จากงานวิจัย
สู่นวัตกรรมด้วย
AI

คู่มือสำหรับครู

เปลี่ยนงานวิจัยที่ทำไว้แล้ว
ให้เป็นระบบที่ใช้งานได้จริง



สำหรับครู
ที่ไม่เคยเขียนโปรแกรม
มาก่อนเลย





- AI Claude
- Claude Code
- GitHub
- Vercel

พัชรกฤษฎ์ เนื้อไม้

จากงานวิจัยสู่นวัตกรรมด้วย AI

คู่มือสำหรับครู

เปลี่ยนงานวิจัยที่ทำไว้แล้ว ให้เป็นระบบที่ใช้งานได้จริง

สำหรับครูที่ไม่เคยเขียนโปรแกรมมาก่อนเลย

ใช้ Claude • Claude Code • GitHub • Vercel

พัชรกฤษฎ์ เนื้อไม้

คำนำ

งานวิจัยของครูหลายคนจบลงที่รายงานหนึ่งเล่มในตู้เอกสาร ทั้งที่ในเล่มนั้นมีของดีอยู่เต็มไปหมด ทั้งกรอบแนวคิด ตัวชี้วัด และเครื่องมือวิจัยที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพมาแล้ว ของพวกนี้คือวัตถุดิบชั้นดีสำหรับสร้างนวัตกรรม แต่ที่ผ่านมาการเปลี่ยนมันให้เป็นระบบใช้งานจริงต้องเขียนโปรแกรมเป็น ซึ่งเป็นกำแพงที่ครูส่วนใหญ่ข้ามไม่ไหว

ตอนนี้กำแพงนั้นเตี้ยลงมากแล้ว AI ที่ช่วยเขียนโปรแกรมได้ ทำให้ครูที่ไม่เคยเขียนโค้ดเลย สร้างเว็บที่ใช้งานได้จริง เอาขึ้นออนไลน์ แล้วนำกลับมาใช้เก็บข้อมูลวิจัยรอบต่อไปได้ ภายในเวลาไม่กี่วัน คู่มือเล่มนี้ไม่ได้สอนให้ครูเป็นโปรแกรมเมอร์ แต่สอนให้ครูคุยกับ AI ให้เป็น โดยใช้สิ่งที่ครูเก่งอยู่แล้ว คือความเข้าใจปัญหาในห้องเรียน และความละเอียดแบบนักวิจัย ครูเป็นคนบอกว่าอยากได้อะไร ส่วน AI เป็นคนลงมือเขียนโค้ดให้

ถ้าให้สรุปทั้งเล่มเหลือประโยคเดียว คงเป็นประโยคนี้ ค่อย ๆ คุยไปเรื่อย ๆ ติดตรงไหนก็ถาม ไม่เข้าใจก็ถามซ้ำ ถามจนกว่าจะได้ ไม่มีใครมาว่าครูว่าถามเยอะ และไม่มีคำถามไหนที่พื้นเกินไปสำหรับ AI

ขอให้ครูอ่านไปทำไปทีละบท ไม่ต้องรีบ และไม่ต้องเข้าใจทุกอย่างตั้งแต่รอบแรก

วิธีใช้คู่มือเล่มนี้

เล่มนี้เหมาะกับใคร

- ครูที่ทำวิจัยในชั้นเรียนหรือกำลังทำวิทยานิพนธ์ แล้วอยากต่อยอดเป็นนวัตกรรม
- ครูที่อยากได้ผลงานที่จับต้องได้ เพื่อใช้ประกอบการขอวิทยฐานะ
- ครูที่ไม่เคยเขียนโปรแกรมเลย และไม่คิดจะไปเรียนเขียนโปรแกรม
- หัวหน้าแผนกวิชาที่อยากจัดอบรมเรื่องนี้ให้เพื่อนครู

กล่องสีต่าง ๆ ในเล่มนี้

กล่อง	หมายความว่า
กล่องฟ้า	เรื่องสำคัญ อ่านให้ครบก่อนไปต่อ
กล่องเขียว	ทริคหรือทางลัดที่ช่วยประหยัดเวลา
กล่องแดง	ระวัง ถ้าพลาดอาจเสียข้อมูลหรือมีปัญหาตามมา
กล่องเทา	ข้อความที่คัดลอกไปใช้ได้เลย

ตัวอย่างที่ใช้เดินเรื่องตลอดเล่ม

เพื่อให้ครูทุกสาขานำไปใช้ได้ เล่มนี้ใช้ตัวอย่างสมมติที่หน้าตาเหมือนงานวิจัยของครูส่วนใหญ่

ตัวอย่างสมมติ งานวิจัยของครูคนหนึ่ง สอนระดับ ปวช.

ชื่อเรื่อง การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ด้วยการเรียนแบบใช้โครงงานเป็นฐาน

เครื่องมือวิจัย แบบประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหา 4 ด้าน 12 ตัวชี้วัด ให้คะแนน 5 ระดับ

การเก็บข้อมูล ประเมินนักเรียนรายคน 3 ครั้ง คือ ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

นวัตกรรมที่จะสร้าง ระบบประเมินออนไลน์ ครูให้คะแนนผ่านมือถือได้ นักเรียนเห็นพัฒนาการของตัวเอง และครูดึงข้อมูลออกไปวิเคราะห์สถิติได้ทันที

ทำไมตัวอย่างนี้ถึงใช้ได้กับทุกสาขา เพราะงานวิจัยเกือบทุกเรื่องมีของสามอย่างเหมือนกัน คือมีเครื่องมือวัด มีตัวชี้วัดชัดเจน และเก็บข้อมูลซ้ำหลายครั้ง ทั้งสามอย่างนี้เปลี่ยนเป็นระบบได้หมด

ถ้างานวิจัยของครูหน้าตาต่างจากนี้ ก็แค่เปลี่ยนรายละเอียดเป็นของตัวเอง แต่ขั้นตอนยังเหมือนเดิมทุกอย่าง

ภาคที่ 1 เตรียมตัวก่อนเริ่ม

บทที่ 1 จากงานวิจัยสู่นวัตกรรม

1.1 ปัญหาที่ครูนักวิจัยเจอเหมือนกันหมด

ทำวิจัยเสร็จ ได้รายงานหนึ่งเล่ม ได้บทความหนึ่งเรื่อง แล้วก็จบ ส่วนเครื่องมือวิจัยที่อุตส่าห์พัฒนาและหาคุณภาพมาอย่างดี ก็นอนอยู่ในไฟล์ Word ใช้ได้แค่กับกลุ่มตัวอย่างเดิม

อาการที่เจอซ้ำ ๆ มีสามอย่าง หนึ่งคือเครื่องมือใช้ครั้งเดียวแล้วหยุด สองคือข้อมูลที่เก็บมาต้องมานั่งกรอกลง Excel เอง เสียเวลาและกรอกผิดง่าย สามคือผลวิจัยไม่เคยกลับไปถึงนักเรียนซึ่งเป็นเจ้าของข้อมูลตัวจริง

การเปลี่ยนเครื่องมือวิจัยให้เป็นระบบออนไลน์ แก้ได้ทั้งสามข้อพร้อมกัน และทำให้งานวิจัยมีชีวิตต่อหลังปิดเล่ม

1.2 นวัตกรรมในความหมายของเล่มนี้

คำว่านวัตกรรมในเล่มนี้ หมายถึงของที่ใช้งานได้จริง มีคนใช้จริง และเกิดจากผลวิจัยของครูโดยตรง ไม่ใช่แอปทั่วไปที่ใครก็ทำได้ จุดที่ทำให้ต่างคือโครงสร้างข้างในมาจากกรอบแนวคิดและตัวชี้วัดที่ผ่านการตรวจสอบมาแล้ว

ตัวอย่างที่มักเกิดจากงานวิจัยของครู

- แบบประเมินหรือแบบวัดออนไลน์ ที่แปลงมาจากเครื่องมือวิจัย พร้อมแสดงผลเป็นกราฟรายคน
- ระบบติดตามพัฒนาการนักเรียนตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในงานวิจัย
- สื่อการเรียนรู้แบบกดเล่นได้ ที่ทำจากเนื้อหาในแผนการสอน
- หน้าสรุปข้อมูลภาพรวมสำหรับหัวหน้าแผนกหรือผู้บริหาร
- ระบบช่วยงานที่ค้นพบในวิจัย เช่น ระบบบันทึกการนิเทศ หรือระบบจัดการกิจกรรม PLC

1.3 หัวใจของทั้งเล่ม ค่อย ๆ คุยไปเรื่อย ๆ

ก่อนเข้าเรื่องเทคนิค ขอพูดเรื่องนี้ก่อน เพราะเป็นเรื่องสำคัญที่สุด และเป็นเรื่องที่ครูส่วนใหญ่เข้าใจผิด

ครูหลายคนคิดว่าต้องพิมพ์คำสั่งให้เก่ง ให้ถูกสูตร แล้ว AI จะทำให้ได้ทันทีในครั้งเดียว ความจริงไม่ใช่แบบนั้นเลย งานที่ออกมาดีเกิดจากการคุยกันไปเรื่อย ๆ หลายสิบรอบ ไม่ใช่จากคำสั่งวิเศษหนึ่งประโยค

จำไว้แค่นี้พอ

ติดตรงไหน ถาม

ไม่เข้าใจคำตอบ ถามซ้ำ ให้อธิบายใหม่แบบง่ายกว่าเดิม
ไม่รู้ว่าต้องทำอะไรต่อ ถามว่าต่อไปควรทำอะไร
ไม่แน่ใจว่าที่มันทำมาถูกไหม ถามว่าที่ทำไปคืออะไร ทำไมถึงทำแบบนี้
ถามจนกว่าจะได้ ถามจนกว่าจะเข้าใจ นี่คือวิธีใช้ที่ถูกต้อง ไม่ใช่การใช้ผิดวิธี

AI ไม่มีวันรำคาญ ไม่มีวันเบื่อ ไม่มีวันคิดว่าครูถามคำถามพื้น ๆ เกินไป ครูจะถามซ้ำคำถามเดิมสิบรอบก็ได้ จะให้มันอธิบายคำเดียวห้ารอบด้วยห้าวิธีก็ได้ นี่คือข้อได้เปรียบที่ใหญ่ที่สุดเมื่อเทียบกับการไปถามคนอื่น

คำถามที่ครูใช้ได้ตลอดเวลา ไม่ว่าจะอยู่บทไหน

- อันนี้แปลว่าอะไร ผมไม่เข้าใจ ช่วยอธิบายแบบที่คนไม่เคยเขียนโปรแกรมเข้าใจได้ไหม
- ช่วยอธิบายใหม่อีกครั้ง แบบง่ายกว่าเดิม เหมือนอธิบายให้เด็กฟัง
- ตอนนี้ผมควรทำอะไรต่อ บอกทีละขั้นได้ไหม
- ที่ทำไปเมื่อกี้คืออะไร ทำไปทำไม
- ถ้าผมทำแบบนี้จะเกิดอะไรขึ้น มีอะไรเสียหายไหม
- ผมยังงงอยู่ ลองยกตัวอย่างเปรียบเทียบกับเรื่องใกล้ตัวให้ฟังหน่อย

ทริคที่ได้ผลมาก เวลาไม่เข้าใจอะไร ให้พิมพ์ว่า อธิบายเหมือนผมอายุ 10 ขวบ แล้ว AI จะเลิกใช้ศัพท์เทคนิคทันที ถ้ายังงงอีกก็พิมพ์ซ้ำได้อีก ไม่ต้องเกรงใจ

อีกอย่างที่อยากให้ครูเลิกกลัว คือกลัวว่าถามแล้วจะดูโง่ ขอให้คิดใหม่ว่าทุกคำถามที่ครูถาม คือการทำให้ AI เข้าใจงานของครูมากขึ้นอีกนิด ยิ่งถามมาก งานยิ่งตรงกับที่ครูต้องการ

1.4 เส้นทางทั้งหมด 5 ขั้น

ทั้งเล่มนี้พูดถึงกระบวนการเดียว แบ่งเป็นห้าขั้น ครูจำภาพรวมนี้ไว้ก็พอ เพราะทุกบทคือรายละเอียดของขั้นใดขั้นหนึ่ง

ขั้น	ทำอะไร	ใช้อะไร	ได้อะไร
1	เตรียมไฟล์วิจัยแล้วให้ AI อ่าน	Claude	ไฟล์ที่จัดระเบียบแล้ว
2	วิเคราะห์หาว่าอะไรทำเป็นระบบได้	Claude	ไอเดียนวัตกรรม

3	ออกแบบและทำต้นแบบหน้าจอ	Claude	เอกสารข้อกำหนดและต้นแบบ
4	สร้างของจริง	Claude Code	โปรแกรมที่รันได้ในเครื่อง
5	เอาขึ้นออนไลน์	GitHub, Vercel	ลิงก์ที่เปิดใช้ได้ทุกที่

ขั้น 1 ถึง 3 ใช้เวลาประมาณหนึ่งถึงสองวัน ขั้น 4 ใช้เวลาสองถึงเจ็ดวันแล้วแต่ความยาก ส่วนขั้น 5 ใช้เวลาประมาณหนึ่งชั่วโมง

ครูที่ล้มเหลวส่วนใหญ่มักข้ามขั้น 2 กับ 3 ไปสร้างเลย ผลคือได้ระบบที่ไม่ตรงกับงานวิจัยตัวเอง แล้วต้องรื้อทำใหม่ ขอให้อดทนกับสองขั้นแรกที่ดูเหมือนยังไม่ได้ลงมือทำอะไร

1.5 ครูไม่ต้องเขียนโค้ดจริงหรือ

จริงครับ ครูไม่ต้องเขียนโค้ดเอง แต่ต้องดูผลเป็น ทดลองใช้เป็น และบอกได้ว่าตรงไหนยังไม่ถูก

เหมือนเป็นเจ้าของบ้านที่คุมช่างสร้างบ้าน ครูไม่ต้องก่ออิฐเอง แต่ต้องรู้ว่าอยากได้บ้านแบบไหน และดูออกว่าที่สร้างมาตรงกับที่คุยกันไว้หรือเปล่า

ทักษะที่ครูต้องมีจริง ๆ มีแค่สามอย่าง คือบอกให้ชัดว่าอยากได้อะไร ลองใช้แล้วบอกได้ว่าตรงไหนไม่ถูก และอดทนกับการวนแก้หลายรอบ ทั้งสามอย่างนี้ครูนักวิจัยมีอยู่แล้ว

สิ่งที่ AI ทำแทนครูไม่ได้ คือการตัดสินว่าของชิ้นนี้ตอบโจทย์การเรียนการสอนจริงไหม และการรับผิดชอบต่อข้อมูลของนักเรียน สองเรื่องนี้เป็นของครูเสมอ

บทที่ 2 สมัครบัญชีและเรื่องค่าใช้จ่าย

บทนี้เป็นเรื่องน่าเบื่อแต่ต้องผ่าน ใช้เวลาประมาณหนึ่งชั่วโมงก็เสร็จ แล้วจะไม่ต้องกลับมายุ่งกับมันอีกเลย

2.1 ต้องมีอะไรบ้าง

สิ่งที่ต้องมี	ใช้ทำอะไร	ค่าใช้จ่าย
บัญชี Claude	อ่านวิจัย วิเคราะห์ ออกแบบ เขียนโค้ด	มีแบบฟรี แต่ต้องเสียเงินถึงจะใช้ Claude Code ได้
บัญชี GitHub	เก็บโค้ดและเป็นหลักฐานผลงาน	ฟรี
บัญชี Vercel	เอาระบบขึ้นออนไลน์	ฟรีสำหรับงานระดับสถานศึกษา
บัญชี Supabase	ฐานข้อมูล ถ้าต้องเก็บข้อมูลนักเรียน	มีแบบฟรีที่พอใช้
คอมพิวเตอร์	Windows หรือ Mac ก็ได้ ควรมี RAM อย่างน้อย 8 GB	-
อินเทอร์เน็ต	ใช้ตลอดกระบวนการ	-

จะเห็นว่ามีแค่รายการแรกรายการเดียวที่ต้องเสียเงิน ที่เหลือใช้แบบฟรีได้หมด

2.2 แพ็กเกจของ Claude มีอะไรบ้าง

ข้อมูลนี้เป็นข้อมูล ณ กลางปี 2569 ราคาเปลี่ยนได้ ให้ครูเช็กหน้าเว็บก่อนสมัครทุกครั้ง

แพ็กเกจ	ราคาต่อเดือน	ใช้ Claude Code ได้ไหม	เหมาะกับใคร
Free	0 บาท	ไม่ได้	ลองคุยดูก่อนว่าถูกใจไหม
Pro	ประมาณ 20 ดอลลาร์	ได้	ครูส่วนใหญ่ ใช้แค่นี้พอ
Max 5x	ประมาณ 100 ดอลลาร์	ได้ ใช้ได้มากกว่า Pro 5 เท่า	คนที่ใช้ทั้งวันทุกวัน
Max 20x	ประมาณ 200 ดอลลาร์	ได้ ใช้ได้มากกว่า Pro 20 เท่า	คนที่รันงานหนักหลายอย่างพร้อมกัน

แนะนำสำหรับครู เริ่มที่ Pro พอครับ

ราคาประมาณ 20 ดอลลาร์ต่อเดือน คิดเป็นเงินไทยราว 700 ถึง 750 บาท ขึ้นกับอัตราแลกเปลี่ยน

แพ็กเกจนี้ใช้ Claude Code ได้ ซึ่งเป็นตัวที่ใช้สร้างระบบจริงในบทที่ 9 และ 10

ถ้าใช้แล้วชนขีดจำกัดบ่อยจนทำงานไม่ทัน ค่อยขยับขึ้น Max ทีหลังได้ ไม่ต้องรีบจ่ายแพงตั้งแต่แรก

แพ็กเกจ Free ใช้คุยได้ แต่ใช้ Claude Code ไม่ได้ ดังนั้นถ้าครูตั้งใจจะสร้างระบบจริงตามเล่มนี้ ก็ต้องเสียเงินอย่างน้อยหนึ่งเดือน

มีจุดที่ต้องรู้อย่างหนึ่ง คือโควตาของแชทกับของ Claude Code ใช้ถังเดียวกัน ถ้าวันไหนคุยแชทหนักมาก โควตาที่เหลือไว้เขียนโค้ดก็จะน้อยลง

ทริคประหยัดโควตา ให้ใช้แชทธรรมดาทำงานคิดและออกแบบให้เสร็จก่อน แล้วค่อยเปิด Claude Code ตอนลงมือสร้างจริง อย่าเอา Claude Code มานั่งคุยเล่นหรือถามเรื่องทั่วไป เพราะเปลืองโควตาโดยไม่จำเป็น

อีกเรื่องคือแบบจ่ายรายปีจะถูกกว่ารายเดือนประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ แต่ผมแนะนำให้จ่ายรายเดือนไปก่อนสองถึงสามเดือน จนแน่ใจว่าจะใช้ต่อเนื่องจริง แล้วค่อยเปลี่ยนเป็นรายปี

2.3 ปัญหาใหญ่ของครูไทย ไม่มีบัตรเครดิต

ระบบของต่างประเทศรับเฉพาะบัตรเครดิตหรือบัตรเดบิตที่จ่ายออนไลน์ต่างประเทศได้ ครูหลายคนไม่มีบัตรเครดิต หรือมีแต่ไม่อยากผูกบัตรใบจริงไว้กับเว็บต่างประเทศ

ทางออกที่ง่ายและปลอดภัยที่สุดคือใช้บัตรเสมือนแบบเติมเงิน ซึ่งตัวที่ครูไทยเข้าถึงง่ายที่สุดคือ TrueMoney Mastercard

2.4 ทำไมถึงแนะนำ TrueMoney Mastercard

TrueMoney Mastercard เป็นบัตร Mastercard แบบเติมเงิน ที่ตัดเงินจากยอดในแอปทรูมันนี่ วอลเล็ต ไม่ได้ผูกกับบัญชีธนาคารโดยตรง

- สมัครได้ในแอปทรูมันนี่ ไม่ต้องไปธนาคาร ไม่ต้องมีสลิปเงินเดือน ไม่ต้องมีคนค้ำ
- เป็นบัตรเสมือน ไม่มีบัตรพลาสติกจริง ใช้จ่ายออนไลน์ได้เลย
- ไม่มีค่าธรรมเนียมรายปี
- ปลอดภัยกว่าผูกบัตรเครดิตใบจริง เพราะมีเงินอยู่ในนั้นแค่เท่าที่เราเติม ถ้าเลขบัตรหลุด ความเสียหายจำกัดอยู่แค่ยอดที่มี
- คุมงบง่าย เติมเดือนละครั้งเท่าที่ตั้งใจจะใช้
- ปิดบัตรเองได้ทันทีในแอป ถ้ารู้สึกไม่ปลอดภัย

2.5 ขั้นตอนสมัครบัตรและเติมเงิน

1. ดาวน์โหลดแอปทรูมันนี่ วอลเล็ต แล้วสมัครสมาชิก

2. ยืนยันตัวตนให้เรียบร้อย ทำได้ที่เคาน์เตอร์เซอร์วิสหรือในแอป ขั้นนี้จำเป็น เพราะบัญชีที่ยังไม่ยืนยันตัวตนจะมีวงเงินจำกัดมาก
3. ในแอป เลือกเมนูบัตร TrueMoney Mastercard แล้วกดสร้างบัตร Virtual
4. กรอกชื่อและนามสกุลเป็นภาษาอังกฤษ ให้สะกดตรงกับบัตรประชาชนหรือหนังสือเดินทาง
5. เมื่อสร้างเสร็จ ระบบจะแสดงเลขบัตร วันหมดอายุ และรหัสสามหลักหลังบัตร ให้จดไว้
6. เติมเงินเข้าวอลเล็ต เติมได้ที่เซเว่นอีเลฟเว่น ตู้เติมเงิน หรือโอนจากแอปธนาคาร

เรื่องที่คนพลาดกันบ่อยที่สุด ต้องเติมเงินให้มากกว่ายอดที่จะจ่าย เพราะการจ่ายให้ร้านค้าต่างประเทศจะมีค่าความเสี่ยงจากการแปลงสกุลเงินอีกประมาณ 3.5 เปอร์เซ็นต์ ถ้ายอดที่ต้องจ่ายประมาณ 750 บาท ให้เติมไว้อย่างน้อย 850 บาท เผื่ออัตราแลกเปลี่ยนขยับด้วย

ยกตัวอย่างให้เห็นภาพ แพ็กเกจ Pro ราคา 20 ดอลลาร์ ถ้าอัตราแลกเปลี่ยนอยู่ที่ 36 บาทต่อดอลลาร์ จะเป็นเงินประมาณ 720 บาท บวกค่าแปลงสกุลเงินอีกประมาณ 25 บาท รวมประมาณ 745 บาท ถ้าครูเติมไว้ 850 บาทก็สบายใจได้

2.6 ขั้นตอนผูกบัตรกับ Claude

1. เข้าเว็บ claude.ai แล้วสมัครสมาชิก ใช้อีเมลที่ครูใช้ประจำ
2. เข้าไปที่การตั้งค่า แล้วเลือกหัวข้อเกี่ยวกับแพ็กเกจหรือการเรียกเก็บเงิน
3. เลือกแพ็กเกจ Pro แบบรายเดือน
4. กรอกเลขบัตร วันหมดอายุ และรหัสสามหลัก จากบัตร Virtual ที่สร้างไว้
5. ช่องที่อยู่ ให้กรอกที่อยู่จริงของครู เลือกประเทศเป็นไทย
6. กดยืนยัน แล้วรอสักครู่ ถ้าสำเร็จจะมีข้อความแจ้งในแอปทรูมันนี่ว่าถูกตัดเงิน

ทริคเวลาผูกบัตรไม่ผ่าน ให้ลองสามอย่างนี้ตามลำดับ หนึ่งเช็กว่าเงินในวอลเล็ตพอไหมเมื่อรวมค่าแปลงสกุลเงินแล้ว สองเช็กว่าชื่อที่กรอกสะกดตรงกับชื่อบนบัตรไหม สามรอสัก 10 นาทีแล้วลองใหม่ เพราะบางครั้งระบบตัดเงินไม่ผ่านชั่วคราวเฉย ๆ

อย่าลืมว่าเป็นการตัดเงินอัตโนมัติทุกเดือน ถ้าเดือนไหนเงินในวอลเล็ตไม่พอ ระบบจะตัดไม่ผ่านและแพ็กเกจจะถูกยกเลิก ให้ครูตั้งเตือนในโทรศัพท์ไว้เลยว่าให้เติมเงินก่อนถึงวันตัดรอบทุกเดือน

2.7 บัญชีอื่นที่ต้องสมัคร

อีกสามบัญชีที่เหลือใช้ฟรีทั้งหมด ครูสมัครไว้ล่วงหน้าได้เลย จะได้ไม่ต้องมาสมัครตอนกำลังทำงานอยู่

- GitHub ที่เว็บ github.com สมัครด้วยอีเมล วิธีใช้อยู่ในบทที่ 11
- Vercel ที่เว็บ vercel.com ให้เลือกสมัครด้วยบัญชี GitHub จะเชื่อมกันอัตโนมัติ วิธีใช้อยู่ในบทที่ 12
- Supabase ที่เว็บ supabase.com จะสมัครตอนที่ต้องใช้ฐานข้อมูลจริง ๆ ก็ได้

บทที่ 3 เตรียมไฟล์งานวิจัยให้ AI อ่านรู้เรื่อง

ของที่เราป้อนเข้าไปดีแค่ไหน ผลที่ได้ก็ดีแค่นั้น บทนี้ใช้เวลาไม่เกินหนึ่งชั่วโมง แต่ช่วยประหยัดเวลาในบทหลัง ๆ ได้เยอะมาก

3.1 ไฟล์ที่ควรเตรียม

เรียงตามความสำคัญ ครูไม่ต้องมีครบทุกอย่าง แต่ยิ่งมีมากผลก็ยิ่งแม่น

1. โครงร่างวิจัย 3 บท หรือบทความวิจัยฉบับเต็ม ใช้ดูภาพรวมและกรอบแนวคิด
2. เครื่องมือวิจัย เช่น แบบสอบถาม แบบประเมิน หรือเกณฑ์การให้คะแนน อันนี้สำคัญที่สุด เพราะจะกลายเป็นหน้าจอของระบบโดยตรง
3. ตารางตัวชี้วัดหรือนิยามศัพท์เฉพาะ ช่วยให้ AI ใช้คำตรงกับงานวิจัย
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหรือบทที่ 4 ถ้ามี ช่วยให้เห็นว่าข้อมูลจริงหน้าตาเป็นอย่างไร
5. แผนการจัดการเรียนรู้ ถ้านวัตกรรมเกี่ยวข้องกับกระบวนการสอน

3.2 ไฟล์แบบไหนใช้ได้ แบบไหนใช้ไม่ได้

แบบไฟล์	ใช้ได้ไหม	หมายเหตุ
Word	ดีที่สุด	อ่านทั้งข้อความและตารางได้ครบ
PDF ที่แปลงจาก Word	ดีมาก	ถ้าลากคลุมข้อความได้ แปลว่าใช้ได้
PDF ที่ได้จากการสแกน	ใช้ไม่ได้ตรง ๆ	มันเป็นภาพ ต้องแปลงเป็นข้อความก่อน
รูปถ่ายหน้าเอกสาร	พอใช้ได้	เหมาะกับเอกสารสั้น ๆ เช่น แบบประเมินหน้าเดียว
Excel	ใช้ได้	เหมาะกับตารางตัวชี้วัดหรือข้อมูลดิบ

วิธีเช็กง่าย ๆ ว่าไฟล์ PDF ใช้ได้ไหม ให้เปิดไฟล์แล้วลากเมาส์คลุมข้อความ ถ้าคลุมได้แปลว่าใช้ได้ ถ้าลากแล้วไม่มีอะไรเกิดขึ้นแปลว่าเป็นไฟล์ภาพ

ถ้าเป็นไฟล์สแกน วิธีที่ง่ายที่สุดคืออัปโหลดขึ้น Google ไดรฟ์ แล้วคลิกขวาเลือกเปิดด้วย Google เอกสาร ระบบจะแปลงเป็นข้อความให้เอง แล้วครูค่อยไล่ดูคำที่มันอ่านผิด

3.3 จัดไฟล์ก่อนอัปโหลด

AI อ่านข้อความได้ทีละจำนวนจำกัด ถ้ายัดไฟล์ยาว ๆ เข้าไปทั้งดุ้นโดยไม่คัดกรอง ผลวิเคราะห์จะตื้นลง ให้ทำสามอย่างนี้ก่อน

- ตัดของที่ไม่ต้องใช้ออก เช่น หน้าปก กิตติกรรมประกาศ บรรณานุกรม และภาคผนวกที่ไม่เกี่ยว
- ถ้าโครงร่างยาวเกิน 60 หน้า ให้แยกเป็นสองไฟล์ คือไฟล์บทที่ 1 กับ 3 และไฟล์บทที่ 2 เพราะบทที่ 1 กับ 3 มีประโยชน์ต่อการออกแบบมากที่สุด
- ตั้งชื่อไฟล์เป็นภาษาอังกฤษ เช่น research_proposal.pdf และ assessment_rubric.docx จะได้ไม่มีปัญหาตัวอักษรเพี้ยนตอนอัปโหลด

3.4 เรื่องข้อมูลนักเรียน ต้องระวังจริงจัง

ก่อนอัปโหลดไฟล์อะไรก็ตาม ให้ไล่ดูให้แน่ใจว่าไม่มีชื่อจริง นามสกุล รหัสนักเรียน เลขบัตรประชาชน เบอร์โทร หรือรูปถ่ายที่ระบุตัวคนได้ ถ้ามีให้เปลี่ยนเป็นรหัสสมมติ เช่น นักเรียน 001 นักเรียน 002 ก่อนทุกครั้ง

การเอาข้อมูลส่วนตัวของนักเรียนขึ้นบริการภายนอกโดยไม่ได้ขออนุญาต เป็นความเสี่ยงตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และเป็นเรื่องที่คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยให้ความสำคัญมาก

ในขั้นวิเคราะห์และออกแบบนี้ AI ไม่จำเป็นต้องรู้จักนักเรียนสักคนเดียว มันแค่ต้องรู้ว่าเครื่องมือวัดอะไรบ้าง

3.5 เช็กก่อนไปบทที่ 4

- มีไฟล์โครงร่างหรือบทความ ที่ลากคลุมข้อความได้
- มีไฟล์เครื่องมือวิจัยที่เห็นข้อคำถามและเกณฑ์ให้คะแนนครบ
- ลบหรือเปลี่ยนข้อมูลส่วนตัวของนักเรียนเรียบร้อยแล้ว
- ตั้งชื่อไฟล์เป็นภาษาอังกฤษแล้ว

ภาคที่ 2 คุยกับ AI จนได้นวัตกรรม

บทที่ 4 ให้ AI อ่านและวิเคราะห์งานวิจัย

4.1 อย่าสั่งกว้าง ๆ

ครูหลายคนอัปโหลดไฟล์แล้วพิมพ์ว่า ช่วยวิเคราะห์ให้หน่อย ผลที่ได้คือบทสรุปสวย ๆ ที่เอาไปใช้ต่อไม่ได้ สาเหตุคือสั่งกว้างเกินไป

หลักคือขอผลที่มีรูปร่างชัดเจนและตรวจสอบได้ เช่น ขอเป็นตาราง ขอเป็นรายการที่กำหนดจำนวนไว้ หรือขอให้บอกว่าเอามาจากหน้าไหน พอกำหนดรูปแบบไว้ล่วงหน้า ครูจะตรวจได้ทันทีว่าถูกหรือผิด

กฎ 3 ข้อของบทนี้

หนึ่ง บอกก่อนว่าเราเป็นใคร กำลังทำอะไร

สอง บอกว่าอยากได้ผลออกมาหน้าตาแบบไหน

สาม สั่งให้แยกว่าอันไหนเจอในเอกสารจริง อันไหนเดาเอา จะได้ไม่เผลอเอาของที่มันแต่งขึ้นไปใช้

4.2 คำสั่งชุดที่ 1 สรุปแก่นงานวิจัย

อัปโหลดไฟล์โครงร่างวิจัย แล้วพิมพ์แบบนี้

```
ผมเป็นครู กำลังจะเอางานวิจัยของตัวเองไปต่อยอดเป็นนวัตกรรม

ช่วยอ่านไฟล์โครงร่างวิจัยที่แนบมา แล้วสรุปให้ผมตามหัวข้อนี้
หัวข้อละไม่เกิน 5 บรรทัด

1. ปัญหาการวิจัยที่แท้จริงคืออะไร
2. กรอบแนวคิดมีองค์ประกอบอะไรบ้าง
3. ตัวแปรต้นกับตัวแปรตามคืออะไร
4. เครื่องมือวิจัยมีกี่ชิ้น แต่ละชิ้นวัดอะไร
5. ข้อมูลที่ต้องเก็บเป็นแบบไหน เก็บจากใคร กี่ครั้ง

ถ้าข้อไหนไม่มีในเอกสาร ให้เขียนว่า "ไม่พบในเอกสาร"
ห้ามเดาหรือเติมเอง
```

พอได้คำตอบ ให้ครูอ่านทวนทั้งห้าข้อ ถ้าข้อไหนผิดให้แก้ทันที เช่น พิมพ์ว่า ข้อ 3 ไม่ถูก ตัวแปรตามคือสมรรถนะการแก้ปัญหา 4 ด้าน ไม่ใช่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อย่าปล่อยผ่านถ้าเห็นว่ามันเข้าใจผิด เพราะทุกอย่างหลังจากนี้จะสร้างต่อจากความเข้าใจนี้ทั้งหมด เสียเวลาแก้ตรงนี้ห้านาที ดีกว่าไปรื้อทีหลังห้าชั่วโมง

4.3 คำสั่งชุดที่ 2 ดึงตัวชี้วัดออกมาเป็นตาราง

ขั้นนี้คือหัวใจ เพราะตารางที่ได้จะกลายเป็นโครงสร้างข้อมูลของระบบ

```
จากเครื่องมือวิจัยในไฟล์ที่แนบ  ช่วยดึงข้อมูลออกมาเป็นตาราง
มีคอลัมน์ดังนี้

| ด้าน | ตัวชี้วัด | ข้อคำถาม | ระดับการให้คะแนน |

ขอครบทุกตัวชี้วัดที่มีในเอกสาร  ห้ามย่อ
และห้ามเพิ่มตัวชี้วัดที่ไม่มีในเอกสาร

ท้ายตาราง  ช่วยสรุปว่ามีกี่ด้าน  กี่ตัวชี้วัด  กี่ข้อคำถาม
```

ให้นับจำนวนที่ได้เทียบกับเครื่องมือวิจัยตัวจริงทุกครั้ง ถ้าไม่ตรงแปลว่ามันอ่านตกหล่น ให้พิมพ์กลับไปว่า จำนวนไม่ตรง ช่วยตรวจใหม่ทีละหน้า

4.4 คำสั่งชุดที่ 3 หาว่าอะไรทำเป็นระบบได้บ้าง

```
จากงานวิจัยนี้  ช่วยวิเคราะห์ว่ามีจุดไหนบ้างที่ทำเป็นระบบ
ออนไลน์ได้  เสนอมา  5  แนวทาง

แต่ละแนวทางบอกด้วยว่า
- ชื่อนวัตกรรม
- แก้ปัญหาอะไร  ให้ใคร
- ทำอะไรได้บ้าง  ไม่เกิน  5  ข้อ
- ยากแค่ไหน  (ง่าย  /  ปานกลาง  /  ยาก)
- เกี่ยวข้องกับผลวิจัยของผมอย่างไร

เรียงจากอันที่คุ้มที่สุดสำหรับครูคนเดียวที่ไม่เคยเขียนโปรแกรม
และมีเวลาประมาณ  1  เดือน
```

ผลที่ได้จะเป็นห้าทางเลือก ครูเลือกแค่ทางเดียวพอในรอบแรก และควรเลือกอันที่บอกว่าง่ายหรือปานกลาง ส่วนที่เหลือเก็บไว้ทำรอบหน้า

ถ้าอ่านแล้วยังตัดสินใจไม่ถูก ให้ถามต่อว่า ถ้าเป็นคุณจะเลือกอันไหน เพราะอะไร แล้วอ่านเหตุผลประกอบการตัดสินใจ แต่คนตัดสินใจสุดท้ายคือครู เพราะครูรู้บริบทห้องเรียนของตัวเองดีที่สุด

4.5 อย่าเชื่อทุกอย่างที่มันบอก

AI สร้างข้อความที่ฟังดูน่าเชื่อถือแต่ไม่ตรงกับเอกสารจริงได้ โดยเฉพาะตัวเลข ชื่อนักวิชาการ และการอ้างอิง ถ้าจะเอาไปใส่ในเอกสารวิชาการ ต้องตรวจทุกครั้ง

จุดที่ต้องตรวจเป็นพิเศษมีสี่จุด คือจำนวนตัวชี้วัดและข้อคำถาม ชื่อทฤษฎีและเจ้าของทฤษฎี ตัวเลขสถิติทุกตัว และคำศัพท์เฉพาะที่งานวิจัยนิยามไว้

ถ้าเจอที่ผิด ให้บอกกลับไปตรง ๆ ว่าอะไรถูก มันจะจำการแก้ไขนั้นไปตลอดการสนทนา

4.6 จบบทนี้ควรได้อะไร

- บทสรุปแก่นงานวิจัย 5 ข้อ ที่ครูตรวจแล้วว่าถูก
- ตารางตัวชี้วัดครบตรงกับเครื่องมือวิจัยตัวจริง
- แนวทางนวัตกรรม 5 แนวทาง และเลือกไว้แล้ว 1 แนวทาง

ให้คัดลอกทั้งสามอย่างเก็บใส่ไฟล์ Word ไว้หนึ่งไฟล์ เพราะจะได้ใช้ซ้ำอีกหลายรอบในบทหลัง ๆ ถ้าไม่เก็บไว้ พอเปิดแชทใหม่จะต้องมาทำใหม่หมด

บทที่ 5 แปลงกรอบวิจัยเป็นข้อกำหนดนวัตกรรม

5.1 เอกสารข้อกำหนดคืออะไร

มันคือเอกสารสั้น ๆ ประมาณสองถึงสามหน้า ที่บอกว่าระบบนี้ทำอะไรได้บ้าง เหมือนแบบแปลนก่อนสร้างบ้าน

ครูอาจรู้สึกว่าเสียเวลา อยากข้ามไปสร้างเลย แต่คนที่ทำสำเร็จพูดตรงกันว่าเอกสารนี้คือตัวแบ่งระหว่างงานที่เสร็จ กับงานที่ล้มกลางทาง

เหตุผลง่ายมาก AI จำบทสนทนาเก่าไม่ได้ตลอดไป พอคุยยาวขึ้นหรือเปิดแชทใหม่ ความเข้าใจเดิมจะหายไปหมด แต่ถ้ามีเอกสารนี้ ครูแค่วางให้มันอ่านใหม่ก็ทำงานต่อได้ทันที

5.2 มีอะไรบ้าง 7 ข้อ

หัวข้อ	ต้องตอบคำถามว่า
1. ปัญหา	ระบบนี้แก้อะไร ถ้าไม่มีจะเป็นอย่างไร
2. ผู้ใช้	ใครใช้บ้าง แต่ละกลุ่มทำอะไรได้ต่างกัน
3. ทำอะไรได้บ้าง	เรียงตามความสำคัญ ไม่เกิน 7 ข้อ
4. ข้อมูลที่เก็บ	เก็บอะไร หน้าตาแบบไหน
5. หน้าจอ	มีกี่หน้า แต่ละหน้าแสดงอะไร
6. สิ่งที่ไม่ทำ	อะไรที่ตั้งใจไม่ทำในรอบแรก
7. วัดความสำเร็จ	จะรู้ได้อย่างไรว่าใช้ได้ผล

ข้อ 6 เป็นข้อที่ครูมักข้าม แต่สำคัญมาก การเขียนไว้ชัดว่าอะไรที่ยังไม่ทำ ช่วยกันไม่ให้งานบานปลายจนไม่มีวันเสร็จ

5.3 คำสั่งสร้างเอกสารข้อกำหนด

```
จากแนวทางที่ผมเลือก คือ [ใส่ชื่อแนวทาง]
ช่วยเขียนเอกสารข้อกำหนดนวัตกรรม ยาวไม่เกิน 3 หน้า
มี 7 หัวข้อ ดังนี้

1. ปัญหาที่ระบบนี้แก้
2. ใครใช้บ้าง แต่ละคนทำอะไรได้
3. ระบบทำอะไรได้บ้าง ไม่เกิน 7 ข้อ เรียงตามความสำคัญ
4. ข้อมูลที่ต้องเก็บ
5. มีหน้าจออะไรบ้าง แต่ละหน้าแสดงอะไร
6. อะไรที่จะยังไม่ทำในรอบแรก
7. จะวัดความสำเร็จอย่างไร
```

ข้อสำคัญ
- ทุกอย่างที่ระบบทำได้ ต้องเชื่อมกับตัวชี้วัดในงานวิจัยของผม
- เขียนด้วยภาษาที่ครูทั่วไปอ่านรู้เรื่อง ไม่ใช้ศัพท์เทคนิค
- ออกแบบให้ครู **1** คนทำเสร็จได้ใน **1** เดือน

5.4 ตัวอย่างเอกสารข้อกำหนด

ต่อไปนี้คือตัวอย่างที่ได้จากกรณีสมมติในเล่มนี้ ครูดูไว้เป็นแนวว่าหน้าตาควรออกมาประมาณไหน

1) ปัญหาที่ระบบนี้แก้

ตอนนี้ครูประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาด้วยกระดาษ ต้องเก็บมากรอกลง Excel เอง เสียเวลาและกรอกผิดง่าย แถมนักเรียนไม่เคยเห็นผลของตัวเองเลย จึงไม่เกิดการสะท้อนคิด

2) ใครใช้บ้าง

- ครูผู้สอน ให้คะแนน ดูภาพรวมห้อง และดึงข้อมูลออก
- นักเรียน ดูผลของตัวเองและพัฒนาการแต่ละครั้ง
- หัวหน้าแผนก ดูภาพรวมระดับแผนก แต่ไม่เห็นข้อมูลรายคน

3) ระบบทำอะไรได้บ้าง

1. เข้าสู่ระบบแยกตามบทบาท
2. หน้าให้คะแนน 12 ตัวชี้วัด ใช้บนมือถือได้
3. บันทึกการประเมินได้ 3 ครั้งต่อนักเรียน 1 คน
4. กราฟใยแมงมุมแสดงสมรรถนะ 4 ด้านรายคน
5. ตารางสรุปคะแนนเฉลี่ยรายห้องแยกตามตัวชี้วัด
6. ดึงข้อมูลออกเป็นไฟล์ Excel เพื่อไปวิเคราะห์สถิติ
7. หน้าให้นักเรียนดูพัฒนาการของตัวเอง

4) ข้อมูลที่ต้องเก็บ

ชุดข้อมูล	เก็บอะไร
ผู้ใช้	รหัส ชื่อที่แสดง บทบาท ห้องเรียน
ตัวชี้วัด	รหัส ด้าน ข้อความ เกณฑ์ให้คะแนน 5 ระดับ
ผลการประเมิน	รหัสนักเรียน รหัสตัวชี้วัด ครั้งที่ คะแนน วันที่

	ผู้ประเมิน
ห้องเรียน	รหัสห้อง ชื่อ ปีการศึกษา ครูที่รับผิดชอบ

5) มีหน้าจออะไรบ้าง

- หน้าเข้าสู่ระบบ
- หน้าหลักของครู แสดงรายชื่อห้อง
- หน้าให้คะแนนรายคน
- หน้าสรุปผลรายห้อง
- หน้าผลของนักเรียน
- หน้าดึงข้อมูลออก

6) อะไรที่จะยังไม่ทำในรอบแรก

- ไม่มีระบบแจ้งเตือนทางอีเมล
- ไม่มีการประเมินตนเองหรือประเมินโดยเพื่อน
- ไม่วิเคราะห์สถิติในตัวระบบ ให้ดึงข้อมูลออกไปวิเคราะห์ข้างนอกแทน
- ไม่ทำแอปแยก ใช้ผ่านเบราว์เซอร์บนมือถือเอา

7) จะวัดความสำเร็จอย่างไร

- ครูใช้เวลาบันทึกผลหนึ่งห้อง ลดลงจากเดิมอย่างน้อยครึ่งหนึ่ง
- ข้อมูลที่ดึงออกมาเอาไปวิเคราะห์สถิติได้ทันที ไม่ต้องมาจัดรูปแบบใหม่
- นักเรียนอย่างน้อย 80 เปอร์เซ็นต์เข้าดูผลของตัวเองอย่างน้อยหนึ่งครั้ง

5.5 ตัดให้เหลือน้อยที่สุด

พอได้เอกสารแล้ว ให้ทำอีกขั้นที่สำคัญมาก คือถามตัวเองว่า ถ้าตัดข้อนี้ออก ระบบยังใช้ได้อยู่ไหม ถ้าตอบว่าได้ ให้ย้ายไปอยู่ข้อ 6

รอบแรกควรมีแค่ 3 ถึง 4 อย่าง
ขอแค่ให้ใช้งานได้ครบหนึ่งวงจร เช่น เข้าสู่ระบบ ให้คะแนน แล้วดูผล
แค่นี้ก็เอาไปลองใช้กับนักเรียนจริงได้แล้ว ที่เหลือค่อยเติมทีหลังตอนรู้ว่าคนใช้ต้องการอะไรจริง ๆ

ครูที่พยายามทำระบบสมบูรณ์แบบตั้งแต่ครั้งแรก มักไม่ได้ระบบเลย ส่วนครูที่ยอมทำเล็ก ๆ ให้ใช้ได้ก่อน มักได้ระบบที่สมบูรณ์ในเวลาต่อมา

ถ้าตัดเองไม่ลงเพราะเสียดายทุกข้อ ให้ถาม AI ว่า ถ้าผมมีเวลาแค่ 2 สัปดาห์ ควรตัดอะไรออกบ้าง เหลือเท่าไรถึงจะยังใช้งานได้ครบหนึ่งวงจร แล้วให้เหตุผลด้วย

บทที่ 6 เทคนิคการคุย ถามจนกว่าจะได้

บทนี้อาจเป็นบทที่สำคัญที่สุดในเล่ม เพราะไม่ว่าครูจะทำนวัตกรรมอะไร ทักษะที่ใช้จริงตลอดทางคือทักษะการคุย

6.1 คุยแบบค่อยเป็นค่อยไป ไม่ใช่สั่งครั้งเดียวจบ

ภาพที่ครูควรมีในหัวคือ กำลังคุยกับผู้ช่วยที่เก่งมากแต่เพิ่งมาทำงานวันแรก เขาทำได้ทุกอย่าง แต่ยังไม่รู้จักงานของเรา ไม่รู้จักนักเรียนของเรา ไม่รู้ว่าเราชอบแบบไหน

เพราะฉะนั้นวันแรกเราต้องบอกเยอะหน่อย ต้องตรวจงานหน่อย ต้องบอกว่าตรงนี้ไม่ใช่ ตรงนั้นใช่แล้ว พอคุยไปสักพัก เขาจะเริ่มจับทางได้ และงานจะตรงใจขึ้นเรื่อย ๆ

คนที่ใช้ AI ได้ผลดี ไม่ใช่คนที่พิมพ์คำสั่งเก่ง แต่เป็นคนที่ยอมคุยยาว ๆ ไม่รีบ และไม่ยอมปล่อยผ่านตอนที่ยังไม่เข้าใจ

รูปแบบการคุยที่ได้ผล

บอกความต้องการแบบกว้าง ๆ ก่อน แล้วดูว่ามันเข้าใจไหม
ถ้าเข้าใจผิด แก้ให้ตรง แล้วให้ทำใหม่
ถ้าเข้าใจถูก ให้ทำต่อทีละส่วน แล้วดูผลทุกส่วน
ตรงไหนไม่เข้าใจ หยุดถามก่อน อย่าปล่อยผ่าน
วนแบบนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้ของที่พอใจ

6.2 ถามได้ทุกอย่าง ไม่มีคำถามที่พื้นเกินไป

ครูหลายคนไม่กล้าถาม เพราะกลัวว่าคำถามจะดูไม่ฉลาด อยากให้เลิกคิดแบบนั้น เพราะการถามคือวิธีใช้งานที่ถูกต้อง

ตัวอย่างคำถามที่ครูควรถามให้บ่อย ๆ

สถานการณ์	ถามแบบนี้
เจอศัพท์ไม่รู้จัก	คำว่า repository แปลว่าอะไร อธิบายแบบง่ายที่สุดหน่อย
อ่านคำตอบแล้วงง	ผมยังไม่เข้าใจ ช่วยอธิบายใหม่ให้ง่ายกว่านี้ เหมือนอธิบายให้เด็ก 10 ขวบฟัง
ไม่รู้จะทำอะไรต่อ	ตอนนี้ผมควรทำอะไรต่อ บอกทีละขั้นเลยนะ
ไม่แน่ใจว่ามันทำอะไรไป	เมื่อกี้คุณทำอะไรไปบ้าง ทำไมถึงทำแบบนั้น
กลัวกดผิด	ถ้าผมกดตรงนี้จะเกิดอะไรขึ้น มีอะไรเสียหายไหม
มีหลายทางเลือก	มีกี่วิธีที่ทำได้ แต่ละวิธีต่างกันยังไง แนะนำวิธีไหน

	สำหรับผม
สงสัยว่าถูกไหม	ที่ทำมานี้ตรงกับที่ผมบอกไว้ตอนแรกหรือเปล่า ช่วยเทียบให้ดูหน่อย
อยากได้ตัวอย่าง	ยกตัวอย่างให้ดูสัก 2 ตัวอย่างได้ไหม จะได้เห็นภาพ

ทริคที่ครูควรใช้ตั้งแต่วันแรก ให้พิมพ์บอกไปเลยว่า ผมเป็นครู ไม่เคยเขียนโปรแกรมมาก่อน เวลาอธิบายอะไร ขอให้ใช้ภาษาที่คนทั่วไปเข้าใจ ห้ามใช้ศัพท์เทคนิคโดยไม่อธิบาย พูดครั้งเดียวตอนเริ่ม แล้วมันจะจำไปตลอดการสนทนานั้น

6.3 คำสั่งที่ดีมีอะไรบ้าง

คำสั่งที่ให้ผลดีมักมีสี่ส่วนครบ ขาดส่วนใดส่วนหนึ่งคุณภาพจะตกทันที

ส่วน	คืออะไร	ตัวอย่าง
เราเป็นใคร	บอกบริบท	ผมเป็นครูสอน ปวช. กำลังทำระบบประเมินสมรรถนะ
อยากได้อะไร	บอกเป้าหมาย	อยากได้หน้าจอให้คะแนนที่ใช้บนมือถือได้
มีเงื่อนไขอะไร	บอกข้อจำกัด	ต้องกดให้คะแนนครบ 12 ข้อได้ในเวลาไม่เกิน 2 นาที
อยากได้ออกมาแบบไหน	บอกรูปแบบผลลัพธ์	ขอเป็นหน้าจอที่กดใช้ได้จริง ไม่ต้องเป็นคำอธิบาย

ถ้าครูจำไม่ไหว ให้จำแค่ว่า บอกให้ครบว่าเราเป็นใคร อยากได้อะไร มีข้อจำกัดอะไร และอยากได้ออกมาหน้าตาแบบไหน

6.4 บอกให้ชัดว่าตรงไหนไม่ถูก

ข้อผิดพลาดที่เจอบ่อยที่สุดคือบอกว่า ไม่ชอบ หรือ ยังไม่ใช่ โดยไม่บอกว่าจุดไหน AI ก็จะเดา และมักเดาผิด ทำให้เสียเวลาไปหลายรอบ

แบบที่ไม่ได้ผล	แบบที่ได้ผล
ยังไม่สวย ปรับใหม่	ตัวอักษรเล็กไปตอนดูบนมือถือ ขอใหญ่ขึ้นและปุ่มสูงขึ้น
ใช้ไม่ได้	กดปุ่มบันทึกแล้วหน้าจอค้าง ไม่มีข้อความบอกว่าบันทึกสำเร็จ
ไม่ตรงกับที่คิด	ผมอยากให้คะแนนทีละคนครบ 12 ข้อ ไม่ใช่ให้คะแนนทีละข้อครบทุกคน
ทำใหม่ทั้งหมด	ส่วนแสดงผลใช้ได้แล้ว ขอแก้เฉพาะส่วนกรอกคะแนนให้เลื่อนน้อยลง

ทริคสำคัญมาก ให้บอกก่อนเสมอว่าอะไรใช้ได้แล้ว แล้วค่อยบอกสิ่งที่ต้องแก้ วิธีนี้กัน AI ไม่ให้รื้อส่วนที่ดีอยู่แล้วทิ้งไปโดยไม่จำเป็น

6.5 ขอทางเลือกแทนการขอคำตอบเดียว

เวลาครูยังไม่แน่ใจว่าอยากได้อะไร ให้ขอทางเลือกสามแบบพร้อมข้อดีข้อเสีย แล้วค่อยเลือก เร็วกว่าลองผิดลองถูกทีละแบบมาก

```
ช่วยเสนอแนวทางออกแบบหน้าให้คะแนนมา 3 แบบ
แต่ละแบบบอกด้วยว่า
- ใช้งานยังไง
- ข้อดี
- ข้อเสีย
- เหมาะกับสถานการณ์แบบไหน

แล้วบอกด้วยว่าแบบไหนเหมาะกับกรณีของผมที่สุด เพราะอะไร
```

6.6 เมื่อคุยไปแล้วเริ่มหลงทาง

อาการที่บอกว่าควรเริ่มแชทใหม่ได้แล้ว มีดังนี้

- แก้จุดเดิมซ้ำเกินสามรอบแล้วยังไม่ถูก
- AI เริ่มลืมข้อตกลงที่คุยกันไว้ตอนต้น
- คำตอบเริ่มขัดกับคำตอบก่อนหน้า
- มันเริ่มเสนอสิ่งที่เราบอกไปแล้วว่าไม่เอา

วิธีแก้คือขอให้สรุปสถานะปัจจุบันก่อนปิดแชท แล้วเอาบทสรุปนั้นไปเริ่มแชทใหม่

```
ก่อนจบการสนทนานี้  ช่วยสรุปให้ผมในรูปแบบที่เอาไปเริ่มแชทใหม่ได้
ประกอบด้วย

1. เป้าหมายของโครงการ
2. สิ่งที่ตัดสินใจไปแล้ว  และเหตุผล
3. สิ่งที่ทำเสร็จแล้ว
4. สิ่งที่ยังค้างอยู่
5. ปัญหาที่ยังแก้ไม่ได้  และสิ่งที่ลองไปแล้วแต่ไม่ได้ผล
```

การเริ่มแชทใหม่ไม่ใช่การเริ่มจากศูนย์ ถ้ามีบทสรุปกับเอกสารข้อกำหนดอยู่ในมือ แชทใหม่จะตามงานทันภายในสองสามนาที

6.7 รู้ว่าเมื่อไรควรหยุด

ครูหลายคนติดกับดักการปรับแต่งไม่รู้จบ เพราะ AI ปรับให้ได้เรื่อย ๆ โดยไม่บ่น เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินว่าพอแล้วมีสามข้อ

1. คนใช้ทำงานหลักได้ครบหนึ่งรอบโดยไม่ติดขัด
2. ไม่มีข้อผิดพลาดที่ทำให้ระบบหยุดทำงานหรือข้อมูลหาย
3. คนอื่นที่ไม่ใช่คนสร้าง ใช้งานได้โดยไม่ต้องอธิบายเกินสามประโยค

ครบสามข้อนี้ให้หยุดแล้วเอาไปใช้จริง สิ่งที่คนใช้จริงบอกในสัปดาห์แรก มีค่ามากกว่าการนั่งปรับเองอีกสิบรอบ

6.8 ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย 7 อย่าง

ข้อผิดพลาด	ผลที่เกิด	วิธีแก้
สั่งหลายเรื่องในคำสั่งเดียว	ทำได้บางเรื่อง ตกหล่นบางเรื่อง	สั่งทีละเรื่อง ตรวจแล้วค่อยสั่งเรื่องต่อไป
ไม่ทดสอบระหว่างทาง	รู้ว่าพังตอนสายเกินไป	ทดสอบทุกครั้งที่เพิ่มของใหม่
เชื่อผลลัพธ์โดยไม่ตรวจ	ข้อมูลผิดหลุดเข้าเอกสารวิชาการ	ตรวจตัวเลขและการอ้างอิงทุกครั้ง
เปลี่ยนใจกลางทางบ่อย	งานไม่มีวันเสร็จ	ยึดเอกสารข้อกำหนด จดสิ่งที่อยากเพิ่มไว้รอบหน้า
คุยยาวเกินไปในแชทเดียว	AI ลืมข้อตกลงเดิม	ขอสรุปแล้วเริ่มแชทใหม่
ไม่บันทึกความคืบหน้า	แก้พังแล้วย้อนกลับไม่ได้	บันทึกทุกครั้งที่ระบบทำงานได้ถูกต้อง
ไม่กล้าถามเวลาไม่เข้าใจ	ทำตามไปทั้งที่ไม่รู้ว่าทำอะไรอยู่	ถามทันทีที่สงสัย ถามซ้ำได้ไม่จำกัด

บทที่ 7 ทำต้นแบบหน้าจอให้เห็นภาพก่อน

7.1 ทำไมต้องมีต้นแบบก่อน

การเห็นหน้าจอจริงช่วยให้ตัดสินใจได้เร็วกว่าการอ่านคำบรรยายหลายเท่า และมักทำให้ครูนึกออกว่าอยากได้อะไรเพิ่ม ซึ่งตอนเขียนเอกสารข้อกำหนดนึกไม่ออก

ขั้นนี้ใช้เวลาไม่เกินสองชั่วโมง แต่ช่วยลดการรื้อแก้ตอนสร้างจริงได้เยอะมาก และครูยังไม่ต้องติดตั้งอะไร ทั้งนั้น ทำในหน้าต่างแชทปกติได้เลย

7.2 คำสั่งสร้างต้นแบบ

```
จากเอกสารข้อกำหนดที่เราตกลงกันไว้ ช่วยทำต้นแบบหน้าจอ
ที่กดใช้ได้จริง สำหรับหน้า [ใส่ชื่อหน้า เช่น หน้าให้คะแนน]

เงื่อนไข
- ใช้ข้อมูลสมมติไปก่อน ยังไม่ต้องเชื่อมฐานข้อมูล
- ออกแบบให้ใช้บนหน้าจอมือถือได้ดี
- ข้อความบนหน้าจอเป็นภาษาไทยทั้งหมด
- ตัวอักษรและปุ่มใหญ่พอที่ครูวัยกลางคนใช้สะดวก
- กดแล้วต้องเห็นผลตอบสนองทันที
```

7.3 ปรับแก้ทีละจุด

พอได้ต้นแบบ ให้ครูลองกดใช้จริงบนมือถือของตัวเอง แล้วแก้ทีละจุด ตัวอย่างคำสั่งแก้ที่ชัดเจน

- ขอเพิ่มปุ่มย้อนกลับที่มุมบนซ้ายของทุกหน้า
- ตรงระดับคะแนน ขอให้แสดงคำอธิบายเกณฑ์ด้วย ไม่ใช่แสดงแค่ตัวเลข 1 ถึง 5
- พอให้คะแนนครบทุกข้อแล้ว ขอให้ปุ่มบันทึกเปลี่ยนสี จะได้รู้ว่าพร้อมบันทึก
- ด้านบนของหน้า ขอให้บอกว่าให้คะแนนไปแล้วกี่ข้อจากทั้งหมดกี่ข้อ

ถ้าครูบอกไม่ถูกว่าอยากได้แบบไหน ให้ถ่ายรูปหน้าจอแอปที่ตัวเองชอบส่งไปให้ดู แล้วบอกว่าอยากได้ประมาณนี้ วิธีนี้เร็วกว่าอธิบายด้วยคำพูดมาก

7.4 ให้คนอื่นลองใช้ก่อน

ก่อนลงมือสร้างของจริง ให้เอาต้นแบบไปให้คนอย่างน้อยสามคนลอง ควรมีเพื่อนครูหนึ่งคน นักเรียนหนึ่งคน และคนที่ไม่รู้เรื่องงานวิจัยนี้เลยอีกหนึ่งคน

ถามแค่สามคำถาม คือ คิดว่าหน้าจอนี้ใช้ทำอะไร ลองทำงานนี้ให้ดูหน่อย และตรงไหนที่ทำให้สับสน

ห้ามอธิบายวิธีใช้ก่อน เพราะจุดที่คนลองสับสน คือจุดที่ต้องแก้ ถ้าครูอธิบายไปก่อน จะไม่มีทางรู้ว่าตรงไหนมีปัญหา

ให้บันทึกภาพหน้าจอต้นแบบและข้อสังเกตของคนที่มาลองใช้เก็บไว้ เพราะเป็นหลักฐานกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ที่ใช้ประกอบรายงานวิจัยหรือผลงานวิชาการได้

7.5 เช็กก่อนเข้าภาคที่ 3

- มีเอกสารข้อกำหนดที่ตัดเหลือเท่าที่จำเป็นแล้ว
- มีต้นแบบหน้าจอหลักอย่างน้อยหนึ่งถึงสองหน้าที่กดใช้ได้
- ให้คนอื่นลองใช้อย่างน้อยสามคน และแก้ตามที่เขาบอกแล้ว
- ครูมั่นใจว่าถ้าระบบนี้เสร็จ จะเอาไปใช้สอนจริง

ภาคที่ 3 สร้างของจริงด้วย Claude Code

บทที่ 8 รู้จักและติดตั้ง Claude Code

8.1 ต่างจากแชทปกติยังไง

แชทปกติเหมาะกับการคิด วิเคราะห์ และทำต้นแบบ แต่มีข้อจำกัดคือครูต้องคัดลอกโค้ดไปวางเอง และของที่ได้อยู่ในหน้าต่างแชทเท่านั้น ไม่กลายเป็นโปรแกรมจริงที่มีหลายไฟล์

ส่วน Claude Code เป็นโปรแกรมที่ทำงานกับไฟล์ในเครื่องของครูโดยตรง สร้างไฟล์ได้ แก้ไฟล์ได้ ติดตั้งของที่จำเป็นได้ รันโปรแกรมทดสอบได้ และแก้ข้อผิดพลาดให้เอง ครูแค่พิมพ์สั่งเป็นภาษาไทยธรรมดา

ประเด็น	แชทปกติ	Claude Code
เหมาะกับ	คิด วิเคราะห์ ทำต้นแบบ	สร้างระบบจริง
ทำงานกับไฟล์	ไม่ได้ ต้องคัดลอกเอง	สร้างและแก้ไฟล์ในเครื่องได้เอง
จำนวนไฟล์	เหมาะกับไฟล์เดียว	จัดการหลายสิบไฟล์ได้
การทดสอบ	ครูต้องทดสอบเอง	รันและแก้ข้อผิดพลาดให้เอง
หน้าตา	หน้าเว็บแชทธรรมดา	หน้าต่างพิมพ์คำสั่งบนคอมพิวเตอร์

8.2 การติดตั้ง

ขั้นตอนติดตั้งเปลี่ยนได้ตามรุ่นที่ออกใหม่ ให้ครูเช็กวิธีล่าสุดจากเอกสารของผู้พัฒนาก่อนเสมอ ที่เขียนด้านล่างเป็นภาพรวมของกระบวนการ

ขั้นที่ 1 ติดตั้ง Node.js

Node.js เป็นโปรแกรมพื้นฐานที่จำเป็น เหมือนเครื่องยนต์ที่ทำให้เครื่องมือพัฒนาเว็บทำงานได้ ให้ดาวน์โหลดรุ่นที่เขียนว่าแนะนำสำหรับผู้ใช้ทั่วไป จากเว็บทางการของ Node.js แล้วติดตั้งตามปกติ กดถัดไปทุกขั้น

ขั้นที่ 2 เปิดหน้าต่างพิมพ์คำสั่ง

บน Windows ให้กดปุ่ม Start พิมพ์คำว่า Terminal หรือ PowerShell แล้วเปิดขึ้นมา บน Mac ให้กดปุ่มค้นหาแล้วพิมพ์คำว่า Terminal

พอเปิดมาจะเห็นหน้าจอสีเข้ม มีตัวอักษรและเคอร์เซอร์กะพริบ นี่คือที่ที่ครูจะพิมพ์คำสั่ง ให้ลองเช็กก่อนว่าติดตั้ง Node.js สำเร็จไหม โดยพิมพ์

```
node --version
```

ถ้าขึ้นตัวเลขรุ่น เช่น v22.11.0 แปลว่าสำเร็จ ถ้าขึ้นว่าไม่รู้จักคำสั่งนี้ ให้ปิดหน้าต่างแล้วเปิดใหม่ ถ้ายังไม่ได้ ให้ติดตั้ง Node.js ใหม่อีกรอบ

ขั้นที่ 3 ติดตั้ง Claude Code

พิมพ์คำสั่งติดตั้งตามที่ระบุในเอกสารทางการ ปกติเป็นคำสั่งบรรทัดเดียว แล้วรอจนติดตั้งเสร็จ ซึ่งอาจใช้เวลาสองถึงห้านาที

ขั้นที่ 4 เข้าสู่ระบบ

พอเรียกใช้ครั้งแรก โปรแกรมจะเปิดหน้าเว็บให้เข้าสู่ระบบด้วยบัญชีเดียวกับที่ครูสมัครไว้ในบทที่ 2 พอเข้าสู่ระบบเสร็จให้กลับมาที่หน้าต่างพิมพ์คำสั่ง

ถ้าติดตั้งไม่ผ่านหรืองงว่าต้องทำอะไรต่อ ให้เปิดแชทปกติแล้วเล่าให้ฟังว่าติดตรงไหน คัดลอกข้อความที่ขึ้นบนหน้าจอไปให้ดูด้วย แล้วบอกว่าใช้ Windows หรือ Mac มันจะบอกทางแก้ให้ทีละขั้น

8.3 คำสั่งพื้นฐานที่ต้องรู้ 5 คำสั่ง

ครูไม่ต้องเรียนคำสั่งทั้งหมด รู้แค่ห้าคำสั่งนี้ก็พอตลอดทั้งเล่ม

คำสั่ง	แปลว่า	ตัวอย่าง
cd	เปลี่ยนโฟลเดอร์ที่ทำงานอยู่	cd Documents
cd ..	ถอยกลับขึ้นไปหนึ่งชั้น	cd ..
mkdir	สร้างโฟลเดอร์ใหม่	mkdir my-project
ls หรือ dir	ดูรายชื่อไฟล์ในโฟลเดอร์	ls
pwd	ดูว่าตอนนี้อยู่โฟลเดอร์ไหน	pwd

ถ้าไม่แน่ใจว่าตัวเองอยู่ไหน ให้พิมพ์ pwd ทุกครั้ง ปัญหาที่คนเริ่มต้นเจอบ่อยที่สุดคือรันคำสั่งผิดโฟลเดอร์

8.4 สร้างโฟลเดอร์โครงการ

ให้สร้างโฟลเดอร์สำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ ตั้งชื่อเป็นภาษาอังกฤษ ไม่มีช่องว่าง ไม่มีอักขระพิเศษ

```
cd Documents
mkdir competency-tracker
cd competency-tracker
```

แล้วเรียกใช้ Claude Code ในโฟลเดอร์นี้ โปรแกรมจะทำงานกับไฟล์ในโฟลเดอร์นี้เท่านั้น ซึ่งเป็นเรื่องดีเพราะกันไม่ให้ไปแก้ไฟล์อื่นในเครื่องโดยไม่ตั้งใจ

อย่าตั้งชื่อโฟลเดอร์เป็นภาษาไทยหรือมีช่องว่าง เช่น ระบบประเมิน หรือ my project เพราะจะทำให้เกิดข้อผิดพลาดที่หาสาเหตุยากมากในภายหลัง ให้ใช้ขีดกลางแทนช่องว่างเสมอ

8.5 ไฟล์ CLAUDE.md ตัวช่วยที่ทำให้ทุกอย่างราบรื่น

ไฟล์นี้คือไฟล์บันทึกที่ Claude Code จะอ่านทุกครั้งที่เริ่มทำงาน เหมือนใบสั่งงานที่ติดไว้หน้าโครงการ ทำให้ครูไม่ต้องอธิบายบริบทซ้ำทุกครั้ง

ให้สั่งสร้างไฟล์นี้ด้วยคำสั่งภาษาไทยธรรมดา แล้วให้ข้อมูลตามโครงนี้

```
ช่วยสร้างไฟล์ CLAUDE.md ในโฟลเดอร์นี้ เนื้อหาตามนี้

## โครงการนี้คืออะไร
ระบบประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาของนักเรียน ปวช.
ต่อยอดจากงานวิจัยของครูผู้สอน

## ที่มาทางวิชาการ
เครื่องมือวิจัย แบบประเมิน 4 ด้าน 12 ตัวชี้วัด
ให้คะแนน 5 ระดับ
ประเมิน 3 ครั้ง คือ ก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียน

## ใครใช้บ้าง
ครูผู้สอน / นักเรียน / หัวหน้าแผนก

## กติกาที่ต้องยึดเสมอ
- ข้อความบนหน้าจอทั้งหมดเป็นภาษาไทย
- ต้องใช้บนมือถือได้ดี
- ห้ามเปลี่ยนจำนวนหรือชื่อตัวชี้วัดโดยไม่ถามผมก่อน
- อธิบายทุกอย่างด้วยภาษาที่ครูที่ไม่เคยเขียนโปรแกรมเข้าใจได้
- ถ้าผมสั่งอะไรที่กำกวม ให้ถามผมก่อน อย่าเดาเอง

## ใช้เทคโนโลยีอะไร
Next.js, Tailwind CSS

## อะไรที่ยังไม่ทำในรอบนี้
ระบบแจ้งเตือน การประเมินตนเอง การวิเคราะห์สถิติในตัวระบบ
```

ประโยชน์ของไฟล์นี้

พอคุยยาว ๆ จน AI เริ่มลืมข้อตกลง ครูแค่พิมพ์ว่า ช่วยอ่านไฟล์ CLAUDE.md อีกรอบ ก็กลับมาทำงานตรงตามที่ตกลงไว้ทันที

ให้ครูอัปเดตไฟล์นี้ทุกครั้งที่มีการตัดสินใจใหม่ จะได้ไม่ต้องอธิบายซ้ำ

บรรทัดที่เขียนว่า ถ้าผมสั่งอะไรที่กำกวม ให้ถามผมก่อน อย่าเดาเอง เป็นบรรทัดที่มีค่ามาก เพราะทำให้ AI ถามกลับแทนที่จะเดาแล้วทำผิดทาง ช่วยประหยัดเวลาได้เยอะ

บทที่ 9 วงจรทำงานจริง สั่ง ทดสอบ แก้ วนซ้ำ

9.1 หลักสำคัญ สั่งทีละอย่าง

ข้อผิดพลาดที่ทำให้ครูล้มเหลวมากที่สุด คือสั่งสร้างทั้งระบบในคำสั่งเดียว ผลคือได้โค้ดกองใหญ่ที่พังหลายจุดพร้อมกัน หาสาเหตุไม่เจอ แล้วต้องเริ่มใหม่

วิธีที่ถูกคือสั่งทีละอย่าง ทดสอบให้ผ่าน บันทึกไว้ แล้วค่อยสั่งอย่างต่อไป วนแบบนี้จนครบทุกข้อในเอกสารข้อกำหนด

วงจรการทำงาน 4 ขั้น

ขั้น 1 สั่งสร้างทีละอย่าง

ขั้น 2 เปิดดูผลในเบราว์เซอร์แล้วลองใช้จริง

ขั้น 3 ถ้าไม่ถูก บอกจุดที่ผิดให้ชัด แล้วให้แก้

ขั้น 4 พอถูกแล้ว บันทึกความคืบหน้า แล้วค่อยขึ้นอย่างต่อไป

9.2 คำสั่งแรก สร้างโครงโครงการ

```
ช่วยสร้างโครงการเว็บใหม่ในโฟลเดอร์นี้ ใช้ Next.js
พร้อม Tailwind CSS สำหรับจัดหน้าตา

แล้วสร้างหน้าแรกที่แสดงชื่อระบบและปุ่มเข้าสู่ระบบ
เป็นภาษาไทยทั้งหมด

พอเสร็จแล้ว ช่วยบอกผมด้วยว่าต้องพิมพ์คำสั่งอะไรเพื่อเปิดดูผล
และช่วยอธิบายสั้น ๆ ว่าเมื่อกี้คุณทำอะไรไปบ้าง
```

Claude Code จะติดตั้งและสร้างไฟล์ให้ ระหว่างนั้นอาจถามครูว่าอนุญาตให้รันคำสั่งบางอย่างไหม ให้ครูอ่านแล้วตอบอนุญาต

สังเกตว่าในคำสั่งข้างบน ผมใส่ประโยคสุดท้ายว่า ช่วยอธิบายว่าเมื่อกี้ทำอะไรไปบ้าง ให้ครูติดนิสัยใส่ประโยคนี้ท้ายคำสั่งบ่อย ๆ จะได้ค่อย ๆ เข้าใจว่าระบบของตัวเองประกอบด้วยอะไร ไม่ใช่ได้ของมาแบบไม่รู้เรื่องอะไรเลย

9.3 เปิดดูผล

ปกติคำสั่งที่ใช้เปิดดูผลคือ

```
npm run dev
```

แล้วเปิดเบราว์เซอร์พิมพ์ที่อยู่ localhost:3000 คำว่า localhost แปลว่าเครื่องของครูเอง หน้าเว็บนี้ยังไม่มีใครนอกจากครูเห็น จนกว่าจะเอาขึ้นออนไลน์ในบทที่ 12

ให้เปิดหน้าต่างพิมพ์คำสั่งไว้สองหน้าต่าง หน้าต่างแรกรัน npm run dev ทิ้งไว้ตลอด อีกหน้าต่างใช้คุยกับ Claude Code วิธีนี้ทำให้เห็นผลเปลี่ยนแปลงทันทีโดยไม่ต้องหยุดแล้วรันใหม่

9.4 พอระบบพัง ทำยังไง

โปรแกรมพังเป็นเรื่องปกติมาก ไม่ใช่ความผิดของครู วิธีแก้ที่ได้ผลที่สุดคือคัดลอกข้อความแสดงข้อผิดพลาดทั้งหมดไปให้อ่าน พร้อมบอกว่ากำลังทำอะไรอยู่ตอนที่มันพัง

```
เกิดข้อผิดพลาดตอนที่ผมกดปุ่มบันทึกคะแนน
ข้อความที่ขึ้นคือ

[วางข้อความแสดงข้อผิดพลาดทั้งหมดตรงนี้]

ช่วยอธิบายสาเหตุด้วยภาษาที่ผมเข้าใจก่อน แล้วค่อยแก้ให้
```

ห้ามตัดข้อความแสดงข้อผิดพลาดให้สั้นลงเพราะคิดว่ายาวเกินไป ส่วนที่ครูตัดออกมักเป็นส่วนที่บอกสาเหตุจริง ให้คัดลอกทั้งหมดเสมอ

ถ้าแก้แล้วยังพังซ้ำที่เดิมเกินสามรอบ ให้เปลี่ยนวิธี โดยขอให้ย้อนกลับไปจุดที่ทำงานได้ล่าสุด แล้วลองแนวทางอื่นแทน

อีกอย่างที่ควรถามเวลามันพังบ่อย ๆ คือ ช่วยอธิบายให้ผมเข้าใจหน่อยว่าปัญหานี้เกิดจากอะไร ผมจะได้รู้ว่าคราวหน้าควรเลี่ยงอะไร ครูจะได้เก่งขึ้นเรื่อย ๆ ไม่ใช่แค่ได้ระบบที่หายพังเฉย ๆ

9.5 บันทึกความคืบหน้า

ทุกครั้งที่ระบบทำงานได้ถูกต้อง ให้บันทึกทันที เหมือนบันทึกเกมก่อนเข้าด่านยาก ถ้าด่านต่อไปพัง ครูย้อนกลับมาจุดนี้ได้เสมอ

```
ระบบทำงานถูกต้องแล้ว ช่วยบันทึกความคืบหน้าลง git
พร้อมข้อความอธิบายว่าทำอะไรไปบ้าง
```

Claude Code จะจัดการคำสั่งทางเทคนิคทั้งหมดให้เอง ครูไม่ต้องไปเรียนคำสั่ง git ในรายละเอียด

9.6 คำสั่งภาษาไทยที่ใช้บ่อย

สถานการณ์	พิมพ์แบบนี้
เพิ่มของใหม่	ช่วยเพิ่มหน้าสรุปคะแนนรายห้อง แสดงเป็นตาราง
แก้หน้าตา	ปุ่มบันทึกเล็กไปบนมือถือ ขอใหญ่ขึ้นและอยู่ติดขอบล่าง
ไม่เข้าใจสิ่งที่ทำ	ช่วยอธิบายว่าไฟล์ที่เพิ่งสร้างทำหน้าที่อะไร แบบที่คนไม่เขียนโปรแกรมเข้าใจ
อยากรู้ภาพรวม	ช่วยสรุปว่าตอนนี้ระบบทำอะไรได้แล้วบ้าง และยังขาดอะไรตามเอกสารข้อกำหนด
ย้อนกลับ	การแก้ครั้งล่าสุดทำให้พัง ช่วยย้อนกลับไปสถานะก่อนหน้า
อยากแก้ข้อความเอง	ถ้าผมอยากแก้ข้อความบนหน้าจอเอง ต้องแก้ที่ไฟล์ไหน บรรทัดไหน
ทำความสะอาด	ช่วยดูว่ามีไฟล์หรือโค้ดที่ไม่ได้ใช้แล้วไหม ถ้ามีให้บอกผมก่อนลบ

9.7 ข้อควรระวังระหว่างทำงาน

เวลา AI ขออนุญาตลบไฟล์หรือลบข้อมูล ให้อ่านให้ละเอียดก่อนอนุญาตทุกครั้ง โดยเฉพาะคำสั่งที่มีคำว่า remove, delete หรือ drop ถ้าไม่แน่ใจให้ถามกลับว่า ถ้าลบอันนี้จะกระทบอะไรบ้าง

- อย่าใส่รหัสผ่านหรือกุญแจเข้าถึงฐานข้อมูลลงในไฟล์โค้ดตรง ๆ ให้เก็บในไฟล์ตั้งค่าแยก ตามที่อธิบายในบทที่ 11
- สำรองโฟลเดอร์โครงการไว้เป็นระยะ อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง
- อย่าลืมบันทึกความคืบหน้าก่อนปิดเครื่อง

ภาคที่ 4 เอาขึ้นออนไลน์และใช้งานจริง

บทที่ 10 รู้จัก GitHub และเอาโครงการขึ้นเก็บ

10.1 GitHub คืออะไร ทำไมครูควรมี

GitHub เป็นบริการเก็บโค้ดออนไลน์ เหมือนที่เก็บไฟล์บนคลาวด์ แต่ออกแบบมาสำหรับงานเขียนโปรแกรมโดยเฉพาะ มีประโยชน์กับครูสี่ข้อ

1. เป็นที่สำรองโครงการ คอมพิวเตอร์เสียก็ยังมีโค้ดครบ
2. เก็บประวัติการแก้ไขทุกครั้ง ย้อนกลับไปดูของเก่าได้
3. เป็นทางเชื่อมไปสู่การเอาขึ้นออนไลน์ในบทถัดไป
4. เป็นหลักฐานผลงานที่มีวันเวลากำกับชัดเจน ใช้ประกอบการขอวิทยฐานะได้

10.2 สมัครและสร้างที่เก็บโครงการ

1. เข้าเว็บ github.com แล้วสมัครสมาชิก ใช้อีเมลที่ครูใช้ประจำ
2. ยืนยันอีเมลตามที่ระบบแจ้ง
3. กดเครื่องหมายบวกที่มุมบนขวา แล้วเลือกสร้างที่เก็บใหม่
4. ตั้งชื่อเป็นภาษาอังกฤษ ใช้ขีดกลางแทนช่องว่าง เช่น competency-tracker
5. เลือกว่าจะให้เป็นแบบสาธารณะหรือแบบส่วนตัว
6. ยังไม่ต้องเลือกตัวเลือกเพิ่มเติมอะไร แล้วกดสร้าง

ควรเลือกสาธารณะหรือส่วนตัว

สาธารณะ เหมาะเมื่อครูอยากให้คนอื่นเห็นผลงาน เผยแพร่เป็นแหล่งเรียนรู้ หรือใช้อ้างอิงในผลงานวิชาการ

ส่วนตัว เหมาะเมื่อระบบยังไม่เสร็จ หรือมีข้อมูลที่ยังไม่อยากเปิดเผย

เปลี่ยนจากส่วนตัวเป็นสาธารณะทีหลังได้ตลอด ไม่ต้องกังวล

10.3 เอาโครงการขึ้น GitHub

ครูไม่ต้องพิมพ์คำสั่งเทคนิคเอง ให้สั่ง Claude Code ทำให้

```
ผมสร้างที่เก็บบน GitHub ไว้แล้ว ชื่อ competency-tracker
ที่อยู่คือ [วางที่อยู่ที่ GitHub แสดงให้]

ช่วยเชื่อมโครงการนี้เข้ากับที่เก็บนั้น แล้วอัปโหลดขึ้นไป
ก่อนอัปโหลด ช่วยตรวจด้วยว่ามีไฟล์ไหนที่ไม่ควรอัปโหลด
เช่น ไฟล์ที่มีรหัสผ่าน ถ้ามีให้บอกผมก่อน
```

ถ้าเป็นการอัปโหลดครั้งแรก ระบบอาจขอให้ครูเข้าสู่ระบบ GitHub ให้ทำตามที่หน้าจอบอก

10.4 ไฟล์ที่ห้ามอัปโหลดเด็ดขาด

ไฟล์ที่ชื่อขึ้นต้นด้วย .env มักเก็บรหัสผ่านและกุญแจเข้าถึงฐานข้อมูล ถ้าอัปโหลดขึ้นที่เก็บแบบสาธารณะ คนอื่นเอาไปใช้เข้าถึงข้อมูลของครูได้ทันที และมีโปรแกรมอัตโนมัติที่คอยไล่หาไฟล์พวกนี้ตลอดเวลา

การป้องกันทำได้ด้วยไฟล์ชื่อ .gitignore ซึ่งเป็นรายการไฟล์ที่ห้ามอัปโหลด ปกติโครงการที่สร้างด้วยเครื่องมือสมัยใหม่จะมีไฟล์นี้ให้อยู่แล้ว แต่ให้ครูสั่งตรวจอีกทีเพื่อความมั่นใจ

```
ช่วยตรวจไฟล์ .gitignore ว่าครอบคลุมไฟล์ที่ไม่ควรอัปโหลดครบไหม
โดยเฉพาะไฟล์ .env และโฟลเดอร์ node_modules
แล้วช่วยอธิบายให้ผมเข้าใจด้วยว่าแต่ละรายการคืออะไร
```

ถ้าเผลออัปโหลดรหัสผ่านขึ้นไปแล้ว การลบไฟล์ออกอย่างเดียวไม่พอ เพราะมันยังค้างอยู่ในประวัติ ให้เปลี่ยนรหัสผ่านหรือสร้างกุญแจใหม่ทันที แล้วค่อยลบไฟล์ออกจากที่เก็บ

10.5 ไฟล์ README สำหรับงานวิจัย

ไฟล์ README คือหน้าแรกที่คนเข้ามาดูที่เก็บของครูจะเห็น สำหรับนวัตกรรมที่ทำจากงานวิจัย ควรมีเนื้อหาแบบนี้

- ชื่อนวัตกรรมและคำอธิบายสั้นหนึ่งย่อหน้า
- ที่มาจากงานวิจัย บอกชื่อเรื่อง ผู้วิจัย และปีที่ทำ
- ระบบทำอะไรได้บ้าง
- ใครใช้และใช้ยังไง
- ที่อยู่เว็บที่เปิดใช้งานจริง
- ข้อมูลติดต่อและเงื่อนไขการนำไปใช้ต่อ

```
ช่วยเขียนไฟล์ README.md สำหรับโครงการนี้ เป็นภาษาไทย
เน้นว่าเป็นนวัตกรรมที่ต่อยอดจากงานวิจัย
ให้มีหัวข้อ ที่มาจากงานวิจัย ระบบทำอะไรได้บ้าง วิธีใช้งาน
และเงื่อนไขการนำไปใช้ต่อ
```

บทที่ 11 เอาขึ้นออนไลน์ด้วย Vercel และใช้งานจริง

11.1 Vercel คืออะไร

Vercel เป็นบริการที่เอาโครงการของครูไปติดตั้งบนเครื่องแม่ข่ายของเขา แล้วให้ที่อยู่เว็บมา ทำให้ทุกคนเข้าใช้ได้จากทุกที่ผ่านอินเทอร์เน็ต ครูไม่ต้องเปิดคอมพิวเตอร์ตัวเองทิ้งไว้

จุดเด่นคือเชื่อมกับ GitHub ได้ตรง ๆ พอครูอัปโหลดโค้ดใหม่ขึ้น GitHub ระบบจะอัปเดตเว็บให้อัตโนมัติภายในหนึ่งถึงสองนาที และมีแบบใช้ฟรีที่พอสำหรับงานระดับสถานศึกษา

11.2 ขั้นตอนเอาขึ้นออนไลน์

1. เข้าเว็บ vercel.com แล้วเลือกสมัครด้วยบัญชี GitHub จะได้เชื่อมกันอัตโนมัติ
2. อนุญาตให้ Vercel เข้าถึงที่เก็บโครงการของครู
3. เลือกที่เก็บโครงการที่จะเอาขึ้น
4. ระบบจะรู้เองว่าเป็นโครงการชนิดไหน ครูไม่ต้องตั้งค่าอะไร
5. ถ้าระบบต้องเชื่อมฐานข้อมูล ให้ใส่ค่าตั้งค่าในส่วนตัวแปรสภาพแวดล้อม ตามหัวข้อ 11.3
6. กดปุ่มเผยแพร่ แล้วรอประมาณหนึ่งถึงสามนาที
7. พอเสร็จ ระบบจะให้ที่อยู่เว็บมา ครูเปิดใช้ได้เลย

ที่อยู่ที่ได้จะลงท้ายด้วย vercel.app ถ้าอยากได้ที่อยู่ของสถานศึกษาเอง ตั้งค่าเพิ่มทีหลังได้ แต่สำหรับการใช้งานทั่วไป ที่อยู่เดิมก็พอแล้ว ไม่ต้องเสียเงินเพิ่ม

11.3 ตัวแปรสภาพแวดล้อม

ตัวแปรสภาพแวดล้อมคือที่เก็บรหัสผ่านและกุญแจเข้าถึงต่าง ๆ แยกออกจากตัวโค้ด เพื่อไม่ให้ความลับพวกนี้ไปโผล่ในที่เก็บโค้ด

ในเครื่องของครู ค่าพวกนี้อยู่ในไฟล์ .env ส่วนบน Vercel ให้เอาค่าเดียวกันไปใส่ในหน้าตั้งค่าของโครงการ หัวข้อตัวแปรสภาพแวดล้อม ใส่ทีละคู่ คือชื่อตัวแปรกับค่าของมัน

ถ้าใส่ไม่ครบหรือใส่ผิด ระบบจะขึ้นออนไลน์ไม่สำเร็จ หรือเชื่อมฐานข้อมูลไม่ได้ ให้ตรวจว่าชื่อตัวแปรสะกดตรงกันทุกตัวอักษร รวมทั้งตัวพิมพ์ใหญ่พิมพ์เล็กด้วย

ถ้าขึ้นออนไลน์ไม่ผ่านแล้วอ่านข้อความแสดงข้อผิดพลาดไม่รู้เรื่อง ให้คัดลอกทั้งหมดจากหน้า Vercel ไปวางในแชท แล้วถามว่าแปลว่าอะไร ต้องแก้ยังไง ไม่ต้องนั่งเดาเอง

11.4 ฐานข้อมูล ถ้าระบบต้องเก็บข้อมูล

ถ้านวัตกรรมของครูต้องเก็บข้อมูล เช่น คะแนนนักเรียน ก็ต้องมีฐานข้อมูล ตัวที่นิยมใช้คู่กันและมีแบบฟรี คือ Supabase ซึ่งให้ทั้งฐานข้อมูลและระบบเข้าสู่ระบบในตัว

ครูไม่ต้องเข้าใจการออกแบบฐานข้อมูล ให้สั่ง Claude Code จัดการให้

```
ระบบนี้ต้องเก็บข้อมูลตามที่ระบุในไฟล์ CLAUDE.md
ช่วยตั้งค่าฐานข้อมูลด้วย Supabase โดย

1. บอกผมก่อนว่าต้องไปสร้างอะไรบ้างในเว็บ Supabase
2. บอกว่าต้องคัดลอกค่าอะไรมาใส่ตรงไหน
3. สร้างตารางฐานข้อมูลตามข้อมูลที่ระบบต้องเก็บ
4. เชื่อมระบบเข้ากับฐานข้อมูล

ช่วยอธิบายทีละขั้น และรอให้ผมทำเสร็จก่อนค่อยไปขั้นต่อไป
```

ประโยคสุดท้ายที่บอกว่า รอให้ผมทำเสร็จก่อนค่อยไปขั้นต่อไป สำคัญมาก ไม่งั้นมันจะพ่นขั้นตอนมาสิบขั้นรวดเดียว แล้วครูจะทำตามไม่ทันและงงว่าตัวเองอยู่ขั้นไหน

11.5 ทดสอบก่อนเปิดให้นักเรียนใช้

ทดสอบเรื่อง	ทดสอบยังไง
เปิดได้จากเครื่องอื่น	เปิดที่อยู่เว็บจากมือถือที่ปิดไวไฟแล้ว
ใช้บนมือถือได้จริง	ลองใช้ครบหนึ่งรอบบนมือถือ ไม่ใช่บนคอมพิวเตอร์
ข้อมูลบันทึกจริง	บันทึกข้อมูล ปิดเบราว์เซอร์ เปิดใหม่ แล้วดูว่าข้อมูลยังอยู่ไหม
สิทธิ์แยกตามบทบาท	เข้าสู่ระบบด้วยบัญชีนักเรียน ดูว่าเห็นข้อมูลคนอื่นไหม
ใช้พร้อมกันได้	ให้เพื่อนครูใช้พร้อมกันสองถึงสามคน
ดึงข้อมูลออกได้	ดึงไฟล์ออกมาแล้วเปิดด้วย Excel ดูว่าอ่านภาษาไทยได้ไหม

11.6 เอาไปเก็บข้อมูลวิจัยจริง เรื่องที่ต้องระวัง

พอนวัตกรรมถูกเอาไปเก็บข้อมูลจริงกับนักเรียน มันจะกลายเป็นเครื่องมือวิจัยที่ต้องอยู่ภายใต้มาตรฐานจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ครูควรทำตามนี้

1. ขออนุญาตจากนักเรียน และจากผู้ปกครองถ้านักเรียนอายุต่ำกว่าเกณฑ์ โดยบอกให้ชัดว่าเก็บข้อมูลอะไร เอาไปทำอะไร และเก็บไว้นานแค่ไหน
2. เก็บข้อมูลเท่าที่จำเป็นต่อการวิจัยเท่านั้น เลี่ยงการเก็บเลขบัตรประชาชนหรือข้อมูลอ่อนไหว

3. กำหนดสิทธิ์ให้ชัด นักเรียนเห็นเฉพาะข้อมูลตัวเอง ครูเห็นเฉพาะห้องที่ตัวเองรับผิดชอบ
4. บอกช่องทางให้นักเรียนขอดู ขอแก้ หรือขอลบข้อมูลของตัวเองได้
5. กำหนดว่าจะเก็บข้อมูลไว้นานแค่ไหน และจะทำลายอย่างไรเมื่อวิจัยเสร็จ
6. ถ้างานวิจัยต้องผ่านคณะกรรมการจริยธรรม ให้ระบุการใช้ระบบนี้ไว้ในเอกสารขอรับการพิจารณาด้วย

การเอาข้อมูลนักเรียนไปเก็บบนบริการภายนอกโดยไม่ได้ขออนุญาต เป็นความเสี่ยงตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ควรคุยกับผู้บริหารสถานศึกษาก่อนเอาไปใช้ในวงกว้าง

11.7 เอาไปใช้ประกอบผลงานวิชาการ

นวัตกรรมที่ครูสร้างเอาไปใช้ประกอบผลงานวิชาการได้หลายแบบ ควรเตรียมหลักฐานให้ครบตั้งแต่ต้น

- ที่อยู่เว็บที่เปิดใช้ได้จริง และที่อยู่ที่เก็บโค้ดบน GitHub
- ภาพหน้าจอทุกหน้าหลักของระบบ
- เอกสารข้อกำหนดที่ทำไว้ในบทที่ 5 ซึ่งแสดงความเชื่อมโยงกับกรอบแนวคิดวิจัย
- ผลการทดลองใช้และข้อสังเกตของคนที่มาลองใช้ในบทที่ 7
- ข้อมูลการใช้งานจริง เช่น จำนวนผู้ใช้ จำนวนข้อมูลที่เก็บได้ เวลาที่ประหยัดได้
- ประวัติการพัฒนาบน GitHub ซึ่งมีวันเวลากำกับทุกครั้ง เป็นหลักฐานที่ตรวจสอบได้

ควรเขียนไว้ในรายงานอย่างตรงไปตรงมาว่าใช้ AI ช่วยในกระบวนการพัฒนา โดยครูเป็นคนกำหนดข้อกำหนด ตรวจสอบ และรับผิดชอบผลลัพธ์ทั้งหมด แนวปฏิบัตินี้ตรงกับมาตรฐานความซื่อสัตย์ทางวิชาการที่วารสารและสถาบันต่าง ๆ กำหนดไว้

11.8 หลังจากนี้ทำอะไรต่อ

พอรุ่นแรกใช้งานได้แล้ว รอบต่อไปคือเก็บข้อสังเกตจากคนใช้จริง เอามาปรับ แล้วปล่อยรุ่นใหม่ ซึ่งเป็นวงจรเดียวกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ครูคุ้นเคยอยู่แล้ว

ข้อแนะนำสำหรับรอบต่อไป ให้ปรับจากสิ่งที่คนใช้จริงบอกเท่านั้น ไม่ใช่จากสิ่งที่ครูคิดเอง และให้เพิ่มของทีละอย่างพร้อมประเมินผลทุกครั้ง

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก คลังคำสั่งพร้อมใช้

คำสั่งพวกนี้คัดลอกไปใช้ได้เลย แค่เปลี่ยนข้อความในวงเล็บเหลี่ยมเป็นข้อมูลของครูเอง

หมวดที่ 1 ตั้งต้นการสนทนา

1.1 บอกให้ AI รู้จักเราก่อน ใช้ตอนเริ่มแชทใหม่ทุกครั้ง
ผมเป็นครูผู้สอน ไม่เคยเขียนโปรแกรมมาก่อนเลย
เวลาอธิบายอะไร ขอให้ใช้ภาษาที่คนทั่วไปเข้าใจ
ห้ามใช้ศัพท์เทคนิคโดยไม่อธิบาย
ถ้าผมสั่งอะไรกำกวม ให้ถามผมก่อน อย่าเดาเอง
และถ้าเป็นขั้นตอนหลายขั้น ให้บอกทีละขั้น รอผมทำเสร็จค่อยไปต่อ

1.2 ขอให้ช่วยวางแผนก่อนลงมือ
ก่อนจะเริ่มทำ ช่วยบอกผมก่อนว่าจะทำอะไรบ้าง กี่ขั้นตอน
แต่ละขั้นใช้เวลาประมาณเท่าไร แล้วรอผมยืนยันก่อนค่อยเริ่ม

หมวดที่ 2 วิเคราะห์งานวิจัย

2.1 ตรวจความสอดคล้องภายในงานวิจัย
ช่วยตรวจว่าวัตถุประสงค์ กรอบแนวคิด เครื่องมือวิจัย
และวิธีวิเคราะห์ข้อมูลในเอกสารนี้ สอดคล้องกันไหม
ถ้าเจอจุดที่ไม่สอดคล้อง ช่วยบอกพร้อมเหตุผล

2.2 หาช่องว่างที่นวัตกรรมจะเข้าไปเติม
จากงานวิจัยนี้ มีขั้นตอนไหนในการทำงานจริงของครู
ที่ยังต้องทำด้วยมือ เสียเวลา หรือผิดพลาดง่าย
ช่วยบอกมา 5 จุด เรียงจากจุดที่คุ้มที่สุดถ้าเอาเทคโนโลยีเข้าไปช่วย

2.3 แปลงตัวชี้วัดเป็นโครงสร้างข้อมูล
จากตัวชี้วัดทั้งหมดในเครื่องมือวิจัย ช่วยออกแบบว่า
ถ้าจะเก็บข้อมูลพวกนี้ในระบบคอมพิวเตอร์ ควรมีชุดข้อมูลอะไรบ้าง
แต่ละชุดเก็บอะไร เชื่อมโยงกันยังไง
อธิบายด้วยภาษาที่คนไม่เขียนโปรแกรมเข้าใจ

หมวดที่ 3 ออกแบบนวัตกรรม

3.1 ตัดขอบเขตให้พอดีกับกำลัง

```
จากรายการทั้งหมดนี้ ช่วยเลือกเฉพาะที่จำเป็นที่สุด
ให้ระบบใช้งานได้ครบหนึ่งวงจร โดยครู 1 คนที่ไม่เขียนโปรแกรม
ทำเสร็จได้ใน 2 สัปดาห์ พร้อมบอกเหตุผลว่าทำไมถึงตัดที่เหลือออก
```

```
3.2 ออกแบบเส้นทางการใช้งาน
ช่วยเขียนเส้นทางการใช้งานของผู้ใช้แต่ละกลุ่ม
ตั้งแต่เปิดระบบจนทำงานเสร็จ เป็นลำดับทีละหน้าจอ
พร้อมบอกจุดที่ผู้ใช้อาจสับสน
```

```
3.3 ตรวจว่าเชื่อมโยงกับงานวิจัยจริงไหม
ช่วยตรวจว่าทุกอย่างในข้อกำหนดนี้ เชื่อมกับตัวชี้วัด
หรือกรอบแนวคิดในงานวิจัยของผมไหม
ถ้าข้อไหนไม่เชื่อม ช่วยบอกและเสนอว่าควรตัดออกไหม
```

หมวดที่ 4 สร้างชิ้นงาน

```
4.1 เริ่มของใหม่
ช่วยสร้าง [ชื่อสิ่งที่ต้องการ] ตามข้อกำหนดใน CLAUDE.md
ก่อนลงมือ ช่วยอธิบายแผนให้ผมฟังก่อน แล้วรอผมยืนยัน
```

```
4.2 ขออธิบายสิ่งที่เพิ่งทำ
ช่วยอธิบายว่าไฟล์ที่เพิ่งสร้างหรือแก้ ทำหน้าที่อะไรบ้าง
อธิบายแบบที่ครูที่ไม่เคยเขียนโปรแกรมเข้าใจได้
และบอกด้วยว่าถ้าผมอยากแก้ข้อความบนหน้าจอ ต้องแก้ที่ไฟล์ไหน
```

```
4.3 ตรวจความคืบหน้าเทียบกับข้อกำหนด
ช่วยเทียบสิ่งที่ระบบทำได้ตอนนี้ กับรายการในไฟล์ CLAUDE.md
แล้วสรุปเป็นตารางว่าข้อไหนเสร็จแล้ว ข้อไหนยังไม่เสร็จ
และข้อไหนทำแล้วแต่ยังมีปัญหา
```

หมวดที่ 5 แก้ปัญหา

```
5.1 แก้ข้อผิดพลาด
เกิดข้อผิดพลาดตอน [อธิบายว่ากำลังทำอะไรอยู่]
ข้อความที่ขึ้นคือ [วางข้อความทั้งหมด]
ช่วยอธิบายสาเหตุด้วยภาษาที่ผมเข้าใจก่อน แล้วค่อยแก้ให้
```

```
5.2 เมื่อแก้ไม่หายสักที
เราแก้ปัญหานี้มา 3 รอบแล้วยังไม่หาย
ขอให้หยุดแก้แบบเดิม แล้วทบทวนใหม่ตั้งแต่ต้นว่าสาเหตุจริงคืออะไร
```

มีความเป็นไปได้กี่ทาง แล้วเสนอแนวทางแก้ที่ต่างจากเดิม

5.3 ย้อนกลับ

การแก้ครั้งล่าสุดทำให้ระบบทำงานผิดพลาด
ช่วยย้อนกลับไปจุดที่บันทึกไว้ล่าสุดที่ระบบทำงานได้ถูกต้อง
แล้วบอกผมว่าย้อนกลับไปถึงจุดไหน

หมวดที่ 6 ทดสอบและตรวจสอบ

6.1 ตรวจความปลอดภัยเบื้องต้น

ช่วยตรวจว่าระบบนี้มีจุดไหนที่ผู้ใช้คนหนึ่งอาจเข้าถึงข้อมูล
ของผู้ใช้คนอื่นได้ไหม และมีรหัสผ่านหรือกุญแจเข้าถึงใด
หลุดอยู่ในโค้ดไหม

6.2 ตรวจการใช้งานบนมือถือ

ช่วยตรวจว่าทุกหน้าจอใช้บนมือถือได้ดีไหม
โดยเฉพาะขนาดตัวอักษร ขนาดปุ่ม และการกรอกข้อมูล
ถ้ามีจุดที่ควรปรับ ช่วยบอกและแก้ให้

6.3 เตรียมส่งมอบ

ช่วยตรวจความพร้อมก่อนเอาระบบไปใช้จริง
ทั้งข้อผิดพลาดที่ยังค้างอยู่ ข้อความภาษาไทยที่ผิด
และสิ่งที่ผมควรเตรียมก่อนให้นักเรียนใช้

หมวดที่ 7 ทำเอกสารประกอบผลงาน

7.1 คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ใช้

ช่วยเขียนคู่มือการใช้งานระบบนี้ สำหรับครูผู้ใช้ทั่วไป
ยาวไม่เกิน 3 หน้า เป็นภาษาไทย
เขียนเป็นขั้นตอนที่ทำตามได้ ไม่ใช้ศัพท์เทคนิค

7.2 สรุปกระบวนการพัฒนาเพื่อประกอบผลงานวิชาการ

ช่วยสรุปกระบวนการพัฒนานวัตกรรมนี้ตั้งแต่ต้นจนจบ
ในรูปแบบที่เอาไปใส่ในรายงานผลงานทางวิชาการได้
ประกอบด้วย ที่มาจากงานวิจัย แนวคิดการออกแบบ
ขั้นตอนการพัฒนา และผลการทดลองใช้

ภาคผนวก ข คำถามที่พบบ่อย

เรื่องความสามารถและความกังวล

ผมอายุเยอะแล้ว ไม่เก่งคอมพิวเตอร์ ทำได้จริงหรือ

ทำได้ครับ สิ่งที่ต้องใช้จริง ๆ คือการพิมพ์ภาษาไทยเป็น เปิดเว็บเป็น และคัดลอกวางเป็น ส่วนที่เหลือ AI ทำให้หมด ครูหลายท่านที่อายุห้าสิบกว่าก็ทำได้ เพราะสิ่งที่ยากจริง ๆ ไม่ใช่เรื่องเทคนิค แต่เป็นความชัดเจนว่าเราอยากได้อะไร ซึ่งครูมีอยู่แล้ว

ต้องใช้เวลาเท่าไรถึงจะได้ระบบแรก

ถ้าทำวันละหนึ่งถึงสองชั่วโมง ระบบง่าย ๆ ที่ใช้งานได้จริงใช้เวลาประมาณสองสัปดาห์ ครูที่มีเวลาว่างต่อเนื่องอาจเสร็จภายในสามถึงห้าวัน อย่ารีบ เพราะช่วงแรกจะช้าหน่อยเนื่องจากต้องทำความคุ้นเคย

ถ้าถามคำถามซ้ำ ๆ จะเสียโควตาเยอะไหม

การถามคำถามสั้น ๆ ใช้โควตาน้อยมาก สิ่งที่กินโควตาจริง ๆ คือการให้อ่านไฟล์ยาว ๆ และการให้เขียนโค้ดจำนวนมาก ดังนั้นถามได้เต็มที่ ไม่ต้องประหยัดคำถาม

กลัวว่าถามแล้วดูโง่

AI ไม่ได้ตัดสินใคร และไม่มีใครเห็นบทสนทนาของครูนอกจากตัวครูเอง ที่สำคัญกว่านั้น การไม่ถามแล้วทำต่อทั้งที่ไม่เข้าใจ อันตรายกว่ามาก เพราะจะพังทีหลังแล้วแก้ไม่เป็น

เรื่องค่าใช้จ่าย

จำเป็นต้องเสียเงินจริงหรือ ใช้ฟรีไม่ได้เหรอ

ขั้นตอนคิดและออกแบบในภาคที่ 2 ใช้แบบฟรีได้ แต่พอถึงขั้นสร้างของจริงด้วย Claude Code ต้องใช้แพ็กเกจแบบเสียเงิน ถ้างบจำกัดจริง ๆ แนะนำให้ทำงานคิดและออกแบบให้เสร็จก่อนด้วยแบบฟรี แล้วค่อยสมัครแบบเสียเงินเดือนเดียวตอนลงมือสร้าง

จ่ายแล้วยกเลิกได้ไหม

ได้ครับ ยกเลิกได้ในหน้าตั้งค่า และยังใช้ได้จนครบรอบบิลที่จ่ายไปแล้ว จึงไม่จำเป็นต้องผูกมัดระยะยาว

ไม่มีบัตรเครดิตเลย ทำยังไง

ใช้ TrueMoney Mastercard แบบ Virtual ตามวิธีในบทที่ 2 สมัครในแอปได้เลย ไม่ต้องไปธนาคาร ไม่ต้องมีสลิปเงินเดือน

ผูกบัตรแล้วขึ้นว่าไม่สำเร็จ

สาเหตุที่พบบ่อยมีสามอย่าง หนึ่งเงินในวอลเล็ตไม่พอเมื่อรวมค่าแปลงสกุลเงิน 3.5 เปอร์เซ็นต์แล้ว สองชื่อที่กรอกไม่ตรงกับชื่อบนบัตร สามระบบตัดเงินไม่ผ่านชั่วคราว ให้เติมเงินเผื่อไว้ แล้วลองใหม่หลังผ่านไปสัก 10 นาที

ใช้บัตรของโรงเรียนหรือเบิกงบได้ไหม

แล้วแต่ระเบียบของแต่ละสถานศึกษา ให้ปรึกษาฝ่ายการเงินก่อน บางแห่งเบิกได้ในหมวดค่าวัสดุหรือค่าใช้สอยเพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอน แนะนำให้เตรียมเอกสารชี้แจงว่าใช้ทำอะไรและเกิดผลอะไรกับผู้เรียน

เรื่องการทำงานกับ AI

AI ทำงานไม่ตรงกับที่สั่ง ทำยังไง

อย่าเพิ่งสั่งใหม่ทั้งหมด ให้บอกก่อนว่าส่วนไหนใช้ได้แล้ว แล้วชี้เฉพาะจุดที่ผิด เช่น ส่วนแสดงผลใช้ได้แล้ว แต่ตรงกรอกคะแนนผมอยากให้เป็นแบบนี้แทน วิธีนี้กันมันไม่ให้รื้อของดีทิ้ง

มันลืมสิ่งที่คุยกันไปแล้ว

เป็นเรื่องปกติเมื่อคุยยาวขึ้น วิธีแก้คือให้มันอ่านไฟล์ CLAUDE.md ใหม่ หรือขอสรุปสถานะปัจจุบัน แล้วเอาไปเริ่มแชทใหม่ ตามวิธีในหัวข้อ 6.6

จะรู้ได้ไงว่าสิ่งที่มันบอกถูกหรือผิด

สำหรับเรื่องโค้ด ให้ดูที่ผลลัพธ์ ถ้ารันแล้วทำงานได้ตามที่ต้องการก็ถือว่าใช้ได้ แต่สำหรับข้อมูลทางวิชาการ เช่น ตัวเลข ชื่อทฤษฎี หรือการอ้างอิง ต้องตรวจกับต้นฉบับเสมอ เพราะ AI แต่งขึ้นมาได้แบบที่ฟังดูน่าเชื่อถือมาก

ควรพิมพ์ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

พิมพ์ภาษาไทยได้เลยครับ ไม่ต้องแปลเป็นอังกฤษ คุณภาพไม่ต่างกัน และครูจะสื่อสารได้แม่นกว่าเมื่อใช้ภาษาที่ตัวเองถนัด

สั่งครั้งเดียวได้ทั้งระบบเลยไม่ได้เหรอ

สั่งได้ แต่ไม่ควร เพราะจะได้โค้ดกองใหญ่ที่พังหลายจุดพร้อมกัน แล้วหาสาเหตุไม่เจอ ให้สั่งทีละอย่างและทดสอบทุกครั้ง จะช้ากว่าตอนแรกแต่เร็วกว่ามากในภาพรวม

เรื่องเทคนิคที่มักติด

พิมพ์คำสั่งแล้วขึ้นว่าไม่รู้จักคำสั่งนี้

มักเกิดจากยังไม่ได้ติดตั้ง หรือติดตั้งแล้วแต่ยังไม่ได้ปิดเปิดหน้าต่างพิมพ์คำสั่งใหม่ ให้ปิดแล้วเปิดใหม่ก่อน ถ้ายังไม่ได้ค่อยติดตั้งใหม่

รันแล้วเปิด localhost ไม่ได้

ส่วนใหญ่เกิดจากรันคำสั่งผิดโฟลเดอร์ ให้พิมพ์ pwd ดูว่าอยู่ในโฟลเดอร์โครงการหรือเปล่า

ภาษาไทยในไฟล์ที่ดึงออกมาเป็นตัวประหลาด

เกิดจากรหัสอักขระของไฟล์ไม่ถูก ให้สั่งว่า ช่วยแก้ให้ไฟล์ที่ดึงออกมาเป็น UTF-8 พร้อม BOM เพื่อให้ Excel อ่านภาษาไทยได้ถูกต้อง

ระบบใช้ได้ในเครื่องผม แต่พอขึ้นออนไลน์แล้วพัง

สาเหตุที่พบบ่อยที่สุดคือลืมใส่ตัวแปรสภาพแวดล้อมบน Vercel หรือใส่ไม่ครบ ให้คัดลอกข้อความแสดงข้อผิดพลาดจากหน้า Vercel ไปให้ AI อ่าน

อยากแก้ข้อความบนหน้าจอเองโดยไม่ต้องพึ่ง AI

ทำได้ ให้ถามว่า ถ้าผมอยากแก้ข้อความนี้เอง ต้องเปิดไฟล์ไหน บรรทัดไหน แล้วมันจะบอกให้ ครูแก้ในโปรแกรมแก้ข้อความธรรมดาแล้วบันทึกได้เลย

เรื่องการนำไปใช้

เอาไปใช้กับนักเรียนจริงได้เลยไหม

ควรทดสอบตามตารางในหัวข้อ 11.5 ให้ครบก่อน และควรขออนุญาตนักเรียนกับผู้ปกครองตามหัวข้อ 11.6 โดยเฉพาะถ้าระบบเก็บข้อมูลรายบุคคล

ใช้ประกอบการขอวิทยฐานะได้ไหม

ได้ครับ แต่ต้องเตรียมหลักฐานให้ครบตามหัวข้อ 11.7 ที่สำคัญคือต้องแสดงให้เห็นว่านวัตกรรมนี้เชื่อมโยงกับงานวิจัยและตัวชี้วัดอย่างไร ไม่ใช่แค่มีเว็บหนึ่งเว็บ

ต้องบอกไหมว่าใช้ AI ช่วยทำ

ควรบอกครับ และเป็นเรื่องดีด้วย ให้เขียนว่าใช้ AI ช่วยในกระบวนการพัฒนา โดยครูเป็นผู้กำหนดข้อกำหนด ตรวจสอบ และรับผิดชอบผลลัพธ์ทั้งหมด ตรงไปตรงมาแบบนี้ตรงกับมาตรฐานความซื่อสัตย์ทางวิชาการ

เพื่อนครูอยากเอาไปใช้บ้าง ทำยังไง

ถ้าที่เก็บเป็นแบบสาธารณะ เพื่อนครูคัดลอกไปปรับใช้ได้เลย แต่ควรเขียนเงื่อนไขการนำไปใช้ไว้ในไฟล์ README ให้ชัด และถ้าเป็นระบบที่เก็บข้อมูลนักเรียน ควรให้แต่ละสถานศึกษาแยกฐานข้อมูลของตัวเอง

ภาคผนวก ค รายการตรวจสอบก่อนเอาขึ้นออนไลน์

ลำดับ	รายการ	ตรวจแล้ว
1	ไม่มีรหัสผ่านหรือกุญแจเข้าถึงอยู่ในไฟล์โค้ด	
2	ไฟล์ .env ถูกกันไม่ให้อัปโหลดขึ้น GitHub แล้ว	
3	ลองใช้ครบทุกฟังก์ชันบนมือถือแล้ว	
4	ข้อมูลบันทึกและเรียกกลับมาได้จริง	
5	ผู้ใช้แต่ละบทบาทเห็นเฉพาะข้อมูลที่ควรเห็น	
6	ข้อความภาษาไทยบนหน้าจอถูกต้อง ไม่มีคำผิด	
7	ดึงข้อมูลออกแล้วเปิดด้วย Excel ได้ อ่านภาษาไทยได้	
8	มีไฟล์ README อธิบายที่มาจากงานวิจัยแล้ว	
9	เตรียมเอกสารขออนุญาตนักเรียนและผู้ปกครองแล้ว	
10	คุยกับผู้บริหารเรื่องการใช้ข้อมูลนักเรียนแล้ว	
11	บันทึกภาพหน้าจอทุกหน้าเก็บเป็นหลักฐานผลงานแล้ว	
12	สำรองโครงการไว้ที่อื่นนอกจากในเครื่องแล้ว	

ภาคผนวก ง คำศัพท์ฉบับครู

คำศัพท์	แปลง่าย ๆ ว่า
Repository หรือ Repo	ที่เก็บโครงการหนึ่งโครงการบน GitHub
Commit	บันทึกความคืบหน้าหนึ่งครั้ง เหมือนบันทึกเกม
Push	ส่งสิ่งที่บันทึกไว้ในเครื่องขึ้นไปเก็บบน GitHub
Deploy	เอาโครงการขึ้นออนไลน์ให้คนอื่นเข้าใช้ได้
Localhost	เครื่องคอมพิวเตอร์ของเราเอง เว็บที่รันตรงนี้มีแต่เราเห็น
Terminal	หน้าต่างสีดำที่ใช้พิมพ์คำสั่งสั่งงานคอมพิวเตอร์
Frontend	ส่วนหน้าจอที่ผู้ใช้เห็นและกดใช้
Backend	ส่วนเบื้องหลังที่ประมวลผลและติดต่อฐานข้อมูล
Database	ที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ เช่น คะแนนนักเรียน
Environment Variable	ที่เก็บรหัสผ่านและค่าตั้งค่า แยกออกจากตัวโค้ด
Bug	ข้อผิดพลาดในโปรแกรมที่ทำให้ทำงานไม่ถูกต้อง
Responsive	หน้าเว็บที่ปรับขนาดได้ ใช้ได้ทั้งมือถือและคอมพิวเตอร์
Next.js	เครื่องมือสำเร็จรูปสำหรับสร้างเว็บสมัยใหม่
Tailwind CSS	เครื่องมือช่วยจัดหน้าตาเว็บให้สวยได้เร็ว
Supabase	บริการฐานข้อมูลออนไลน์ที่มีระบบเข้าสู่ระบบในตัว
Prompt	ข้อความคำสั่งที่เราพิมพ์บอก AI
Token	หน่วยนับปริมาณข้อความที่ AI อ่านและเขียน ใช้คิดโควตา

ภาคผนวก จ ปัญหาที่พบบ่อยและวิธีแก้

อาการ	สาเหตุที่พบบ่อย	วิธีแก้
พิมพ์คำสั่งแล้วขึ้นว่าไม่รู้จักคำสั่ง	ยังไม่ได้ติดตั้ง หรือยังไม่ได้เปิดหน้าต่างใหม่	ปิดแล้วเปิดหน้าต่างคำสั่งใหม่ ถ้ายังไม่ได้ค่อยติดตั้งใหม่
รันแล้วเปิด localhost ไม่ได้	รันคำสั่งผิดโฟลเดอร์	พิมพ์ pwd ดูว่าอยู่ในโฟลเดอร์โครงการหรือเปล่า
AI ลืมข้อตกลงเดิม	คุยยาวเกินไปในแชทเดียว	สั่งให้อ่าน CLAUDE.md ใหม่ หรือขอสรุปแล้วเริ่มแชทใหม่
แก้จุดหนึ่งแล้วอีกจุดพัง	แก้หลายอย่างพร้อมกันโดยไม่ได้บันทึก	ย้อนกลับไปจุดที่บันทึกไว้ แล้วแก้ทีละอย่าง
เอาขึ้น Vercel ไม่สำเร็จ	ตัวแปรสภาพแวดล้อมไม่ครบหรือโค้ดมีข้อผิดพลาด	คัดลอกข้อความแสดงข้อผิดพลาดจากหน้า Vercel ไปให้ AI อ่าน
ภาษาไทยในไฟล์ที่ดึงออกเป็นตัวประหลาด	รหัสอักขระของไฟล์ไม่ถูก	สั่งให้ดึงออกเป็น UTF-8 พร้อม BOM เพื่อให้ Excel อ่านได้
ระบบช้าเมื่อมีคนใช้หลายคน	ดึงข้อมูลมากเกินจำเป็น	สั่งให้ตรวจและปรับให้ดึงเท่าที่จำเป็น
นักเรียนเห็นข้อมูลของคนอื่น	ยังไม่ได้กำหนดสิทธิ์การเข้าถึง	สั่งให้ตรวจและกำหนดสิทธิ์ตามบทบาททันที
ตัดเงินไม่ผ่านตอนต่ออายุ	เงินในวอลเล็ตไม่พอ	เติมเงินให้เกินยอดอย่างน้อย 100 บาท แล้วตั้งเตือนไว้ทุกเดือน

คำแนะนำสุดท้าย

สิ่งที่ทำให้ครูสร้างนวัตกรรมสำเร็จ ไม่ใช่ความเก่งด้านเทคโนโลยี แต่คือความชัดเจนว่าตัวเองต้องการอะไร และความอดทนที่จะวนแก้จนกว่าจะได้ ทั้งสองอย่างนี้ครูนักวิจัยมีอยู่แล้วจากการทำวิจัย

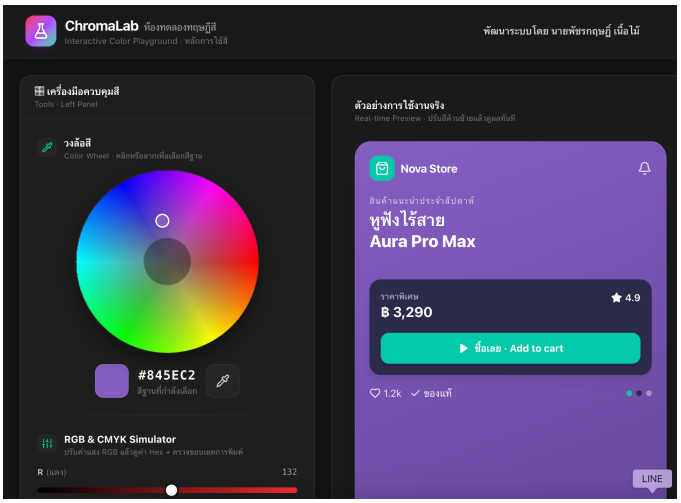
ขอย้ำอีกครั้งว่า ค่อย ๆ คุยไปเรื่อย ๆ ติดตรงไหนก็ถาม ไม่เข้าใจก็ถามซ้ำ ไม่ต้องเกรงใจ ไม่ต้องกลัวว่าคำถามจะดูไม่ฉลาด ถามจนกว่าจะได้ในสิ่งที่ต้องการ

และขอให้เริ่มจากของเล็ก ๆ ที่ใช้ได้จริงหนึ่งอย่างก่อน นวัตกรรมที่นักเรียนได้ใช้จริงหนึ่งชิ้น มีค่ามากกว่าแผนพัฒนาระบบสมบูรณ์แบบที่ไม่เคยเกิดขึ้น

ตัวอย่างผลงานที่พัฒนาด้วย Claude Code

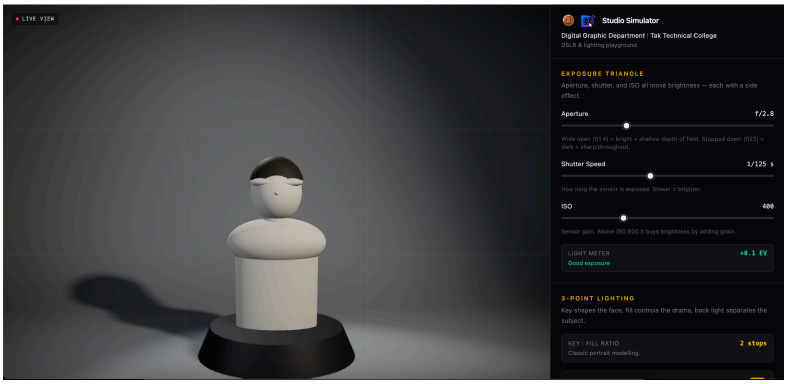
Chromalab ห้องทดลองทฤษฎีสี

https://chromalab-zler.vercel.app/



Studio Simulator ระบบจำลองการถ่ายภาพในสตูดิโอ

https://photo-studio-sim.vercel.app/



Drone flight simulator ระบบจำลองการบังคับอากาศยานไร้คนขับ

https://drone-flight-simulator-theta.vercel.app/

