

**ร่าง ขอบเขตของงาน (Terms of Reference TOR) การจัดหาซอฟต์แวร์สำเร็จรูป
พร้อมพัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน ระยะที่ 2
ภายใต้โครงการส่งเสริมการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานทุกที่ทุกเวลา ระยะที่ 2**

1. หลักการและเหตุผล

ภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ได้กำหนดเป้าหมายแนวทางการพัฒนา เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมโดยมุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต ควบคู่กับการปฏิรูปที่สำคัญทั้งในส่วนของการปรับเปลี่ยนค่านิยมและวัฒนธรรม เพื่อให้คนมีความดีอยู่ในวิถีการดำเนินชีวิตและมีจิตสำนึกร่วมในการสร้างสังคมที่น่าอยู่ และมีการปฏิรูปการเรียนรู้แบบพลิกโฉม ในทุกระดับตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยการพัฒนาระบบการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้และมีใจใฝ่เรียนรู้ตลอดเวลา ประกอบกับกระทรวงศึกษาธิการมีนโยบายเรียนดีมีความสุข ลดภาระนักเรียน ผู้ปกครอง โดยส่งเสริมการเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา (Anywhere Anytime) เรียนฟรี มีงานทำ ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีระบบหรือแพลตฟอร์มการเรียนรู้ โดยผู้เรียนไม่เสียค่าใช้จ่ายเพื่อสร้างความเสมอภาคทางการศึกษา ดังนั้นจำเป็นต้องพัฒนาระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อพัฒนาผู้เรียน ให้สามารถก้าวทันกับการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองได้อย่างต่อเนื่องแม้จะออกจากระบบการศึกษาแล้ว รวมถึงพัฒนา ส่งเสริม และรักษากลุ่มผู้มีความสามารถพิเศษของประเทศให้มีจำนวนเพียงพอ ที่จะผลักดันการเติบโตบนฐานเทคโนโลยีและนวัตกรรม และการปฏิรูประบบเสริมสร้างความรอบรู้และจิตสำนึกทางสุขภาพ เพื่อให้คนไทยมีศักยภาพในการจัดการสุขภาพที่ดีได้ด้วยตนเอง พร้อมกับการสร้างครอบครัวที่เข้มแข็งอบอุ่น ซึ่งเป็นการวางรากฐานการส่งต่อเด็กที่มีคุณภาพสู่การพัฒนาในช่วงอายุถัดไปด้วยการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ใหม่ การเปลี่ยนบทบาทครู การเพิ่มประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาระบบนิเวศการจัดการเรียนรู้ทุกที่ทุกเวลาของประเทศไทยโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (Thailand's Digital Learning Management Ecosystem: TDLME) ซึ่งระบบนิเวศใหม่ที่พัฒนาขึ้นจะเป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการศึกษาจากเดิมมาสู่การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน รองรับการบริหารจัดการของสถานศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และรองรับการจัดการเรียนรู้ที่ประชากรของประเทศมีโอกาสในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของตนเองได้ตามความถนัด ความสนใจ นำไปสู่การประกอบสัมมาอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสนับสนุนให้ประชากรของประเทศ ได้พัฒนาด้านตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

ซึ่งในปี พ.ศ. 2567 ได้มีการจัดทำโครงการ “การส่งเสริมการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานทุกที่ทุกเวลา” ในการพัฒนาดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อการเรียนรู้แห่งชาติ (National Digital Learning Platform: NDLP) ระยะที่ 1 เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเทคโนโลยีดิจิทัลของกระทรวงศึกษาธิการ โดยสามารถรองรับโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยนำร่องโรงเรียนคุณภาพ และโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 1,018 โรงเรียน

1. นาย [Signature]	2. นาย [Signature]	3. นาย [Signature]	4. นาย [Signature]	5. นาย [Signature]	6. นาย [Signature]
7. นาย [Signature]	8. นาย [Signature]	9. นาย [Signature]	10. นาย [Signature]	11. นาย [Signature]	12. นาย [Signature]
13. นาย [Signature]	14. นาย [Signature]	15. นาย [Signature]	16. นาย [Signature]	17. นาย [Signature]	18. นาย [Signature]
19. นาย [Signature]	20. นาย [Signature]	21. นาย [Signature]	22. นาย [Signature]	23. นาย [Signature]	24. นาย [Signature]
25. นาย [Signature]	26. นาย [Signature]	27. นาย [Signature]	28. นาย [Signature]	29. นาย [Signature]	30. นาย [Signature]
31. นาย [Signature]					

ดังนั้น เพื่อเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาให้รองรับโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน จำนวน 29,082 โรงเรียน และโรงเรียนในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ครอบคลุมสถานศึกษาใน
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน รวมถึงรองรับการให้บริการในระดับกระทรวงศึกษาธิการ
ทั้งหมด จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการจัดหาซอฟต์แวร์สำเร็จรูป พร้อมพัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้
แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน ระยะที่ 2 ภายใต้โครงการส่งเสริมการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานทุกที่ทุกเวลา
ระยะที่ 2 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 ถึง พ.ศ. 2572 ขึ้น

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อจัดหาซอฟต์แวร์สำเร็จรูปเกี่ยวกับระบบรักษาความปลอดภัยข้อมูล ระบบเชื่อมโยง
ฐานข้อมูล (Middleware) และระบบบริหารจัดการการเข้าถึงและการเรียนรู้

2.2 เพื่อออกแบบ และพัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล
เป็นฐาน (National Digital Learning Platform : NDLP) ระยะที่ 2

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐ
ไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงาน
ของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงาน
เป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง
และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ “หน่วยงาน
ของรัฐ” ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขัน
ราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.11 ผู้เสนอราคาที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

3.11.1 กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

3.11.2 กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

3.11.3 สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวนหรือหนังสือเชิญชวน

3.11.4 กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

3.11.5 สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

3.12 ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

3.12.1 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันที่ยื่นข้อเสนอ

3.12.2 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอราคาไม่ต่ำกว่า 200 ล้านบาท

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31					

3.12.3 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอ ไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมี แต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่า งบประมาณการจ้างหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้า ประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขา รับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ขายนับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

3.12.4 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ หรือนิติบุคคลที่จัดตั้งตามกฎหมายไทยที่อยู่ ระหว่างพื้นที่ปฏิบัติการตามพระราชบัญญัติล้มละลายฯ (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561 ได้รับยกเว้น ไม่ต้องพิจารณามูลค่า สุทธิของกิจการ

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานด้านการขายซอฟต์แวร์สำเร็จรูปหรือการพัฒนาระบบเทคโนโลยี สารสนเทศ โดยเป็นผลงานที่แล้วเสร็จในสัญญาเดียว และมีมูลค่าของผลงานไม่น้อยกว่า 130 ล้านบาท (หนึ่งร้อยสามสิบล้านบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงาน เอกชนที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเชื่อถือ โดยต้องยื่นหนังสือรับรองผลงานจากคู่สัญญา และสำเนาสัญญาพร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง ให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา ทั้งนี้ คณะกรรมการพิจารณาผล ของสวนสิทธิในการที่จะดำเนินการตรวจสอบเอกสารหนังสือรับรองผลงานและสำเนาสัญญาไปยังหน่วยงาน ที่ออกเอกสาร

3.14 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทน จำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา สำหรับรายการซอฟต์แวร์ ตามภาคผนวก ก

3.15 ผู้ยื่นข้อเสนอที่มีความประสงค์จะเข้าร่วมเสนอราคาจะต้องลงนามในข้อตกลงคุณธรรม และให้ยื่นในขณะเข้าเสนอราคา หากผู้เสนอราคารายใดไม่ได้ลงนามในข้อตกลงคุณธรรมจะไม่มีสิทธิเข้าร่วม เสนอราคา

3.16 ผู้ยื่นข้อเสนอที่มีความประสงค์จะเข้ายื่นข้อเสนอในการประกวดราคาครั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอ ต้องมีมาตรฐานขั้นต่ำของนโยบาย และแนวทางป้องกันการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้าง โดยต้องยื่นแบบ ตรวจสอบข้อมูลของผู้ประกอบการที่ประสงค์จะเข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐในขณะเข้าเสนอราคา

4. ข้อกำหนดทั่วไปของระบบ

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform: NDLP) ระยะที่ 2 เพื่อรองรับการปรับเปลี่ยนระบบการจัดการเรียนรู้ โดยนำเทคโนโลยี ดิจิทัลเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ ระดับ Enterprise Solution ที่เป็นระบบขนาดใหญ่ มีความยุ่งยาก ซับซ้อนและรองรับผู้ใช้งานจำนวนมาก ดังนั้น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31					

4.1 ข้อกำหนดด้านข้อมูลพื้นฐาน และผู้ใช้งานระบบ

4.1.1 ปริมาณข้อมูล

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform: NDLP) เป็นระบบที่รองรับการให้บริการการจัดการเรียนรู้ให้กับ นักเรียน ครูและบุคลากรทางการศึกษา ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

4.1.1.1 สถานศึกษา จำนวน 29,082 แห่ง

4.1.1.2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จำนวน 245 เขต

4.1.1.3 นักเรียน จำนวน 6,330,464 คน

4.1.1.4 ครูและบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 401,000 คน

4.1.2 การรองรับผู้ใช้งาน

เป็นระบบที่พัฒนาเพื่อให้ปฏิบัติงานราชการประจำวัน โดยมีผู้ใช้งานในระบบ ดังนี้

4.1.2.1 ครูและบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 401,000 คน

4.1.2.2 นักเรียน จำนวน 6,330,464 คน

4.1.3 ระบบงานที่พัฒนาต้องสามารถรองรับจำนวนผู้ใช้งานสูงสุด (User Concurrent)

ในเวลาเดียวกันไม่น้อยกว่า 600,000 ผู้ใช้งาน

4.1.3.1 ผู้ใช้งานสามารถรับชมวิดีโอในเวลาเดียวกันไม่น้อยกว่า 60,000 ผู้ใช้งาน

4.1.3.2 ภาพรวมการใช้งานทรัพยากรบนระบบประมวลผลแบบ Cloud ที่จัดหา

โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) มีรายละเอียดดังนี้

ลำดับ	รายละเอียด	ภาพรวมการใช้งานทรัพยากร				
		VM	vCPU	Memory (GB)	Disk SSD (GB)	Disk SATA (GB)
1	ระบบรักษาความปลอดภัยข้อมูล สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน	84	336	1,024	22,144	-
1.1	ซอฟต์แวร์บริหารจัดการและตรวจจับ การโจมตี (NDR Platform)	20	80	512	16,000	-
1.2	ซอฟต์แวร์รวบรวมข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ ในระบบเครือข่าย (Sensor)	64	256	512	4,096	-
2	ระบบเชื่อมโยงฐานข้อมูล (Middleware) สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน	216	864	4,160	148,608	-
2.1	ซอฟต์แวร์บริหารจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Database Software)	48	192	640	50,000	-
2.2	ซอฟต์แวร์สำเนาข้อมูลแบบ Online (Data Replication)	48	192	640	40,000	-

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

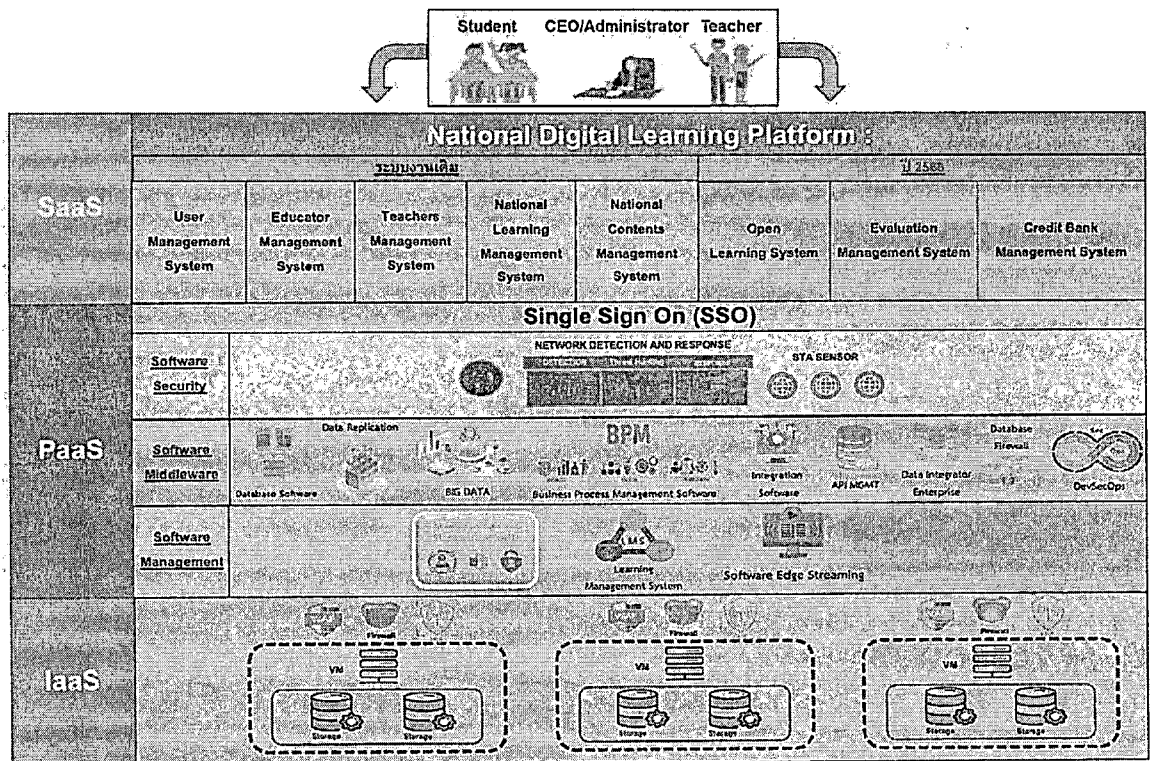
ลำดับ	รายละเอียด	ภาพรวมการใช้งานทรัพยากร				
		VM	vCPU	Memory (GB)	Disk SSD (GB)	Disk SATA (GB)
2.3	ซอฟต์แวร์วิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Data Analytic Software)	16	64	512	5,000	-
2.4	ซอฟต์แวร์บริหารจัดการกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Management Software)	8	32	320	4,000	-
2.5	ซอฟต์แวร์สำหรับการบูรณาการข้อมูล (Integration Software)	8	32	256	4,000	-
2.6	ซอฟต์แวร์บริหารจัดการ API (API Management Software)	16	64	256	5,000	-
2.7	ซอฟต์แวร์นำเข้าข้อมูลขนาดใหญ่ (Data Integrator Enterprise)	24	96	512	7,000	-
2.8	ซอฟต์แวร์รักษาความปลอดภัยบน Database Server (Database Firewall)	32	128	512	29,000	-
2.9	ซอฟต์แวร์สำหรับช่วยพัฒนาและตรวจสอบความมั่นคงปลอดภัยแบบบูรณาการ (DevSecOps)	16	64	512	4,608	-
3	ระบบบริหารจัดการการเข้าถึงและการเรียนรู้	402	1,608	4,420	20,760	-
3.1	ซอฟต์แวร์บริหารจัดการเข้าถึงบริการ (Identity and Access Management: IAM)	250	1,000	2,180	3,160	-
3.2	ซอฟต์แวร์ถ่ายทอดกระจายสัญญาณภาพและเสียง (Edge Streaming Software)	24	96	192	2,000	-
3.3	ซอฟต์แวร์ส่วนขยายการจัดการการเรียนรู้ (Extended Learning Management Software: ELMS)	128	512	2,048	15,600	-
4	พัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้แห่งชาติ โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน ระยะที่ 2	6,132	24,528	45,068	1,152,536	2,000,000
รวม		6,834	27,336	54,672	1,342,000	2,000,000

หมายเหตุ กรณีผู้ขายต้องใช้ทรัพยากรเพิ่มเติมหรือนอกเหนือจากที่ สพฐ. จัดหาให้ ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

4.2 ข้อกำหนดด้านการออกแบบระบบ

ผู้ขายต้อง ออกแบบ และพัฒนาระบบให้สอดคล้องกับแผนภาพสถาปัตยกรรมระบบ โดยระบบส่วนประกอบหลักที่จะพัฒนาสำหรับผลิตภัณฑ์และส่วนต่อประสานที่สอดคล้องกับ รูปที่ 1

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.



รูปที่ 1 แผนภาพสถาปัตยกรรมแสดงภาพรวมของระบบ

4.3 สถาปัตยกรรมระบบงานคอมพิวเตอร์ (Application Architecture) และการเชื่อมโยงระบบ

4.3.1 ผู้ขายต้องพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform: NDLP) ให้สอดคล้องกับสถาปัตยกรรมระบบงานคอมพิวเตอร์ และการเชื่อมโยงระบบ ดังนี้

4.3.1.1 สถาปัตยกรรมเชิงบริการ (Service Oriented Architecture: SOA)

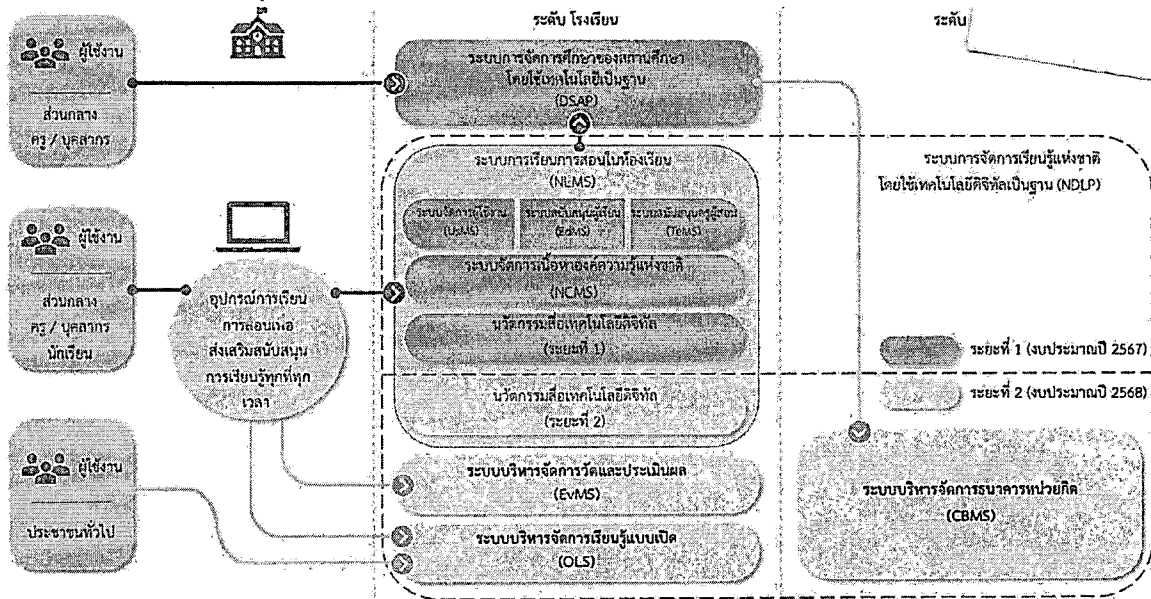
4.3.1.2 สถาปัตยกรรม Event-driven Micro Service

4.3.1.3 สถาปัตยกรรม Cloud Native Application

4.3.1.4 โมเดลสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านเว็บเซอร์วิส Enterprise Service Bus (ESB), Application Programming Interface (API), Extract Transform and Load (ETL) และ Event Hub

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

ภาพ - ระบบนิเวศการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน



รูปที่ 2 ภาพรวมการเชื่อมต่อของระบบต่าง ๆ ของ NDLP ในระยะที่ 1 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 และ ระยะที่ 2 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

4.3.2 ข้อกำหนดด้านการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Information System Security)

ผู้ขายต้องออกแบบและพัฒนาระบบให้มีความมั่นคงปลอดภัยด้านสารสนเทศ สอดคล้องกับกรอบมาตรฐาน ISO/IEC 27001:2022 ในหัวข้อดังนี้

- 4.3.2.1 การควบคุมการเข้าถึง (Access Control)
- 4.3.2.2 การเข้ารหัสข้อมูล (Cryptography)
- 4.3.2.3 ความมั่นคงปลอดภัยสำหรับการสื่อสารข้อมูล (Communications Security)

- 4.3.2.4 การจัดหา การพัฒนา และการบำรุงรักษาระบบ (System Acquisition, Development and Maintenance)

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, corresponding to the numbered list items 1 through 31.

4.3.3 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ผู้ขายต้องดำเนินการ ดัง

4.3.3.1 ต้องยอมรับการดำเนินงานให้สอดคล้องกับบทบัญญัติตามพระราช

คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ตามแบบข้อตกลงให้ประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล (Data Processing Agreement) ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดโดยถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาจ้าง ผู้ยื่นข้อเสนอที่จะดำเนินการกำหนดรายละเอียดต่อไป

4.3.3.2 ต้องลงนามในข้อตกลงให้ประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล (Data Processing Agreement) ภายใน 30 วันนับจากวันที่ลงนามในสัญญา

4.3.3.3 ต้องเสนอแผนการดำเนินโครงการ โดยระบุรายละเอียดอย่างน้อยข้อมูลส่วนบุคคล (PIIs) ที่ใช้ในการดำเนินงาน และกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล (Activities) ที่เกี่ยวข้อง โดยจะต้องอธิบายวัตถุประสงค์ของการประมวลผลข้อมูลให้ชัดเจน

4.3.4 การบริหารจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่

4.3.4.1 การออกแบบฐานข้อมูล Database ต้องสามารถกระจายข้อมูลไปยังฐานข้อมูลที่อยู่ต่างที่กัน โดยข้อมูลไปจัดเก็บตามแต่ละฐานข้อมูล (Sharding) โดยแต่ละฐานข้อมูลจะมีการทำ Index แยกกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูล และสามารถเรียกข้อมูลที่กระจายจากจุดเดียวได้ โดยระบบจะรวบรวมข้อมูลที่กระจายให้โดยอัตโนมัติ ความสามารถในการสร้าง Block Chain Table เพื่อจัดเก็บข้อมูลที่มีความสำคัญซึ่งไม่สามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ (Insert Only Table) พร้อมกับ Hash Value ที่จะมีความสัมพันธ์กับรายการ (Row) ก่อนหน้าโดยต้องสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในแต่ละรายการ (Row) จาก Hash Value ที่ไม่ผ่านการแก้ไขได้

4.3.4.2 ซอฟต์แวร์บริหารจัดการฐานข้อมูล (Database)

- 1) ต้องมาพร้อมกับเครื่องมือในการสร้าง Web Application โดยเครื่องมือนี้ต้องสนับสนุนการทำงานแบบ Web Services ที่สามารถพัฒนาและใช้งานผ่าน Web Browser สามารถสร้าง Chart ในรูปแบบต่าง ๆ ด้วยวิธีการ Drag and Drop ได้ และมีเอกสารรับรองสิทธิ์การใช้งานจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ภายได้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน โดยนำเอกสารมาแสดง ณ วันที่ยื่นข้อเสนอราคา
- 2) ต้องสนับสนุนมาตรฐาน FIPS 140-2 และสามารถทำงานแบบ Multi-model กับข้อมูลต่าง ๆ ได้ เช่น ข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational) ข้อมูล Sharded ข้อมูลเอกสาร (Document Store) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial) เป็นต้น

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

4.3.5 ระบบบริหารจัดการอัตลักษณ์และการเข้าถึงบริการ

4.3.5.1 ผู้ขายต้องออกแบบสถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการอัตลักษณ์ และการเข้าถึงบริการ ให้สอดคล้องกับรูปที่ 3 ภาพรวมการเชื่อมต่อของระบบต่าง ๆ ของ NDLP ในระยะที่ 1 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 และระยะที่ 2 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

4.3.5.2 ผู้ขายต้องทำการ Provisioning ฐานข้อมูลผู้ใช้ระบบจากฐานข้อมูล บุคลากร และฐานข้อมูลนักเรียนและผู้ปกครอง เข้าสู่ฐานข้อมูลผู้ใช้ Directory Service ตามจำนวน สถานศึกษาที่ใช้งาน

4.3.5.3 ผู้ขายต้องกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานระบบให้สอดคล้องกับภารกิจหน้าที่ ในการปฏิบัติงานรูปแบบการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform: NDLP) บนระบบ Identity and Access Management (IAM)

5. ขอบเขตของงาน

5.1 ผู้ขายต้องจัดหาซอฟต์แวร์สำเร็จรูป ตามตารางดังนี้

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมงบประมาณ (บาท)
ซอฟต์แวร์ (ซอฟต์แวร์ / โปรแกรมสำเร็จรูป)					
หมวด ก-1 ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปสำหรับการรักษาความปลอดภัยข้อมูล					
1.1	ซอฟต์แวร์บริหารจัดการและตรวจจับ การโจมตี (NDR Platform)	2	ลิขสิทธิ์	16,000,000	32,000,000
1.2	ซอฟต์แวร์ตรวจจับการโจมตีข้อมูลจราจรทาง คอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย (Sensor)	16	ลิขสิทธิ์	800,000	12,800,000
หมวด ก-2 ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปสำหรับเชื่อมโยงฐานข้อมูล (Middleware)					
2.1	ซอฟต์แวร์บริหารจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Database Software)	44	โปรเซสเซอร์ ลิขสิทธิ์	6,380,000	280,720,000
2.2	ซอฟต์แวร์สำเนาข้อมูลแบบ Online (Data Replication)	44	โปรเซสเซอร์ ลิขสิทธิ์	1,000,000	44,000,000
2.3	ซอฟต์แวร์วิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytic Software)	16	โปรเซสเซอร์ ลิขสิทธิ์	10,000,000	160,000,000

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

2.4	ซอฟต์แวร์บริหารจัดการกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Management Software)	8	โปรเซสเซอร์ ลิขสิทธิ์	3,000,000	24,000,000
2.5	ซอฟต์แวร์สำหรับการบูรณาการข้อมูล (Integration Software)	8	โปรเซสเซอร์ ลิขสิทธิ์	3,000,000	24,000,000
2.6	ซอฟต์แวร์บริหารจัดการ API (API Management Software)	16	โปรเซสเซอร์ ลิขสิทธิ์	5,000,000	80,000,000
2.7	ซอฟต์แวร์นำเข้าข้อมูลขนาดใหญ่ (Data Integrator Enterprise)	24	โปรเซสเซอร์ ลิขสิทธิ์	1,500,000	36,000,000
2.8	ซอฟต์แวร์รักษาความปลอดภัยบน Database Server (Database Firewall)	44	ชุด	1,454,545	64,000,000
2.9	ซอฟต์แวร์สำหรับช่วยพัฒนาและตรวจสอบ ความมั่นคงปลอดภัยแบบบูรณาการ (DevSecOps)	1	ระบบ	22,917,400	22,917,400
ภาคผนวก ก-3 ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปสำหรับบริหารจัดการระบบ					
3.1	ซอฟต์แวร์บริหารจัดการเข้าถึงบริการ (Identity and Access Management : IAM)	100,000	ลิขสิทธิ์	2,000	200,000,000
3.2	ซอฟต์แวร์ถ่ายทอดกระจายสัญญาณภาพและเสียง (Edge Streaming Software)	1	ระบบ	50,000,000	50,000,000
ภาคผนวก ข ซอฟต์แวร์ส่วนขยายการจัดการเรียนรู้					
	ซอฟต์แวร์ส่วนขยายการจัดการเรียนรู้ (Extended Learning Management Software: ELMS)	1	ระบบ	250,000,000	250,000,000
รวม					1,280,437,400

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

5.2 ข้อกำหนดด้านการศึกษาวิเคราะห์และพัฒนาระบบสถาปัตยกรรมองค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform: NDLP) ระยะที่ 2

5.2.1 ผู้ขายต้องศึกษาเอกสาร คู่มือ และอื่น ๆ เพื่อกำหนดกรอบแนวคิด พร้อมวางแผนการดำเนินงาน อย่างน้อย ดังนี้

5.2.1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

5.2.1.2 แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

5.2.1.3 ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางการดำเนินงานธนาคารหน่วยกิตระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานและอาชีวศึกษา พ.ศ. 2567

5.2.1.4 ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เรื่อง หลักเกณฑ์และแนวทางการดำเนินงาน ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รูปแบบการศึกษาในระบบ พ.ศ. 2556

5.2.1.5 คู่มือการดำเนินงานระบบธนาคารหน่วยกิตแห่งชาติ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา





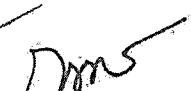

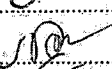





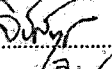




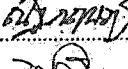






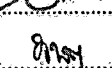






5.2.1.6 ระเบียบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและธนาคารหน่วยกิตที่เป็นปัจจุบัน

5.2.2 ผู้ขายต้องพัฒนาระบบงานภายใต้กรอบระบบสถาปัตยกรรมระบบงานคอมพิวเตอร์ (Application Architecture) และการเชื่อมโยงระบบ ตามข้อ 4.2 โดยให้ขอบเขตของงานสอดคล้องกับข้อ 5.2.1

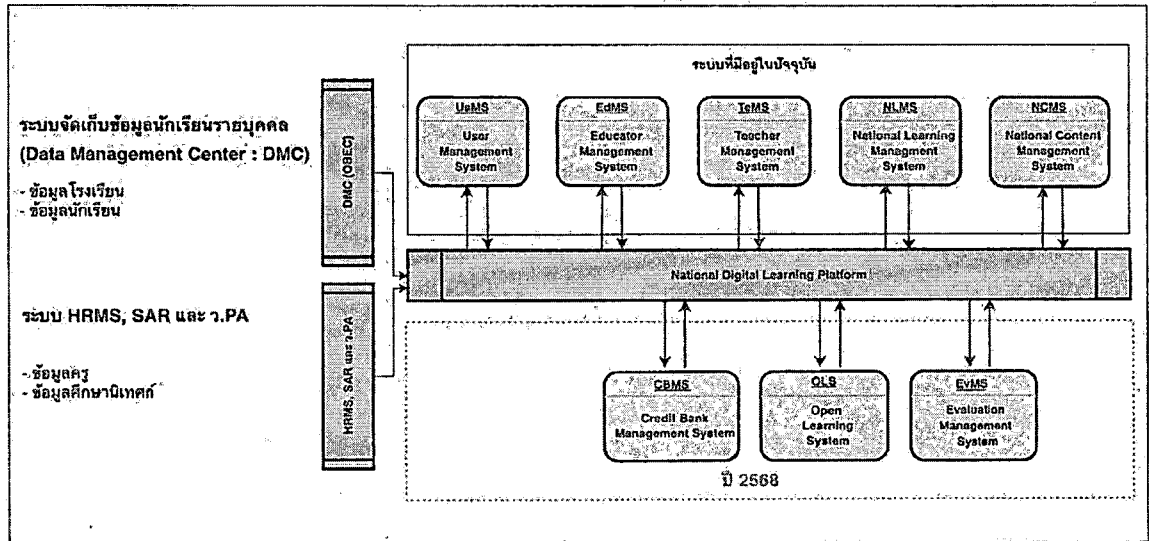
5.2.3 ผู้ขายต้องออกแบบและแสดงรายละเอียด Prototype ในส่วนของ UX/UI ให้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เห็นชอบก่อนทำการพัฒนา

5.2.4 ผู้ขายต้องจัดทำรายละเอียดเอกสาร Functional Requirement และ Non Functional Requirement ให้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เห็นชอบก่อนทำการพัฒนา

5.2.5 ผู้ขายต้องเสนอแผนการบำรุงรักษา (Maintenance) รูปแบบการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform: NDLP)

1.  2.  3.  4.  5.  6. 
7.  8.  9.  10.  11.  12. 
13.  14.  15.  16.  17.  18. 
19.  20.  21.  22.  23.  24. 
25.  26.  27.  28.  29.  30. 
31. 

5.3 ข้อกำหนดด้านขอบเขตของระบบงาน



รูปที่ 3 แผนภาพสถาปัตยกรรมของแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform)

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform: NDLP) จำเป็นต้องรองรับการใช้งานผ่าน Web Browser บนระบบปฏิบัติการ Windows, OSX, Linux, Android และ iOS ได้ โดยมีระบบงานย่อยอย่างน้อย ดังนี้

5.3.1 ระบบบริหารจัดการธนาคารหน่วยกิต สำหรับระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Credit Bank Management System: CBMS) คุณสมบัติตาม ภาคผนวก ค

5.3.2 ระบบบริหารจัดการวัดและประเมินผล (Evaluation Management System: EVMS) คุณสมบัติตาม ภาคผนวก ค

5.3.3 ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning System: OLS) คุณสมบัติตาม ภาคผนวก ค

1. *[Signature]* 2. *[Signature]* 3. *[Signature]* 4. *[Signature]* 5. *[Signature]* 6. *[Signature]*
 7. *[Signature]* 8. *[Signature]* 9. *[Signature]* 10. *[Signature]* 11. *[Signature]* 12. *[Signature]*
 13. *[Signature]* 14. *[Signature]* 15. *[Signature]* 16. *[Signature]* 17. *[Signature]* 18. *[Signature]*
 19. *[Signature]* 20. *[Signature]* 21. *[Signature]* 22. *[Signature]* 23. *[Signature]* 24. *[Signature]*
 25. *[Signature]* 26. *[Signature]* 27. *[Signature]* 28. *[Signature]* 29. *[Signature]* 30. *[Signature]*
 31. *[Signature]*

6. เงื่อนไขอื่น ๆ

- 6.1 ผู้ขายต้องจัดประชุมเปิดโครงการ (Kick off) ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนาม
- 6.2 ซอฟต์แวร์ที่จัดทำต้องสามารถใช้งานได้ถูกต้องตามกฎหมายลิขสิทธิ์ นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว
- 6.3 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนาแพลตฟอร์ม รวมถึงการประชุมผู้เกี่ยวข้องให้เป็นความรับผิดชอบของผู้ขายทั้งหมด
- 6.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือเจ้าของผลิตภัณฑ์สาขาประจำประเทศไทย สำหรับรายการซอฟต์แวร์ ตามภาคผนวก ก ที่ต้องติดตั้งและทดสอบ โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมให้การสนับสนุนซอฟต์แวร์ในลักษณะ Update Release หรือ Patch ให้เป็นปัจจุบันตลอดระยะเวลาในการติดตั้งและระหว่างรับประกันสัญญา โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 6.5 ลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตรของระบบ ตลอดจนคู่มือเอกสารต่าง ๆ ทั้งหมด ถือเป็นกรรมสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งนี้ที่มีการส่งมอบ ในกรณีที่บุคคลภายนอกกล่าวอ้างหรือใช้สิทธิเรียกร้องใด ๆ ว่ามีการละเมิดสิทธิหรือสิทธิบัตรเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ที่เสนอ ผู้ขายต้องดำเนินการทั้งปวงเพื่อให้การกล่าวอ้างหรือการเรียกร้องดังกล่าวระงับสิ้นไปโดยเร็ว ผู้ขายต้องเป็นผู้ชำระค่าเสียหายและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด
- 6.6 การรักษาความลับของข้อมูล ผู้ขายจะต้องดำเนินงานตามที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดและจะต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเป็นสำคัญ โดยจะต้องไม่นำไปเผยแพร่หรือทำซ้ำอันจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่หน่วยงาน
- 6.7 ผู้ขายจะต้องลงนามในข้อตกลงห้ามเปิดเผยข้อมูลกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Non-Disclosure Agreement: NDA) ก่อนเริ่มให้บริการและจัดส่งรายชื่อผู้ที่มีสิทธิการเข้าถึงระบบก่อนเริ่มใช้งานหรือมีการเปลี่ยนแปลงเจ้าหน้าที่ดูแลระบบ ตามแบบสัญญาการรักษาข้อมูลที่เป็นความลับ (Non-Disclosure Agreement: NDA) และการปฏิบัติตามนโยบายด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ

7. การฝึกอบรม

7.1 ผู้ขายต้องจัดอบรมเพื่อเตรียมความพร้อมการใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้แห่งชาติ โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform: NDLP) หลักสูตรผู้ดูแลระบบ จำนวน 3 ระบบดังนี้

7.1.1 ระบบบริหารจัดการธนาคารหน่วยกิต สำหรับระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Credit Bank Management System: CBMS)

7.1.2 ระบบบริหารจัดการวัดและประเมินผล (Evaluation Management System: EvMS)

7.1.3 ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning System: OLS)

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31					

7.2 ผู้ขายต้องจัดอบรมเพื่อเตรียมความพร้อมพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform: NDLP) หลักฐานสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จำนวนไม่น้อยกว่า 300 คน ในรูปแบบ Onsite และสถานศึกษา จำนวนไม่น้อยกว่า 1,018 คน

7.3 ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการอบรม ประชุมสัมมนา ของคณะกรรมการในการศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform: NDLP)

8. กำหนดเวลาส่งมอบ

ส่งมอบงานภายใน 360 วัน (1 เดือน เท่ากับ 30 วัน) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

9. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาข้อเสนอ

9.1 ดำเนินการโดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560

9.2 การพิจารณาใช้เกณฑ์ราคา

10. วงเงินงบประมาณ

งบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 จำนวน 1,330,085,600 บาท (หนึ่งพันสามร้อยสามสิบล้านแปดหมื่นห้าพันหกร้อยบาทถ้วน)

11. เงื่อนไขการจ่ายเงินและการส่งมอบผลงาน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจะเบิกจ่ายเงิน หลังจากที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ดำเนินการตรวจรับเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยจ่ายเงินให้กับผู้ขายตามงวดงาน ดังนี้

11.1 งวดงานที่ 1 เบิกจ่ายร้อยละ 10 ของวงเงินตามสัญญา หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ตรวจรับงานดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว โดยผู้ขายต้องส่งมอบงาน ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา อย่างน้อยดังนี้

11.1.1 เอกสารแผนการดำเนินงาน ตามข้อ 5

11.1.2 เอกสารการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้แห่งชาติ โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform: NDLP) ระยะที่ 2

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

11.2 งานที่ 2 เบิกจ่ายร้อยละ 35 ของวงเงินตามสัญญา หลังจากคณะกรรมการได้ตรวจรับงานดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว โดยผู้ขายต้องส่งมอบงาน ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามอย่างน้อยดังนี้

11.2.1 ส่งมอบซอฟต์แวร์และสิทธิการใช้งาน ตามภาคผนวก ก

11.2.2 รายงานผลการติดตั้งซอฟต์แวร์สำเร็จรูป

11.2.3 รายงานความก้าวหน้าโครงการ

11.3 งานที่ 3 เบิกจ่ายร้อยละ 25 ของวงเงินตามสัญญา หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว โดยผู้ขายต้องส่งมอบงาน ภายใน 300 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาอย่างน้อยดังนี้

11.3.1 เอกสารทดสอบและติดตั้ง โมดูลระบบบริหารจัดการธนาคารหน่วยกิต (Credit Bank-Management System: CBMS) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานรูปแบบการศึกษาในระบบ โมดูลระบบบริหารจัดการวัดและประเมินผล (Evaluation Management System: EvMS) โมดูลบริหารจัดการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning System: OLS) และฟังก์ชันเสริมทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วย

11.3.1.1 เอกสารการรายงานผลการทดสอบระบบงาน

11.3.1.2 การทดสอบโปรแกรม (Unit Test)

11.3.1.3 การทดสอบรวม (Integration Test)

11.3.1.4 การทดสอบทั้งระบบ (System Test)

11.3.1.5 รายงานผลการติดตั้งระบบงาน

11.3.1.6 คู่มือการใช้งาน

11.3.2 รายงานความก้าวหน้าโครงการ

11.4. งานที่ 4 เบิกจ่ายร้อยละ 30 ของวงเงินตามสัญญา หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว โดยผู้ขายต้องส่งมอบงาน ภายใน 360 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาอย่างน้อยดังนี้

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

11.4.1 แพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform: NDLP) ระยะที่ 2 ประกอบด้วย โมดูลระบบบริหารจัดการธนาคารหน่วยกิต (Credit Bank Management System: CBMS) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานรูปแบบการศึกษาในระบบ โมดูลระบบบริหารจัดการวัดและประเมินผล (Evaluation Management System: EvMS) และโมดูลบริหารจัดการการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning System: OLS)

11.4.2 เอกสารรายงานผลการพัฒนาแพลตฟอร์มฉบับสมบูรณ์

11.4.3 เอกสารรายงานผลการอบรมการใช้แพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform: NDLP) ระยะที่ 2

11.4.4 เอกสารคู่มือการใช้งาน พร้อมวีดิทัศน์

หมายเหตุ ผู้ขายต้องส่งมอบเอกสารในแต่ละงวดงาน ในรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์ อย่างน้อย 3 ชุด พร้อมไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแก้ไขได้ และ PDF พร้อมบันทึกลงใน Flash Drive หรือ External Hard Disk

12. ค่าปรับ

ผู้ขายต้องส่งมอบซอฟต์แวร์สำเร็จรูปและแพลตฟอร์ม ที่สามารถให้บริการได้ ภายในระยะเวลาของโครงการที่กำหนดไว้ รวมถึงการฝึกอบรม การจัดทำเอกสาร และการดูแลบำรุงรักษา หากเกิดความล่าช้าไปจากแผนงานด้วยสาเหตุจากผู้ขาย ผู้ซื้อจะมีสิทธิคิดค่าปรับจากผู้ขายในอัตราร้อยละ 0.01 ต่อวันของมูลค่าตามสัญญา ยกเว้นกรณีที่มีความล่าช้าเกิดจากผู้ซื้อ และผู้ขายจะทำการเจรจาเพื่อกำหนดระยะเวลาของแผนงานที่เหมาะสมโดยไม่ถือว่าระยะเวลาที่ยืดออกไปเป็นสาเหตุความล่าช้าจากผู้ขาย

13. เงื่อนไขการรับประกัน

ผู้ขายต้องรับประกันสิทธิการใช้งานซอฟต์แวร์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 60 เดือน นับจากวันที่ส่งมอบสิทธิการใช้งานซอฟต์แวร์สำเร็จรูป โดยผู้ขายต้องรับประกันระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่ตลอดช่วงระยะเวลาประกันดังกล่าว ในกรณีพบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาระบบ หรือ การใช้งานซอฟต์แวร์สำเร็จรูป อันเกิดจากส่วนที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้ขาย ผู้ขายต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้เสร็จสิ้นภายใน 48 ชั่วโมง หากไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด ผู้ซื้อจะมีสิทธิ์เรียกเก็บค่าปรับจากผู้ขายในอัตราร้อยละ 0.01 ต่อวันของมูลค่าตามสัญญา โดยผู้ซื้อจะมีสิทธิ์หักจากเงินหลักประกันสัญญา โดยแบ่งรายละเอียดการให้บริการดังต่อไปนี้

13.1 ระบบบริหารจัดการธนาคารหน่วยกิต สำหรับระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Credit Bank Management System: CBMS)

13.2 ระบบบริหารจัดการวัดและประเมินผล (Evaluation Management System: EvMS)

13.3 ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning System: OLS)

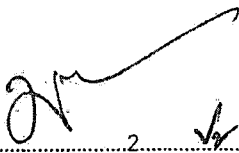


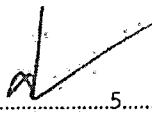
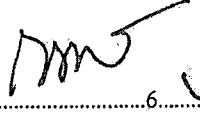
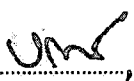
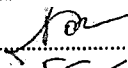
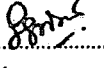



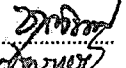
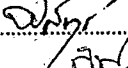
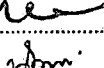



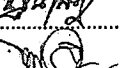
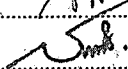
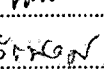



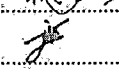
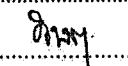
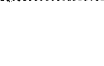





1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31					

14. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

อีเมล obecict@obec.go.th

โทรศัพท์ 02-288-5906

1.  2.  3.  4.  5.  6. 
7.  8.  9.  10.  11.  12. 
13.  14.  15.  16.  17.  18. 
19.  20.  21.  22.  23.  24. 
25.  26.  27.  28.  29.  30. 
31. 

ภาคผนวก ก รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป

ภาคผนวก ก-1

ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปสำหรับการรักษาความปลอดภัยข้อมูล

1. ซอฟต์แวร์บริหารจัดการและตรวจจับการโจมตี NDR Platform โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
สามารถตรวจจับและตอบสนองต่อภัยคุกคามทางด้านไซเบอร์ (Detection and Response)
ไม่น้อยกว่า 1 ลิขสิทธิ์ใช้งานโดยมีคุณสมบัติดังนี้

1.1. เป็นซอฟต์แวร์ประเภท Virtual Appliance สำหรับตรวจจับภัยคุกคามขั้นสูงด้วย AI
หรือ Machine Learning เพื่อระบุ คัดกรอง และตอบสนอง ต่อมัลแวร์หรือภัยคุกคามที่ปรากฏตัวได้ดี สามารถ
ลดเวลาในการตรวจสอบและตรวจจับมัลแวร์ได้

1.2 สามารถรวบรวมข้อมูลจากซอฟต์แวร์บริหารจัดการและตรวจจับ การโจมตีทางไซเบอร์แบบ
NDR Platform จากซอฟต์แวร์รวบรวมข้อมูลจากรางทางคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย (Sensor) ที่นำเสนอ
ได้

1.3 สามารถรับ Event Logs ไม่น้อยกว่า 15,000 EPS

1.4 มีระบบวิเคราะห์ภัยคุกคามทางไซเบอร์ (Security Engines) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
ในการตรวจจับ อย่างน้อยดังนี้

1.4.1 Artificial Intelligence (AI)

1.4.2 Threat Intelligence

1.4.3 User and Entity Behavioral Analytics (UEBA) หรือ User Behavior Analytics
(UBA)

1.5 สามารถตรวจจับช่องโหว่ (Vulnerability Scan) ที่เกิดขึ้นได้

1.6 สามารถวิเคราะห์ไฟล์ที่ต้องสงสัยหรือมีความเสี่ยง (File Threat Detection) ได้

1.7 สามารถแสดงผลเหตุการณ์ภัยคุกคามทางด้านไซเบอร์ (Dashboard) ได้อย่างน้อยดังนี้

1.7.1 เหตุการณ์ภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่เกิดขึ้น (Security Incident)

1.7.2 เหตุการณ์ภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่เกิดขึ้นจากภายนอก (Inbound Attack)

1.7.3 เหตุการณ์ภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่เกิดขึ้นจากภายใน (Outbound Attack)

1.7.4 เหตุการณ์ภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่เกิดขึ้นภายใน (Lateral Threat)

1.7.5 แสดงความสัมพันธ์ของการโจมตีทางไซเบอร์ร่วมกับ Mitre Attack Framework

1.8 สามารถสร้าง Responses Policy หรือ Playbook ตามเงื่อนไขของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไปยัง
ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการของการเข้าถึงแอปพลิเคชันและเครือข่ายหรืออุปกรณ์ประเภท Firewall
หรือ Endpoint Detection and Response

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

1.9 สามารถแจ้งเตือนเหตุการณ์ภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่ตรวจพบผ่านทาง Email และ SMS ได้เป็นอย่างดี

1.10 สามารถแบ่งปันข้อมูลเหตุการณ์ภัยคุกคามทางด้านไซเบอร์ที่ตรวจพบผ่าน Syslog หรือ API ได้

1.11 สามารถสร้างรายงาน (Reporting) เหตุการณ์ภัยคุกคามทางด้านไซเบอร์ในรูปแบบของเอกสาร PDF ได้

1.12 สามารถแสดงผล Dashboard แบบรวมศูนย์ (Centralize Monitoring) ผ่านโปรแกรมบริหารจัดการและตรวจจับ การโจมตี NDR Platform (Network Detection and Response)

1.13 สามารถตอบสนองต่อภัยคุกคามโดยทำการส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์ Firewall ได้

1.14 สามารถรับข้อมูลจากอุปกรณ์ Firewall ผ่าน Syslog ได้

1.15 รองรับความสามารถในการวิเคราะห์และสร้างความสัมพันธ์จาก Security Logs ที่ได้รับจากอุปกรณ์ภายนอก (3rd party) ได้

1.16 สามารถระบุจุดเสี่ยงของระบบ (Weakness) ได้อย่างน้อยดังนี้ Vulnerabilities, Weak Password, Unencrypted Web Traffic และ Improper Configuration

1.17 สามารถตรวจจับภัยคุกคามทางด้านไซเบอร์แบบเชิงรุก (Threat Hunting) โดยมีความสามารถ ดังนี้

1.17.1 สามารถวิเคราะห์และตรวจจับแหล่งที่มาของภัยคุกคาม (Patient Zero หรือ Entry Point)

1.17.2 สามารถเชื่อมโยงการแพร่กระจายหรือการโจมตีของภัยคุกคามที่เกิดขึ้นภายในระบบเครือข่ายได้

2. ซอฟต์แวร์ตรวจจับการโจมตีข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย (Sensor) โดยมีความสมบัติ อย่างน้อยดังนี้

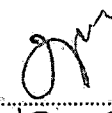


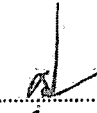
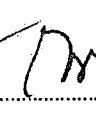
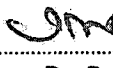

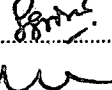





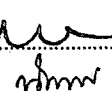





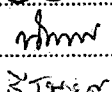





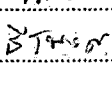





2.1 สามารถรวบรวมข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย (Sensor) ส่งไปยังซอฟต์แวร์บริหารจัดการและตรวจจับการโจมตีทางไซเบอร์แบบ NDR ที่เสนอภายในโครงการได้

2.2 มี Throughput ไม่น้อยกว่า 1 Gbps

2.3 สามารถรวบรวมข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายด้วยวิธีการ SPAN หรือ Mirrored Traffic ได้

2.4 สามารถสร้างหรือกำหนดประเภทของแอปพลิเคชัน (Custom Application) ที่มีการใช้งานบนระบบเครือข่ายได้

2.5 สามารถสร้างหรือกำหนดประเภทของเซอร์วิส (Custom Service) ที่มีการใช้งานบนระบบเครือข่ายได้

1.  2.  3.  4.  5.  6. 
7.  8.  9.  10.  11.  12. 
13.  14.  15.  16.  17.  18. 
19.  20.  21.  22.  23.  24. 
25.  26.  27.  28.  29.  30. 
31. 

2.6 สามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของซอฟต์แวร์ได้อย่างน้อย ดังนี้

2.6.1 สถานะการใช้งานหน่วยประมวลผลกลาง (CPU Usage)

2.6.2 สถานะการใช้งานหน่วยความจำหลัก (Memory Usage)

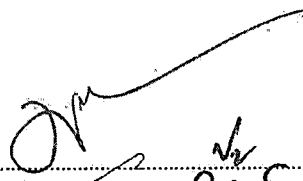
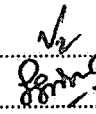
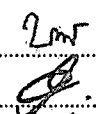
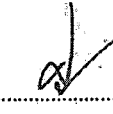
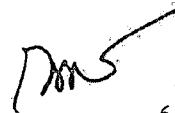
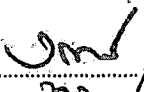
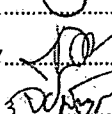
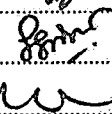
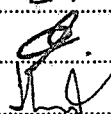
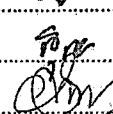
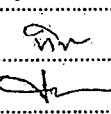

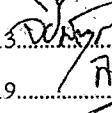
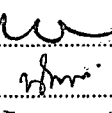
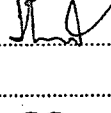
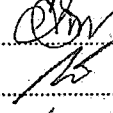
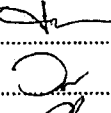
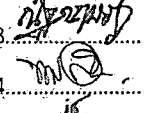
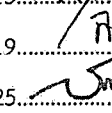
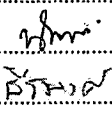
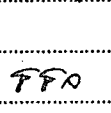
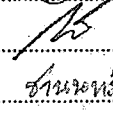
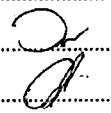
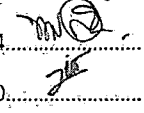
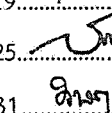
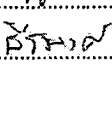
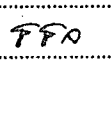
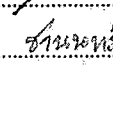
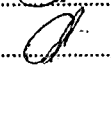
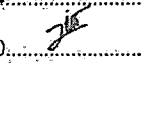
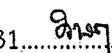
2.6.3 สถานะการใช้งานหน่วยความจำสำรอง (Disk Usage)

2.6.4 สถานะการทำงานของช่องสัญญาณเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface)

2.6.5 ปริมาณข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย (Throughput)

2.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ถูกออกแบบมาสำหรับการทำ Network Detection and Response (NDR)

โดยเฉพาะ

1.  2.  3.  4.  5.  6. 
7.  8.  9.  10.  11.  12. 
13.  14.  15.  16.  17.  18. 
19.  20.  21.  22.  23.  24. 
25.  26.  27.  28.  29.  30. 
31. 

ภาคผนวก ก-2

ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปสำหรับเชื่อมโยงฐานข้อมูล (Middleware)

1. ซอฟต์แวร์บริหารจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Database Software) โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

ซอฟต์แวร์บริหารจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Database Software) ซึ่งมีสิทธิการใช้งานถูกต้องตามกฎหมาย จำนวนไม่น้อยกว่า 44 โปรเซสเซอร์ลิขสิทธิ์ มีคุณลักษณะเฉพาะ อย่างน้อยดังนี้

- 1.1 เป็นซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สนับสนุนการทำงานแบบออบเจกต์ (Object-Relational Database Management System)
- 1.2 สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Linux และระบบปฏิบัติการ Windows ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.3 มีระบบ Lock ข้อมูลในระดับ Row Level Locking โดยไม่มีการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติม
- 1.4 สามารถทำ Multi-Version Read Consistency โดยไม่มีการอ่านข้อมูลแบบ Dirty Reads ทั้งนี้ เพื่อความถูกต้องของข้อมูลที่จะถูกนำไปใช้ ที่เป็น Readers และ Writers ของข้อมูลต้องไม่ Block ซึ่งกันและกัน
- 1.5 สามารถเก็บข้อมูลและแสดงผลได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 1.6 มีการทำงานแบบ Machine Learning เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบฐานข้อมูล
- 1.7 มีการทำงานแบบ Query Optimization โดยสามารถทำงานร่วมกับ Machine Learning
- 1.8 มีการบูรณาการข้อมูล (Data Integration) ที่สนับสนุนการทำงานแบบ Multimodel สามารถทำงานกับข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- 1.8.1 ข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational)
- 1.8.2 ข้อมูล Sharded
- 1.8.3 ข้อมูลเอกสาร (Document Store) เช่น JSON Datatype, XML, Text
- 1.8.4 ข้อมูลเชิงแผนที่ (Spatial)
- 1.8.5 ข้อมูล Graph และ Triple Store

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

1.9 สามารถจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ JSON Datatype โดยสามารถค้นหาข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในรูปแบบ JSON ได้

1.10 สามารถกระจายข้อมูลไปยังฐานข้อมูลที่อยู่ต่างที่กัน โดยนำข้อมูลไปจัดเก็บในแต่ละฐานข้อมูล (Sharding) โดยแต่ละฐานข้อมูลมีการทำ Index แยกกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูล และสามารถเรียกข้อมูลที่กระจายจากจุดเดียวได้โดยระบบจะรวบรวมข้อมูลที่กระจายให้โดยอัตโนมัติ

1.11 สามารถทำการ Roll Back กลับไป ณ ช่วงเวลาที่กำหนดได้ (Point-in-Time Data Recovery)

1.12 มีเครื่องมือในการสร้าง Web Application โดยเครื่องมือนี้ต้องสนับสนุนการทำงานแบบ Web Services ที่สามารถพัฒนาและใช้งานผ่าน Web Browser สามารถสร้าง Chart ในรูปแบบต่าง ๆ ด้วยวิธีการ Drag and Drop ได้

1.13 สามารถสร้างระบบจัดการฐานข้อมูลแบบรวมกันที่ส่วนเดียวได้ ด้วยโครงสร้างแบบ Multitenant โดยสามารถทำงานได้ดังต่อไปนี้

1.13.1 สามารถสร้างฐานข้อมูลใหม่ได้ โดยมีเครื่องมือในการทำ Provision หรือ Clone

1.13.2 ฐานข้อมูลที่สร้างใหม่สามารถสั่ง Unplug หรือ Plug เพื่อรองรับการเคลื่อนย้ายข้อมูลไปยังระบบอื่นได้

1.13.3 สามารถดูแลฐานข้อมูลย่อย (Pluggable Database) โดยการสำรองข้อมูลจากฐานข้อมูลหลัก (Container Database) และสามารถกู้คืนข้อมูลเฉพาะฐานข้อมูลย่อยที่ต้องการได้เป็นอย่างดี

1.14 มีเครื่องมือช่วยในการดูแลระบบบูรณาการข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

1.14.1 สามารถตรวจสอบสถานะของทรัพยากรต่าง ๆ ได้แก่ 1) ปริมาณการใช้งาน (Utilization) ของ CPU หน่วยความจำ และ Disk I/O 2) ระบบข้อมูลและ Server Uptime/Downtime ของระบบ และ 3) ข้อมูลการวิเคราะห์ Performance ของระบบข้อมูล Top Activity ของระบบข้อมูล ได้เป็นอย่างดี โดยแสดงผลผ่านทาง Web Browser ในลักษณะของกราฟ

1.14.2 สามารถทำการตรวจสอบ วิเคราะห์ และให้คำแนะนำการจัดการกับเหตุการณ์ที่จะส่งผลกระทบต่อข้อมูลก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์นั้นจะลุกลามเป็นปัญหาต่อระบบในอนาคตได้

1.14.3 สามารถทำการตรวจจับ วิเคราะห์การทำงานของคำสั่ง SQL ที่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรของเครื่อง พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขคำสั่ง SQL ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยอัตโนมัติ

1.14.4 สามารถทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นของปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบที่เกี่ยวข้องไว้ด้วยกันได้ ช่วยให้ง่ายในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นและลดเวลาในการหาวิธีการแก้ปัญหา

1.15 สามารถแบ่ง Table ออกเป็น ส่วนย่อย ๆ (Partitions) ไว้สำหรับการจัดการ Table และ Index ที่มีขนาดใหญ่ โดยที่การเข้าถึงข้อมูลยังทำได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงคำสั่ง SQL ทำให้การ Access ข้อมูลทำได้เร็วขึ้นและสามารถ Off-Line บางส่วนของ Table ก่อนทำการ Backup หรือลบข้อมูล โดยที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนอื่นของ Table โดยการแบ่ง Partition สามารถแบ่งได้อย่างน้อย ดังนี้

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31					

- 1.15.1 การกำหนดช่วงของข้อมูลในแต่ละ Partition
- 1.15.2 การกำหนดค่าของข้อมูลในแต่ละ Partition
- 1.15.3 การใช้ Hash Function
- 1.15.4 การใช้ Range Partitioning ผสมกับ Hash Partitioning หรือ List Partitioning หรือ Range Partitioning ผสมกับ Range Partitioning หรือ List Partitioning ผสมกับ List Partitioning
- 1.16 สามารถทำ Cluster Database ได้ โดยที่ Server ใน Cluster ไม่จำเป็นต้องมีขนาดพื้นที่เท่ากัน และสามารถทำงานพร้อมกันได้ในลักษณะ Active/Active
- 1.17 สามารถบริหารจัดการ File System และ Volume Manager ให้สามารถบริหารจัดการพื้นที่จัดเก็บข้อมูลแบบ Shared Disk เพื่อใช้กับ Cluster Database โดยมีความสามารถดังต่อไปนี้
 - 1.17.1 สามารถเพิ่มติสก์หรือลบติสก์ออกจากฐานข้อมูลด้วยคำสั่ง SQL โดยไม่ต้องหยุดการทำงานของฐานข้อมูล
 - 1.17.2 สามารถกระจายข้อมูลไปยัง Disk ทุกลูกแบบเท่าๆกันเพื่อลด Hot Spot และให้ได้ประสิทธิภาพ I/O ที่มากที่สุดโดยอัตโนมัติ
 - 1.17.3 สามารถทำสำเนาข้อมูล เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายได้
 - 1.17.4 สามารถบริการจัดการส่วนแบ่งพื้นที่ใช้งานของแต่ละฐานข้อมูลได้
- 1.18 สามารถสร้าง Blockchain Table เพื่อจัดเก็บข้อมูลที่มีความสำคัญซึ่งไม่สามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ (Insert Only Table) พร้อมกับ Hash Value ที่จะมีความสัมพันธ์กับรายการก่อนหน้านี้ โดยต้องสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในแต่ละรายการจาก Hash Value ที่ไม่ผ่านการแก้ไขได้
- 1.19 สามารถเปลี่ยน Database Password ของ Application User ได้ โดยไม่มี Downtime

2. ซอฟต์แวร์สำเนาข้อมูลแบบ Online (Data Replication) โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

- 2.1 สามารถนำข้อมูลจาก Database Transaction Log จากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับการประมวลผลฐานข้อมูล กระจายไปปรับปรุงที่ฐานข้อมูลปลายทางโดยอัตโนมัติ เพื่อให้ฐานข้อมูลปลายทางมีข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน ไม่ต้องเขียนโปรแกรม และฐานข้อมูลปลายทางมีข้อมูลที่ต้องการ Consistency
- 2.2 สามารถเข้ารหัสข้อมูลที่ส่งระหว่างฐานข้อมูลต้นทางและปลายทางด้วยคีย์ขนาด 128 บิตได้เป็นอย่างดี
- 2.3 สามารถดักจับและนำส่งเฉพาะข้อมูลที่ Commit ลงฐานข้อมูลแล้ว เพื่อความถูกต้องของข้อมูลระบบปลายทาง และนำส่งแบบ Real-Time ไปสู่ระบบปลายทาง โดยที่ระบบฐานข้อมูลทั้งต้นทางและปลายทางยังอยู่ในสภาพที่เปิดและสามารถใช้งานได้
- 2.4 สามารถบีบอัดข้อมูลที่นำส่งระหว่างระบบเพื่อลด Bandwidth ที่ต้องใช้ในระบบ
- 2.5 สามารถเลือกการทำ Replicate แบบ Table Replication หรือระดับ Tablespace

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

2.6 ในกรณีที่เครือข่ายเชื่อมโยงระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับ Database ต้นทาง กับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับ Database ปลายทาง ไม่สามารถเชื่อมต่อได้ในระยะเวลาหนึ่ง เมื่อเครือข่ายกลับมาใช้งานได้ ซอฟต์แวร์สามารถดำเนินการต่อเนื่องจากจุดที่หยุดได้

3. ซอฟต์แวร์วิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytic Software) โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

3.1 สามารถเชื่อมต่อการแหล่งฐานข้อมูลดังต่อไปนี้ Oracle Autonomous Data Warehouse, Oracle Database, Oracle Essbase, Aster Database, Apache Hive, DB2, Google Big Query, Green Plum, Dropbox, Cloudera Impala , Microsoft SQL Server, Sybase IQ ได้เป็นอย่างน้อย

3.2 สามารถนำเข้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่น เช่น ไฟล์ Excel ได้เป็นอย่างน้อย

3.3 สามารถแสดงผลรายงานเชิงวิเคราะห์ในลักษณะของกราฟในแบบต่าง ๆ เพื่อให้ง่ายต่อวิเคราะห์ โดยนำเสนอในมุมมองต่าง ๆ ดังนี้ Bar, Stacked Bar, Horizontal Bar, Horizontal Stacked, 100% Stacked Bar, 100% Area, Correlation Matrix, Scatter, Line, Combo, Area, Stacked Scatter, Pie, Donut, Pivot, Table, Treemap, Sunburst, Map, Waterfall, Radar Line, Radar Area, Radar Bar, Tag Cloud, Tree Diagram, Sankey, Parallel Coordinates และ Tile ได้

3.4 สามารถทำการ Navigate ไปยัง Webpage หรือ Canvas Page อื่นได้

3.5 สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ อย่างน้อยดังนี้ Forecast, Reference Line, Trendline, Outlier, Cluster, Regression ได้

3.6 สามารถทำการ Export Dashboard หรือ Canvas Page ออกมาในรูปแบบ PDF, PowerPoint, Image และลักษณะข้อมูลในรูปแบบ CSV

3.7 สามารถจัดเตรียมข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์โดยมีฟังก์ชันต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้ Duplicate, Group, Split, Concatenate, Replace, Uppercase, Lowercase และ Sentence Case โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรม

3.8 สามารถสร้าง Data Flow เพื่อรวบรวมข้อมูลจากหลายชุดของข้อมูลและนำข้อมูลผลลัพธ์ มาเป็นชุดข้อมูลชุดใหม่ (New Dataset)

3.9 สามารถทำการนำเข้าข้อมูลไปยังฐานข้อมูลโดยไม่ต้องสร้าง Table และ Column ไว้ก่อน ในฐานข้อมูล โดยสามารถเลือกได้ว่าจะบันทึกข้อมูลใหม่ทับข้อมูลเก่าทั้งหมด หรือจะบันทึกเฉพาะข้อมูลใหม่ เพิ่มเข้าไป

3.10 สามารถสร้าง Data Flow โดยมีฟังก์ชันให้เลือกใช้งานดังนี้ Add Data, Join, Merge Row, Filter, Aggregate, Create Essbase Cube, Add Column, Select Column, Merge Column, Bin และ Group ได้

3.11 สามารถจัดเรียงลำดับของ Data Flow ที่ถูกสร้างไว้แล้วได้ในลักษณะ Sequence

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31					

4. ซอฟต์แวร์บริหารจัดการกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Management Software) โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

4.1 ซอฟต์แวร์มีคุณลักษณะ Low-Code Platform ที่สามารถพัฒนาระบบงาน โดยใช้เครื่องมือออกแบบในลักษณะ Drag and Drop และกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ในลักษณะ Configuration โดยไม่ต้องพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาต่าง ๆ

4.2 สามารถออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบในลักษณะ 3-Tier Application Architecture ได้โดยออกแบบเป็น Web Server Tier, Application Server Tier และ Database Server Tier รวมถึงรองรับการทำงานในลักษณะ Load Balance ทั้ง Web Server Tier และ Application Server Tier และอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับซอฟต์แวร์บริหารจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Database Software)

4.3 สามารถขยายสถาปัตยกรรมของระบบเพื่อรองรับปริมาณการใช้งานที่มากขึ้น ทั้งในลักษณะ Scale Up และ Scale Out

4.4 มีเครื่องมือออกแบบกระบวนการทำงาน Workflow Designer ในลักษณะ Drag and Drop และกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ในลักษณะ Configuration โดยไม่ต้องพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาต่าง ๆ เพิ่มเติมโดยมีความสามารถ ดังนี้

4.4.1 สามารถใช้กระบวนการซ้ำได้ Re-Usable โดยทุกกระบวนการที่สร้างไว้ สามารถเรียกนำกลับมาใช้ ร่วมกับกระบวนการที่สร้างขึ้นใหม่ได้

4.4.2 สามารถออกแบบการแจกจ่ายงานด้วยวิธีที่หลากหลาย คือ กระจ่ายงานแบบเท่าเทียม (Round-Robin) แจกจ่ายไปให้อุปกรณ์ที่มีงานค้างอยู่น้อยที่สุด และแจกจ่ายไปให้อุปกรณ์ที่ทำงานเร็วที่สุด

4.4.3 สามารถสร้างกระบวนการทำงานและจัดเก็บในระบบได้หลายเวอร์ชัน โดยสามารถเลือกเวอร์ชันกระบวนการทำงานที่ต้องการเพื่อนำไปใช้เป็นค่า Default ได้

4.4.4 สามารถกำหนดให้กระบวนการทำงานประเภทเดียวกันให้สามารถทำงานได้พร้อมกันหลายเวอร์ชัน โดยเมื่อประกาศเริ่มใช้กระบวนการเวอร์ชันใหม่ ระบบยังสามารถกำหนดให้ขั้นตอนที่ดำเนินการค้างอยู่ในกระบวนการเวอร์ชันเก่ายังคงดำเนินต่อไปจนจบสิ้นได้

4.4.5 สามารถเลือกกำหนดสถานะพักร้อนหรือลางาน และกำหนดผู้รับผิดชอบงานแทนทั้งหมด หรือให้สิทธิ์รับผิดชอบเฉพาะบางระบบงานได้

4.4.6 สามารถออกแบบเป็นกระบวนการทำงานหลัก (Main Flow) และกระบวนการทำงานย่อย (Sub Flow) โดยรองรับทั้งการทำงานแยกจากกันอิสระ และเชื่อมโยงให้ทำงานร่วมกัน

4.4.7 สามารถกำหนดแจ้งเตือนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้เมื่อตรวจพบกระบวนการทำงานที่มีปัญหา หรือ Error โดยระบบสามารถระบุรายละเอียดของ Error ได้

4.5 มีเครื่องมือออกแบบ eForm Designer หรือ Web Form ในลักษณะ Drag and Drop และกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ในลักษณะ Configuration โดยไม่ต้องพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาต่าง ๆ เพิ่มเติมโดยมีความสามารถอย่างน้อยดังนี้

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31					

4.5.1 สามารถสร้างฟอร์มหลัก และฟอร์มย่อย โดยจัดเก็บไว้ที่ส่วนกลางของระบบ และสามารถนำฟอร์มย่อยมาใช้ซ้ำร่วมกับฟอร์มหลักใหม่ที่สร้างขึ้นได้

4.5.2 สามารถสร้างฟอร์มจัดเก็บไว้ในระบบได้หลายเวอร์ชัน โดยสามารถกำหนด Check In/ Check Out ตามสิทธิ์ที่กำหนดไว้

4.6 เครื่องมือในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลและระบบงานต่าง ๆ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

4.6.1 มี Application Programming Interface (API) สำเร็จรูป ทำงานในลักษณะ GUI เพื่อเชื่อมโยงกับระบบงานมาตรฐาน ได้อย่างน้อยดังนี้ Active Directory, Microsoft SQL Server, Oracle, Salesforce

4.6.2 สามารถกำหนดการเชื่อมต่อกับระบบงานโดยผ่าน Protocol มาตรฐาน WCF หรือ REST ได้เป็นอย่างน้อย

4.6.3 สามารถกำหนดช่องทางในการเข้าถึงข้อมูลและส่งข้อมูลออกไปเพื่อนำไปสร้างรายงานได้

4.6.4 มี Dashboard สำเร็จรูป เพื่อแสดงสถานะของกระบวนการที่สร้างภายในระบบ ทั้งหมด (Process Visibility) โดยแสดงข้อมูลแบบ Real-Time ได้

4.7 สามารถเรียกใช้งานเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาเสร็จแล้วผ่านอุปกรณ์ Smart Phone, Tablet ได้เป็นอย่างน้อย

4.8 เครื่องมือ Deployment มีหลักการทำงานในลักษณะ Drag and Drop และกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ในลักษณะ Configuration โดยไม่ต้องพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติม โดยระหว่าง Deployment จะแสดงเวลาที่ไชนแต่ละขั้นตอน และแสดงรายละเอียดหากพบข้อผิดพลาดในแต่ละขั้นตอน

5. ซอฟต์แวร์สำหรับการบูรณาการข้อมูล (Integration Software) โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

5.1 มีคุณสมบัติในการบริการสารสนเทศสำหรับองค์กร (Enterprise Service Bus: ESB) ดังนี้

5.1.1 สนับสนุนการพัฒนาตามสถาปัตยกรรม Service Oriented Architecture (SOA)

5.1.2 สนับสนุนการเชื่อมต่อแบบต่าง ๆ ดังนี้ SOAP, File, FTP, secureFTP, HTTP(s), JMS, Email (POP, SMTP และ IMAP) และ EJB/RMI

5.1.3 รองรับการรับส่งข้อมูลในรูปแบบ ดังนี้

5.1.3.1 E-mail และ Email With Attachments

5.1.3.2 JMS with headers

5.1.3.3 MFL (Message Format Language)

5.1.3.4 Raw Data

5.1.3.5 Text

5.1.3.6 SOAP และ SOAP With Attachments

5.1.3.7 XML และ XML With Attachments

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

5.1.4 มีเครื่องมือสำหรับการพัฒนา Service Integration ที่เป็น GUI ผ่าน Web Browser โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมเพิ่มเติม

5.1.5 มีรูปแบบการทำ Transformation โดยใช้มาตรฐาน XSLT, Xquery และ XPath ได้เป็นอย่างดีน้อย

5.1.6 มีเครื่องมือในการทำ Mapping ด้วยวิธี Drag and Drop

5.1.7 มี Monitoring Dashboard สำหรับใช้ในการตรวจสอบ System Health, Problem และ Performance ของระบบ

5.1.8 สามารถทำ Auditing, Tracking และจัดเก็บประวัติการเปลี่ยนแปลง Configuration ต่าง ๆ ได้

5.1.9 มีระบบ Security เพื่อควบคุมการเข้าถึง Service ด้วยการทำ Authentication และ Authorization

6. ซอฟต์แวร์สำหรับการบูรณาการข้อมูล (Integration Software) โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

6.1 มีคุณสมบัติในการบริการสารสนเทศสำหรับองค์กร (Enterprise Service Bus: ESB) ดังนี้

6.1.1 สนับสนุนการพัฒนาตามสถาปัตยกรรม Service Oriented Architecture (SOA)

6.1.2 สนับสนุนการเชื่อมต่อแบบต่าง ๆ ดังนี้ SOAP, File, FTP, secureFTP, HTTP(s), JMS, Email (POP, SMTP และ IMAP) และ EJB/RMI

6.1.3 รองรับการรับส่งข้อมูลในรูปแบบ ดังนี้

6.1.3.1 E-mail และ Email With Attachments

6.1.3.2 JMS with headers

6.1.3.3 MFL (Message Format Language)

6.1.3.4 Raw Data

6.1.3.5 Text

6.1.3.6 SOAP และ SOAP With Attachments

6.1.3.7 XML และ XML With Attachments

6.1.4 มีเครื่องมือสำหรับการพัฒนา Service Integration ที่เป็น GUI ผ่าน Web Browser โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมเพิ่มเติม

6.1.5 มีรูปแบบการทำ Transformation โดยใช้มาตรฐาน XSLT, Xquery และ XPath ได้เป็นอย่างดีน้อย

6.1.6 มีเครื่องมือในการทำ Mapping ด้วยวิธี Drag and Drop

6.1.7 มี Monitoring Dashboard สำหรับใช้ในการตรวจสอบ System Health, Problem และ Performance ของระบบ

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

6.1.8 สามารถทำ Auditing, Tracking และจัดเก็บประวัติการเปลี่ยนแปลง Configuration ต่าง ๆ ได้

6.1.9 มีระบบ Security เพื่อควบคุมการเข้าถึง Service ด้วยการทำ Authentication และ Authorization

7. ซอฟต์แวร์สำหรับการบูรณาการข้อมูล (Integration Software) โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

7.1 มีคุณสมบัติในการบริการสารสนเทศสำหรับองค์กร (Enterprise Service Bus: ESB) ดังนี้

7.1.1 สนับสนุนการพัฒนาตามสถาปัตยกรรม Service Oriented Architecture (SOA)

7.1.2 สนับสนุนการเชื่อมต่อแบบต่าง ๆ ดังนี้ SOAP, File, FTP, secureFTP, HTTP(s), JMS, Email (POP, SMTP และ IMAP) และ EJB/RMI

7.1.3 รองรับการรับส่งข้อมูลในรูปแบบ ดังนี้

7.1.3.1 E-mail และ Email with Attachments

7.1.3.2 JMS with headers

7.1.3.3 MFL (Message Format Language)

7.1.3.4 Raw Data

7.1.3.5 Text

7.1.3.6 SOAP และ SOAP with Attachments

7.1.3.7 XML และ XML with Attachments

7.1.4 มีเครื่องมือสำหรับการพัฒนา Service Integration ที่เป็น GUI ผ่าน Web Browser โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมเพิ่มเติม

7.1.5 มีรูปแบบการทำ Transformation โดยใช้มาตรฐาน XSLT, Xquery และ XPath ได้เป็นอย่างดี

7.1.6 มีเครื่องมือในการทำ Mapping ด้วยวิธี Drag and Drop

7.1.7 มี Monitoring Dashboard สำหรับใช้ในการตรวจสอบ System Health, Problem และ Performance ของระบบ

7.1.8 สามารถทำ Auditing, Tracking และจัดเก็บประวัติการเปลี่ยนแปลง Configuration ต่าง ๆ ได้

7.1.9 มีระบบ Security เพื่อควบคุมการเข้าถึง Service ด้วยการทำ Authentication และ Authorization

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

7.1.10 สามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูล Oracle DB, SQL Server, Sybase และ DB2 ได้เป็นอย่างดี

7.1.11 สามารถทำงานแบบ Service Result Cache เพื่อเพิ่มความเร็วในการทำงานผ่าน Caching

7.1.12 รองรับการพัฒนา Custom Transport เพิ่มเติม

7.2 มีคุณสมบัติในการบริหารจัดการ Business Rule ดังนี้

7.2.1 สนับสนุนภาษา Business Process Execution Language: BPEL ในการจัดการกระบวนการธุรกิจ โดยจะต้องเป็น Native BPEL

7.2.2 สามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows, UNIX ได้เป็นอย่างดี

7.2.3 สามารถเรียกใช้ Web Services ด้วยมาตรฐาน WSIF

7.2.4 มีระบบ Workflow และ Worklist ให้กับ User ผ่าน Web Browser

7.2.5 มีการแจ้งเตือนจากกระบวนการ BPEL ไปสู่ผู้ใช้ผ่านทาง E-mail ได้

7.2.6 มีเครื่องมือ XSLT สำหรับการทำ Message Transform ระหว่างระบบและมีคุณสมบัติในการทำ Auto Mapping

7.2.7 รองรับการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลในแบบ Synchronous และ Asynchronous

7.3 มีคุณสมบัติเพื่อใช้ในการติดตามกิจกรรมทางธุรกิจแบบ Real Time (Business Activity Monitoring) ดังนี้

7.3.1 มีคุณสมบัติเป็น Business Activity Monitoring

7.3.2 สามารถ Monitor Business Process ได้

7.3.3 มี Event Engine Monitors ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะ Real-Time โดยสามารถนำเสนอในรูปแบบ Dashboard

7.3.4 มี User Interface ที่สามารถทำงานผ่านทาง Web Browser เพื่อรองรับในการสร้าง หรือแก้ไข Reports เช่น Field Selection, Formatting, Filtering, Calculated Fields และ Summaries ได้

7.3.5 สามารถกำหนดเงื่อนไขให้ระบบ Alert แจ้งเตือนไปยังบุคคลที่เกี่ยวข้อง

7.3.6 สามารถแสดงผลข้อมูลผ่าน Browser โดยไม่ต้องโหลดหน้าใหม่ทั้งหมด

7.3.7 สามารถทำ Customize และ Personalize เพื่อนำเสนอข้อมูลให้ตรงกับ Role, Responsibility ของแต่ละบุคคล

7.3.8 มีเครื่องมือบริหารจัดการ User และกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลที่เป็นที่นั้น

7.3.9 มี Active Data Cache สำหรับการเก็บข้อมูลใน Memory เพื่อนำเสนอข้อมูลให้กับผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

8. ซอฟต์แวร์บริหารจัดการ API (API Management Software) โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

8.1 ซอฟต์แวร์สำหรับระบบ Application Server มีคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำดังนี้

8.1.1 สนับสนุนการพัฒนาเว็บงาน Web Application ตามมาตรฐาน Java Enterprise Edition (JEE), Extensible Markup Language (XML) และ Web Service ได้เป็นอย่างดีน้อย

8.1.2 สามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows Server, Red Hat Enterprise Linux, Oracle Solaris ได้เป็นอย่างดีน้อย

8.1.3 สนับสนุนมาตรฐาน Java Enterprise Edition 8 (Java EE 8), EJB 3.2, Servlet 4.0, JSP 2.3, JSF 2.3, JDBC 4.2, JSON-P 1.1, JSON-B 1.0, Connector 1.7, JMS 2.0, JTA 1.2, JAX-RS 2.1; WebSocket 1.1 และ CDI 2.0 ได้เป็นอย่างดีน้อย

8.1.4 สามารถทำ Remote Admin ผ่าน Browser ได้

8.1.5 สามารถทำงานร่วมกับ Web Server ได้แก่ Apache HTTP Server และ Oracle HTTP Server ได้เป็นอย่างดีน้อย

8.1.6 สนับสนุนการเข้าถึงฐานข้อมูล IBM DB2, Oracle, Microsoft SQL Server และ Sybase ได้เป็นอย่างดีน้อย

8.1.7 สามารถประมวลผลในลักษณะ In Memory Datagrid

8.1.8 รองรับ Database Connection Management ซึ่งสนับสนุนการ Reuse Connection ที่ติดต่อกับฐานข้อมูล

8.1.9 รองรับมาตรฐานข้อมูลแบบ XML

8.1.10 สนับสนุนการทำ Clustering และ Dynamic Clusters โดยอยู่ในผลิตภัณฑ์เดียวกัน

8.1.11 สามารถตรวจสอบการทำงานของระบบผ่าน Web Service ในลักษณะ RESTful

8.1.12 สามารถเรียกดู Server Log File ผ่านทาง Web Browser

8.1.13 รองรับมาตรฐาน Java Management Extensions (JMX) ในการตรวจสอบสถานะ

8.1.14 มีเครื่องมือสำหรับผู้พัฒนาระบบ อย่างน้อยดังนี้

8.1.14.1 สามารถสร้างแบบจำลองตามมาตรฐาน UML (Unified Modeling Language)

8.1.14.2 อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเกี่ยวกับซอฟต์แวร์สำหรับการบูรณาการข้อมูล (Integration Software)

8.1.14.3 เป็นซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนา Java Application มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และรองรับจำนวนผู้ใช้งานได้ไม่จำกัด

8.1.15 มี Active GridLink สำหรับเชื่อมต่อกับระบบ Cluster ของระบบฐานข้อมูลเพื่อช่วยในการทำ Load Balance

8.1.16 สามารถทำงานได้ทั้ง JVM และ GraalVM

8.1.17 สนับสนุนการ Deploy ใช้งานในรูปแบบ Container บน Kubernetes

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31.

9. ซอฟต์แวร์นำเข้าข้อมูลขนาดใหญ่ (Data Integrator Enterprise) โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

- 9.1 สามารถทำการดึงข้อมูล (Extract) แปลงข้อมูล (Transform) และโอนย้ายข้อมูล (Load) ได้
- 9.2 รองรับการโอนย้ายข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น ระบบฐานข้อมูล (Database), ERP Applications, B2B Systems, Flat Files, LDAP Repositories และ XML Data Sources เป็นอย่างน้อย
- 9.3 รองรับการโอนย้ายข้อมูลบนระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ เช่น DB2, Informix, Microsoft SQL Server, Oracle Database, Sybase และ Hypersonic SQL ได้
- 9.4 สามารถทำการเคลื่อนย้ายข้อมูลในรูปแบบ Batch และแบบ Real Time
- 9.5 มี Knowledge Modules ที่เป็น Template สำหรับการสร้าง Data Flow
- 9.6 มีความสามารถประมวลผลการทำ Transformation โดยไม่จำเป็นต้องใช้ Server สำหรับพักข้อมูลและการแปลงข้อมูลโดยเฉพาะ
- 9.7 ผู้ใช้สามารถกำหนด Rule ต่าง ๆ เช่น Uniqueness Rules, Validation Rules และ Reference Rules สำหรับทำ Data Integrity
- 9.8 ระบบสามารถ Expose ข้อมูลและ Transformation Logic เป็น Web Service สำหรับการทำงานในรูปแบบ SOA
- 9.9 สามารถ Integrate Web Service จากภายนอกเข้ามาใน Flow ได้
- 9.10 สามารถ Monitor การทำงานเพื่อดู Log, Error และ Execution Statistic
- 9.11 สามารถแจ้งเตือนผ่าน E-mail ได้
- 9.12 มีเครื่องมือในการออกแบบ Data Flow และการทำ Mapping ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 9.12.1 เป็นเครื่องมือ IDE ในลักษณะกราฟฟิก
 - 9.12.2 สามารถทำ Simulation และจัดเก็บข้อมูลเป็นไฟล์ XML หรือ HTML เพื่อช่วยในการ Debug ได้
 - 9.12.3 รองรับการดึงโครงสร้างแหล่งข้อมูล (Reverse Engineering Metadata)

10. ซอฟต์แวร์รักษาความปลอดภัยบน Database Server (Database Firewall) โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

- 10.1 มีเครื่องมือตรวจสอบ (Audit) การเข้าถึงฐานข้อมูล การเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูล คำสั่งในฐานข้อมูล โดยข้อมูลของการตรวจสอบไม่สามารถแก้ไข ลบ หรือเปลี่ยนแปลงจากผู้ดูแลระบบได้ (DBA)
- 10.2 สามารถทำ Fine Grained, Customizable Reporting, Alerting ได้
- 10.3 รองรับมาตรฐานของระบบความปลอดภัย SOX, PCI DSS, HIPAA ได้เป็นอย่างน้อย
- 10.4 สามารถป้องกันการโจมตีฐานข้อมูล Oracle Database, Oracle Cloud Infrastructure, MongoDB, PostgreSQL, MSSQL, MySQL, DB2 ได้เป็นอย่างน้อย

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. |
| 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. |
| 13. | 14. | 15. | 16. | 17. | 18. |
| 19. | 20. | 21. | 22. | 23. | 24. |
| 25. | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. |
| 31. | | | | | |

- 10.5 สามารถเก็บ Logs การเข้าถึงข้อมูลเพื่อใช้ในการตรวจสอบได้
- 10.6 สามารถเชื่อมต่อกับระบบ Monitoring เช่น Enterprise Manager ได้เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการบริหารจัดการ
- 10.7 สามารถวิเคราะห์และตรวจสอบไวยากรณ์ของคำสั่ง SQL ได้ด้วย SQL Grammar Engine หรือ Machine Learning สำหรับการตรวจสอบคำสั่ง SQL
- 10.8 สามารถทำงานแบบ Stand Alone ได้
- 10.9 มีสิทธิ์การใช้งานถูกต้องตามกฎหมาย โดยใช้งานได้ไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้

11. ซอฟต์แวร์สำหรับช่วยพัฒนาและตรวจสอบความมั่นคงปลอดภัยแบบบูรณาการ (DevSecOps) โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

- 11.1 เป็นซอฟต์แวร์สำหรับการทำ DevSecOps ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยโดยมีความสามารถอย่างน้อยดังนี้
 - 11.1.1 มีเครื่องมือวางแผนและติดตามความคืบหน้าของโครงการได้
 - 11.1.2 สามารถสร้าง ตรวจสอบ และบริหารจัดการ Source Code ได้
 - 11.1.3 สามารถทำ Builds, Integration และ Verification Source Code ได้อัตโนมัติ รวมถึงการทดสอบด้านความปลอดภัย Static Analysis Security Testing, Dynamic Analysis Security Testing และ Code Quality ได้เป็นอย่างน้อย
 - 11.1.4 มีความสามารถด้านความปลอดภัยโดยการสแกน SAST, Container Scan, DAST และ Dependency Scanning โดยต้องอยู่ใน Pipeline
 - 11.1.5 สามารถส่งมอบแอปพลิเคชันได้แบบอัตโนมัติ เพื่อลดระยะเวลาในการส่งมอบด้วยตนเองไปยังสภาพแวดล้อมต่างๆได้ (Continuous Delivery)
 - 11.1.6 มี Package Management เช่น Package Registry, Container Registry และ Helm Chart Registry ได้เป็นอย่างน้อย
 - 11.1.7 สามารถเฝ้าสังเกต (Monitor) เกี่ยวกับ Incident Management, Service Desk, Error Tracking และ On-call Schedule Management ได้
 - 11.1.8 มีมาตรฐานความปลอดภัย FEB, FCA และ FINMA ได้เป็นอย่างน้อย
- 11.2 มีกระบวนการวิเคราะห์คุณภาพของ Source Code สามารถทำงานในลักษณะ CI/CD Pipelines และสามารถแสดงผลได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 11.2.1 Merge Request Change View
 - 11.2.2 Project Quality View
 - 11.2.3 Pipeline Detail View
- 11.3 สามารถสร้าง Multiple Approval Rules ได้

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

11.4 สามารถสร้างการทดสอบ Test Case เพื่อให้ทีมพัฒนาและทีมทดสอบทำงานร่วมกัน โดยไม่ต้องใช้เครื่องมืออื่นเพิ่มเติม

11.5 มีความสามารถด้านความปลอดภัย อย่างน้อยดังต่อไปนี้

11.5.1 Dynamic Application Security Testing (DAST)

11.5.2 API Security และ Web API Fuzzing

11.5.3 Dependency Scanning

11.5.4 Static Application Security Testing (SAST)

11.5.5 Container Scanning

11.5.6 Infrastructure as Code Scanning

11.5.7 Secret Detection

11.6 สามารถอัปโหลดไฟล์ BMP, GIF, ICO, JPEG, JPG, PNG, TIFF และ WEBP ได้

11.7 สามารถสร้างสภาพแวดล้อมจำลอง (Sandbox) ให้กับนักพัฒนาเพื่อแยกการทดสอบออกจากระบบจริงได้

11.8 มี Package Registry สำหรับเก็บ Helm Chart เพื่อให้ให้นักพัฒนาสามารถนำไปใช้เป็น Dependency ได้

11.9 มี Cache เพื่อช่วยในการเก็บข้อมูลไฟล์ดาวน์โหลดที่ต้องการเข้าถึงบ่อยๆ

11.10 สามารถแจ้งเตือนผ่าน MS Teams, Discord, Google Chat, Pumble, Unify Circuit, WebEx Teams และ Webhooks ได้เป็นอย่างดี

11.11 สามารถเข้าถึงจากภายนอกโดยใช้งานร่วมกับ LDAP และ SAML ได้

11.12 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอจัดอยู่ใน Leaders จากรายงานวิจัยของ Gartner Magic Quadrant หรือ Forrester Wave ด้าน DevOps Platforms ประจำปี 2023 หรือปีล่าสุด

11.13 มี License จำนวนไม่น้อยกว่า 20 License

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

ภาคผนวก ก-3

ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปสำหรับบริหารจัดการระบบ

12. ซอฟต์แวร์บริหารจัดการเข้าถึงบริการ (Identity and Access Management : IAM) โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

12.1 สามารถลงทะเบียนผู้ใช้ และยืนยันตัวตนผู้ใช้งานสำหรับระบบงาน Single Sign On โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

12.1.1 สามารถกำหนดและจัดการบัญชีผู้ใช้ เช่น การสร้างบัญชีผู้ใช้ การลบบัญชีผู้ใช้ บนระบบปฏิบัติการ หรือระบบฐานข้อมูล หรือระบบอื่น ๆ ได้จากศูนย์กลาง

12.1.2 สามารถทำงานร่วมกับระบบ IAM ของแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน ภายใต้โครงการส่งเสริมการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานทุกที่ทุกเวลา ได้อย่างมีประสิทธิภาพเสมือนเป็นแพลตฟอร์มเดียวกันเพื่อให้ง่ายและลดความซ้ำซ้อนต่อการกำหนดสิทธิ์ต่าง ๆ

12.1.3 สามารถบริหารจัดการบัญชีผู้ใช้งานฐานข้อมูล IBM DB2, Microsoft SQL, Oracle Database ได้เป็นอย่างดี

12.1.4 สามารถตั้ง Hint Question โดยผู้ใช้สามารถตั้งคำถามหรือสามารถเลือกคำถามจากระบบที่กำหนดไว้ได้พร้อมกัน 3 ชุด สำหรับใช้ในกระบวนการ Reset Password ในกรณีที่ User ลืม Password และมีระบบแจ้งการ Reset Password ผ่านทาง E-mail ได้

12.1.5 ผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานระบบสามารถปรับแต่ง Webpage หรือ Web Browser ในการบริหารระบบได้

12.1.6 สามารถจัดทำ Workflow เพื่อใช้ในการกำหนดขั้นตอนต่างๆของการจัดการบัญชีผู้ใช้ เช่น การสร้าง การลบ จะต้องผ่านการขออนุมัติจากผู้ดูแลระบบหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย ในลักษณะกราฟฟิกได้

12.1.7 สามารถสร้าง Notification เพื่อแจ้งให้ทราบสถานะระหว่างที่ดำเนินการไปตาม Workflow เช่น แจ้งว่ามี Approve ในแต่ละขั้นตอนแล้ว หรือแจ้งว่ายังไม่ได้รับการ Approve เมื่อเกินระยะเวลาที่ตั้งเวลาไว้ได้ เป็นต้น

12.1.8 สามารถจัดทำรายงานเกี่ยวกับบัญชีผู้ใช้ภายในระบบ เช่น รายชื่อบัญชีผู้ใช้ทั้งหมดในแต่ละระบบ บัญชีผู้ใช้ที่ถูกกระทำการใช้งานในแต่ละระบบ บัญชีผู้ใช้ที่ไม่ปฏิบัติตามนโยบายการสร้างผู้ใช้งานในรูปแบบ HTML, PDF และ CSV ได้

12.1.9 สามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Solaris, IBM AIX, Linux และ Windows ได้

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

12.1.10 สามารถทำงานในลักษณะ Role Intelligence เช่น การทำ Role Mining และ Role Analytics ได้

12.1.11 สามารถกำหนด Base Line เป็นประเภทหรือกลุ่ม เช่น User, Role , Application และมีระบบการคำนวณ Risk Base Management เพื่อช่วยให้ผู้ดูแลระบบ Identity สามารถประเมินความเสี่ยงจากการกำหนดสิทธิ์ที่ไม่ถูกต้อง Segregation of Duties ได้

12.1.12 มีเครื่องมือช่วยในเรื่อง Regulatory Compliance เช่น Sarbanes-Oxley, 21 CFR Part 11, Gramm-Leach-Bliley, HIPAA และ GDPR

12.1.13 สามารถจัดทำ Workflow เพื่อใช้ในการกำหนดขั้นตอนต่าง ๆ ของการจัดการบัญชีผู้ใช้ เช่น การสร้าง การลบ โดยต้องผ่านการขออนุมัติจากผู้ดูแลระบบหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

12.1.14 สามารถระบุผู้อนุมัติ (Approver in Workflow) ในการสร้าง User ในระบบได้มากกว่า 1 ชั้น หรือ Multi-Level Approval และสามารถแสดงสถานะ หรือผลลัพธ์ของขั้นตอนการอนุมัติได้ทันที

12.1.15 สามารถทำงานร่วมกับระบบ Single Sign-On (Authentication) และระบบ Directory Service ได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน และมีสิทธิ์การใช้งานถูกต้องตามกฎหมาย

12.2 สามารถบริหารจัดการผู้ใช้งานระบบแบบบูรณาการ (Directory Service) โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

12.2.1 สามารถออกแบบโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล (Schema) ของ Directory Service ให้สามารถจัดเก็บข้อมูลของทุก Application ที่ส่วนกลาง อย่างน้อยดังนี้

12.2.1.1 Identity Profile

12.2.1.2 User Credential

12.2.1.3 Access Privileges

12.2.2 สามารถเข้ารหัสข้อมูลที่จัดเก็บในระบบด้วยอัลกอริทึม DES, 3DES, SHA1 ได้เป็นอย่างดี

12.2.3 สามารถกำหนดค่าใน Access Control List (ACL) เพื่อกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลใน Directory

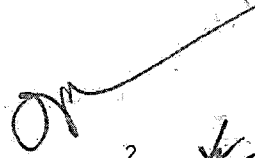





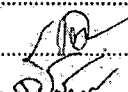



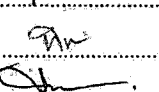
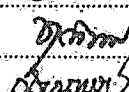
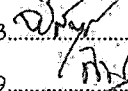


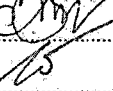
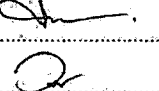
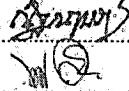
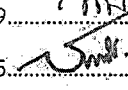


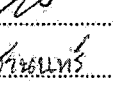
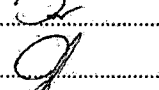
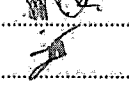
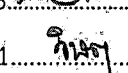


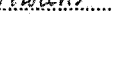
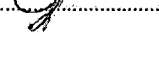


12.2.4 สามารถกำหนดนโยบายการตั้งค่าและใช้งานรหัสผ่าน (Password Policy) ของ User Profile และข้อมูลอื่น ๆ ภายใน Directory Service และกำหนดวิธีการทำให้มีผลบังคับใช้ (Policy Enforcement) โดยนโยบายการตั้งค่าและใช้งานรหัสผ่าน สามารถล๊อคบัญชีผู้ใช้ เพื่อปฏิเสธการให้บริการได้หากมีการ Login ผิดมากกว่าจำนวนที่กำหนดไว้

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

- 12.2.5 สามารถปลดล๊อคบัญชีผู้ใช้ ที่ถูกล๊อคไว้ได้โดยอัตโนมัติ เมื่อถึงเวลาที่กำหนด
- 12.2.6 มีเครื่องมือในการบริหาร Directory Service ในลักษณะ Web Based
- 12.2.7 มาพร้อมกับซอฟต์แวร์สำหรับการประมวลผล Virtual Directory เพื่อสามารถทำงานผ่านการเรียก Interface เดียว แต่เชื่อมต่อกับข้อมูล Identity หลายแหล่ง โดยไม่ต้องรวมศูนย์ข้อมูล
- 12.2.8 สามารถทำงานร่วมกับ Directory Service เช่น Microsoft Active Directory, Tivoli Directory Server, OpenLDAP, Oracle Internet Directory, Oracle Directory Server Enterprise Edition, SUN LDAP, Novell eDirectory ได้เป็นอย่างดี

13. ซอฟต์แวร์ถ่ายทอดกระจายสัญญาณภาพและเสียง (Edge Streaming Software) โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 13.1 สามารถเชื่อมต่อทางด้านแอปพลิเคชันด้วยมาตรฐาน REST API ได้
- 13.2 สามารถบริหารจัดการ ตั้งค่า Configuration และตรวจสอบ Monitoring ระบบผ่าน Web Browser ได้
- 13.3 สามารถป้อน Input Video Streaming ในรูปแบบมาตรฐาน ได้แก่ HLS, RTMP, RTSP/RTP, MPEG-TS และ SRT ได้เป็นอย่างดี
- 13.4 สามารถทำการบันทึกสัญญาณถ่ายทอดวิดีโอ (Live Stream Recorder) ในรูปแบบไฟล์ MP4 ได้
- 13.5 สามารถรองรับการใช้งานแบบต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง X 7 วัน ได้
- 13.6 สามารถใช้งานได้ถูกต้องตามกฎหมายลิขสิทธิ์ได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.  2.  3.  4.  5.  6. 
7.  8.  9.  10.  11.  12. 
13.  14.  15.  16.  17.  18. 
19.  20.  21.  22.  23.  24. 
25.  26.  27.  28.  29.  30. 
31. 

ภาคผนวก ข
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification)
ซอฟต์แวร์ส่วนขยายการจัดการเรียนรู้

1. ซอฟต์แวร์การจัดการเรียนรู้ส่วนขยาย (Extended Learning Management System: ELMS) โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1.1 ซอฟต์แวร์สนับสนุนการเรียนการสอน

1.1.1 สามารถจัดห้องเรียนออนไลน์ผ่านระบบ Video Conference ได้

1.1.1.1 สามารถสร้างห้องเรียนออนไลน์ได้

1.1.1.2 สามารถเข้าร่วมห้องเรียนออนไลน์ได้

1.1.1.3 สามารถบันทึกการเรียนการสอนของห้องเรียนออนไลน์ได้

1.1.1.4 สามารถสนทนาภายในห้องเรียนออนไลน์ได้

1.1.1.5 สามารถควบคุมและจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนออนไลน์ได้ เช่น การยกมือ การใช้ไวท์บอร์ดดิจิทัล เปลี่ยนรูปภาพพื้นหลังที่กำหนดเองได้

1.1.1.6 สามารถดูรายงานข้อมูลเชิงลึกบันทึกการตรวจสอบกิจกรรมของผู้ใช้และผู้ดูแลระบบ รายงานการเข้าร่วมของห้องเรียนออนไลน์ได้

1.1.2 มีระบบสร้างไฟล์งานแบบใช้งานร่วมกัน

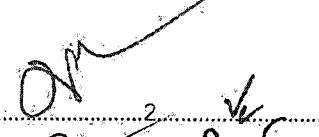


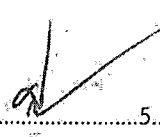
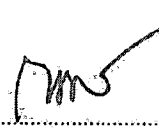
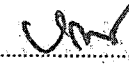
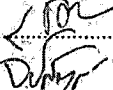




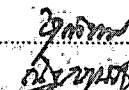
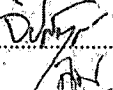
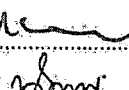
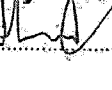

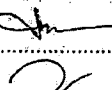
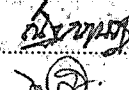

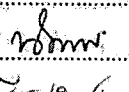
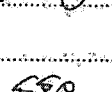


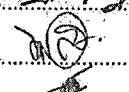
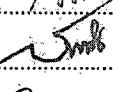
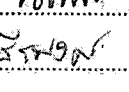




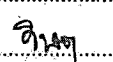
1.1.2.1 สามารถทำงานด้านเอกสารร่วมกันได้แบบเรียลไทม์จากทุกที่ มีการทำงานร่วมกันในสเปรดชีต งานนำเสนอสร้างแบบสำรวจ แบบทดสอบ และสนทนาร่วมกันได้

1.1.2.2 มีระบบจัดเก็บไฟล์งานแบบออนไลน์

1.1.2.3 สามารถบริหารจัดการพื้นที่จัดเก็บไฟล์ได้ตามนโยบายที่กำหนด

1.1.3 สามารถทำงานร่วมกับแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform) ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

1.1.3.1 มี API สำหรับการสร้างห้องเรียนออนไลน์เสมือนจริง (ประชุมออนไลน์ Video Conference) สำหรับแต่ละรายวิชาในแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform)

1.  2.  3.  4.  5.  6. 
7.  8.  9.  10.  11.  12. 
13.  14.  15.  16.  17.  18. 
19.  20.  21.  22.  23.  24. 
25.  26.  27.  28.  29.  30. 
31. 

1.1.3.2 มี API สำหรับการบันทึกวิดีโอการเรียนการสอนของห้องเรียนออนไลน์ พร้อมกันจำนวนไม่น้อยกว่า 2,000 ห้องเรียนออนไลน์

1.1.3.3 สามารถเรียกดูบันทึกจากห้องเรียนบนระบบดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อการเรียนรู้แห่งชาติ (National Digital Learning Platform)

1.1.3.4 สามารถเข้าถึงไฟล์งานแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform) ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

1.1.3.5 สามารถใช้งานได้ถูกต้องตามกฎหมายลิขสิทธิ์ได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.2 ซอฟต์แวร์ช่วยผู้เรียนเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์

1.2.1 มีความสามารถในการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) ได้อย่างน้อย ดังนี้

1.2.1.1 สามารถเข้าใจภาษาที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามา ทั้งในรูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

1.2.1.2 สามารถสร้างข้อความตอบกลับผู้ใช้ ทั้งในรูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

1.2.1.3 สามารถวิเคราะห์ข้อความที่มีโครงสร้างซับซ้อน เช่น ข้อความเชิงเหตุผล หรือข้อความที่มีหลายส่วนเชื่อมโยงกัน

1.2.1.4 สามารถสรุปข้อมูลหรือข้อความที่ยาว ให้กระชับและเข้าใจง่าย

1.2.2 มีความสามารถในการโต้ตอบกับผู้ใช้ (User Interaction) ได้อย่างน้อย ดังนี้

1.2.2.1 สามารถสนทนาต่อเนื่อง โดยจดจำบริบทของการสนทนา และเชื่อมโยงคำถาม และคำตอบก่อนหน้าได้

1.2.2.2 สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้

1.2.2.3 สามารถตั้งคำถามและทดสอบความรู้ผู้ใช้ เช่น แบบทดสอบออนไลน์ หรือคำถามปลายเปิด

1.2.3 มีความสามารถในการบูรณาการและการปรับแต่ง (Integration and Customization) ได้อย่างน้อย ดังนี้

1.2.3.1 สามารถใช้งานร่วมกับเทคนิค Retrieval Augmented Generation (RAG) เพื่อดึงข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ข้อความ รูปภาพ วิดีโอ หรือไฟล์เอกสารต่าง ๆ เช่น ไฟล์สกุล pdf, docx หรือ pptx เป็นต้น

1.2.3.2 สามารถสร้าง จัดการ และปรับแต่งพรอมต์ (Model and System Prompt)




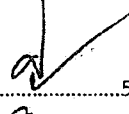
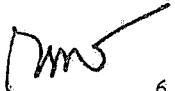
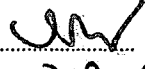






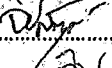
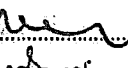
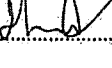
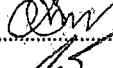
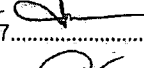
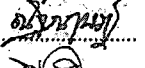
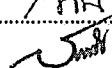

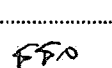
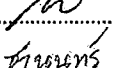


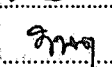
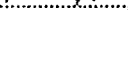





1.2.4 ซอฟต์แวร์ช่วยผู้เรียนเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์สามารถทำงานร่วมกับระบบดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อการเรียนรู้แห่งชาติ (National Digital Learning Platform) ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

1.2.4.1 มี API สำหรับเชื่อมต่อระหว่างระบบซอฟต์แวร์ช่วยผู้เรียนเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์ กับระบบการเรียนการสอนบนระบบดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อการเรียนรู้แห่งชาติ (National Digital Learning Platform) ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____
7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____ 11. _____ 12. _____
13. _____ 14. _____ 15. _____ 16. _____ 17. _____ 18. _____
19. _____ 20. _____ 21. _____ 22. _____ 23. _____ 24. _____
25. _____ 26. _____ 27. _____ 28. _____ 29. _____ 30. _____
31. _____

- 1.2.4.2 มี API ให้สามารถใช้งานพร้อมกันจากผู้ใช้งานจำนวนอย่างน้อย 6,000 คน
- 1.2.4.3 สามารถโต้ตอบคำถามกับผู้ใช้งานได้เป็นจำนวนอย่างน้อย 18,000,000
- 1.2.4.4 สามารถใช้งานได้ถูกต้องตามกฎหมายลิขสิทธิ์ได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี

คำถามต่อเดือน

1.  2.  3.  4.  5.  6. 
7.  8.  9.  10.  11.  12. 
13.  14.  15.  16.  17.  18. 
19.  20.  21.  22.  23.  24. 
25.  26.  27.  28.  29.  30. 
31. 

ภาคผนวก ค

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

พัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน ระยะที่ 2

(National Digital Learning Platform: NDLP)

ขอบเขตการพัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform: NDLP) ระยะที่ 2 ผู้ขายต้องดำเนินการพัฒนาระบบงานอย่างน้อย ดังนี้

1. ระบบบริหารจัดการธนาคารหน่วยกิต (Credit Bank Management System: CBMS) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานรูปแบบการศึกษาในระบบ ต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับข้อ 5.2 มีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้
 - 1.1 การนำเข้ารายละเอียดข้อมูล (Metadata) ของวิชาและหน่วยกิต มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้
 - 1.1.1 การรับข้อมูลจากแพลตฟอร์มการจัดการเรียนรู้แห่งชาติโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นฐาน (National Digital Learning Platform: NDLP)
 - 1.1.1.1 สามารถนำเข้าข้อมูลจากระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ (National Learning Management System: NLMS) ได้
 - 1.1.1.2 สามารถนำเข้าข้อมูลในรูปแบบไฟล์มาตรฐาน เช่น ไฟล์สกุล xls, xlsx, JSON, CSV และ XML ได้เป็นอย่างดี
 - 1.1.2 การตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูล
 - 1.1.2.1 สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูลที่นำเข้าตามหลักเกณฑ์และข้อกำหนดความสมบูรณ์ของข้อมูลของระบบ
 - 1.1.2.2 สามารถแจ้งเตือนผู้ดูแลระบบหากพบข้อมูลที่ไม่ถูกต้องหรือไม่สมบูรณ์
 - 1.1.3 การจัดเก็บข้อมูล
 - 1.1.3.1 สามารถจัดเก็บข้อมูลรายละเอียดวิชาและหน่วยกิตในรูปแบบมาตรฐาน
 - 1.1.3.2 สามารถสร้างฐานข้อมูลที่ครอบคลุมข้อมูลวิชาและหน่วยกิตจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
 - 1.1.3.3 สามารถจัดการข้อมูลแบบกลุ่มหรือแบบโครงสร้าง เพื่อสะดวกต่อการค้นหาและจัดการ

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

- 1.2 การลงทะเบียนบัญชีหน่วยกิตของผู้เรียน
- 1.2.1 การสร้างบัญชีหน่วยกิต
- 1.2.1.1 สามารถสร้างบัญชีหน่วยกิตสำหรับผู้เรียนโดยเชื่อมโยงกับข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน
- 1.2.1.2 สามารถลงทะเบียนบัญชีผ่านระบบออนไลน์
- 1.2.1.3 สามารถจัดการรหัสผ่านและข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน
- 1.2.2 การจัดการข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน
- 1.2.2.1 สามารถจัดการข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน
- 1.2.2.2 สามารถอัปเดตและแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน
- 1.2.2.3 มีการปกป้องข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เรียนตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล
- 1.2.3 การจัดการข้อมูลหน่วยกิต
- 1.2.3.1 สามารถจัดการข้อมูลหน่วยกิตที่ผู้เรียนลงทะเบียน
- 1.2.3.2 สามารถแสดงผลรายละเอียดหน่วยกิตที่ผู้เรียนสะสม
- 1.2.3.3 สามารถยกเลิกการสะสมหน่วยกิต
- 1.3 การบริหารจัดการการเทียบโอนสะสมหน่วยกิต
- 1.3.1 การรับคำขอเทียบโอนหน่วยกิต
- 1.3.1.1 สามารถยื่นคำร้องขอเทียบโอนหน่วยกิตผ่านระบบออนไลน์
- 1.3.1.2 มีระบบอัปโหลดเอกสารที่ผู้เรียนต้องการยื่นคำขอหรือคำขออนุมัติเทียบโอน
- 1.3.1.3 มีระบบตรวจสอบข้อมูลหรือเอกสารคำขอเทียบโอน สำหรับผู้รับผิดชอบหรือคณะกรรมการการตรวจสอบข้อมูล
- 1.3.2 การจัดการข้อมูลการเทียบโอนหน่วยกิต
- 1.3.2.1 สามารถบันทึกข้อมูลการเทียบโอนหน่วยกิต
- 1.3.2.2 สามารถสร้างประวัติการเทียบโอนหน่วยกิตของผู้เรียน
- 1.3.2.3 สามารถแสดงผลรายละเอียดการเทียบโอนหน่วยกิตให้ผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้อง
- 1.4 การตรวจสอบและการรับรองหน่วยกิต
- 1.4.1 การตรวจสอบหน่วยกิต
- 1.4.1.1 สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของหน่วยกิตที่ผู้เรียนสะสม
- 1.4.1.2 สามารถตรวจสอบความสอดคล้องกับหลักสูตรและเกณฑ์การรับรองหน่วยกิต
- 1.4.1.3 สามารถตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น ใบรับรองผลการเรียน ใบประกาศนียบัตร

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31.

- 1.4.2 การประเมินและอนุมัติการเทียบโอนหน่วยกิต
 - 1.4.2.1 สามารถประเมินข้อมูลการเทียบโอนหน่วยกิตที่ผู้เรียนขอเทียบโอน
 - 1.4.2.2 สามารถอนุมัติการเทียบโอนหน่วยกิตผ่านระบบออนไลน์
- 1.4.3 การบันทึกหน่วยกิตที่ผ่านการรับรอง
 - 1.4.3.1 สามารถบันทึกข้อมูลหน่วยกิตที่ได้รับการรับรอง
 - 1.4.3.2 สามารถแสดงผลรายละเอียดหน่วยกิตที่ได้รับการรับรองให้ผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้อง
- 1.4.4 การจัดการข้อมูลหน่วยกิตที่ได้รับการรับรอง
 - 1.4.4.1 สามารถจัดเก็บข้อมูลหน่วยกิตที่ได้รับการรับรองในระบบ
 - 1.4.4.2 สามารถสร้างประวัติหน่วยกิตที่ได้รับการรับรองของผู้เรียน
 - 1.4.4.3 สามารถค้นหาและแสดงผลข้อมูลหน่วยกิตที่ได้รับการรับรอง
- 1.5 การบริหารจัดการการเก็บทะเบียนประวัติหน่วยกิตของผู้เรียน
 - 1.5.1 การจัดเก็บข้อมูลประวัติหน่วยกิต
 - 1.5.1.1 สามารถจัดเก็บข้อมูลประวัติหน่วยกิตของผู้เรียนที่สะสมจากสถานศึกษา
 - 1.5.1.2 สามารถจัดเก็บข้อมูลจากระบบข้อมูลสถานศึกษา ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ และการขอเทียบโอน
 - 1.5.2 การจัดการข้อมูลประวัติหน่วยกิต
 - 1.5.2.1 สามารถค้นหาและแสดงผลข้อมูลประวัติหน่วยกิต
 - 1.5.2.2 สามารถอัปเดตและแก้ไขข้อมูลประวัติหน่วยกิต
 - 1.5.2.3 สามารถส่งออกข้อมูลประวัติหน่วยกิตในรูปแบบไฟล์สกุล pdf และ xls ได้เป็นอย่างน้อย
 - 1.5.3 การแสดงผลข้อมูลประวัติหน่วยกิต
 - 1.5.3.1 สามารถแสดงผลข้อมูลประวัติหน่วยกิตให้กับผู้เรียน
 - 1.5.3.2 สามารถแสดงผลข้อมูลประวัติหน่วยกิตให้กับสถานศึกษา
 - 1.5.3.3 สามารถแสดงผลข้อมูลประวัติหน่วยกิตให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- 1.6 การสืบค้น
 - 1.6.1 สามารถสืบค้นข้อมูลรายวิชาตามเกณฑ์ที่กำหนด
 - 1.6.2 สามารถสืบค้นข้อมูลผู้เรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด
 - 1.6.3 สามารถสืบค้นข้อมูลหน่วยกิตตามเกณฑ์ที่กำหนด

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

- 1.7 การให้บริการเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบอื่น
 - 1.7.1 การเชื่อมโยงข้อมูลผ่าน API
 - 1.7.1.1 สามารถเชื่อมโยงข้อมูลหลักกับระบบอื่นผ่าน API
 - 1.7.1.2 สามารถเชื่อมโยงข้อมูลหน่วยกิตกับระบบอื่นผ่าน API
 - 1.7.1.3 สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลในรูปแบบมาตรฐาน
 - 1.7.2 การจัดการสิทธิการเข้าถึงข้อมูล
 - 1.7.2.1 สามารถกำหนดสิทธิการเข้าถึงข้อมูลให้กับระบบอื่น ๆ
 - 1.7.2.2 สามารถควบคุมการเข้าถึงข้อมูลเพื่อป้องกันการละเมิดข้อมูล
 - 1.8 การแสดงผลสารสนเทศและรายงาน
 - 1.8.1 สามารถแสดงรายงานสารสนเทศเกี่ยวกับข้อมูลหลักสูตร รายวิชา หน่วยกิต ผู้เรียน และ/หรือผลการเรียน
 - 1.8.2 สามารถค้นหาและกรองข้อมูลสำหรับรายงาน
 - 1.8.3 สามารถแสดงผลรายงานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ
 - 1.8.4 สามารถแสดงผลรายงานให้กับผู้ใช้ทุกประเภท เช่น ผู้เรียน ครู ผู้บริหาร ผู้ปกครอง
 - 1.8.5 สามารถส่งออกรายงานในรูปแบบไฟล์กลุ่ม pdf และ xls
2. ระบบบริหารจัดการวัดและประเมินผล (Evaluation Management System: EvMS) ต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับข้อ 5.2 มีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

2.1 เมนูสำหรับครูผู้สอน

2.1.1 เมนูคลังข้อสอบ

2.1.1.1 ข้อสอบ

- 1) สามารถสร้าง แก้ไข หรือลบข้อสอบ ได้เป็นอย่างน้อย
- 2) สามารถค้นหาและกรองข้อสอบ
- 3) สามารถกำหนด ชื่อข้อสอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ ชั้นปี ระยะเวลาในการสอบ ได้เป็นอย่างน้อย
- 4) สามารถวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบเป็นรายข้อ เช่น ค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก ได้เป็นอย่างน้อย
- 5) สามารถเฉลยข้อสอบ

2.1.1.2 ชุดข้อสอบ

- 1) สามารถสร้างชุดข้อสอบได้มากกว่า 1 ชุดต่อข้อสอบ
- 2) สามารถสร้าง แก้ไข หรือลบคำถามในแต่ละชุดข้อสอบ
- 3) สามารถสุ่มสลับข้อคำถาม คำตอบ ลำดับข้อ
- 4) สามารถกำหนดค่าความยากง่ายของข้อสอบ

1..... 2..... 3..... 4..... 5..... 6.....
7..... 8..... 9..... 10..... 11..... 12.....
13..... 14..... 15..... 16..... 17..... 18.....
19..... 20..... 21..... 22..... 23..... 24.....
25..... 26..... 27..... 28..... 29..... 30.....
31.....

2.1.1.3 รูปแบบคำถาม

- 1) สามารถสร้างคำถามประเภทปรนัย เช่น แบบตอบสั้นๆ แบบเติมคำ แบบจับคู่ แบบถูก-ผิด แบบเลือกตอบ แบบเรียงลำดับ เป็นอย่างน้อย
- 2) สามารถสร้างคำถามประเภทอัตนัย หรือความเรียง
- 3) สามารถสร้างคำถามประเภท แบบไฟล์งาน ชิ้นงาน/ภาระงาน

2.1.2 เมนูห้องสอบ

2.1.2.1 สามารถสร้าง แก๊ซ หรือลบห้องสอบ

2.1.2.2 สามารถค้นหาและกรองห้องสอบ

2.1.2.3 สามารถกำหนดชื่อห้องสอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ชั้นปี

2.1.2.4 สามารถมอบหมายห้องสอบให้กับห้องเรียนที่ต้องการ

2.1.2.5 สามารถตั้งค่ารูปแบบการสอบ

1) สอบพร้อมกัน

2) สอบไม่พร้อมกัน และกำหนดช่วงเวลาที่สามารถเข้าสอบ

2.1.2.6 สามารถตั้งค่ารูปแบบห้องสอบ

1) เปิด/ปิด การแสดงเฉลยหลังสอบเสร็จ

2) เปิด/ปิด การสุ่มชุดข้อสอบของข้อสอบให้ผู้เข้าสอบ

3) เปิด/ปิด การสลับลำดับคำถามและคำตอบ

2.1.2.7 สามารถนำเข้าข้อสอบจากคลังข้อสอบอื่น

2.1.2.8 สามารถแสดงรายการข้อสอบทั้งหมดของห้องสอบ

2.1.2.9 สามารถแสดงรายชื่อผู้เข้าสอบพร้อมรายละเอียดชื่อข้อสอบและชุดข้อสอบ

ที่ได้รับ

2.1.2.10 สามารถแสดงสรุปผลสอบของห้องสอบ

2.1.2.11 สามารถแสดงรายละเอียดผลสอบของผู้เข้าสอบ

2.1.2.12 สามารถดาวน์โหลดผลสอบของผู้เข้าสอบ

2.2 เมนูสำหรับผู้เข้าสอบ

2.2.1 เมนูตารางสอบ

2.2.1.1 สามารถแสดงห้องสอบที่ได้รับมอบหมายในรูปแบบปฏิทิน

2.2.1.2 สามารถเข้าสู่ห้องสอบที่ได้รับมอบหมายจากปฏิทิน

2.2.2 เมนูห้องสอบ

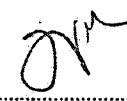
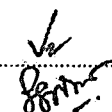
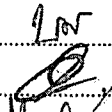

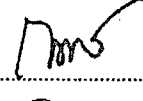
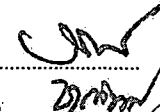
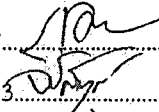
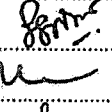

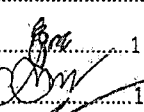
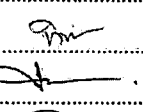
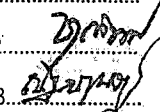
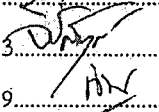
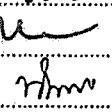
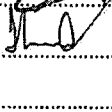
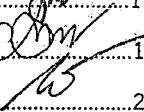
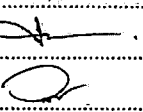
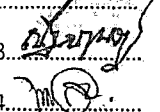
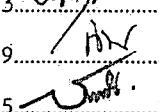
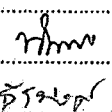
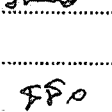
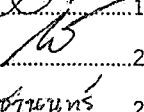
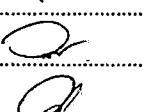
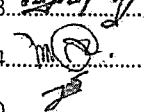
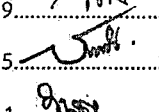
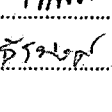
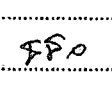
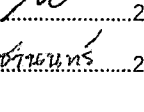
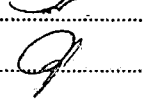
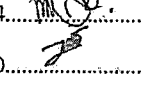
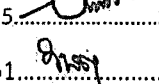
2.2.2.1 สามารถแสดงรายการห้องสอบทั้งหมดที่ได้รับมอบหมาย

2.2.2.2 สามารถแสดงรายการห้องสอบตามประเภท ได้แก่ รอสอบ รอตรวจข้อสอบ

มีผลสอบ

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | | | | | |

- 2.2.2.3 สามารถค้นหาและกรองห้องสอบ
- 2.2.2.4 สามารถเข้าดูผลสอบในห้องสอบ
- 2.3 การตรวจคำตอบและรายงานผลการสอบ
 - 2.3.1 สามารถรายงานผลการสอบเป็นรายบุคคล
 - 2.3.2 สามารถรายงานผลการสอบเป็นรายวิชา
 - 2.3.3 สามารถรายงานผลการสอบเป็นรายชั้นเรียน
 - 2.3.4 สามารถรายงานผลการสอบเป็นรายห้อง
 - 2.3.5 สามารถรายงานผลการสอบเป็นรายสถานศึกษา
- 2.4 การประเมินผล
 - 2.4.1 สามารถประเมินผลเพื่อการพัฒนาผู้เรียน
 - 2.4.2 สามารถประเมินผลเพื่อการตัดสินผลการเรียน
 - 2.4.2.1 ประเมินตามรายวิชา
 - 2.4.2.2 ประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียน
 - 2.4.2.3 ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 2.4.2.4 ประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 3. ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning System: OLS) มีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้
 - 3.1 การจัดการสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ (Digital Media Management System)
 - 3.1.1 สื่อการเรียนรู้ประเภทหนังสือดิจิทัล (Digital Textbook Management)
 - 3.1.1.1 สามารถนำเข้าหนังสือดิจิทัล (Digital Textbook Importing)
 - 3.1.1.2 สามารถเผยแพร่หนังสือดิจิทัล (Digital Textbook Publishing)
 - 3.1.1.3 สามารถเข้าถึงหนังสือดิจิทัล (Digital Textbook Viewer)
 - 3.1.2 สื่อการเรียนรู้ประเภทวิดีโอ ดิจิทัลคอนเทนต์ และ Web Based (Video Digital Content and Web Based Management)
 - 3.1.2.1 สามารถนำเข้าสื่อการเรียนรู้
 - 3.1.2.2 สามารถเผยแพร่สื่อการเรียนรู้
 - 3.1.2.3 สามารถส่งข้อมูลสื่อการเรียนรู้
 - 3.1.2.4 สามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้
 - 3.1.2.5 สามารถฝัง (Embed) และแสดงผล สื่อวิดีโอจากระบบยูทูป (YouTube)
 - 3.1.2.6 HLS Protocol
 - 3.1.2.7 Video Encoding - H265 หรือ H264

1.  2.  3.  4.  5.  6. 
7.  8.  9.  10.  11.  12. 
13.  14.  15.  16.  17.  18. 
19.  20.  21.  22.  23.  24. 
25.  26.  27.  28.  29.  30. 
31. 

3.1.2.8 Adaptive Bitrate - 480p และ 720p

3.1.2.9 Client Devices: Supporting a wide range of devices with varying screen sizes, resolutions

3.2 การจัดการเนื้อหาองค์ความรู้ (Contents Management System)

3.2.1 การนำเข้าเนื้อหาองค์ความรู้

3.2.2 การจัดหมวดหมู่เนื้อหาองค์ความรู้

3.2.3 การตรวจสอบเนื้อหาองค์ความรู้

3.2.4 การเผยแพร่เนื้อหาองค์ความรู้

3.2.5 การแก้ไขเนื้อหาองค์ความรู้

3.3 การประมวลผลเนื้อหาองค์ความรู้ (Contents Processing System)

3.3.1 การค้นหาเนื้อหาองค์ความรู้

3.3.2 ประมวลผลการให้บริการเนื้อหาองค์ความรู้

3.3.3 การจัดลำดับและการกระจาย

3.4 การจัดการสิทธิเข้าใช้ระบบ OLS

3.4.1 สามารถสร้างบัญชีผู้ใช้งานของประชาชนทั่วไปได้

3.4.2 สามารถจัดการสิทธิการใช้งานของครูผู้สอน นักเรียน และประชาชนทั่วไป

3.5 การเพิ่มและดูความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้

3.5.1 ผู้ใช้สามารถดูสื่อการเรียนรู้ โดยต้องลงทะเบียนเข้าใช้ระบบก่อน

3.5.2 ผู้ใช้สามารถติดตามผู้อัปโหลดสื่อการเรียนรู้ได้ โดยต้องลงทะเบียนเข้าใช้ระบบก่อน

3.5.3 ผู้ใช้สามารถโพสต์ความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้ โดยต้องลงทะเบียนเข้าใช้ระบบ

ก่อน

3.5.4 ผู้ใช้สามารถตอบกลับ และแสดงความคิดเห็น โดยต้องลงทะเบียนเข้าใช้ระบบก่อน

3.6 การค้นหาสื่อการเรียนรู้

3.6.1 ผู้ใช้สามารถค้นหาวิดีโอตามชื่อ คำอธิบาย แท็ก และข้อมูลเมตาอื่น ๆ

3.6.2 มีดัชนีการค้นหาและการดึงข้อมูล เช่น การจัดทำดัชนีคำหลัก การจัดอันดับความ

เกี่ยวข้อง ตัวเลือกการกรอง

3.6.3 มีคุณลักษณะการค้นหาขั้นสูง เช่น การกรองตามวันที่อัปโหลด ระยะเวลา การดู ความ

นิยม

3.7 การฟีดข่าว / หน้าแรก / คำแนะนำ

3.7.1 มีฟีดข่าวหรือหน้าแรกส่วนบุคคลสำหรับผู้ใช้ตามการสมัครรับข้อมูล ประวัติการดู

และการตั้งค่า

3.7.2 มีอัลกอริทึมการแนะนำเพื่อแนะนำวิดีโอที่เกี่ยวข้องให้กับผู้ใช้

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31.

3.8 การถ่ายทอดสด (Live Broadcasting) ครูผู้สอนสามารถถ่ายทอดสดการสอนของตนเอง พร้อมเสียงด้วยเทคโนโลยี Streaming ได้พร้อมกันจำนวนอย่างน้อย 2,000 การถ่ายทอดสด โดยผู้ชมในโดเมน สามารถเข้ารับการถ่ายทอดได้พร้อมกันสูงสุด 6,000 คน ต่อการถ่ายทอด 1 ครั้ง พร้อมบันทึกการถ่ายทอดสด และสามารถจัดการชมย้อนหลังได้

3.9 การวิเคราะห์เว็บไซต์สำหรับเก็บสถิติและรายงานการเข้าชมของผู้ใช้งานเว็บไซต์

3.9.1 สามารถบันทึกจำนวนการคลิกบนวิดีโอได้

3.9.2 สามารถจัดเก็บเหตุการณ์คลิกที่สร้างขึ้นโดยผู้ใช้งานวิดีโอ

3.9.3 สามารถวิเคราะห์ และแสดง วิดีโอยอดนิยม และอัตราการคลิกผ่าน ได้

3.10 การคัดกรองสื่อการเรียนรู้

3.10.1 การอัปโหลดสื่อโดยผู้ใช้ทั่วไป

3.10.1.1 ผู้ใช้สามารถลงทะเบียนผ่านระบบยืนยันตัวตน เช่น ระบบการพิสูจน์และยืนยันตัวตนทางดิจิทัล (DOPA-Digital ID) ตามมาตรฐานที่กรมการปกครองกำหนด

3.10.1.2 มีฟังก์ชันที่ให้ผู้ใช้อัปโหลดเนื้อหาการเผยแพร่เนื้อหา เช่น สัญญาอนุญาตแบบ Creative Commons เป็นอย่างน้อย

3.10.2 การแจ้งความไม่เหมาะสมของสื่อการเรียนรู้

3.10.2.1 ผู้ใช้สามารถรายงานความไม่เหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ได้ โดยต้องลงทะเบียนเข้าใช้ระบบก่อน

3.10.2.2 ผู้ใช้สามารถระบุรายละเอียดความไม่เหมาะสมให้ผู้ดูแลระบบตรวจสอบได้

3.10.3 การควบคุมและตรวจสอบสื่อการเรียนรู้ที่ถูกอัปโหลด

3.10.3.1 สามารถดูรายงาน และตรวจสอบสื่อการเรียนรู้ที่ผู้ชมกดยางานได้

3.10.3.2 สามารถระงับการเผยแพร่สื่อการเรียนรู้ได้

3.10.3.3 สามารถแจ้งการระงับสื่อการเรียนรู้ที่ไม่เหมาะสมไปยังผู้ที่อัปโหลดได้

พร้อมคำอธิบาย

3.11 ระบบเหรียญรางวัล (Award Badge) สำหรับผู้เรียน

3.11.1 ผู้ดูแลระบบสามารถตั้งค่าเหรียญรางวัล และเงื่อนไขสำหรับผู้เรียนได้

3.11.1.1 สามารถตั้งชื่อเหรียญรางวัล

3.11.1.2 สามารถเลือกสัญลักษณ์ของเหรียญรางวัล

3.11.1.3 สามารถกำหนดเงื่อนไขการได้รับเหรียญรางวัลได้ โดยกำหนดจำนวนคอร์สขั้นต่ำที่เรียนจบในหมวดหมู่เดียวกัน เช่น เรียนครบ 5 10 หรือ 15 คอร์ส เป็นต้น

3.11.2 การแสดงผลเหรียญรางวัล

3.11.2.1 ผู้เรียนสามารถดูเหรียญรางวัลที่ได้รับได้

3.11.2.2 ผู้เรียนสามารถตั้งค่าแสดงผลเหรียญรางวัลที่ได้รับในหน้าโปรไฟล์ได้

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31.

3.11.2.3 ผู้เรียนสามารถรู้เหรียญรางวัลที่สามารถปลดล็อคได้ในอนาคต

3.12 ระบบเหรียญความสำเร็จ (Achievement Badge) สำหรับผู้อัปโหลด

3.12.1 ผู้ดูแลระบบสามารถตั้งค่าเหรียญความสำเร็จ และเงื่อนไขสำหรับผู้อัปโหลดได้

3.12.1.1 สามารถตั้งชื่อเหรียญความสำเร็จ

3.12.1.2 สามารถเลือกสัญลักษณ์ของเหรียญความสำเร็จ

3.12.1.3 สามารถกำหนดเงื่อนไขการได้รับเหรียญความสำเร็จได้ โดยกำหนดจำนวน

ผู้ติดตามขั้นต่ำ เช่น 1,000 10,000 หรือ 100,000 คน เป็นต้น

3.12.2 การแสดงผลเหรียญความสำเร็จ

3.12.2.1 ผู้เรียนสามารถดูเหรียญความสำเร็จ ที่ได้รับได้

3.12.2.2 ผู้เรียนสามารถตั้งค่าแสดงผลเหรียญความสำเร็จ ที่ได้รับในหน้าโปรไฟล์ได้

3.12.2.3 ผู้เรียนสามารถรู้เหรียญความสำเร็จ สามารถปลดล็อคได้ในอนาคต

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

ภาคผนวก ง
การประมาณการค่าใช้จ่ายบุคลากร

การประมาณการค่าใช้จ่ายอ้างอิงตามหนังสือที่ กค (กวจ) 0405.3/ว 1203 ลงวันที่ 27 กันยายน 2565
เรื่อง แนวทางการจ้างผู้ยื่นข้อเสนอ

4. เกณฑ์หลักเกณฑ์ราคากลางการจ้างผู้ยื่นข้อเสนอ

4.1 อัตราค่าตอบแทน (Mark-Up Factor)

เนื่องจากเป็นที่ปรึกษาที่ไม่ได้ทำงานประจำในบริษัทที่ปรึกษา เช่น ที่ปรึกษาอิสระ ที่ปรึกษาจาก
สถาบันของรัฐ โดยค่าตัวคุณสำหรับที่ปรึกษาที่ไม่ได้ทำงานประจำเต็มเวลาตัวคุณอัตราค่าตอบแทนเท่ากับ 1.43
เท่าของเงินเดือนพื้นฐาน

4.2 อัตราเงินเดือนพื้นฐาน

อัตราเงินเดือนพื้นฐานกลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) จำแนกตามระดับ
การศึกษา ดังนี้

4.2.1 ระดับปริญญาตรี

| ประสบการณ์(ปี) | เงินเดือนพื้นฐาน(บาท) |
|----------------|-----------------------|
| 5-10 | 36,100-55,200 |
| 11-15 | 60,900-81,400 |
| 16-20 | 84,300-105,900 |
| 21-25 | 110,800-134,100 |
| 26-30 | 141,900-172,300 |
| มากกว่า 30 ปี | 180,100 |









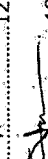





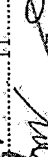

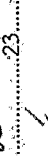


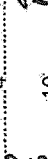
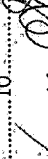
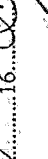
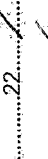
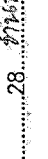

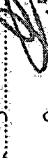

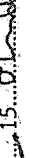



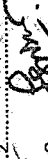


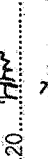
4.2.2 ระดับปริญญาโท

| ประสบการณ์(ปี) | เงินเดือนพื้นฐาน(บาท) |
|----------------|-----------------------|
| 5-10 | 41,000-61,200 |
| 11-15 | 67,300-88,300 |
| 16-20 | 91,100-112,300 |
| 21-25 | 116,900-138,800 |
| 26-30 | 146,200-174,000 |
| มากกว่า 30 ปี | 181,000 |

1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12.
13. 14. 15. 16. 17. 18.
19. 20. 21. 22. 23. 24.
25. 26. 27. 28. 29. 30.
31.

5. การประมาณการค่าใช้จ่ายบุคลากร

| ลำดับ | ตำแหน่ง | วุฒิการศึกษา | ประสบการณ์ (ปี) | อัตราค่าจ้าง (บาท/เดือน) | จำนวนคน | ระยะเวลา (เดือน) | รวม |
|---------------|--|--------------|-----------------|--------------------------|---------|------------------|------------|
| 1 | ผู้จัดการโครงการ (Project Manager) | ป.โท | 15 | 126,300 | 1 | 8 | 1,010,400 |
| 2 | ผู้ช่วยผู้จัดการโครงการ | ป.ตรี | 15 | 116,400 | 4 | 12 | 5,587,200 |
| 3 | ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineer Specialist) | ป.ตรี | 10 | 78,900 | 2 | 10 | 1,578,000 |
| 4 | วิศวกรซอฟต์แวร์ (Software Engineer) | ป.ตรี | 15 | 116,400 | 10 | 10 | 11,640,000 |
| 5 | ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบฐานข้อมูล (Database Specialist) | ป.โท | 10 | 87,500 | 4 | 10 | 3,500,000 |
| 6 | ผู้เชี่ยวชาญด้านวิเคราะห์ระบบ (System Analyst Specialist) | ป.โท | 10 | 87,500 | 4 | 10 | 3,500,000 |
| 7 | ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรม (Developer/ programmer Specialist) | ป.ตรี | 15 | 116,400 | 10 | 10 | 11,640,000 |
| 8 | ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบเครือข่าย (Network Specialist) | ป.ตรี | 15 | 116,400 | 6 | 6 | 4,190,400 |
| 9 | ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบความปลอดภัย (Security Specialist) | ป.ตรี | 10 | 78,900 | 3 | 6 | 1,420,200 |
| 10 | นักทดสอบระบบ (Quality Assurance Engineer) | ป.ตรี | 10 | 78,900 | 4 | 10 | 3,156,000 |
| 11 | นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst) | ป.ตรี | 10 | 78,900 | 2 | 10 | 1,578,000 |
| 12 | บุคลากรสนับสนุน | ป.ตรี | 5 | 15,000 | 2 | 12 | 360,000 |
| 13 | เลขานุการโครงการ | ป.ตรี | 5 | 15,000 | 2 | 12 | 360,000 |
| 14 | เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล | ป.ตรี | 2 | 12,800 | 1 | 10 | 128,000 |
| ค่าใช้จ่ายรวม | | | | | | | 49,648,200 |

1.  2.  3.  4.  5.  6. 
7.  8.  9.  10.  11.  12. 
13.  14.  15.  16.  17.  18. 
19.  20.  21.  22.  23.  24. 
25.  26.  27.  28.  29.  30. 
31.  32.  33.  34.  35.  36. 