอื่นๆ ของพระปราสาทสามยอดซึ่งส่วนใหญ่เป็นศิลาแลง

รูปเคารพในพระปราสาทสามยอดพระพิมพ์พบในกรุปราสาทประธานวัดราชบูรณะ จังหวัดพระนครศรีอยุธยาปัจจุบันไม่พบหลักฐานรูปเคารพประธานในพระปราสาทสามยอด พบเพียงฐานสนามโหรณิที่ใช้เป็นแท่นรองสงฆ์ แต่จากรูปแบบของพระพิมพ์รูปปราสาท ๓ องค์ที่พบภายในกรุปราสาทประธานวัดราชบูรณะ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา หรือที่นิยมเรียกกันว่า "พระพิมพ์รัตนตรัยมหายาน" ทำให้ทราบว่า แต่เดิมภายในปราสาทประธานของพระปราสาทสามยอดคงเป็นที่ประดิษฐานพระพุทธรูปนาคปรกทรงเครื่อง พระโลเกศวรสี่กรในปราสาททิศใต้ และพระนางปรัชญาปารมิตาในปราสาททิศเหนือ เช่นเดียวกับที่ปรากฏในพระพิมพ์ โดยพระพิมพ์ดังกล่าวสร้างขึ้นภายใต้ศรัทธาเชื่อพุทธศาสนาลัทธิวัชรยานจากกัมพูชา สำหรับพระพุทธรูปนาคปรกทรงเครื่อง ได้แก่ พระอาทิพุทธะ หรือพระมหาไวโรจนะ ซึ่งเป็นพระพุทธรูปเจ้าพระองค์ที่ ๖ ของพุทธศาสนาลัทธิวัชรยานที่จารึกของกัมพูชาเรียกว่า พระวัชรสัตว์ ในศิลปะเขมรนิยมสร้างเป็นพระพุทธรูปทรงเครื่องนาคปรก ส่วนพระโลเกศวรอันเป็นพระนามที่ปรากฏในจารึกของกัมพูชาใช้เรียกพระโพธิสัตว์อวโลกิเตศวร ผู้ทรงเป็นบุคลาธิษฐานของความเมตตากรุณาและสัญลักษณ์ของอุบาย (อุบายะ) และพระนางปรัชญาปารมิตา เทวนารีผู้ทรงเป็นสัญลักษณ์ของปัญญาอันล้ำเลิศบุคลาธิษฐานของคัมภีร์ปรัชญาปารมิตาสูตฺร รูปเคารพทั้ง ๓ นี้นิยมสร้างในรัชสมัยพระเจ้าชัยวรมันที่ ๗ ซึ่งทรงนับถือพุทธศาสนาลัทธิวัชรยาน โดยประกอบกันเป็นความหมายเชิงพุทธปรัชญาของลัทธิวัชรยาน กล่าวคือ พระโลเกศวรทรงเป็นตัวแทนของอุบาย หรือวิธีการอันแนบเนียนซึ่งใช้ไขเข้าสู่ปราศรัย หรือปัญญาที่มีพระนางปรัชญาปารมิตาเป็นสัญลักษณ์ อันจะนำไปสู่การบรรลุพุทธสภาวะหรือศูนยตา ซึ่งแทนด้วยพระวัชรสัตว์นาคปรก สำหรับรูปเคารพอื่นๆ ที่พบในพระปราสาทสามยอดนั้น ส่วนมากเป็นพระพุทธรูปนาคปรก ซึ่งกรมศิลปากรได้อัญเชิญไปเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ นารายณ์ราชนิเวศน์ จังหวัดลพบุรี

วิหารหน้าพระปราสาทสามยอดเป็นวิหารก่ออิฐถือปูน มีแผนผังเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า หันหน้าไปทางทิศตะวันออก สภาพของวิหารคงเหลือเพียงผนังทั้ง ๒ ข้างและผนังหุ้มกลองทางด้านทิศ

ตะวันออก ส่วนเครื่องบนพังทลายไปหมดแล้ว ประตูของผนังหุ้มกลองด้านทิศตะวันออกก่ออิฐเป็นซุ้มโค้งหรืออาร์ช (arch) แบบตะวันตก ส่วนประตูทางเข้าที่ผนังด้านข้างของวิหารและหน้าต่างที่ผนังด้านหลังของวิหารก่ออิฐเป็นซุ้มโค้งกึ่งบัว (pointed arch) แบบศิลปะอิสลาม ปัจจุบันเหลือเพียงซุ้มหน้าต่างด้านทิศเหนือเท่านั้น โครงสร้างผนังของก่ออิฐหนาที่บสลับกับศิลาแลงบางส่วน อันเป็นเทคนิคที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรมในรัชสมัยของสมเด็จพระนารายณ์มหาราช เช่นเดียวกับกับอาคารที่สร้างขึ้นรัชสมัยนี้ที่นิยมก่อสร้างด้วยอิฐแทรกด้วยศิลาแลงเป็นชั้นๆ เช่น พระที่นั่งสุริยาศน์อมรินทร์ ในพระราชวังโบราณ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และอาคารหลายหลังในพระนารายณ์ราชนิเวศน์ จังหวัดลพบุรี ด้านหลังของวิหารยกเก็จเป็นกะเปาะเชื่อมต่อกับประตูทางเข้าด้านทิศตะวันออกของปราสาทประธาน ซึ่งการยกเก็จเป็นกะเปาะนี้เป็นรูปแบบทางสถาปัตยกรรมของวิหารซึ่งนิยมสร้างในรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์ เช่น พระที่นั่งจักรีพิศาล ภายในพระนารายณ์ราชนิเวศน์ และวิหารหลวงวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ลพบุรี ภายในวิหารประดิษฐานพระประธานเป็นพระพุทธรูปประทับสมาธิราบ ปางสมาธิ ทำจากศิลา อายุเวลาของพระปรารักษ์สามยอดอายุเวลาของพระปรารักษ์สามยอดพิจารณาจากรูปแบบการก่อสร้างที่ใช้ศิลาแลงเป็นโครงสร้าง ปอกด้วยปูน และประดับด้วยลวดลายปูนปั้น อันเป็นรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่นิยมมากในศิลปะบายอนของกัมพูชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานสถาปัตยกรรมที่สร้างขึ้นในรัชสมัยของพระเจ้าชัยวรมันที่ ๗ และยิ่งสอดคล้องกับรูปแบบของพระพิมพ์รูปปราสาทสามยอด ที่ภายในแต่ละยอดประดิษฐานพระพุทธรูปทรงเครื่องนาคปรก พระโลเกศวรสีกร และพระนางปรัชญาปารมิตา อันเป็นรูปเคารพที่เคยประดิษฐานภายในปราสาททั้ง ๓ หลังของพระปรารักษ์สามยอดด้วย โดยพระพิมพ์ดังกล่าวสร้างขึ้นในพุทธศาสนาลัทธิวัชรยานที่รุ่งเรืองเป็นอย่างยิ่งในรัชสมัยพระเจ้าชัยวรมันที่ ๗ แห่งกัมพูชา จากเหตุผลดังกล่าว จึงสันนิษฐานได้ว่าพระปรารักษ์สามยอดสร้างขึ้นในรัชสมัยของพระองค์ที่ทรงครองราชย์ระหว่าง พ.ศ. ๑๗๒๔ ถึงประมาณ ๑๗๕๗

ส่วนวิหารด้านหน้าของพระปรารักษ์สามยอดคงสร้างขึ้นในรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์ โดยพิจารณาจากเทคนิคการสร้างซุ้มโค้งของประตูและหน้าต่างที่ก่ออิฐตะแคงเป็นซุ้มโค้งหรืออาร์ช (arch) อันเป็นรูปแบบของสถาปัตยกรรมตะวันตกที่เริ่มนิยมสร้างในรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์ ดังตัวอย่างจากซุ้มโค้งของบ้านวิชาเยนทร์ จังหวัดลพบุรี ซึ่งสร้างในรัชสมัยดังกล่าวเช่นกัน นอกจากนี้ผนังของวิหารซึ่งมีการเสริมศิลาแลงเข้าไประหว่างอิฐเพื่อให้โครงสร้างแข็งแรงขึ้นก็เป็นเทคนิคที่นิยมในรัชสมัยนี้เช่นเดียวกัน ดังปรากฏในอาคารหลายหลังที่พระนารายณ์ราชนิเวศน์ จังหวัดลพบุรี

อิทธิพลทางด้านศาสนาและการเมืองจากหลักฐานที่ปรากฏแสดงให้เห็นว่า พระปรารักษ์สามยอดสร้างขึ้นเพื่อเป็นพุทธสถานในลัทธิวัชรยานประจำเมืองละโว้ เพื่อประดิษฐานรูปพระวัชรสัตว์นาคปรก พระโลเกศวร และพระนางปรัชญาปารมิตา อันเป็นรูปเคารพที่นิยมสร้างขึ้นในพุทธศาสนาลัทธิวัชรยานของกัมพูชาในรัชกาลของพระเจ้าชัยวรมันที่ ๗ ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่พุทธศาสนาลัทธิวัชรยานเจริญรุ่งเรืองอย่างมากในกัมพูชา เทียบได้กับศาสนาประจำอาณาจักรภายใต้พระราชูปถัมภ์ของพระองค์ ดังจารึกปราสาทพระขรรค์ที่กล่าวถึงพระเจ้าชัยวรมันที่ ๗ ว่า หลังทรงครองราชย์ได้ ๑๐ ปี ได้ทรงสร้างเทวรูปทำด้วยทองคำ เงิน สัมฤทธิ์ และศิลา เพื่อส่งไปพระราชทานยังเมืองต่างๆ ในราชอาณาจักรของพระองค์เป็นจำนวนถึง ๒๐,๔๐๐ องค์ และทรงส่งพระชัยพุทธมหานาค ซึ่งเป็นพระพุทธรูปนาคปรกทรงเครื่องอีก ๒๓ องค์ไว้ตามเมืองใหญ่ ๆ ในอาณาจักร เช่นที่ “ละโว้ทโยปุระ” (จังหวัดลพบุรี) “สุวรรณปุระ” (จังหวัดสุพรรณบุรี) “คัมพูกัญจนะ” (เมืองหนึ่งในภาคกลางของประเทศไทย) “ชยราชบุรี” (จังหวัดราชบุรี) “ชยสิงหบุรี” (เมืองสิงห์ จังหวัดกาญจนบุรี) “ชยวัชรบุรี”

(จังหวัดเพชรบุรี) ซึ่งในขณะนั้นเมืองลโว้ในรัชสมัยของพระองค์ก็มีศักดิ์เป็นเมืองลูกหลวงของอาณาจักรกัมพูชาด้วย ดังปรากฏในจารึกของกัมพูชาว่า เจ้าชายอินทรวรมัน (ต่อมา คือ พระเจ้าอินทรวรมันที่ ๒) พระราชโอรสของพระเจ้าชัยวรมันที่ ๗ กับพระนางชัยราชเทวี ทรงครองเมือง “ลโว้ทโย”

ต่อมาหลังการล่มสลายของพุทธศาสนาลัทธิวัชรยานในกัมพูชา พระปรารักษ์สามยอดจึงได้รับการดัดแปลงให้เป็นพุทธสถานในนิกายเถรวาท ดังเห็นได้จากการสร้างวิหารเชื่อมต่อกับปราสาทประธานในรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์ ซึ่งทรงสร้างพระนารายณ์ราชนิเวศน์และบูรณปฏิสังขรณ์วัดวาอารามต่างๆ ในเมืองลพบุรี ในช่วงระยะเวลาที่เสด็จแปรพระราชฐานมายังเมืองลพบุรีเกือบตลอดรัชกาล

พระปรารักษ์สามยอดจำลองบนแผ่นฟิล์มสัญลักษณ์ (โลโก้) บริษัทละโว้ภาพยนตร์ ของพระเจ้าวรวงศ์เธอพระองค์เจ้าอนุสรรมงคลการ เพื่อรำลึกถึงสมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอเจ้าฟ้ายุคลทิฆัมพร กรมหลวงลพบุรีราเมศวร์ พระบิดาของพระองค์ จากหลักฐานในใบปิดโฆษณาภาพยนตร์สายองค์พระปรารักษ์กับชื่อบริษัทแนวโค้งขนาดใหญ่ ตั้งแต่เรื่อง นางทาส พ.ศ. ๒๔๙๘

กรมศิลปากรประกาศขึ้นทะเบียนเป็นโบราณสถาน ตามประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๕๓ ตอนที่ ๒๔ เมื่อวันที่ ๒ สิงหาคม พ.ศ. ๒๔๗๙

๓. พระบรมราชานุสาวรีย์สมเด็จพระนารายณ์มหาราช ตั้งอยู่กลางวงเวียนเทพสตรี ใกล้ศาลากลางจังหวัดลพบุรี อนุสาวรีย์สมเด็จพระนารายณ์มหาราชเป็นรูปปั้นในท่าประทับ ยืนผินพระพักตร์ไปทางทิศตะวันออก พระหัตถ์ขวาทรงพระแสงดาบ ก้าวพระบาทซ้ายออกมาข้างหน้า เล็กน้อย

๔. สระแก้ว ตั้งอยู่กลางวงเวียนศรีสุริโยทัย หรือวงเวียนสระแก้ว ถนนนารายณ์มหาราช เป็นสระน้ำขนาดใหญ่กลาง สระมีสถาปัตยกรรมรูปร่างคล้ายเทียน ขนาดยักษ์ ตั้งอยู่บนพานขนาดใหญ่รอบขอบพานประดับเครื่องหมายประจำ กระจงต่าง ๆ มีสะพานเชื่อม ถึงกันโดยรอบทั้ง ๔ ทิศ ที่เชิงสะพานมีคชสีห์ในท่ายืนหมอบเป็นนยามอยู่สะพานละ ๒ ตัวโดยรอบทั้ง ๔ ทิศ ที่เชิงสะพานมีคชสีห์ในท่ายืนหมอบเป็นนยามอยู่สะพานละ ๒ ตัว

กรมศิลปากรประกาศขึ้นทะเบียนเป็นโบราณสถาน ตามประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๕๓ หน้า ๙๐๕ เมื่อวันที่ ๒ สิงหาคม ๒๔๗๙

๕. เเพนียดคล้องช้าง ตั้งอยู่ในบริเวณค่ายพระนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี สภาพเนินดินที่เป็นรูปสี่เหลี่ยม เเพนียดคล้องช้างตั้งอยู่ภายในค่ายสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ตรงข้ามโรงเรียนอนุบาลลพบุรี จัดอยู่ในเขตการปกครองของตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี ตัวเเพนียดมีลักษณะเป็นเนินดินสูงรูปสี่เหลี่ยม ด้านทิศเหนือติดสนามฟุตบอลและอาคารของศูนย์สงครามพิเศษ ค่ายสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ทิศใต้ติดถนนนารายณ์มหาราช หรือทางหลวงแผ่นดินหมายเลข ๓๑๑ ทิศตะวันออกเป็นพื้นที่ของค่ายสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ส่วนทางทิศตะวันตกติดกับโบราณสถานประตูเเพนียด สำหรับโบราณสถานเเพนียดคล้องช้างนั้น ยังไม่ปรากฏหลักฐานเกี่ยวกับช่วงศักราชเมื่อแรกสร้างอย่างชัดเจนนัก โดยพบว่ามีบันทึกการเดินทางของชาวต่างชาติที่เดินทางเข้ามาถึงเมืองลพบุรี ได้การกล่าวถึงสถานที่แห่งนี้เป็นครั้งแรกในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ตั้งแต่เมื่อราวปีพ.ศ. ๒๒๑๖ ดังนั้นเเพนียดคล้องช้างจึงน่าจะถูกสร้างขึ้นก่อนเวลาดังกล่าวหรือก่อนพุทธศตวรรษที่ ๒๓ ส่วนประตูเเพนียดซึ่งเป็นโบราณสถานสำคัญอีกแห่งที่ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของเเพนียดคล้องช้างนั้น น่าจะถูกสร้างขึ้นตั้งแต่เมื่อครั้งที่

สมเด็จพระนารายณ์มหาราชทรงสร้างเมืองลพบุรีเป็นราชธานีแห่งที่ ๒ ซึ่งก็คือเมื่อราวพ.ศ.๒๒๐๘ - ๒๒๐๙ หรือราวพุทธศตวรรษที่ ๒๓ นั้นเอง พระเนียดคล้องช้างเป็นโบราณสถานที่ยังไม่ปรากฏประวัติ การก่อสร้างที่ชัดเจนนัก โดยพบว่าโบราณสถานแห่งนี้มีลักษณะเป็นเนินดินรูปสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ มี ตำแหน่งที่ตั้งอยู่นอกเมืองด้านทิศตะวันออกปัจจุบันอยู่ภายในเขตพื้นที่ของค่ายสมเด็จพระนารายณ์ มหาราช

ในเอกสารบันทึกการเดินทางของชาวต่างประเทศที่เข้ามาในช่วงรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์ มหาราชนั้น ได้กล่าวถึงความสำคัญของเมืองลพบุรีและพระราชนิยมของสมเด็จพระนารายณ์ที่มีต่อ การล่าสัตว์และการคล้องช้าง ซึ่งน่าจะสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของโบราณสถานแห่งนี้ได้เป็น อย่างดี เพราะนอกจากจะเป็นสถานที่สำหรับแปรพระราชฐานของกษัตริย์ไทยแล้ว ยังเป็นสถานที่ ด้อนรับแขกบ้านแขกเมืองในสมัยนั้นด้วย เอกสารดังกล่าวได้แก่ จดหมายเหตุของคณะบาทหลวง ฝรั่งเศส ซึ่งได้จัดบันทึกเรื่องราวในช่วงระหว่างปีพ.ศ.๒๒๑๖ มีความตอนหนึ่งว่า "...พระเจ้าแผ่นดิน กำลังเตรียมพระองค์ที่จะเสด็จไปยังเมืองละโว้ ซึ่งเป็นเมืองที่โปรดประทับมากกว่าเมืองอื่นๆ อยู่ห่าง พระนครระยะทาง ๒ วัน ที่เมืองนี้เคยเป็นที่ประทับทุกๆ ปี คราวละ ๔ - ๕ เดือน เพื่อทรงไล่เสือและ คล้องช้าง..." ต่อมาราวปีพ.ศ.๒๒๒๔ - ๒๒๒๕ กลุ่มบาทหลวงคณะเดิมได้บันทึกเหตุการณ์ช่วงหนึ่งไว้ ว่า "...เมื่อต้นเดือนธันวาคม พระเจ้าแผ่นดินสยามได้เสด็จพระราชดำเนินไปยังเมืองละโว้ เพื่อทรง เปลี่ยนอากาศและทรงพระราชสำราญในการคล้องช้าง ตามธรรมดาในปีหนึ่ง เคยประทับอยู่ในเมืองนี้ ๘ เดือน..." นอกจากนั้นคณะทูตจากฝรั่งเศสชุดที่ ๒ นำโดย ลาตูแบร์ ได้บันทึกไว้ว่า

"...ละโว้ (Louvo) ตรงละติจูด ๑๔ องศา ๔๒ ลิปดา ๓๒ ฟิลิปดา พระเจ้ากรุงสยามโปรด เสด็จแปรพระราชฐานไปประทับอยู่ที่เมืองนั้นเกือบตลอดปี เพื่อทรงสำราญพระราชอิริยาบถด้วยการ ประพาสล่าสัตว์ เช่น ประพาสล่าเสือหรือโพนช้าง..." จากข้อความที่ปรากฏทั้งหมดนั้น ย่อมแสดงให้เห็นว่า สถานที่สำหรับการคล้องช้างหรือพระเนียดคล้องช้างนั้น น่าจะสร้างขึ้นก่อนช่วงสมัยดังกล่าว แล้ว ส่วนสาเหตุที่ต้องใช้พื้นที่กว้างขวางพร้อมทั้งก่อเนินดินให้มีขนาดสูงใหญ่ ก็อาจเป็นด้วยสาเหตุ ดังที่มีบันทึกไว้โดยชาวต่างชาติ ความว่า "...จำเป็นต้องใช้กำลังไพร่พลในการล่าช้างซึ่งแต่ละครั้งต้อง ใช้กำลังคน ๓๐,๐๐๐ - ๔๐,๐๐๐ คน สมเด็จพระนารายณ์มหาราช มิได้ทรงล่าช้างเพื่อเกิดความ เพลิดเพลินส่วนพระองค์แต่ช้างที่ล้อมได้จำนวนปีละ ๓๐๐ เชือก จะเป็นสินค้าออกที่สำคัญในเขต อินเดีย..."

อย่างไรก็ดี ทางทิศตะวันตกของเนินดินบริเวณพระเนียดคล้องช้างนี้ ยังมีโบราณสถานที่สำคัญ มากแห่งหนึ่งตั้งอยู่ใกล้เคียงกันด้วย คือ ประตูปะเนียด ซึ่งเป็นประตูเมืองโบราณที่สร้างขึ้นในสมัย สมเด็จพระนารายณ์มหาราช โดยเป็นประตูเมืองเพียง ๑ ใน ๒ แห่ง (ประตูชัยและประตูพะเนียด) ที่ ยังหลงเหลือหลักฐานมาถึงในปัจจุบัน หลังจากสมัยสมเด็จพระนารายณ์แล้ว เมืองลพบุรีก็หมด ความสำคัญลงไปด้วย จนกระทั่งต่อมาในสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ ๕ จึงพบหลักฐานจากภาพถ่ายรุ่นเก่าของโบราณสถานแห่งนี้อีกครั้งหนึ่ง ทั้งนี้จากการดำเนินงานทาง โบราณคดีในปีพ.ศ.๒๕๔๕ นั้น พบว่า มีท่อน้ำประปาดินเผาสมัยสมเด็จพระนารายณ์ถูกฝังห่างจาก ประตูพะเนียดออกไปประมาณ ๒๐๐ เมตรด้วย

พระเนียดคล้องช้าง ตั้งอยู่ในค่ายพระนารายณ์มหาราช โบราณสถานแห่งนี้มีลักษณะเป็นเนินดิน รูปสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ จดหมายเหตุของคณะบาทหลวงฝรั่งเศส บันทึกเรื่องราวปี พ.ศ. ๒๒๑๖ ความ ตอนหนึ่งว่า "...พระเจ้าแผ่นดินกำลังเตรียมพระองค์ที่จะเสด็จไปยังเมืองละโว้ ซึ่งเป็นเมืองที่โปรด ประทับมากกว่าเมืองอื่นๆ อยู่ห่างพระนครระยะทาง ๒ วัน ที่เมืองนี้เคยเป็นที่ประทับทุกๆ ปี คราวละ

๔-๕ เดือน เพื่อทรงไล่เสือและคล่องช้าง..." ต่อมาราวปี พ.ศ. ๒๒๒๔-๒๒๒๕ กลุ่มบาทหลวงคณะเดิม ได้บันทึกเหตุการณ์ช่วงหนึ่งไว้ว่า "...เมื่อต้นเดือนธันวาคม พระเจ้าแผ่นดินสยามได้เสด็จพระราชดำเนินไปยังเมืองละโว้ เพื่อทรงเปลี่ยนอากาศและทรงพระราชสำราญในการคล่องช้างตามธรรมดาในปีหนึ่ง เคยประทับอยู่ในเมืองนี้ ๘ เดือน..." นอกจากนั้นคณะทูตจากฝรั่งเศสชุดที่ ๒ นำโดย ลาลูแบร์ ได้เดินทางถึงประเทศไทยและบันทึกไว้ว่า "...ละโว้ (Louvo) ตรงละติจูด ๑๔ องศา ๔๒ ลิปดา ๓๒ พิลิปดา พระเจ้ากรุงสยามโปรดเสด็จแปรพระราชฐานไปประทับอยู่ที่เมืองนั้นเกือบตลอดปี เพื่อทรงสำราญพระราชอิริยาบถด้วยการประพาสล่าสัตว์ เช่น ประพาสล่าเสือหรือโพนช้าง..."

กรมศิลปากรประกาศขึ้นทะเบียนเป็นโบราณสถาน ตามประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๕๓ หน้า ๑๐๙ ตอนที่ ๒๔ เมื่อวันที่ ๒ สิงหาคม พ.ศ.๒๔๗๙

๖. **เทวสถานปราสาทแขก** อยู่ใกล้กับนารายณ์ราชนิเวศน์ เป็นปราสาทก่อด้วยอิฐมีสามองค์ แต่ไม่มีฉนวนเชื่อมต่อกันเหมือนปราสาทสามยอด นักโบราณคดีกำหนดว่ามีอายุราวพุทธศตวรรษที่ ๑๕ เพราะมีลักษณะคล้าย กับปราสาท ศิลปะเขมรแบบพะโค (พ.ศ. ๑๔๒๕ - ๑๕๓๖) เป็นปราสาทแบบเก่า ซึ่งมีประตูทางเข้าแบบโค้งแหลม ในสมัยสมเด็จพระนารายณ์ฯ โปรดให้สร้างวิหารขึ้นด้านหลัง และถึงเก็บน้ำซึ่งอยู่ทางด้านทิศใต้ของปราสาท เทวสถานปราสาทแขก ตั้งอยู่ที่หมู่ ๔ ตำบลท่าหิน อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี อยู่ใกล้กับนารายณ์ราชนิเวศน์ เป็นโบราณสถานที่มีอายุเก่าแก่ที่สุดของลพบุรี ตั้งอยู่ใกล้กับพระนารายณ์ราชนิเวศน์ เป็นปราสาทก่อด้วยอิฐมี ๓ องค์ แต่ไม่มีฉนวนเชื่อมต่อกันเหมือนปราสาทสามยอด นักโบราณคดีกำหนดว่ามีอายุราวพุทธศตวรรษที่ ๑๕ เพราะมีลักษณะคล้ายกับปราสาท ศิลปะเขมรแบบพะโค (พ.ศ. ๑๔๒๕-๑๕๓๖) เป็นปราสาทแบบเก่า ซึ่งมีประตูทางเข้าแบบโค้งแหลม ในสมัยสมเด็จพระนารายณ์ฯ โปรดให้สร้างวิหารขึ้นด้านหลัง และถึงเก็บน้ำซึ่งอยู่ทางด้านทิศใต้ของปราสาท ในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้สร้างวิหารขึ้นด้านหน้า และถึงเก็บน้ำประปาทางด้านทิศใต้ของเทวสถาน ลักษณะอิทธิพลศิลปะเขมรแบบพะโค อายุราวพุทธศตวรรษที่ ๑๕

เทวสถานปราสาทแขก (ภาษาปากนิยมเรียก ปราสาทแขก) เป็นโบราณสถานอยู่ในเขตตำบลท่าหิน อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี ปัจจุบันตั้งอยู่บนเกาะกลางถนนบริเวณแยกถนนวิชาเยนทร์กับถนนสุระสงคราม ถือเป็นปราสาทขอมที่เก่าแก่ที่สุดแห่งหนึ่งของจังหวัดลพบุรี

ตัวเทวสถานประกอบด้วยปราสาทอิฐ ๓ องค์ เรียงตัวกันในแนวเหนือใต้หันหน้าไปทางทิศตะวันออก องค์กลางมีขนาดใหญ่กว่าองค์อื่น ๆ มีประตูทางเข้าเพียงประตูเดียวในแต่ละปราสาท ส่วนอีกสามประตูเป็นประตูหลอก และไม่มีฉนวนเชื่อมดังพระปราสาทสามยอด แต่เดิมก่อด้วยอิฐไม่สอปูน และคาดว่าคงพังทลายลง ช่วงกรุงศรีอยุธยาตอนปลายในรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราชจึงมีการปฏิสังขรณ์ปราสาททั้งสามองค์ขึ้นใหม่ในรูปแบบอิฐสอปูนแต่ละกันเชื่อมด้วยยางไม้ และสร้างอาคารอีกสองหลังขึ้นเพิ่มเติม โดยอาคารแรกเป็นวิหารทางด้านหน้า ส่วนอาคารอีกหลังทางทิศใต้สร้างเป็นถึงเก็บน้ำประปา และอาคารทั้งสองเป็นศิลปะไทยผสมยุโรปโดยประตูทางเข้ามีลักษณะโค้งแหลม ต่อมาเมื่อชำรุดทรุดโทรมลง กรมศิลปากรได้เข้าไปทำการบูรณะเพิ่มเติมและเทคอนกรีตเสริมฐานรากด้วย เทวสถานปราสาทแขก ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของวัดนครโกษา ห่างประมาณ ๕๕๐ เมตรบริเวณด้านหน้าศาลจังหวัดลพบุรีในปัจจุบัน ปราสาทแขกเป็นเทวสถานในศาสนาพราหมณ์ ศิลปะลพบุรี อายุราวพุทธศตวรรษที่ ๑๕ ประกอบด้วยปราสาทก่ออิฐไม่สอปูนตั้งเรียงกันสามองค์ หันหน้าไปทางทิศตะวันออก องค์กลางมีประตูทางเข้าเฉพาะด้านหน้า ปัจจุบันบริเวณประตูทางเข้ายังคงพบชิ้นส่วน

เสาประกับกรอบประตูซึ่งทำด้วยหินทรายติดอยู่ ส่วนด้านอื่นเป็นประตูหลอก ภายในปราสาทองค์กลาง ยังคงมีฐานศิวิลิ่งค์ปรากฏให้เห็น ส่วนศิวิลิ่งค์หายไปนานแล้ว

ในรัชกาลสมเด็จพระนารายณ์มหาราช โปรดให้บูรณะเทวสถานปราสาทแขก มีการสร้างวิหาร เล็กขึ้นหน้าปราสาท มีทางเข้าเป็นแบบประตูโค้งแหลม หน้าจั่วมีลายปูนปั้นประดับเพื่อใช้เป็น ที่ประกอบพิธีกรรมทางศาสนา และสร้างถ้ำเก็บน้ำประปาตรงมุมเทวสถานด้านทิศใต้ อีกด้วย ต่อมาในปี พ.ศ. ๒๕๐๔ และ พ.ศ. ๒๕๒๑ กรมศิลปากรได้ทำการขุดแต่งและบูรณะปราสาทแขกอีกครั้งหนึ่ง นับว่าปราสาทแขกเป็นโบราณสถานที่น่าสนใจที่สุดแห่งหนึ่งของจังหวัดลพบุรี

เทวสถานปราสาทแขกประกอบด้วย ๑.ปราสาทสามองค์ก่อด้วยอิฐ ๒.วิหาร ๓.ถ้ำน้ำก่อด้วยอิฐ

๑. เทวสถานปราสาทสามองค์ การวางผังปราสาทองค์นั้น เรียงกันคล้ายพระปราสาทสามยอดแต่ มีขนาดเล็กกว่า และไม่มีระเบียงทอดถึงกัน ไม่มีทับหลัง ปราสาททั้งหมดก่อทับสามด้าน เปิดไว้เฉพาะ ด้านตะวันออก ในพระปราสาทองค์กลางตามผนังข้างในเป็นคูหา ผนังไม่ฉาบปูนแต่ขีดเรียง บนเพดาน ใช้พื้นเป็นสีขาวเขียนลวดลายปิดทอง ผนังก่ออิฐสูงขึ้นมาประมาณครึ่งเมตร เข้าใจว่าเดิมคงจะเป็นศิวิลิ่งค์ตั้งบนราวไม้ศิลาขนาดใหญ่ ปัจจุบันศิวิลิ่งค์หายไป เทวสถานนี้มีลักษณะต่างไปจากปราสาทขอม หลายอย่าง เช่น ลายปูนปั้นสูงขึ้นมา ส่วนโค้งของบัวลูกแก้วที่ฐานปราสาทมีขนาดใหญ่ เครื่องบนหรือ หลังคาเริ่มย่อมนุมมาก การกำหนดอายุ น่าจะเป็นสิ่งปลูกสร้างที่เก่าที่สุดที่เหลืออยู่เมืองลพบุรี และ น่าจะสร้างขึ้นในราวศตวรรษที่ ๑๕

๒. วิหารด้านทิศตะวันออก ของเทวสถาน โบสถ์วิหาร เข้าใจว่าจะเป็นโบสถ์พราหมณ์ ปัจจุบันเหลือเพียงผนังและหน้าต่างเป็นแบบโค้งแหลมเหมือนกับอาคารอื่นที่สร้างในสมัยอยุธยาตอน ปลาย บริเวณหน้าจั่วมีลายปูนปั้นแบบตะวันตกเหลืออยู่ น่าจะสร้างขึ้นสมัยสมเด็จพระนารายณ์ มหาราช

๓. ถ้ำน้ำประปา เป็นอาคารตึก ๒ ชั้น ผนังเหลืออยู่ทั้ง ๔ ด้าน น่าจะสร้างขึ้นสมัยสมเด็จพระ นารายณ์มหาราช

กรมศิลปากรประกาศขึ้นทะเบียนเป็นโบราณสถาน ตามประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๕๓ ตอนที่ ๒๔ เมื่อวันที่ ๒ สิงหาคม พ.ศ.๒๔๗๔

๗. บ้านหลวงรับราชทูต หรือ บ้านหลวงวิชาเยนทร์ ตั้งอยู่บนถนนวิชาเยนทร์ สร้าง ขึ้นใน สมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ทูตจากประเทศฝรั่งเศสชุดแรกที่เข้ามา เมื่อปี พ.ศ. ๒๒๒๘ ได้พัก ณ สถานที่แห่งนี้จึงได้ ชื่อว่า บ้านหลวงรับราชทูต และเนื่องจากสถานที่นี้เป็นที่พำนักของ เจ้าพระยา วิชาเยนทร์ ขุนนางสำคัญในสมัยนั้น ในภายหลังจึงได้ชื่อว่า "บ้านวิชาเยนทร์" อีกชื่อหนึ่ง พื้นที่ในบริเวณบ้านหลวงรับราชทูต แบ่งออกเป็น ๓ ส่วน สันเกตได้ จากประตูเข้าด้านหน้า ซึ่งสร้างไว้ สำหรับเป็นทางเข้าออกแต่ละส่วน คือ ส่วนทิศตะวันตก ส่วนกลาง และส่วนทางทิศ ตะวันออก ส่วน ทิศตะวันตก เป็นกลุ่มอาคาร ได้แก่ ตึก ๒ ชั้นหลังใหญ่ก่อด้วยอิฐ และอาคารชั้นเดียว แคบยาว ชุ่ม ประตูทาง เข้าเป็นรูปโค้งครึ่งวงกลม ส่วนกลาง มีอาคารที่สำคัญ คือ ฐานของสิ่งก่อสร้างซึ่งเข้าใจว่า เป็นหอรบ และโบสถ์คริสต์ ศาสนา ซึ่งอยู่ทางด้านหลังชุ่มประตูทางเข้าเป็นรูปจั่ว ส่วนทิศ ตะวันออก ได้แก่ กลุ่มอาคารใหญ่ ๒ ชั้น มีบันไดขึ้นทางด้าน หน้าเป็นรูปโค้งครึ่งวงกลม

กรมศิลปากรประกาศขึ้นทะเบียนเป็นโบราณสถาน ตามประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๕๓ ตอนที่ ๒๔ เมื่อวันที่ ๒ สิงหาคม พ.ศ.๒๔๗๔

๘. พระนารายณ์ราชนิเวศน์ เป็นพระราชวังสมเด็จพระนารายณ์มหาราชโปรดให้สร้าง ขึ้นเมื่อ พ.ศ.๒๒๐๙ เพื่อใช้เป็นที่พัก ณ เมืองลพบุรี แบ่งเป็น เขตพระราชฐานชั้นนอก เขต

พระราชฐานชั้นกลาง และเขตพระราชฐานชั้นใน กำแพงพระราชวังก่อด้วยอิฐถือปูนมีใบเสมา เรียงรายบนสันกำแพงมีซุ้มประตูทั้งหมด ๑๑ ประตู ช่องประตูทางเข้าโค้งแหลม หลังคาประตูเป็นทรงจตุรมุข ตรงจั่วซุ้ม ประตูตกแต่งลายกระจังปูนปั้นที่ วิศวกรรมมาจากดอกบัว ที่ซุ้มประตูและกำแพงพระราชฐานชั้นกลางและชั้นในมีช่องเล็ก ๆ เจาะเป็นรูปโค้งแหลม คล้ายบัวเรียงเป็นแถวสำหรับวางตะเกียง ประมาณ ๒,๐๐๐ ช่อง พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ ๔) โปรดเกล้าฯ ให้ซ่อมแซมขึ้นใหม่เมื่อ พ.ศ.๒๓๙๙ เพื่อให้เป็นราชธานีชั้นใน

สมเด็จพระนารายณ์มหาราช พระองค์ทรงสถาปนาเมืองลพบุรีให้มีฐานะเป็นเมืองหลวงสำรอง เนื่องจากพระองค์เล็งเห็นถึงภัยจากชาวตะวันตก จึงจำเป็นต้องเตรียมเมืองหลวงสำรองไว้เพื่อมิเหตุการณ์ฉุกเฉินเกิดขึ้นจะได้แก้ปัญหาได้ทันทั่วถึง

พระนารายณ์ราชธานีเวศน์ ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำลพบุรี ปัจจุบันบริเวณพระราชวังมีถนน ๔ สาย ล้อมรอบ คือทิศเหนือติดถนนราชดำเนิน ทิศตะวันออกติดถนนศรีศกดิ์ ทิศใต้ติดถนนเพชรราชา ทิศตะวันตกติดถนนพระราม

พระราชวังนารายณ์ราชธานีเวศน์นี้ สมเด็จพระนารายณ์มหาราช โปรดฯ ให้สร้างขึ้นประมาณปี พ.ศ.๒๒๐๙ ภายหลังจากที่พระองค์ครองราชย์ได้ ๑๐ ปี โดยใช้เนื้อที่ ๔๒ ไร่เศษ เป็นลักษณะรูปแบบศิลปกรรมสมัยอยุธยาตอนปลาย กำแพงพระราชวังก่ออิฐถือปูนอย่างหนาแน่นสูง ๕ เมตร ข้างบนกำแพงมีใบเสมาเรียงรายบนสันกำแพง ยาวตลอด ตรงมุมกำแพงแต่ละมุมจะมีป้อมปืนไว้ป้องกันศัตรู ส่วนที่ผนังด้านในเจาะเป็นช่องซุ้มโค้งแหลมเล็กประมาณ ๒,๐๐๐ ช่อง สำหรับใช้วางตะเกียงหรือประทีป มีซุ้มประตูทั้งหมด ๑๑ ซุ้ม ช่องประตูเข้าโค้งแหลม หลังคาประตูเป็นทรงจตุรมุข ตรงจั่วซุ้ม ประตูตกแต่งลายกระจังปูนปั้นที่วิศวกรรมมาจากดอกบัว ที่ซุ้มประตูและกำแพงพระราชฐานชั้นกลาง และชั้นในมี ช่องเล็กๆ เจาะเป็นรูปโค้งแหลมคล้ายบัวเรียงเป็นแถว กำแพงด้านตะวันออกแถบใต้ของพระราชวังมีประตูพยุหคณา ซ่อนตั้งขึ้นเพื่อเป็นเกียรติประวัติขุนหลวงสรศักดิ์ ในเหตุการณ์ยึดอำนาจรัฐตอนปลายแผ่นดินสมเด็จพระนารายณ์มหาราช และเป็นการล้มอำนาจอิทธิพลฝรั่งเศสในขณะนั้นด้วย ประตูพยุหคณาเป็นสถาปัตยกรรมที่โดดเด่นมีความสง่างาม มั่นคง แข็งแรง ปัจจุบันใช้เป็นทางเข้า ออกเพื่อเข้าไปในบริเวณพระราชวังทั้งหมด ทางด้านท้ายพระราชวังยังมีอีก ๒ ประตู ได้แก่ ประตูยาตราภคัตริย์ เป็นประตูสำหรับพระเจ้าแผ่นดินเสด็จออกเพื่อเสด็จลงเรือพระที่นั่งเสด็จกลับพระนครศรีอยุธยา ประตูยาตราภคัตริย์นี้มีถนนตัดจากท้ายพระที่นั่งจักรพรรดิพิมานตรงออกมา เมื่อพ้นประตูก็จะมีทางลาดไปสู่ท่าเรือ และถัดจากท่าเรือพระที่นั่งก็จะมีท่าสำหรับขุนนางที่ตามเสด็จ เรียกว่า ท่าขุนนาง อีประตูคือประตูนารีลีลา เป็นประตูที่ให้บรรดาเจ้าจอมหม่อมหม่อมและข้าราชการฝ่ายในที่จะต้องเสด็จเป็นกระบวนพยุหยาตราทางชลมารคตั้งแต่ครั้งยังใช้การคมนาคมทางน้ำเป็นเส้นทางสัญจร ประตูพระราชวังมีถึงสองชั้น คือชั้นนอกมี ๗ ประตู ชั้นในมี ๔ ประตู หัวมุมและกึ่งกลางกำแพงแต่ละด้านมีป้อมปืนใหญ่สร้างอย่างมั่นคงแข็งแรง พระราชวัง แบ่งเป็น ๓ ชั้น คือพระราชฐานชั้นนอกทางด้านทิศตะวันออกประกอบไปด้วย อ่างเก็บน้ำ หมู่ตึกสิบสองท้องพระคลัง ตึกเลี้ยงต้อนรับแขกเมือง ตึกพระเจ้าเหา โรงช้าง โรงม้า พระราชฐานชั้นกลางประกอบด้วย พระที่นั่งจักรพรรดิพิมาน หมู่พระที่นั่งพิมานมงกุฎ พระที่นั่งวิสุทธิวินิจฉัย พระที่นั่งไชยศาสตรากร พระที่นั่งอักษรศาสตรากร พระที่นั่งอักษรศาสตราคม พระที่นั่งดุสิตสวรรค์ธัญญมหาปราสาท ตึกพระประเทียบ ทิมดาบ และพระราชฐานชั้นในอยู่ทางทิศตะวันตก ประกอบด้วยพระที่นั่งสุทธาสวรรย์ ซึ่งสมเด็จพระนารายณ์ฯ ทรงสร้างขึ้นมี ๓ ที่ คือพระที่นั่งจักรพรรดิพิมาน พระที่นั่งสุทธาสวรรย์ และพระที่นั่งดุสิตสวรรค์ธัญญมหา

ปราสาท ภายหลังจากที่สมเด็จพระนารายณ์มหาราช เสด็จสวรรคต พระราชวังแห่งนี้ก็หมดความสำคัญ ถูกปล่อยให้ชำรุดหักพังไป

จนกระทั่งเมื่อปี ๒๓๙๙ ในแผ่นดินพระบาทสมเด็จพระ จอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้ทรงปฏิสังขรณ์พระราชวังขึ้นใหม่และทรงสร้างพระที่นั่งขึ้นสำหรับประทับและเป็นราชธานีสำรอง มีแบบแปลนที่แยกพระที่นั่งออกเป็น ๔ พระที่นั่งในทิศเดียวกันซึ่งประกอบด้วย พระที่นั่งพิมานมงกุฎ พระที่นั่งสุทิวินิจฉัย พระที่นั่งไชยศาสตรากร และพระที่นั่งอักษรศาสตราคม การซ่อมแซมสร้างพระราชวังแห่งนี้แล้วเสร็จเมื่อปี พ.ศ.๒๔๐๕ จึงโปรดฯ พระราชทานนามว่า “พระนารายณ์ราชนิเวศน์” ในพระราชวังนารายณ์ราชนิเวศน์ มีสิ่งสำคัญประกอบไปด้วย

๑. พระที่นั่งจันทรพิศาล
๒. พระที่นั่งพิมานมงกุฎ
๓. พระที่นั่งสุทิวินิจฉัย
๔. พระที่นั่งไชยศาสตรากร
๕. พระที่นั่งอักษรศาสตราคม
๖. พระที่นั่งดุสิตสวรรค์ธัญญมหาปราสาท
๗. พระที่นั่งสุทธาสวรรย์
๘. ตึกพระเจ้าเหา
๙. ตึกเลี้ยงรับแขกเมือง
๑๐. หมู่ตึกสิบสองห้องพระคลัง
๑๑. ตึกพระประเทียบ
๑๒. อ่างเก็บน้ำ
๑๓. โรงช้าง โรงม้า
๑๔. ทิมตบ ๒ หลัง
๑๕. ประตู ป้อม กำแพง
๑๖. บันได ๕๑ ชั้น ศาลาท่าน้ำ

สิ่งก่อสร้างในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช

อ่างเก็บน้ำหรือถังเก็บน้ำประปาก่อด้วยอิฐยกขอบเป็นกำแพงสูงหนาเป็นพิเศษ ตรงพื้นมีท่อดินเผาฝังอยู่เพื่อ ระบายน้ำไปใช้ตามตึกและพระที่นั่งต่าง ๆ โดยท่อดินเผาจากทะเลชุบศรและอ่างซับเหล็ก ตามบันทึกกล่าวว่า ระบบการจ่ายท่อน้ำเป็นผลงานของชาวฝรั่งเศสและอิตาเลียน

สิ่งก่อสร้างในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว

ประกอบด้วย หมู่พระที่นั่งพิมานมงกุฎและอาคารต่าง ๆ ซึ่งปัจจุบันใช้เป็นพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติสมเด็จพระนารายณ์

หมู่พระที่นั่งพิมานมงกุฎสร้างขึ้นเพื่อเป็นที่ประทับในสมัยรัชการที่ ๔ ประกอบด้วยพระที่นั่ง ๔ องค์เชื่อมติดกัน ได้แก่ พระที่นั่งพิมานมงกุฎเป็นที่ประทับ, พระที่นั่งสุทิวินิจฉัย เป็นท้องพระโรง เสด็จออกว่าราชการแผ่นดิน, พระที่นั่งไชยศาสตรากร เป็นที่เก็บอาวุธ และพระที่นั่งอักษรศาสตราคม เป็นที่ทรงพระอักษรในสมัยรัชกาลที่ ๕ ได้ทรงพระราชทานให้เป็นศาลากลางจังหวัด ต่อมาเมื่อศาลากลางจังหวัดย้ายไปอยู่ที่เมืองใหม่ เมื่อวันที่ ๑๑ ตุลาคม พ.ศ. ๒๔๖๗ สมเด็จพระยามหาราชานุภาพ และสมเด็จพระยามหาราชานุวัตร ได้ทรงร่วมกันจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ขึ้นที่พระที่นั่งจันทรพิ

ศาล เรียกว่าลพบุรีพิพิธภัณฑสถาน ต่อมาปี พ.ศ. ๒๕๐๔ ได้เปลี่ยนชื่อเป็นพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ สมเด็จพระนารายณ์ ปัจจุบันมีการขยายห้องจัดแสดงมาถึงพระที่นั่งพิมานมังกุฎ มีสิ่งน่าสนใจดังนี้

- ชั้นที่ ๑ จัดแสดงโบราณวัตถุสมัยก่อนประวัติศาสตร์อายุราว ๓,๕๐๐-๔,๐๐๐ ปี เช่น ภาชนะดินเผา รูปาวัว โครงกระดูกมนุษย์ ขวานหิน ขวานสำริด จารึกโบราณ เครื่องประดับทำจากหิน และเปลือกหอย พระพิมพ์ที่พบตามกรุในลพบุรี รูปเคารพในศาสนาพราหมณ์-ฮินดู โบราณวัตถุสมัย ทวารวดี ฯลฯ

- ชั้นที่ ๒ จัดแสดงโบราณวัตถุต่างๆ ที่พบในลพบุรี เช่น ทับหลังแกะสลักรูปพระอินทร์ทรงช้างเอราวัณ พระพุทธรูปสมัยลพบุรีแบบต่างๆ เครื่องถ้วยกระเบื้องทั้งของจีน และไทย เป็นต้น

- ชั้นที่ ๓ เป็นห้องบรรทมของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าฯ จัดแสดงฉลองพระองค์ เครื่องแก้ว และภาชนะที่มีตราประจำพระองค์

กรมศิลปากรประกาศขึ้นทะเบียนเป็นโบราณสถาน ตามประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๕๓ ตอนที่ ๒๔ เมื่อวันที่ ๒ สิงหาคม พ.ศ.๒๔๗๙

๙. **วัดนครโกษา** ตั้งอยู่ทางตอนเหนือของสถานีรถไฟลพบุรีด้านทิศตะวันออก ใกล้กับศาลพระกาฬลักษณะเป็นเจดีย์องค์ใหญ่สมัยทวารวดี พระปรารักษ์สมัยลพบุรีอายุราวพุทธศตวรรษที่ ๑๗ อยู่ด้านหน้า คำว่า "นครโกษา" มีผู้สันนิษฐานว่า เจ้าพระยาโกษาธิบดี (เหล็ก) ในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช เป็นผู้บูรณะจึงเรียกชื่อวัดว่า "วัดนครโกษา" ตามราชทินนามวัดสันเปาโล ตั้งอยู่บนถนนร่วมมิตร สร้างขึ้นในรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช เป็นวัดของบาทหลวงเยซุอิต มีหอดูดาวแปดเหลี่ยม สูง ๓ ชั้นสร้างแบบเดียวกับหอดูดาวที่ประเทศฝรั่งเศส ใช้เป็นที่สังเกตปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ กล่าวได้ว่าเป็นหอดูดาวแห่งแรกของประเทศไทย และเป็นหอดูดาวที่ทันสมัยแห่งแรกของทวีปเอเชีย คำว่า "สันเปาโล" คงเพี้ยนมาจากคำว่า "เซนต์ปอล" หรือ "เซนต์เปาโล" ชาวบ้านมักเรียกว่า ดึกสันเปาหล่อ

โบราณสถานวัดนครโกษา เป็นศาสนสถานที่ยังคงเหลืออยู่หลายสมัย ครั้นตั้งแต่สมัยทวารวดี ราวพุทธศตวรรษที่ ๑๗ ส่วนพระอุโบสถ วิหาร สร้างในสมัยกรุงศรีอยุธยา ในสมัยที่สมเด็จพระนารายณ์มหาราชสร้างเมืองลพบุรี และสันนิษฐานว่าเจ้าพระยาโกษาธิบดี(เหล็ก)เป็นแม่กองงานดำเนินการในครั้งนั้นจึงได้ชื่อว่า "วัดนครโกษา" ในปี พ.ศ. ๒๕๒๙-๒๕๓๐ กรมศิลปากรทำการขุดแต่งที่ฐานเจดีย์องค์ใหญ่ ได้พบประติมากรรมในสมัยทวารวดี เช่น พระพุทธรูป รูปบุคคลยักษ์ ลวดลายประกอบสถานปัตยกรรม และพระพิมพ์ดินเผา และได้รวบรวมเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ สมเด็จพระนารายณ์ วัดนครโกษาประกาศขึ้นทะเบียนเป็นโบราณสถานสำคัญสำหรับชาติ เมื่อวันที่ ๒ สิงหาคม พ.ศ. ๒๔๗๙ ตั้งอยู่ทางตอนเหนือของสถานีรถไฟลพบุรี ด้านตะวันออกใกล้กับศาลพระกาฬ เดิมคงเป็นเทวสถานของ ขอม มีพระปรารักษ์แบบลพบุรี อายุราวพุทธศตวรรษที่ ๑๗ อยู่ด้านหน้า แต่พระพุทธรูปปูนปั้นแบบอู่ทอง บนปรารักษ์นั้นคงสร้างเพิ่มเติมขึ้นภายหลัง ได้พบเทวรูปหินขนาดใหญ่แบบลพบุรี ซึ่งมี ร่องรอยตัดแปลง เป็นพระพุทธรูป ๒ องค์ ปัจจุบันนำไปไว้ในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติสมเด็จพระนารายณ์ฯ

กรมศิลปากรประกาศขึ้นทะเบียนเป็นโบราณสถาน ตามประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๕๓ ตอนที่ ๒๔ เมื่อวันที่ ๒ สิงหาคม พ.ศ.๒๔๗๙

๒.๒. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

๒.๒.๑ ความหมายของการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

นอกจากจะรู้จักกับคำว่าระบบแล้ว จะต้องรู้จักกับคำอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เพื่อที่จะได้มีความเข้าใจที่ตรงกัน ไม่เกิดความเข้าใจผิดหรือเกิดการสับสนในการศึกษาในเรื่องการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ความหมายของการวิเคราะห์และออกแบบระบบสามารถแบ่งการให้ความหมายออกเป็น ๒ ส่วนด้วยกัน คือ

๑. การวิเคราะห์ระบบงาน คำว่า วิเคราะห์มาจากคำว่า พิเคราะห์ ซึ่งเป็นการเปลี่ยน พ เป็น ว ในภาษาไทยซึ่งแปลความหมายได้ว่า การพินิจพิเคราะห์ การพิจารณา การใคร่ครวญ การไต่สวนความหรือเรื่องราว ส่วนในภาษาอังกฤษก็ได้ให้ความหมายใกล้เคียงกันคือ Determine, Examine และ Investigate ซึ่งคำว่าวิเคราะห์นั้นสามารถนำไปใช้กับวิชาการต่างๆ ได้มากมาย เช่น การวิเคราะห์โครงสร้าง การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์ปัญหา เป็นต้น คำว่า “วิเคราะห์” ที่ใช้กับการวิเคราะห์ระบบนั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Analysis” ซึ่งแปลว่า การแยกสิ่งๆ ที่ประกอบกันออกเป็นส่วนๆ เช่น การแยกระบบใหญ่ออกเป็นส่วนย่อย ๆ คือเป็นการแยกปัญหาออกเป็นส่วนๆ เพื่อสะดวกในการพิจารณาหรือตัดสินใจ จากความหมายของคำว่า วิเคราะห์ดังกล่าวนี้ จะเห็นว่าการวิเคราะห์ระบบงานไม่ใช่เรื่องที่ยุ่งยากหรือเรื่องที่สลับซับซ้อนแต่ประการใด การพิจารณาใคร่ครวญในปัญหาต่างๆ ของคนเรานั้น มีวิธีการหลายๆ อยู่ด้วยกัน ๒ วิธี คือ

๑.๑ วิธีธรรมชาติ (Natural Determination) เป็น วิธีที่คนส่วนมากใช้กันเป็นปกติธรรมดาโดยอาศัยประสบการณ์และสามัญสำนึกของแต่ละบุคคลเป็นหลัก คนที่มีวิจรรย์ญาณสูงๆ อาจจะสามารถพิจารณาตัดสินใจในปัญหาต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วไม่แพ้นักวิชาการทางด้านวิเคราะห์ระ อย่างไรก็ตามการพิจารณาใคร่ครวญและตัดสินใจด้วยวิธีการนี้โอกาสที่จะผิดพลาดย่อมมีสูง ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดการสูญเสียแก่ธุรกิจเป็นอย่างมากเช่นเดียวกัน ดังนั้น ถ้าเป็นงานสำคัญๆ ทางธุรกิจแล้วไม่ควรใช้วิธีนี้เป็นอย่างยิ่ง

๑.๒ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Methodology Determination หรือ System Analysis) เป็นวิธีการพิจารณาใคร่ครวญและตัดสินใจโดยอาศัยระบบทางวิทยาศาสตร์ เช่น สถิติ และการคำนวณ เป็นต้น วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้หลักวิชาการแขนงต่างๆ ที่จะใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน จึงได้มีการจัดให้สอนในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ขึ้น

นอกจากนี้ยังมีคำที่ใกล้เคียงกันหรือคล้ายคลึงกันกับคำว่า “วิเคราะห์” ที่ควรจะทำให้ความเข้าใจเพื่อป้องกันการสับสนในการใช้ เช่น คำว่า การวิจัย การค้นคว้า การค้นคิด เป็นต้น ซึ่งความจริงแล้วการวิเคราะห์กับการวิจัยเป็นคนละเรื่อง คนละความมุ่งหมายกัน แต่มีความใกล้เคียงกันมาก การวิจัยนั้นมุ่งในการค้นหาข้อเท็จจริง หรือความถูกต้องที่สุดของปัญหา เช่น การวิจัยภาวะของผู้มีรายได้น้อย คือ การค้นสภาพของผู้มีรายได้น้อย เป็นการหาสาเหตุว่า เป็นเพราะอะไรที่ทำให้คนเหล่านี้มีรายได้น้อย และเขาเหล่านี้มีความเป็นอยู่กันอย่างไร มีความเดือดร้อนในเรื่องอะไรบ้าง เหล่านี้เป็นต้น ส่วนการวิเคราะห์นั้นจะเป็นการมุ่งหาสาเหตุเพื่อทำการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นให้ดีที่สุด หรือเหมาะสมที่สุดเท่าที่จะทำได้ การแก้ปัญหาที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบนั้นอาจไม่ใช่ทางที่ถูกต้องที่สุด แต่เป็นทางที่ดีที่สุดที่ควรจะทำเท่านั้น ทั้งนี้เพราะการแก้ไขปัญหานั้นนักวิเคราะห์ระบบเป็นการประนีประนอมกับบุคคลในหลาย ๆ ฝ่ายที่จะต้องทำงานร่วมกันเพื่อให้การทำงานของระบบมีประสิทธิภาพสูงที่สุดนั่นเอง

การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) หมายถึง วิธีการวิเคราะห์ระบบใดระบบหนึ่ง โดยมีการคาดหมายและจุดมุ่งหมายที่จะมีการปรับปรุงและแก้ไขระบบนั้น การวิเคราะห์นั้นจะต้องทำการแยกแยะปัญหาออกมาให้ได้ แล้วกำหนดปัญหาเป็นหัวข้อเพื่อทำการศึกษา และหาวิธีแก้ไขในที่สุดการวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design) หมายถึง วิธีการที่ใช้ในการสร้างระบบสารสนเทศขึ้นมาใหม่ในธุรกิจใดธุรกิจหนึ่ง หรือในระบบย่อยของธุรกิจ นอกจากการสร้างระบบสารสนเทศใหม่แล้วการวิเคราะห์ระบบช่วยในการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นด้วยก็ได้ การวิเคราะห์ระบบ คือ การหาความต้องการ (Requirements) ของระบบสารสนเทศว่าคืออะไร หรือต้องการเพิ่มเติมอะไรเข้ามาในระบบ

๒. การออกแบบระบบงาน หมายถึง การนำเอาความต้องการของระบบมาเป็นแบบแผนหรือเรียกว่า พิมพ์เขียวในการสร้างระบบสารสนเทศให้ใช้งานได้จริง ความต้องการของระบบ เช่น สามารถติดตามยอดขายได้เป็นระยะ เพื่อให้ฝ่ายบริหารสามารถปรับปรุงการขายได้ทันทั่วทั้ง

๒.๒.๒ นักวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

เมื่อได้ทำความรู้จักและเข้าใจถึงความหมายของการวิเคราะห์และออกแบบระบบแล้วก็ต้องมาทำความรู้จักกับผู้ที่มาทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบที่ได้กล่าวถึงมาตั้งแต่ต้นให้ดีกว่าก่อนที่จะไปเริ่มทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบต่อไป

นักวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) คือ บุคคลที่ศึกษาปัญหาซับซ้อนที่เกิดขึ้นในระบบและแยกแยะปัญหาเหล่านั้นอย่างมีหลักเกณฑ์ นักวิเคราะห์ระบบหรือที่เราเรียกกันว่า SA จะทำหน้าที่หาวิธีการแก้ไขปัญหาที่แยกแยะเหล่านั้น พร้อมทั้งให้เหตุผลด้วยการวิเคราะห์ระบบนั้น นักวิเคราะห์ระบบจะต้องกำหนดขอบเขตการวิเคราะห์ และต้องกำหนดจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายในการวิเคราะห์นั้นด้วย นอกจากนี้ยังต้องทำความเข้าใจโครงสร้างลักษณะขององค์กรนั้นในด้านต่าง ๆ

นักวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) คือ บุคคลที่มีหน้าที่วิเคราะห์และออกแบบระบบซึ่งปกติแล้วนักวิเคราะห์ระบบควรจะอยู่ในทีมระบบสารสนเทศขององค์กรหรือของธุรกิจนั้น ๆ

นักวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) คือ บุคคลที่มีหน้าที่ในการออกแบบและพัฒนาระบบงานในระบบการประมวลผลข้อมูล ด้วยระบบและวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ระบบงานบรรลุถึงเป้าหมายตามต้องการของผู้ใช้ระบบ เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์ระบบข้อมูล การออกแบบระบบการปฏิบัติงานในการประมวลผลข้อมูล การสร้างขั้นตอนการปฏิบัติงาน การพัฒนาโปรแกรม และการเขียนเอกสารต่าง ๆ ประกอบการปฏิบัติงานของระบบ

จากความหมายข้างต้น จะเห็นได้ว่านักวิเคราะห์ระบบงานเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบงานในการวิเคราะห์และออกแบบระบบการประมวลผล นอกจากนี้นักวิเคราะห์ระบบยังต้องรับผิดชอบงานในส่วนที่เกี่ยวกับการจัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ผู้ที่จะใช้ระบบแฟ้มข้อมูลหรือฐานข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งข้อมูลเดิมที่จะป้อนเข้าสู่ระบบ

อีกสิ่งหนึ่งที่จะต้องศึกษา คือ ลักษณะโครงสร้างข้อมูลที่มีอยู่ในการทำงานของระบบที่ทำการวิเคราะห์นั้น และที่สำคัญที่นักวิเคราะห์ระบบจะมองข้ามไปไม่ได้ นั่นคือ คนหรือบุคลากรที่ทำงานอยู่กับระบบที่ทำการวิเคราะห์ ต้องทำการศึกษาว่าคนเกี่ยวข้องกับระบบอย่างไร เกี่ยวข้องตรงไหน ทำอะไร เพราะคนเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด ถ้าขาดความร่วมมือจากบุคลากรที่ทำงานอยู่ในระบบที่จะศึกษา ก็ถือว่าล้มเหลวไปแล้วครั้งหนึ่ง ดังนั้นจะมองข้ามคนไปไม่ได้

๒.๒.๓ วงจรการพัฒนากระบวนการสำหรับระบบงานทั่วไป

ในการพัฒนาระบบนั้น ได้มีการกำหนดให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน และกำหนดขั้นตอนที่เป็นแนวทางในนักวิเคราะห์ระบบปฏิบัติงานได้โดยมีข้อบกพร่องน้อยที่สุด เพราะงานการวิเคราะห์ระบบในปัจจุบันมีความซับซ้อนของงานมากกว่าสมัยก่อน นักวิเคราะห์ระบบจึงต้องการมาตรฐานในการพัฒนาระบบดังกล่าว จึงได้มีการคิดค้นวงจรการพัฒนากระบวนการขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของนักวิเคราะห์ระบบ (System Analysis : SA)

วงจรการพัฒนากระบวนการ (System Development Life Cycle : SDLC) สำหรับระบบทั่วไปที่ได้มีการคิดค้นขึ้นมา สามารถแบ่งออกเป็นลำดับขั้นได้ ๔ ขั้นตอน คือ

๑. การวิเคราะห์ระบบงาน เป็นขั้นตอนของการศึกษาระบบงานเดิมที่ใช้ในปัจจุบัน (Current System) ปัญหาที่เกิดจากระบบงานเดิม ตลอดจนการศึกษารายละเอียดความต้องการของธุรกิจ (Business Needs and Requirements) พร้อมกับการประเมินเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสมมาแก้ปัญหา

๒. การออกแบบและวางระบบงาน เป็นขั้นตอนหลังจากการวิเคราะห์ระบบงานซึ่งเป็นขั้นตอนที่นักวิเคราะห์ระบบจะต้องวางโครงสร้างของระบบงาน ในรูปลักษณะทั่ว ๆ ไปและในรูปลักษณะเฉพาะโดยมีการแจกแจงรายละเอียดที่แน่ชัดของแต่ละงาน หรือระบบงานย่อยของระบบที่ได้ออกแบบขึ้นจะถูกส่งต่อไปให้กับโปรแกรมเมอร์เพื่อจะได้ทำการเขียนโปรแกรมให้เป็นระบบที่ปฏิบัติงานได้จริงในขั้นตอนต่อไป

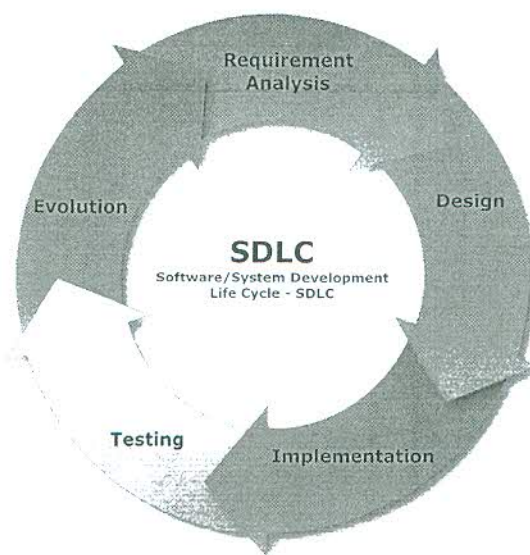
๓. การนำระบบเข้าสู่ธุรกิจหรือผู้ใช้ เป็นขั้นตอนที่นำเอาระบบงานมาติดตั้ง (Install) ให้กับผู้ใช้ และเพื่อให้แน่ใจว่าระบบงานสามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ระบบงานจะต้องถูกทำการตรวจสอบมาอย่างดี พร้อมกับการฝึกอบรม (Education and Training) ให้ผู้ใช้ระบบสามารถใช้ระบบงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้อง

๔. การดำเนินการสนับสนุนภายหลังการติดตั้งระบบงาน เป็นขั้นตอนที่ระบบงานใหม่ได้ถูกนำมาติดตั้งแล้วผู้ใช้ระบบอาจจะยังไม่คุ้นเคยกับการทำงานในระบบใหม่นักวิเคราะห์ระบบควรจะให้คำแนะนำอย่างต่อเนื่อง เพื่อช่วยเหลือผู้ใช้ระบบในการปฏิบัติงานทั้งนี้รวมถึงความต้องการต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงไปภายหลังจากระบบได้ถูกติดตั้ง ซึ่งมักจะเกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาระบบงาน (System Maintenance) และการปรับปรุงระบบงาน (System Improvement)

เมื่อความต้องการเปลี่ยนแปลงไป และระบบงานที่กำลังปฏิบัติอยู่เป็นประจำ จำเป็นต้องปรับปรุงใหม่ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องกลับไปเริ่มต้นที่ขั้นที่ ๑ ใหม่ และจะเป็นเช่นนี้เรื่อย ๆ ไป ถ้าเกิดความเปลี่ยนแปลงของระบบ

๒.๒.๔ วงจรการพัฒนากระบวนการสำหรับระบบสารสนเทศ

วงจรการพัฒนากระบวนการ (System Development Life Cycle : SDLC) ของระบบสารสนเทศ ได้มีการคิดค้นขึ้นมาโดยมีขั้นตอนที่แตกต่างไปจากวงจรการพัฒนากระบวนการสำหรับระบบงานทั่วไป ตรงที่มีขั้นตอนในการพัฒนาระบบงานที่ละเอียดกว่าถึง ๗ ขั้นตอน ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบต้องทำความเข้าใจว่าในแต่ละขั้นตอนว่าทำอะไรและทำอย่างไร สามารถแบ่งออกเป็นลำดับขั้นตอนดังนี้ คือ



ภาพที่ ๑ แสดงวงจรกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่ต้นจนเสร็จเป็นระบบงานที่ใช้ได้ (Mohamed Sami, ๒๐๑๒)

๑. ค้นหาปัญหา โอกาสและเป้าหมาย (Identifying Problems, Opportunity and Objective)
๒. ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)
๓. วิเคราะห์ความต้องการของระบบ (Analyzing System Needs)
๔. การออกแบบระบบ (Designing the Recommended System)
๕. พัฒนาซอฟต์แวร์และจัดทำเอกสาร (Developing and Documenting Software)
๖. ทดสอบและบำรุงรักษาระบบ (Testing and Maintaining the System)
๗. ดำเนินงานและประเมินผล (Implementing and evaluating the System)

๑. ค้นหาปัญหา โอกาสและเป้าหมาย (Identifying Problems, Opportunity and Objective) ระบบสารสนเทศจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้บริหารหรือผู้ใช้ตระหนักว่าต้องการระบบสารสนเทศ หรือต้องแก้ไขระบบเดิม โดยมีขั้นตอนดังนี้

นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ ต้องศึกษาระบบโดยละเอียด เพื่อให้เข้าใจถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในองค์กร ตัวอย่างปัญหา เช่น

- บริษัท ก เปิดสาขาเพิ่มมากขึ้น ระบบเดิมไม่ได้ครอบคลุมถึงการขยายตัวของบริษัท
 - บริษัท ข เก็บข้อมูลผู้ขายได้เพียง ๑,๐๐๐ ราย แต่ปัจจุบันระบบนี้มีข้อมูลผู้ขาย ๙๐๐ รายและในอนาคตจะมีเกิน ๑,๐๐๐ ราย
 - ระบบสารสนเทศในองค์กรหลาย ๆ แห่งในปัจจุบัน ที่ใช้มานานแล้วและใช้เพื่อติดตามเรื่องการเงินเท่านั้น ไม่ได้มีจุดประสงค์เพื่อให้เป็นสารสนเทศเพื่อตัดสินใจพยายามหาโอกาสในการปรับปรุงวิธีการทำงานโดยการใช้ระบบคอมพิวเตอร์
- นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ ต้องมองเป้าหมายให้ชัดเจน เพื่อจะได้รู้ทิศทางของการทำระบบให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ เช่น ต้องการแข่งขันกับคู่แข่งในเรื่องการลดต้นทุนในการผลิตสินค้า โดยการลดจำนวนการสต็อกวัตถุดิบ ดังนั้น นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ จะเห็นถึงปัญหา

โอกาส และเป้าหมายในการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้าไปใช้ในการเก็บข้อมูลสต็อกวัตถุดิบ และประมวลผลการสั่งวัตถุดิบ เป็นต้น

๒. ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

๑. กำหนดว่าปัญหาคืออะไร และตัดสินใจว่าจะพัฒนาสร้างระบบสารสนเทศใหม่ หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่ โดยเสียค่าใช้จ่ายและเวลาน้อยที่สุด

๒. นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ ต้องกำหนดให้ได้ว่าการแก้ปัญหานั้น

๒.๑ มีความเป็นไปได้ทางเทคนิคหรือไม่ เช่น จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่เพียงพอหรือไม่ ซอฟต์แวร์แก้ไขได้หรือไม่

๒.๒ มีความเป็นไปได้ทางบุคลากรหรือไม่ เช่น มีบุคคลที่เหมาะสมที่จะพัฒนาและติดตั้งระบบหรือไม่ ผู้ใช้มีความคิดเห็นอย่างไรกับการเปลี่ยนแปลง

๒.๓ มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์หรือไม่ เช่น มีเงินลงทุนหรือไม่ ค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์และออกแบบ ค่าใช้จ่ายในด้านเวลาที่ต้องใช้ในการพัฒนาระบบ

ดังนั้นในการศึกษาความเป็นไปได้นั้นสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้ คือ

หน้าที่ : กำหนดปัญหาและศึกษาว่าเป็นไปได้หรือไม่ที่จะเปลี่ยนแปลงระบบ

ผลลัพธ์ : รายงานความเป็นไปได้

เครื่องมือ : เก็บรวบรวมข้อมูลของระบบและคาดคะเนความต้องการของระบบ

บุคลากรและหน้าที่รับผิดชอบ :

นักวิเคราะห์และออกแบบระบบต้องเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่จำเป็น

นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ ต้องคาดคะเนความต้องการของระบบและแนว

ทางแก้ไขปัญหา

นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ กำหนดความต้องการที่แน่ชัด เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ระบบ โดยที่ผู้บริหารจะตัดสินใจว่าจะดำเนินโครงการต่อไปหรือไม่หรือยกเลิกโครงการ

๓. วิเคราะห์ความต้องการของระบบ (Analyzing System Needs)

๓.๑ เริ่มตั้งแต่ศึกษาการทำงานของธุรกิจเดิม ว่าทำงานอย่างไร

๓.๒ กำหนดความต้องการของระบบใหม่

๓.๓ เครื่องมือ : Data Dictionary, DFD, Process Specification, Data Model,

Prototype

๓.๔ บุคลากรและหน้าที่ : ผู้ใช้ต้องให้ความร่วมมือ

๓.๕ นักวิเคราะห์และออกแบบระบบศึกษาเอกสารที่มีอยู่ และศึกษาระบบเดิม เพื่อให้เข้าใจขั้นตอนการทำงาน of ระบบ

๓.๖ นักวิเคราะห์และออกแบบระบบเตรียมรายงานความต้องการของระบบใหม่

๓.๗ นักวิเคราะห์และออกแบบระบบเขียนแผนภาพการทำงาน (DFD) ของระบบ

เดิมและระบบใหม่

๓.๘ นักวิเคราะห์และออกแบบระบบสร้าง Prototype ขึ้นมาก่อน

๔. ออกแบบระบบ (Designing the Systems)

๔.๑ ออกแบบระบบใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้และผู้บริหาร

๔.๒ บุคลากรหน้าที่ :

๔.๒.๑ นักวิเคราะห์และออกแบบระบบตัดสินใจเลือกฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

๔.๒.๒ นักวิเคราะห์และออกแบบระบบออกแบบข้อมูล เข้ารายงานการแสดงผลบนหน้าจอ ออกแบบฐานข้อมูล

๔.๒.๓ นักวิเคราะห์และออกแบบระบบกำหนดจำนวนบุคลากรในระบบ

๕. พัฒนาซอฟต์แวร์และจัดทำเอกสาร (Developing and Documenting Software)

๕.๑ เขียนโปรแกรม จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม และฝึกอบรมผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องในระบบ

๕.๒ บุคลากรและหน้าที่ :

๕.๒.๑ นักวิเคราะห์และออกแบบระบบเตรียมสถานที่และการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์

๕.๒.๒ นักวิเคราะห์และออกแบบระบบวางแผนและดูแลการเขียนโปรแกรม

๕.๒.๓ โปรแกรมเมอร์เขียนโปรแกรม

๕.๒.๔ นักวิเคราะห์และออกแบบระบบดูแลการเขียนคู่มือการใช้โปรแกรม

และการฝึกอบรม

๖. ทดสอบและบำรุงรักษาระบบ (Testing and Maintaining the System)

๖.๑ นักวิเคราะห์และออกแบบระบบและทีมงานทดสอบโปรแกรม

๖.๒ ผู้ใช้ตรวจสอบว่าโปรแกรมทำงานตามที่ต้องการ

๖.๓ ถ้าเกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรม ให้ปรับปรุงแก้ไข

๖.๔ เมื่อทดสอบโปรแกรมแล้ว โปรแกรมไม่เป็นไปตามความต้องการ อาจต้องแก้ไข

ปรับปรุงใหม่

๖.๕ การบำรุงรักษา ส่วนใหญ่เป็นการแก้ไขโปรแกรมหลังจากใช้งานแล้ว เนื่องจาก

- มีปัญหาในโปรแกรม (Bug)

- ธุรกิจเกิดการเปลี่ยนแปลงไป เช่น ธุรกิจขยายตัว ธุรกิจสร้างสินค้าตัวใหม่ ความต้องการของระบบก็เพิ่มขึ้น รายงานเพิ่มขึ้น

- การเปลี่ยนแปลงทางฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

- ความต้องการผู้ใช้มีเพิ่มขึ้น ๔๐-๖๐ % ของค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบจะใช้ในการบำรุงรักษาระบบ

๗. ดำเนินงานและประเมิน (Implementing and evaluating the System)

๗.๑ ติดตั้งระบบให้พร้อม

๗.๒ นำระบบใหม่มาใช้แทนระบบเดิม

๗.๓ ใช้ระบบใหม่ควบคู่กับระบบเดิมสักระยะหนึ่ง แล้วดูผลลัพธ์ว่าตรงกันหรือไม่ถ้าใช้งานดี ก็เลิกใช้ระบบเดิม และใช้ระบบใหม่

๗.๔ นักวิเคราะห์และออกแบบระบบทำการประเมินผล เพื่อให้ทราบถึงความพอใจของผู้ใช้ระบบ หรือสิ่งที่ต้องแก้ไขปรับปรุง หรือปัญหาที่พบ

๒.๓. ระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน นำมาเก็บรวบรวมเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบและข้อมูลที่ประกอบกันเป็นฐานข้อมูลนั้น ต้องตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งาน

ขององค์กรด้วยเช่นกัน เช่น ในสำนักงานก็รวบรวมข้อมูล ตั้งแต่หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ที่มาติดต่อ จนถึงการเก็บเอกสารทุกอย่างของสำนักงาน ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะมีส่วนที่สัมพันธ์กันและเป็นที่ต้องการ นำออกมาใช้ประโยชน์ต่อไปภายหลัง ข้อมูลนั้นอาจจะเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของสถานที่ หรือเหตุการณ์ ไต ๆ ก็ได้ที่เราสนใจศึกษา หรืออาจได้มาจากการสังเกต การนับหรือการวัดก็เป็นได้ รวมทั้งข้อมูลที่เป็นตัวเลข ข้อความ และรูปภาพต่าง ๆ ก็สามารถนำมาจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลได้ และที่สำคัญข้อมูลทุกอย่างต้องมีความสัมพันธ์กัน เพราะเราต้องการนำมาใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

ระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง การรวมตัวกันของฐานข้อมูลตั้งแต่ ๒ ฐานข้อมูลเป็นต้นไปที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และทำให้การบำรุงรักษาตัวโปรแกรมง่ายมากขึ้น โดยผ่านระบบการจัดการฐานข้อมูล หรือเรียกย่อ ๆ ว่า DBMS

องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล ระบบฐานข้อมูลเป็นเพียงวิธีคิดในการประมวลผลรูปแบบหนึ่งเท่านั้น แต่การใช้ฐานข้อมูลจะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลักดังต่อไปนี้

๑. แอปพลิเคชันฐานข้อมูล (Database Application)
๒. ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System หรือ DBMS)
๓. ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database Server)
๔. ข้อมูล (Data)
๕. ผู้บริหารฐานข้อมูล ((Database Administrator หรือ DBA)

แอปพลิเคชันฐานข้อมูลเป็นแอปพลิเคชันที่สร้างไว้ให้ผู้ใช้งานสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้อย่างสะดวก ซึ่งมี รูปแบบการติดต่อกับฐานข้อมูลแบบเมนูหรือกราฟิก โยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูลเลยก็สามารถเรียกใช้งานฐานข้อมูลได้เช่น บริการเงินสด ATM

ระบบจัดการฐานข้อมูล หมายถึง กลุ่มโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ชนิดหนึ่ง ที่สร้างขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่บริหารฐานข้อมูลโดยตรง ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างฐานข้อมูล พุดง่าย ๆ ก็คือ DBMS นี้เป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้ และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัระบบฐานข้อมูล ตัวอย่างของ DBMS ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ Microsoft Access, FoxPro, SQL Server, Oracle, Informix, DB๒ เป็นต้น

หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล มีดังนี้

๑. กำหนดมาตรฐานข้อมูล
๒. ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลแบบต่าง ๆ
๓. ดูแล-จัดเก็บข้อมูลให้มีความถูกต้องแม่นยำ
๔. จัดเรียงการสำรอง และฟื้นฟูสภาพแฟ้มข้อมูล
๕. จัดระเบียบแฟ้มทางกายภาพ (Physical Organization)
๖. รักษาความปลอดภัยของข้อมูลภายในฐานข้อมูล และป้องกันไม่ใช้ข้อมูลสูญหาย
๗. บำรุงรักษาฐานข้อมูลให้เป็นอิสระจากโปรแกรมแอปพลิเคชันอื่น ๆ
๘. เชื่อมโยงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เข้าด้วยกัน เพื่อรองรับความต้องการใช้ข้อมูลในระดับต่าง ๆ

ระดับต่าง ๆ

ฐานข้อมูล หมายถึง วิธีในการจัดการข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ เพื่อใช้งานได้ง่าย รวมถึงการเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ง่าย เช่นการเพิ่มหรือลดข้อมูล เป็นต้น

ฐานข้อมูล หมายถึง แหล่งที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปแฟ้มข้อมูลมารวมไว้ที่เดียวกัน รวมทั้งต้องมีส่วนของพจนานุกรมข้อมูล (data dictionary) เก็บคำอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของฐานข้อมูล และเนื่องจากข้อมูลที่จัดเก็บนั้นต้องมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทำให้สามารถสืบค้น (retrieval) แก้ไข (modified) ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง ข้อมูล (update) และจัดเรียง (sort) ได้สะดวกขึ้นโดยในการกระทำการดั่งที่กล่าวมาแล้ว ต้องอาศัยซอฟต์แวร์ประยุกต์สำหรับจัดการฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล หมายถึง ระบบการรวบรวมแฟ้มข้อมูลหลายๆ แฟ้มข้อมูลเข้าด้วยกัน โดยขจัดความซ้ำซ้อนของข้อมูลออก แล้วเก็บข้อมูลไว้ที่ศูนย์กลาง เพื่อการใช้งานร่วมกันในองค์กร ภายในระบบต้องมีส่วนที่เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างขึ้นเพื่อเชื่อมโยงและใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูล (database) และจะต้องมีการดูแลรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเหล่านั้น มีการกำหนดสิทธิของผู้ใช้งานแต่ละคนให้แตกต่างกัน ตามแต่ความต้องการในการใช้งาน

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น ระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลจำนวนหลายๆ แฟ้มดังตัวอย่างในรูป แฟ้มข้อมูลเหล่านี้ต้องมีการจัดระบบแฟ้มไว้อย่างดี กล่าวคือ ข้อมูลในแฟ้มข้อมูลเดียวกันต้องไม่มีการซ้ำซ้อนกัน แต่ระหว่างแฟ้มข้อมูลอาจมีการซ้ำซ้อนกันได้บ้าง และต้องเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูล และค้นหาได้ง่าย นอกจากนี้ยังสามารถ เพิ่มเติม หรือลบออกได้โดยไม่ทำให้ข้อมูลอื่นเสียหาย

ความสำคัญของระบบฐานข้อมูล

การจัดข้อมูลให้เป็นระบบฐานข้อมูลทำให้ข้อมูลมีส่วนดีกว่าการเก็บข้อมูลในรูปของแฟ้มข้อมูล เพราะการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล จะมีส่วนที่สำคัญกว่าการจัดเก็บข้อมูลในรูปของแฟ้มข้อมูลดังนี้

๑. ลดการเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อน
๒. รักษาความถูกต้องของข้อมูล
๓. การป้องกันและรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลทำได้อย่างสะดวก
๔. สามารถใช้ข้อมูลรวมกันได้
๕. มีความเป็นอิสระของข้อมูล
๖. สามารถขยายงานได้ง่าย
๗. ทำให้ข้อมูลบูรณะกลับสู่สภาพปกติได้เร็วและมีมาตรฐาน

องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลส่วนใหญ่เป็นระบบที่มีการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บ โดยมีโปรแกรม Software ช่วยในการจัดการข้อมูลเหล่านี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่ใช้ต้องการ องค์ประกอบของฐานข้อมูลแบ่งออกเป็น ๕ ประเภท คือ

๑. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ในระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพควรมีฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ ที่พร้อมจะอำนวยความสะดวกในการบริหารข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะเป็นความเร็วของหน่วยประมวลผลกลาง ขนาดของหน่วยความจำหลัก อุปกรณ์นำเข้าและออกข้อมูล รายงานหน่วยความจำสำรองที่จะรองรับการประมวลผลข้อมูลในระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒. ซอฟต์แวร์ (Software) ในการประมวลผลข้อมูลอาจใช้ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ว่าเป็นแบบใด โปรแกรมจะทำหน้าที่ดูแลการสร้างการเรียกใช้ข้อมูลการจัดทำรายงาน การปรับเปลี่ยน แก้ไข โครงสร้างการควบคุม หรืออาจกล่าวได้อีก

อย่างว่าระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) คือ โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตัวอย่างเช่น DBASE IV, EXCEL , ACCESS , INFORMIX , ORACLE เป็นต้น

๓. ข้อมูล (Data) ฐานข้อมูลเป็นการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลให้เป็นศูนย์กลางข้อมูลอย่างมีระบบ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถเรียกใช้ร่วมกันได้ ผู้ใช้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลจะมองภาพข้อมูลในลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ผู้ใช้บางคนมองภาพของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บได้ในสื่อข้อมูล ผู้ใช้บางคนมองภาพข้อมูลจากการใช้งาน เป็นต้น

๔. บุคลากร (People) ในระบบฐานข้อมูลจะมีบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

๔.๑ ผู้ใช้ทั่วไป (User) หมายถึง บุคลากรที่ใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงได้

๔.๒ พนักงานปฏิบัติการ (Operator) หมายถึง ผู้ปฏิบัติการด้านการประมวลผลการป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์

๔.๓ นักเขียนโปรแกรม (Programmer) หมายถึง ผู้ที่มีหน้าที่เขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้งานต่างๆ เพื่อให้จัดเก็บข้อมูล การเรียกใช้ข้อมูลเป็นไปตามต้องการของผู้ใช้

๔.๔ นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analyst) หมายถึง บุคลากรที่ทำหน้าที่วิเคราะห์ระบบฐานข้อมูล และออกแบบระบบงานที่จะนำมาใช้

๔.๕ ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator) หมายถึง บุคลากรที่ทำหน้าที่บริการและควบคุมการบริหารงานของระบบฐานข้อมูล ทั้งหมดเป็นผู้ตัดสินใจว่าจะรวบรวมข้อมูลอะไรเข้าในระบบ จัดเก็บโดยวิธีใด เทคนิคการเรียกใช้ข้อมูล กำหนดระบบวิธีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล การสร้างระบบข้อมูลสำรอง การกู้และประสานงานกับผู้ใช้ว่ามีความต้องการใช้ข้อมูลอย่างไร รวมถึงการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ เพื่อให้เขียนโปรแกรมนำไปเขียนโปรแกรมที่ใช้ในการบริหารงานระบบฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๕. ขั้นตอนปฏิบัติงาน (procedure) ในระบบฐานข้อมูลที่ดีจะต้องมีการจัดทำเอกสารที่ระบุขั้นตอนการทำงานของหน้าที่ต่างๆ ระบบฐานข้อมูลทั้งในสภาวะปกติ และในสภาวะที่ระบบเกิดขัดข้องมีปัญหา ซึ่งเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานสำหรับบุคลากรในทุกระดับขององค์กร

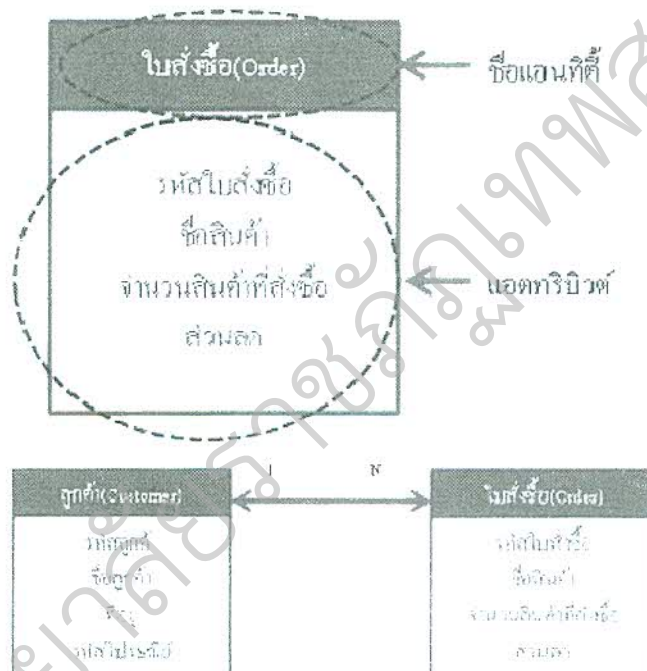
ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) คือ ฐานข้อมูลที่ได้รับการใช้มากที่สุด โดยขึ้นกับพื้นฐานทางทฤษฎีที่เข้มแข็ง ด้านพีชคณิตเชิงสัมพันธ์ ไม่มีความจำเป็นในการทำความเข้าใจทางทฤษฎีความสัมพันธ์ในการใช้ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แต่จำเป็นต้องเข้าใจแนวคิดฐานข้อมูลพื้นฐานบางประการสัมพันธ์ ฐานข้อมูลแบบนี้แสดง การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของตาราง ที่มีลักษณะเป็นสองมิติ คือ แถว (Row) และคอลัมน์ (Column) ซึ่งในการเชื่อมโยงกันระหว่างข้อมูลในตาราง ๒ ตาราง หรือมากกว่า จะเชื่อมโยงโดยใช้แอททริบิวต์ที่มีอยู่ในตารางที่ต้องการเชื่อมโยงข้อมูลกัน โดยที่แอททริบิวต์จะแสดงคุณสมบัติของรีเลชันต่าง ๆ ซึ่งรีเลชันต่าง ๆ ได้ผ่านกระบวนการทำให้เป็นบรรทัดฐาน (Normalized) ในระหว่าง การออกแบบเพื่อลดความซ้ำซ้อน เพื่อให้การจัดการฐานข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

คำศัพท์ต่างๆ เกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลจะมีความสัมพันธ์กันดังนั้นในการออกแบบฐานข้อมูลเราจะต้องเข้าใจความสัมพันธ์ของข้อมูลให้ชัดเจนเพื่อให้ฐานข้อมูลมีประสิทธิภาพ ก่อนอื่นเราจะต้องเข้าใจคำศัพท์ต่างๆ เกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลดังนี้

- เอนทิตี (Entity) เป็นคำที่อ้างถึงบุคคล สถานที่ และสิ่งของต่างๆ เช่น สินค้า ใบสั่งซื้อ และลูกค้า เป็นต้น
- แอตทริบิวต์ (Attribute) เป็นข้อมูลที่แสดงลักษณะของเอนทิตี เช่น แอตทริบิวต์ของเอนทิตีลูกค้า จะมี ชื่อ ที่อยู่ และรหัสไปรษณีย์ ส่วนแอตทริบิวต์ใบสั่งซื้อสินค้า จะมีรหัสใบสั่งซื้อ ชื่อสินค้า จำนวนสินค้าที่สั่ง เป็นต้น



ภาพที่ ๒ ความสัมพันธ์ (Relationship) หมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่างๆในระบบ

ส่วนประกอบของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ระบบฐานข้อมูลในทางคอมพิวเตอร์ เนื่องจากคอมพิวเตอร์จะเก็บข้อมูลในรูปแบบบิต (เลข ๐ กับ ๑ เท่านั้น) ซึ่ง ๑ บิต หรือ ๑ อักขระ จะเท่ากับ ๘ บิต ถ้าเราจะเข้าใจความหมายของการเก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์เราจะต้องรู้ศัพท์ต่าง ๆ ดังนี้

- ฟิลด์ (Field) หน่วยข้อมูลที่ประกอบมาจากอักขระต่างๆ หลายอักขระ
- เรคคอร์ด (Record) จะเป็นการนำฟิลด์หลายๆฟิลด์มารวมกัน
- ตาราง (Table) จะเป็นการนำหลายๆเรคคอร์ดมารวมกัน

ฟิลล์

	รหัสลูกค้า	ชื่อลูกค้า	ที่อยู่ลูกค้า
ข้อมูล	003	เก่ง เวียนดี	มนตรี
	004	จางเจ ไล่คิงยา	จางยาม
	005	รูตี โปเนต	สิงคาราสกร
	006	จางเจ เซยูนิม	ระยอง
	007	แตง จรุงจริง	ตราด

ภาพที่ ๓ ชนิดของความสัมพันธ์ (Relationship)

จากที่เราได้เรียนรู้แล้วว่า ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ก็คือ การรวบรวมตารางที่มีความสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งความสัมพันธ์เองก็มีหลายชนิด ดังนี้

๑. ความสัมพันธ์หนึ่งต่อหนึ่ง (One - to- One Relationships) คือความสัมพันธ์ของเรคอร์ดในหนึ่งตารางจะมีความสัมพันธ์กับอีกหนึ่งเรคอร์ดในอีกหนึ่งตารางเท่านั้นไม่สามารถเกินหนึ่งได้ (๑:๑)

๒. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-many Relationships) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในเอนทิตีหนึ่ง ที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลหลาย ๆ ข้อมูลในอีกเอนทิตีหนึ่ง ในลักษณะ (๑:m)

๓. ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-many Relationships) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลสองเอนทิตีในลักษณะกลุ่มต่อกลุ่ม (m:n)

ชนิดของคีย์ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

๑. คีย์หลัก (Primary Key) จะเป็นฟิลด์ที่ไม่ซ้ำกันในแต่ละเรคอร์ดในตารางนั้น เราสามารถใช้ฟิลด์ที่เป็น Primary Key นี้เป็นตัวแทนของตาราง
๒. คีย์คู่แข่ง (candidate Key) เป็นฟิลด์หนึ่งหรือหลายฟิลด์ที่มีคุณสมบัติที่เป็น Primary Key แต่ไม่คีย์หลัก เช่น ชื่อและนามสกุล สามารถรวมกันเป็นคีย์คู่แข่งได้
๓. Composite Key เป็นฟิลด์ที่ใช้รวมกับฟิลด์อื่นๆ ที่เป็น Composite key เหมือนกันมาใช้เป็น Primary Key ของตาราง
๔. Foreign Key เป็นฟิลด์ในตารางหนึ่ง ที่มีความสัมพันธ์กับ primary Key ในอีกตารางหนึ่ง

ประโยชน์ของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

๑. ช่วยลดความซ้ำซ้อนของการจัดเก็บข้อมูล
๒. ช่วยให้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ตรงกัน(ข้อมูลอัปเดตได้ทันเวลา) เนื่องจากข้อมูลถูกแก้ไขจากที่เดียวกัน
๓. ช่วยป้องกันการผิดพลาดจากการป้อนข้อมูลและแก้ไขข้อมูล(ป้อนข้อมูลที่ตารางหลัก)

๔. ช่วยประหยัดเนื้อที่การจัดเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์ และอื่น ๆ (ไม่เก็บข้อมูลซ้ำซ้อน เก็บข้อมูลเท่าที่จำเป็น)

การออกแบบระบบฐานข้อมูล

การออกแบบระบบฐานข้อมูลเป็นขั้นตอนแรกในการสร้างแอปพลิเคชันฐานข้อมูล

จุดประสงค์ในการออกแบบฐานข้อมูล

- ลดความซ้ำซ้อนข้อมูลในฐานข้อมูล
- ตอบสนองความจำเป็นในการเรียกใช้ข้อมูลโดยใช้เวลาน้อยที่สุด
- ช่วยให้ตรวจสอบความถูกต้องรวมทั้งจัดมาตรฐานของข้อมูลได้สะดวก
- สามารถกำหนดลักษณะของผู้ใช้แต่ละประเภทได้
- ทำให้มีความเป็นอิสระระหว่างข้อมูลกับโปรแกรม

ขั้นตอนในการออกแบบฐานข้อมูล

- กำหนดเอนทิตีที่ทุกตัวในระบบฐานข้อมูลนั้น ๆ
- กำหนดคีย์หลัก
- กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี
- ทำการเปลี่ยนเอนทิตีให้อยู่ในรูปตาราง

โปรแกรมฐานข้อมูลที่นิยมใช้

โปรแกรมฐานข้อมูล เป็นโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่ช่วยจัดการข้อมูลหรือรายการต่าง ๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการจัดเก็บ การเรียกใช้ การปรับปรุงข้อมูล

ฐานข้อมูล จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งโปรแกรมฐานข้อมูลที่นิยมใช้มีอยู่ด้วยกันหลายตัว เช่น Access, FoxPro, Clipper, dBase, FoxBase, Oracle, SQL เป็นต้น โดยแต่ละโปรแกรมจะมีความสามารถต่างกัน บางโปรแกรมใช้ง่ายแต่จะจำกัดขอบเขตการใช้งาน บ่งโปรแกรมใช้งานยากกว่า แต่จะมีความสามารถในการทำงานมากกว่า

๑. โปรแกรม Access นับเป็นโปรแกรมที่นิยมใช้กันมากในขณะนี้ โดยเฉพาะในระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ สามารถสร้างแบบฟอร์มที่ต้องการจะเรียกดูข้อมูลในฐานข้อมูล หลังจากบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จะสามารถค้นหาหรือเรียกดูข้อมูลจากเขตข้อมูลใดก็ได้ นอกจากนี้ Access ยังมีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยการกำหนดรหัสผ่านเพื่อป้องกันความปลอดภัยของข้อมูลในระบบได้ด้วย

๒. โปรแกรม FoxPro เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีผู้ใช้งานมากที่สุด เนื่องจากใช้ง่ายทั้งวิธีการเรียกจากเมนูของ FoxPro และประยุกต์โปรแกรมขึ้นใช้งาน โปรแกรมที่เขียนด้วย FoxPro จะสามารถใช้กับ dBase คำสั่งและฟังก์ชันต่าง ๆ ใน dBase จะสามารถใช้งานบน FoxPro ได้นอกจากนี้ใน FoxPro ยังมีเครื่องมือช่วยในการเขียนโปรแกรม เช่น การสร้างรายงาน

๓. โปรแกรม dBase เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลชนิดหนึ่ง การใช้งานจะคล้ายกับโปรแกรม FoxPro ข้อมูลรายงานที่อยู่ในไฟล์บน dBase จะสามารถส่งไปประมวลผลในโปรแกรม Word Processor ได้ และแม้แต่ Excel ก็สามารถอ่านไฟล์ .DBF ที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม dBase ได้ด้วย

๔. โปรแกรม SQL เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างของภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีประสิทธิภาพการทำงานสูง สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้โดยใช้คำสั่งเพียงไม่กี่คำสั่ง โปรแกรม SQL จึงเหมาะที่จะใช้กับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และเป็นภาษาหนึ่งที่มีผู้นิยมใช้กันมาก โดยทั่วไป

โปรแกรมฐานข้อมูลของบริษัทต่าง ๆ ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน เช่น Oracle, DB๒ ก็มักจะมีคำสั่ง SQL ที่ต่างจากมาตรฐานไปบ้างเพื่อให้เป็นจุดเด่นของแต่ละโปรแกรมไป

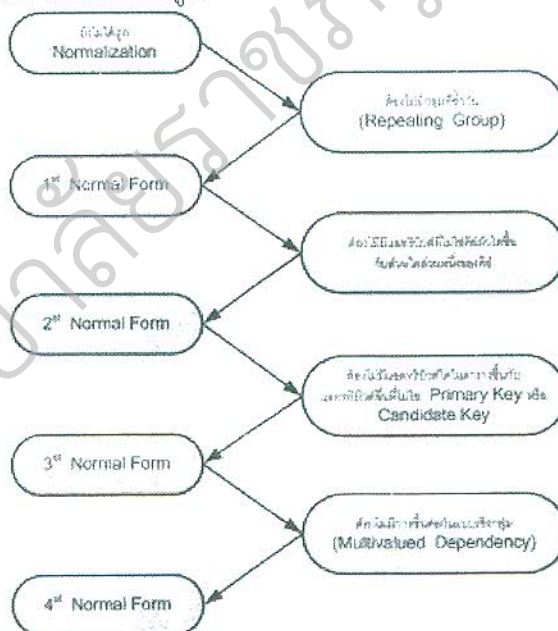
การ Normalization

เป็นทฤษฎีที่ใช้ในการทำให้เอนทิตี และแอตทริบิวต์ที่ได้ออกแบบไว้ ถูกจัดกลุ่มเป็นตารางที่มีความสัมพันธ์ จุดประสงค์ของการ Normalization คือ

๑. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในตาราง เพื่อจะได้ไม่ต้องไขข้อมูลในหลายๆ ที่
๒. ทำให้การเปลี่ยนแปลงแก้ไขโครงสร้างของตารางในภายหลังทำให้ง่าย
๓. ทำให้การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างฐานข้อมูลมีผลกระทบต่อแอปพลิเคชันที่เข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลน้อยที่สุด

ในการ Normalization ให้ได้ผลดีที่สุด เราต้องนำทั้งทฤษฎี และจุดประสงค์ในการทำงานมาใช้ร่วมกัน เช่น ในตัวอย่างนี้ ใบสั่งซื้อแต่ละใบ จะสั่งสินค้าชนิดเดียวกันเกิน ๑ รายการไม่ได้ แต่ในระบบอาจจะทำได้ก็ได้ เป็นต้น ดังนั้น การออกแบบจึงควรยึดถือหลักความจริง ควบคู่กับการใช้ทฤษฎีด้วย

กฎการ Normalization เป็นกฎที่ใช้ในการออกแบบตาราง โดยทั่วไปเราจะใช้กฎการ Normalization นี้ เพียงแค่ ๓ ข้อ ก็เพียงพอในการออกแบบตารางโดยทั่วไปแล้ว และถ้าตารางนั้นผ่านกฎข้อที่ ๓ ตารางนั้น ก็จะต้องผ่านกฎข้อที่ ๑ และ ๒ ด้วย แผนภูมิแสดงการ Normalization ในแต่ละขั้นตอน ดังรูป



ภาพที่ ๔ แสดงแผนภูมิแสดงการ Normalization

รายละเอียดของการใช้กฎ Normalization แต่ละข้อดังต่อไปนี้

กฎข้อที่ ๑ (First Normal Form)

กฎข้อที่ ๑ กล่าวว่า จะต้องไม่มีเซลล์ในตารางที่มีค่าเกินหนึ่งค่า ดังนั้นเราสามารถทำให้ตารางผ่านกฎข้อที่ ๑ ได้ด้วยการแยกเซลล์ที่มีค่าเกินหนึ่งออกเป็นเรคอร์ดใหม่

กฎข้อที่ ๒ (Second Normal Form)

กฎข้อที่ ๒ กล่าวว่า ตารางที่ผ่านกฎข้อที่ ๒ จะต้องไม่มีแอททริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์ตัวใด (เราเรียกว่า Non-key Attribute) ขึ้นกับส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลัก จะต้องขึ้นกับคีย์หลักแบบเต็มๆ เท่านั้น

กฎข้อที่ ๓ (Third Normal Form)

กฎข้อที่ ๓ กล่าวว่า ตารางที่ผ่านกฎข้อที่ ๓ จะต้องไม่มีแอททริบิวต์ใดในตารางขึ้นกับแอททริบิวต์อื่นที่ไม่ใช่คีย์หลัก หรือคีย์คู่แข่ง จากที่กล่าวมา เราสามารถทำให้ตารางของเราผ่านกฎข้อที่ ๓ ด้วยการแยกฟิลด์ที่ขึ้นกับฟิลด์อื่นๆ นั้นออกมาเป็นตารางใหม่ และคีย์หลักของตารางใหม่จะเป็นฟิลด์ที่ฟิลด์นั้นขึ้นด้วย

กฎข้อที่ ๔ (Fourth Normal Form)

กฎข้อที่ ๔ กล่าวว่า ตารางที่ผ่านกฎข้อที่ ๔ จะต้องไม่มีการขึ้นต่อกันแบบเชิงกลุ่ม (Multivalued Dependency) ซึ่งเป็นความสัมพันธ์แบบ Many - to - Many ภายในตารางเดียวกัน เช่น ในตารางเดียวกันจะมีฟิลด์ B ที่ขึ้นต่อฟิลด์ A โดยการขึ้นต่อกันนี้เป็นอิสระจากอีกฟิลด์หนึ่ง คือ ฟิลด์ C

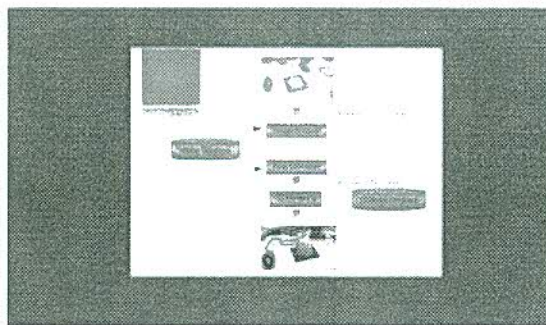
๒.๔ เทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality Technology: AR)

เทคโนโลยีเสมือนจริง หรือเรียกสั้น ๆ ว่า “เทคโนโลยี AR” (Augmented Reality) เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานโลก ในความเป็นจริง และโลกเสมือนที่สร้างขึ้นมาผสานเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ ซึ่งถือว่าการสร้างข้อมูลอีกข้อมูลหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบบนโลกเสมือน (virtual world) เช่น ภาพกราฟิก วิดีโอ รูปทรงสามมิติ และข้อความ ตัวอักษร ให้ผนวกซ้อนทับกับภาพในโลกจริงที่ปรากฏบนกล้อง

เทคโนโลยี AR แบ่งเป็น ๒ ประเภท ได้แก่ แบบที่ใช้ภาพสัญลักษณ์และแบบที่ใช้ระบบพิกัดในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างข้อมูลบนโลกเสมือนจริง ซึ่งในทางเทคนิคแล้วภาพสัญลักษณ์ที่ใช้จะนิยมเรียกว่า “Marker” (อ่านว่า มาร์คเกอร์) หรืออาจจะเรียกว่า “AR Code” ก็ได้ โดยใช้กล้องเว็บแคมในการรับภาพ เมื่อซอฟต์แวร์ที่เราใช้งานอยู่ประมวลผลรูปภาพเจอสัญลักษณ์ที่กำหนดไว้ก็จะแสดงข้อมูลภาพสามมิติที่ถูกระบุไว้ในโปรแกรมให้เห็น เราสามารถที่จะหมุนดูภาพที่ปรากฏได้ทุกทิศทางหรือเรียกว่าหมุนได้ ๓๖๐ องศา

หลักการของเทคโนโลยีเสมือนจริง

Augmented Reality (AR)



ภาพที่ ๕ หลักการของเทคโนโลยีเสมือนจริง

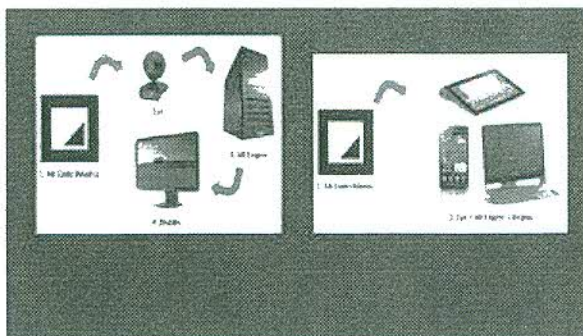
แนวคิดหลักของเทคโนโลยีเสมือนจริง คือการพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสมเอาโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริง เข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ เช่น เว็บแคม คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะ แสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือ บนเครื่อง ฉายภาพ หรือบนอุปกรณ์แสดงผลอื่นๆ โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันที ทั้งในลักษณะที่เป็นภาพ นิ่งสามมิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือ อาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบ ขึ้นกับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบว่าให้ออกมาแบบใด โดยกระบวนการภายในของเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย ๓ กระบวนการ ได้แก่

- การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหา Marker จากภาพที่ได้จากกล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker Database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของ Marker เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบของ Marker การวิเคราะห์ภาพ สามารถแบ่งได้เป็น ๒ ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัย Marker เป็นหลักในการทำงาน (Marker based AR) และการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะต่างๆ ที่อยู่ใน ภาพมาวิเคราะห์ (Marker-less based AR)

- การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง ๓ มิติ (Pose Estimation) ของ Marker เทียบกับกล้อง
- กระบวนการสร้างภาพสองมิติ จากโมเดลสามมิติ (๓D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่ง เชิง ๓ มิติ ที่คำนวณได้จนได้ภาพเสมือนจริง

องค์ประกอบของเทคโนโลยีเสมือนจริง

Augmented Reality (AR)



ภาพที่ ๖ องค์ประกอบของเทคโนโลยีเสมือนจริง

AR Code หรือตัว Marker ใช้ในการกำหนดตำแหน่งของวัตถุ Eye หรือ กล้องวิดีโอ กล้องเว็บแคม กล้องโทรศัพท์มือถือ หรือ ตัวจับ Sensor อื่นๆ ใช้มองตำแหน่งของ AR Code แล้วส่งข้อมูลเข้า AR Engine
 AR Engine เป็นตัวส่งข้อมูลที่สามารถอ่านได้ผ่านเข้าซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผล เพื่อแสดงเป็นภาพต่อไป Display หรือ จอแสดงผล เพื่อให้เห็นผลข้อมูลที่ AR Engine ส่งมาให้ในรูปแบบของภาพ หรือ วิดีโอ หรืออีกวิธีหนึ่ง เราสามารถรวมกล้อง AR Engine และจอภาพ เข้าด้วยกันในอุปกรณ์เดียว เช่น โทรศัพท์มือถือ หรืออื่นๆ

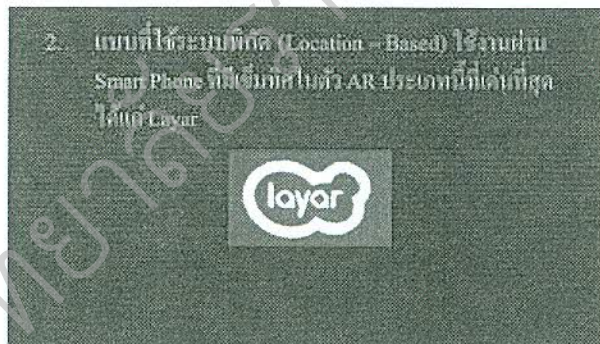
ประเภทของเทคโนโลยีเสมือนจริง

Augmented Reality (AR)



ประเภทของเทคโนโลยีเสมือนจริง

Augmented Reality (AR)

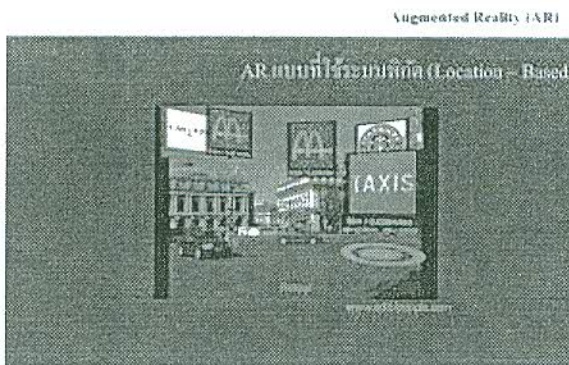


ประเภทของเทคโนโลยีเสมือนจริง

Augmented Reality (AR)



ประเภทของเทคโนโลยีเสมือนจริง



ภาพที่ ๗ ประเภทของเทคโนโลยีเสมือนจริง

๒.๔.๑ ระบบเสมือนเสริมบนโทรศัพท์มือถือ

โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะหรือสมาร์ทโฟน (Smart Phone) ถือเป็นจุดเปลี่ยนแนวคิดทางการตลาดของการโฆษณา เพราะด้วย ระบบเสมือนจริงบนโทรศัพท์มือถือ (Mobile AR) ทำให้ผู้ใช้สามารถ รับข้อมูลหรือข่าวสารได้ทันทีตามคุณลักษณะของซอฟต์แวร์หรือ โปรแกรมต่างๆ ที่อยู่ในโทรศัพท์มือถือ แบบที่ผู้ใช้สามารถพกพา ได้อย่างสะดวก

ระบบเสมือนจริงบนโทรศัพท์มือถือจัดเป็นเทคโนโลยี เสมือนจริงที่ใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ ทำให้หน้าจอของโทรศัพท์ มือถือแสดงข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ โทรศัพท์มือถือที่สามารถใช้ระบบเสมือนจริงได้ต้องมีคุณสมบัติของเครื่อง ดังนี้

- กล้องถ่ายรูป
- GPS ที่สามารถระบุพิกัดตำแหน่งและเชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ตได้
- เชื่อมทิศดิจิทัลในเครื่อง

สำหรับโทรศัพท์มือถือที่รองรับเทคโนโลยีนี้ได้มีหลายยี่ห้ออาทิ iPhone ๓GS และมือถือที่มีระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เช่น HTC G๑, HTC HERO, HTC DROID เป็นต้น

๒.๔.๒ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง

จากอดีตจนถึงปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือน จริงเข้ากับชีวิตประจำวัน เช่น

- การประยุกต์ใช้ทางการศึกษา เช่น การทำเป็นหนังสือ ๓ มิติ เรื่อง Dinosaur มีภาพกราฟฟิกไดโนเสาร์ พุ่งออกมาแบบ ๓ มิติ ด้วยความน่าตื่นเต้น พร้อมหมุนดูรอบตัวได้เหมือนจริง ของ TK park

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง

Augmented Reality (AR)



ภาพที่ ๘ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง

- การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมสร้าง เครื่องบิน อุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ โดยบริษัท BMW ได้ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงมาช่วยในการผลิต โดยให้ผู้ใช้ได้เรียนรู้การทำงานด้วยการใส่แว่นตาที่จะมีคำแนะนำและจำลองการทำงาน แสดงให้เห็นแต่ละขั้นตอนก่อนปฏิบัติจริงแบบ ๓ มิติ เสมือนจริง หรือเรียกสั้น ๆ ว่า “เทคโนโลยี AR” (Augmented Reality) เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานโลก ในความเป็นจริง และโลกเสมือนที่สร้างขึ้นมาผสานเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ ซึ่งถือว่าการสร้างข้อมูลอีกข้อมูลหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบบนโลกเสมือน (virtual world) เช่น ภาพกราฟิก วิดีโอ รูปทรงสามมิติ และข้อความ ตัวอักษร ให้ผนวกซ้อนทับกับภาพในโลกจริงที่ปรากฏบนกล้อง

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง

Augmented Reality (AR)



ภาพที่ ๘ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง

๒.๕ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เดนนัย จุ้ยชุม และดิชิตชัย เมตตาริกานนท์ การพัฒนาฐานข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญา ศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่นในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ได้การพัฒนาคลังความรู้หรือฐานข้อมูลในการรวบรวม จัดเก็บองค์ความรู้ด้านภูมิปัญญา ศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น เป็นการจัดแหล่งเรียนรู้ เพื่อพัฒนาสังคมให้เป็นสังคมแห่งภูมิปัญญา และการเรียนรู้ ซึ่งจำเป็นต้องมีการจัดการความรู้ซึ่งต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของชุมชน การทำงานร่วมกันระหว่างนักศึกษาและชุมชน เป็นการเชื่อมโยงให้สถานศึกษา และชุมชนใกล้ชิดกัน และนักศึกษาเกิดการเรียนรู้จากการได้ปฏิบัติเองและสร้างองค์ ความรู้ด้วยตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รวมถึงส่งเสริมให้นักศึกษาได้รับการปลูกฝังให้รู้

และรักท้องถิ่นของตนเอง มองเห็นคุณค่าของภูมิปัญญา ศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น (ดาริ บุญชู, ๒๕๔๘) มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักศึกษาและชุมชน การสืบค้นภูมิปัญญา ศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่นจึงมีกระบวนการในการค้นคว้าสารสนเทศด้านภูมิปัญญา ศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่นต่างๆที่มีอยู่ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ และนำองค์ความรู้ที่ได้มาจัดเก็บในคลังความรู้หรือฐานข้อมูล (อภิชาติ ใจอารีย์, ๒๕๕๗) ผู้วิจัยมีความสนใจในการสืบค้นและพัฒนาฐานข้อมูลภูมิปัญญา ศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ โดยบูรณาการการจัดการ

เรียนการสอนกับรายวิชาการค้นคว้าสารสนเทศและการเขียนงานทางวิชาการ รหัสวิชา ๑๑-๐๒๔-๑๑๐ โดยมีนักศึกษาเป็นผู้สืบค้นภูมิปัญญา ศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาสังคมให้เป็นสังคมแห่งภูมิปัญญา และการเรียนรู้ รวมถึงการพัฒนาการเรียนการสอนให้เห็นคุณค่าของชุมชนท้องถิ่น มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ เผยแพร่ และสืบสานภูมิปัญญา ศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่นต่อไป

นาย ภคัพล พิฤทธ์บูรณ์ นางสาว ศศิกานต์ กัณฑ์ และ ผศ.ดร. ลูติพงษ์ สติริเมธิกุล งานวิจัยเรื่องการจำลองโครงสร้างของ DNA แบบสามมิติ การศึกษาโครงสร้างของ DNA จะช่วยให้เข้าใจทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้ง่ายขึ้นโดยมีการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ DNA เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะการทำวิจัยเกี่ยวกับ DNA ของมนุษย์หนึ่งนั้นคือการหาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ซึ่งถูกนำมาประยุกต์ใช้มากมาย เช่น การหาพ่อแม่ที่แท้จริง การหาตัวผู้ร้ายและอื่นๆอีกมาก ดังนั้นจึงคิดทำโครงการเรื่องการจำลองโครงสร้างของ DNA แบบสามมิติขึ้นมา เพื่อที่จะช่วยให้ศึกษาและวิเคราะห์ DNA ของมนุษย์ได้ง่ายขึ้น โดยการสร้างแอปพลิเคชัน ที่สามารถจำลองโครงสร้างของ DNA แบบสามมิติและสามารถเปรียบเทียบ DNA เพื่อหาความสัมพันธ์ของ พ่อ-แม่-ลูกโดยตรวจสอบจากจำนวนซ้ำของเบสในตำแหน่งต่างๆบนสาย DNA ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการตรวจสอบ และได้ใช้ตัวอย่างข้อมูล DNA ของมนุษย์จำนวน ๑๐ ครอบครัวซึ่งประกอบด้วยพ่อ-แม่-ลูก ที่ได้จาก ห้องปฏิบัติการ มนุษย์พันธุศาสตร์ โรงพยาบาลรามาริบัติ มาทดสอบการเปรียบเทียบ DNA ของแอปพลิเคชัน ซึ่งโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันนั้น คือโปรแกรม UNITY เวอร์ชัน ๕.๒.๐f๓ และใช้XAMPP เวอร์ชัน ๓.๒.๑ ในการทำฐานข้อมูล โดยแอปพลิเคชัน ที่ทำขึ้นนั้นจะสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ Windows เท่านั้น

บทที่ ๓ วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลองค์ความรู้กองทุนพัฒนาบทบาทสตรีเพื่อพัฒนาท้องถิ่นระดับตำบล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

- ๓.๑ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- ๓.๒ สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- ๓.๓ การดำเนินการวิจัย
- ๓.๔ การวิเคราะห์ข้อมูล

๓.๑ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักท่องเที่ยวในจังหวัดลพบุรี จำนวน ๒๐ คน

๓.๒ สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

๑. รวบรวมข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรี
๒. พัฒนาฐานซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูลเสมือนจริง (Unity)
๓. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์

๓.๓ การดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ ๑: การศึกษาสืบค้นข้อมูลจริงและทันสมัยแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์

- ประชุม ชี้แจงทุกภาคส่วน วางแผนการดำเนินงานวิจัย กำหนดปัญหาที่จำเป็นต้องได้รับการแก้ไข นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา และปรับแผนการดำเนินงาน
- ทบทวนวรรณกรรมปัจจัยสำคัญ
- กำหนดกลุ่มประชากร โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง แบบเฉพาะเจาะจง โดยภาครัฐสนับสนุนด้านวิชาการ
- เก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยเชิงคุณภาพจากประชากรกลุ่มเป้าหมายโดยแบบสอบถาม (Questionnaires) ที่สร้างขึ้น และแนวคำถามประกอบการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-dept interview guideline)
- สรุปผลการการศึกษาปัจจัยสำคัญ และแสดงผลการศึกษาชี้แจงทุกภาคส่วน เพื่อนำข้อมูลจริงและทันสมัยเชิงคุณภาพไปวิเคราะห์ สังเคราะห์ เป็นองค์ความรู้

ขั้นตอนที่ ๒: การพัฒนาระบบฐานข้อมูล

- พัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลและเชื่อมข้อมูลเข้ากับระบบ เก็บรวบรวมข้อมูล ผ่าน Web application และ Mobile application และการแสดงผลผ่าน AR
- พัฒนาหลักสูตร E-Training สำหรับการใช้ระบบ การใช้สื่อต่างๆ คู่มือการใช้งาน
- ประชุมชี้แจงการใช้งานระบบกลุ่มตัวอย่าง ที่มีความสามารถด้าน ICT แบบเฉพาะเจาะจง จำนวน ๑๐ ราย

ขั้นตอนที่ ๓: การทดสอบระบบด้วยหลักการ Object Oriented Software Engineering (OOSE) การปรับปรุงระบบ และการประมวลผลการตรวจสอบย้อนกลับด้วย ในขั้นตอนนี้ ได้กำหนดแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย โดยผู้วิจัยจะมีทดสอบระบบงาน การปรับปรุงระบบ การเก็บรวบรวมข้อมูล และการประมวลผล ดังนี้

- ทดสอบระบบด้วยหลักการ Object Oriented Software Engineering (OOSE)
- ปรับปรุง Web application และ Mobile application และการแสดงผลผ่าน QR และการจัดการระบบให้สอดคล้องกับผลวิเคราะห์ข้อมูล
- เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ที่มีความสามารถด้าน ICT แบบเฉพาะเจาะจง จำนวน ๑๐ ราย
- ทดสอบระบบงานทั้งหมด (System test) ด้วยหลักการ Object Oriented Software Engineering (OOSE) และวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบ เพื่อประมวลผลโครงการวิจัย นำเสนอผลการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ ๔: สรุปผลการวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัย และการเสนอแนะ

๓.๔ การวิเคราะห์ข้อมูล

๑. หาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean: \bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียน คะแนนจากการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียนของบทเรียนที่จัดทำครั้งนี้

สูตรที่ใช้หาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) (ชูศรี วงศ์รัตน์, ๒๕๕๐, หน้า ๓๓)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

N แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X$ แทน จำนวนคะแนนเต็ม

สูตรที่ใช้หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Division) ใช้สูตรดังนี้

(ชูศรี วงศ์รัตน์, ๒๕๕๐, หน้า ๖๐)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

- เมื่อ SD. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X_i แทน ค่าของหน่วยกลุ่มตัวอย่างแต่ละหน่วย
 \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนในกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ แทน ผลรวมระหว่างผลต่างกำลังสองของค่าตัวเลขแต่ละตัว
 กับค่าเฉลี่ย
 n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

๒. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนจากการใช้วิธีแผนที่ความคิด แบบ Spider Map ที่จัดทำครั้งนี้ทั้ง ๓ หัวข้อ โดยวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติ t-test

๓. การวิเคราะห์ความพึงพอใจใช้ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลความหมาย โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

ระดับความพึงพอใจ	คะแนนเฉลี่ย
มากที่สุด	๔.๒๑ - ๕.๐๐
มาก	๓.๔๑ - ๔.๒๐
ปานกลาง	๒.๖๑ - ๓.๔๐
น้อย	๑.๘๑ - ๒.๖๐
น้อยที่สุด	๑.๐๐ - ๑.๘๐

การวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการหาสถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้างนี้

๔. เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินความเหมาะสมและแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ แบบประเมินความเหมาะสมและแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบได้ กำหนดเกณฑ์ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) โดยประกอบด้วยมาตรอันดับ (Rating Scale) เชิงคุณภาพ ๕ ระดับ และมาตรอันดับเชิงประมาณ ๕ อันดับ ด้วยกัน โดยจะให้คะแนนในแต่ละข้อตามความเหมาะสมซึ่งมีลำดับตามความหมายของคะแนนดังต่อไปนี้

ตาราง ๑ แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินความเหมาะสมความพึงพอใจ

เกณฑ์การให้คะแนน	ความหมาย
๕	มากที่สุด
๔	มาก
๓	ปานกลาง
๒	น้อย
๑	น้อยที่สุด

ตารางที่ ๒ แสดงเกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินความเหมาะสมความพึงพอใจ

เกณฑ์การให้คะแนน		ความหมาย
เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ	
มากที่สุด	๔.๕๑ - ๕.๐๐	ความเหมาะสม/ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
มาก	๓.๕๑ - ๔.๕๐	ความเหมาะสม/ความพึงพอใจในระดับมาก
ปานกลาง	๒.๕๑ - ๓.๕๐	ความเหมาะสม/ความพึงพอใจในระดับปานกลาง
น้อย	๑.๕๑ - ๒.๕๐	ความเหมาะสม/ความพึงพอใจในระดับน้อย
น้อยที่สุด	๑.๐๐ - ๑.๕๐	ความเหมาะสม/ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

บทที่ ๔ ผลการศึกษา

การออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ให้สามารถแสดงผลด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในจังหวัดลพบุรี ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัยตามลำดับดังนี้

๑. ผลการสืบค้นข้อมูลจริงและทันสมัยแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรีและพัฒนาฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรีโดยสามารถเข้าถึงได้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

๑.๑ ศาลพระกาฬ ตั้งอยู่ริมทางรถไฟด้านทิศตะวันออกพระปรางค์สามยอด ตำบลท่าหิน เป็นเทวสถานเก่าของขอม สร้างด้วยศิลาแลงเรียงซ้อนกันเป็นฐานสูง ที่ทับหลังสลักเป็นรูปพระนารายณ์บรรทมสินธุ์ทำด้วยศิลาทราย ๑ แผ่น อายุราวพุทธศตวรรษที่ ๑๕ วางอยู่ติดฝาผนังวิหารหลังเล็กชั้นบน พบหลักศิลาจารึกแปดเหลี่ยม จารึกอักษรมอญโบราณ ส่วนด้านหน้าเป็นศาลที่สร้างขึ้นเมื่อ พ.ศ. ๒๔๙๔



ภาพที่ ๙ ศาลพระกาฬ



ภาพที่ ๑๐ ศาลพระกาฬ



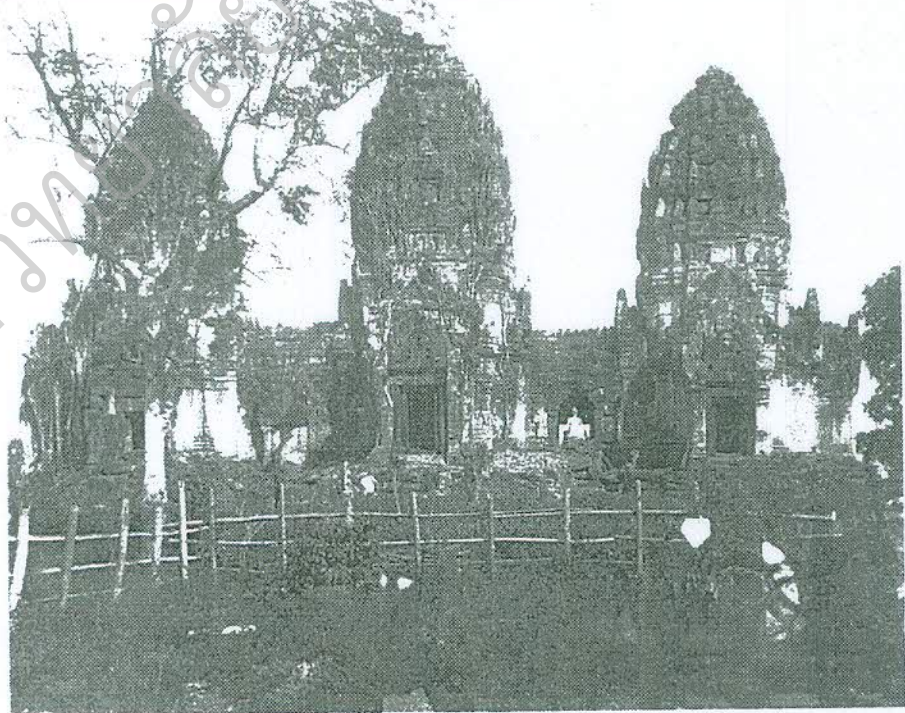
ภาพที่ ๑๑ ศาลพระกาฬ

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

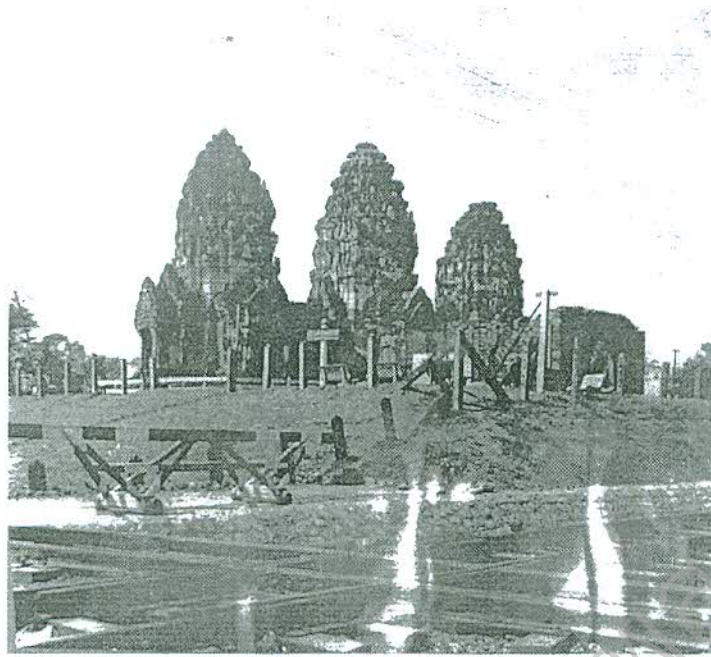


ภาพที่ ๑๒ ศาลพระกาฬ

๑.๒ พระปรางค์สามยอด มีลักษณะเป็นปรางค์เรียงต่อกัน ๓ องค์ มีฉนวนทางเดินเชื่อมติดต่อกัน พระปรางค์สามยอดเป็นศิลปะเขมรแบบบายน ซึ่งมีอายุราวพุทธศตวรรษที่ ๑๘ สร้างด้วยศิลาแลงหินทรายและตกแต่งลวดลายปูนปั้นที่สวยงาม ตรงซุ้มประตูเดิมคงมีทับหลัง แต่ที่เหลืออยู่ในปัจจุบัน คือ เสาประดับกรอบ ประตูแกะสลักเป็นรูปฤษีนั่งชันเข่าในซุ้มเรือนแก้ว ซึ่งเป็นแบบเฉพาะของเสาประดับกรอบประตู ศิลปะเขมรแบบบายน



ภาพที่ ๑๓ ปรางค์สามยอด

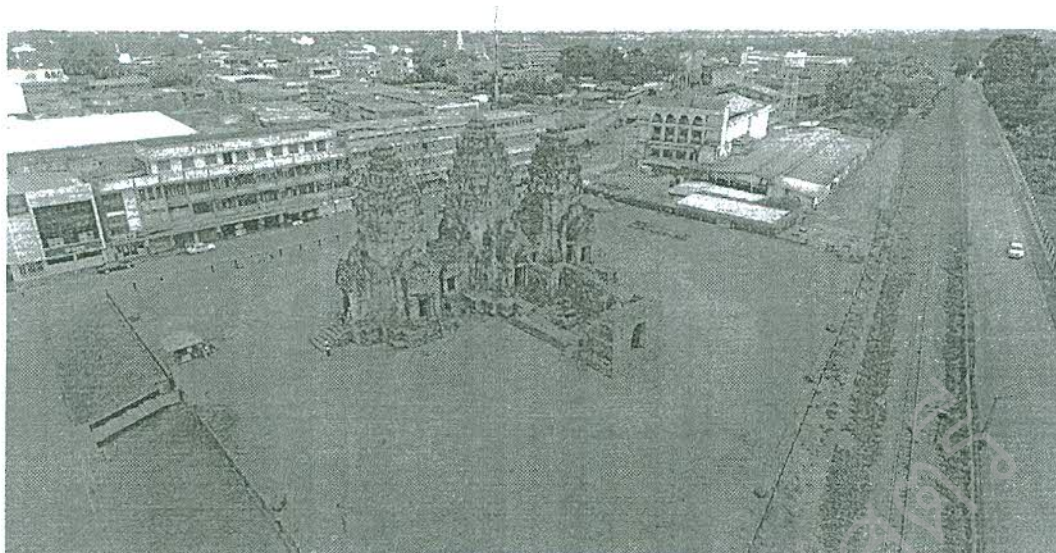


ภาพที่ ๑๔ ปรากฏสามยอด



ถ่ายในวันออกเดินขบวนถึง วิทยาลัยหอรัชมณี รรพท.ระยอง ๒๕๓๕
แสดงภายใน ๒๕๓๕

ภาพที่ ๑๕ ปรากฏสามยอด



ภาพที่ ๑๖ ปรังค์สามยอด

๑.๓ พระบรมราชานุสาวรีย์สมเด็จพระนารายณ์มหาราช ตั้งอยู่กลางวงเวียน
เทพสตรีใกล้ศาลากลางจังหวัดลพบุรี อนุสาวรีย์สมเด็จพระนารายณ์มหาราชเป็นรูปปั้นในท่าประทับ
ยืนผืนพระพักตร์ไปทางทิศตะวันออก พระหัตถ์ขวาทรงพระแสงดาบ ก้าวพระบาทซ้ายออกมา
ข้างหน้าเล็กน้อย



ภาพที่ ๑๗ พระบรมราชานุสาวรีย์สมเด็จพระนารายณ์มหาราช

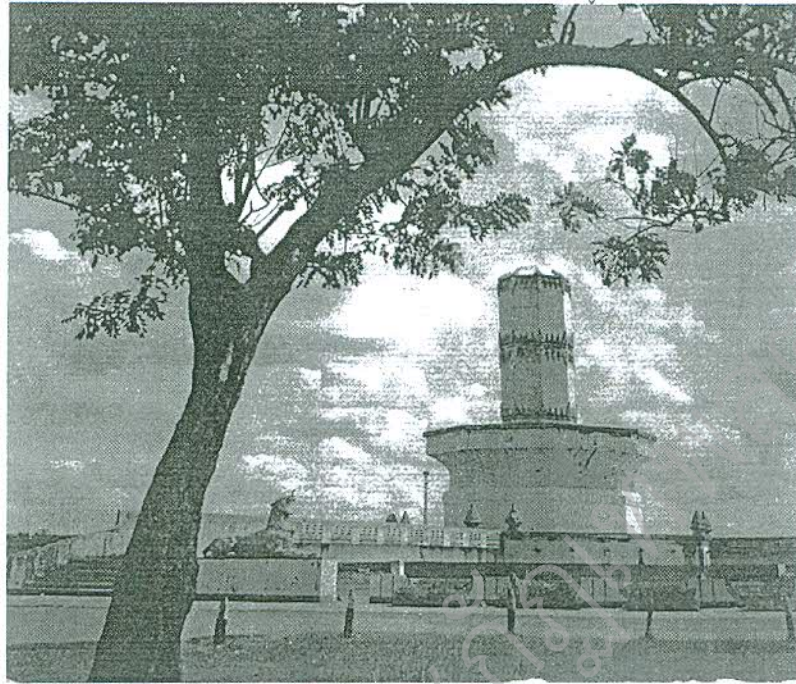


ภาพที่ ๑๘ พระบรมราชานุสาวรีย์สมเด็จพระนารายณ์มหาราช



ภาพที่ ๑๙ พระบรมราชานุสาวรีย์สมเด็จพระนารายณ์มหาราช

๑.๔ สระแก้ว ตั้งอยู่กลางวงเวียนศรีสุริโยทัย หรือวงเวียนสระแก้ว ถนนนารายณ์มหาราช เป็นสระน้ำขนาดใหญ่กลาง สระมีสถาปัตยกรรมรูปร่างคล้ายเทียน ขนาดยักษ์ ตั้งอยู่บนพานขนาดใหญ่รอบขอบพานประดับเครื่องหมายประจำ กระทรวงต่าง ๆ มีสะพานเชื่อม ถึงกันโดยรอบทั้ง ๔ ทิศ ที่เชิงสะพานมีคชสีห์ในท่ายืนหมอบเป็นยามอยู่สะพานละ ๒ ตัว



ภาพที่ ๒๐ วงเวียนศรีสุริโยทัย

๑.๕ วัดนครโกษา "วัดนครโกษา" เดิมคงเป็นเทวสถานของขอม มีพระปรางค์แบบลพบุรีอายุราวพุทธศตวรรษที่ ๑๗ อยู่ด้านหน้า แต่พระพุทธรูปปูนปั้นแบบอุทองบนปรางค์นั้นคงสร้างเพิ่มเติมขึ้นภายหลัง ได้พบเทวรูปหินขนาดใหญ่แบบลพบุรี ซึ่งมีร่องรอยดัดแปลงเป็นพระพุทธรูป ๒ องค์ (ปัจจุบันนำไปไว้ในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ สมเด็จพระนารายณ์) ส่วนพระอุโบสถ วิหารสร้างในสมัยกรุงศรีอยุธยาในสมัยที่สมเด็จพระนารายณ์มหาราชสร้างเมืองลพบุรี และสันนิษฐานว่าเจ้าพระยาโกษาธิบดี (เหล็ก) เป็นแม่งานดำเนินการในครั้งนั้นจึงได้ชื่อว่า "วัดนครโกษา" ในปี พ.ศ. ๒๕๒๙-๒๕๓๐ กรมศิลปากรทำการขุดแต่งที่ฐานเจดีย์องค์ใหญ่ ได้พบประติมากรรมในสมัยทวารวดี เช่น พระพุทธรูป รูปบุคคล ยักษ์ ลวดลายประกอบสถาปัตยกรรม และพระพิมพ์ดินเผา และได้รวบรวมเก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ สมเด็จพระนารายณ์ วัดนครโกษาได้รับการประกาศขึ้นทะเบียนเป็นโบราณสถานสำคัญสำหรับชาติเมื่อวันที่ ๒ สิงหาคม พ.ศ.๒๕๓๙



ภาพที่ ๒๑ วัดนครโกษา



ภาพที่ ๒๒ วัดนครโกษา

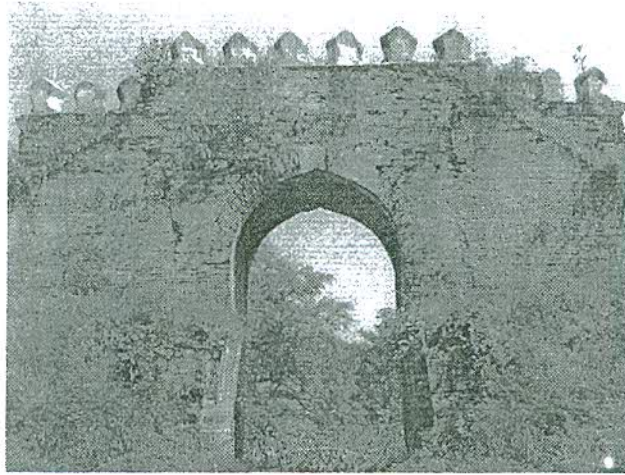


ภาพที่ ๒๓ วัดนครโกษา

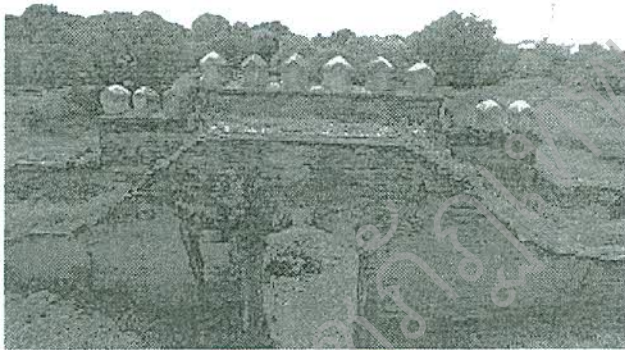


ภาพที่ ๒๔ วัดนครโกษา

๑.๖ ประตูปะเนียด อยู่ในบริเวณค่ายพระนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี สภาพเนินดินที่เป็นรูปสี่เหลี่ยม ปะเนียดคล้องช้างตั้งอยู่ภายในค่ายสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ตรงข้ามโรงเรียนอนุบาลลพบุรี จัดอยู่ในเขตการปกครองของตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี ตัวปะเนียดมีลักษณะเป็นเนินดินสูงรูปสี่เหลี่ยม ด้านทิศเหนือติดสนามฟุตบอลและอาคารของศูนย์สงครามพิเศษ ค่ายสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ทิศใต้ติดถนนนารายณ์มหาราช หรือทางหลวงแผ่นดินหมายเลข ๓๑๑ ทิศตะวันออกเป็นพื้นที่ของค่ายสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ส่วนทางทิศตะวันตกติดกับโบราณสถานประตูปะเนียดสำหรับโบราณสถานปะเนียดคล้องช้างนั้น ยังไม่ปรากฏหลักฐานเกี่ยวกับช่วงศักราชเมื่อแรกสร้างอย่างชัดเจนนัก โดยพบว่ามีบันทึกการเดินทางของชาวต่างชาติที่เดินทางเข้ามาถึงเมืองลพบุรี ได้การกล่าวถึงสถานที่แห่งนี้เป็นครั้งแรกในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ตั้งแต่เมื่อราวปีพ.ศ.๒๒๑๖ ดังนั้นปะเนียดคล้องช้างจึงน่าจะถูกสร้างขึ้นก่อนช่วงเวลาดังกล่าวหรือก่อนพุทธศตวรรษที่ ๒๓ ส่วนประตูปะเนียดซึ่งเป็นโบราณสถานสำคัญอีกแห่งที่ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของปะเนียดคล้องช้างนั้น น่าจะถูกสร้างขึ้นตั้งแต่เมื่อครั้งที่สมเด็จพระนารายณ์มหาราชทรงสร้างเมืองลพบุรีเป็นราชธานีแห่งที่ ๒ ซึ่งก็คือเมื่อราวพ.ศ.๒๒๐๘ - ๒๒๐๙ หรือราวพุทธศตวรรษที่ ๒๓ นั่นเอง ปะเนียดคล้องช้างเป็นโบราณสถานที่ยังไม่ปรากฏประวัติการก่อสร้างที่ชัดเจนนัก โดยพบว่าโบราณสถานแห่งนี้มีลักษณะเป็นเนินดินรูปสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ มีตำแหน่งที่ตั้งอยู่นอกเมืองด้านทิศตะวันออกปัจจุบันอยู่ภายในเขตพื้นที่ของค่ายสมเด็จพระนารายณ์มหาราช



ภาพที่ ๒๕ ประตูเพนียด

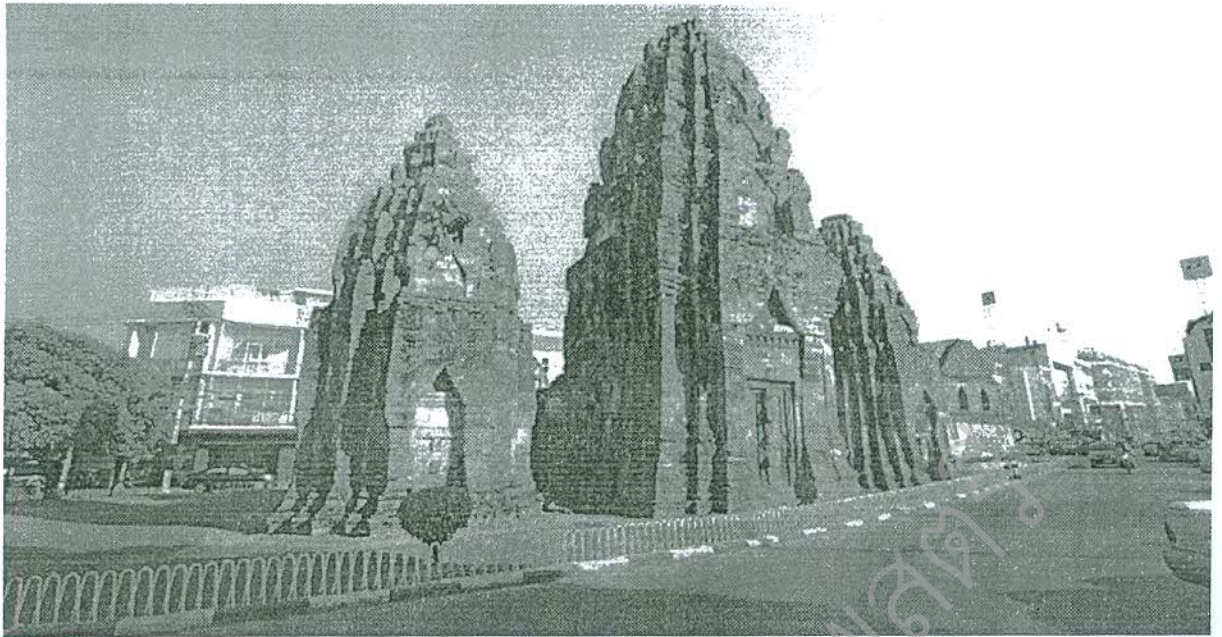


ภาพที่ ๒๖ ประตูเพนียด



ภาพที่ ๒๗ ประตูเพนียด

๑.๗ เทวสถานปราสาทแขก อยู่ใกล้กับนารายณ์ราชนิเวศน์ เป็นปราสาทก่อด้วยอิฐมีสามองค์ แต่ไม่มีฉนวนเชื่อมต่อกันเหมือนปราสาทสามยอด นักโบราณคดีกำหนดว่ามีอายุราวพุทธศตวรรษที่ ๑๕ เพราะมีลักษณะคล้าย กับปราสาท ศิลปะเขมรแบบพะโค (พ.ศ. ๑๔๒๕ - ๑๕๓๖) เป็นปราสาทแบบเก่า ซึ่งมีประตูทางเข้าแบบโค้งแหลม ในสมัยสมเด็จพระนารายณ์ฯ โปรดให้สร้างวิหารขึ้นด้านหลัง และถ้ำเก็บน้ำซึ่งอยู่ทางด้านทิศใต้ของปราสาท



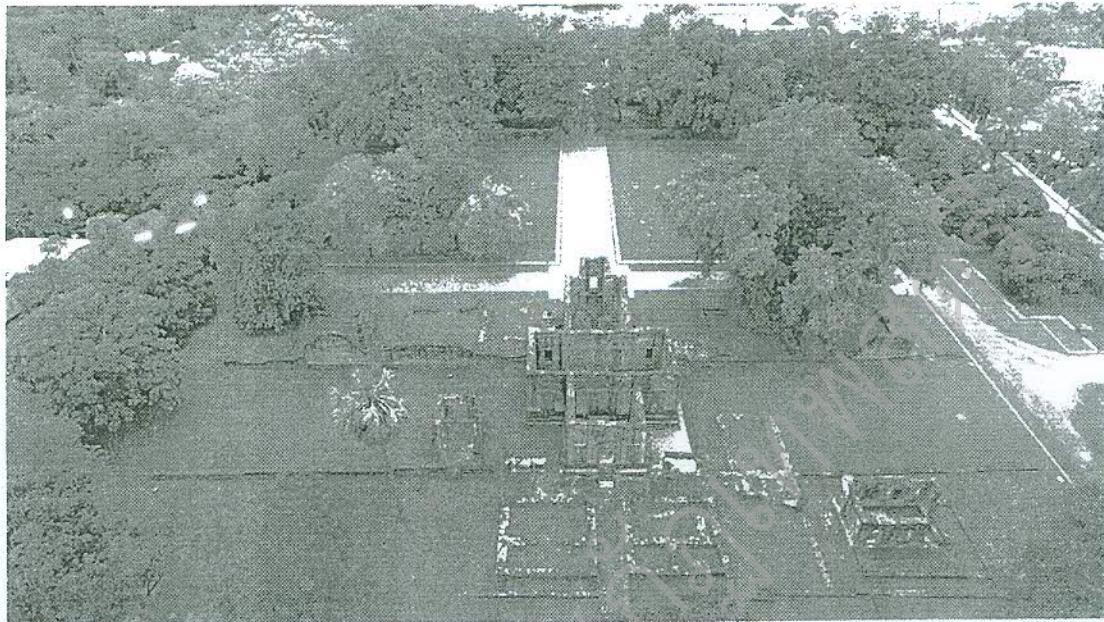
ภาพที่ ๒๘ เทวสถานปรางค์แซก



ภาพที่ ๒๙ เทวสถานปรางค์แซก

๑.๘ พระที่นั่งเย็น (พระที่นั่งไกรสรสีหราช-พระที่นั่งเย็นหรือตำหนักทะเลชุบศร) ตั้งอยู่ที่ตำบลทะเลชุบศร ห่างจาก ตัวเมืองประมาณ ๔ กม. พระที่นั่งแห่งนี้เป็นที่ประทับในฤดูร้อน ของสมเด็จพระนารายณ์มหาราชณ เมืองลพบุรี องค์พระที่นั่งตั้งอยู่บนเกาะกลางทะเลชุบศร มีเขื่อนหินถือปูนล้อมรอบ ลักษณะทาง สถาปัตยกรรม เป็นพระที่นั่งชั้นเดียว ก่ออิฐถือปูน สภาพปัจจุบันคงเหลือกำแพงและผนัง ส่วนทะเลชุบศรในสมัยโบราณนั้น เป็นที่ลุ่มมีน้ำขังอยู่ตลอด สมเด็จพระนารายณ์มหาราช ทรงพระกรุณา โปรดเกล้าฯ ให้ทำท่อน้ำใหญ่กั้นน้ำไว้ เพื่อชักน้ำจากทะเลชุบศรผ่านท่อน้ำดินเผาไปยังเมืองลพบุรี

ปัจจุบันยังเห็นเป็นสันดินปรากฏอยู่ พระที่นั่งเย็น เป็นสถานที่ที่มีความสำคัญทางดาราศาสตร์ สมเด็จพระนารายณ์มหาราช ทรงใช้เป็นที่สำรวจจันทรุปราคา เมื่อวันที่ ๑๑ ธันวาคม ๒๒๒๘ และทอดพระเนตร สุริยุปราคา เมื่อวันที่ ๓๐ เมษายน ๒๒๓๑ ร่วมกับคณะทูตและบาทหลวง จากประเทศฝรั่งเศสที่ พระเจ้าหลุยส์ที่ ๑๔ ส่งมาเจริญสัมพันธไมตรี



ภาพที่ ๓๐ พระที่นั่งเย็น



ภาพที่ ๓๑ พระที่นั่งเย็น

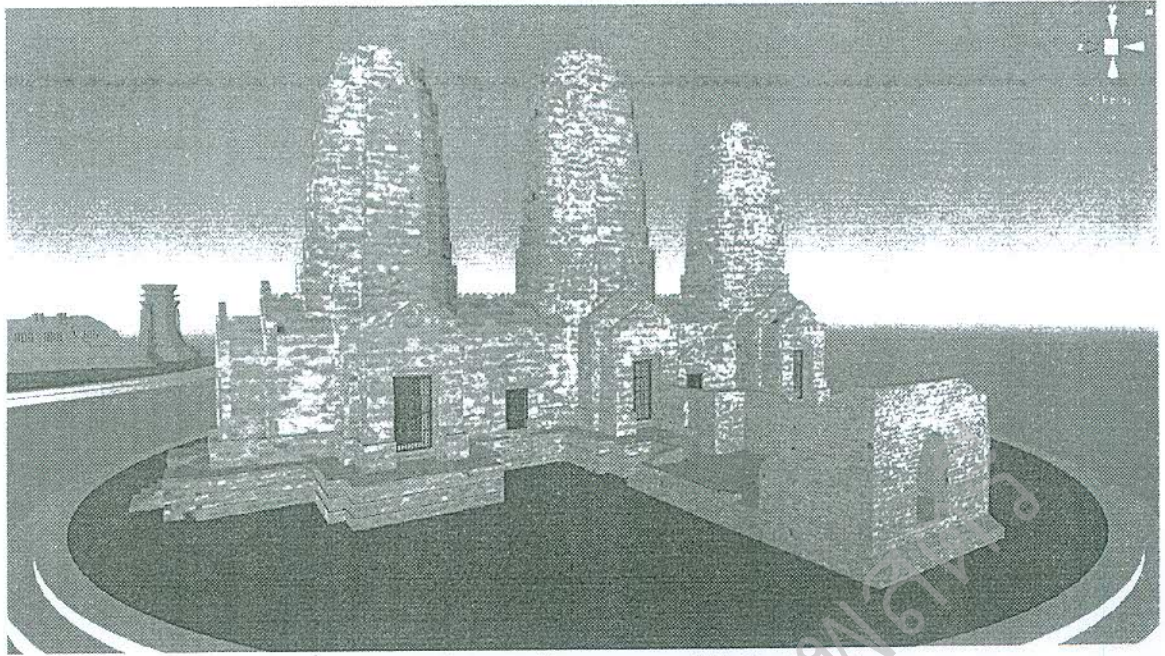


ภาพที่ ๓๒ พระที่นั่งเย็น

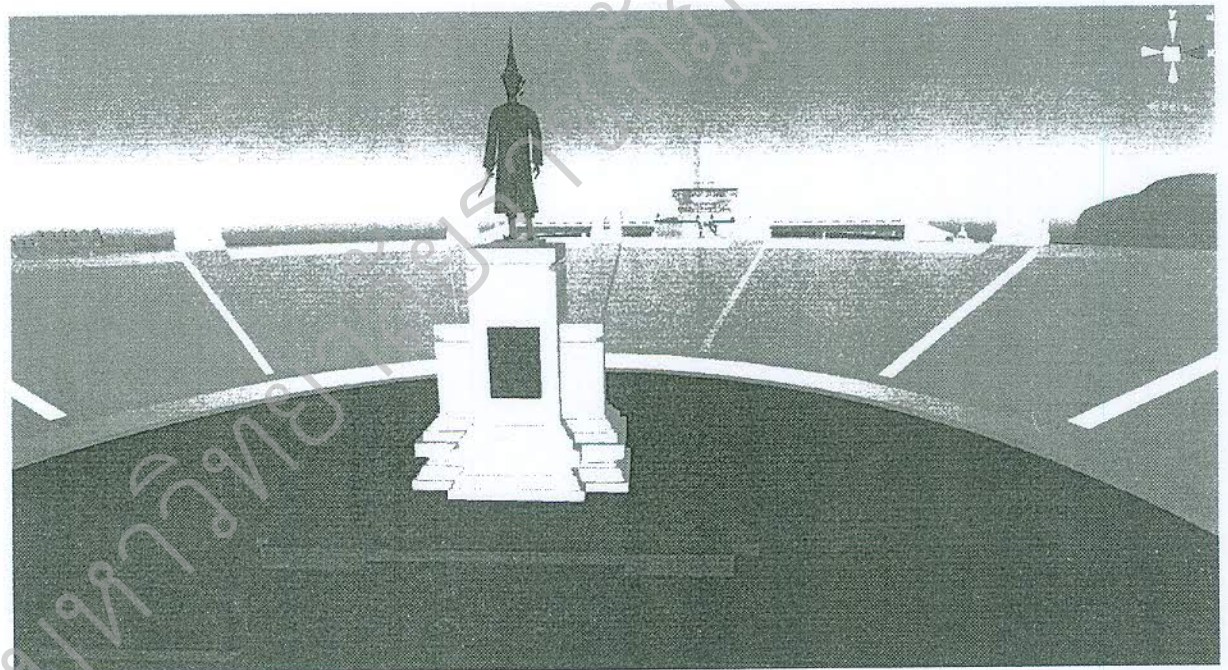
ผลการพัฒนาพัฒนาฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ แสดงผลผ่าน Augmented Reality (AR) เข้าถึงข้อมูลสมาร์ทโฟน



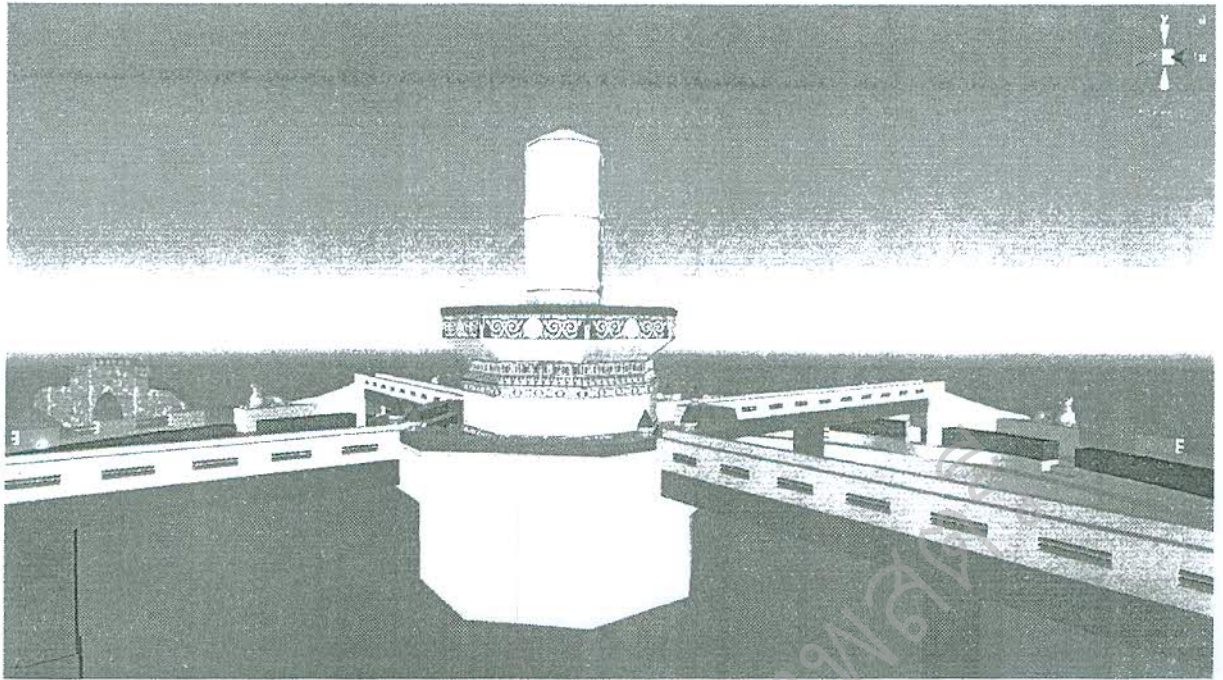
ภาพที่ ๓๓ ศาลพระกาฬในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง



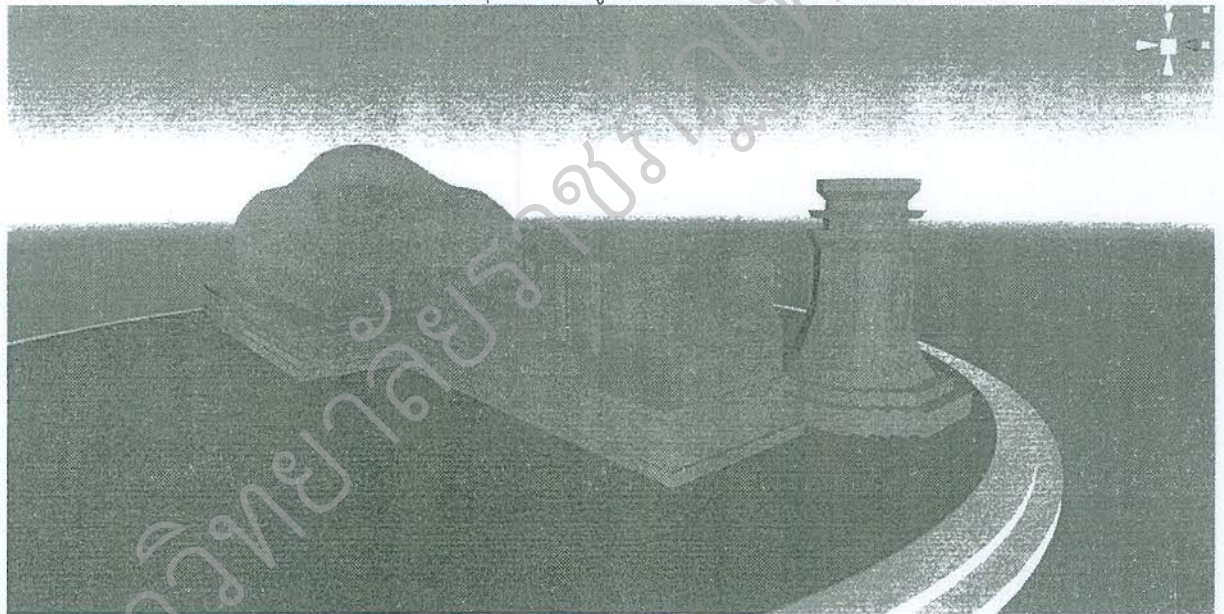
ภาพที่ ๓๔ ปรางค์สามยอดในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง



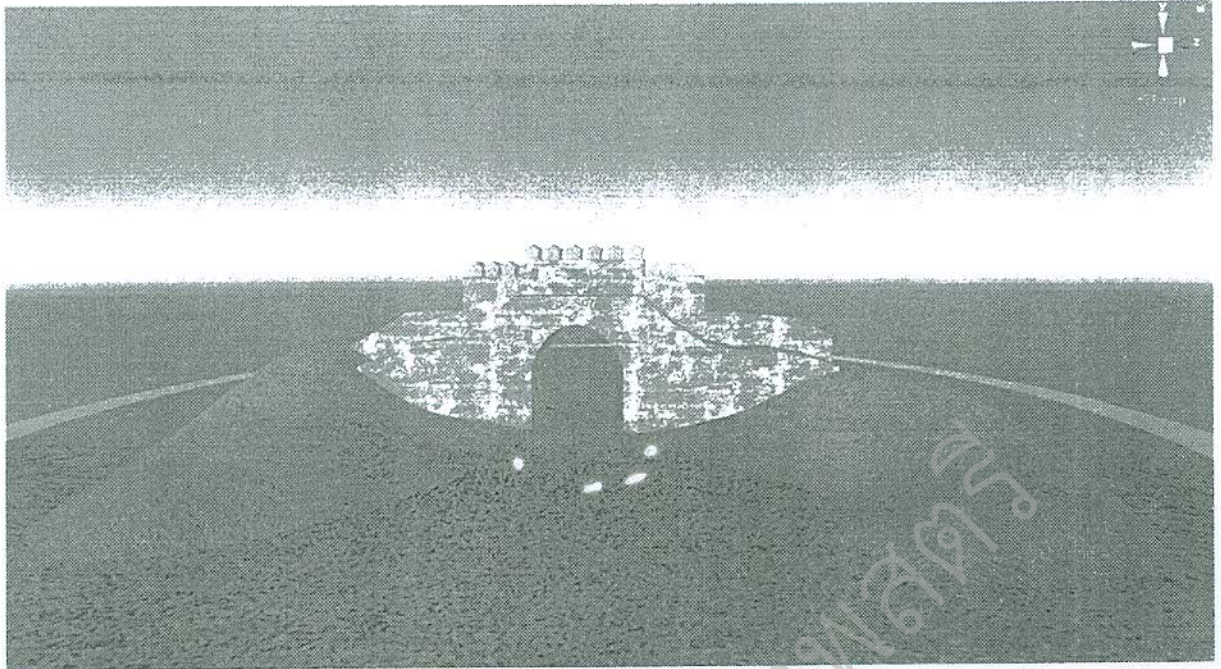
ภาพที่ ๓๕ พระบรมราชานุสาวรีย์สมเด็จพระนารายณ์มหาราชในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง



ภาพที่ ๓๖ วงเวียนศรีสุริโยทัยในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง



ภาพที่ ๓๗ วัดนครโกษาในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง



ภาพที่ ๓๘ ประตุนิเวศน์ในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริง

๒. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์

๒.๑ ผลการประเมินด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ หัวข้อในการประเมินได้แก่ ด้านการเลือกโมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์ ด้านการศึกษาความเป็นไปได้ และด้านการออกแบบเอาต์พุต

ตารางที่ ๓ แสดงผลการประเมินด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม	
	ผลการประเมิน	ความหมาย
๑.ด้านการเลือกโมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์		
๑.ความเหมาะสมด้านการใช้โมเดล	๔.๓๐	มาก
๒.ความถูกต้องของกระบวนการในโมเดลที่เลือก	๔.๑๐	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	๔.๒๐	มาก
๒.ด้านการศึกษาความเป็นไปได้		
๑.ความถูกต้องในการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค	๔.๑๖	มาก
๒. ความถูกต้องในการวิเคราะห์ทางด้านปฏิบัติงาน	๔.๒๐	มาก
๓.ความถูกต้องในการวิเคราะห์กระบวนการหรือโปรเซส	๔.๑๐	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	๔.๑๕	มาก
๓.ด้านการออกแบบเอาต์พุต		
๑.ความเหมาะสมของรายละเอียดข้อมูล	๔.๐๐	มาก
๒.ความถูกต้องของการจัดรูปแบบข้อมูล	๔.๑๓	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	๔.๐๖	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	๔.๑๓	มาก

จากตารางที่ ๓ ผลการประเมินด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับที่มีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดเท่ากับ ๔.๑๓ ประกอบด้วย ด้านการเลือกโมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๒๐ เกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับมาก ด้านการศึกษาความเป็นไปได้เท่ากับ ๔.๑๕ เกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับมาก ด้านการออกแบบเอาต์พุตมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๐๖ เกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับมาก

๒.๒ แบบประเมินด้านการออกแบบฐานข้อมูล หัวข้อที่ประเมิน ได้แก่แบบจำลองฐานข้อมูล ความสมดุลระหว่างแผนภาพ ความสัมพันธ์ของเอ็นตีตี้ การกำหนดคาร์ดินาลิตี้ การกำหนดคีย์ พจนานุกรมข้อมูล การแปลงอ็อบเจกต์เป็นรีเลชัน และการนอร์มัลไลซ์ ซึ่งผลการประเมินจะทำให้ทราบถึงความเหมาะสม ซึ่งช่วยลดปัญหาของความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่จัดเก็บ หลีกเลี่ยงความขัดแย้งกันของข้อมูล ควบคุมความถูกต้องของข้อมูล ลดความสูญเสียและความขัดแย้งของข้อมูลที่อาจจะเกิดขึ้น ควบคุมและรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

ตารางที่ ๔ แสดงผลการประเมินด้านการออกแบบฐานข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม	
	ผลการประเมิน	ความหมาย
๑.ความเหมาะสมในการเลือกใช้แบบจำลองฐานข้อมูล	๔.๑๐	มาก
๒.ความสมดุลระหว่างอ็อบเจกต์ต่อแผนภาพกระแสข้อมูล	๔.๒๖	มาก
๓.ความถูกต้องในการสร้างความสัมพันธ์ของแต่ละเอ็นตีตี้	๔.๒๖	มาก
๔.ความถูกต้องในการกำหนดคาร์ดินาลิตี้	๔.๐๐	มาก
๕.ความถูกต้องในการกำหนดคีย์หลัก	๕.๐๐	มากที่สุด
๖.ความถูกต้องในการเขียนพจนานุกรมข้อมูล	๔.๕๒	มาก
๗.ความถูกต้องของการแปลงแผนภาพอ็อบเจกต์เป็นรีเลชัน	๔.๓๐	มาก
๘.ความถูกต้องของทำนอร์มัลไลเซชัน	๔.๐๐	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	๔.๓๐	มาก

จากตารางที่ ๔ ผลการประเมินด้านการออกแบบฐานข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ ๔.๓๐ ประกอบด้วย ความถูกต้องในการกำหนดคีย์หลัก มีผลการประเมินความเหมาะสมเท่ากับ ๕.๐๐ เกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับมาก ความถูกต้องในการเขียนพจนานุกรมข้อมูล ผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๕๒ ตามลำดับ

๑.๓ แบบประเมินด้านการใช้งานโปรแกรมฐานข้อมูล หัวข้อที่ประเมิน เช่น รูปแบบตัวอักษร องค์ประกอบการจัดวาง ซึ่งผลการประเมินจะทำให้ทราบถึงความเหมาะสมในด้านการใช้งาน และความสำคัญของการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ (User Interface) โดยคำนึงถึงผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design)

ตารางที่ ๕ แสดงผลการประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งานโปรแกรมฐานข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม	
	ผลการประเมิน	ความหมาย
๑. รูปแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลเหมาะสม	๔.๐๐	มาก
๒. ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ถูกต้องและทันสมัย	๔.๐๐	มาก
๓. โมเดล ๓ มิติมีความถูกต้องสวยงาม	๔.๖๓	มาก
๔. การจัดวางองค์ประกอบภายในหน้าจอมีความเหมาะสม	๔.๒๐	มาก
รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม	
	ผลการประเมิน	ความหมาย
๕. มีการอธิบายหน้าที่ของฟังก์ชันการทำงานได้อย่างชัดเจน	๓.๑๖	ปานกลาง
๖. หน้าจอภาพมีคำอธิบายข้อมูลประกอบเพียงพอ	๓.๒๖	ปานกลาง
๗. การใช้งานระบบโดยรวมสามารถทำได้ง่าย	๔.๐๐	มาก
๘. ระบบมีความรวดเร็วในเข้าถึงข้อมูล	๔.๐๑	มาก
๙. มีความเสถียรในการใช้งาน	๔.๓๓	มาก
๑๐. เมื่อมีปัญหาขัดข้องระหว่างการใช้งานสามารถเลือกไปยังหน้าอื่นได้อย่างสะดวก	๔.๐๐	มาก
๑๑. ระบบสามารถใช้เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวได้	๔.๒๑	มาก
๑๒. ความพึงพอใจโดยรวมต่อการใช้ระบบ	๔.๖๐	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	๔.๐๓	มาก

จากตารางที่ ๕ ผลการประเมินการประเมินด้านการใช้งานฐานข้อมูล อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ ๔.๐๓ ประกอบด้วย โมเดล ๓ มิติมีความถูกต้องสวยงาม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๖๐ ความพึงพอใจโดยรวมต่อการใช้ระบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๖๐ มีความเสถียรในการใช้งาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๓๓ การจัดวางองค์ประกอบแต่ละส่วนภายในหน้าจอมีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๒๐ และข้ออื่นน้อยลงตามลำดับ

บทที่ ๕

สรุป อภิปรายผล

ในบทนี้จะนำเสนอถึงการสรุปผลการวิจัย การออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ให้สามารถแสดงผลด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในจังหวัดลพบุรี โดยการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง ทดสอบ และติดตามประเมินผล

๕.๑ วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. สืบค้นข้อมูลจริงและทันสมัยของแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรีเพื่อให้สามารถจัดทำฐานข้อมูลที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
๒. จัดทำฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรีโดยสามารถเข้าถึงได้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
๓. เผยแพร่ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ด้วยการแสดงผลผ่าน Augmented Reality(AR) เพื่อเพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลผ่านสมาร์ทโฟน
๔. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์

๕.๒ สมมติฐานของการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัยมีดังนี้ คือ

๑. ได้ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรีที่ถูกต้องและทันสมัย
๒. นักท่องเที่ยวที่ใช้ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

๕.๓ ขอบเขตงานวิจัย

ขอบเขตการศึกษาของงานวิจัยนี้ คือ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

๑. แหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรี จำนวน ๘ แห่ง
๒. ฐานข้อมูลดิจิทัลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ ที่ประกอบไปด้วย ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลสถานที่ตั้ง ข้อมูลประวัติ ข้อมูลรูปภาพ ๒ มิติ ข้อมูลรูปภาพ ๓ มิติ ข้อมูลการเดินทาง
๓. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง นักท่องเที่ยวในจังหวัดลพบุรี จำนวน ๒๐ คน

เครื่องมือที่ใช้

๑. แบบจัดเก็บข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรี
๒. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูลเสมือนจริง (Unity)
๓. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์

๕.๔ สรุปผลการวิจัย

ได้ดำเนินการการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ให้สามารถแสดงผลด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในจังหวัดลพบุรี โดยได้ ๑) ศึกษาสืบค้น

ข้อมูลจริงและทันสมัยแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรีจากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน ได้แก่สำนักศิลปากรที่ ๔ , พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ สมเด็จพระนารายณ์, สำนักศิลปะ และวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, ชมรมอนุรักษ์วัดกุสุมาลาและสิ่งแวดล้อมจังหวัดลพบุรี และนักวิชาการในภูมิภาคและท้องถิ่น ๒) ได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวแบบเสมือนจริง ๓ มิติ ในรูปแบบ AR ให้สามารถเข้าถึงได้ด้วยสมาร์ตโฟน โดยมีแหล่งท่องเที่ยวที่ดำเนินการพัฒนาระบบเสมือนจริงในรูปแบบ โมเดล ๓ มิติ ได้แก่ ศาลพระกาฬ, พระปรางค์สามยอด, พระบรมราชานุสาวรีย์ สมเด็จพระนารายณ์มหาราช, วัดนครโกษา, ประตูปะเนียด และในรูปแบบภาพ ๓ มิติได้แก่ เทวสถาน ปรางค์แขก และพระที่นั่งเย็น ๓) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิง ประวัติศาสตร์ ผลการประเมินการประเมินด้านการใช้งานฐานข้อมูล อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย โดยรวมเท่ากับ ๔.๐๓ ประกอบด้วย โมเดล ๓ มิติมีความถูกต้องสวยงาม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๖๐ ความ พึงพอใจโดยรวมต่อการใช้ระบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๖๐ มีความเสถียรในการใช้งาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๓๓ การจัดวางองค์ประกอบแต่ละส่วนภายในหน้าจอมีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๒๐ และ ข้ออื่นน้อยลงตามลำดับ

๕.๕ อภิปรายผลการวิจัย

การออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ให้สามารถแสดงผล ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในจังหวัดลพบุรี

๑) จากการวิจัยได้ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ที่แสดงผลด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในจังหวัดลพบุรีที่ถูกต้องและทันสมัย สามารถเข้าถึงได้ด้วย สมาร์ตโฟนของนักท่องเที่ยวที่มีการติดตั้งโปรแกรม และต้องใช้สมาร์ตโฟนที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้ สามารถรองรับการทำงานของระบบได้ และด้วยระบบเสมือนจริงทำให้เกิดความน่าสนใจและกระตุ้น เรียนรู้ได้อย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของนวรรตน์ แซ่ไคว้และสุรัชย์ ประเสริฐสรวย (๒๕๕๘:๓๖-๔๕)

๒) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ ผล การประเมินการประเมินด้านการใช้งานฐานข้อมูล อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ ๔.๐๓ ประกอบด้วย โมเดล ๓ มิติมีความถูกต้องสวยงาม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๖๐ ความพึงพอใจโดยรวมต่อ การใช้ระบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๖๐ มีความเสถียรในการใช้งาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๓๓ การจัดวาง องค์ประกอบแต่ละส่วนภายในหน้าจอมีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๒๐ สรุปผลประเมินความ พึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีส่วนที่ต้องพัฒนาต่อเนื่องอยู่คือ การอธิบายหน้าที่ของฟังก์ชันการทำงาน ได้อย่างชัดเจน และหน้าจอภาพมีคำอธิบายข้อมูลประกอบเพียงพอ ทั้งนี้ปัจจัยสำคัญมากจากการผู้ ประเมินยังไม่คุ้นชินกับการใช้ระบบฐานข้อมูลเนื่องจากเป็นเรื่องใหม่สำหรับการนำเอาระบบเสมือน จริงการใช้นวนกับการท่องเที่ยวสอดคล้องกับสมาน ลอยฟ้า(๒๕๕๗)

๓) ผลการการวิจัยการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ให้ สามารถแสดงผลด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในจังหวัดลพบุรี สามารถให้ ความรู้เรื่องสถานที่ท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ และใช้งานในการส่งเสริมการท่องเที่ยวได้อย่าง เหมาะสม มีประสิทธิภาพ เป็นการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจใน แหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์แต่ละแห่ง สอดคล้องกับงานวิจัย ไพศาล กาญจนวงศ์ และรักธิดา ศิริ (๒๕๖๑)

๕.๖. ปัญหาและข้อจำกัดที่พบในการวิจัย

๑. การเก็บข้อมูลมีรายละเอียดข้อมูลมาก และสถานที่แต่ละแห่งมีอายุยาวนานหลายร้อยปีจึงทำให้มีความไม่ชัดเจนและคลาดเคลื่อนของข้อมูลระหว่างหน่วยงานภาครัฐและนักวิชาการด้านประวัติศาสตร์ ต้องอาศัยหลักฐานทางวิชาการในการยืนยันความถูกต้องของข้อมูล จึงจะได้ข้อมูลที่สามารถนำมาวิเคราะห์และปรับใช้ในโปรแกรมได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์

๒. แหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในจังหวัดลพบุรีหลายแห่งอยู่ในความควบคุมของสำนักศิลปากรที่ ๔ จังหวัดลพบุรี การบันทึกนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพทางอากาศ ต้องได้รับการอนุญาตจากหน่วยงานจึงมีขั้นตอนในการขออนุญาตที่ต้องใช้เวลาอยู่พอสมควร

๓. กลุ่มตัวอย่างในการใช้งานระบบ ยังไม่คุ้นเคยกับระบบทำให้ยังไม่สามารถใช้ประโยชน์จากระบบได้อย่างสูงสุด ต้องอธิบายการใช้งานอย่างละเอียดเพิ่มเติม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

บรรณานุกรม

- ชูศรี วงศ์รัตน์. 2534. สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เจริญพร.
- ดวงแก้ว สวามิภักดิ์. (2534). ระบบฐานข้อมูล Database System. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ดวงแก้ว สวามิภักดิ์. 2534. ระบบฐานข้อมูล Database System. ซีเอ็ดดูเคชั่น, กรุงเทพมหานคร.
- ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. Multimedia ฉบับพื้นฐาน. บริษัท เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด , หจก ไทยเจริญการพิมพ์ 2546.
- นวรรตน์ แซ่ไคว่1 และสุรชัย ประเสริฐสรวย. การพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์. ปีที่ 10 ฉบับที่ 1.
- ปริศนา มัชฌิมา. 2550. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลของสวนดุสิตโพลเพื่อการสืบค้นสารสนเทศ. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ , มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- ปรีชา พังสุบรรณและคณะ. 2552. การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการแบบสอบถามออนไลน์. คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร, มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- ไพศาล กาญจนวงศ์ และรักธิดา ศิริ. (2561). พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทางการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวชาวจีนที่เดินทางมาเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่. วารสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. 13(1).
- ไพศาล โมลิสกุลมงคล. (ม.ป.ป.). พัฒนา Web Database ด้วย PHP. กรุงเทพฯ : ไทยเจริญการพิมพ์.
- รัชณี กัลยาวิชัยและอัจฉรา ธารอุไรกุล. (2542). การวิเคราะห์และออกแบบระบบสมัยใหม่. กรุงเทพฯ บริษัท การศึกษา จำกัด.
- วราภรณ์ หลวงมณี (2545 : 3). การจัดทำฐานข้อมูลปราชญ์ท้องถิ่นทางการเกษตรของชุมชน โดยรอบ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- รวีวรรณ เทนอิสระ. (2543). ฐานข้อมูลและการออกแบบ. กรุงเทพฯ : เอ็ดดูเคชั่น.
- สงกรานต์ ทองสว่าง. (2545). MySQL ระบบฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สุทธิชัย สุทธิธรรม. (2537). Client-Server Programming Using Delphi. กรุงเทพฯ เอ็ดดูเคชั่น.
- สนั่น หวานแท้. 2553. การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดเก็บและการสืบค้น สำหรับการ บริหารงานบุคคล คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษา , คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สมจิตร อาจอินทร์ และงานนิจ อาจอินทร์. (พิมพ์ครั้งที่ 5) 2543. ระบบฐานข้อมูล Database System. ขอนแก่น : ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2543.
- สมาน ลอยฟ้า. (2557). พฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตของผู้ใหญ่ในชนบท. INFORMATION อิน ฟอร์เมชั่น ปีที่ 21 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม-ธันวาคม 2557) มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2546). การออกแบบและจัดการฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2555. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม). ซีเอ็ดยูเคชั่น, กรุงเทพมหานคร.
- อารีรัตน์ รัตมี. (2556). การพัฒนาจัดการความรู้โบราณสถานจังหวัดลพบุรี สืบค้นจาก <http://www.infothailand.eu/lopburi/index.php>.
- Mohamed Sami. (2012) .Software Development Life Cycle Models and Methodologies สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มกราคม 2561, <https://melsatar.blog/2012/03/15/software-development-life-cycle-models-and-methodologies>.

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

แบบประเมินด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

คำชี้แจง แบบประเมินด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โครงการวิจัยการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลองค์ความรู้กองทุนพัฒนาบทบาทสตรีเพื่อพัฒนาท้องถิ่นระดับตำบล อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเห็นของแต่ละข้อโดยระดับความเห็นมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับการให้คะแนน	5	หมายถึง	มากที่สุด
	4	หมายถึง	มาก
	3	หมายถึง	ปานกลาง
	2	หมายถึง	น้อย
	1	หมายถึง	น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
1.ด้านการเลือกโมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์					
1.ความเหมาะสมด้านการใช้โมเดล					
2.ความถูกต้องของกระบวนการในโมเดลที่เลือก					
2.ด้านการศึกษาความเป็นไปได้					
1.ความถูกต้องในการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค					
2.ความถูกต้องในการวิเคราะห์ทางด้านปฏิบัติงาน					
3. ความถูกต้องในการวิเคราะห์กระบวนการหรือโปรเซส					
3.ด้านการออกแบบเอาต์พุต					
1.ความเหมาะสมของรายละเอียดข้อมูล					
2.ความถูกต้องของการจัดรูปแบบข้อมูล					

ข้อเสนอแนะ.....

แบบประเมินด้านการออกแบบฐานข้อมูล

คำชี้แจง แบบประเมินด้านการออกแบบฐานข้อมูล โครงการวิจัยการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลองค์ความรู้กองทุนพัฒนาบทบาทสตรีเพื่อพัฒนาท้องถิ่นระดับตำบล อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรีโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเห็นของแต่ละข้อโดยระดับความเห็นมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับการให้คะแนน	5	หมายถึง	มากที่สุด
	4	หมายถึง	มาก
	3	หมายถึง	ปานกลาง
	2	หมายถึง	น้อย
	1	หมายถึง	น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
1.ความเหมาะสมในการเลือกใช้แบบจำลองฐานข้อมูล					
2.ความสมดุลระหว่างอีอาร์ไดอะแกรมกับแผนภาพกระแสข้อมูล					
3.ความถูกต้องในการสร้างความสัมพันธ์ของแต่ละเ็นิตี					
4.ความถูกต้องในการกำหนดคาร์ดินาลิตี้					
5.ความถูกต้องในการกำหนดคีย์หลัก					
6.ความถูกต้องในการเขียนพจนานุกรมข้อมูล					
7.ความถูกต้องของการแปลงแผนภาพอีอาร์มาเป็นรีเลชัน					
8.ความถูกต้องของทำนอร์มัลไลเซชัน					

ข้อเสนอแนะ.....

แบบประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งานโปรแกรมฐานข้อมูล

คำชี้แจง แบบประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งานโปรแกรมฐานข้อมูล โครงการวิจัยการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลองค์ความรู้กองทุนพัฒนาบทบาทสตรีเพื่อพัฒนาท้องถิ่นระดับตำบล อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรีโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเห็นของแต่ละข้อโดยระดับความเห็นมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับการให้คะแนน	5	หมายถึง	มากที่สุด
	4	หมายถึง	มาก
	3	หมายถึง	ปานกลาง
	2	หมายถึง	น้อย
	1	หมายถึง	น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
1.รูปแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลเหมาะสม					
2.ฐานข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ถูกต้องและทันสมัย					
3.โมเดล 3 มิติมีความถูกต้องสวยงาม					
4.การจัดวางองค์ประกอบภายในหน้าจอมีความเหมาะสม					
5.มีการอธิบายหน้าที่ของฟังก์ชันการทำงานได้อย่างชัดเจน					
6.หน้าจอภาพมีคำอธิบายข้อมูลประกอบเพียงพอ					
7.การใช้งานระบบโดยรวมสามารถทำได้ง่าย					
8.ระบบมีความรวดเร็วในเข้าถึงข้อมูล					
9.มีความเสถียรในการใช้งาน					
10.เมื่อมีปัญหาขัดข้องระหว่างการใช้งานสามารถเลือกไปยังหน้าอื่นได้อย่างสะดวก					
11.ระบบสามารถใช้เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวได้					
12.ความพึงพอใจโดยรวมต่อการใช้ระบบ					

ข้อเสนอแนะ.....

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นายไชยพล กลิ่นจันทร์

จบการศึกษา

ปริญญาตรี

- วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

ปริญญาโท

- วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

งานวิจัย

ไชยพล กลิ่นจันทร์. (2560). เรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้กระบวนการคิดสร้างสรรค์ ในรายวิชาเสี่ยงสำหรับเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ในการประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ครั้งที่ 2 และการประชุมวิชาการระดับชาติเครือข่ายสหวิทยาการ ภาคกลาง สำนักงานราชบัณฑิตยสภา ครั้งที่ 3,พระนครศรีอยุธยา

ไชยพล กลิ่นจันทร์. (2010). การทนต่อความผิดพลาดในระบบเวลาจริง บนมัลติโพรเซสเซอร์ โดยวิธีการจัดสรรงานแบบควบคุมย้อนกลับ Fault-Tolerant Hard Real-time Multiprocessor Systems Using Feedback Control Task Dispatching. Proceedings of the 7 th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering May 12-14, 2010 Bangkok, Thailand.

อดิเรก แก้วมะหิงษ์ ไชยพล กลิ่นจันทร์ และมารอง ผดุงสิทธิ์. (2008). การทำให้ระบบเวลาจริงบนมัลติโพรเซสเซอร์สามารถทนต่อความผิดพลาดโดยวิธีการเพิ่มลำดับความสำคัญของงานที่ถูกกู้คืน. National Computer Science and Engineering Conference 2008.NOV 19-21, 2008 ChonBuri, Thailand.

ไชยพล กลิ่นจันทร์. (2555). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการจัดการความมั่นคงของเครือข่ายและคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี. มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

ไชยพล กลิ่นจันทร์. (2554). การใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มการสอนแบบสัมฤทธิ์ (STAD) รายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี. มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

ไชยพล กลิ่นจันทร์. (2553). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี. มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

โครงการวิจัยและพัฒนาระบบค้นหาเป้าหมายด้วยเสียง (Sound Ranging). ศูนย์การทหารปืนใหญ่ ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลาโหม ปี 2557

โครงการวิจัยระบบอำนวยความสะดวกยิงปืนใหญ่ทางยุทธวิธีอัตโนมัติด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์. ศูนย์การทหารปืนใหญ่ ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลาโหม ปี 2557

ประวัติการทำงาน

อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดีย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
รองคณบดีฝ่ายบริหาร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

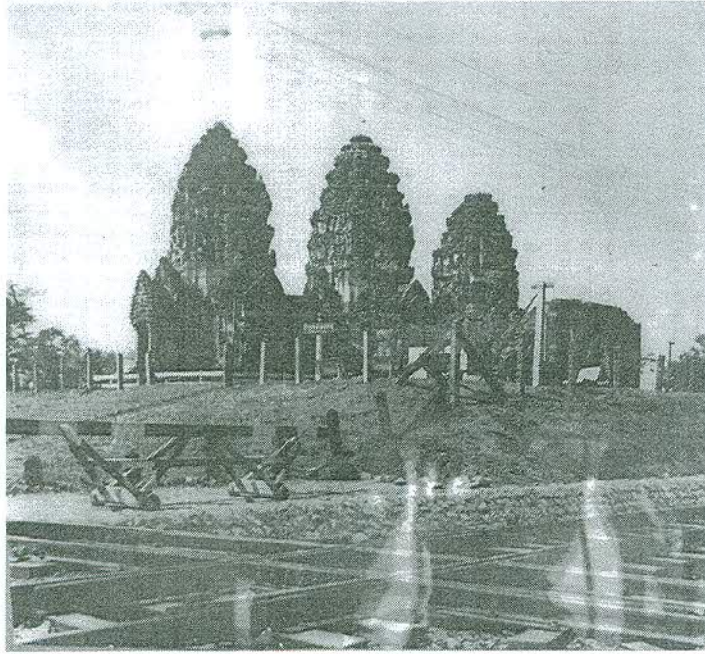
ศาลพระกาฬ



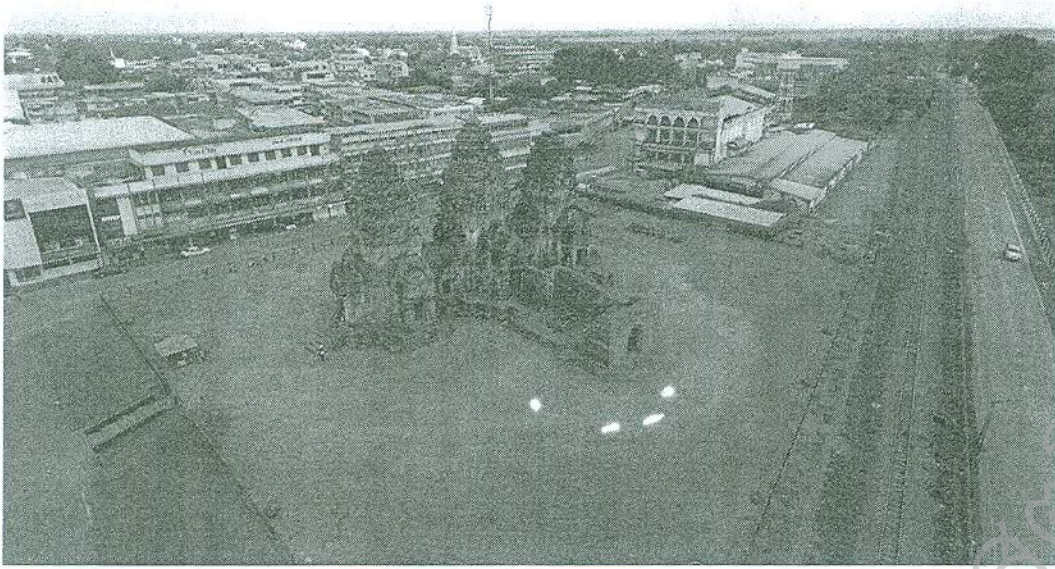


พระปรางค์สามยอด





ถ่ายภาพหมู่ของนักเรียนโรงเรียนวัดอัมพวัน จังหวัดสุพรรณบุรี
พฤศจิกายน ๒๕๒๕

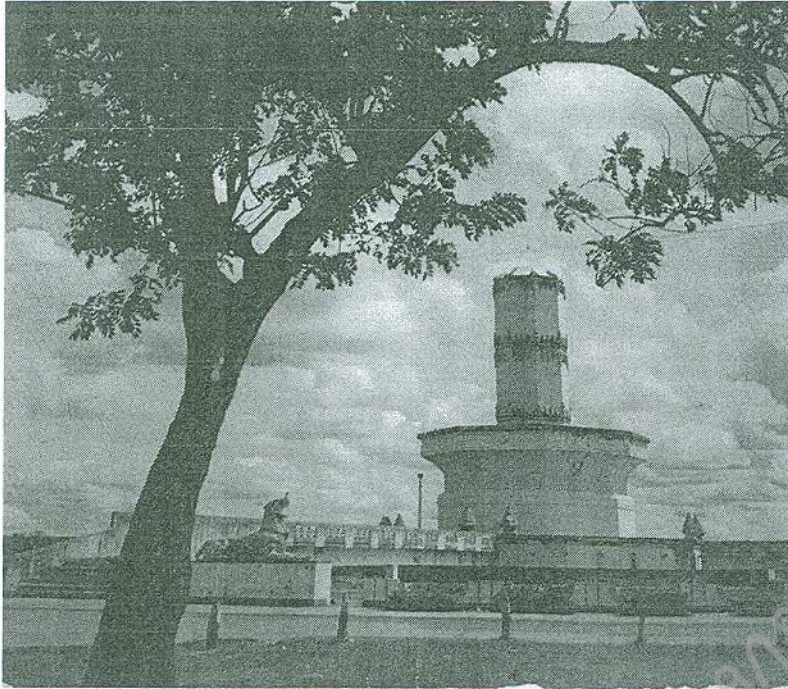


พระบรมราชานุสาวรีย์สมเด็จพระนารายณ์มหาราช





สระแก้ว



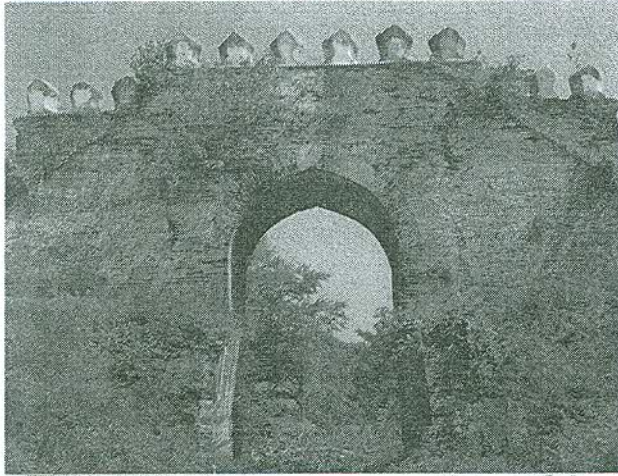
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

วัดนครโกษา



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ประตูเพนียด

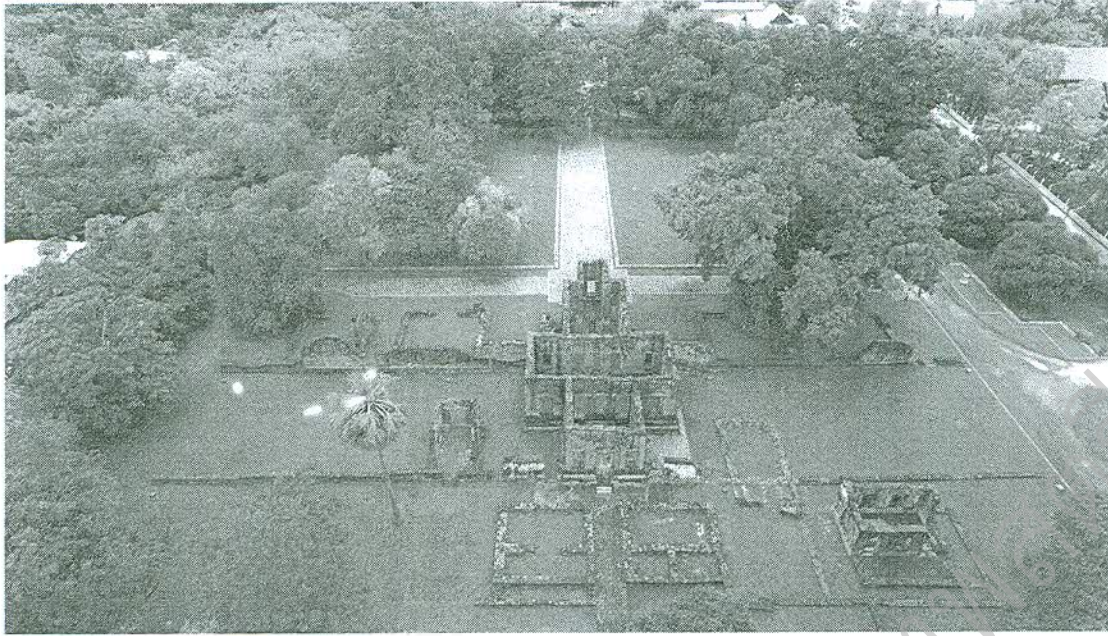


มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

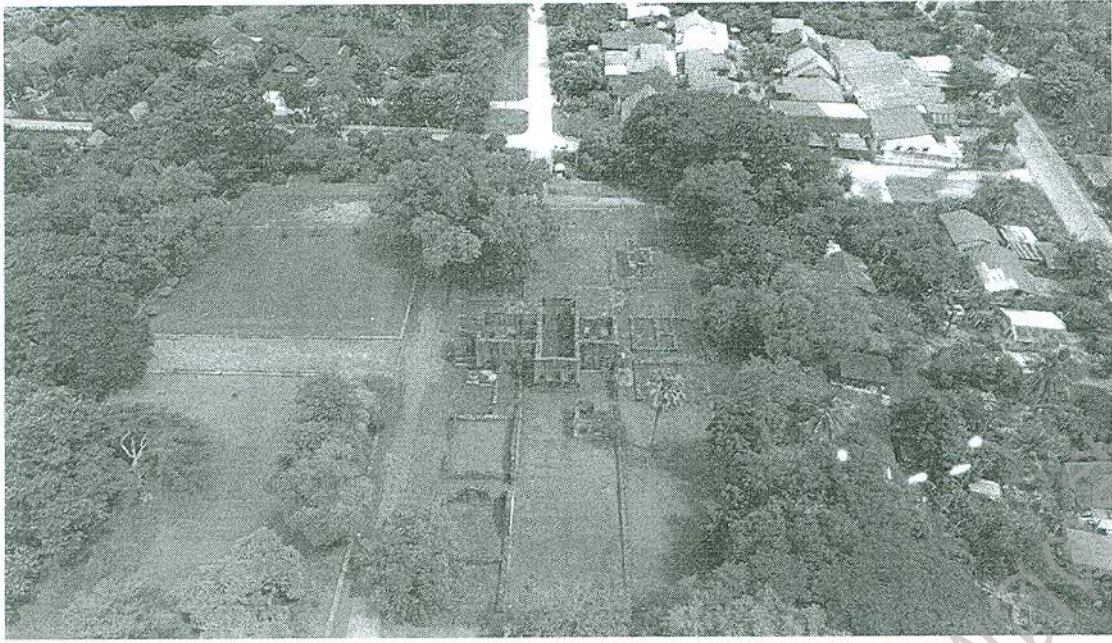
เทวสถานปราสาทแขก



พระที่นั่งเย็น



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี



