



## รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียน  
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

The Development of Five Minds in the Future Web Application in 21<sup>st</sup> Century  
for High School Students.

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรภรณ์ สุนทรวิบูลย์

ปีงบประมาณ 2563

ทุนสนับสนุนสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียน  
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

The Development of Five Minds in the Future Web Application in 21<sup>st</sup> Century  
for High School Students.

คณะผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรภรณ์ สุนทรวิบูลย์

สังกัด

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีงบประมาณ 2563

ทุนสนับสนุนสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สทศ ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

## บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย” มีวัตถุประสงค์ในการวิจัย คือ 1) เพื่อพัฒนาแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัย เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ 1) **กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ** ในการพัฒนารอบแนวคิดการประเมินจิตหาลักษณะโดยการกำหนดกรอบแนวคิดจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 10 คน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอนในระดับมัธยมศึกษา เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยจะต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ทำงานในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานการศึกษาเอกชน สำนักงานการศึกษาและกรุงเทพมหานคร หรือหน่วยงานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์สอน หรือการบริหาร หรือการนิเทศก์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาอย่างน้อย 5 ปี 2) **กลุ่มนักเรียน** ประชากรที่ศึกษาเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2563 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานการศึกษาเอกชน และสำนักงานการศึกษากทม กรุงเทพมหานคร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 **กลุ่มตัวอย่าง** กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายปีการศึกษา 2563 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 300 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) โดยการสุ่มกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 3) **กลุ่มผู้ใช้งาน** กลุ่มผู้ใช้งานจำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้บริหาร 3 คน กลุ่มผู้สอน 3 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 9 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกการสนทนากลุ่มสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
2. แบบประเมินความสอดคล้องของข้อความของแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. แบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
4. เว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
5. แบบประเมินคุณภาพแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบประเมินคุณภาพแบบประเมินค่า 5 ระดับ

6. แบบประเมินผลการใช้สำหรับผู้บริหาร ผู้สอน และนักเรียน เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประเมินค่า 3 ระดับ และประเด็นการสัมภาษณ์

### วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา แบ่งการวิจัยเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคต โดยมีการดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล 2 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดกรอบแบบวัดจิตหาลักษณะสำหรับอนาคต ฯ โดยการกำหนดกรอบแนวคิดจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 คน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอนในระดับมัธยมศึกษา อย่างน้อย 5 ปี ผู้วิจัยดำเนินการจัดสนทนากลุ่มโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้แสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะต่อกรอบการประเมินและร่างแบบประเมินที่ได้ออกแบบไว้ นำผลการสนทนากลุ่มมาปรับปรุงแก้ไข และเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความสอดคล้องของข้อคำถาม จำนวน 5 ท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผล 2 ท่าน และด้านการเรียนการสอนและจิตวิทยาพฤติกรรมศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน หลังจากนั้น นำผลมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อจัดทำเป็นแบบประเมินสำหรับนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 สร้างและพัฒนาแบบวัดแบบดั้งเดิมนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 จำนวน 9 ห้องเรียน จาก 3 สังกัด จำนวน 300 คน หากคุณภาพของแบบวัดด้วยค่าสถิติพื้นฐานและค่าความเชื่อมั่นค่าอำนาจจำแนก

ระยะที่ 2 พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคต ฯ มีขั้นตอนการดำเนินการ 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบและสร้างแบบวัดในระบบดิจิทัลโดยการกำหนดโครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชัน หน้าจอ การประมวลผล การรายงานผล กราฟิก เสียง และ การเข้าสู่ระบบ นำผลการออกแบบโครงสร้างเว็บแอปพลิเคชันไปให้ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะก่อนนำไปพัฒนาเป็นระบบดิจิทัล

ขั้นตอนที่ 2 นำเว็บแอปพลิเคชันไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดดิจิทัลที่สร้างขึ้น และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้ใช้จำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้บริหาร 3 คน กลุ่มผู้สอน 3 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 จำนวน 9 คน

## 1. สารสำคัญโดยสรุป

สรุปผลการวิจัยนำเสนอตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1.1 ผลการพัฒนาแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สรุปกรอบแบบวัดจิตห้าลักษณะ ลักษณะของแบบวัด และคุณภาพของแบบวัดได้ดังนี้

1.1.1 กรอบของแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตฯ จากการกำหนดกรอบจากทฤษฎีร่วมกับการสนทนากลุ่มจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า

1) **จิตชำนาญการ (Disciplined Mind)** เป็นความรู้ ความสามารถ และทักษะเชิงวิชาการโดยการนำความรู้มาบูรณาการ ประยุกต์ใช้ในการเรียนหรือการฝึกปฏิบัติ ได้แก่ การเรียนรู้ การพัฒนาการเรียนของตนเอง การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่ผู้เรียนรับรู้ความสามารถของตนเองและมีพฤติกรรมแสดงออกให้ผู้อื่นรับรู้ได้

2) **จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind)** เป็นการรับข้อมูลจากการเรียนในชั้นเรียน และการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้วสามารถประเมินความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูลได้ สามารถนำมาแยกประเด็นและนำเสนอเป็นข้อมูลตามแนวทางของตนเองได้ มีการคิดแยก จัดหมวดหมู่ได้อย่างมีหลักการ

3) **จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind)** เป็นการนำเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากเดิมหรือแตกต่างจากกลุ่ม ค้นพบวิธีการเรียน การทำงานแบบใหม่ ผลงานงานหรือชิ้นงานเชิงประจักษ์ในรูปแบบของผลงาน ชิ้นงาน โครงการงาน งานเขียน การทดลอง หรือผลงานบูรณาการ

4) **จิตเคารพ (Respectful Mind)** เป็นการแสดงออกที่เป็นการยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือกลุ่ม เข้าใจและปรับตัวในการทำงานร่วมกับเพื่อน ครู และผู้อื่นอย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน มีความอดทนอดกลั้นและเพียรพยายามที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นให้สำเร็จตามเป้าหมาย รักษาสิทธิและหน้าที่ของตนเอง และไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น

5) **จิตจริยธรรม (Ethical Mind)** เป็นการแสดงออกในหน้าที่การงานและบทบาทของการเป็นพลเมืองที่ดี ปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบของโรงเรียน ชั้นเรียน และกลุ่มตามความถูกต้องเหมาะสม มีความคิดที่ถูกต้องตามบรรทัดฐานของโรงเรียนและสังคม มีมารยาทในการพูด การแสดงออกที่เหมาะสมตามสถานการณ์

การกำหนดกรอบจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตเป็นการกำหนดกรอบร่วมกับกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์ร่วมกับกลุ่มที่คาดว่าจะเป็นผู้ใช้งานในอนาคต เนื่องจากแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในประเทศไทยยังไม่ได้มีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ยังไม่มีแบบวัดฉบับภาษาไทยที่เป็นมาตรฐานที่นำไปใช้ได้ รวมถึงยังไม่มีเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน ดังนั้น ในการพัฒนาแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในครั้งนี้จึงเป็นการพัฒนากรอบและข้อคำถามเฉพาะกลุ่ม และหาคุณภาพจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่างจำนวน 300 คน เพื่อให้ได้เกณฑ์คะแนนของกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการแปลผลเบื้องต้น โดยแบ่งการแปลผลเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับดี ระดับปานกลาง และระดับควรได้รับการพัฒนา ซึ่งการแปลผลแบ่งเป็นช่วงคะแนนอันตรภาคชั้น จากคะแนนเต็มแล้วคำนวณเป็นร้อยละ ต่ำกว่าร้อยละ 33 คือระดับควรพัฒนา คะแนน ระหว่าง 33-67 คือระดับปานกลาง และคะแนนมากกว่าร้อยละ 67 ขึ้นไป เป็นระดับดี

1.1.2 ลักษณะและผลการพัฒนาแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตฯ เป็นแบบวัดแบบ 2 ตัวเลือก ตอบเห็นด้วย/เคยกระทำ และไม่เห็นด้วย/ไม่เคยกระทำ แบ่งแบบวัดเป็น 5 ด้าน ด้านละ 15 ข้อ จำนวน 75 ข้อ เพื่อใช้ในการประมวลผล แต่ในการสร้างเป็นแบบวัดดิจิทัลนำข้อคำถามมาละกันเพื่อป้องกันการคาดเดาจากผู้ใช้งาน

ผลการพัฒนาคุณภาพแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาพรวมค่าเฉลี่ยคะแนนจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 61.55 (SD=10.97) เมื่อพิจารณาคะแนนรายด้าน พบว่า จิตเคารพมีคะแนนสูงที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.67 (SD=1.86) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยรายด้านน้อยที่สุด ได้แก่ จิตสร้างสรรค์โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.89 (SD=3.57) ค่าเกณฑ์ปกติ (Norms) ค่าเกณฑ์ปกติของแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตฯ สร้างเกณฑ์ปกติโดยนำคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างไปคำนวณหาค่าคะแนนมาตรฐาน(Standard Scores) โดยใช้ค่าซีที่ถูกแปลง (Transformed Z-Score) แล้วนำมาแปลงเป็นค่า T ปกติ (T-Score) ผลพบว่า แบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคะแนนช่วงตั้งแต่ T21.24 ถึง T62.27

1.2 ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สรุปผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

1.2.1 ผลการออกแบบแผนผังโครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชัน โครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแบ่งโครงสร้างเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนข้อมูลนำเข้า (Input) ส่วนประมวลผล (Process) และส่วนแสดงผล (Output) นำการออกแบบนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไข

1.2.2 ผลการศึกษาผลการใช้กับกลุ่มผู้ใช้งานในกลุ่มผู้บริหาร ผู้สอน และนักเรียน 1) ผู้บริหารร้อยละ 100 มีความเห็นว่าส่วนทดสอบมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน ส่วนหน้าและส่วนรายงานผล ร้อยละ 67 มีความเห็นว่ามีความเหมาะสมต่อการใช้งาน 2) ผู้สอนร้อยละ 67 มีความเห็นว่าส่วนหน้า ส่วนทดสอบและส่วนรายงานผลมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน และ 3) นักเรียนร้อยละ 89 มีความคิดเห็นว่าส่วนรายงานผลมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน และส่วนหน้าและส่วนทดสอบ นักเรียนร้อยละ 77 มีความเห็นว่ามีความเหมาะสมต่อการใช้งาน

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

### ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการทดสอบการศึกษาระดับชาติสามารถนำไปกำหนดนโยบายในการทดสอบผลสัมฤทธิ์ร่วมกับทักษะส่วนบุคคลที่เชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูลกลางระดับชาติต่อไป

2. หน่วยงานทางการศึกษาสามารถนำแบบวัดที่พัฒนาขึ้นไปขยายผลการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในภูมิภาค เพื่อนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางการพัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอนในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติ

3. โรงเรียนสามารถนำผลวิจัยไปเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะส่วนบุคคล (Soft Skills) ของผู้เรียน

#### ข้อเสนอแนะการนำไปใช้ประโยชน์

1. หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการทดสอบการศึกษาระดับชาติสามารถนำข้อมูลไปพัฒนาเป็นแบบวัดดิจิทัลที่มีการจัดเก็บข้อมูลทั่วประเทศในรูปแบบฐานข้อมูล

2. ครูผู้สอนสามารถนำผลการวิจัยไปเป็นข้อมูลพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่สอดคล้องกับแนวคิดในศตวรรษที่ 21 ให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills)

3. นักวิจัยสามารถนำผลไปต่อยอดเป็นงานวิจัยครั้งต่อไป คือ การพัฒนาเป็นแบบวัดดิจิทัลลักษณะของสถานการณ์จำลอง เพื่อวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคตจากการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจตามสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้น

4. นักวิจัยควรขยายกลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อเพื่อนำมาสร้างเป็นเกณฑ์และการแปลผลค่าคะแนนจิตทำลักษณะเพื่อนำไปสู่การทำนายรายบุคคล

.....

## กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการโครงการ โครงการ “การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย” ครั้งนี้ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ ที่กรุณาสละเวลามาร่วมการสนทนากลุ่มและเป็นผู้ให้ข้อมูลในการพัฒนางานวิจัยให้มีคุณภาพ และผู้บริหารโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นพื้นที่วิจัย และขอขอบคุณ กลุ่มตัวอย่าง ที่ให้ที่สมัครเข้าร่วมโครงการและให้ความร่วมมือตลอดโครงการ และขอขอบคุณผู้ประสานงานที่ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลวิจัยตลอดโครงการ

นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิและบุคลากรของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกตลอดการดำเนินการโครงการ และขอขอบคุณ การสนับสนุนทุนการวิจัยจากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สทศ) ครั้งนี้ จนทำให้การดำเนินการแล้วเสร็จสมบูรณ์

สุดท้าย คณะผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล และเป็นต้นแบบในการพัฒนาแบบวัดดิจิทัลในระดับชาติทั้งในเชิงนโยบายและเชิงปฏิบัติการต่อไป

คณะผู้วิจัย

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	5
2 แนวคิดทฤษฎีและเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21.....	7
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21.....	7
การประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.....	9
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21.....	10
จิตทำลักษณะในอนาคต.....	10
ความสำคัญของจิตทำลักษณะ.....	11
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาแบบวัด.....	13
แนวคิดการพัฒนาแบบวัดทัศนคติหรือเจตคติ.....	13
หลักการสร้างและพัฒนาแบบวัด.....	14
การหาคุณภาพเครื่องมือวัด.....	16
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเว็บแอปพลิเคชัน.....	21
ส่วนประกอบของ Web Application (Website).....	21
เว็บเซิร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ (Web Server Software).....	24
ระบบปฏิบัติการ.....	25
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ.....	26
ความหมายและองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ.....	26

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ประเภทและโครงสร้างระบบฐานข้อมูล.....	30
การออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล.....	34
การควบคุมคุณภาพซอฟต์แวร์.....	34
การเขียนโปรแกรมและการพัฒนาซอฟต์แวร์.....	36
การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์.....	36
การสร้างต้นแบบชิ้นงาน.....	37
ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	38
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	42
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	49
วิธีดำเนินการวิจัยระยะที่ 1 .....	49
วิธีดำเนินการวิจัยระยะที่ 1 .....	54
4 ผลการวิจัย.....	58
5 สรุปอภิปรายผล.....	81
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย .....	81
ขอบเขตการวิจัย.....	81
วิธีดำเนินการวิจัย .....	82
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	83
สรุปผลการวิจัย.....	83
อภิปรายผลการวิจัย .....	87
ข้อเสนอแนะ .....	89

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	92
ภาคผนวก.....	94
ภาคผนวก ก. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	95
ภาคผนวก ข. รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย.....	97
ภาคผนวก ค. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	99
ภาคผนวก ง. คู่มือการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน.....	132

## บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบวัด จำแนกตามสังกัดโรงเรียน (n = 300).....	63
2	จำนวนและร้อยละระดับชั้นของผู้ตอบแบบวัด จำแนกตามระดับชั้นเรียน (n = 300).....	64
3	ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนจิตห้่าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (n = 300).....	64
4	ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ คะแนนจิตห้่า ลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านจิตชำนาญการ (Disciplined Mind) (n = 300).....	65
5	ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ คะแนนจิตห้่า ลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านจิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind) (n = 300).....	66
6	ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ คะแนนจิตห้่า ลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านจิตสร้างสรรค์ (Creating Mind) (n = 300).....	67
7	ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ คะแนนจิตห้่า ลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านจิตเคารพ (Respectful Mind) (n = 300).....	68
8	ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ คะแนน จิตห้่าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านจิตจริยธรรม (Ethical Mind) (n=300).....	69
9	แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน จิตห้่าลักษณะแห่งอนาคตโดยผู้เชี่ยวชาญในภาพรวม (N = 5).....	75
10	แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน จิตห้่าลักษณะแห่งอนาคต โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านความสะดวกในการใช้งาน (N = 5).....	76
11	แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน จิตห้่าลักษณะแห่งอนาคต โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบหน้าจอ (N = 5).....	76
12	แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน จิตห้่าลักษณะแห่งอนาคต โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการนำเสนอข้อมูล (N = 5).....	77
13	แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน จิตห้่าลักษณะแห่งอนาคต โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการกำหนดสิทธิ์ (N = 5).....	77

## บัญชีตาราง(ต่อ)

ตาราง		หน้า
14	แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน จิตห้่าลักษณะแห่งอนาคต โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการนำไปใช้งาน (N = 5).....	77
15	จำนวนและร้อยละของผู้กลุ่มผู้ใช้งาน จำแนกตามกลุ่มผู้ใช้งาน (N = 15).....	78
16	ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการใช้ของกลุ่มผู้บริหาร (N = 3).....	78
17	ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการใช้ของกลุ่มผู้สอน (N = 3).....	79
18	ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการใช้ของกลุ่มนักเรียน (N = 9).....	79

## สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.....	9
2 ส่วนประกอบของ Web Application.....	22
3 การทำงานของ Apache, PHP, และ MySQL.....	25
4 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ.....	27
5 ระดับของผู้ใช้ระบบสารสนเทศ.....	29
6 การจัดแฟ้มข้อมูล.....	31
7 แบบจำลองข้อมูลเชิงเส้นลำดับชั้น.....	32
8 แบบจำลองการจัดข้อมูลแบบเครือข่าย.....	33
9 แบบจำลองการจัดข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	33
10 เปรียบเทียบการใช้งานของแบบจำลองการจัดการข้อมูล.....	34
11 วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบตามมาตรฐาน SSADM.....	37
12 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	48
13 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยคะแนนจิตพิสัยแต่ละด้าน.....	63
14 แผนผังโครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชัน.....	70
15 ภาพแสดงข้อมูลการลงทะเบียนของครูและผู้ใช้งาน.....	71
16 ภาพแสดงข้อมูลการลงทะเบียนของนักเรียนและผู้ทำแบบวัด.....	71
17 แผนผังเว็บไซต์เว็บแอปพลิเคชัน.....	72

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

“การศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21” เป็นช่วงเวลาแห่งการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในสภาพแวดล้อมที่ประเทศต่าง ๆ มีความเชื่อมโยงกันมากขึ้นเรื่อย ๆ และระบบการศึกษาจำเป็นต้องปรับตัว โดยไม่ใช่แค่การปฏิรูปเพียงครั้งคราว แต่ต้องเป็นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการของเยาวชน สังคมและตลาดแรงงานทั้งในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งผู้กำหนดนโยบายและบุคลากรด้านการศึกษาของไทยที่ผู้เขียนมีโอกาสได้รู้จักล้วนตระหนักว่า การศึกษาควรจะมุ่งเน้นการเตรียมความพร้อมให้เยาวชนมีทักษะที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตและสอดคล้องกับสังคมในอนาคต (UNICEF, 2019) แม้ในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา ประเทศไทยจะมีความก้าวหน้าในด้านการเข้าถึงการศึกษาในระดับอนุบาลจนถึงระดับมัธยมศึกษา รวมทั้งมีการปฏิรูปเชิงโครงสร้างเพื่อปรับปรุงคุณภาพการศึกษา แต่ประเทศไทยยังคงประสบความท้าทายอีกหลายประการ เช่น นักเรียนจำนวนมากที่ยังไม่มีทักษะพื้นฐานที่ควรจะมี ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินต่าง ๆ ทั้งในระดับประเทศและในระดับระหว่างประเทศ หรืออัตราส่วนของเด็กที่ไม่ศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาอีกค่อนข้างสูง จึงทำให้เยาวชนจำนวนมากขาดทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานในโลกแห่งความเป็นจริง

การปรับปรุงระบบการศึกษาและการพัฒนาทักษะมีส่วนสำคัญที่จะทำให้ไทยบรรลุเป้าหมายตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี รวมทั้งจะช่วยเพิ่มศักยภาพ โอกาส และความเท่าเทียมทางเศรษฐกิจภายในประเทศ และด้วยแนวโน้มการเป็นสังคมผู้สูงอายุและสัดส่วนของประชากรในวัยทำงานที่ลดลงเรื่อย ๆ ทรัพยากรมนุษย์ที่มีทักษะคือปัจจัยสำคัญของความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยในอนาคต ดังนั้น คุณภาพของระบบการศึกษา ตลอดจนสมรรถนะและทักษะของผู้สำเร็จการศึกษา จึงเป็นกุญแจสำคัญที่จะตอบโจทย์ดังกล่าว จะเห็นได้จากรัฐธรรมนูญฉบับ พ.ศ. 2560 ที่ให้ความสำคัญกับการศึกษาทุกระดับ และมุ่งเน้นการพัฒนาครู บุคลากร กระบวนการเรียนการสอน และการประเมินให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21

แม้ยุทธศาสตร์ด้านการศึกษาและการพัฒนารวมทั้งการปฏิรูประบบการศึกษาที่กำลังเกิดขึ้นในไทยจะมีเป้าหมายเพื่อตอบสนองต่อปัญหาข้างต้น แต่ความท้าทายของไทยคือจะทำอย่างไรจึงจะสร้างการเปลี่ยนแปลงที่ต้องการให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมในชั้นเรียนทั่วประเทศและเราจะเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนการสอนให้มุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะและทักษะของผู้เรียนได้อย่างไร โดยเฉพาะในกระบวนการประเมินผลการเรียนรู้ควรได้รับการปฏิรูปไปพร้อมกับการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาและวิธีการเรียนการสอน เนื่องจากกระบวนการทดสอบและประเมินผลในระดับประเทศในปัจจุบันไม่ได้ถูกออกแบบมาภายใต้กรอบแนวคิดที่ต้องการพัฒนาทักษะและสมรรถนะผู้เรียน ทั้งนี้ การประเมินผลควรจะเป็นการวัดสมรรถนะและความสามารถในการเรียนรู้สิ่งใหม่ของผู้เรียน และ

ควรเป็นส่วนหนึ่งของโครงการหรือกิจกรรมในชั้นเรียนที่เกิดขึ้นตลอดปีการศึกษา แต่การประเมินผลในปัจจุบันปรากฏข้อเท็จจริงเกี่ยวกับระดับคุณภาพการจัดการศึกษาของไทยยังตกต่ำ เช่น ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET) ผลการสำรวจโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) ยังเป็นดัชนีที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพการศึกษาของไทยยังคงห่างไกลเมื่อเทียบกับคะแนนกับประเทศเอเชียตะวันออก ส่งผลไปยังการผลิตและการพัฒนากำลังคนเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันจึงไม่สามารถตอบโจทย์ความต้องการของประเทศได้ (Arnauld de Nadailac, 2003; ชมพันธ์ กุญชร ณ อยุธยา, 2530)

พระราชบัญญัติการศึกษา หมวด 4 มาตรา 26 “ให้สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียนโดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรม และการทดสอบควบคู่ไปในกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษาให้สถานศึกษาใช้วิธีการที่หลากหลายในการจัดสรรโอกาสการเข้าศึกษาต่อและให้นำผลการประเมินผู้เรียนมาใช้ประกอบการพิจารณาด้วย (พระราชบัญญัติการศึกษา. 2562) แต่ในการประเมินผลและระบบการทดสอบที่ผ่านมายังมุ่งเน้นการวัดความรู้ ทักษะ และทัศนคติในรูปแบบต่าง ๆ ในแต่ละช่วงวัย แต่ก็ยังปฏิเสธไม่ได้ว่าสังคมไทยยุคใหม่ยังประสบปัญหาในเรื่องของการพัฒนาคุณธรรมจริยธรรม และการใช้ชีวิตซึ่งแตกต่างจากเป้าหมายการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 และกระแสการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศส่งผลให้เยาวชนไทยขาดการรู้เท่าทันและทักษะชีวิต และยังไม่มียุทธศาสตร์ประเมินในประเด็นด้านทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

กรอบทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 6 ส่วนหลัก ได้แก่ สาระวิชาหลัก (Core Subjects) หัวข้อสำหรับศตวรรษที่ 21 (21<sup>st</sup> Century Themes) ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and innovation Skills) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media, and Technology Skills) ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) และระบบการสนับสนุนในการจัดการศึกษาศตวรรษที่ 21 (21<sup>st</sup> Century Education Support Systems) มีประเด็นในการศึกษาที่นักการศึกษาให้ความสำคัญคือ ทักษะด้านสารสนเทศ และทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และในประเทศไทยยังไม่มีกรอบประเมินด้านจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตที่เป็นแนวคิดในการพัฒนาที่เรียกว่า จิต 5 ลักษณะสำหรับอนาคต ประกอบด้วย จิตห้าลักษณะแห่งอนาคต ((Howard Gardner.2008) 1. จิตชำนาญการ (Disciplined Mind) 2. จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind) 3. จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind) 4. จิตเคารพ (Respectful Mind) และ 5. จิตจริยธรรม (Ethical Mind)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยพบว่า การศึกษาจิตห้าลักษณะในไทยและต่างประเทศมักมุ่งพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาจิตของผู้เรียน แต่ยังไม่มีการพัฒนาแบบวัดประเมินจิตห้าลักษณะของผู้เรียนเพื่อเป็นสารตั้งต้นในการนำมาพัฒนาผู้เรียนได้ตรงตามศักยภาพของผู้เรียนในต่างประเทศได้มีการศึกษาวิจัย Gelen Ismail (2015). ศึกษาวิจัยเรื่องการประเมินจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อกำหนดระดับความคิดจิตห้า

ระดับของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ความคิดกับสถานะทางเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียน จำแนกตามเพศ และอาชีพที่พวกเขาต้องการหรือคาดว่าจะทำในอนาคต และสำรวจหลักสูตรนักเรียนที่ชอบและหลักสูตรไม่ชอบ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีระดับ "พอใจ" ในด้านวินัยการสังเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์และระดับ "ปานกลาง" ของจิตใจที่ให้เกิดริ้วรอยและมีจริยธรรม พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างระดับทางจิตใจของนักเรียนและระดับเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้ความคิดของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเกี่ยวกับเมื่อจำแนกตามเพศและอาชีพ ส่วนความแตกต่างระหว่างอาชีพและความคิดมีผลไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ การศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาในประเทศที่มุ่งศึกษาตัวแปรทางจิตห้าลักษณะเป็นตัวแปรตามโดยการวัดผลจากเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และทดลองกับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

จิตห้าลักษณะ ของ ฮาวเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner.2008 ) เป็นแนวคิดที่มุ่งพัฒนาบุคคลห้าด้านได้แก่ 1. จิตชำนาญการ (Disciplined Mind) 2. จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind) 3. จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind) 4. จิตเคารพ (Respectful Mind) และ 5. จิตจริยธรรม (Ethical Mind) ซึ่งจิตทั้งห้านี้จัดว่าเป็นทักษะอารมณ์ (Soft Skills) ที่ช่วยเพิ่มคุณลักษณะของความเป็นคนดีที่มีทักษะด้านการคิด ควบคู่ไปกับทักษะด้านการเรียนรู้ (เสาวลักษณ์ อัครเทววิช และวีรวิช มาชะศิริานนท์. 2551: 10-15) ซึ่งจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่ามีการนำแนวคิดจิตห้าลักษณะนี้ไปใช้ในการทดลองที่เกี่ยวข้องกับด้านการเรียนการสอน และการสื่อสาร แต่ก็ยังมีได้มีการศึกษาวิจัยในด้านการสร้างแบบวัดที่บุคคลสามารถนำไปใช้ได้อย่างแพร่หลายหรือเป็นมาตรฐาน และมีได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นรูปธรรมในภาพรวมระดับชาติเพื่อนำไปพัฒนาเยาวชนให้มั่งคั่งทั้งทักษะการเรียนรู้และทักษะทางอารมณ์คือเป็นทั้งคนดีและคนเก่ง และในประเทศไทยยังไม่มีมีการจัดเก็บฐานข้อมูลทักษะอารมณ์ (Soft Skills) รายบุคคล การพัฒนาระบบการทดสอบระดับชาติของไทยปัจจุบันเป็นระบบการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้คะแนนการทดสอบประเมินผลเป็นตัวบ่งชี้ ส่งผลให้เกิดระบบการติวเพื่อสอบมากกว่าการสอบประเมินสมรรถนะของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง เกิดการแข่งขันในการสอบมากกว่าการพัฒนาตนเองเพื่ออาชีพและระบบการจัดสอบเป็นการสอบแบบดั้งเดิมมากกว่าการทดสอบด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์

ด้วยเหตุผลดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการสร้างแบบวัดจิตห้าลักษณะเป็นการนำศาสตร์ด้านการศึกษา จิตวิทยาและพฤติกรรมศาสตร์มาบูรณาการเพื่อสร้างเป็นแบบวัดต้นแบบและนำไปพัฒนาเป็นรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันต้นแบบที่ผู้บริหาร ผู้ปกครองและผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลา เพื่อนำไปสู่การใช้ข้อมูลการประเมินในจัดกิจกรรม โครงการ และพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพที่สอดคล้องกับความสนใจและอาชีพ และพัฒนาบุคคลให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ต่อไป อีกทั้งระบบประเมินจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตฯ ที่เป็นต้นแบบ(Prototyp) สำหรับนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงและเก็บรวบรวมข้อมูลผลการใช้

มาพัฒนาข้อคำถาม การประเมิน ที่สอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่าง และสามารถนำไปขยายผลร่วมกับระบบการประเมินสมรรถนะหรือการประเมินศักยภาพผู้เรียนในอนาคตได้

### วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

### ขอบเขตการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ** ในการพัฒนากรอบแนวคิดการประเมินจิตห้าลักษณะโดยการกำหนดกรอบแนวคิดจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 คน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอนในระดับมัธยมศึกษา เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยจะต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ทำงานในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานการศึกษาเอกชน สำนักงานการศึกษาและกรุงเทพมหานคร หรือหน่วยงานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์สอน หรือการบริหาร หรือการนิเทศก์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาอย่างน้อย 5 ปี

**กลุ่มนักเรียน** ประชากรที่ศึกษาเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2563 สำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานการศึกษาเอกชน และสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

### ขอบเขตด้านเนื้อหา

กรอบการพัฒนาแบบวัดจิตห้าลักษณะสำหรับอนาคตฯ ตามแนวคิดของฮาวเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner.2008) ประกอบด้วย จิตห้าลักษณะแห่งอนาคต 1. จิตชำนาญการ (Disciplined Mind) 2. จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind) 3. จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind) 4. จิตเคารพ (Respectful Mind) และ 5. จิตจริยธรรม (Ethical Mind)

### ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาดำเนินการวิจัยใช้ระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2564-เดือนมีนาคม 2564

## ตัวแปรที่ศึกษา

1. คุณภาพของแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. คุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ผลจากการวิจัยจะเป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมในการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ทั้งในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติการ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาาระบบประเมินทักษะของผู้เรียนแบบรอบด้านมากกว่าการประเมินด้านความรู้เพียงอย่างเดียว
2. ผู้สอนกลุ่มทดลองสามารถทราบผลเป็นรายบุคคลและนำไปพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มีความรู้ความสามารถเต็มตามศักยภาพ เป็นการเตรียมความพร้อมสู่การเรียนรู้ระดับอุดมศึกษาและอาชีพในอนาคต
3. แบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้รับการพัฒนาและหาคุณภาพแบบวัดเรียบร้อยแล้ว นำมาพัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จัดว่าเป็นระบบทดสอบดิจิทัลต้นแบบ(Prototyp) สามารถนำไปขยายฐานการจัดเก็บฐานข้อมูลการวัดและประเมินระดับชาติเพื่อใช้ในการประเมินผู้เรียนและเป็นข้อมูลการกำหนดนโยบายและแนวทางปฏิบัติจากข้อมูลจริงระดับปฏิบัติสู่ระดับนโยบายระดับชาติ โดยนำไปกำหนดเป็นกิจกรรม โครงการ รูปแบบการเรียนการสอน และการฝึกอบรมครูและบุคลากรทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้และทักษะอารมณ์ (Soft Skills) ให้ผู้เรียนเป็นคนดีและคนเก่ง

## นิยามศัพท์เฉพาะ

**เว็บแอปพลิเคชัน** หมายถึง ระบบการใช้งานผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้การภาษาในการเขียนแอปพลิเคชันร่วมกับระบบฐานข้อมูลในเว็บไซต์ ที่สามารถเข้าใช้งานได้ทุกที่ ทุกเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย ระบบการลงทะเบียน ระบบฐานข้อมูลคะแนน ระบบข้อทดสอบ และระบบสมาชิก

**จิตห้าลักษณะแห่งอนาคต** ประยุกต์จากแนวคิดของ ฮาวเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner.2008 ) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับจิตห้าลักษณะในอนาคตไว้ดังนี้

1. **จิตชำนาญการ (Disciplined Mind)** เป็นความรู้ ความสามารถ และทักษะเชิงวิชาการ โดยการนำความรู้มาบูรณาการ ประยุกต์ใช้ในการเรียนหรือการฝึกปฏิบัติ ได้แก่ การเรียนรู้ การพัฒนาการเรียนของตนเอง การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่ผู้เรียนรับรู้ความสามารถของตนเองและมีพฤติกรรมแสดงออกให้ผู้อื่นรับรู้ได้

2. **จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind)** เป็นการรับข้อมูลจากการเรียนในชั้นเรียน และการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้วสามารถประเมินความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูลได้ สามารถนำมาแยกประเด็นและนำเสนอเป็นข้อมูลตามแนวทางของตนเองได้ มีการคิดแยก จัดหมวดหมู่ได้อย่างมีหลักการ

3. **จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind)** เป็นการนำเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากเดิม หรือแตกต่างจากกลุ่ม ค้นพบวิธีการเรียน การทำงานแบบใหม่ ผลงานงานหรือชิ้นงานเชิงประจักษ์ในรูปแบบของผลงาน ชิ้นงาน โครงการ งานเขียน การทดลอง หรือผลงานบูรณาการ

4. **จิตเคารพ (Respectful Mind)** เป็นการแสดงออกที่เป็นการยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือกลุ่ม เข้าใจและปรับตัวในการทำงานร่วมกับเพื่อน ครู และผู้อื่นอย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน มีความอดทนอดกลั้นและเพียรพยายามที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นให้สำเร็จตามเป้าหมาย รักษาสิทธิและหน้าที่ของตนเอง และไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น

5. **จิตจริยธรรม (Ethical Mind)** เป็นการแสดงออกในหน้าที่การงานและบทบาทของการเป็นพลเมืองที่ดี ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบของโรงเรียน ชั้นเรียน และกลุ่มตามความถูกต้องเหมาะสม มีความคิดที่ถูกต้องตามบรรทัดฐานของโรงเรียนและสังคม มีมารยาทในการพูด การแสดงออกที่เหมาะสมตามสถานการณ์

**คุณภาพของแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย** หมายถึง ผลการนำแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 ที่พัฒนาขึ้นตามกระบวนการวิจัยประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องและนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับประชากรที่ศึกษาเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2563 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานการศึกษาเอกชน และสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

**คุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย** หมายถึง ผลการนำเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่พัฒนาเป็นระบบดิจิทัลแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะและทดลองใช้กับกลุ่มผู้บริหาร ครูผู้สอนและนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประเมินและให้ข้อเสนอแนะ

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

#### 2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

2.1.1 ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

2.1.2 การประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

#### 2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21

2.2.1 จิตทำลักษณะในอนาคต

2.2.2 ความสำคัญของจิตทำลักษณะ

#### 2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาแบบวัด

2.3.1 แนวคิดการพัฒนาแบบวัดทัศนคติหรือเจตคติ

2.3.2 หลักการสร้างและพัฒนาแบบวัด

2.3.3 การหาคุณภาพเครื่องมือวัด

#### 2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเว็บแอปพลิเคชัน

2.4.1 ส่วนประกอบของ Web Application (Website)

2.4.2 เว็บเซิร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ (Web Server Software)

2.4.3 ระบบปฏิบัติการ

#### 2.5 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ

2.5.1 ความหมายและองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ

2.5.2 ประเภทและโครงสร้างระบบฐานข้อมูล

2.5.3 การออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูล

2.5.4 การควบคุมคุณภาพซอฟต์แวร์

#### 2.6 การเขียนโปรแกรมและการพัฒนาซอฟต์แวร์

2.6.1 การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์

2.6.2 การสร้างต้นแบบชิ้นงาน

2.6.3 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

#### 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

##### 2.1.1 ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ตามแนวทางของเคน เคย์ (Ken key. 2009) ประธานภาคีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21<sup>st</sup>

Century Skills) ที่มีบทบาทสำคัญในการคิดเชิงวิพากษ์ต่อการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศในการดูแลสุขภาพ(Health Care) วงการศึกษา (Education) การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Ecommerce) และการให้บริการของรัฐบาล(Government Service) เขาได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและเป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญทั้งในด้านการทำงานส่วนตัวและการเผยแพร่ในที่สาธารณะเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ไปสู่หลักสูตรระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (K-12) ได้อย่างไร โดยทำการต่อสู้อย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 1996 – 2001 ในการประชุมผู้บริหารระดับสูงด้านการศึกษาและเทคโนโลยี (CEO Forum on Education and Technology: [www.ceoforum.org](http://www.ceoforum.org)) ส่งผลให้เกิดการตกผลึกด้านความคิดระหว่างผู้นำด้านธุรกิจ รัฐบาล และนักการศึกษา และพัฒนาเป็น the Star Chart (School Technology & Readiness Guide) และได้ถูกนำไปใช้ในหลายโรงเรียนในหลากหลายประเทศที่ต้องการพัฒนาเทคโนโลยีในห้องเรียนให้ดีขึ้น โดยมีคำถามหลัก 3 ข้อ คือ 1) ทำไมเราจึงต้องพัฒนารอบทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในอนาคต 2) ทักษะอะไรที่สำคัญที่สุด และ 3) เราจะช่วยโรงเรียนอย่างไรในการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ให้ประสบผลสำเร็จต่อการสอนและการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ โดยทำการศึกษาวิจัยและจัดประชุมสัมมนานักวิชาการจากหลากหลายสาขาจากประเทศต่าง ๆ ได้ข้อสรุปและนำเสนอกรอบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (ดังภาพประกอบ 1)

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 6 ส่วนหลัก ได้แก่ สาระวิชาหลัก (Core Subjects) หัวข้อสำหรับศตวรรษที่ 21 (21<sup>st</sup> Century Themes) ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and innovation Skills) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media, and Technology Skills) ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) และระบบการสนับสนุนในการจัดการศึกษาศตวรรษที่ 21 (21<sup>st</sup> Century Education Support Systems)

1. สาระวิชาหลัก (Core Subjects) ประกอบด้วย ความสามารถด้านภาษาแม่และภาษาอื่นที่ใช้ในโลก ศิลปะ คณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และรัฐและพลเมือง

2. หัวข้อสำหรับศตวรรษที่ 21 (21<sup>st</sup> Century Themes) ประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับโลก ความรู้ด้านการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองดี ความรู้ด้านสุขภาพ และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

3. ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and innovation Skills) ประกอบด้วย ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา การสื่อสารและการประสานงาน

4. ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media, and Technology Skills) ประกอบด้วย ความรู้ด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสาร

5. ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) ประกอบด้วย การยืดหยุ่นและการปรับตัว การริเริ่มสร้างสรรค์และความเป็นตัวของตัวเอง ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม การเป็นผู้สร้างหรือผลิต และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ

6. ระบบการสนับสนุนในการจัดการศึกษาศตวรรษที่ 21 (21<sup>st</sup> Century Education Support Systems) การเรียนรู้ (Learning Skills) ประกอบด้วย มาตรฐานและการประเมินหลักสูตร และการเรียนการสอน การพัฒนาครู และการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้



ภาพประกอบ 1 กรอบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

ที่มา : Partnership for 21st Century Skills, 2009a. Reprinted with permission.

The Partnership for 21st Century Skill's Framework for 21st Century Learning

จากกรอบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 พบว่า สิ่งสำคัญในศตวรรษที่ 21 คือ วิชาความรู้ และวิชาชีวิตที่ทุกคนจะต้องเร่งพัฒนาตนเองและพัฒนาเยาวชนให้มีทักษะที่จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในศตวรรษที่ 21 ดังนั้น ผู้เขียนมีแนวคิดที่ว่าทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning)

### 2.1.2 การประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

เราจะรู้ได้อย่างไรว่าเรามีทักษะศตวรรษที่ 21 หรือไม่ คำตอบคือเราวัดจากทักษะการเรียนรู้ ซึ่งได้มีผู้เสนอ กรอบการประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เราจะรู้ได้อย่างไรว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เราจะมีวิธีการประเมินอย่างไร เกือบทั้งศตวรรษที่ 20 ที่ผ่านมาเรามักประเมินจากความสามารถจากการตอบคำถามหรือการทำสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เราจะรู้ว่าเด็กคนไหนเก่งก็จะดูจากผลการสอบ แต่ในศตวรรษที่ 21 ผู้สอนหรือผู้ประเมินจะต้องปรับแนวคิดใหม่ในการประเมินผู้เรียน โดยมุ่งเน้นการนำไปใช้ได้จริงมากกว่าการเรียนรู้เพื่อสอบ ดักลาส รีฟส์ (วราพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และ

อธิป จิตตฤกษ์. 2554: 445) ได้เสนอกรอบการประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 แบ่งเป็น 5 มิติ ได้แก่ การสำรวจ การสร้างสรรค์ การเรียนรู้ ความเข้าใจ และการแบ่งปัน

1. การสำรวจ เป็นการสำรวจว่าคุณได้เรียนรู้อะไรจากในบทเรียนบ้างคุณเคยทำผิดพลาดอะไรและเรียนรู้จากสิ่งนั้น
2. การสร้างสรรค์ การประเมินว่าคุณได้เสนออะไรใหม่ ๆ บ้างที่เป็นความคิด ความรู้ ความเข้าใจ
3. การเรียนรู้ เป็นการทบทวนตนเองว่าที่ผ่านมาคุณได้เรียนรู้อะไรบ้าง
4. ความเข้าใจ คุณมีหลักฐานอะไรที่บ่งบอกว่าคุณสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้
5. การแบ่งปัน คุณสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปช่วยเหลือผู้อื่นในชั้นเรียนหรือชุมชนหรือบุคคลอื่นได้อย่างไร

จากแนวคิดการประเมินของ ดักลาส รีฟส์ พบว่า มีการประเมินใน 5 มิติ ได้แก่ การสำรวจ การสร้างสรรค์ การเรียนรู้ ความเข้าใจ และการแบ่งปัน ซึ่งการประเมินดังกล่าวสอดคล้องกับกรอบทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งเน้นเพื่อให้ผู้เรียนมุ่งค้นพบคำตอบว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรและจะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไรเป็นหลัก กล่าวโดยสรุปแนวคิดทักษะในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นการเรียนรู้จักตนเอง นำความรู้ที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง ชีวิตและวิชาชีพ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำมาเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนากรอบข้อคำถามที่เป็นเครื่องมือวิจัยระยะที่ 1 เพื่อสร้างและพัฒนาแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายต่อไป

## 2.2 แนวคิดและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตห้าลักษณะในอนาคต

### 2.2.1 จิตห้าลักษณะในอนาคต

ฮาวเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner. 2008 ) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับจิต 5 ลักษณะในอนาคตไว้ดังนี้

1) **จิตชำนาญการ (Disciplined Mind)** เป็นความเชี่ยวชาญในการคิดเกี่ยวกับวิทยาการสาขาใดสาขาหนึ่งเป็นอย่างน้อย ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการรู้คิดที่แยกออกไปตามลักษณะเฉพาะของสาขาวิชา (ประวัติศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ ฯลฯ) หรืองานฝีมือ หรืออาชีพหนึ่ง ๆ จิตชำนาญการเป็น ความสามารถในการประยุกต์ความขยันหมั่นเพียรของตน พร้อมทั้งปรับปรุงสิ่งที่เล่าเรียนมาให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง ช่วงเวลาของการพัฒนา: เริ่มต้นก่อนเข้าสู่วัยรุ่น และต่อเนื่องเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต

2) **จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind)** เป็นการรับข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่ง นำมาทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลโดยปราศจากอคติ และผสมผสานให้กลายเป็นข้อมูลใหม่ที่มีความหมายต่อทั้งตัวผู้สังเคราะห์และผู้อื่น ๆ ช่วงเวลาของการพัฒนา : เริ่มต้นในวัยเด็กในสภาพแวดล้อมที่ดีที่สุด และมีการไตร่ตรองมากขึ้นตามวัยและดำเนินไปอย่างต่อเนื่องด้วยการสั่งสมความรู้ใหม่ที่มีการแยกแยะและจัดระเบียบ จิตสังเคราะห์เทียม : การเลือกข้อมูลตามอำเภอใจอย่าง

สะเปะสะปะมีการบูรณาการที่ไม่ผ่านการพิจารณาอย่างรอบคอบไม่ว่าจะโดยตนเองหรือโดยผู้ทรงความรู้ท่านอื่นๆ มีกรอบการจัดระเบียบที่ไม่เหมาะสม ขาดการจัดระเบียบความคิด

**3) จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind)** เป็นการผลิตความคิดใหม่ ๆ พร้อมทั้งตั้งคำถามที่แตกต่างไปจากเดิม และกำเนิดเป็นวิธีการคิดที่สดใหม่ ช่วงเวลาของการพัฒนา: เริ่มพัฒนาตั้งแต่วัยเด็ก ได้รับการท้าทายต่อสิ่งที่เคย ปฏิบัติกันมาหรืออย่างน้อยก็ต่อความรู้ความชำนาญและวิธีการคิดสังเคราะห์ที่มีอยู่เดิม จิตสร้างสรรค์เทียม: การเสนอนวัตกรรมที่ใช้ความรู้ที่เคยเรียนรู้ไว้นานมาแล้วในรูปแบบที่ผิวเผินมาก ๆ ซึ่งอาจจะเป็นความคิดที่แปลกใหม่ แต่ก็ไม่ใช่ที่ยอมรับของผู้รู้ที่อยู่ในสาขาวิชานั้น ๆ

**4) จิตเคารพ (Respectful Mind)** เป็นการยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคลและระหว่างกลุ่ม ความพยายามที่จะเข้าใจผู้อื่น และหาวิธีที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วงเวลาของการพัฒนา ควรทำให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยตั้งแต่เกิด ทั้งในโรงเรียน ที่ทำงาน ในสื่อต่าง ๆ นอกจากนี้คนที่เป็ต้นแบบหรือตัวแบบ (ทั้งทางบวกและทางลบ) ก็เป็นสิ่งสำคัญ จิตเคารพเทียม : แสดงให้เห็นถึงความอดกลั้นเพียงเล็กน้อย ไม่พยายามที่จะทำความเข้าใจหรือทำงานร่วมกับผู้อื่นให้ได้อย่างราบรื่น ให้ความเคารพต่อคนที่มีความสามารถหรือสถานภาพสูงกว่าเท่านั้น และดูหมิ่นเหยียดหยาม ล้อเลียน หรือเพิกเฉยต่อคนที่อ่อนด้อยกว่า มีปฏิกริยาตอบกลับต่อกลุ่มโดยไม่คำนึงถึงคุณสมบัติที่เฉพาะเจาะจงของตัวบุคคล เฉพาะคน

**5) จิตจริยธรรม (Ethical Mind)** เป็นคุณลักษณะสำคัญเชิงนามธรรมของบทบาทในหน้าที่ การงานและบทบาทของการเป็นพลเมือง รวมทั้งการถือปฏิบัติอย่างเสมอต้นเสมอปลาย เพื่อให้เกิดผลงานที่ดีและเป็นพลเมืองที่ดี ช่วงเวลาของการพัฒนาเกิดขึ้นเมื่อคนเกิดแนวความคิดเชิงนามธรรมเกี่ยวกับบทบาทของตนในฐานะที่เป็นคนทำงานและเป็นพลเมืองที่ดี แสดงพฤติกรรมตามแนวทางจริยธรรมที่เป็นคุณลักษณะเด่นชัดของบุคคล จิตจริยธรรมเทียม คือ ชอบพูดถึงเรื่องของความดีและขอบเขตความรับผิดชอบ แต่ไม่กระทำ มีพฤติกรรมการปฏิบัติใด ๆ ด้วย จริยธรรมเพียงส่วนน้อย ในขณะที่มีพฤติกรรมที่ไร้จริยธรรมในวงกว้าง รู้ว่าอะไรเป็นการ กระทำที่เหมาะสม ไม่ว่าจะในระยะสั้น หรือระยะยาวแต่ก็ไม่ทำ

### 2.2.2 ความสำคัญของจิตห้าลักษณะ

ฮาวเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner. 2008 ) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความสำคัญของจิตห้าลักษณะในอนาคต ไว้ดังนี้

**1) คนที่ขาดความชำนาญการ** ไม่อาจประสบความสำเร็จในงานที่ต้องการได้ และจะถูกจำกัดอยู่แค่งานที่ต่ำต้อย

**2) คนที่ขาดความสามารถในการสังเคราะห์** จะถูกโจมตีด้วยข้อมูล และไม่สามารถตัดสินใจได้อย่างรอบคอบทั้งเรื่องงานและเรื่องคน

**3) คนที่ขาดความคิดสร้างสรรค์** จะถูกทดแทนด้วยคอมพิวเตอร์และคนที่มีไฟสร้างสรรค์

**4) คนที่ขาดความเคารพ** ไม่ควรค่าต่อการได้รับความเคารพจากคนอื่นอีกทั้งยังเป็นภัยต่อที่ทำงานและสาธารณชน

**5) คนที่ขาดจริยธรรม** จะทำให้โลกขาดคนทำงานที่ซื่อสัตย์ และพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ

สรุปจากแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตตามแนวคิดของฮาวเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner.2008) ประกอบด้วย จิตห้าลักษณะแห่งอนาคต 1. จิตชำนาญการ (Disciplined Mind) 2. จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind) 3. จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind) 4. จิตเคารพ (Respectful Mind) และ 5. จิตจริยธรรม (Ethical Mind) โดยมีแนวคิดเชิงทฤษฎีที่นำไปเป็นกรอบในการร่างข้อคำถามดังต่อไปนี้

**1) จิตชำนาญการ (Disciplined Mind)** เป็นความรู้ ความสามารถ และทักษะเชิงวิชาการ โดยการนำความรู้มาบูรณาการ ประยุกต์ใช้ในการเรียนหรือการฝึกปฏิบัติ ได้แก่ การเรียนรู้ การพัฒนาการเรียนของตนเอง การนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน ที่ผู้เรียนรับรู้ความสามารถของตนเอง และมีพฤติกรรมแสดงออกให้ผู้อื่นรับรู้ได้

**2) จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind)** เป็นการรับข้อมูลจากการเรียนในชั้นเรียน และการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้วสามารถประเมินความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูลได้ สามารถนำมาแยกประเด็นและนำเสนอเป็นข้อมูลตามแนวทางของตนเองได้ มีการคัดแยก จัดหมวดหมู่ได้อย่างมีหลักการ

**3) จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind)** เป็นการนำเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากเดิม หรือแตกต่างจากกลุ่ม ค้นพบวิธีการเรียน การทำงานแบบใหม่ ผลิตผลงานหรือชิ้นงานเชิงประจักษ์ในรูปแบบของผลงาน ชิ้นงาน โครงการ งานเขียน การทดลอง หรือผลงานบูรณาการ

**4) จิตเคารพ (Respectful Mind)** เป็นการแสดงออกที่เป็นการยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือกลุ่ม เข้าใจและปรับตัวในการทำงานร่วมกับเพื่อน ครู และผู้อื่นอย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน มีความอดทนอดกลั้นและเพียรพยายามที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นให้สำเร็จตามเป้าหมาย รักษาสิทธิและหน้าที่ของตนเอง และไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น

**5) จิตจริยธรรม (Ethical Mind)** เป็นการแสดงออกในหน้าที่การงานและบทบาทของการเป็นพลเมืองที่ดี ปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบของโรงเรียน ชั้นเรียน และกลุ่มตามความถูกต้องเหมาะสม มีความคิดที่ถูกต้องตามบรรทัดฐานของโรงเรียนและสังคม มีมารยาทในการพูด การแสดงออกที่เหมาะสมตามสถานการณ์

สรุปแนวคิดจิตห้าลักษณะที่เป็นกรอบสำหรับนำไปกำหนดเป็นข้อคำถาม พฤติกรรมบ่งชี้ และลักษณะของการวัด โดยมีรายละเอียดจากการศึกษาเอกสารแล้วสรุปได้ 5 จิตลักษณะ ดังต่อไปนี้

**1. จิตชำนาญการ (Disciplined Mind)** เป็นความเชี่ยวชาญในการคิดเกี่ยวกับวิทยาการสาขาใดสาขาหนึ่งเป็นอย่างน้อย ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการรู้คิดที่แยกออกไปตามลักษณะเฉพาะของ

สาขาวิชา (ประวัติศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ ฯลฯ) หรืองานฝีมือ หรืออาชีพหนึ่ง ๆ จิต  
 ชำนาญการเป็น ความสามารถในการประยุกต์ความชำนาญนั้นเพียร ของตน พร้อมทั้งปรับปรุง  
 สิ่งที่เราเรียนมาให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง ช่วงเวลาของการพัฒนา: เริ่มต้นก่อนเข้าสู่วัยรุ่น และต่อเนื่อง  
 เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต

**2. จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind)** เป็นการรับข้อมูลจาก หลาย ๆ แหล่ง  
 นำมาทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลโดยปราศจากอคติ และผสมผสานให้กลายเป็นข้อมูลใหม่ที่มี  
 ความหมายต่อทั้งตัวผู้สังเคราะห์และผู้อื่น ๆ ช่วงเวลาของการพัฒนา: เริ่มต้นในวัยเด็กใน  
 สภาพแวดล้อมที่ดีที่สุด และมีการไตร่ตรองมากขึ้นตามวัยและดำเนินไปอย่างต่อเนื่องด้วยการสั่ง

**3. จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind)** เป็นการผลิตความคิดใหม่ ๆ พร้อมทั้งตั้งคำถามที่  
 แตกต่างไปจากเดิม และกำเนิดเป็นวิธีการคิดที่สดใหม่ ช่วงเวลาของการพัฒนา: เริ่มพัฒนาตั้งแต่วัย  
 เด็ก ได้รับการท้าทายต่อสิ่งที่เคย ปฏิบัติกันมาหรืออย่างน้อยก็ต่อความรู้ความชำนาญและวิธีการคิด  
 สังเคราะห์ที่มีอยู่เดิม

**4. จิตเคารพ (Respectful Mind)** เป็นการยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคลและ  
 ระหว่างกลุ่ม ความพยายามที่จะเข้าใจผู้อื่นและหาวิธีที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ  
 ช่วงเวลาของการพัฒนาควรทำให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยตั้งแต่เกิด ทั้งในโรงเรียนที่ทำงาน ใน  
 สื่อต่าง ๆ นอกจากนี้คนที่เป็ต้นแบบหรือตัวแบบ (ทั้งทางบวกและทางลบ) ก็เป็นสิ่งสำคัญ จิตเคารพ  
 เทียม : แสดงให้เห็นถึงความอดกลั้นเพียงเล็กน้อย ไม่พยายามที่จะทำความเข้าใจหรือทำงานร่วมกับ  
 ผู้อื่นให้ได้อย่างราบรื่น ให้ความเคารพต่อคนที่มีความสามารถหรือสถานภาพสูงกว่าเท่านั้น

**5. จิตจริยธรรม (Ethical Mind)** เป็นคุณลักษณะสำคัญเชิงนามธรรมของบทบาทในหน้าที่  
 การงานและบทบาทของการเป็นพลเมือง รวมทั้งการถือปฏิบัติอย่างเสมอต้นเสมอปลาย เพื่อให้  
 เกิดผลงานที่ดีและเป็นพลเมืองที่ดี ช่วงเวลาของการพัฒนาเกิดขึ้นเมื่อคนเกิดแนวความคิดเชิง  
 นามธรรมเกี่ยวกับบทบาทของตนในฐานะที่เป็นคนทำงานและเป็นพลเมืองที่ดี แสดงพฤติกรรมตาม  
 แนวทางจริยธรรมที่เป็นคุณลักษณะเด่นชัดของบุคคล

## 2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาแบบวัด

### 2.3.1 แนวคิดการพัฒนาแบบวัดทัศนคติหรือเจตคติ

การพัฒนาแบบวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคต ดีความได้ว่าเป็นแบบวัดทัศนคติ(Attitude)  
 เพราะเป็นการวัดความรู้สึก ความคิดเห็นหรือคุณลักษณะทางจิตใจซึ่งเป็นคุณลักษณะภายในของบุคคล  
 การวัดทัศนคติหรือเจตคติเป็นการวัดทางอ้อมที่ต้องอาศัยการอ้างอิงพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกที่  
 สามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนทางถ้อยคำ การตอบสนอง โดยการวัดจากความรู้สึกในการตอบสนอง  
 ต่อสิ่งเร้า (อรพินทร์ ชูชม. 2545: 69)

หลักการสร้างแบบวัดเจตคติ ควรคำนึงถึงองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1) องค์ประกอบด้านความรู้คิด(Cognitive Component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้เชิง

ประเมินค่าการคิดและความเชื่อเกี่ยวกับสิ่งนั้น หรือสิ่งที่เป็นสิ่งเร้าที่ต้องการวัด

2) องค์ประกอบด้านความรู้สึก(Affective Component) เป็นองค์ประกอบที่ประเมินเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึก ความชอบ ความไม่ชอบ

3) องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) เป็นแนวโน้มของการแสดงออกทางพฤติกรรมและการกระทำของบุคคลที่มีต่อวัตถุ สิ่งของ บุคคล เหตุการณ์ ฯลฯ

ในการสร้างแบบวัดเจตคติเราจะไม่สามรถแยกองค์ประกอบทั้งสามออกจากกันได้ เพราะทั้งสามองค์ประกอบมีส่วนเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กัน

หลักในการสร้างข้อคำถามวัดเจตคติ มีดังนี้

1) หลีกเลี่ยงข้อความที่ไม่สอดคล้องกับสิ่งที่จะวัดให้กำหนดโครงสร้างของสิ่งที่จะวัดในเรื่องนั้นว่ามีขอบเขตแค่ไหน แล้วสร้างข้อความวัดเจตคติให้ครอบคลุม โดยข้อคำถามทั้งหมดจะจ้องเกี่ยวข้องกับเจตคติของบุคคลต่อสิ่งที่ต้องการวัด

2) หลีกเลี่ยงข้อความที่กล่าวถึงอดีต ความเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์หรือเรื่องราวในปัจจุบัน

3) หลีกเลี่ยงข้อความที่กล่าวถึงความเป็นจริง(Fact) ของเรื่องนั้น เพราะถ้าเป็นความจริงจะทำให้ผู้ตอบตอบไปในทิศทางเดียวกัน ไม่สามารถวัดความรู้สึกหรือความคิดเห็นของบุคคลได้ ความเป็นข้อความที่สามารถบอกทิศทางและระดับความรู้สึกคิดเห็นของบุคคล

4) หลีกเลี่ยงข้อความที่อาจแปลความหมายได้หลายทาง

5) หลีกเลี่ยงข้อความที่ดูเหมือนว่าเกือบทุกคนตอบอย่างเดียวกันหรือไม่ตอบเลย

6) เลือกข้อความต่าง ๆ ให้ครอบคลุมพิสัยของมาตรวัดความรู้สึกของสิ่งที่สนใจศึกษา ข้อความนั้น สามารถวิจารณ์ได้ ทำให้ผู้ตอบสามารถแสดงความรู้สึก ความคิดเห็น แตกต่างกันไป

7) ข้อความนั้นใช้ภาษาที่ง่ายมีความหมายชัดเจนตรงไปตรงมา

8) ในแต่ละข้อความควรประกอบด้วยความคิดที่สมบูรณ์เพียงความคิดเดียว

9) หลีกเลี่ยงคำหรือภาษาที่ก่อให้เกิดความคลุมเครือ เช่น ทั้งหมด เสมอ ไม่เคยเลย

### 2.3.2 หลักการสร้างและพัฒนาคุณภาพแบบวัด

การพัฒนาเครื่องมือการวิจัย หลังจากสร้างเครื่องมือสำหรับงานวิจัยแล้ว เครื่องมือที่สร้างขึ้นจะต้องมีลักษณะของเครื่องมือที่ดีกล่าวคือเครื่องมือจะต้องมีความตรง ความเชื่อมั่นหรือความเที่ยง ความเป็นปรนัยและมีอำนาจจำแนก ซึ่งในการวิจัยสร้างแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตฯ เป็นแบบวัด 2 ตัวเลือก ให้คะแนน 0 และ 1 คณะผู้วิจัยใช้วิธีการหาคุณภาพเครื่องมือ คือ ความตรงเชิงโครงสร้าง ความเชื่อมั่น และค่าอำนาจจำแนก

อดิศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์ (2558: 90) ได้เสนอการพัฒนาและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัยไว้ดังนี้

### 2.3.2.1 ความตรง (Validity)

**ความตรง** หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้ ซึ่งความตรง ดังกล่าวอาจแบ่งออกเป็น ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ความตรงตามโครงสร้าง (construct validity) ความตรงสภาพที่เป็นจริง (concurrent validity) และตรงตามการทำนาย (predictive validity) ดังนี้

**1) ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity)** หมายถึงคุณภาพของเครื่องมือที่วัดได้ตรงตามเนื้อเรื่องที่ต้องการวัด หรือวัดได้ตรงตามเนื้อเรื่องที่ต้องการวัด หรือวัดได้ครอบคลุมเนื้อเรื่องทั้งหมด ส่วนใหญ่จะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยพิจารณาจากข้อสอบต่าง ๆ ในแบบทดสอบว่ามีความตรงตามเนื้อเรื่องมากน้อยเพียงใด การพิจารณาความตรงจากการตรวจสอบข้อสอบทั้งหลายที่มีอยู่ในแบบทดสอบว่า สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และแนวการสอนมากน้อยเพียงใด การตรวจสอบความตรงตามเนื้อเรื่องทำได้ 2 แบบคือ ใช้ตารางวิเคราะห์เนื้อหาวิชาและพฤติกรรมประกอบ และให้ดียิ่งขึ้นควรให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการสอนเป็นผู้พิจารณาข้อความ หรือคำถามในแบบทดสอบว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

**2) ความตรงตามโครงสร้าง (construct validity)** เครื่องมือที่ใช้วัดความตรงตามโครงสร้างนั้น ผู้สร้างจะต้องทราบอย่างแน่ชัดเสียก่อนว่ากรอบแนวคิดของการวิจัยเป็นอย่างไร แล้วก็วิเคราะห์ว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้นตรงตามกรอบแนวคิดของการวิจัยหรือไม่ ซึ่งประเด็นนี้ถ้าจะให้ดีก็ควรมีการวิเคราะห์หาเหตุผลเกี่ยวกับกรอบแนวคิดของการวิจัย โดยเริ่มจากการสืบค้นวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง อาทิ ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วพิจารณากระบวนการที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างที่กำลังวัดอยู่ จากนั้นอธิบายให้ได้ว่าเรื่องที่จะวัดนั้นมีความหมายอย่างไรเป็นไปตามโครงสร้างที่กำหนดหรือไม่ ดังนั้นความตรงตามโครงสร้างจึงเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับพฤติกรรมจริงที่แสดงออก

**3) ความตรงตามสภาพที่เป็นจริง (concurrent validity)** เป็นความตรงที่เครื่องมือสามารถวัดได้ตรงตามความเป็นจริงของสิ่งที่วัด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด เช่น การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในหัวข้อที่เกี่ยวกับอัตราส่วน ปรากฏผลว่านักเรียนทำข้อสอบได้คะแนนดี แต่ในชีวิตจริงนักเรียนห้องนี้มักจะมีปัญหาเกี่ยวกับวิชาหนึ่งที่ต้องใช้การคำนวณเรื่องอัตราส่วน นั้นแสดงให้เห็นว่าผลที่นักเรียนทำคะแนนได้ดีแต่ไม่สามารถนำไปใช้ได้ นั่นคือข้อสอบชุดนี้ไม่เป็นเครื่องมือไม่ตรงตามสภาพที่เป็นจริง

**4) ความตรงตามการทำนาย** คือความตรงที่เครื่องมือวัดได้ในปัจจุบันแต่ตรงตามสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาใดวิชาหนึ่งหรือหลาย ๆ วิชา ไปใช้เป็นพื้นฐานในการทำนายนักเรียนได้นักเรียนคนนี้อาจจะได้เรียนแพทย์ในอนาคต ถ้าเครื่องมือวัดนี้ตรงตามคำทำนายนั้นเรียนคนนี้ก็สอบเข้าเรียนแพทย์ได้ในอนาคต ดังนั้นในการสร้างเครื่องมือวัดให้ตรงตามคำทำนายผู้วิจัยจะต้องพิจารณาสิ่งที่สร้างว่าจะบ่งบอกถึงเหตุการณ์ในอนาคตได้หรือไม่ เช่นการออกข้อสอบจะต้องออกข้อสอบที่วัดได้ถึงผลในอนาคตในประเด็นของวัตถุประสงค์ของการวิจัย อาทิ

การทดลองวิธีการสอนวิธีใหม่ ถ้าผลของวิธีใหม่ดีจริงผลการทดลองนี้ต้องนำไปใช้ในอนาคตได้ ไม่ใช่ดีเฉพาะขณะที่ทำการทดลอง

### 2.3.3 การหาคุณภาพเครื่องมือวัด

**2.3.3.1 ความเชื่อมั่นหรือความเที่ยง (reliability)** หมายถึง ความน่าเชื่อถือของเครื่องมือที่มีความคงเส้นคงวาของ วัด สังเกต หรือสัมภาษณ์ ที่ได้จากการนำเครื่องมือวิจัยไปใช้ ซึ่งในทางปฏิบัติผู้วิจัยจะต้องนำเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้นไปลองใช้ล่วงหน้ากับกลุ่มที่ต้องการศึกษาก่อนการวิจัย จากนั้นนำผลที่ได้จากการนำเครื่องมือวิจัยไปใช้ล่วงหน้ามาหาความน่าเชื่อถือของเครื่องมือ โดยทั่วไปจะมีวิธีที่นิยมใช้กัน 5 วิธี ดังนี้

- 1) แบบสอบซ้ำ (Test-retest)
- 2) แบบแบ่งครึ่ง (Split-half-reliability)
- 3) การหาความคงที่ภายในแบบ KR<sub>20</sub> (Kuder-Richardson Formula 20)
- 4) การหาความคงที่ภายในแบบ KR<sub>21</sub> (Kuder-Richardson Formula 20)
- 5) การหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา โดยวิธี (Cronbach's alpha)

**1) การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีการสอบซ้ำ (Test-retest-reliability)** การหาความเชื่อมั่นวิธีนี้กระทำการทดสอบ 2 ครั้ง โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันและใช้กับกลุ่มตัวอย่างเดิม โดยเว้นระยะเวลาของการทดสอบพอประมาณ เมื่อได้คะแนนของแต่ละคนจากการทดสอบแต่ละครั้ง แล้วนำคะแนนจากการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง มาหาค่าสหสัมพันธ์กัน(r) (correlation) ในความหมายก็คือถ้าคะแนนสอบครั้งแรกสูงแล้วการสอบครั้งที่สองมีคะแนนสูงด้วยโดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกัน นั่นก็คือมีสหสัมพันธ์(r) กันสูงระหว่างการสอบครั้งแรกและการสอบครั้งที่สอง แสดงว่าข้อสอบชุดนี้มีความเชื่อมั่นสูงทั้งนี้เพราะข้อสอบที่มีการสอบสองครั้งภายใต้ข้อสอบชุดเดียวกันการสอบจะต้องมีคะแนนสอดคล้องกันจึงจะถือว่าข้อสอบนั้นดี และกรณีนี้เป็นการสอบสองครั้งตั้งนั้น การสอบครั้งที่สองจะต้องมีคะแนนมากกว่าครั้งแรกจึงจะดี และการวัดความเชื่อมั่นด้วยค่าสหสัมพันธ์จะกำหนดด้วยค่า r คือ

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n xy - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2][n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2]}}$$

เมื่อ  $r$  แทนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร  $X$  และ  $Y$

$\sum_{i=1}^n x_i$  แทนผลรวมของค่าสังเกตของตัวแปรสุ่ม  $X$

$$\sum_{i=1}^n x_i^2 \quad \text{แทนผลรวมกำลังสองของค่าสังเกตของตัวแปรสุ่ม } X$$

$$\sum_{i=1}^n y_i \quad \text{แทนผลรวมของค่าสังเกตของตัวแปรสุ่ม } Y$$

$$\sum_{i=1}^n y_i^2 \quad \text{แทนผลรวมกำลังสองของค่าสังเกตของตัวแปรสุ่ม } Y$$

$$\sum_{i=1}^n xy \quad \text{แทนผลรวมของผลคูณของค่าสังเกตของตัวแปรสุ่ม } X \text{ และ } Y$$

กำหนดเกณฑ์การวัดความเชื่อมั่นดังนี้

- ค่าของ r อยู่ในช่วง .80 – 1.00 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันสูงมากนั่นคือมีความเชื่อมั่นสูงมาก
- ค่าของ r อยู่ในช่วง .60 – 0.79 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันค่อนข้างสูงมีความเชื่อมั่นค่อนข้างสูง
- ค่าของ r อยู่ในช่วง .40 – 0.59 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันปานกลางมีความเชื่อมั่นปานกลาง
- ค่าของ r อยู่ในช่วง .20 – 0.39 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันน้อยมีความเชื่อมั่นปานกลางน้อย
- ค่าของ r อยู่ในช่วง .01 – 0.19 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันน้อยมากมีความเชื่อมั่นปานกลางน้อยมาก

ค่าสหสัมพันธ์ (r) คือ

$$\begin{aligned} r &= \frac{n \sum_{i=1}^n xy - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2][n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2]}} \\ &= \frac{10 \times 25053 - (470) \times (484)}{\sqrt{[10 \times 22482 - (470)^2] \times [10 \times 23688 - (484)^2]}} \\ &= 0.998339 \end{aligned}$$

นั่นคือแบบทดสอบในการวิจัยการสอนวิชาการบัญชีมีความสัมพันธ์กันสูงมากนั่นคือแบบทดสอบในการวิจัยการสอนวิชาการบัญชีมีความเชื่อมั่นสูงมาก

**2) ความเชื่อมั่นแบบแบ่งครึ่ง (Split-half-reliability)** การหาค่าความเชื่อมั่นแบบนี้กระทำโดยทดสอบเพียงครั้งเดียว แล้วแบ่งครึ่งแรกครึ่งหลังหรือแบ่งข้อคู่-ข้อคี่ ได้คะแนนเป็น 2 ส่วน เปรียบเสมือนมีข้อสอบ 2 ชุด สอบในเวลาเดียวกันแล้วหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรการคำนวณของเสปียร์แมนบราวน์ (Spearman Brown) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{2r_h}{(1 + r_h)}$$

$$r_h = \frac{n \sum_{i=1}^n xy - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2][n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2]}}$$

เมื่อในทางปฏิบัติการออกข้อสอบในแบบทดสอบควรมีลักษณะของข้อสอบ 2 ข้อจะเป็นข้อสอบที่คล้ายคลึงกัน หรือเหมือนกัน แล้วจำแนกข้อสอบออกเป็นข้อคู่และข้อคี่ และเพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือได้จะนำคะแนนที่ได้มาจัดลำดับ ดังนั้นในการหาความน่าเชื่อถือของแบบทดสอบจึงใช้วิธีของของเสปียร์แมนบราวน์

### 3) การหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR<sub>20</sub> (Kuder-Richardson Formula 20)

การหาค่าความเชื่อมั่นวิธีนี้ใช้กับแบบทดสอบถูก ผิด โดยข้อที่ตอบถูกมีคะแนนเป็น 1 และข้อที่ตอบผิดมีคะแนนเป็น 0 การหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR<sub>20</sub> (Kuder-Richardson Formula 20) ดังนี้

$$r_{tt} = \left[ \frac{K}{(K-1)} \right] \left[ \frac{1 - \sum_{i=1}^n pq}{s^2} \right]$$

$r_{tt}$  = ค่าความเชื่อมั่น

K = จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด

P = สัดส่วนจำนวนคนที่ทำข้อสอบได้ทั้งหมด

q = 1 - P

$s^2$  = ค่าความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

$$s^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n(n-1)}$$

### 4) การหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's

alpha coefficient) วิธีนี้คล้ายกับการหาค่า  $r_{KR-20}$  แต่ต่างกันที่ค่า pq เนื่องจากสูตร  $r_{KR-20}$  ใช้ผลรวมของผลคูณระหว่างข้อถูกกับข้อผิด การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีนี้ครอนบาคได้คิดขึ้นในปี ค.ศ. 1981 ซึ่งเป็นการใช้ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบหรือแบบสอบถาม ทารกับความแปรปรวนรวมทั้งฉบับในแบบทดสอบหรือแบบสอบถาม ถ้าแต่ละข้อในแบบทดสอบหรือ

แบบสอบถามมีความแปรปรวนน้อยเมื่อรวมกันทุกข้อแล้วยังมีความแปรปรวนน้อยกว่าความแปรปรวนรวมทั้งฉบับในแบบทดสอบหรือแบบสอบถาม ก็แสดงว่าแบบทดสอบหรือแบบสอบถามแต่ละข้อมีความผันแปรน้อย ความเชื่อมั่นก็จะสูง ลักษณะแบบทดสอบหรือแบบสอบถามอาจมีคะแนนในแต่ละข้อเท่ากันหรือแตกต่างกันก็ได้ สำหรับการหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เป็นดังนี้

$$r_\alpha = \left[ \frac{K}{(K-1)} \right] \left[ 1 - \frac{\sum_{j=1}^k s_j^2}{s_r^2} \right]$$

$r_\alpha$  = ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

$K$  = จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด

$s_j^2$  = ค่าความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

$$s_j^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n x_{ij}^2 - \left( \sum_{i=1}^n x_{ij} \right)^2}{n(n-1)} \quad \text{เมื่อ } j=1,2,\dots,K \text{ และ } i=1,2,\dots,n$$

$s_r^2$  = ค่าความแปรปรวนของข้อสอบทุกคน

$$s_r^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k x_{ij}^2 - \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k x_{ij} \right)^2}{n(n-1)}$$

**2.3.2.2 ความเป็นปรนัย (objectivity)** หมายถึง การวัดที่สามารถวัดได้ตรงตามสภาพที่เป็นจริง ไม่ว่าจะใครตรวจก็จะได้คะแนนเท่ากัน เช่นการทดสอบคุณภาพของบทเรียน เพื่อวัดว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถใช้สอนให้กับนักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจต่อบทเรียนที่สร้างขึ้นหรือไม่ ดังนั้นเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ตัดสินใจที่จะออกข้อสอบเป็นแบบปรนัย โดยผู้วิจัยได้ออกข้อสอบที่มีข้อความชัดเจนรัดกุมและตัวเลือกของคำตอบที่สามารถทำให้นักเรียนต้องใช้ความเข้าใจมากกว่าจะใช้การเดา เมื่อนำข้อสอบนี้ใช้กับนักเรียนแล้วผลจากการสอบของนักเรียน เมื่อนำมาตรวจไม่ว่าผู้ใดมาตรวจข้อสอบดังกล่าวผลของการตรวจจะมีคะแนนเท่ากันและสามารถแปลความหมายของคะแนนเป็นเชิงพฤติกรรมได้อย่างเดียวกัน และที่สำคัญไม่ว่าจะตรวจคะแนนจำนวนกี่ครั้ง ก็ได้ผลถูกต้องตรงกัน

**2.3.2.3 เครื่องมือวัดที่ดีจะต้องมีอำนาจจำแนก** เครื่องมือที่ดีจะต้องสามารถชี้ให้เห็นลักษณะความแตกต่างกันของผู้ถูกวัดได้ เช่นถ้าข้อสอบข้อใดมีอำนาจจำแนก แสดงว่าข้อสอบนั้นสามารถจำแนก คนเก่ง คนปานกลาง และคนอ่อนได้ และในทำนองเดียวกันถ้าเครื่องมือ

แบบสอบถามชุดหนึ่งสามารถสร้างได้ดี นอกจากจะมีความเชื่อมั่นแล้ว เครื่องมือแบบสอบถามชุดจะต้องมีอำนาจจำแนกสามารถแยกผู้ตอบได้ดี และวิธีวัดอำนาจจำแนกในข้อสอบหรือแบบสอบถามผู้วิจัยจะต้องวัดอำนาจจำแนกในข้อสอบหรือแบบสอบถามทุกข้อ โดยมีวิธีการดังนี้

1) นำแบบวัดไปทดสอบส่วนหน้ากับประชากรเป้าหมายหรือประชากรตัวอย่างที่ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างน้อยประมาณ 30 ขึ้นไป เมื่อให้คะแนนข้อสอบหรือคะแนนแบบสอบถามของแต่ละคนแล้ว

2) เรียงคะแนนข้อสอบหรือคะแนนแบบสอบถามทั้งหมด โดยเรียงจากคะแนนรวมสูงที่สุด ไปหา คะแนน รวมต่ำที่สุด

3) จำแนกกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 พวกออกเป็นกลุ่มคะแนนสูง 50% และกลุ่มคะแนนต่ำ 50%

4) คำนวณหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบแต่ละข้อ โดยการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ ภายใต้ข้อสมมุติฐานว่า

$$H_0 : \mu_h = \mu_l$$

$$H_1 : \mu_h \neq \mu_l$$

เมื่อ  $\mu_1$  = ค่าเฉลี่ยของประชากรของคะแนนรายข้อของกลุ่มที่ได้คะแนนสูง

$\mu_2$  = ค่าเฉลี่ยของประชากรของคะแนนรายข้อของกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ

เนื่องจากเมื่อแบ่งคะแนนเป็นสองกลุ่มแล้วทำให้จำนวนข้อมูลในกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ มีจำนวนข้อมูลน้อยกว่า 30 และเนื่องจากกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำถือว่าเป็นกลุ่มอิสระต่อกันและมีความแปรปรวนของประชากรกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำแตกต่างกัน ดังนั้นจะใช้ค่าสถิติ t-test ตามสูตร ดังนี้

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - 0}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$\bar{x}_1$  = ค่าเฉลี่ยของคะแนนรายข้อของกลุ่มที่ได้คะแนนสูง

$\bar{x}_2$  = ค่าเฉลี่ยของคะแนนรายข้อของกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ

$s_1^2$  = ค่าความแปรปรวน (คือค่า S.D. ยกกำลังสอง ของกลุ่มที่ได้คะแนนสูง)

$s_2^2$  = ค่าความแปรปรวน (คือค่า S.D. ยกกำลังสอง ของกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ)

$n$  = จำนวนคน 50% ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

$n_1$  = จำนวนคนในกลุ่มคนคะแนนสูง

$n_2$  = จำนวนคนในกลุ่มคนคะแนนต่ำ

5) เปิดตาราง t-test ที่มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หรือ 0.01 ถ้าค่า t ที่คำนวณได้มากกว่า t ในตารางแสดงว่ากลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นั่นคือข้อสอบหรือคะแนนแบบสอบถามในข้อนี้ มีอำนาจจำแนกที่จะจำแนกกลุ่มตัวอย่างได้ ก็ให้เก็บข้อสอบหรือคะแนนแบบสอบถามข้อนี้ไว้ใช้ในการวิจัยจริงต่อไป

6) ถ้ายอมรับข้อสมมติฐานข้างต้นแสดงว่าข้อสอบหรือคะแนนแบบสอบถามของกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำเท่ากัน แสดงว่าข้อสอบหรือแบบสอบถามไม่มีอำนาจจำแนกก็ไม่ต้องเก็บข้อสอบหรือคะแนนแบบสอบถามข้อนี้ไว้ให้ตัดทิ้งไป

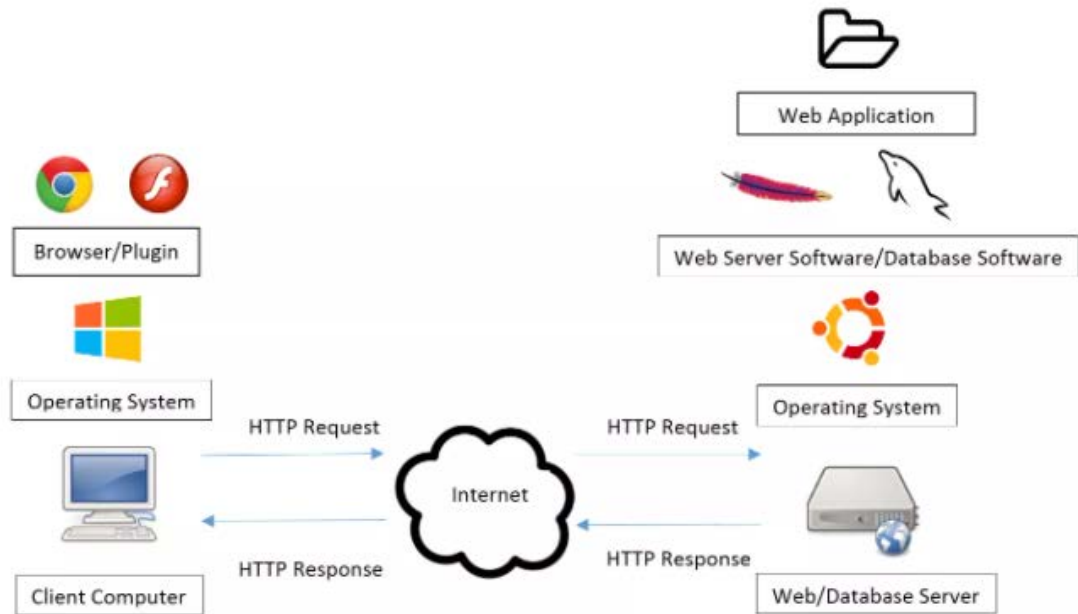
จากแนวคิดการพัฒนาและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย คณะผู้วิจัยนำมาใช้ในการพัฒนาแบบวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคตฯ โดยกำหนดเป็นการดำเนินการวิจัยในการวิจัยระยะที่ 1 ให้มีคุณภาพโดยการหาความตรงเชิงโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญ ความเชื่อมั่นด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค และค่าอำนาจจำแนกด้วยการทดสอบ T-test

## 2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเว็บแอปพลิเคชัน

### 2.4.1 ส่วนประกอบของ Web Application (Website)

ปัจจุบันเทคโนโลยีเว็บนั้นเป็น เทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมอย่างมากจนเรียกได้ว่าปัจจุบันซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นต่างถูกพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันทั้งนั้น บทความนี้จะเขียนอธิบายการทำงานร่วมกันของส่วนประกอบต่าง ๆ ในเว็บแอปพลิเคชัน

เว็บแอปพลิเคชันในปัจจุบันประกอบไปด้วยการทำงานของเทคโนโลยีต่าง ๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นตัวโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชัน (web application) เว็บเซิร์ฟเวอร์ (web server) เว็บเซิร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ (web server software) ฐานข้อมูล (database) เว็บเบราว์เซอร์ (web browser) และอื่น ๆ ซึ่งแต่ละส่วนก็จะมีหน้าที่และการทำงานที่แตกต่างกันออกไป เราสามารถแยกส่วนประกอบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันออกเป็นสองส่วนหลัก ๆ คือ *เทคโนโลยีฝั่งผู้ใช้งาน (client-side technology)* และ *เทคโนโลยีฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (server-side technology)*



ภาพประกอบ 2 ส่วนประกอบของ Web Application

ส่วนประกอบฝั่งผู้ใช้งาน (Client-side Technology) ภาพประกอบ ๒ ด้านขวาของรูปเป็นเทคโนโลยีฝั่งผู้ใช้งานประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก

**1) เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)** เว็บเบราว์เซอร์ เป็นซอฟต์แวร์ที่ผู้ใช้งานใช้ในการเข้าถึงเว็บแอปพลิเคชัน โดยที่เมื่อเริ่มต้น ผู้ใช้งานทำการใส่ URL หรือว่าชื่อของเว็บไซต์ที่ต้องการเข้าใช้งาน เช่น <https://www.google.com> เมื่อเบราว์เซอร์ได้รับชื่อของเว็บไซต์ก็จะทำการแปลงจากชื่อของเว็บไซต์เป็น IP address ผ่านทาง DNS (ซึ่งจะอธิบายการทำงานในภายหลัง) หลังจากนั้นเว็บเบราว์เซอร์จะทำการสร้าง HTTP request เพื่อส่งคำร้องไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อได้รับ HTTP response จากเว็บเซิร์ฟเวอร์ เว็บเบราว์เซอร์จะทำหน้าที่ในการอ่านและแปลง HTTP response ให้เป็นข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผลให้กับผู้ใช้งาน (ซึ่งอาจจะมีการเรียกใช้ Plugin ซึ่งจะอธิบายในส่วนต่อไป) ดังนั้นหน้าที่ของเว็บเบราว์เซอร์จะประกอบไปด้วย

- รับข้อมูลและคำสั่งจากผู้ใช้งาน
- แปลงคำสั่งของผู้ใช้งานให้เป็น HTTP request เพื่อส่งไปให้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์
- ประมวลผล HTTP response และเรียกใช้ Plugin
- แปลงภาษา HTML, CSS, JavaScript ให้ข้อมูลสำหรับแสดงผลให้กับผู้ใช้งาน
- จัดจำข้อมูลผู้ใช้งานเช่น ประวัติการใช้งาน ข้อมูล session และ cookie

**2) ส่วนต่อความสามารถเว็บและเบราว์เซอร์ (Web Plugin และ Browser Add-on/Extension)** Web Plugin (ส่วนต่อความสามารถเว็บ) คือโปรแกรมที่ถูกเขียนให้ทำงานร่วมกับเว็บเบราว์เซอร์ Web Plugin ที่เป็นที่รู้จักกันดีเช่น Adobe Flash, PDF reader, Silverlight, Java Applet, และอื่น ๆ ซึ่ง Web Plugin เหล่านี้จะถูกเบราว์เซอร์เรียกใช้ก็ต่อเมื่อเว็บไซต์ที่เข้าใช้งานมี

เนื้อหาที่ต้องแสดงผลโดย Plugin เช่น Adobe Flash Plugin จะถูกเรียกใช้โดยเบราว์เซอร์ก็ต่อเมื่อเจอเนื้อหาที่ต้องใช้ Flash Player ในการแสดงผล Browser Add-on/Extension (ส่วนเพิ่มความสามารถเบราว์เซอร์) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเพิ่มความสามารถให้กับเบราว์เซอร์ เช่น ส่วนเพิ่มความสามารถที่ช่วยในการจัดการไฟล์ดาวโหลด ส่วนเพิ่มความสามารถที่ช่วยในการดาวโหลดไฟล์วิดีโอ เป็นต้น ซึ่งส่วนเพิ่มความสามารถเบราว์เซอร์เหล่านี้จะเน้นเพิ่มความสามารถให้กับเบราว์เซอร์มากกว่าการประมวลผลเนื้อหาเว็บไซต์

**ข้อแตกต่างระหว่าง Web Plugin และ Browser Add-on/Extension** Web Plugin และ Browser Add-on/Extension อาจจะทำให้เกิดความสับสนให้กับผู้ใช้งานทั่วไปได้เนื่องจากทั้งคู่มีจุดประสงค์ในการเพิ่มฟังก์ชันการทำงานในการท่องเว็บไซต์ อย่างไรก็ตาม Web Plugin กับ Browser Extension มีความแตกต่างกันอยู่หลายประการ Web Plugin จะเป็นส่วนที่ถูกเรียกใช้โดย Web Browser เพื่อส่งต่อเนื้อหาไปให้กับโปรแกรมภายนอกเช่น Adobe Flash/ PDF reader ในการประมวลผล Browser Extension เน้นการเพิ่มความสามารถมาให้กับเบราว์เซอร์ แต่ไม่ได้ประมวลผลหรือแสดงเนื้อหาในเว็บไซต์

**3) ระบบปฏิบัติการ (Operating System)** ระบบปฏิบัติการทำหน้าที่ในการจัดการกับทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่ในการรับ HTTP request จากเบราว์เซอร์และส่งต่อไปให้กับอินเทอร์เน็ต DNS ในระบบปฏิบัติการทำหน้าที่ในการแปลง URL ให้เป็น IP Address เพื่อค้นหาเครื่องเซิร์ฟเวอร์ สร้างการเชื่อมต่อ (TCP connection) ระหว่างเครื่องผู้ใช้งานและเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นการทำงานของระบบปฏิบัติการจะเป็นสิ่งที่ผู้ใช้งานมองไม่เห็นแต่ก็มีความสำคัญมาก

ส่วนประกอบฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-side Technology) เว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการแก่ผู้ใช้งานเว็บไซต์ประกอบไปด้วยเทคโนโลยีและซอฟต์แวร์หลายส่วนทำงานร่วมกัน โดยซอฟต์แวร์หลักที่ใช้ในการให้บริการของเว็บเซิร์ฟเวอร์ประกอบไปด้วย 4 ส่วนประกอบหลัก

**1) เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)** เว็บแอปพลิเคชัน ถือว่าเป็นหัวใจหลักของเว็บไซต์เนื่องจากทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน รับและแสดงข้อมูล ประมวลผลข้อมูล จัดการข้อมูลในฐานข้อมูล และอื่น ๆ เรียกได้ว่าเว็บแอปพลิเคชันเป็นซอฟต์แวร์ที่ให้บริการผู้ใช้งานทั่วโลกผ่านอินเทอร์เน็ตหากนักพัฒนาได้เขียนเว็บแอปพลิเคชันตาม Model-View-Controller (MVC) แล้วก็จะสามารถแบ่งเว็บแอปพลิเคชันออกได้เป็นสามส่วนหลัก ๆ คือ ส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งานเพื่อรับข้อมูลและแสดงผล (View) ส่วนที่ประมวลผลการทำงาน (Controller) และส่วนที่ใช้ในการติดต่อและจัดการกับข้อมูลและฐานข้อมูล (Model) นักพัฒนาสามารถพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันได้ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ที่หลากหลาย เราสามารถแบ่งภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันออกเป็นสองส่วนคือ Front-End Technology ใช้สำหรับพัฒนา View (ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน) และ Back-End Technology ใช้สำหรับพัฒนา Model และ Controller (ส่วนประมวลผลและจัดการข้อมูล)

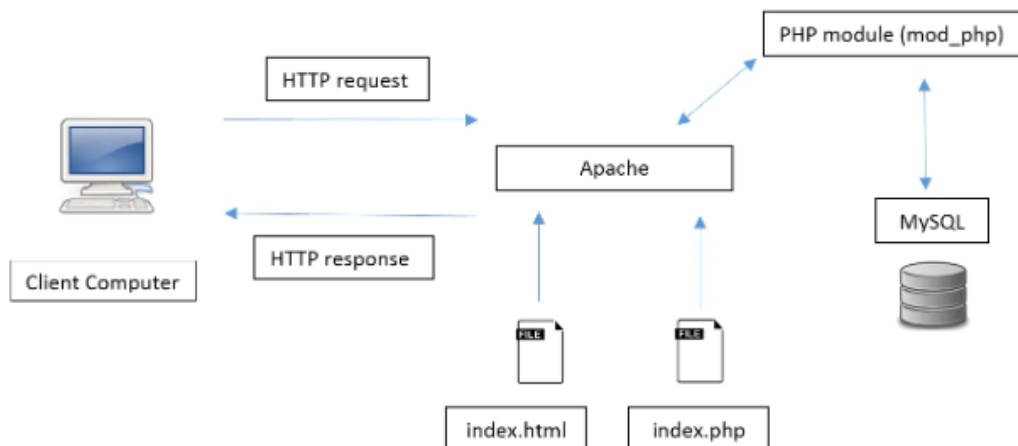
**2) Front-End Web Technology** Front-End Web Technology จะหมายถึงส่วนของเทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน Front-End

Technology ที่เป็นที่แพร่หลายได้แก่ HTML, CSS, และ JavaScript ซึ่งภาษาคอมพิวเตอร์เหล่านี้ถูกใช้อย่างแพร่หลายในการสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานของเว็บแอปพลิเคชัน ความหลากหลายของ Front-End Web Technology ถูกจำกัดด้วยมาตรฐานกลางที่ออกโดยองค์กรที่ไม่แสวงหาผลกำไรอย่าง World Wide Web Consortium (W3C) ซึ่งเป็นผู้กำหนดมาตรฐาน HTML, CSS, และ JavaScript เพื่อให้ผู้พัฒนาเบราว์เซอร์ให้แสดงผลข้อมูลในรูปแบบเดียวกัน เพื่อความสะดวกแก่ผู้ใช้งานและนักพัฒนา ซึ่งเบราว์เซอร์ในปัจจุบันต่างรองรับการประมวลผลของ HTML, CSS และ JavaScript โดยสมบูรณ์ แม้ว่าจะมีความแตกต่างในการแสดงผลไปบ้าง(เล็กน้อย)ในบางเบราว์เซอร์

**3) Back-End Web Technology** Back-End Web Technology จะหมายถึงส่วนของเทคโนโลยีที่เป็นส่วนประมวลผลตรรกะและการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน ไม่ว่าจะเป็นการตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้ การเรียกดูและจัดเก็บข้อมูล การทำงานของเว็บแอปพลิเคชันในส่วนของ Back-End จะเริ่มหลังจากเว็บแอปพลิเคชันได้รับ HTTP request มาจากผู้ใช้งาน ทำการประมวลผลและส่งข้อมูลกลับไปให้กับผู้ใช้งาน เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา Back-End ของเว็บแอปพลิเคชันจะมีความหลากหลายกว่า Front-End เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดด้านมาตรฐานกลางดัง Front-End technology ที่ต้องรองรับมาตรฐานที่กำหนดโดย W3C เพื่อให้ทำงานกับเว็บเบราว์เซอร์ได้อย่างไม่มีปัญหา

**2.4.2 เว็บเซิร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ (Web Server Software)** Web server software เป็นโปรแกรมที่ทำงานอยู่บน web server ซึ่งหน้าที่หลักของ web server software คือการประมวลผล HTTP request ที่ได้รับมาและตอบกลับด้วย HTTP response ให้กับผู้ใช้งาน ปัจจุบันมี web server software หลายตัวที่ถูกใช้งานอย่างแพร่หลายเช่น Apache HTTP server, Internet Information Service (IIS) และ Nginx ยังมี web server software ตัวอื่นอีกมากในท้องตลาดที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ อย่างไรก็ตาม web server software ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากที่สุดในปัจจุบันคือ Apache HTTP server และผู้ใช้งานมักจะใช้คู่กับ PHP (ตัวแปลภาษา PHP) และ MySQL (ฐานข้อมูล)

**2.4.2.1 Apache HTTP server** Apache HTTP server เป็น web server software ที่ได้รับความนิยมสูงสุด (ข้อมูล ณ วันที่ 21 ตุลาคม 2558) เนื่องจากความสามารถที่หลากหลาย และเป็น freeware ที่อนุญาตให้นำไปใช้งานได้ฟรีทางการค้า Apache HTTP server ปัจจุบันออกเวอร์ชัน 2.4 (วันที่ข้อมูล) ซึ่งมีโครงสร้างการทำงานเป็นแบบ module นั่นคือ ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มความฉลาดของ web server software ได้โดยการติดตั้ง module เพิ่มเติม ตัวอย่างเช่น หากต้องการให้ Apache HTTP server รองรับภาษา PHP ก็สามารถติดตั้ง module ที่สามารถช่วยให้ Apache ประมวลผล web application ที่เขียนด้วยภาษา PHP ได้



ภาพประกอบ 3 การทำงานของ Apache, PHP, และ MySQL

การทำงานของ Apache, PHP, และ MySQL เมื่อได้รับ HTTP request มาจากผู้ใช้งาน Apache จะทำการประมวลผล HTTP request เพื่อตรวจสอบประเภทของไฟล์ที่ร้องขอ หากไฟล์ที่ร้องขอเป็นไฟล์ข้อมูล เช่น .jpeg .html หรือ .pdf Apache สามารถอ่านไฟล์เหล่านี้และส่งเป็น HTTP response กลับไปให้กับผู้ใช้งานได้ทันที แต่หากไฟล์ที่ HTTP request ร้องขอมาเป็นไฟล์โปรแกรมที่ต้องการมีการประมวลผล เช่น .php Apache จะทำการเรียกใช้ PHP module ในการประมวลผลไฟล์ก่อน ซึ่งในการประมวลผลไฟล์อาจจะมีการติดต่อกับฐานข้อมูลเช่น MySQL เพื่อทำการเรียกดู หรือแก้ไขข้อมูลก็สามารถทำได้ เมื่อ PHP module ทำการประมวลผลไฟล์ .php เสร็จแล้วก็จะทำการส่งค่าให้ Apache นำไปสร้างเป็น HTTP response เพื่อส่งกลับให้กับผู้ใช้งาน

**2.4.3 ระบบปฏิบัติการ (Operating System)** ระบบปฏิบัติการบนฝั่งของเซิร์ฟเวอร์มีหน้าที่ในการจัดการกับทรัพยากรของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เช่น CPU memory และ bandwidth เป็นต้น เนื่องจาก web application เป็นบริการที่เปิดให้ผู้ใช้งานเข้าถึงได้ตลอดเวลา ดังนั้นระบบปฏิบัติการบนเซิร์ฟเวอร์จึงต้องมีความเสถียรและสามารถจัดการกับทรัพยากรของเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปส่วนประกอบและการทำงานของ web application การทำงานของ web application นั้นประกอบไปด้วยหลายส่วนทำงานร่วมกัน ซึ่งส่วนประกอบในการทำงานสามารถแยกออกเป็นสองส่วนนั่นคือ เทคโนโลยีในฝั่งของผู้ใช้งาน และเทคโนโลยีในฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ โดยเทคโนโลยีในฝั่งของผู้ใช้งานที่สำคัญคือ web browser และ plugin ที่ทำหน้าที่ในการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานในการท่องเว็บไซต์ ในส่วนของเซิร์ฟเวอร์ซึ่งมีหน้าที่ในการให้บริการ web application ให้กับผู้ใช้งานก็จะประกอบไปด้วย web application ซึ่งอาจจะเป็นไฟล์ข้อมูลธรรมดาหรือโปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการให้บริการผู้ใช้งาน web server software ที่ทำหน้าที่ในการรับ HTTP request จากผู้ใช้งาน ประมวลผล HTTP request และส่งกลับ HTTP response ให้กับ

ผู้ใช้งาน การเข้าใจการทำงานของส่วนประกอบที่ทำงานร่วมกันนั้นเป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำงานความเข้าใจของโหนดด้านความปลอดภัยของเว็บไซต์

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานร่วมกับเว็บไซต์ต้องการใช้งานด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย ระบบการลงทะเบียน ระบบฐานข้อมูลคะแนน ระบบข้อทดสอบ และระบบสมาชิก เนื่องจากการใช้งานในอนาคตผู้ใช้งานจะได้รับความสะดวกไม่ต้องติดตั้งแอปพลิเคชันลงในอุปกรณ์เคลื่อนที่ และไม่มีปัญหาในเรื่องการเข้าถึงข้อมูล

## 2.5 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ ผู้วิจัยนำเสนอเนื้อหา 4 ประเด็น ได้แก่ ความหมายและองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ การออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ ประเภทและองค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล และการควบคุมคุณภาพซอฟต์แวร์

### 2.5.1 ความหมายและองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ

#### 2.5.1.1 ความหมายของระบบสารสนเทศ

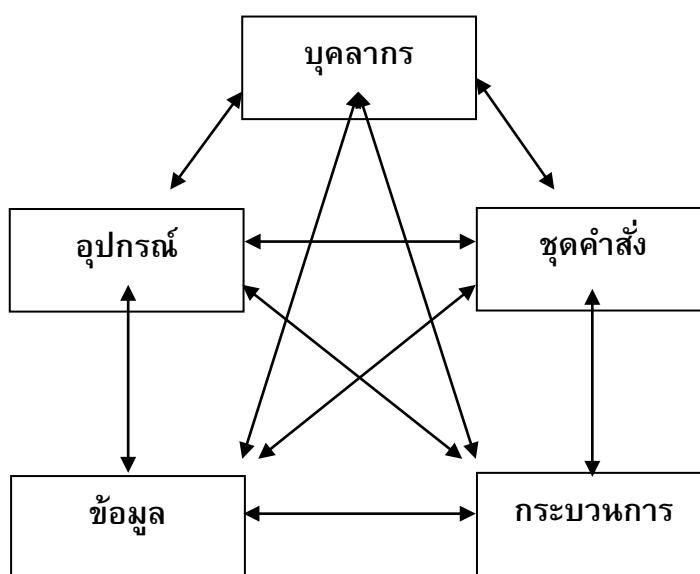
การใช้งานและความก้าวหน้าของการใช้งานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในองค์กร ทำให้มีการตื่นตัวและสนใจที่จะแสวงหาวิธีการที่เหมาะสมที่จะนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรอย่างจริงจัง แต่เนื่องจากเทคโนโลยีต่าง ๆ มีความหลากหลายมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง นำไปสู่การนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและการบริหารจัดการองค์กร โดยการนำเทคโนโลยีมาใช้งานด้วยการบูรณาการเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบที่สอดคล้องกันเพื่อทำให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กร โดยพยายามพัฒนาวิธีการบริหารเทคโนโลยีและระบบสารสนเทศขึ้น จนกลายเป็นศาสตร์ด้านสารสนเทศหรือสารสนเทศศาสตร์ (Informatics) และพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

ในยุคเริ่มต้นของการคอมพิวเตอร์มาใช้งานจะมุ่งเน้นการนำมาใช้ในทางธุรกิจการใช้งานระบบข้อมูลและสารสนเทศจะให้ความสนใจไปที่งานเบื้องต้นของกิจการที่ต้องการ “ประมวลผลข้อมูลทางธุรกิจ (Business Data Processing)” ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลปริมาณมากอย่างเป็นระบบ รวดเร็ว และถูกต้อง แต่เมื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสื่อสารโทรคมนาคมพัฒนาและก้าวหน้าขึ้น ระบบสารสนเทศก็จะมีครอบคลุม และมีความลึกซึ้งกว่าการใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้นเท่านั้น โดยมุ่งเน้นการใช้งานไปที่การวิเคราะห์แก้ปัญหา และการสนับสนุนการตัดสินใจทางการจัดการ (Management Decision) งานด้านสารสนเทศจึงพัฒนาก้าวหน้าเป็น “ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems : MIS)” (ณัฐพันธ์ เจริญนันท์. 2551: 21)

ระบบสารสนเทศ (Information System) เป็นระบบการจัดการข้อมูลจำนวนมากให้เหลือสารสนเทศจำนวนน้อย เพื่อช่วยให้การดำเนินการและการตัดสินใจขององค์กรที่มีประสิทธิภาพ สะดวก และรวดเร็ว ซึ่งจะใช้หรือไม่ใช้คอมพิวเตอร์ก็ได้ แต่ถ้านำระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคมมาใช้ร่วมกับระบบสารสนเทศจะเรียกว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology : IT) (ณัฐพันธ์ เขจรนนท์. 2551:27)

### 2.5.1.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศประกอบด้วย 5 ปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล กระบวนการ และบุคลากร (ณัฐพันธ์ เขจรนนท์. 2551:24)



ภาพประกอบ 4 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ

1) อุปกรณ์หรือฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง สิ่งที่จับต้องได้ในระบบสารสนเทศ เช่น คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่าย เครื่องพิมพ์ เครื่องสแกนภาพ หรือสิ่งประดิษฐ์ด้านเทคโนโลยีอื่น ๆ เป็นต้น

2) ชุดคำสั่งหรือซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึง รายละเอียดของชุดคำสั่งที่ควบคุมให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามคำสั่ง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1) ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) เป็นรายละเอียดของชุดคำสั่งที่ควบคุมคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติงานของคอมพิวเตอร์ มีการเชื่อมต่อกับฮาร์ดแวร์ เพื่อควบคุมภาระงาน เช่น Windows, Linux, เป็นต้น

2.2) ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) เป็นรายละเอียดของชุดคำสั่งที่ช่วยสนับสนุนผู้ใช้ให้สามารถดำเนินงานได้ตามความต้องการ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของงานในด้านต่าง ๆ ได้มากขึ้น เช่น โปรแกรมระบบเงินเดือน โปรแกรมงานบุคคล โปรแกรมพัสดุและการเงิน เป็นต้น

3) ข้อมูล (Data) คือ ข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานในแต่ละวัน ซึ่งข้อมูลอาจจะประกอบด้วยตัวเลข ตัวอักษร รูปภาพ หรือเสียงก็ได้ โดยระบบสารสนเทศจะเป็นการนำข้อมูลมาทำให้เกิดประโยชน์

4) กระบวนการ (Processes) จะเป็นการอธิบายถึงวิธีการดำเนินงานตามแบบจำลองขององค์กร ซึ่งอาจเขียนอธิบายอยู่ในรูปของเอกสารคู่มือ หรือเอกสารอ้างอิงในลักษณะออนไลน์ก็ได้

5) บุคลากร (People) คือ จุดมุ่งหมายหลักของการจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อการนำข้อมูลสารสนเทศมาก่อประโยชน์แก่ผู้บริหารและผู้ใช้งาน ทั้งภายในและภายนอกองค์กร ซึ่งผู้ใช้งาน หมายรวมถึง พนักงาน ลูกค้า และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศ ซึ่งสามารถแบ่งเป็นผู้ใช้งานภายใน (Internal Users) ได้แก่ ผู้บริหาร หัวหน้างาน พนักงาน และเจ้าหน้าที่ ส่วนผู้ใช้งานภายนอก (External Users) เช่น ลูกค้าที่เข้ามาติดต่อ ผู้จัดส่งสินค้า ฯลฯ ทั้งนี้ระบบจะประสบความสำเร็จหรือความล้มเหลวขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของผู้ใช้งานในข้อมูลที่ได้รับจากระบบงานที่สำคัญ

### 2.5.1.3 ระดับของผู้ใช้ระบบสารสนเทศ

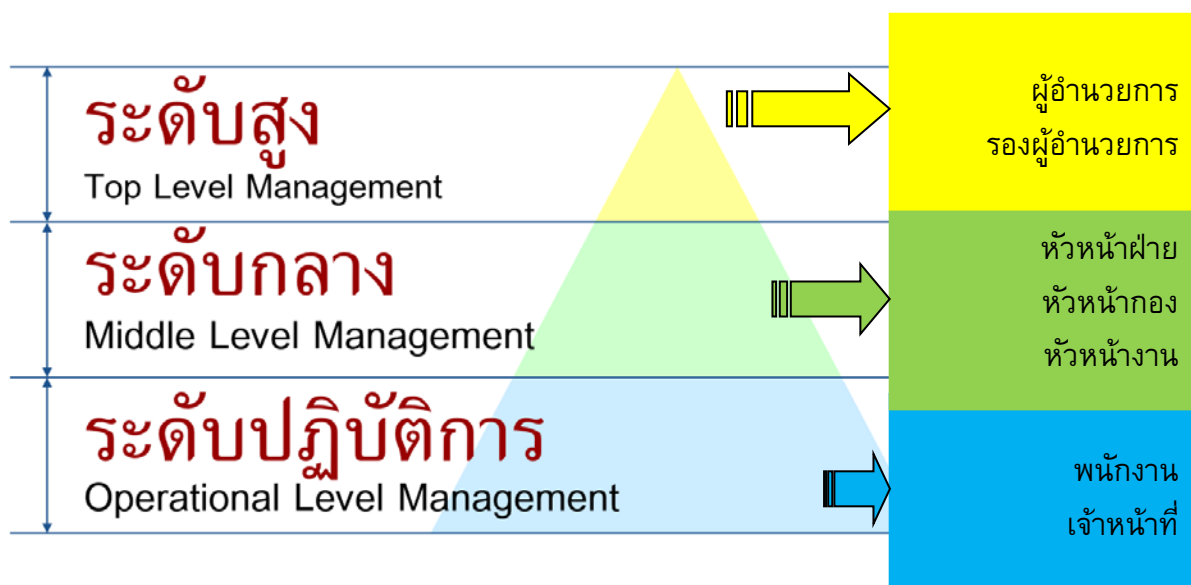
ระบบสารสนเทศที่นำมาใช้ในหน่วยงานหรือองค์กรต่าง ๆ จะเกี่ยวข้องกับผู้ใช้หลายระดับตั้งแต่ระดับผู้บริหารที่มีอำนาจสูงสุดในการสั่งการ จนถึงระดับปฏิบัติการหรือพนักงาน โดยสามารถจัดกลุ่มระดับผู้ใช้ระบบสารสนเทศตามระดับของการทำงานได้ 3 ระดับ ได้แก่ ระดับสูง (Top Level Management) ระดับกลาง (Middle Level Management) และระดับปฏิบัติการ (Operational Level Management) (วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. 2548:199)

1) ระดับสูง (Top Level Management) เป็นกลุ่มผู้ใช้ระบบสารสนเทศระดับผู้บริหารหรือมีอำนาจในการสั่งการสูงสุดขององค์กรหรือหน่วยงานนั้น ๆ ข้อมูลที่กลุ่มผู้ใช้ระดับสูงต้องการคือสารสนเทศที่ทำการประมวลผล สรุป และรายงานผลในลักษณะของตาราง กราฟ แผนภูมิ ตัวเลข คล้ายกับบทสรุปสำหรับผู้บริหาร ทั้งที่เป็นข้อมูลภายในและภายนอกองค์กร เพื่อใช้สารสนเทศดังกล่าวในการวางแผนกำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์การทำงานของหน่วยงาน รวมถึงการสนับสนุนเพื่อการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ดังนั้น สารสนเทศที่ผู้ใช้ระดับสูงต้องการจะต้องมีลักษณะที่ไม่ซับซ้อนหรือยุ่งยากเกินไป เป็นผลที่ได้จากการสรุปข้อมูลจากผู้ปฏิบัติงานโดยภาพรวม หรือบ่งบอกถึงแนวโน้มหรือทิศทางของข้อมูล ตัวอย่างในองค์กรทั่วไปเช่น รายงานสรุปยอดขายประจำปี สรุปความ

ต้องการของผู้ซื้อสินค้า ฯลฯ และตัวอย่างในหน่วยงานด้านการบริหาร เช่น รายงานสรุปจำนวนพนักงาน ประวัติการทำงาน สถิติการลาออกและย้ายของ ฯลฯ

2) ระดับกลาง (Middle Level Management) เป็นกลุ่มผู้ใช้ระบบสารสนเทศระดับหัวหน้ากลุ่มงาน หรือหัวหน้างาน ซึ่งมีหน้าที่ประสานงานหรือรับนโยบายมาจากผู้บริหารระดับสูงแล้วนำมาให้ผู้ปฏิบัติได้รับทราบและปฏิบัติตาม ซึ่งลักษณะสารสนเทศของผู้ใช้ระดับกลางมักเป็นข้อมูลที่สรุปผลจากการปฏิบัติงานประจำวัน ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลการทำงานภายในองค์กร เพื่อใช้ในการตัดสินใจในการปฏิบัติงานหรือการสั่งการภายในองค์กร หรือในการควบคุมการบริหารงาน ตัวอย่างในองค์กรทั่วไป เช่น รายงานยอดขายประจำสัปดาห์ สรุปสถิติรายการขายสินค้า สรุปรายรับรายจ่ายประจำเดือน และตัวอย่างในหน่วยงาน เช่น สรุปสถิติการมาปฏิบัติงานของพนักงาน จำแนกตามแผนก สรุปยอดรายได้ของหน่วยงาน สรุปภาระงานของพนักงาน ฯลฯ

3) ระดับปฏิบัติการ (Operational Level Management) เป็นกลุ่มผู้ใช้ในระดับปฏิบัติงานไม่จำเป็นต้องใช้สารสนเทศในการบริหารหรือการวางแผนการดำเนินงานแต่เป็นการบันทึกและประมวลผลการปฏิบัติงานประจำวัน ตัวอย่างองค์กรทั่วไป ได้แก่ บันทึกรายการขายประจำวัน ยอดสินค้าคงเหลือ รายงานการผลิตประจำวัน รายรับรายจ่ายประจำวัน และตัวอย่างองค์กร เช่น สถิติการมาเรียนของพนักงานประจำวัน หนังสือเข้าหนังสือออก ฯลฯ



ภาพประกอบ 5 ระดับของผู้ใช้ระบบสารสนเทศ

สรุปความหมายและองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ ระบบสารสนเทศ (Information System) เป็นระบบการจัดการข้อมูลจำนวนมากให้เหลือสารสนเทศจำนวนน้อย เพื่อช่วยให้การดำเนินการและการตัดสินใจขององค์กรที่มีประสิทธิภาพสะดวก และรวดเร็ว และถ้าระบบสารสนเทศนั้นมุ่งเน้นการใช้งานไปที่การวิเคราะห์แก้ปัญหา และการสนับสนุนการตัดสินใจทางการจัดการ

(Management Decision) ระบบการจัดเก็บข้อมูลนั้นจะเรียกว่า “ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ” (Management Information Systems : MIS) ส่วนองค์ประกอบของระบบสารสนเทศประกอบด้วย 5 ปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล กระบวนการ และบุคลากร และระดับของผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับสูง ระดับกลาง และระดับปฏิบัติการ

## 2.5.2 ประเภทและโครงสร้างของระบบฐานข้อมูล

### 2.5.2.1 การจัดการข้อมูล

การจัดการข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์จะมีหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage Device) เช่น เทปแม่เหล็ก จานแม่เหล็ก และดิสก์ ทำหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆเข้าด้วยกัน ซึ่งเราสามารถนำข้อมูลมาจัดเรียงเข้าด้วยกันได้หลายวิธีตามคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล วิธีการประเมินผลข้อมูล และลักษณะการดำเนินการแฟ้มข้อมูล ซึ่งจะส่งผลให้เข้าถึงข้อมูลและการนำข้อมูลออกมาใช้ที่แตกต่างกัน โดยที่เราแบ่งการจัดแฟ้มข้อมูล (File Organization) ออกเป็น 2 แบบ ดังต่อไปนี้ (ไพบูลย์ เกียรติโกมล และณัฐพันธ์ เชนรันทน์. 2551: 115)

1) การจัดแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ (Sequential File Organization) เป็นวิธีการจัดเก็บและรวบรวมระเบียบ (Record) ของข้อมูลตามลำดับก่อนหลัง โดยจัดเรียงจากน้อยไปหามาก หรือจากมากไปหาน้อย โดยผู้ใช้จะต้องเรียกข้อมูลตามลำดับที่จัดไว้ วิธีการจัดแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับเหมาะกับงานที่มีระยะเวลาในการประมวลผลค่อนข้างแน่นอน และต้องใช้ข้อมูลปริมาณมากในการประมวล ซึ่งการจัดแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับมีข้อดีต่อไปนี้

1.1) ช่วยให้งานออกแบบแฟ้มข้อมูลง่าย เนื่องจากจัดข้อมูลจะต้องดำเนินงานตามขั้นตอนโดยเรียงตามลำดับก่อนหลัง

1.2) สะดวกต่อการออกแบบและประหยัดค่าใช้จ่ายสำหรับการประมวลผลข้อมูลในปริมาณมาก เนื่องจากระบบข้อมูลจะดำเนินงานครั้งเดียวอย่างต่อเนื่องกัน

1.3) ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านอุปกรณ์ การจัดแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับจะใช้เทปแม่เหล็กเป็นอุปกรณ์จัดเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนและจะมีราคาถูกกว่า โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบกับอุปกรณ์อื่น

ข้อจำกัดของการจัดแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับมีดังต่อไปนี้

- เสียเวลาในการดำเนินงาน เนื่องจากผู้ใช้ต้องเสียเวลาในการเข้าถึงแฟ้มข้อมูลทั้งหมดถึงแม้จะต้องการใช้ข้อมูลเพียงบางส่วน

- ข้อมูลไม่ทันสมัยหรือไม่เป็นไปตามความจริง (Real Time) เนื่องจากการเข้าถึงข้อมูลต้องเป็นไปตามลำดับและใช้ระยะเวลามาก ดังนั้นผู้ใช้จึงต้องรอทำการปรับปรุงข้อมูลตามระยะเวลาที่กำหนด

- ต้องจัดลำดับข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลงก่อนที่จะมีการนำไปแก้ไขแฟ้มข้อมูล ทำให้ล่าช้า ใช้แรงงานซับซ้อน และยุ่งยากในการดำเนินงาน

2) การจัดแฟ้มข้อมูลแบบสุ่ม (Random File Organization) เป็นวิธีการจัดรวบรวมระเบียบข้อมูลที่ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลโดยตรง และไม่ต้องผ่านระเบียบอื่นตามลำดับก่อนหลัง การจัดแฟ้มข้อมูลแบบสุ่มทำให้การใช้เวลาในการเข้าถึงข้อมูลไม่มาก นอกจากนี้การจัดแฟ้มข้อมูลแบบสุ่มจะมีข้อดีดังต่อไปนี้

2.1) การเข้าถึงข้อมูลสะดวกและรวดเร็ว เนื่องจากผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรงไม่ต้องผ่านแฟ้มข้อมูลอื่นเหมือนการจัดแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ

2.2) สะดวกในการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัย เนื่องจากการปรับปรุงแฟ้มข้อมูลทำได้โดยง่าย ไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับหรือรอเวลา

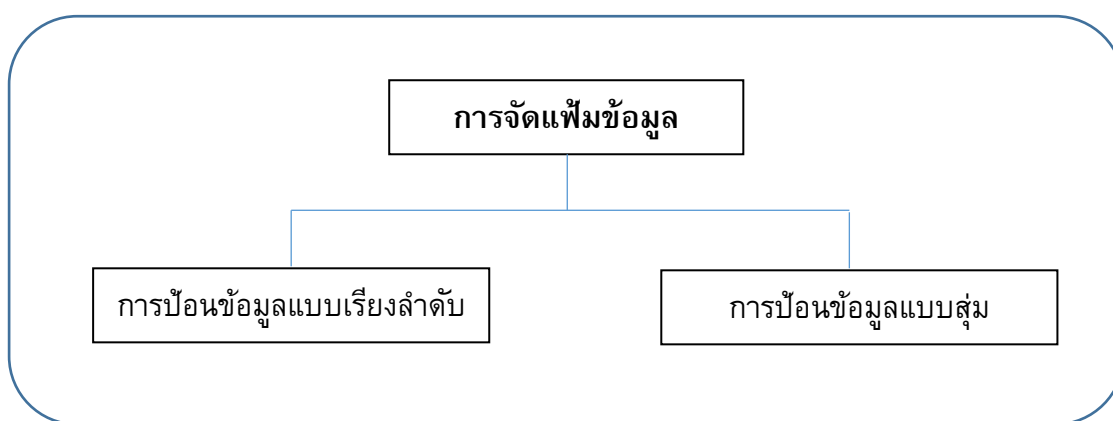
2.3) มีความยืดหยุ่นและเหมาะสมกับงานที่ต้องการประมวลผลแบบโต้ตอบตลอดจนมีระยะเวลาในการประมวลผลไม่แน่นอน

ข้อจำกัดของจัดแฟ้มข้อมูลแบบสุ่มมีดังต่อไปนี้

- ข้อมูลมีโอกาสผิดพลาดและสูญหาย เนื่องจากการดำเนินงานมีความยืดหยุ่น ถ้าการจัดการที่เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ อาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการจัดเก็บ ความถูกต้องและความแน่นอนของแฟ้มข้อมูล

- การเปลี่ยนแปลงจำนวนระเบียบจะทำให้ลำบากกว่าวิธีเรียงลำดับ เนื่องจากต้องจัดรูปแบบความสัมพันธ์ขึ้นใหม่

- มีค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากต้องใช้อุปกรณ์ที่มีเทคโนโลยีสูง และผู้ต้องมีทักษะในงานมากกว่าแฟ้มข้อมูลระบบเรียงลำดับ



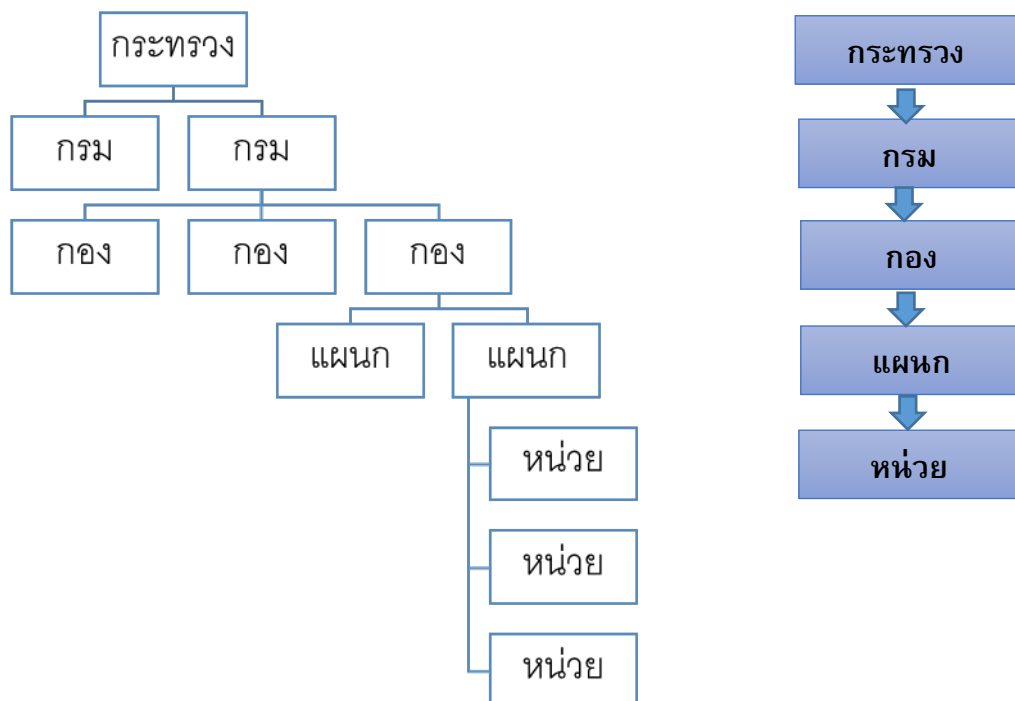
ภาพประกอบ 6 การจัดแฟ้มข้อมูล

ถ้าเราไม่สามารถกล่าวได้ว่า การจัดแฟ้มข้อมูลแบบใดมีประสิทธิภาพสูงกว่ากัน ดังนั้นผู้ใช้หรือผู้มีความรับผิดชอบในการจัดแฟ้มข้อมูล จะต้องพิจารณาตามความเหมาะสมของงาน เช่น คุณสมบัติและปริมาณของข้อมูล เทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูล บุคลากร และเงินทุนสนับสนุน เป็นต้น ปัจจุบันการดำเนินงานทางธุรกิจของหลายองค์การที่ได้รับการซับซ้อน ส่งผลให้องค์การต้องการสารสนเทศที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการจัดแฟ้มข้อมูลที่เหมาะสมกับงานอย่างเดียวจึงไม่พอ องค์กรต้องสามารถจัดเก็บและบริหารข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำเนินอย่างราบรื่น และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของปัญหาได้อย่างเหมาะสม

### 2.5.2.2 โครงสร้างข้อมูล

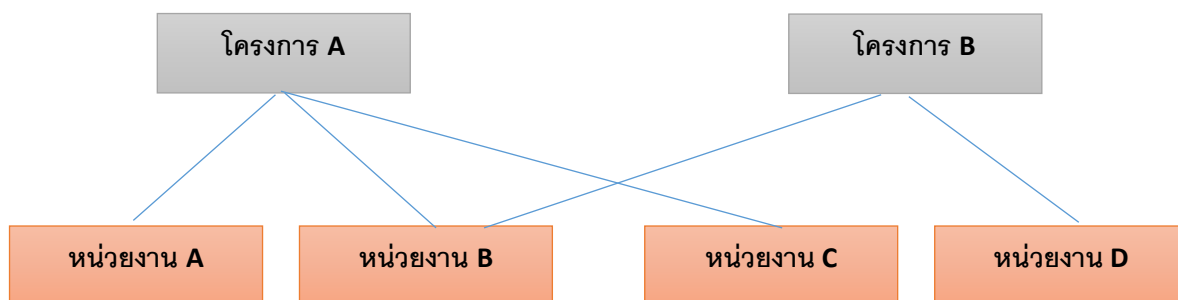
โครงสร้างข้อมูลจะอธิบายในลักษณะของโครงสร้างเชิงตรรกะ (Logical Data Structure Model) โดยแบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้ (ไพบูลย์ เกียรติโกมล และณัฐพันธ์ เจริญนันทน์. 2551: 121)

1) แบบจำลองการจัดข้อมูลเชิงลำดับชั้น (Hierarchical Data Model) แสดงโครงสร้างข้อมูลที่มีความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย (One-to-Many) โดยที่การจัดข้อมูลเชิงลำดับชั้นจะมีการจัดโครงสร้างลักษณะเหมือนต้นไม้ (Tree Structure) ที่เริ่มจากส่วนราก (Root) แล้วแพร่ขยายออกไปเป็นสาขา (Node) ต่าง ๆ ซึ่งแต่ละสาขาสามารถแตกออกเป็นสาขาย่อยๆ ได้อีก โดยมีข้อจำกัดว่าแต่ละสาขาจะต้องเกิดมาจากต้นกำเนิด (Parent) เพียงจุดเดียวเท่านั้น



ภาพประกอบ 7 แบบจำลองข้อมูลเชิงเส้นลำดับชั้น

2) แบบจำลองการจัดข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Data Model) เป็นแบบจำลองโครงสร้างข้อมูลที่แสดงความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนกว่าแบบจำลองเชิงลำดับชั้น เนื่องจากโครงสร้างประเภทนี้จะมีความสัมพันธ์ในลักษณะอื่น เช่น หลายต่อหนึ่ง (Many-to-One) หรือหลายต่อหลาย (Many-to-Many) เข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้นแบบจำลองการจัดข้อมูลแบบเครือข่ายจะอนุญาตให้สาขาสามารถมาจากต้นกำเนิดได้มากกว่า 1 แห่ง



ภาพประกอบ 8 แบบจำลองการจัดข้อมูลแบบเครือข่าย

3) แบบจำลองการจัดการข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Model) เป็นแบบจำลองโครงสร้างข้อมูลที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในรูปตาราง 2 มิติ ซึ่งแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์แสดงความสัมพันธ์ข้อมูลที่อยู่ในตารางเดียวกัน หรือตารางที่มีความเกี่ยวข้องกันอีกด้วย

แฟ้มข้อมูลนักศึกษา

รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	ที่อยู่	รหัสอาจารย์
480013001	นายอุทัย	กรุงเทพฯ	T003
480013002	นายชาคริต	กรุงเทพฯ	T002
480013003	นางสาวชิตชนก	นนทบุรี	T001
480013004	นางสาวอรทัย	กรุงเทพฯ	T003

แฟ้มข้อมูลอาจารย์

รหัสอาจารย์	ชื่อนักศึกษา	เบอร์โทรศัพท์
T001	ผศ.ดร.กนก	0818812213
T002	ดร.พรพิมล	0863668689
T003	ดร.สมชาย	0897982433

ภาพประกอบ 9 แบบจำลองการจัดการข้อมูลเชิงสัมพันธ์

### 2.5.3 การออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลในสมัยแรกจะใช้แบบจำลองแบบลำดับชั้นและแบบเครือข่าย เนื่องจากความไม่ซับซ้อนและความง่ายในการออกแบบ ตลอดจนไม่ต้องใช้เทคนิคสูงในการดำเนินงาน ขณะที่แบบจำลองการจัดการข้อมูลเชิงสัมพันธ์ช่วยให้สามารถทำความเข้าใจง่าย ประหยัดพื้นที่ในการจัดการข้อมูล มีความยืดหยุ่น สามารถปรับเปลี่ยนหรือลดข้อมูลได้ง่าย ซึ่งทำให้แบบจำลองข้อมูล เชิงสัมพันธ์นับว่ามีความคล่องตัวต่อการนำไปใช้งานสูง ทำให้ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

แบบจำลองโครงสร้างข้อมูลทั้ง 3 แบบ จะถูกนำมาประยุกต์ในการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลของระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งโครงสร้างฐานข้อมูลทั้ง 3 แบบนี้จะมีข้อได้เปรียบและข้อจำกัดในการนำมาใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน ภาพประกอบ 10

ชนิดของแบบจำลอง	ประสิทธิภาพการทำงาน	ความยืดหยุ่น	ความสะดวกต่อการใช้งาน
เชิงลำดับชั้น	สูง	ต่ำ	ต่ำ
เครือข่าย	ค่อนข้างสูง	ค่อนข้างต่ำ	ปานกลาง
เชิงสัมพันธ์	ต่ำ(กำลังพัฒนา)	สูงหรือต่ำ	สูง

ภาพประกอบ 10 เปรียบเทียบการใช้งานของแบบจำลองการจัดการข้อมูล

### 2.5.4 การควบคุมคุณภาพซอฟต์แวร์

การประเมินผลหลังการติดตั้งระบบ เป็นการตรวจทานว่าระบบใหม่ตรงตามความต้องการและวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ และส่งข้อมูลการประเมินผลระบบกลับไปยังทีมงานพัฒนาระบบ ซึ่งจะช่วยในการปรับปรุงการพัฒนาระบบได้ในอนาคต ดังนั้นการประเมินผล (Evaluation) ควรตรวจสอบทุก ๆ ด้านของระบบฐานข้อมูลสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น ดังนี้ (ณัฐพันธ์ เฆรนนท์. 2551 :282)

- 1) ความถูกต้อง ความสมบูรณ์ และเวลาของผลลัพธ์
- 2) ความพึงพอใจของผู้ใช้
- 3) ความเชื่อถือและการบำรุงรักษาได้ของระบบ
- 4) มีการควบคุมระบบและการวัดเรื่องความปลอดภัยที่เพียงพอ
- 5) การทำงานที่มีประสิทธิภาพของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
- 6) การติดตั้งฐานข้อมูลที่มีประสิทธิผล
- 7) ประสิทธิภาพการทำงานของทีมงานพัฒนาระบบ
- 8) ความสมบูรณ์และคุณภาพของเอกสาร คู่มือการใช้งานต่าง ๆ
- 9) คุณภาพและประสิทธิผลของการฝึกอบรม

ในการประเมินผลอาจนำเทคนิคการค้นหาความจริงแบบเดียวกับที่ใช้ในขั้นตอนการ ออกแบบระบบมาใช้ได้ เช่น การสังเกตและการสัมภาษณ์ผู้ใช้ โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวม ข้อมูล และความคิดเห็นจากผู้ใช้ ตรวจสอบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์เมื่อใช้กับระบบงานใหม่ อ่านและตรวจสอบเอกสารคู่มือการใช้ เป็นต้น

การควบคุมคุณภาพซอฟต์แวร์เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยรับรองหรือยืนยันได้ว่าซอฟต์แวร์ ที่พัฒนาขึ้นมา นั้นมีคุณภาพ นั่นคือการทดสอบคุณภาพซอฟต์แวร์สามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้ (ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ. 2549: 51)

1) Unit Test เป็นการทดสอบแต่ละหน้าจอกทุก ๆ หน้าจอ ซึ่งจะเห็นหน้าที่ของ โปรแกรมเมอร์ที่จะต้องทดสอบซอฟต์แวร์ให้ทำงานได้ตามแผนงานที่วางไว้ โดยจะต้องบันทึกผลการ ทดสอบทุกขั้นตอนไว้อย่างละเอียดไม่ว่าจะผิดหรือถูก เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2) Integration Test เมื่อระบบได้รับการพัฒนาและทุกหน้าจอได้รับการพัฒนาและ ทดสอบแล้ว ต้องมีการรวมหน้าจอเป็นระบบการรวมระบบจะพบปัญหาหาก ถ้าองค์กรไม่ได้ควบคุม การออกแบบตั้งแต่แรก ปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากการพัฒนาส่วนย่อยที่ไม่เป็นมาตรฐานเดียวกันทำให้ ระบบรวมกันไม่ได้หรือรวมกันแล้วเกิดปัญหาทำงานไม่ได้

3) Functional Test เป็นการทดสอบคุณภาพโดยหน่วยงานภายนอกกว่าซอฟต์แวร์มี คุณลักษณะตรงตามความต้องการหรือการใช้งานหรือไม่

4) Stress Test เป็นการทดสอบโดยทำให้ระบบรับข้อมูลพร้อมกันหลาย ๆ ที่ในเวลา ที่ใกล้เคียงกันหรือเวลาเดียวกันในกรณีที่ซอฟต์แวร์ต้องใช้ระบบเครือข่ายพร้อมกัน

5) Performance Test เป็นการทดสอบสมรรถภาพของระบบว่าสามารถทำงานได้อย่างมี ประสิทธิภาพตามที่ต้องการหรือไม่ เช่น อาจดูผลลัพธ์ที่ได้ ระยะเวลาการประมวลผล การตอบสนองคำสั่ง เป็นต้น

6) Qualification Test เป็นการทดสอบที่เข้มข้นและเชื่อมโยงการทำงานกับซอฟต์แวร์รุ่น ก่อนหน้านั้นได้หรือไม่ หรือเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์บริษัทอื่น ๆ ได้หรือไม่ เป็นการทดสอบเพื่อ สนับสนุนการจัดจำหน่าย

7) Loading Test เป็นการทดสอบว่าระบบรับข้อมูลจำนวนมากได้ และสามารถทำงานได้ ในช่วงเวลาที่ยาวนาน โดยไม่มีปัญหาไม่ว่าจะเป็นเรื่องกระบวนการทำงานหรือระบบเกิดหยุด เนื่องจากเกิดการแย่งใช้ทรัพยากรทำให้ระบบค่อย ๆ ทำงานช้าลง เป็นต้น

8) Usability Test เป็นการทดสอบว่าโปรแกรมใช้ได้ง่ายหรือไม่ หรือใช้แล้วมีปัญหา หรือไม่ การทดสอบนี้เป็นการทดสอบพฤติกรรมการใช้โปรแกรมของมนุษย์ ใช้สำหรับการพัฒนา ต้นแบบหรือการพัฒนาโปรแกรมใหม่ ๆ ในเบื้องต้นจะทดสอบประมาณ 3-10 คน ซึ่งการทดสอบด้วย วิธีนี้เป็นการทดสอบที่ค่อนข้างใหม่ต้องใช้หลักการภายใต้หลักการ Heuristic 5 ประการของ Nielsen คือ Learnability Relearn ability Frequency Efficiency และ Use Satisfaction

9) Compatibility Test เป็นการทดสอบที่มีผลต่อการค้า เพราะต้องมีการยืนยันว่าซอฟต์แวร์รุ่นที่จะขายนี้มีขีดความสามารถในการทำงานแทนซอฟต์แวร์รุ่นเก่าได้

10) Installation Test เป็นการทดสอบกับฮาร์ดแวร์ เครือข่าย ฐานข้อมูล และระบบปฏิบัติการที่ใช้งานจริง เพื่อยืนยันว่าสามารถปฏิบัติงานในสภาวะแวดล้อมจริง

11) Regression Test เป็นการทดสอบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมระหว่างที่ทดสอบโปรแกรม เป็นการทดสอบใหม่ทั้งระบบซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก โดยส่วนใหญ่จะทำเฉพาะโปรแกรมส่วนที่ได้รับการแก้ไขเท่านั้น

จากวิธีการควบคุมคุณภาพซอฟต์แวร์ ทั้ง 11 วิธี ผู้วิจัยนำมาใช้ในกระบวนการวิจัย 2 วิธี ได้แก่ Integration Test และ Usability Test

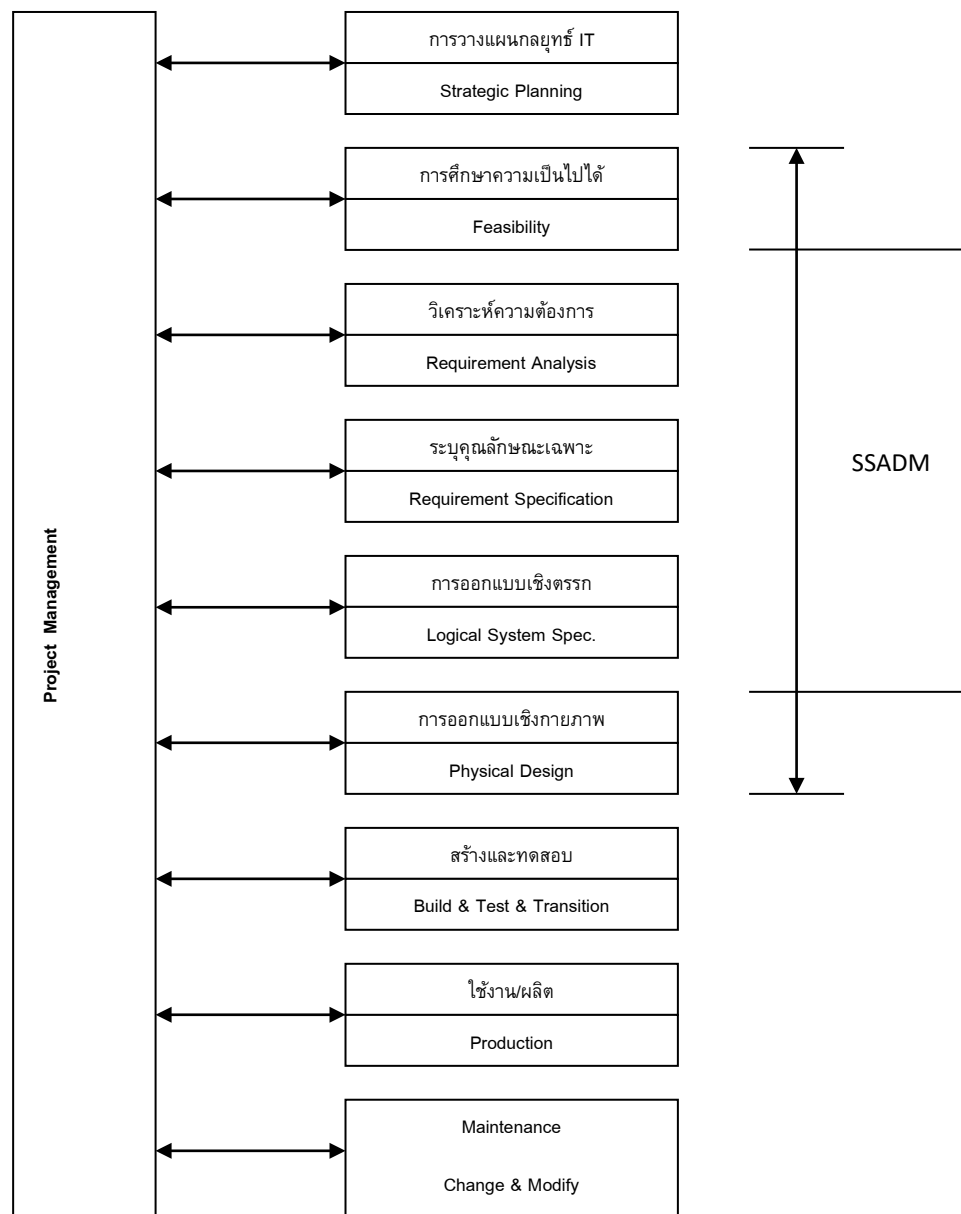
1) Integration Test ใช้ในการทดสอบการทำงานของโปรแกรมให้มีการทำงานที่สมบูรณ์ และ 2) Usability Test ใช้ในการนำโปรแกรมไปทดสอบกับผู้ใช้จริงเพื่อให้ได้โปรแกรมที่มีคุณภาพ ในส่วนของการควบคุมคุณภาพของซอฟต์แวร์สามารถใช้การทดสอบกับผู้ใช้จริงทำให้พบปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจริง และนำไปสู่การพัฒนาฐานข้อมูลสารสนเทศที่มีคุณภาพต่อไป

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศสรุปได้ว่าในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศประกอบด้วยข้อกำหนดระดับของผู้ใช้งาน โครงสร้างข้อมูล การจัดเก็บฐานข้อมูล การออกแบบ และการหาคุณภาพของฐานข้อมูล ดังนั้น ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัตถุหัตถ์ลักษณะๆ ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศไปออกแบบเครื่องมือวิจัยสำหรับประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ และการออกแบบฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูลส่วนบุคคล คะแนนการวัด การรายงานผลของเว็บแอปพลิเคชัน โดยดำเนินการในการวิจัยระยะที่ 2

## 2.6 การเขียนโปรแกรมและการพัฒนาซอฟต์แวร์

### 2.6.1 การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์

การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์มีวิธีการตั้งแต่การวางแผนจนกระทั่งได้เป็นซอฟต์แวร์ กรรมวิธีการออกแบบซอฟต์แวร์ (Software Design Methodology) นั้นเป็นสิ่งที่ทุกคนคิดว่าตัวเองรู้และเข้าใจ แต่ก็ยังทำไม่ค่อยถูกทุกคนรู้เพียงว่าจะต้องมีขั้นตอนอย่างน้อย 4 ขั้นตอน ได้แก่ วิเคราะห์ (Analysis) ออกแบบ (Design) เขียนโปรแกรม (Coding) และทดสอบ (Testing) ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้จะทำโดยช่างเทคนิค จึงทำให้เกิดปัญหาระหว่างกลุ่มผู้บริหาร กลุ่มผู้ใช้ และกลุ่มผู้ผลิต ดังนั้นเพื่อให้การพัฒนาซอฟต์แวร์ทำได้โดยมีปัญหาน้อยที่สุด จึงต้องมีการคิดกรรมวิธีต่าง ๆ (Methodology) ที่ช่วยชี้แนะแนวทางจากการวิเคราะห์ไปสู่การผลิตซอฟต์แวร์เพื่อใช้งานตามที่ต้องการ ซึ่ง สุชาย ธนเสถียร (2545 : 30-32) ได้เสนอขั้นตอนเริ่มต้นพัฒนาไปจนถึงขั้นใช้งานแก้ไข และเลิกใช้ และเรียกววงจรชีวิต (Life Cycle) ของซอฟต์แวร์ ดังภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 11 วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบตามมาตรฐาน SSADM

### 2.6.2 การสร้างต้นแบบชิ้นงาน

ครรรชิต มาลัยวงศ์ และวิจิต ปุณวิตร (2532: 219) การทำต้นแบบ (Prototyping) เป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้ใช้ได้เห็นลักษณะการทำงานของระบบที่ตนต้องการได้อย่างรวดเร็วทันใจ เหตุผลที่ทำให้เกิดการทำต้นแบบของระบบใด ๆ ขึ้นนั้น เป็นเพราะนักวิเคราะห์ระบบและนักออกแบบระบบไม่สามารถสื่อสารกับผู้ใช้ได้ เช่น นักวิเคราะห์ระบบอาจใช้ผังงานกิจกรรม แสดงหน้าที่และการทำงานต่าง ๆ ในระบบใหม่ให้ผู้ใช้ตรวจสอบว่าตรงกับความต้องการหรือไม่แต่ผู้ใช้ อาจไม่สนใจดู หรือดูแล้วไม่เข้าใจ ดังนั้นจึงเกิดปัญหาเรื่องการสื่อสารระหว่างผู้ใช้ระบบกับ

นักวิเคราะห์และนักออกแบบระบบขึ้น การจัดสร้างต้นแบบจึงเป็นการใช้เครื่องมือพิเศษสำหรับสร้างระบบที่ทำงานได้เหมือนระบบจริงขึ้นก่อน เพื่อให้ผู้ใช้ได้ตรวจสอบว่า ตรงกับที่ต้องการหรือไม่ ถ้าไม่ตรงก็มีการแก้ไขดัดแปลงให้ตรง จากนั้นจึงเริ่มพัฒนาระบบและโปรแกรมตัวจริงขึ้น การทำต้นแบบในขณะนี้มักจะถือกันว่าเป็นการสร้างระบบเบื้องต้น ไม่ใช่ของจริง การทำต้นแบบเป็นการยืนยันความถูกต้องของข้อกำหนดและความต้องการของผู้ใช้เท่านั้น เพราะถ้านักออกแบบเข้าใจตามที่ผู้ใช้ต้องการแล้ว การออกแบบระบบและโปรแกรมจริงก็จะเป็นเรื่องง่าย เนื่องจากไม่ต้องมีการแก้ไขระหว่างการสร้างระบบย่อยการสร้างต้นแบบขึ้นงานมีหลายรูปแบบ แต่ที่นิยมใช้ได้แก่รูปแบบการพัฒนาต้นแบบแบบ Water Fall Model ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การเขียนโปรแกรม และการทดสอบระบบ

1) การวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนแรกที่ยู่วางแผนในการออกแบบซอฟต์แวร์จะต้องวิเคราะห์งานให้ครบทั้งส่วนของปัจจัยนำเข้า (Input) ระบบการประมวล(Process) และผลลัพธ์ (Output)

2) การออกแบบ เป็นการนำข้อมูลจากขั้นตอนของการวิเคราะห์มาออกแบบและจัดระบบให้เป็นกลุ่มงาน นิยามขั้นตอนงานที่ชัดเจน อาจอยู่ในรูป Flow Chart หรือ Pseudo Code ที่มีขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียด ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะนำไปสู่การเขียนโปรแกรมต่อไป ถ้าทำอย่างครบถ้วนและครอบคลุมจะทำให้การทำงานของโปรแกรมเมอร์ง่ายขึ้น และมีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด

3) การเขียนโปรแกรม เป็นขั้นตอนที่ผู้เขียนโปรแกรมจะเขียนคำสั่งการทำงานตามแผนที่ได้ออกแบบไว้ก่อนแล้วซึ่งผู้ออกแบบและผู้เขียนโปรแกรมจะต้องทำความเข้าใจในเนื้อหาให้ตรงกัน เพราะบางครั้งโปรแกรมที่ผลิตสำเร็จแล้วอาจไม่ตรงกับความต้องการเพราะมีความเข้าใจในแผนงานไม่ตรงกัน

4) การทดสอบเป็นการทดสอบงานทุกชิ้นทั้งระบบใหญ่และระบบย่อยของโปรแกรมทำตามแผน Integration Test ทั้งแบบบนลงล่างและล่างขึ้นบน

### 2.6.3 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ในการเขียนโปรแกรมหรือภาษาคอมพิวเตอร์ โดยทั่วไปแล้วแต่ละภาษาจะมีหลักเกณฑ์ในการเขียนและการออกแบบโปรแกรมเหมือนกัน ซึ่งสามารถที่จะแบ่งขั้นตอนการเขียนโปรแกรมออกได้เป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้ (งามนิจ อาจอินทร์. 2542: 254-270)

- 1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis the Problem)
- 2) ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม (Design a Program)
- 3) ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาใดภาษาหนึ่ง (Coding)
- 4) ขั้นตอนการตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Testing and Debugging)
- 5) ขั้นตอนการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม (Testing and validating)
- 6) ขั้นตอนการทำเอกสารประกอบโปรแกรม (Documentation)
- 7) ขั้นตอนการบำรุงรักษาโปรแกรม (Program Maintenance)

**1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis the Problem)** เป็นขั้นตอนแรกสุดที่นักเขียนโปรแกรม (Programmer) จะต้องทำก่อนที่จะลงมือเขียนโปรแกรมจริง ๆ เพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาที่เกิดขึ้นและค้นหาจุดมุ่งหมายหรือสิ่งที่ต้องการในขั้นตอนนี้จะมีองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบที่จะช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา ได้แก่ การระบุข้อมูลเข้า การระบุข้อมูลออก และการกำหนดวิธีการประมวลผล

1.1) การระบุข้อมูลเข้า (Input Specification) ต้องรู้ว่าข้อมูลอะไรบ้างที่จะต้องป้อนเข้าสู่คอมพิวเตอร์พร้อมกับโปรแกรม เพื่อให้โปรแกรมทำการประมวลผลและแสดงผลลัพธ์

1.2) การระบุข้อมูลออก (Output Specification) จะพิจารณาว่างานที่ทำมีเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์อะไร ต้องการผลลัพธ์ที่มีรูปร่างหน้าตาเป็นอย่างไร โดยจะต้องคำนึงถึงผู้ใช้เป็นหลักในการออกแบบผลลัพธ์

1.3) การกำหนดวิธีการประมวลผล (Process Specification) ต้องรู้วิธีการประมวลผลเพื่อให้ผลลัพธ์ตามต้องการ

**2) ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม (Design a Program)** เป็นขั้นตอนการออกแบบการทำงานของโปรแกรม หรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาซึ่งผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้เครื่องมือมาช่วยในการออกแบบได้ โดยมีเครื่องมือในการออกแบบ 4 ลักษณะ ได้แก่ อัลกอริทึม ผังงาน รหัสจำลอง และแผนภูมิโครงสร้าง ดังนี้

2.1) อัลกอริทึม (Algorithm) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบโปรแกรม โดยใช้ข้อความที่เป็นภาษาพูดในการอธิบายการทำงานของโปรแกรมที่เป็นลำดับขั้นตอนจะเข้าไปข้ามมาไม่ได้นอกจากจะต้องเขียนสั่งไว้ต่างหากซึ่งจะต้องมีการเขียนที่ชัดเจนซึ่งบางครั้งผู้อ่านอาจไม่เข้าใจจึงใช้เครื่องมือช่วยในการออกแบบ ได้แก่ ผังงาน รหัสจำลอง แผนภูมิโครงสร้าง ฯลฯ

2.2) ผังงาน (Flowchart) เป็นเครื่องมือที่ใช้รูปภาพแสดงถึงขั้นตอนการเขียนโปรแกรมหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่ละขั้น และเส้นที่แสดงทิศทางไหลของข้อมูลตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ซึ่งจะทำให้ผู้อ่านสามารถอ่านและทำความเข้าใจได้ง่าย

2.3) รหัสจำลอง (Pseudo-code) จะมีการใช้ข้อความที่เป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยก็ได้ในการแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา แต่จะมีการใช้คำเฉพาะ (reserve words) ที่มีอยู่ในภาษาโปรแกรมมาช่วยในการเขียน โครงสร้างของรหัสจำลองจึงมีส่วนที่คล้ายกับการเขียนโปรแกรมมาก ดังนั้น รหัสจำลองจึงเป็นเครื่องมืออีกแบบที่เป็นที่นิยมใช้กันมากในการออกแบบโปรแกรม

2.4) แผนภูมิโครงสร้าง (Structure Chart) จะเป็นการแบ่งงานใหญ่ออกเป็นโมดูลย่อย ๆ ซึ่งเรียกว่า การออกแบบจากบนลงล่าง (Top-Down Design) และแต่ละโมดูลย่อยก็ยังสามารถแตกออกได้อีกจนถึงระดับล่างสุด ที่สามารถเขียนโปรแกรมได้อย่างง่าย

**3) ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาใดภาษาหนึ่ง (Coding)** การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์เป็นการนำเครื่องมือที่ถูกสร้างจากขั้นตอนการออกแบบมาแปลให้

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั่นเอง ซึ่งในการเขียนโปรแกรมเราสามารถเลือกใช้ภาษาได้หลายภาษา ตั้งแต่ภาษาระดับต่ำ เช่น ภาษาแอสเซมบลี จนถึงภาษาระดับสูง เช่น ภาษาเบสิก (BASIC) ภาษาโคบอล (COBOL) ภาษาปาสคาล (PASCAL) ภาษาฟอร์แทน (FORTRAN) ภาษาซี (C) ฯลฯ ซึ่งแต่ละภาษาก็จะมีรูปแบบโครงสร้าง หรือไวยากรณ์ของภาษาที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้น การเขียนโปรแกรมที่ดีนั้น ควรจะต้องทำตามขั้นตอนตั้งแต่การวิเคราะห์ปัญหา แล้วจึงทำการออกแบบโปรแกรมจึงจะเริ่มเขียนโปรแกรม เพื่อเป็นการประหยัดเวลาและทำให้สามารถทำงานได้เร็วขึ้น

#### 4) ขั้นตอนการตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Testing and Debugging)

หลังจากการเขียนโปรแกรมเสร็จสิ้นแล้วจะต้องทำการทดสอบว่ามีข้อผิดพลาด (error) ในโปรแกรมหรือไม่ ซึ่งอาจเกิดจากการเขียนโปรแกรม โดยทั่วไปจะมีวิธีที่จะตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม 2 ขั้นตอน ได้แก่ การตรวจสอบด้วยตนเอง และการตรวจสอบด้วยการแปลโปรแกรม

4.1) ตรวจสอบด้วยตนเอง (Self Checking) เป็นการทดลองเขียนโปรแกรมลงกระดาษแล้วตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมทีละขั้นด้วยตนเองว่าโปรแกรมมีการทำงานที่ถูกต้อง ได้ผลลัพธ์ตรงตามความเป็นจริงหรือไม่

4.2) ตรวจสอบด้วยการแปลโปรแกรม (Translating) หลังจากเขียนโปรแกรมเสร็จและมีการตรวจสอบด้วยตนเองเรียบร้อยแล้ว ก็จะป้อนโปรแกรมเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทำการแปลโปรแกรม โดยจะต้องเรียกใช้ตัวแปลภาษาโปรแกรม ที่เรียกว่า คอมไพเลอร์ (Compiler) หรืออินเตอร์พรีเตอร์ (Interpreter) อย่างไม่อย่างหนึ่ง ทำการแปลโปรแกรมให้ภาษาเครื่อง (Machine Language) การแปลนี้จะเป็นการตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรมด้วยซึ่งถ้ามีข้อผิดพลาดใด ๆ เครื่องคอมพิวเตอร์จะแจ้งให้ทราบทางหน้าจอและโดยทั่วไปจะเรียกข้อผิดพลาด (error) ใด ๆ ที่แจ้งให้ทราบนี้ว่าเป็นข้อความไดแอกนอสติค (Diagnostic Message) หรือข้อผิดพลาดทางไวยากรณ์ของภาษา (Syntax Error) เพื่อให้ผู้เขียนโปรแกรมทำการแก้ไขให้ถูกต้อง แล้วจึงค่อยสั่งให้เครื่องทำการแปลใหม่จนกว่าจะถูกต้องจึงจะสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมได้ เราสามารถแบ่งรูปแบบของข้อผิดพลาดของโปรแกรมที่จะเกิดขึ้นได้ ออกเป็น 3 แบบด้วยกัน ได้แก่ ข้อผิดพลาดทางไวยากรณ์ (Syntax Error) ข้อผิดพลาดในระหว่างการรันโปรแกรม (Runtime Error) และข้อผิดพลาดที่เกิดจากการตีความหมายของปัญหาผิดไป (Logical Error) ข้อผิดพลาดทางไวยากรณ์ (Syntax Error) เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดจากการใช้ไวยากรณ์ของภาษาที่ผิด เช่น จากการสะกดคำผิด เป็นต้น ข้อผิดพลาดชนิดนี้เป็นข้อผิดพลาดที่ง่ายที่สุดต่อการหาและการแก้ไข เนื่องจากจะพบในระหว่างที่มีการแปลโปรแกรม ถ้าข้อผิดพลาดประเภทนี้อยู่ คอมไพเลอร์จะแจ้งให้ทราบ

#### 5) ขั้นตอนการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม (Testing and validating)

บางครั้งโปรแกรมอาจผ่านการแปล โดยไม่มีข้อผิดพลาดแบบ Logical Error ขึ้นได้ ดังนั้นจึงควรจะต้องมีขั้นตอนการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม โดยในการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรมด้วยการทดสอบมีหลายวิธี ดังต่อไปนี้

5.1) การใส่ข้อมูลที่ถูกต้อง (Valid Case) เป็นการทดสอบโดยเมื่อมีการรันโปรแกรมให้ทำการใส่ข้อมูลที่ถูกต้องลงในโปรแกรม และดูผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมถูกต้องตามความเป็นจริงหรือตรงกับที่ต้องการหรือไม่

5.2) การใช้ขอบเขตและความถูกต้องของข้อมูล (Range check and Completeness check) เป็นการทดสอบโดยตรวจสอบขอบเขตของข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่โปรแกรม เช่น ถ้าโปรแกรมให้มีการป้อนวันที่ ก็จะต้องตรวจสอบว่าวันที่ที่ป้อนจะต้องไม่เกินวันที่ 31 ถ้าผู้ป้อนวันที่ที่เป็นเลข 32 โปรแกรมจะต้องไม่ยอมให้ป้อนวันที่นี้ได้ หรือ การตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล เช่น การรับข้อมูลที่เป็นวัน / เดือน / ปี ก็จะต้องใส่เป็นตัวเลข 6 ตัวในลักษณะ dd/mm/yy ถ้าใส่น้อยกว่า 6 ตัวจะไม่รับ เป็นต้น

5.3) การใช้ความสมเหตุสมผล (Consistency Check) ตัวอย่างเช่น ถ้าโปรแกรมมีการออกแบบให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลลงไปในรูปแบบ (Form) ที่มีฟิลด์ข้อมูลที่เป็นเพศ(หญิงหรือชาย)และรายละเอียดส่วนตัวของคนข้อมูลที่เป็นตัวเลขและตัวอักษร (Correct No. and Type Character Check) เป็นการตรวจสอบว่าถ้าโปรแกรมให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลในฟิลด์ที่ต้องรับข้อมูลที่เป็นตัวเลข อย่างเช่น ฟิลด์ที่เป็นจำนวนเงิน ก็ควรจะยอมให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลได้เฉพาะตัวเลขเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใส่ตัวอักษรในฟิลด์นั้นได้ หรือถ้าเป็นฟิลด์ที่รับข้อมูลที่เป็นตัวอักษรเช่น ฟิลด์ชื่อ-สกุล ก็จะสามารถป้อนได้เฉพาะตัวอักษรเท่านั้น จะป้อนตัวเลขไม่ได้ เป็นต้น

5.4) ข้อมูลเป็นไปตามข้อกำหนด (Existence Check) ข้อมูลที่ป้อนในฟิลด์ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้แน่นอนแล้วเท่านั้น เช่น กำหนดให้ฟิลด์นี้ป้อนข้อมูลได้เฉพาะตัวเลขที่อยู่ในกลุ่ม 1, 2, 5, 7 ได้เท่านั้น จะป้อนเป็นตัวเลขอื่นที่ไม่อยู่ในกลุ่มนี้ไม่ได้

**6) ขั้นตอนการทำเอกสารประกอบโปรแกรม (Documentation)** เป็นการทำเอกสารอธิบายรายละเอียดของโปรแกรมว่า จุดประสงค์ของโปรแกรมคืออะไร สามารถทำงานอะไรได้บ้าง และมีขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเป็นอย่างไร ฯลฯ เครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบโปรแกรม เช่น ผังงาน หรือรหัสจำลอง ก็สามารถนำมาประกอบกันเป็นเอกสารประกอบโปรแกรมได้ การทำเอกสารประกอบโปรแกรมที่ดีควรมีการทำเอกสารประกอบในทุกขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรม ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนการออกแบบ การเขียนโปรแกรม หรือขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม ซึ่งการทำเอกสารนี้จะมีประโยชน์อย่างมากต่อหน่วยงาน เนื่องจากบางครั้งอาจต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมที่ได้มีการทำเสร็จไปนานแล้ว เพื่อให้ตรงกับความต้องการที่เปลี่ยนไป จะทำให้เข้าใจโปรแกรมได้ง่ายขึ้นและจะเป็นการสะดวกต่อผู้ที่ต้องเข้ามารับช่วงงานต่อภายหลัง โดยทั่วไปเอกสารประกอบโปรแกรมจะมี 2 แบบ ได้แก่ เอกสารประกอบโปรแกรมสำหรับผู้ใช้ และเอกสารประกอบโปรแกรมสำหรับผู้เขียนโปรแกรม

6.1) เอกสารประกอบโปรแกรมสำหรับผู้ใช้ (User Documentation) จะเหมาะสำหรับผู้ใช้ที่ไม่ต้องเกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรม แต่เป็นผู้ที่ใช้งานโปรแกรมอย่างเดียว จะเน้นการอธิบายเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมเป็นหลัก ตัวอย่างเช่น

- โปรแกรมนี้ทำอะไร ใช้งานในด้านไหน
- ข้อมูลเข้ามีลักษณะอย่างไร
- ข้อมูลออกหรือผลลัพธ์มีลักษณะอย่างไร
- การเรียกใช้โปรแกรมทำอย่างไร
- คำสั่ง หรือข้อมูล ที่จำเป็นให้โปรแกรมเริ่มทำงาน มีอะไรบ้าง
- อธิบายเกี่ยวกับประสิทธิภาพ และความสามารถของโปรแกรม

6.2) เอกสารประกอบโปรแกรมสำหรับผู้เขียนโปรแกรม (Technical Documentation) จะแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ดังนี้ 1) ส่วนที่เป็นคำอธิบายหรือหมายเหตุในโปรแกรม หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า คอมเมนต์ (Comment) ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเขียนแทรกอยู่ในโปรแกรม อธิบายการทำงานของโปรแกรมเป็นส่วน ๆ 2) ส่วนอธิบายด้านเทคนิค ซึ่งส่วนนี้มักจะทำเป็นเอกสาร แยกต่างหากจากโปรแกรมจะอธิบายในรายละเอียดที่มากขึ้น เช่น ชื่อโปรแกรมย่อยต่าง ๆ มีอะไรบ้าง แต่ละโปรแกรมย่อยทำหน้าที่อะไร และคำอธิบายย่อ ๆ เกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของโปรแกรม เป็นต้น

7) **ขั้นตอนการบำรุงรักษาโปรแกรม (Program Maintenance)** เมื่อโปรแกรมผ่านการตรวจสอบตามขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว และถูกนำมาให้ผู้ใช้ได้ใช้งาน ในช่วงแรกผู้ใช้อาจจะยังไม่คุ้นเคยก็อาจทำให้เกิดปัญหาขึ้นมาบ้าง ดังนั้น จึงต้องมีผู้คอยควบคุมดูแลและคอยตรวจสอบการทำงาน การบำรุงรักษาโปรแกรมจึงเป็นขั้นตอนที่ผู้เขียนโปรแกรมต้องคอยเฝ้าดูและหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมในระหว่างที่ผู้ใช้ใช้งานโปรแกรมและปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมเมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้น หรือในการใช้งานโปรแกรมไปนาน ๆ ผู้ใช้อาจต้องการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบงานเดิม เพื่อให้เหมาะสมกับเหตุการณ์ เช่น ต้องการเปลี่ยนแปลงหน้าตาของรายงาน มีการเพิ่มเติมข้อมูลหรือลบข้อมูลเดิม นักเขียนโปรแกรมก็ต้องปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมตามความต้องการของผู้ใช้ที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมและพัฒนาซอฟต์แวร์ คณะผู้วิจัยนำมากำหนดเป็นขั้นตอนในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัตถุหาลักษณะ 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) 2) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) และ 3) ขั้นตอนการสร้างต้นแบบและทดลอง (Demo) โดยในแต่ละขั้นตอนได้นำหลักการและแนวคิดการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน การพัฒนาซอฟต์แวร์การพัฒนาระบบฐานข้อมูลและการทดสอบมาประยุกต์ใช้

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Gelen Ismail. (2015). ศึกษาวิจัยเรื่องการประเมินจิตหาลักษณะแห่งอนาคตสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยกำหนดระดับความคิดจิตหาลักษณะของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ความคิดกับสถานะทางเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียนเพศอาชีวะที่พวกเขาต้องการหลักสูตรที่ชื่นชอบและ หลักสูตรไม่ชอบ การศึกษา

ครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาและแบบเชื่อมโยงในรูปแบบของแบบสำรวจ โดยมีข้อคำถามจำนวน 66 ข้อ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีค่าสัมประสิทธิ์ความน่าเชื่อถือในระดับ .81 (N = 528) อธิบายความแปรปรวนสำหรับวินัยการสังเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ความเคารพและจริยธรรมเป็น 52.7, 46.5, 46.6, 53.0 และ 46.6 ตามลำดับ ความแปรปรวนคือ 52.8 สำหรับการกำหนดระดับทางเศรษฐกิจและสังคมของระดับ Bacanlı ถูกนำมาใช้ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีระดับ "พอใจ" ในด้านวินัยการสังเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์และระดับ "ปานกลาง" ของจิตใจที่ให้เกียรติและมีจริยธรรม พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างระดับพื้นที่จิตใจของนักเรียนและระดับเศรษฐกิจและสังคมของพวกเขา นอกจากนี้ความคิดของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเกี่ยวกับเพศและอาชีพที่พวกเขาต้องการ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างอาชีพที่นักเรียนต้องการมีและพื้นที่ความคิดของพวกเขา

วรศนันท์ เดชปานสงค์. (2019). การสำรวจพฤติกรรมบ่งชี้จิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคตตามแนวคิดของการ์ดเนอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษา ระดับพฤติกรรมบ่งชี้จิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคตตามแนวคิดของการ์ดเนอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ (2) เปรียบเทียบระดับพฤติกรรมบ่งชี้จิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคตตามแนวคิดของการ์ดเนอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำแนกตามเพศ ระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (GPAX) และภูมิภาค กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 400 คนได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอนจากภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า มีค่าความเชื่อมั่น .773 สถิติที่ใช้ได้แก่ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติที่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและใช้วิธีการของเซฟเพ้ในการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่

ผลการวิจัยพบว่า (1) ระดับพฤติกรรมบ่งชี้จิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคตตามแนวคิดของการ์ดเนอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนมีจิตแห่งวิทยาการ จิตแห่งการสังเคราะห์ จิตแห่งการสร้างสรรค์จิตแห่งความเคารพและจิตแห่งจริยธรรม โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับปานกลางทุกรายการ (2) ผลการเปรียบเทียบระดับพฤติกรรมบ่งชี้จิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคตตามแนวคิดของการ์ดเนอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำแนกตามเพศชายและเพศหญิง ทั้งโดยรวมและรายด้านทั้ง 5 ด้าน ไม่พบความแตกต่าง และเมื่อทำการเปรียบเทียบระดับพฤติกรรมบ่งชี้จิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคตจำแนกตาม GPAX น้อยกว่า 2.00, GPAX 2.00 – 3.00 และ GPAX มากกว่า 3.00 ทั้งโดยรวมและรายด้านทั้ง 5 ด้าน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทำการเปรียบเทียบระดับพฤติกรรมบ่งชี้จิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคตจำแนกตามภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ โดยรวมและรายด้านทั้ง 5 ด้าน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ไสว พักขาว. (2559). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างจิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคตสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม การ

วิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ประการแรก เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างจิต 5 ลักษณะ เพื่ออนาคตสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ประการที่สอง เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และประการที่สาม เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการวิจัยและพัฒนา มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียน การสอนที่เสริมสร้างจิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคต 2) การสร้างรูปแบบการเรียนการสอน และ 3) การทดลองใช้รูปแบบการเรียน การสอนเพื่อหาประสิทธิผลและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 60 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่มจากนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนวิชาการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ในภาคเรียนที่ 1 ในปีการศึกษา 2557 แล้วนำมาจับสลากจัดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) รูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างจิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคต 2) แนวการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาการจัดการ เรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างจิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคต และแนวการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ 3) แบบวัดจิตวิทยาการ 4) แบบวัดจิตสังเคราะห์ 5) แบบวัดจิตสร้างสรรค์ 6) แบบประเมิน จิตเคารพ 7) แบบประเมินจิตจริยธรรม และ 8) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการ เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า

1. นักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนที่ เสริมสร้างจิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคตมีคะแนนเฉลี่ยของจิตวิทยาการ จิตสังเคราะห์ จิตสร้างสรรค์ จิตเคารพ และจิตจริยธรรมสูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยของจิตวิทยาการ จิตสังเคราะห์ จิตสร้างสรรค์ จิตเคารพ และจิตจริยธรรม หลังเรียนสูงกว่าเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีความ พึงพอใจต่อการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างจิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคตในภาพรวม ในระดับมาก

ฉันทนา ปาปัดถา และอรรถการ สัตยพานิช. (2559). จิต 5 ลักษณะของนักสื่อสารมวลชน ในยุคดิจิทัล บทความนี้นำเสนอเกี่ยวกับจิต 5 ลักษณะของนักสื่อสารมวลชนในยุคดิจิทัล โดย นำเสนอเกี่ยวกับลักษณะของจิตที่ควรปลูกฝังสำหรับอนาคต จิตที่เกี่ยวข้องกับการรู้คิดเป็นหลักมีสาม ลักษณะ ได้แก่ จิตเชี่ยวชาญ จิตรู้สังเคราะห์, และจิตสร้างสรรค์ และอีกสองจิตที่เกี่ยวข้องกับความ เป็นมนุษย์ คือ จิตรู้เคารพ และจิตรู้จริยธรรม การวิเคราะห์บทบาทหน้าที่ของนักสื่อสารมวลชนและ ลักษณะการทำงานโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีโทรคมนาคม เทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสาร ในการสร้างและเผยแพร่เนื้อหาสาระที่มีการผสมผสานกันระหว่างข้อความ กราฟิก เสียง วิดีทัศน์ และเว็บไซต์ผ่านอินเทอร์เน็ตไปยังกลุ่มเป้าหมาย โดยมีบทบาทหน้าที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่

การรายงานและเผยแพร่ข่าว การแสดงความคิดเห็นและแปลความหมาย การถ่ายทอดวัฒนธรรม การบันเทิง และการโฆษณา

วิศนันท์ เตชปานประสงค์, ทวีศักดิ์ จินदानุรักษ์, นवलจิตต์ เขาวงกิตพงศ์ และไสว พักขาว. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมจิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมจิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมจิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การดำเนินการวิจัย มีดังนี้ ระยะเวลาที่ 1 การวิจัยเชิงสำรวจ พฤติกรรมบ่งชี้จิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 835,068 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 400 คน จากภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉยงเหนือ และภาคใต้ ได้มาโดยการใช้ตารางสำเร็จรูปของ Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ระยะเวลาที่ 2 การสร้างและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน วิเคราะห์ร่างรูปแบบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมจิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคต โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการวิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์แผนการเรียนการสอนและเครื่องมือวัดประสิทธิผลของรูปแบบ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) หาค่าความเที่ยง (Reliability) และการวิเคราะห์เนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ระยะเวลาที่ 3 การประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาด้วยการสุ่มแบบกลุ่ม โดยมีหน่วยการสุ่ม คือ ห้องเรียน แล้วสุ่มห้องเรียนที่ได้เป็นกลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้นและกลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยมีดังนี้

1. ผลการสำรวจพฤติกรรมบ่งชี้จิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคตตามแนวคิดของการ์เดนเนอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนมีจิตแห่งวิทยาการ จิตแห่งการสังเคราะห์ จิตแห่งการสร้างสรรค์ จิตแห่งความเคารพและจิตแห่งจริยธรรม โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับปานกลางทุกรายการ

2. รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีองค์ประกอบ ได้แก่ (1) หลักการของรูปแบบ (2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ (3) ขั้นตอนการเรียนการสอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การลึบสมอง ขั้นที่ 2 การจัดประสบการณ์ ขั้นที่ 3 การฝึกปฏิบัติและการพัฒนา และขั้นที่ 4 การสรุปสังเคราะห์ และ (4) การวัดและประเมินผล ผลการประเมินความเหมาะสมของแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.89

3. นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมและรายด้านความมีวินัยในตนเองทางการเรียน ความสามารถในการคิดสังเคราะห์ ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ การแสดงออกของ

พฤติกรรมด้านการเคารพและเข้าใจผู้อื่น การแสดงออกของพฤติกรรมด้านจริยธรรม หลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

4. นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีคะแนนเฉลี่ยในแต่ละด้านและโดยรวมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปวีณ์กร สุบรรณ และจักรกฤษณ์ จุฑาทิพรัตน์. (2558). การศึกษาจิต 5 ลักษณะสำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย การวิจัยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาลักษณะจิต 5 ลักษณะสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย และ 2) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบจิต 5 ลักษณะสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จำแนกตามเพศ ชั้นปีการศึกษา คณะที่ศึกษา และระดับผลการเรียน การดำเนินการวิจัย กำหนดกลุ่มประชากร คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตสงขลา จำนวน 9,372 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตสงขลา จำนวน 385 คน ได้มาโดยการใช้ตารางสุ่มสุ่มของ Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติวิเคราะห์ ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย(Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ค่าสถิติทดสอบที(t-test) แบบ Independent และค่าสถิติทดสอบ (F-test) แบบวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA) และทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธีการแอลเอสดีของฟิชเชอร์ (Fisher's LSD test) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ .05 ผลการวิจัยพบว่า

1. จิต 5 ลักษณะสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ด้านจิตรู้เคารพ จิตรู้สังเคราะห์ จิตรู้จริยธรรม จิตสร้างสรรค์ และจิตเชี่ยวชาญ ตามลำดับ

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างของจิต 5 ลักษณะของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พบว่า

2.1 นักศึกษาเพศหญิงมีจิตรู้เคารพมากกว่านักศึกษาเพศชาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 นักศึกษาสังกัดชั้นปีที่ต่างกัน มีจิต 5 ลักษณะสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ไม่แตกต่างกัน

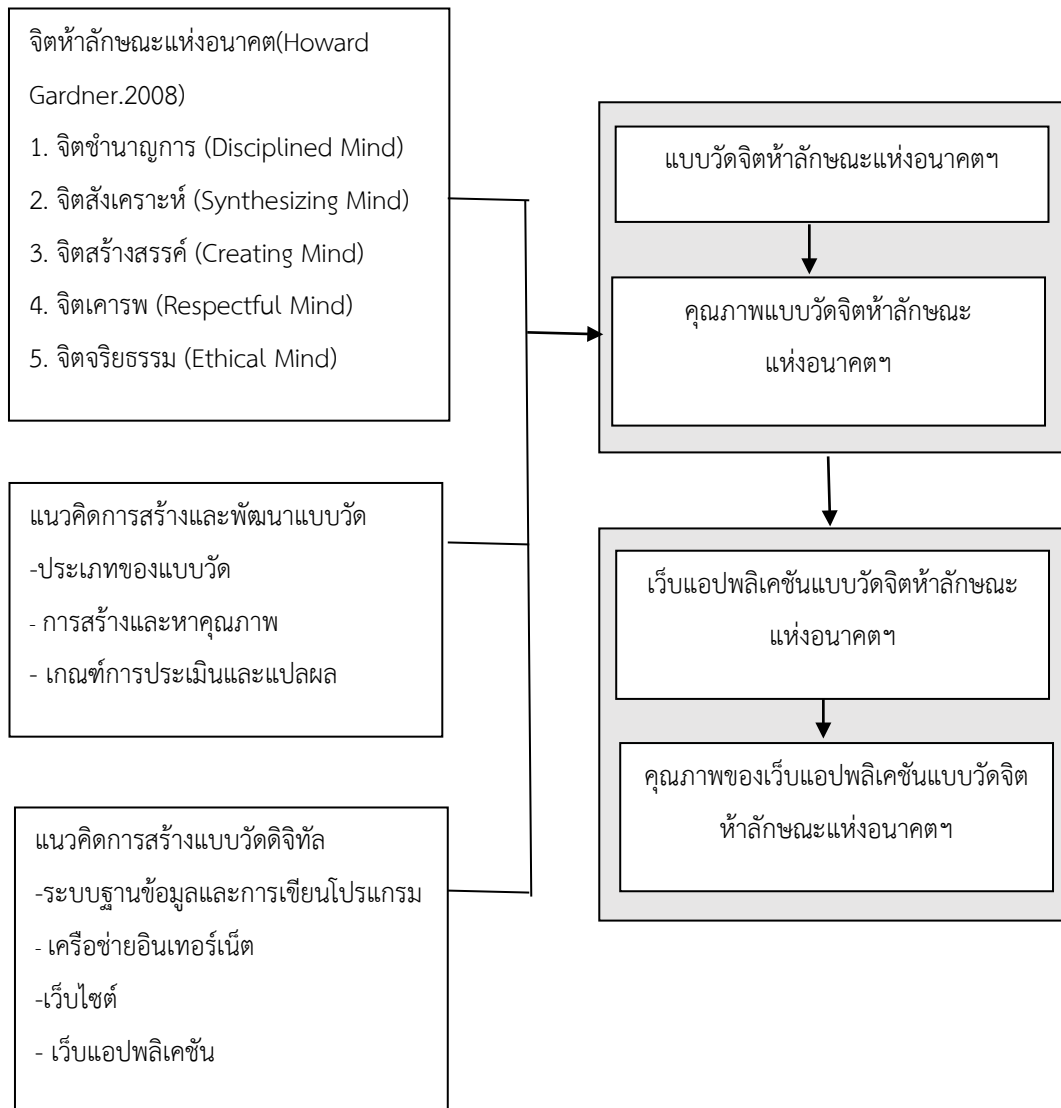
2.3 นักศึกษาต่างคณะกัน มีจิต 5 ลักษณะสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย คือ จิตเชี่ยวชาญ จิตรู้เคารพ และจิตรู้จริยธรรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2.4 นักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนเฉลี่ยที่ต่างกัน มีจิต 5 ลักษณะสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย คือ จิตเชี่ยวชาญ จิตรู้สังเคราะห์ และจิตรู้จริยธรรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กล่าวโดยสรุป จิตห้าลักษณะ ของ ฮาวเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner.2008 ) เป็นแนวคิดที่มุ่งพัฒนาบุคคลห้าด้านได้แก่ 1. จิตชำนาญการ (Disciplined Mind) 2. จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind) 3. จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind) 4. จิตเคารพ (Respectful Mind) และ 5. จิตจริยธรรม (Ethical Mind) ซึ่งจิตทั้งห้านี้จัดว่าเป็นทักษะอารมณ์ (Soft Skills) ที่ช่วยเพิ่มคุณลักษณะของความเป็นคนดีที่มีทักษะด้านการคิด ควบคู่ไปกับทักษะด้านการเรียนรู้ ซึ่งจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่ามีการนำแนวคิดจิตห้าลักษณะนี้ไปใช้ในการทดลองที่เกี่ยวข้องกับด้านการเรียนการสอน และการสื่อสาร และกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และยังมีได้มีการศึกษาวิจัยกับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และมีได้มีการสร้างแบบวัดที่บุคคลสามารถนำไปใช้ได้หลายหรือเป็นมาตรฐาน และมีได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นรูปธรรมในภาพรวมระดับชาติเพื่อนำไปพัฒนาเยาวชนให้มีทั้งทักษะการเรียนรู้และทักษะทางอารมณ์คือเป็นทั้งคนดีและคนเก่ง

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยคณะผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตของ ฮาวเวิร์ด การ์ดเนอร์ มาเป็นกรอบข้อมูลตั้งต้นในการออกแบบวัดจิตห้าลักษณะ ได้แก่ 1. จิตชำนาญการ (Disciplined Mind) 2. จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind) 3. จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind) 4. จิตเคารพ (Respectful Mind) และ 5. จิตจริยธรรม (Ethical Mind) แนวคิดการสร้างและพัฒนาแบบวัด แนวคิดการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและการสร้างแบบวัดดิจิทัลโดยบูรณาการร่วมกับการพัฒนาระบบฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูลของผู้เรียน



ภาพประกอบ 12 กรอบแนวคิดการวิจัย

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบประเมินจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยเสนอวิธีดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยในข้อข่าย 5 ประเด็น ดังต่อไปนี้

1. การกำหนดกลุ่มประชากรที่ศึกษา
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

#### วิธีดำเนินการวิจัยระยะที่ 1

##### การกำหนดกลุ่มประชากรที่ศึกษา

**กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ** ในการพัฒนากรอบแนวคิดการประเมินจิตหาลักษณะโดยการกำหนดกรอบแนวคิดจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 คน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอนในระดับมัธยมศึกษา เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยจะต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ทำงานในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานการศึกษาเอกชน และสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร หรือหน่วยงานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์สอน หรือการบริหาร หรือการนิเทศก์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา อย่างน้อย 5 ปี

**กลุ่มนักเรียน** ประชากรที่ศึกษาเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2563 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานการศึกษาเอกชน และสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

**กลุ่มตัวอย่าง** กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2563 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 300 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) โดยการสุ่มกลุ่ม (Cluster Random Sampling) การสุ่มกลุ่มตัวอย่างมีขั้นตอน ดังนี้

1. สืบหาข้อมูลหน่วยสมาชิกของประชากรชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2563 ในเขตกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานการศึกษาเอกชน และสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร

2. สุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีสังกัดเป็นหน่วยสุ่ม (Sampling Unit) และสุ่มโรงเรียน และห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

2.1 สุ่มโรงเรียนตามสัดส่วนของโรงเรียนแต่ละสังกัดได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานการศึกษาเอกชน และสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร

2.2 สุ่มแบบแบ่งกลุ่ม โดยแบ่งห้องเรียนตามสังกัดได้จำนวน 9 ห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 โรงเรียนละ 1 ห้องเรียนด้วยวิธีการจับสลาก ได้จำนวน 9 ห้องเรียน ห้องละ 35-40 คน รวม 300 คน

สังกัด	จำนวน 9 ห้องเรียน (ม.4 - ม.6)/(คน)
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน	100
สำนักงานการศึกษาเอกชน	100
สำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร	100
รวม	300

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1 มีดังต่อไปนี้

1. แบบบันทึกการสนทนากลุ่มกำหนดกรอบการวัดและร่างข้อคำถาม เป็นแบบปลายเปิด และแบบเลือกตอบ

2. แบบประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นแบบมาตราประเมินค่า 3 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่แน่ใจ แล้วนำมาคำนวณดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) ของข้อสอบกับนิยามเชิงปฏิบัติการ แล้วพิจารณาคัดเลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.51 พบว่ามีค่า IOC = 0.66 - 1.00

3. แบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นแบบเลือกตอบ 2 ตัวเลือก ได้แก่ เห็นด้วย/เคยกระทำ และไม่เห็นด้วย/ไม่เคยกระทำ เป็นคำถามทางบวกและทางลบ ให้คะแนนแบบ 0 และ 1 ด้านละ 15 ข้อ รวมจำนวน 75 ข้อ เป็นคำถามเชิงบวก 66 ข้อ เชิงลบ 9 ข้อ คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.932 และค่าอำนาจจำแนกใช้วิธีการคำนวณจากค่า t-test พบว่าข้อคำถามมีค่าคะแนนเท่ากับ 0.00 - 0.01 ที่ระดับนัยสำคัญที่ .05 แสดงค่าข้อคำถามทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์และมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ได้

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัยในระยะที่ 1 มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. แบบบันทึกการสนทนากลุ่มกำหนดกรอบการวัดและร่างข้อคำถาม

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและร่างแบบบันทึกการสนทนากลุ่มแบบปลายเปิดและแบบเลือกตอบ กรอบการเก็บข้อมูลแบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป และจิตหาลักษณะแห่งอนาคต 1. จิตชำนาญการ (Disciplined Mind) 2. จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind) 3. จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind) 4. จิตเคารพ (Respectful Mind) และ 5. จิตจริยธรรม (Ethical Mind) เป็นการกำหนดนิยามศัพท์

1.2 นำแบบบันทึกการสนทนากลุ่มส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิล่วงหน้า 1 สัปดาห์ ก่อนนัดนำเสนอต่อกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 ท่าน (รายนามดังภาคผนวก ก) เพื่อให้ข้อเสนอแนะ โดยการประชุมออนไลน์ เนื่องจากในช่วงการดำเนินการวิจัยอยู่ระหว่างสถานการณ์ไวรัสโคโรนา 2019 จึงไม่สามารถจัดการสนทนากลุ่ม ณ สถานที่ที่ตั้งได้

1.3 นำเสนอและรับฟังความคิดเห็นของต่อร่างกรอบแนวคิด ร่างพฤติกรรม และร่างข้อคำถามที่ผู้วิจัยนำเสนอ คณะผู้วิจัยบันทึกข้อมูลความคิดเห็นและนำมาปรับปรุงข้อคำถาม

2. แบบประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.1 ผู้วิจัยนำร่างข้อคำถามที่ปรับปรุงแล้วออกเป็นแบบมาตราประเมินค่า 3 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่แน่ใจ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านประเมินความสอดคล้องของข้อคำถาม โดยมีรายนามผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1) รศ.ดร.พัชราภรณ์ ศรีสวัสดิ์ | หัวหน้าภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ        |
| 2) รศ.ดร.มณฑิรา จารุเพ็ง      | อาจารย์ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ        |
| 3) ผศ.ดร.วิชุดา กิจธรรรม      | ผู้อำนวยการสำนักทดสอบและจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ          |
| 4) ผศ.ดร.วิไลลักษณ์ ลังกา     | อาจารย์ภาควิชาวัดและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ             |
| 5) ผศ.สุคนธ์ อักษรชู          | รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ฝ่ายมัธยม |

2.2 นำมาคำนวณดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) ของข้อสอบกับนิยามเชิงปฏิบัติการ แล้วพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.51 พบว่ามีค่า IOC = 0.66-1.00

3. แบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.1 นำร่างแบบวัดมาสร้างเป็นแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตฯ จัดทำเป็นตารางวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นคำถามทางบวกและทางลบ ให้คะแนนแบบ 0 และ 1 ด้านละ 15 ข้อ รวม

จำนวน 75 ข้อ เป็นคำถามเชิงบวก 66 ข้อ เชิงลบ 9 ข้อ และกำหนดรูปแบบการตอบ เป็นแบบเลือกตอบ 2 ตัวเลือก ได้แก่ เห็นด้วย/เคยกระทำ และไม่เห็นด้วย/ไม่เคยกระทำ

3.2 จัดทำเป็นแบบวัดอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการกำหนดค่าคะแนนการตอบถูกและผิดเป็น 0 และ 1

3.3 ทำจดหมายของความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลถึงผู้อำนวยการโรงเรียนที่กำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่างในการให้ข้อมูลและผู้ประสานงานประจำโรงเรียนที่ไม่ใช่คุณครูประจำชั้นของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเก็บข้อมูล เนื่องจากคณะผู้วิจัยไม่สามารถเดินทางเข้าไป ณ สถานที่ตั้งตามมาตรฐานความมปลอดภัย

3.4 กำหนดเวลาการตอบแบบวัดเป็นเวลา 1 สัปดาห์และรับข้อมูลกลับทางอิเล็กทรอนิกส์

3.5 คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดได้เท่ากับ 0.932 และค่าอำนาจจำแนกใช้วิธีการคำนวณจากค่า t-test พบว่าข้อคำถามมีค่าคะแนนเท่ากับ 0.00-0.01 ที่ระดับนัยสำคัญที่ .05 แสดงค่าข้อคำถามทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์และมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ได้ (รายละเอียดแสดงในบทที่ 4)

3.6 วิเคราะห์หาค่าเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดด้วยค่า Z-Score และ T-Score

### วิธีดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 การพัฒนาแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคต โดยมีการดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล 2 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดกรอบแบบวัดจิตหาลักษณะสำหรับอนาคต ฯ โดยการกำหนดกรอบแนวคิดจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 คน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอนในระดับมัธยมศึกษา อย่างน้อย 5 ปี ผู้วิจัยดำเนินการจัดสนทนากลุ่มโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อกรอบการประเมินและร่างแบบประเมินที่ได้ออกแบบไว้ นำผลการสนทนากลุ่มมาปรับปรุงแก้ไข และเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความสอดคล้องของข้อคำถาม จำนวน 5 ท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผล 2 ท่าน และด้านการเรียนการสอนและจิตวิทยาพฤติกรรมศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน หลังจากนั้นนำผลมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อจัดทำเป็นแบบประเมินสำหรับนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 สร้างและพัฒนาแบบวัดแบบดั้งเดิมนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 จำนวน 9 ห้องเรียน จาก 3 สังกัด จำนวน 300 คน หาคุณภาพของแบบวัดด้วยค่าสถิติพื้นฐานและค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนก

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 ท่าน เป็นการสนทนากลุ่มโดยการจัดทำหนังสือเชิญและส่งเอกสารให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และนัดหมายการสนทนากลุ่มแบบออนไลน์ เนื่องด้วยสถานการณ์ไวรัสโคโรนา 2019 ผู้ทรงคุณวุฒิไม่สามารถเดินทางมาเข้าร่วมกิจกรรม ณ สถานที่ที่ตั้งได้ โดยคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดสนทนากลุ่มและบันทึกข้อมูล และให้ผู้ทรงคุณวุฒิจัดส่งเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ หลังจากนั้น คณะผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจัดทำเป็นร่างข้อคำถาม เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามต่อไป

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มนักเรียน จำนวน 300 คน เป็นนักเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร ที่เรียนในปีการศึกษา 2563 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานการศึกษาเอกชน สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยทำหนังสือถึงผู้อำนวยการโรงเรียน และประสานงานกับครูผู้สอนที่รับเป็นผู้ประสานงานในการเก็บรวบรวมข้อมูล คณะผู้วิจัยนำข้อคำถามมาจัดทำเป็นแบบสอบถามอิเล็กทรอนิกส์และนำส่งให้กับโรงเรียนและผู้ประสานงานวิจัย เนื่องจากนักเรียนเรียนออนไลน์ และโรงเรียนไม่อนุญาตให้บุคคลภายนอกเข้าไปในโรงเรียนตามมาตรการป้องกันความปลอดภัยของสถานศึกษาเนื่องจากสถานการณ์ไวรัสโคโรนา 2019 ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาในการตอบแบบวัดเป็นเวลา 7 วัน โดยเก็บข้อมูลในช่วงเดือน ธันวาคม 2564 และรวบรวมผ่านแบบฟอร์มอิเล็กทรอนิกส์ ได้จำนวนทั้งสิ้น 351 ตัวอย่าง และเป็นฉบับที่มีข้อมูลสมบูรณ์จำนวน 300 ตัวอย่าง

### การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1) สถิติเชิงบรรยายที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

2) สถิติเชิงอ้างอิงที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency: IOC) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) จากค่า t-test และวิเคราะห์หาค่าเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดด้วยค่า Z-Score และ T-Score

## วิธีดำเนินการวิจัยระยะที่ 2

### การกำหนดกลุ่มประชากรที่ศึกษา

กลุ่มผู้ใช้งาน กลุ่มผู้ใช้จำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้บริหาร 3 คน กลุ่มผู้สอน 3 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 จำนวน 9 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. เว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นแบบวัดระบบดิจิทัลที่ใช้งานด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. แบบประเมินคุณภาพแบบวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบประเมินคุณภาพแบบประเมินค่า 5 ระดับ
3. แบบประเมินผลการใช้สำหรับผู้บริหาร ผู้สอน และนักเรียน เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประเมินค่า 3 ระดับ และประเด็นการสัมภาษณ์

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัยในระยะที่ 2 มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันฯ มีขั้นตอนในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตทำลักษณะ 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) 2) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) และ 3) ขั้นตอนการสร้างต้นแบบและทดลอง (Demo) โดยในแต่ละขั้นตอนได้นำหลักการและแนวคิดการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน การพัฒนาซอฟต์แวร์ การพัฒนาระบบฐานข้อมูลและการทดสอบมาประยุกต์ใช้

1.1 ขั้นตอนการออกแบบ (Design) คณะผู้วิจัยออกแบบโครงสร้างระบบฐานข้อมูล โดยการวิเคราะห์ ศึกษาข้อมูล วิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบประเมินออนไลน์เพื่อกำหนดโมดูลการออกแบบทดสอบและการจัดการฐานข้อมูล และระดับการใช้งานของผู้ใช้ การแสดงผล

1.1.1 ออกแบบแผนผังโครงสร้างข้อมูลโดยกำหนดเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนข้อมูลนำเข้า (Input) ส่วนประมวลผล (Process) และส่วนแสดงผล (Output) โดยในขั้นการวิเคราะห์เพื่อออกแบบโครงสร้างข้อมูล คณะผู้วิจัยพบว่า การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันครั้งนี้การใช้งานในอนาคตจะต้องมีผู้เข้าใช้งานและเกี่ยวข้องเป็นจำนวนมากและอาจต้องเชื่อมโยงข้อมูลแบบออนไลน์ จึงได้พัฒนาในรูปแบบของเว็บไซต์ที่เชื่อมโยงกับแอปพลิเคชัน

1.1.2 ออกแบบแผนผังเว็บไซต์เว็บแอปพลิเคชัน คณะผู้วิจัยนำโครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตหาลักษณะมาออกแบบเป็นแผนผังเว็บไซต์เพื่อนำไปพัฒนาบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.1.3 ออกแบบหน้าจอ หลังจากได้โครงสร้างข้อมูล หน้าเว็บไซต์ และฐานข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บแล้ว คณะผู้วิจัยดำเนินการออกแบบหน้าจอเว็บแอปพลิเคชัน

1.1.4 กำหนดสิทธิการเข้าถึงข้อมูล การใช้งานสามารถใช้งานได้ผ่านเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชัน แบ่งการเข้าถึงข้อมูลตามระดับการใช้งานของผู้ใช้ โดยการกำหนดสิทธิด้วยรหัสผ่านดังนี้

- 1) ผู้เรียนทราบผลการประเมินเป็นรายบุคคลเฉพาะบุคคล โดยการกำหนดรหัสการเข้าใช้ด้วยตนเอง
- 2) ผู้สอนสามารถทราบผลคะแนนของนักเรียนประจำชั้นได้ทุกคน โดยการกำหนดสิทธิแบบรายบุคคลและคะแนนภาพรวมระดับชั้น
- 3) ผู้บริหารทราบคะแนนภาพรวมของโรงเรียน ระดับเขต ระดับพื้นที่ แสดงเป็นสถิติตัวเลขค่าเฉลี่ยและแบบกราฟ

1.2 ขั้นการพัฒนา (Development) แบ่งระยะการดำเนินการเป็น 3 ส่วนหลัก

1.2.1 พัฒนาโครงสร้างฐานข้อมูล

1.2.2 พัฒนาหน้าเว็บไซต์

1.2.3 พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัด

1.3 ขั้นการสร้างต้นแบบและทดลอง (Demo) เป็นการนำต้นแบบทดสอบเบื้องต้นและปรับปรุงแก้ไขร่วมกัน และนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน จำนวน 5 ท่าน วิทยานามดังภาคผนวก ก

2. แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

2.1 กำหนดประเด็นในการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.2 ร่างข้อคำถามและให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 5 ท่านประเมินความสอดคล้องของข้อคำถาม ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) ของข้อคำถาม แล้วพิจารณาคัดเลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.51 พบว่ามีค่า IOC = 0.66-1.00

2.3 กำหนดเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันมีคุณภาพในระดับระดับมากที่สุด

- 4 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันมีคุณภาพในระดับระดับ  
มาก
- 3 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันมีคุณภาพในระดับระดับ  
ปานกลาง
- 2 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันมีคุณภาพในระดับระดับ  
น้อย
- 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันมีคุณภาพในระดับระดับ  
น้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลผล มีดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันมี  
คุณภาพในระดับระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันมี  
คุณภาพในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันมี  
คุณภาพในระดับระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันมี  
คุณภาพในระดับระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันมี  
คุณภาพในระดับระดับน้อยที่สุด

ค่าคะแนนของคุณภาพคือมีค่ามากกว่า 3.51 ขึ้นไปซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่าคุณภาพระดับ  
มากและมากที่สุดจึงถือว่าใช้ได้ ส่วนข้อที่ต่ำกว่า 3.51 คณะผู้วิจัยนำไปปรับปรุงเว็บแอปพลิเคชัน  
ต่อไป

3. ประเมินการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันแบบประเมินจิตหาลักษณะเพื่อหาความเหมาะสมของ  
ระบบจากกลุ่มผู้บริหาร 3 คน ผู้สอน 3 คน และกลุ่มผู้เรียน 9 คน ด้วยการสัมภาษณ์ และการ  
ประเมินคุณภาพแบบมาตราส่วนประเมินค่า 3 ระดับ ดังนี้

เหมาะสม ผู้ใช้งานมีความเห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน ให้ค่า  
คะแนนเท่ากับ 1

ไม่เหมาะสม ผู้ใช้งานมีความเห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันไม่มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน  
ให้ค่าคะแนนเท่ากับ -1

ไม่แน่ใจ ผู้ใช้งานมีความเห็นว่าไม่แน่ใจว่าเว็บแอปพลิเคชันมีความเหมาะสมต่อการใช้  
งานหรือไม่ ให้ค่าคะแนนเท่ากับ 0

โดยข้อความหรือส่วนของการใช้งานใดมีค่าคะแนนตั้งแต่ 0.51 ขึ้นไปถือว่ามีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน ส่วนของการใช้งานใดที่มีค่าคะแนนต่ำกว่า 0.51 นำไปปรับปรุงหรือนำไปเป็นข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

#### 4.2 กำหนดประเด็นการสัมภาษณ์ ดังนี้

1) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการใช้เว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้อย่างไร

- 1.1. ข้อมูลการลงทะเบียน
- 1.2. การออกแบบหน้าจอ
- 1.3. เสียงประกอบในเว็บแอปพลิเคชัน
- 1.4. การรายงานผลคะแนน

2) ท่านมีข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มหรือไม่ อย่างไร

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 2 พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคต ฯ มีขั้นตอนการดำเนินการ 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบและสร้างแบบวัดในระบบดิจิทัลโดยการกำหนดโครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชัน หน้าจอ การประมวลผล การรายงานผล กราฟิก เสียง และ การเข้าสู่ระบบ นำผลการออกแบบโครงสร้างเว็บ

แอปพลิเคชันไปให้ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะก่อนนำไปพัฒนาเป็นระบบดิจิทัล

ขั้นตอนที่ 2 นำเว็บแอปพลิเคชันไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดดิจิทัลที่สร้างขึ้น และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้ใช้จำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้บริหาร 3 คน กลุ่มผู้สอน 3 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 จำนวน 9 คน

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ประสานงานและทำหนังสือถึงผู้บริหาร ผู้สอนขออนุญาตเก็บข้อมูลวิจัย
2. นัดหมายวันเก็บข้อมูลวิจัยกับกลุ่มผู้ใช้งาน จำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้บริหาร 3 คน กลุ่มผู้สอน 3 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 จำนวน 9 คน
3. นำเสนอการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และให้ทดลองใช้เวลาเป็นเวลา 30 นาที
4. คณะผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยดำเนินการแจกแบบสอบถาม และสัมภาษณ์รายบุคคล ไม่เกินคนละ 15 นาที

### การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1) สถิติเชิงบรรยายที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คะแนนเฉลี่ย (Mean)

2) ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) สรุปความและ

เขียนเชิงพรรณนา

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คณะผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาแบบประเมินจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

#### 1.1 การกำหนดกรอบการประเมิน

กรอบการประเมิน	พฤติกรรมที่คาดหวัง	ร่างข้อคำถาม
1. จิตชำนาญการ (Disciplined Mind) เป็นความเชี่ยวชาญในการคิดเกี่ยวกับวิทยาการสาขาใดสาขาหนึ่งเป็นอย่างน้อย ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการรู้คิดที่แยกออกไปตามลักษณะเฉพาะของสาขาวิชา (ประวัติศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ ฯลฯ) หรืองานฝีมือ หรืออาชีพหนึ่ง ๆ จิตชำนาญการเป็น ความสามารถในการประยุกต์ความขยันหมั่นเพียรของตน พร้อมทั้งปรับปรุงสิ่งที่เล่าเรียนมาให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง ช่วงเวลาของการพัฒนา: เริ่มต้นก่อนเข้าสู่วัยรุ่น และต่อเนื่องเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต	1) นำความรู้ไปสร้างประโยชน์ให้กับตนเองได้ 2) มีแนวคิดในการสร้างอาชีพ 3) รับผิดชอบต่อความเชี่ยวชาญของตนเอง 4) รับผิดชอบต่อความชอบหรือความสนใจของตนเอง 5) ค้นพบวิธีการสร้างความเชี่ยวชาญ 6) รับผิดชอบต่อความสามารถของตนเอง	1) ฉันรู้ว่าจะทำอาชีพอะไรในอนาคต 2) ฉันสามารถค้นหาข้อมูลที่สนใจได้ด้วยตนเอง 3) ฉันไม่มีความฝัน 4) ฉันรู้ว่าฉันเก่งเรื่องอะไร 5) ฉันไม่เก่งเลยซักอย่าง 6) ฉันมีความสามารถพิเศษ 7) ฉันรู้ดีกว่าฉันตั้งใจเรียน 8) ฉันมักจะค้นหาคำตอบด้วยตนเอง 9) ฉันมีวิชาเรียนที่ฉันเรียนชอบและเก่งมาก 10) ฉันมักจะค้นหาสิ่งที่สนใจด้วยตัวเองอยู่เสมอ 11) ปัจจุบันฉันค้นพบวิธีการหารายได้เป็นของตนเอง 12) ฉันค้นพบงานที่ฉันอยากทำในอนาคต

กรอบการประเมิน	พฤติกรรมที่คาดหวัง	ร่างข้อคำถาม
<p><b>2. จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind)</b> เป็นการรับข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่ง นำมาทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลโดยปราศจากอคติ และผสมผสานให้กลายเป็นข้อมูลใหม่ที่มีความหมายต่อทั้งตัวผู้สังเคราะห์และผู้คนอื่น ๆ</p> <p>ช่วงเวลาของการพัฒนา: เริ่มต้นในวัยเด็กในสภาพแวดล้อมที่ดีที่สุด และมีการไตร่ตรองมากขึ้นตามวัย และดำเนินไปอย่างต่อเนื่องด้วยการสั่งสมความรู้ใหม่ที่มีการแยกแยะและจัดระเบียบ จิตสังเคราะห์เทียม: การเลือกข้อมูลตามอำเภอใจอย่างสะเปะสะปะมีการบูรณาการที่ไม่ผ่านการพิจารณาอย่างรอบคอบไม่ว่าจะโดยตนเองหรือโดยผู้ทรงความรู้ท่านอื่นๆ มีการอบการจัดระเบียบที่ไม่เหมาะสม ขาดการจัดระเบียบความคิด</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) คิดได้ว่าสิ่งใดเป็นสิ่งที่ดีและไม่ดี</li> <li>2) รู้จักหน้าที่ของตนเอง</li> <li>3) ได้รับความสามารถของตนและถ่ายทอดให้คนอื่นได้</li> <li>4) จัดลำดับความสำคัญของสิ่งต่าง ๆ ได้</li> <li>5) รับผิดชอบต่อตนเองในการลงมือทำ</li> <li>6) สามารถสรุปข้อมูลและนำเสนอได้อย่างเข้าใจ</li> <li>7) ประเมินสิ่งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม</li> <li>8) คิดไตร่ตรองถึงข้อดีข้อจำกัดก่อนตัดสินใจลงมือทำ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ฉันทำหน้าที่ของตนเองอย่างเต็มที่</li> <li>2) ฉันมีหน้าที่รับผิดชอบในทุกวัน</li> <li>3) ฉันเลือกทำสิ่งที่สำคัญก่อนเสมอ</li> <li>4) ฉันสรุปความรู้ที่เรียนได้ด้วยตนเอง</li> <li>5) ฉันสามารถตัดสินใจทำในสิ่งที่ถูกต้องเสมอ</li> <li>6) ฉันสามารถบอกว่าจะอะไรเป็นสิ่งที่ดี</li> <li>7) ฉันแชร์ข้อมูลที่น่าเชื่อถือในสังคมออนไลน์</li> <li>8) ฉันจะเพิกเฉยกับข่าวที่ไม่แน่ใจว่าจริงหรือไม่</li> <li>9) ฉันสามารถเลือกอ่านข้อมูลจากแหล่งที่น่าเชื่อถือได้</li> <li>10) ฉันคิดแยกแยะระหว่างสิ่งที่ถูกและผิดได้</li> <li>11) ฉันคิดทบทวนทุกครั้งก่อนโพสต์ข้อความบนสื่อสังคมออนไลน์</li> </ol>
<p><b>3. จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind)</b> เป็นการผลิตความคิดใหม่ ๆ พร้อมทั้งตั้งคำถามที่แตกต่างไปจากเดิม และกำเนิดเป็นวิธีการคิดที่สดใหม่</p> <p>ช่วงเวลาของการพัฒนา: เริ่มพัฒนาตั้งแต่วัยเด็ก ได้รับการท้าทายต่อสิ่งที่เคย ปฏิบัติกันมาหรืออย่างน้อยก็ต่อความรู้ความชำนาญและวิธีการคิดสังเคราะห์ที่มีอยู่เดิม</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) มีความคิดนอกกรอบ</li> <li>2) มีความคิดแปลกใหม่</li> <li>3) มีความสามารถในการเสนอความคิดของตนเอง</li> <li>4) สามารถนำความรู้มาสร้างสรรค์ผลงาน</li> <li>5) เปลี่ยนความคิดหรือการทำงานแบบเดิมสู่การทำงานแบบใหม่</li> <li>6) ยอมรับการเปลี่ยนแปลงอย่างมีเหตุผล</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ฉันมักจะคิดไม่เหมือนเพื่อน</li> <li>2) ฉันจะนำเสนอความคิดใหม่ ๆ ในชั้นเรียน</li> <li>3) ฉันสร้างสรรค์ผลงานใหม่ๆ</li> <li>4) ฉันคิดวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง</li> <li>5) ฉันจะยึดความคิดของตนเองก่อนเสมอ</li> <li>6) ฉันไม่ชอบเสนอความคิดเห็นให้ผู้อื่นรู้</li> <li>7) ฉันไปเรียนทุกวันตามหน้าที่</li> <li>8) ฉันนำความรู้จากการเรียนไปสร้างผลงานของตนเอง</li> <li>9) ฉันไม่สนใจความคิดเห็นของเพื่อน</li> </ol>

กรอบการประเมิน	พฤติกรรมที่คาดหวัง	ร่างข้อคำถาม
<p><b>4. จิตเคารพ (Respectful Mind)</b> เป็นการยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคลและระหว่างกลุ่ม ความพยายามที่จะเข้าใจผู้อื่นและหาวิธีที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วงเวลาของการพัฒนาควรทำให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยตั้งแต่เกิด ทั้งในโรงเรียนที่ทำงาน ในสื่อต่าง ๆ นอกจากนี้คนที่เป็นตัวแบบหรือตัวแบบ (ทั้งทางบวกและทางลบ) ก็เป็นสิ่งสำคัญ จิตเคารพเทียม : แสดงให้เห็นถึงความอดกลั้นเพียงเล็กน้อย ไม่พยายามที่จะทำความเข้าใจหรือทำงานร่วมกับผู้อื่นให้ได้ อย่างราบรื่น ให้ความเคารพต่อคนที่มีความสามารถหรือสถานภาพสูงกว่าเท่านั้น และดูหมิ่นเหยียดหยาม ล้อเลียน หรือเพิกเฉยต่อคนที่อ่อนด้อยกว่ามีปฏิกริยาตอบกลับต่อกลุ่มโดยไม่คำนึงถึงคุณสมบัติที่เฉพาะเจาะจงของตัวบุคคล</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) มีจุดยืนเป็นของตนเอง</li> <li>2) ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น</li> <li>3) มีความเป็นผู้นำและผู้ตาม</li> <li>4) ให้เกียรติและเคารพผู้อื่น</li> <li>5) ชื่นชมความคิดหรือผลงานของผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์</li> <li>6) ปรับตัวเข้ากับผู้อื่นได้</li> <li>7) รับรู้และเข้าใจความต้องการของตนเอง</li> <li>8) เคารพความคิดและการตัดสินใจของผู้อื่น</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ฉันรู้ว่าตัวเองเก่งเรื่องอะไร</li> <li>2) ฉันให้เกียรติเพื่อนเสมอ</li> <li>3) ฉันเป็นผู้นำที่ดี</li> <li>4) ฉันรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</li> <li>5) ฉันเสนอความเห็นกับกลุ่มอย่างมีเหตุผล</li> <li>6) ฉันเชื่อว่าทุกคนตัดสินใจมาอย่างดีแล้ว</li> <li>7) ฉันไม่ชอบความคิดเห็นของเพื่อน</li> <li>8) ฉันไม่เห็นด้วยกับความคิดเห็นของครู</li> <li>9) ฉันจะโต้แย้งความคิดเห็นของผู้อื่นตามความคิดของตนเอง</li> <li>10) ฉันสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนได้เป็นอย่างดี</li> <li>11) ฉันสบายใจที่จะทำงานคนเดียว</li> <li>12) ฉันเชื่อว่าทุกคนมีความคิดที่แตกต่างกัน</li> <li>13) ฉันรับรู้ว่าครูหวังดีกับนักเรียน</li> <li>14) ครูเป็นต้นแบบในการทำดีของฉัน</li> <li>15) ฉันรับฟังพ่อแม่</li> <li>16) ฉันปฏิบัติตามคำสอนของพ่อแม่</li> <li>17) ฉันมีความเห็นต่างกับคำสอนของครู</li> <li>18) ฉันเสนอความเห็นของตนเองหลังจากที่พ่อแม่หรือครูสอน</li> <li>19) ฉันไม่เห็นด้วยกับการสอนของครูแต่ไม่แสดงความเห็น</li> </ol>
<p><b>5. จิตจริยธรรม (Ethical Mind)</b> เป็นคุณลักษณะสำคัญเชิงนามธรรมของบทบาทในหน้าที่การงานและบทบาทของการเป็นพลเมือง รวมทั้งการถือปฏิบัติอย่างเสมอต้นเสมอปลาย เพื่อให้เกิดผลงานที่ดี และเป็นพลเมืองที่ดี ช่วงเวลาของการพัฒนาเกิดขึ้นเมื่อคนเกิดแนวความคิดเชิงนามธรรมเกี่ยวกับบทบาทของตนในฐานะที่เป็นคนทำงานและเป็นพลเมืองที่ดี แสดงพฤติกรรมตามแนวทางจริยธรรมที่เป็นคุณลักษณะเด่นชัด</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) รับรู้หน้าที่ของตนเอง</li> <li>2) รับรู้การตัดสินใจของตนเองภายใต้บรรทัดฐานของสังคม</li> <li>3) ไม่ทำผิดกฎหมาย กฎระเบียบของโรงเรียน</li> <li>4) มีจิตอาสาเพื่อผู้อื่น</li> <li>5) ทำตนให้เป็นประโยชน์ต่อผู้อื่น</li> <li>6) สนับสนุนการทำความดีหรือสิ่งที่ถูกต้อง</li> <li>7) มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ฉันไม่เคยทำผิดกฎของโรงเรียน</li> <li>2) ฉันช่วยเหลือครูตามที่จะสามารถทำได้</li> <li>3) ฉันช่วยเหลือเพื่อนอยู่เสมอ</li> <li>4) ฉันให้เพื่อนลอกการบ้าน</li> <li>5) ฉันเคยลอกข้อสอบเพื่อน</li> <li>6) ฉันให้เพื่อนช่วยทำงานส่งครู</li> <li>7) ฉันให้พ่อแม่ทำการบ้านส่งครู</li> <li>8) ฉันรักษาสีติของตนเองเสมอ</li> <li>9) ฉันไม่ต้องรับผิดชอบในสิ่งที่ไม่ได้ทำ</li> <li>10) ฉันรับผิดชอบเมื่อรู้ว่าทำผิด</li> <li>11) ฉันช่วยเหลือคนอื่นเท่าที่จะทำได้</li> <li>12) ฉันทำตามคนส่วนใหญ่โดยไม่ถามอะไร</li> <li>13) ฉันจะคิดถึงความถูกต้องก่อนลงมือทำ</li> </ol>

สรุปผลการพัฒนากรอบการวัด คณะผู้วิจัยได้สรุปความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิเป็นนิยามศัพท์เพื่อเป็นกรอบในการร่างข้อคำถาม สรุปได้ดังนี้

1) **จิตชำนาญการ (Disciplined Mind)** เป็นความรู้ ความสามารถ และทักษะเชิงวิชาการโดยการนำความรู้มาบูรณาการ ประยุกต์ใช้ในการเรียนหรือการฝึกปฏิบัติ ได้แก่ การเรียนรู้ การพัฒนาการเรียนของตนเอง การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่ผู้เรียนรับรู้ความสามารถของตนเองและมีพฤติกรรมแสดงออกให้ผู้อื่นรับรู้ได้

2) **จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind)** เป็นการรับข้อมูลจากการเรียนในชั้นเรียน และการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้วสามารถประเมินความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูลได้ สามารถนำมาแยกประเด็นและนำเสนอเป็นข้อมูลตามแนวทางของตนเองได้ มีการคิดแยก จัดหมวดหมู่ได้อย่างมีหลักการ

3) **จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind)** เป็นการนำเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากเดิมหรือแตกต่างจากกลุ่ม ค้นพบวิธีการเรียน การทำงานแบบใหม่ ผลิตผลงานหรือชิ้นงานเชิงประจักษ์ในรูปแบบของผลงาน ชิ้นงาน โครงการงาน งานเขียน การทดลอง หรือผลงานบูรณาการ

4) **จิตเคารพ (Respectful Mind)** เป็นการแสดงออกที่เป็นการยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือกลุ่ม เข้าใจและปรับตัวในการทำงานร่วมกับเพื่อน ครู และผู้อื่นอย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน มีความอดทนอดกลั้นและเพียรพยายามที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นให้สำเร็จตามเป้าหมาย รักษาสิทธิและหน้าที่ของตนเอง และไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น

5) **จิตจริยธรรม (Ethical Mind)** เป็นการแสดงออกในหน้าที่การงานและบทบาทของการเป็นพลเมืองที่ดี ปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบของโรงเรียน ชั้นเรียน และกลุ่มตามความถูกต้องเหมาะสม มีความคิดที่ถูกต้องตามบรรทัดฐานของโรงเรียนและสังคม มีมารยาทในการพูด การแสดงออกที่เหมาะสมตามสถานการณ์

จากนิยามศัพท์และพฤติกรรมที่คาดหวังได้จัดทำเป็นแบบวัดจำนวน 5 ด้าน 75 ข้อ รายละเอียดดังภาคผนวก ค

การกำหนดกรอบจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตเป็นการกำหนดกรอบร่วมกับกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์ร่วมกับกลุ่มที่คาดว่าจะเป็นผู้ใช้งานในอนาคต เนื่องจากแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในประเทศไทยยังมิได้มีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ยังไม่มีแบบวัดฉบับภาษาไทยที่เป็นมาตรฐานที่นำไปใช้ได้ รวมถึงยังไม่มีเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน ดังนั้น ในการพัฒนาแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในครั้งนี้จึงเป็นการพัฒนากรอบและข้อคำถามเฉพาะกลุ่ม และหาคุณภาพจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่างจำนวน 300 คน เพื่อให้ได้เกณฑ์คะแนนของกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการแปลผลเบื้องต้น โดยแบ่งการแปลผลเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับดี ระดับปานกลาง และระดับควรได้รับการพัฒนา ซึ่งการแปลผลแบ่งเป็นช่วงคะแนนอันตรภาคชั้น จากคะแนนเต็มแล้วคำนวณเป็น

ร้อยละ ต่ำกว่าร้อยละ 33 คือระดับควรพัฒนา คะแนน ระหว่าง 33-67 คือระดับปานกลาง และคะแนนมากกว่าร้อยละ 67 ขึ้นไป เป็นระดับดี

## 1.2 ผลการพัฒนาแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.2.1 ผลการพัฒนาแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

แบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ลักษณะและผลการพัฒนาแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตฯ เป็นแบบวัดแบบ 2 ตัวเลือก ตอบเห็นด้วย/เคยกระทำ และไม่เห็นด้วย/ไม่เคยกระทำ แบ่งแบบวัดเป็น 5 ด้าน ด้านละ 15 ข้อ จำนวน 75 ข้อ เพื่อใช้ในการประเมินผล แต่ในการสร้างเป็นแบบวัดดิจิทัลนำข้อคำถามมาละกันเพื่อป้องกันการคาดเดาจากผู้ใช้งาน (รายละเอียดดังภาคผนวก ค)

เกณฑ์คะแนนของกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการแปลผลเบื้องต้น โดยแบ่งการแปลผลเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับดี ระดับปานกลาง และระดับควรได้รับการพัฒนา ซึ่งการแปลผลแบ่งเป็นช่วงคะแนนอันตรายภาคขึ้น จากคะแนนเต็มแล้วคำนวณเป็นร้อยละ ต่ำกว่าร้อยละ 33 คือระดับควรพัฒนา คะแนน ระหว่าง 33-67 คือระดับปานกลาง และคะแนนมากกว่าร้อยละ 67 ขึ้นไป เป็นระดับดี

1.2.2 ผลการนำแบบวัดไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพ และหาค่าคะแนนปกติ แสดงดังตาราง 3 ถึง ตาราง 10

ตาราง 3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบวัด จำแนกตามสังกัดโรงเรียน (n = 300)

สังกัด	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ
สำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน	100	33.33
สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร	100	33.33
สำนักงานการศึกษาเอกชน	100	33.33
รวม	300	100.00

จากตารางพบว่า ผู้ตอบแบบวัดจำนวนทั้งสิ้น 300 คน จาก 3 สังกัด ได้แก่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานการศึกษาเอกชน และสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร คิดเป็นร้อยละ 33.33

ตาราง 4 จำนวนและร้อยละระดับชั้นของผู้ตอบแบบวัด จำแนกตามระดับชั้นเรียน

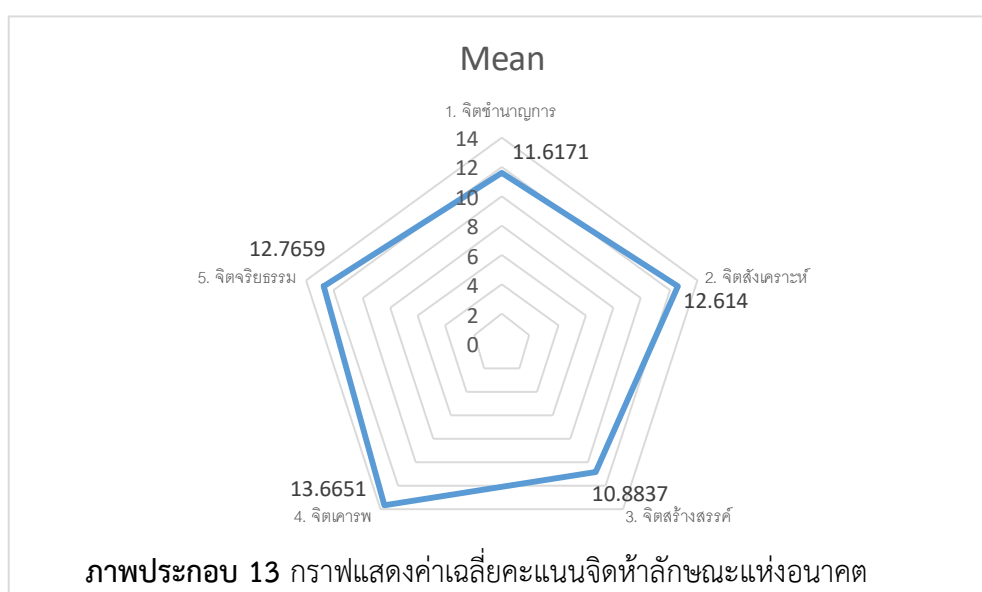
ระดับการศึกษา	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	106	35.33
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	117	39.00
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	77	25.67
รวม	300	100.00

จากตารางพบว่า จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มากที่สุด จำนวน 117 คน คิดเป็นร้อยละ 39.00

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (n = 300)

จิตห้าลักษณะแห่งอนาคต	Mean	SD
1. จิตชำนาญการ (Disciplined Mind)	11.62	3.37
2. จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind)	12.61	2.42
3. จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind)	10.88	3.57
4. จิตเคารพ (Respectful Mind)	13.66	1.86
5. จิตจริยธรรม (Ethical Mind)	12.76	2.28
ค่าเฉลี่ย	61.55	10.97

จากตาราง พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 61.55 (SD=10.97) เมื่อพิจารณาคะแนนรายด้าน พบว่า จิตเคารพมีคะแนนสูงที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.67 (SD=1.86) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยรายด้านน้อยที่สุด ได้แก่ จิตสร้างสรรค์โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.88 (SD=3.57)



ตาราง 6 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ คะแนนจิตทำ  
ลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย  
ด้านจิตชำนาญการ (Disciplined Mind) (n = 300)

จิตชำนาญการ (Disciplined Mind)	Mean	SD	r	t
1) ฉันรับรู้ดีว่าความรู้ที่เรียนมานำไปสร้างประโยชน์ให้กับตนเองได้	.89	.31	.93	.000
2) ฉันมีแนวคิดในการนำความรู้ไปต่อยอดอาชีพของตนเองได้	.87	.33	.93	.000
3) ฉันรับรู้ในความเชี่ยวชาญของตนเอง	.81	.40	.93	.000
4) ฉันรู้ว่าฉันชอบหรือสนใจเรียนรู้เรื่องใดเป็นพิเศษ	.85	.36	.93	.000
5) ฉันค้นพบวิธีการสร้างความเชี่ยวชาญให้กับตนเอง	.79	.41	.93	.000
6) ฉันมีวิธีการค้นหาความสนใจของตนเอง	.85	.36	.93	.000
7) ฉันรู้ว่าจะทำอาชีพอะไรในอนาคต	.70	.46	.93	.000
8) ฉันรู้ว่าฉันเก่งเรื่องอะไร	.76	.43	.93	.000
9) ฉันค้นพบความสามารถพิเศษของตนเอง	.68	.47	.93	.000
10) ฉันนำความรู้จากหลายวิชามารวมกันสร้างสรรค์ผลงานของตนเองได้	.72	.45	.93	.000
11) ฉันไม่รู้เลยว่าเป้าหมายในชีวิตของฉันคืออะไร	.56	.50	.93	.001
12) ฉันนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี	.77	.42	.93	.000
13) ฉันแสดงความสามารถให้ทุกคนรับรู้ความถนัดของฉัน	.72	.45	.93	.000
14) ฉันรับรู้วิธีการเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง	.88	.33	.93	.000
15) ฉันรับรู้ความสามารถของตนและถ่ายทอดให้คนอื่นได้	.77	.42	.93	.000

จากตารางพบว่า ข้อคำถามด้านจิตชำนาญการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดสามลำดับแรก ได้แก่ ฉันรับรู้ดีว่าความรู้ที่เรียนมานำไปสร้างประโยชน์ให้กับตนเองได้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .89 (SD=.31) ลำดับรองลงมา ฉันรับรู้วิธีการเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .88 (SD=.33) และ ฉันมีแนวคิดในการนำความรู้ไปต่อยอดอาชีพของตนเองได้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .87 (SD=.33) ส่วนข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ฉันไม่รู้เลยว่าเป้าหมายในชีวิตของฉันคืออะไร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .56 (SD=.50)

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ คะแนนจิตทำ  
ลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย  
ด้านจิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind) (n = 300)

จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind)	Mean	SD	r	t
1) ฉันคิดเองเป็นว่าอะไรคือสิ่งที่ดีและอะไรคือสิ่งที่ไม่ดี	.97	.16	.93	.000
2) ฉันมีวิธีการวางแผนชีวิตของตนเองได้อย่างดี	.79	.41	.93	.000
3) ฉันสามารถจัดลำดับความสำคัญของสิ่งต่าง ๆ ได้	.87	.34	.93	.000
4) ฉันสามารถสรุปข้อมูลและนำเสนอให้คนอื่นเข้าใจได้	.79	.41	.93	.000
5) ฉันสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ตามข้อเท็จจริงที่ปรากฏได้อย่างเหมาะสม	.88	.32	.93	.000
6) ฉันสามารถคิดไตร่ตรองถึงข้อดี ข้อเสียก่อนตัดสินใจลงมือทำได้	.91	.28	.93	.000
7) ฉันเลือกทำสิ่งที่สำคัญก่อนเสมอ	.86	.34	.93	.000
8) ฉันสามารถตัดสินใจทำในสิ่งที่ถูกต้องเสมอ	.79	.41	.93	.000
9) ฉันเลือกแชร์เฉพาะข้อมูลที่เชื่อถือได้ในสังคมออนไลน์	.90	.30	.93	.000
10) ฉันไม่สนใจกับข่าวที่ไม่แน่ใจว่าจริงหรือไม่	.69	.46	.93	.000
11) ฉันเลือกอ่านข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้	.93	.26	.93	.000
12) ฉันคิดแยกแยะระหว่างสิ่งที่ถูกและผิดได้	.96	.20	.93	.000
13) ฉันรับรู้และลงมือกระทำตามเป้าหมายของตนเอง	.90	.30	.93	.000
14) ฉันคิดทบทวนถึงผลกระทบต่อการใช้โซเชียลมีเดียก่อนทุกครั้ง	.91	.29	.93	.000
15) ฉันสามารถจัดการแยกแยะข้อมูลของตนเองได้อย่างเป็นระบบ	.47	.50	.93	.000

จากตารางพบว่า ข้อคำถามด้านจิตสังเคราะห์ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดสามลำดับแรก ได้แก่ ฉันคิดเองเป็นว่าอะไรคือสิ่งที่ดีและอะไรคือสิ่งที่ไม่ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .97 (SD=.16) ลำดับรองลงมา ฉันเลือกอ่านข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .93 (SD=.26) และฉันสามารถคิดไตร่ตรองถึงข้อดี ข้อเสียก่อนตัดสินใจลงมือทำได้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .91 (SD=.28) ส่วนข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ฉันสามารถจัดการแยกแยะข้อมูลของตนเองได้อย่างเป็นระบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .47 (SD=.50)

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ คะแนนจิตทำ  
ลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย  
ด้านจิตสร้างสรรค์ (Creating Mind) (n = 300)

จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind)	Mean	SD	r	t
1) ฉันมักจะมีแนวคิดเป็นของตนเอง	.94	.24	.93	.000
2) ฉันจะนำเสนอความคิดใหม่ ๆ ในชั้นเรียน	.59	.49	.93	.000
3) ฉันชอบสร้างสรรค์ผลงานใหม่ ๆ	.74	.44	.93	.000
4) ฉันมักนำความรู้จากการเรียนไปสร้างผลงานของ ตนเอง	.74	.44	.93	.000
5) ฉันไม่สนใจความคิดเห็นเชิงสร้างสรรค์ของเพื่อน	.32	.47	.93	.000
6) ฉันมีความคิดนอกกรอบในเชิงสร้างสรรค์	.82	.39	.93	.000
7) ฉันสามารถนำความรู้มาสร้างสรรค์ผลงานที่แตกต่าง	.81	.39	.93	.000
8) ฉันเปลี่ยนความคิดหรือการทำงานแบบเดิมสู่การ ทำงานแบบใหม่	.83	.37	.93	.000
9) ฉันมักค้นหาวิธีการใหม่ที่ทำให้การเรียนดีขึ้น	.84	.37	.93	.000
10) ฉันไม่ชอบทำอะไรที่ซ้ำซากจำเจ	.82	.39	.93	.000
11) ฉันเคยนำเสนอผลงานหรือนวัตกรรมของตนเอง	.66	.47	.93	.000
12) ฉันมีแนวความคิดที่จะผลิตชิ้นงานของตนเอง	.76	.43	.93	.000
13) ฉันสามารถทำโครงการที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง	.71	.45	.93	.000
14) ฉันไม่ชอบเสนอความคิดเห็นให้ผู้อื่นรับรู้	.54	.50	.93	.000
15) ฉันนำความรู้จากการเรียนหรือการค้นคว้ามาบูรณา การสร้างเป็นผลงานใหม่ได้	.77	.42	.93	.000

จากตารางพบว่า ข้อคำถามด้านจิตสร้างสรรค์ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดสามลำดับแรก ได้แก่ ฉัน  
มักจะมีแนวคิดเป็นของตนเองค่าเฉลี่ยเท่ากับ .94 (SD=.24) ลำดับรองลงมา ฉันมักค้นหาวิธีการใหม่  
ทำให้การเรียนดีขึ้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .84 (SD=.37) และฉันเปลี่ยนความคิดหรือการทำงานแบบเดิม  
สู่การทำงานแบบใหม่ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .83 (SD=.38) ส่วนข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ฉันไม่  
สนใจความคิดเห็นเชิงสร้างสรรค์ของเพื่อน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .32 (SD=.47)

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ คะแนนจิตทำ  
ลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย  
ด้านจิตเคารพ (Respectful Mind) (n = 300)

จิตเคารพ (Respectful Mind)	Mean	SD	r	t
1) ฉันมีจุดยืนเป็นของตนเอง	.94	.23	.93	.000
2) ฉันไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น	.95	.22	.93	.000
3) ฉันมีความเป็นผู้นำและผู้ตาม	.93	.26	.93	.000
4) ฉันให้เกียรติและเคารพผู้อื่น	.96	.19	.93	.000
5) ฉันชื่นชมความคิดหรือผลงานของผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	.99	.12	.93	.000
6) ฉันสามารถปรับตัวเข้ากับผู้อื่นได้	.92	.28	.93	.000
7) ฉันรับรู้และเข้าใจความต้องการของตนเอง	.93	.25	.93	.000
8) ฉันให้ความเคารพความคิดและการตัดสินใจของผู้อื่น	.97	.18	.93	.000
9) ฉันสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนได้เป็นอย่างดี	.94	.24	.93	.000
10) ฉันสบายใจที่จะทำงานคนเดียว	.77	.42	.93	.000
11) ฉันเคารพความคิดเห็นของผู้นำกลุ่มเสมอ	.58	.49	.93	.000
12) ฉันเสนอความเห็นในกลุ่มได้อย่างมีเหตุผล	.92	.27	.93	.000
13) ฉันเชื่อว่าทุกคนมีเหตุผลของตนเอง	.98	.15	.93	.000
14) ฉันรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างสงบ	.96	.19	.93	.000
15) ฉันสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี	.94	.24	.93	.000

จากตารางพบว่า ข้อคำถามด้านจิตเคารพที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดสามลำดับแรก ได้แก่ ฉันชื่นชมความคิดหรือผลงานของผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .98 (SD=.12) ลำดับรองลงมา ฉันเชื่อว่าทุกคนมีเหตุผลของตนเอง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .98 (SD=.15) และฉันให้ความเคารพความคิดและการตัดสินใจของผู้อื่น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .97 (SD=.18) ส่วนข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ฉันเคารพความคิดเห็นของผู้นำกลุ่มเสมอ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .58 (SD=.49)

ตาราง 10 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ คะแนนจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านจิตจริยธรรม (Ethical Mind) (n=300)

จิตจริยธรรม (Ethical Mind)	Mean	SD	r	t
1) ฉันรับรู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง	.93	.26	.93	.000
2) ฉันสามารถตัดสินใจภายใต้บรรทัดฐานของสังคม	.90	.30	.93	.000
3) ฉันไม่ทำผิดกฎหมาย	.93	.25	.93	.000
4) ฉันมีจิตอาสาเพื่อผู้อื่น	.89	.31	.93	.000
5) ฉันทำตนให้เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม	.91	.28	.93	.000
6) ฉันรักษาสีทธิของตนเองเสมอ	.94	.24	.93	.000
7) ฉันจะคิดถึงความถูกต้องก่อนลงมือทำ	.95	.21	.93	.000
8) ฉันเคยให้เพื่อนลอกการบ้านส่งครู	.92	.27	.93	.000
9) ฉันพูดในสิ่งที่เป็นความจริงเสมอ	.74	.44	.93	.000
10) ฉันเคยพูดกลั่นแกล้งเพื่อน	.78	.41	.93	.000
11) ฉันเคยคัดลอกข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตมาส่งงานครู	.92	.27	.93	.000
12) ฉันรับผิดเมื่อรู้ว่าตนเองทำผิด	.96	.20	.93	.000
13) ฉันปฏิบัติตามกฎระเบียบของโรงเรียนอย่างเคร่งครัด	.74	.44	.93	.000
14) ฉันเตือนเพื่อนที่พยายามทำผิดระเบียบของโรงเรียน	.72	.45	.93	.000
15) ฉันจะทำตามกลุ่มเพื่อนแม้จะรู้ว่าเป็นสิ่งที่ผิด	.52	.50	.93	.000

จากตารางพบว่า ข้อคำถามด้านจิตจริยธรรมที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดสามลำดับแรก ได้แก่ ฉันรับผิดเมื่อรู้ว่าตนเองทำผิด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .96 (SD=.20) ลำดับรองลงมา ฉันจะคิดถึงความถูกต้องก่อนลงมือทำ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .95 (SD=.21) ฉันรักษาสีทธิของตนเองเสมอ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .94 (SD=.24) ส่วนข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ฉันจะทำตามกลุ่มเพื่อนแม้จะรู้ว่าเป็นสิ่งที่ผิด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .52 (SD=.50)

### 1.3 ค่าเกณฑ์ปกติ (Norms)

ค่าเกณฑ์ปกติของแบบวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคตฯ สร้างเกณฑ์ปกติโดยนำคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างไปคำนวณหาค่าคะแนนมาตรฐาน(Standard Scores) โดยใช้ค่าซีที่ถูกแปลง (Transformed Z-Score) แล้วนำมาแปลงเป็นค่า T ปกติ (T-Score) ผลพบว่า แบบวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคะแนนช่วงตั้งแต่ T21.24 ถึง T62.27

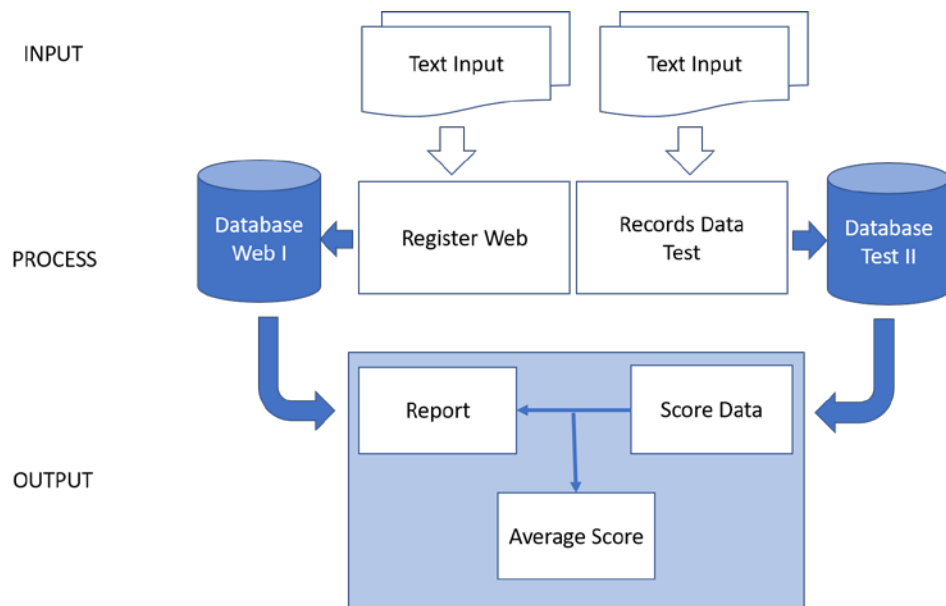
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบประเมินจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตใน  
ศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.1 ผลการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

2.1.1 โครงสร้างฐานข้อมูล

ระดับผู้ใช้งาน	นักเรียน	ครู	ผู้บริหาร	สทศ/ผู้ดูแลระบบ
ส่วนหน้า	ลงทะเบียน - ชื่อ-สกุล - โรงเรียน - สังกัด - กำหนดชื่อผู้ใช้งาน	รายงานผล - จำนวนนักเรียน - รายชื่อ - คะแนนรายบุคคล - คะแนนชั้นเรียน - คะแนนระดับ โรงเรียน	- คะแนนชั้นเรียน - คะแนนระดับ โรงเรียน	รายงานผล - จำนวนนักเรียน - รายชื่อ - คะแนนรายบุคคล - คะแนนชั้นเรียน - คะแนนระดับโรงเรียน - คะแนนระดับภูมิภาค - คะแนนระดับชาติ
ส่วนทดสอบ	1) จิตชำนาญการ (Disciplined Mind) 2) จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind) 3) จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind) 4) จิตเคารพ (Respectful Mind) 5) จิตจริยธรรม (Ethical Mind)	-	-	เพิ่มและแก้ไขข้อความ
ส่วนรายงานผล	คะแนนแยกตามรายการ	คะแนนแยกตาม รายการ - ระดับบุคคล - ระดับชั้นเรียน - ระดับโรงเรียน	คะแนนแยกตาม รายการ - ระดับบุคคล - ระดับชั้นเรียน - ระดับโรงเรียน	คะแนนแยกตามรายการ - ระดับบุคคล - ระดับชั้นเรียน - ระดับโรงเรียน - คะแนนระดับภูมิภาค - คะแนนระดับชาติ

### 2.1.2 การออกแบบแผนผังโครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชัน



ภาพประกอบ 14 แผนผังโครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชัน

โครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตหาลักษณะแบ่งโครงสร้างเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนข้อมูลนำเข้า (Input) ส่วนประมวลผล (Process) และส่วนแสดงผล (Output)

1) ส่วนข้อมูลนำเข้า (Input) เป็นส่วนของการบันทึกข้อมูลลงระบบฐานข้อมูลโดยแยกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูล ผู้บริหารและครู ส่วนที่ 2 ข้อมูลนักเรียนหรือผู้ทำแบบวัด โดยนักเรียนหรือผู้ทำแบบวัดจะต้องลงทะเบียนก่อน เพื่อใช้ข้อมูลในการแสดงผล ดังภาพประกอบ

5 Mind Test

แบบทดสอบ ตารางข้อมูลคะแนน ข้อมูลโครงการ คู่มือการใช้งาน **ลงทะเบียน** ออกจากระบบ เข้าสู่ระบบ

### กรุณารอกข้อมูลเพื่อลงทะเบียน

\*Username

\*Email

\*First Name

\*Last Name

\*Password

\*Confirm Password

**Register** Login

ภาพประกอบ 15 ภาพแสดงข้อมูลการลงทะเบียนของครูและผู้ใช้งาน

กรุณารอกข้อมูลให้ครบถ้วน

ชื่อ นามสกุล

e-mail

สถานฯ ครู/นักวิชาชีพ/ผู้บริหาร


ชื่อโรงเรียนฯ

จังหวัด

ระดับชั้นฯ ๓4-6

สังกัด สพฐ/สช/กทผ/อว

**เข้าสู่ระบบ**



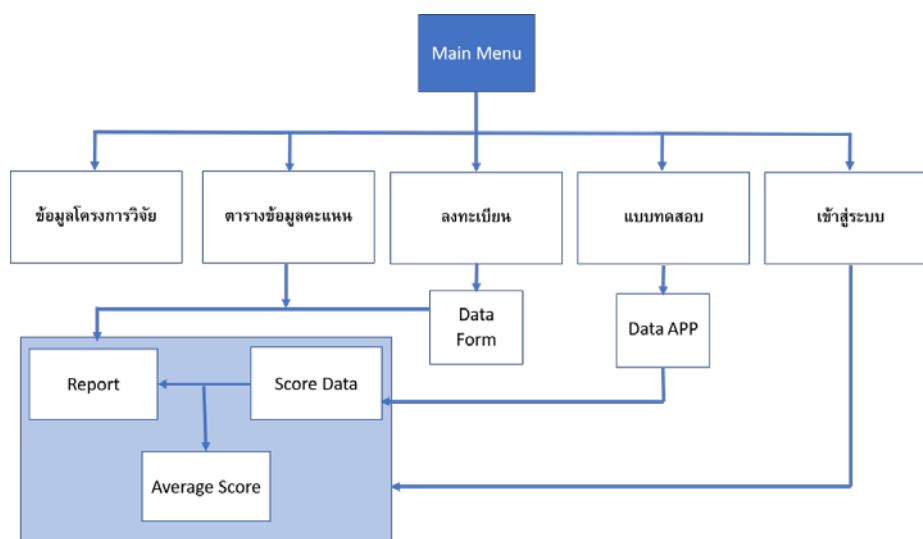
ภาพประกอบ 16 ภาพแสดงข้อมูลการลงทะเบียนของนักเรียนและผู้ทำแบบวัด

2) ส่วนประมวลผล (Process) เป็นส่วนนำข้อมูลจากการทำแบบวัดไปคำนวณค่าคะแนนโดยคณะผู้วิจัยได้แบ่งชุดคำถามออกเป็น 5 ชุด คละกัน 5 ด้าน ได้แก่ 1. จิตชำนาญการ (Disciplined Mind) 2. จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind) 3. จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind) 4. จิตเคารพ (Respectful Mind) และ 5. จิตจริยธรรม (Ethical Mind) โดยเรียงลำดับแบบสุ่มแบ่งเป็นชุดละ 15 ข้อ รวม 75 ข้อ และบันทึกไว้บนระบบฐานข้อมูล

3) ส่วนแสดงผล (Output) แบ่งการแสดงผลเป็น 2 ได้แก่ การแสดงผลในส่วนของผู้ทำแบบวัด แบ่งตามกรอบจิตห้าลักษณะและและนำข้อมูลมาเชื่อมโยงกันเพื่อรายงานผลภาพรวม โดยหน้าเว็บไซต์แสดงผลค่าเฉลี่ยทั้งหมดของผู้ตอบแบบวัด

### 2.1.3 ออกแบบแผนผังเว็บไซต์เว็บแอปพลิเคชัน

คณะผู้วิจัยนำโครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะมาออกแบบเป็นแผนผังเว็บไซต์เพื่อนำไปพัฒนาบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังภาพประกอบ 17



ภาพประกอบ 17 แผนผังเว็บไซต์เว็บแอปพลิเคชัน


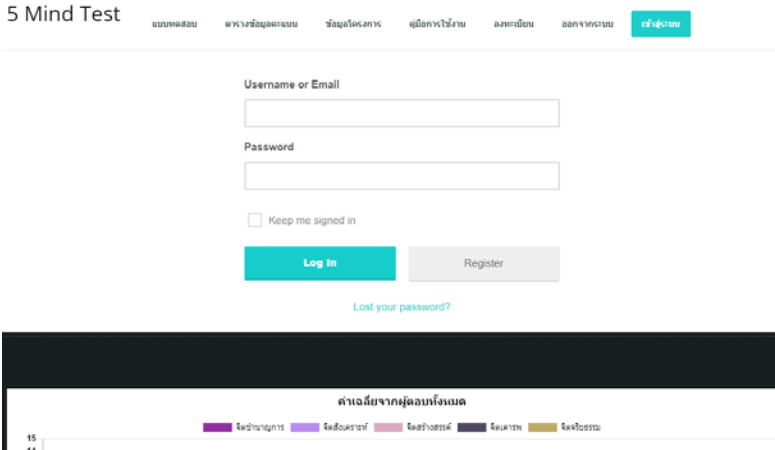
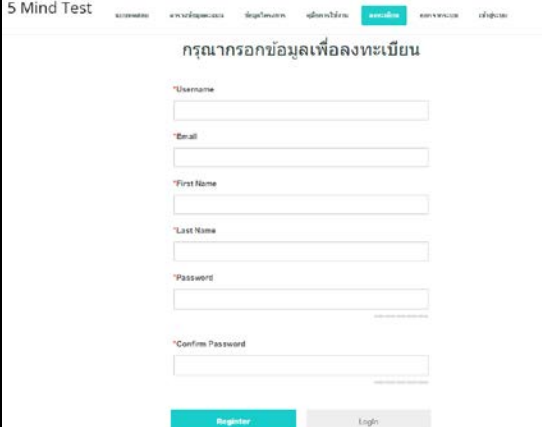
หน้าเว็บไซต์ประกอบด้วยเมนูหลัก (Main Menu) 5 เมนู ได้แก่ ข้อมูลโครงการวิจัย ตารางข้อมูลคะแนน ลงทะเบียน แบบทดสอบ และเข้าสู่ระบบ

- 1) หน้าข้อมูลโครงการวิจัยเป็นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวิจัย นโยบายศัพท์ และการติดต่อผู้ดูแลระบบ
- 2) ตารางข้อมูลคะแนนเป็นส่วนของผู้บริหาร ครู ผู้ดูแลระบบและผู้ได้รับสิทธิ์ให้เข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของนักเรียนและผู้ทำแบบวัด
- 3) ลงทะเบียนเป็นการบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของผู้บริหาร ครูและผู้ใช้งานเพื่อขอสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล


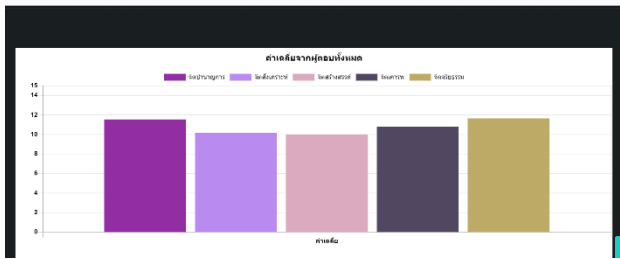
4) แบบทดสอบเป็นการเข้าทำแบบวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ ๒๑ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

5) เข้าสู่ระบบ เป็นส่วนของผู้ที่ลงทะเบียนไว้แล้วและต้องการเข้าถึงข้อมูลครั้งต่อไป

2.1.4 ออกแบบหน้าจอ หลังจากได้โครงสร้างข้อมูล หน้าเว็บไซต์ และฐานข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บแล้ว คณะผู้วิจัยดำเนินการออกแบบหน้าจอเว็บแอปพลิเคชัน

หน้าจอ	การดำเนินการ
	<p>ลงทะเบียนเข้าใช้งานที่ <a href="http://5mindtest.net/">http://5mindtest.net/</a></p>
	<p>การลงทะเบียนเข้าใช้งาน</p>
	<p>การบันทึกข้อมูลและกำหนดรหัสผ่าน</p>

หน้าจอ	การดำเนินการ
 <p>คำชี้แจง</p> <p>แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของภาคการศึกษาปีที่ 21 ศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุณากดปุ่มเลือก</p> <p>เห็นด้วย/เคยกระทำ    ไม่เห็นด้วย/ไม่เคยกระทำ</p> <p>ตามการแสดงออกหรือความคิดเห็นของท่านของท่าน หรือสมมติว่ากดปุ่ม <b>PLAY!</b></p>	<p>การเข้าทำแบบทดสอบ</p>
 <p>กรณากดปุ่มของข้อมูลให้ครบถ้วน</p> <p>ชื่อ นามสกุล</p> <p>อีเมล</p> <p>สถานศึกษา/โรงเรียน/ผู้บริหาร</p> <p>ชื่อโรงเรียน</p> <p>จังหวัด</p> <p>ระดับชั้น ๙-๑๒</p> <p>สังกัด สพฐ./สช./กศน./อว</p> <p>เข้าสู่ระบบ</p>	<p>การบันทึกข้อมูลผู้ทำ แบบทดสอบ</p>
 <p>5 Mind Test</p> <p>ทำไป ๑๑ / 75 ข้อ</p> <p>ฉันรับรู้ดีว่าความรู้ที่เรีัยรมา ทำไปสร้างประโยชน์ให้กับ ตัวเองได้</p> <p>เห็นด้วย/เคยกระทำ    ไม่เห็นด้วย/ไม่เคยกระทำ</p>	<p>เริ่มทำแบบทดสอบ</p>
 <p>5 Mind Test</p> <p>จบชุดคำถาม</p> <p>ขอขอบคุณที่ให้ข้อมูล กรุณากดปุ่มเพื่อ ส่งข้อมูลไปประมวลผล</p> <p>ส่งข้อมูล</p>	<p>ส่งคะแนนการทดสอบ</p>

หน้าจอ	การดำเนินการ
	แจ้งผลคะแนน
	แสดงค่าเฉลี่ยของผู้เข้าทำแบบทดสอบทั้งหมด

## 2.2 ผลการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันฯ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (ภาคผนวก ก) ผลการประเมินคุณภาพแสดงดังตาราง 11 – 16

ตาราง 11 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน จิตห้าลักษณะแห่งอนาคต โดยผู้เชี่ยวชาญในภาพรวม (N = 5)

การประเมินคุณภาพ	Mean	SD	การแปลผล
ด้านความสะดวกในการใช้งาน	4.60	0.16	มากที่สุด
ด้านการออกแบบหน้าจอ	4.32	0.36	มาก
ด้านการนำเสนอข้อมูล	4.50	0.71	มาก
ด้านการกำหนดสิทธิ์	4.30	0.48	มาก
ด้านการนำไปใช้งาน	4.00	0.35	มาก

จากตารางพบว่า ด้านความสะดวกในการใช้งานมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 (SD=0.16) ในด้านการออกแบบหน้าจอ ด้านการนำเสนอข้อมูล ด้านการกำหนดสิทธิ์ และด้านการนำไปใช้มีค่าคะแนนในระดับมาก แต่ด้านที่มีค่าคะแนนน้อยที่สุดคือ ด้านการนำไปใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (SD=0.35)

ตาราง 12 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน  
จิตหาลักษณะแห่งอนาคต โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านความสะดวกในการใช้งาน (N = 5)

การประเมินคุณภาพ	Mean	SD	การแปลผล
การทำแบบประเมินสะดวก รวดเร็ว	4.80	.46	มากที่สุด
องค์ประกอบของหน้าจอจัดวางให้ใช้งานได้สะดวก	4.40	.89	มาก
การใช้งานของเว็บแอปพลิเคชันไม่ซับซ้อน	4.60	.55	มากที่สุด
การประมวลผลคำตอบรวดเร็ว	4.60	.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.60	.16	มากที่สุด

จากตารางพบว่า ด้านความสะดวกในการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด และระดับมาก โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ การทำแบบประเมินสะดวก รวดเร็ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 (SD=.45) ส่วนองค์ประกอบของหน้าจอจัดวางให้ใช้งานได้สะดวกมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 4.40 (SD=.89)

ตาราง 13 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน  
จิตหาลักษณะแห่งอนาคต โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบหน้าจอ (N = 5)

การประเมินคุณภาพ	Mean	SD	การแปลผล
การออกแบบพื้นหลังเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.40	.55	มาก
แบบของตัวอักษรอ่านง่าย	4.40	.55	มาก
ขนาดของตัวอักษรเหมาะสม ชัดเจน	4.80	.45	มากที่สุด
กราฟิกประกอบเหมาะสม	3.80	.84	มาก
เสียงประกอบเหมาะสม	4.20	.45	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.32	.36	มาก

จากตารางพบว่า ด้านการออกแบบหน้าจอ อยู่ในระดับมากที่สุด และระดับมาก โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ ขนาดของตัวอักษรเหมาะสม ชัดเจนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 (SD=.45) ส่วนกราฟิกประกอบเหมาะสมมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 3.80 (SD=.84)

ตาราง 14 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน  
จิตทำลักษณะแห่งอนาคต โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการนำเสนอข้อมูล (N = 5)

การประเมินคุณภาพ	Mean	SD	การแปลผล
การจัดแบ่งข้อความเหมาะสมกับการใช้งาน	5.00	.00	มากที่สุด
วิธีการรายงานผลคะแนนเหมาะสม	4.00	.72	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.50	.72	มาก

จากตารางพบว่า ด้านการนำเสนอข้อมูล อยู่ในระดับมากที่สุด และระดับมาก โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ การจัดแบ่งข้อความเหมาะสมกับการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 (SD=.00) ส่วนวิธีการรายงานผลคะแนนเหมาะสมมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 4.00 (SD=.72)

ตาราง 15 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน  
จิตทำลักษณะแห่งอนาคต โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการกำหนดสิทธิ (N = 5)

การประเมินคุณภาพ	Mean	SD	การแปลผล
การกำหนดสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลเหมาะสม	4.20	.84	มาก
การจัดกลุ่มผู้ใช้งานเหมาะสม	5.00	.00	มากที่สุด
ระบบและรูปแบบการลงทะเบียนเหมาะสม	4.00	.71	มาก
การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเหมาะสม	4.00	.71	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.30	.48	มาก

จากตารางพบว่า ด้านการกำหนดสิทธิ อยู่ในระดับมากที่สุด และระดับมาก โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ การจัดกลุ่มผู้ใช้งานเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 (SD=.00) ส่วนระบบและรูปแบบการลงทะเบียนเหมาะสมและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเหมาะสมมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 4.00 (SD=.71)

ตาราง 16 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน  
จิตทำลักษณะแห่งอนาคต โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการนำไปใช้งาน (N = 5)

การประเมินคุณภาพ	Mean	SD	การแปลผล
เว็บแอปพลิเคชันสามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.20	.45	มาก
การออกแบบระบบฐานข้อมูลสามารถนำไปเชื่อมต่อการใช้งานแบบศูนย์กลางได้	3.60	.55	มาก
การจัดเก็บข้อมูลเพียงพอต่อการใช้งาน	4.20	.84	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.00	0.35	มาก

จากตารางพบว่า ด้านการนำไปใช้งาน อยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ เว็บแอปพลิเคชันสามารถนำไปใช้งานได้จริง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 (SD=.45) และการออกแบบระบบฐานข้อมูลสามารถนำไปเชื่อมต่อกับการใช้งานแบบศูนย์กลางได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 (SD=.84) ส่วนการออกแบบระบบฐานข้อมูลสามารถนำไปเชื่อมต่อกับการใช้งานแบบศูนย์กลางได้ มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 3.60 (SD=.55)

### ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. การจัดทำเว็บไซต์ควรเพิ่มเติมข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวิจัย และคู่มือการใช้งาน
2. การออกแบบหน้าจออาจปรับฉากหลังให้แตกต่างกันอย่างชัดเจนในแต่ละชุดคำถาม
3. ตัวอักษรที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันอาจปรับแบบอักษรที่เหมาะสมกับภาษาไทย
4. การออกแบบฐานข้อมูลต้องนำข้อมูลจากส่วนกลางมาเชื่อมโยงกัน

### 2.3 ผลการศึกษาผลการใช้กับกลุ่มผู้ใช้งาน

ผลการศึกษาผลการใช้กับกลุ่มผู้ใช้งานในกลุ่มผู้บริหาร ผู้สอน และนักเรียน แสดงดังตาราง 17-20

ตาราง 17 จำนวนและร้อยละของผู้กลุ่มผู้ใช้งาน จำแนกตามกลุ่มผู้ใช้งาน (N = 15)

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ผู้บริหาร	3	20.00
ผู้สอน	3	20.00
นักเรียน	9	60.00
รวม	15	100.0

จากตารางพบว่า จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามเป็นนักเรียนมากที่สุด จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 60

ตาราง 18 ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการใช้ของกลุ่มผู้บริหาร (N = 3)

ระดับการศึกษา	Mean	ร้อยละ
ส่วนหน้า	0.67	67.00
ส่วนทดสอบ	1.00	100.00
ส่วนรายงานผล	0.67	67.00

จากตารางพบว่าผู้บริหารร้อยละ 100.00 มีความเห็นว่าส่วนทดสอบมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน ส่วนหน้าและส่วนรายงานผล ร้อยละ 67.00 มีความเห็นว่ามีเหมาะสมต่อการใช้งาน

สรุปข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากกลุ่มผู้บริหาร พบว่า

- 1) ข้อมูลการลงทะเบียนเหมาะสม การออกแบบหน้าจอรียบง่ายสบายตา การใช้งานง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน
- 2) ภาพประกอบน่าสนใจเหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา รูปแบบของแบบวัดไม่น่าเบื่อ
- 3) สิ่งที่ยากให้เพิ่มเติมคือการเชื่อมโยงข้อมูลการรายงานผลกับรูปแบบของส่วนกลาง การรายงานผลยังไม่มีส่วนสรุป และวิเคราะห์ หรือทำนาย ถ้าปรับเพิ่มจะดีมาก

ตาราง 19 ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการใช้ของกลุ่มผู้สอน (N = 3)

ระดับการศึกษา	Mean	ร้อยละ
ส่วนหน้า	0.67	67.00
ส่วนทดสอบ	0.67	67.00
ส่วนรายงานผล	0.67	67.00

จากตารางพบว่าผู้สอนร้อยละ 67.00 มีความเห็นว่าส่วนหน้า ส่วนทดสอบและส่วนรายงานผลมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน

สรุปข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากกลุ่มผู้สอน พบว่า

- 1) ข้อมูลการลงทะเบียนควรมีตัวเลือกให้เลือกจะจัดเก็บง่ายกว่าการให้บันทึกข้อมูลด้วยการออกแบบหน้าจอดี น่าใช้งาน เหมาะกับนักเรียน มีเมนูการใช้งานน้อยทำให้ใช้งานได้ง่าย รวดเร็ว รู้ว่าจะทำอะไรก็เข้าเมนูนั้นได้เลย
- 2) กราฟิกสีสันน่าใช้งาน การ์ตูนมีการเคลื่อนไหวทำให้การทำแบบวัดไม่น่าเบื่อ
- 3) สิ่งที่ยากให้เพิ่มเติมคือการรายงานผลรายบุคคลที่มีการแปลผลระดับคะแนน เพื่อให้ครูสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ผู้เรียนหรือนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบต่าง ๆ ได้
- 4) การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างทะเบียนครูและนักเรียนให้ครูที่ปรึกษาทราบผลคะแนนของนักเรียนในชั้นเรียนของตนเองได้จะดีมาก

ตาราง 20 ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการใช้ของกลุ่มนักเรียน (N = 9)

ระดับการศึกษา	Mean	ร้อยละ
ส่วนหน้า	0.77	77.00
ส่วนทดสอบ	0.77	77.00
ส่วนรายงานผล	0.89	89.00

จากตารางพบว่านักเรียนร้อยละ 89 มีความคิดเห็นว่าส่วนรายงานผลมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน และส่วนหน้าและส่วนทดสอบ นักเรียนร้อยละ 77.00 มีความเห็นว่ามีเหมาะสมต่อการใช้งาน

สรุปข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากกลุ่มนักเรียน พบว่า

- 1) ข้อมูลการลงทะเบียนก่อนเข้าแบบทดสอบเหมาะสม แต่ถ้าไม่สามารถเข้ามาดูคะแนนของตนเองย้อนหลังได้ ทำแล้วทำเลย อยากให้มีการบันทึกและเข้ามาขอดูได้ตลอด
- 2) แอปพลิเคชันที่เป็นแบบวัดมีการแบ่งข้อคำถามเป็นช่วงที่ดีไม่เยอะเกินไปหรือน้อยเกินไป การตอบมีแค่สองตัวเลือกเป็นปุ่มให้กดง่ายดี ขนาดและสีมองเห็นชัดเจน ไม่เคยทำแบบทดสอบแบบนี้มาก่อน
- 3) สิ่งที่ยากให้เพิ่มคือคะแนนแต่ละข้อเท่าไรดีหรือไม่ดี ผ่านไม่ผ่าน แล้วจะเอาไปทำอะไรต่อได้ มีประโยชน์อย่างไร

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การสรุปและอภิปรายผลในการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้วิจัยนำเสนอเนื้อหาตามลำดับ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย
2. ขอบเขตการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. สรุปผลการวิจัย
6. อภิปรายผลการวิจัย
7. ข้อเสนอแนะ

#### วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

#### ขอบเขตการวิจัย

##### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ** ในการพัฒนากรอบแนวคิดการประเมินจิตหาลักษณะโดยการกำหนดกรอบแนวคิดจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 คน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอนในระดับมัธยมศึกษา เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยจะต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ทำงานในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานการศึกษาเอกชน สำนักงานการศึกษาและกรุงเทพมหานคร หรือหน่วยงานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์สอน หรือการบริหาร หรือการนิเทศก์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาอย่างน้อย 5 ปี

**กลุ่มนักเรียน** ประชากรที่ศึกษาเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2563 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานการศึกษาเอกชน และสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

#### ขอบเขตด้านเนื้อหา

กรอบการพัฒนาแบบวัดจิตห้าลักษณะสำหรับอนาคตฯ ตามแนวคิดของฮาวเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner.2008) ประกอบด้วย จิตห้าลักษณะแห่งอนาคต 1. จิตชำนาญการ (Disciplined Mind) 2. จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind) 3. จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind) 4. จิตเคารพ (Respectful Mind) และ 5. จิตจริยธรรม (Ethical Mind)

### ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาดำเนินการวิจัยใช้ระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนเมษายน 2564-เดือนมีนาคม 2564

### วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา แบ่งการวิจัยเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคต โดยมีการดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล 2 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดกรอบแบบวัดจิตห้าลักษณะสำหรับอนาคต ฯ โดยการกำหนดกรอบแนวคิดจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 คน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอนในระดับมัธยมศึกษา อย่างน้อย 5 ปี ผู้วิจัยดำเนินการจัดสนทนากลุ่มโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อกรอบการประเมินและร่างแบบประเมินที่ได้ออกแบบไว้ นำผลการสนทนากลุ่มมาปรับปรุงแก้ไข และเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความสอดคล้องของข้อคำถาม จำนวน 5 ท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผล 2 ท่าน และด้านการเรียนการสอนและจิตวิทยาพฤติกรรมศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน หลังจากนั้นนำผลมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อจัดทำเป็นแบบประเมินสำหรับนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 สร้างและพัฒนาแบบวัดแบบดั้งเดิมนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 จำนวน 9 ห้องเรียน จาก 3 สังกัด จำนวน 300 คน หาคุณภาพของแบบวัดด้วยค่าสถิติพื้นฐานและค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนก

ระยะที่ 2 พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคต ฯ มีขั้นตอนการดำเนินการ 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบและสร้างแบบวัดในระบบดิจิทัลโดยการกำหนดโครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชัน หน้าจอ การประมวลผล การรายงานผล กราฟิก เสียง และ การเข้าสู่ระบบ นำผลการออกแบบโครงสร้างเว็บแอปพลิเคชันไปให้ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะก่อนนำไปพัฒนาเป็นระบบดิจิทัล

ขั้นตอนที่ 2 นำเว็บแอปพลิเคชันไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดจิตที่สร้างขึ้น และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้ใช้จำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้บริหาร 3 คน กลุ่มผู้สอน 3 คน และ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 จำนวน 9 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. แบบบันทึกการสนทนากลุ่มสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
2. แบบประเมินความสอดคล้องของข้อความของแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตใน ศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. แบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอน ปลาย
4. เว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
5. แบบประเมินคุณภาพแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบประเมินคุณภาพแบบประเมินค่า 5 ระดับ
6. แบบประเมินผลการใช้สำหรับผู้บริหาร ผู้สอน และนักเรียน เป็นแบบประเมินมาตราส่วน ประเมินค่า 3 ระดับ และประเด็นการสัมภาษณ์

### สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย

1.1 ผลการพัฒนารอบการวัด คณะผู้วิจัยได้สรุปความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิเป็นนิยาม ศัพท์เพื่อเป็นกรอบในการร่างข้อความ สรุปได้ดังนี้

**1) จิตชำนาญการ (Disciplined Mind)** เป็นความรู้ ความสามารถ และทักษะเชิง วิชาการโดยการนำความรู้มาบูรณาการ ประยุกต์ใช้ในการเรียนหรือการฝึกปฏิบัติ ได้แก่ การเรียนรู้ การพัฒนาการเรียนของตนเอง การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่ผู้เรียนรับรู้ความสามารถของตนเอง และมีพฤติกรรมแสดงออกให้ผู้อื่นรับรู้ได้

**2) จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind)** เป็นการรับข้อมูลจากการเรียนในชั้นเรียน และการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้วสามารถประเมินความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูลได้ สามารถนำมา แยกประเด็นและนำเสนอเป็นข้อมูลตามแนวทางของตนเองได้ มีการคัดแยก จัดหมวดหมู่ได้อย่างมี หลักการ

3) **จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind)** เป็นการนำเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากเดิมหรือแตกต่างจากกลุ่ม ค้นพบวิธีการเรียน การทำงานแบบใหม่ ผลงานงานหรือชิ้นงานเชิงประจักษ์ในรูปแบบของผลงาน ชิ้นงาน โครงการงาน งานเขียน การทดลอง หรือผลงานบูรณาการ

4) **จิตเคารพ (Respectful Mind)** เป็นการแสดงออกที่เป็นการยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือกลุ่ม เข้าใจและปรับตัวในการทำงานร่วมกับเพื่อน ครู และผู้อื่นอย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน มีความอดทนอดกลั้นและเพียรพยายามที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นให้สำเร็จตามเป้าหมาย รักษาสิทธิและหน้าที่ของตนเอง และไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น

5) **จิตจริยธรรม (Ethical Mind)** เป็นการแสดงออกในหน้าที่การงานและบทบาทของการเป็นพลเมืองที่ดี ปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบของโรงเรียน ชั้นเรียน และกลุ่มตามความถูกต้องเหมาะสม มีความคิดที่ถูกต้องตามบรรทัดฐานของโรงเรียนและสังคม มีมารยาทในการพูด การแสดงออกที่เหมาะสมตามสถานการณ์

1.2 ผลการพัฒนาแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.2.1 ภาพรวมค่าเฉลี่ยคะแนนจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 61.55 (SD=10.97) เมื่อพิจารณาคะแนนรายด้าน พบว่า จิตเคารพมีคะแนนสูงที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.67 (SD=1.86) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยรายด้านน้อยที่สุด ได้แก่ จิตสร้างสรรค์โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.88 (SD=3.57) เมื่อจำแนกรายด้านมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ด้านจิตชำนาญการ (Disciplined Mind) ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดสามลำดับแรก ได้แก่ ฉันรับรู้ถึงความรู้ที่เรียนมานำไปสร้างประโยชน์ให้กับตนเองได้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .90 (SD=.31) ลำดับรองลงมา ฉันรับรู้วิธีการเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .88 (SD=.33) และ ฉันมีแนวคิดในการนำความรู้ไปต่อยอดอาชีพของตนเองได้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .87 (SD=.33) ส่วนข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ฉันไม่รู้เลยว่าเป้าหมายในชีวิตของฉันคืออะไร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .56 (SD=.50)

2) ด้านจิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind) ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดสามลำดับแรก ได้แก่ ฉันคิดเองเป็นว่าอะไรคือสิ่งที่ดีและอะไรคือสิ่งที่ไม่ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .97 (SD=.16) ลำดับรองลงมา ฉันเลือกอ่านข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .93 (SD=.26) และ ฉันสามารถคิดไตร่ตรองถึงข้อดี ข้อเสียก่อนตัดสินใจลงมือทำได้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .91 (SD=.28) ส่วนข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ฉันสามารถจัดการแยกแยะข้อมูลของตนเองได้อย่างเป็นระบบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .47 (SD=.50)

3) ด้านจิตสร้างสรรค์ (Creating Mind) ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดสามลำดับแรก ได้แก่ ฉันมักจะมีแนวคิดเป็นของตนเองค่าเฉลี่ยเท่ากับ .94 (SD=.24) ลำดับรองลงมา ฉันมักค้นหาวิธีการใหม่ที่ทำให้การเรียนดีขึ้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .84 (SD=.37) และฉันเปลี่ยนความคิด

หรือการทำงานแบบเดิมสู่การทำงานแบบใหม่ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .83 (SD=.38) ส่วนข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ฉันไม่สนใจความคิดเห็นเชิงสร้างสรรค์ของเพื่อน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .32 (SD=.47)

4) ด้านจิตเคารพ (Respectful Mind) ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดสามลำดับแรก ได้แก่ ฉันชื่นชมความคิดหรือผลงานของผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .99 (SD=.12) ลำดับรองลงมา ฉันเชื่อว่าทุกคนมีเหตุผลของตนเอง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .98 (SD=.15) และฉันให้ความเคารพความคิดและการตัดสินใจของผู้อื่น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .97 (SD=.18) ส่วนข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ฉันเคารพความคิดเห็นของผู้นำกลุ่มเสมอ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .58 (SD=.50)

5) ด้านจิตจริยธรรม (Ethical Mind) ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดสามลำดับแรก ได้แก่ ฉันรับผิดชอบเมื่อรู้ว่าตนเองทำผิด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .96 (SD=.20) ลำดับรองลงมา ฉันจะคิดถึงความถูกต้องก่อนลงมือทำ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .96 (SD=.21) ฉันรักษาสีทธิของตนเองเสมอ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .94 (SD=.24) ส่วนข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ฉันจะทำตามกลุ่มเพื่อนแม้จะรู้ว่า เป็นสิ่งที่ผิด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .52 (SD=.50)

1.2.2 ค่าเกณฑ์ปกติ (Norms) ค่าเกณฑ์ปกติของแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตฯ สร้างเกณฑ์ปกติโดยนำคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างไปคำนวณหาค่าคะแนนมาตรฐาน (Standard Scores) โดยใช้ค่าซีที่ถูกละ (Transformed Z-Score) แล้วนำมาแปลงเป็นค่า T ปกติ (T-Score) ผลพบว่า แบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคะแนนช่วงตั้งแต่ T21.24 ถึง T62.27

2. ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.1 การออกแบบแผนผังโครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชัน โครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแบ่งโครงสร้างเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนข้อมูลนำเข้า (Input) ส่วนประมวลผล (Process) และส่วนแสดงผล (Output)

1) ส่วนข้อมูลนำเข้า (Input) เป็นส่วนของการบันทึกข้อมูลลงระบบฐานข้อมูลโดยแยกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูล ผู้บริหารและครู ส่วนที่ 2 ข้อมูลนักเรียนหรือผู้ทำแบบวัด โดยนักเรียนหรือผู้ทำแบบวัดจะต้องลงทะเบียนก่อน เพื่อใช้ข้อมูลในการแสดงผล

2) ส่วนประมวลผล (Process) เป็นส่วนนำข้อมูลจากการทำแบบวัดไปคำนวณค่าคะแนนโดยคณะผู้วิจัยได้แบ่งชุดคำถามออกเป็น 5 ชุด คละกัน 5 ด้าน ได้แก่ 1. จิตชำนาญการ (Disciplined Mind) 2. จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind) 3. จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind) 4. จิตเคารพ (Respectful Mind) และ 5. จิตจริยธรรม (Ethical Mind) โดยเรียงลำดับแบบสุ่ม แบ่งเป็นชุดละ 15 ข้อ รวม 75 ข้อ และบันทึกไว้บนระบบฐานข้อมูล

3) ส่วนแสดงผล (Output) แบ่งการแสดงผลเป็น 2 ได้แก่ การแสดงผลในส่วนของผู้ทำแบบวัด แบ่งตามกรอบจิตทำลักษณะและและนำข้อมูลมาเชื่อมโยงกันเพื่อรายงานผลภาพรวม โดยหน้าเว็บไซต์แสดงผลค่าเฉลี่ยทั้งหมดของผู้ตอบแบบวัด

2.2 ออกแบบแผนผังเว็บไซต์เว็บแอปพลิเคชัน คณะผู้วิจัยนำโครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตทำลักษณะมาออกแบบเป็นแผนผังเว็บไซต์เพื่อนำไปพัฒนาบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หน้าเว็บไซต์ประกอบด้วยเมนูหลัก (Main Menu) 5 เมนู ได้แก่ ข้อมูลโครงการวิจัย ตารางข้อมูลคะแนน ลงทะเบียน แบบทดสอบ และเข้าสู่ระบบ

1) หน้าข้อมูลโครงการวิจัยเป็นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวิจัย นิยามศัพท์ และการติดต่อผู้ดูแลระบบ

2) ตารางข้อมูลคะแนนเป็นส่วนของผู้บริหาร ครู ผู้ดูแลระบบและผู้ได้รับสิทธิ์ให้เข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลของนักเรียนและผู้ทำแบบวัด

3) ลงทะเบียนเป็นการบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของผู้บริหาร ครูและผู้ใช้งานเพื่อขอสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล

4) แบบทดสอบเป็นการเข้าทำแบบวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ ๒๑ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

5) เข้าสู่ระบบ เป็นส่วนของผู้ที่ลงทะเบียนไว้แล้วและต้องการเข้าถึงข้อมูลครั้งต่อไป

2.3 ผลการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านความสะดวกในการใช้งานมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 (SD=0.16) ในด้านการออกแบบหน้าจอ ด้านการนำเสนอข้อมูล ด้านการกำหนดสิทธิ์ และด้านการนำไปใช้มีค่าคะแนนในระดับมาก แต่ด้านที่มีค่าคะแนนน้อยที่สุดคือ ด้านการนำไปใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (SD=0.35)

2.4 ผลการศึกษาผลการใช้กับกลุ่มผู้ใช้งานในกลุ่มผู้บริหาร ผู้สอน และนักเรียน

2.4.1 ผู้บริหารร้อยละ 100.00 มีความเห็นว่าส่วนทดสอบมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน ส่วนหน้าและส่วนรายงานผล ร้อยละ 67.00 มีความเห็นว่ามีเหมาะสมต่อการใช้งาน

2.4.2 ผู้สอนร้อยละ 67.00 มีความเห็นว่าส่วนหน้า ส่วนทดสอบและส่วนรายงานผลมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน

2.4.3 นักเรียนร้อยละ 89.00 มีความคิดเห็นว่าส่วนรายงานผลมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน และส่วนหน้าและส่วนทดสอบ นักเรียนร้อยละ 77.00 มีความเห็นว่ามีเหมาะสมต่อการใช้งาน

## อภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง “การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย” ผลวิจัยพบประเด็นที่น่าสนใจและคณะผู้วิจัยขอคิดเห็นที่นำมาสู่การอภิปราย ดังต่อไปนี้

1. จากวัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการพัฒนาแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีประเด็นนำมาสู่การอภิปรายผล ดังนี้

1.1 ผลการหาคุณภาพของแบบวัดจิตห้าลักษณะ จากคะแนนจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 61.55 (SD=10.9684) เมื่อพิจารณาคะแนนรายด้าน พบว่า จิตเคารพมีคะแนนสูงที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.67 (SD=1.87) อาจเนื่องมาจากในบริบทของสังคม ประเพณีไทยยังให้ความสำคัญต่อระบบอาวุโส การเป็นครอบครัวและค่านิยมผู้น้อยเคารพผู้ใหญ่ ซึ่งค่านิยมดังกล่าวสอดคล้องกับคะแนนที่ปรากฏ ซึ่งนักเรียนในระดับมัธยมปลายเป็นช่วงหัวเลี้ยวหัวต่อมีเริ่มมีความเป็นตัวของตัวเองสูง แต่ก็ยังให้ความสำคัญกับการเคารพซึ่งกันและกัน เพื่อต้องการให้เป็นที่ยอมรับของครู ผู้ปกครอง และกลุ่มเพื่อน เป็นการขัดเกลาทางสังคมรูปแบบหนึ่งโดยเฉพาะในครอบครัวไทยเด็ก ๆ จะได้รับการปลูกฝังเรื่องการเคารพมาตั้งแต่เล็กทำให้กลายเป็นบุคลิกลักษณะประจำตัวของเด็กไทย สอดคล้องกับแนวคิดของ ฮาวเวิร์ด การ์ดเนอร์ (เสาวลักษณ์ อัครเทววิช และวีรวิธ มาชะศิริานนท์, 2551 :147) กล่าวว่า สภาพแวดล้อมมีผลต่อพฤติกรรมและการเคารพต่อตนเองและผู้อื่น ถ้าบุคคลแสดงพฤติกรรมที่ขาดการเคารพต่อบุคคลอื่น บุคคลนั้นก็ไม่สมควรจะได้รับความเคารพและจัดเป็นบุคคลที่ต่อต้านสังคม จะเห็นได้จากนิยามของคำว่า **จิตเคารพ** (Respectful Mind) เป็นการยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคลและระหว่างกลุ่ม ความพยายามที่จะเข้าใจผู้อื่น และหาวิธีที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วงเวลาของการพัฒนา ควรทำให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยตั้งแต่เกิด ทั้งในโรงเรียน ที่ทำงาน ในสื่อต่าง ๆ นอกจากนี้คนที่เป็ต้นแบบหรือตัวแบบ (ทั้งทางบวกและทางลบ) เป็นสิ่งสำคัญ

จิตสร้างสรรค์เป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยรายด้านน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.89 (SD=3.58) จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมัธยมปลายที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีค่าคะแนนจิตสร้างสรรค์น้อยที่สุดแต่ยังอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ซึ่งคณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าจิตสร้างสรรค์เป็นแนวคิดหรือพฤติกรรมที่ต้องใช้เวลาและเกิดจากกระบวนการเรียนการสอน การเรียนรู้ และประสบการณ์ เพื่อสร้างพฤติกรรมและทักษะการสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้น จะเห็นได้จากการปฏิรูปการศึกษาของไทยที่มุ่งเน้นการสร้างนวัตกรรมเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม ส่งผลให้มีการปรับการเรียน เปลี่ยนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนคิด แก้ปัญหา และลงมือทำ ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือ สเต็มศึกษา เป็นต้น แต่ก็ยังมีคะแนนของจิตสร้างสรรค์น้อยกว่าจิตด้านอื่น สอดคล้องกับ งานวิจัยของ Gelen Ismail. (2015). ศึกษาวิจัยเรื่องการประเมินจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีระดับ "พอใจ" ในด้านวินัยการสังเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์และระดับ "ปานกลาง"

1.2 เมื่อพิจารณาผลรายด้านโดยภาพรวม พบว่า ค่าคะแนนรายข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ด้านจิตเคารพ ได้แก่ ข้อคำถาม ฉันทื่นชื่นชมความคิดหรือผลงานของผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .99 (SD=.12) อาจเนื่องมาจากในบริบทการศึกษาไทยยังให้ความสำคัญต่อการยกย่อง ชมเชย และการชื่นชมคนเก่ง จะเห็นได้จากการประกาศรางวัล กิจกรรมการประกวดต่าง ๆ ดังนั้น การชื่นชมความคิดหรือผลงานของผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ อาจเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างแรงบันดาลใจให้กับตนเอง หรือสร้างเป้าหมายในการเรียนรู้มากขึ้น เพื่อให้ได้รับคำชมเชยซึ่งการชื่นชมเพื่อนที่เป็นตัวแบบที่ดี และนักเรียนอาจกำลังพยายามแสดงพฤติกรรมที่เป็นการยอมรับตัวบุคคล หรือกลุ่มเพื่อให้ตนเองเป็นที่ยอมรับและหาวิธีในการปรับตัวตามแนวคิดของ **จิตเคารพ** (Respectful Mind) เป็นการยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคลและระหว่างกลุ่ม ความพยายามที่จะเข้าใจผู้อื่น และหาวิธีที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (เสาวลักษณ์ อัสวเทววิช และวีรุธ มาชะศิริานนท์, 2551 :147)

1.3 เมื่อพิจารณาผลรายด้านโดยภาพรวมพบว่า ค่าคะแนนรายข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ด้านจิตสร้างสรรค์ ฉันทื่นชื่นชมความคิดเห็นเชิงสร้างสรรค์ของเพื่อน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .32 (SD=.47) เป็นข้อค้นพบที่สอดคล้องกับผลการวิจัยโดยภาพรวม คือ การไม่สนใจความคิดเห็นเชิงสร้างสรรค์ของเพื่อนเป็นพฤติกรรมเชิงลบ และเป็นพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ ดังนั้น ผลการค้นพบดังกล่าวแสดงว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความสนใจและรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมชั้น แม้ว่าจะมีความน่าเป็นห่วงจากผลของข้อคำถามที่ว่า ฉันทจะทำตามกลุ่มเพื่อนแม้จะรู้ว่าเป็นสิ่งที่ผิด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .52 (SD=.50) อาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มเยาวชนที่ให้ความสำคัญกับกลุ่มเพื่อนและต้องการเป็นที่ยอมรับของกลุ่ม ซึ่งอาจมีความเสี่ยงในพฤติกรรมทำตามเพื่อนในสิ่งที่ไม่พึงประสงค์หรือพฤติกรรมที่ผิดกฎระเบียบ ซึ่งขัดแย้งกับแนวคิดของ **จิตจริยธรรม** (Ethical Mind) เป็นคุณลักษณะสำคัญเชิงนามธรรมของบทบาทในหน้าที่การงานและบทบาทของการเป็นพลเมือง รวมทั้งการถือปฏิบัติอย่างเสมอต้นเสมอปลาย เพื่อให้เกิดผลงานที่ดีและเป็นพลเมืองที่ดี ช่วงเวลาของการพัฒนาเกิดขึ้นเมื่อคนเกิดแนวความคิดเชิงนามธรรมเกี่ยวกับบทบาทของตนในฐานะที่เป็นคนทำงานและเป็นพลเมืองที่ดี (เสาวลักษณ์ อัสวเทววิช และวีรุธ มาชะศิริานนท์, 2551 :147) ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ควรได้รับการพัฒนาและปลูกฝังในกลุ่มวัยรุ่น

2. จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีประเด็นนำมาสู่การอภิปรายผล ดังนี้

2.1 การออกแบบแผนผังโครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชัน โครงสร้างของเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแบ่งโครงสร้างเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนข้อมูลนำเข้า (Input) ส่วนประมวลผล (Process) และส่วนแสดงผล (Output) โดยผลการประเมินคุณภาพและการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันพบว่า ผลการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านความสะดวกในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 (SD=0.16) อาจเนื่องมาจากการออกแบบเว็บแอปพลิเคชันผู้วิจัยใช้หลักการออกแบบแบบเรียบง่าย เน้นการใช้งานที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย มีการออกแบบที่ให้มีขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อน ออกแบบกราฟิกโดยใช้สีและสัญลักษณ์แทนข้อความทำให้สะดวกกับ

ผู้ใช้งาน และคณะผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนของการพัฒนาซอฟต์แวร์และการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่วิเคราะห์จากความต้องการของผู้ใช้งาน ตามแนวคิดของ งามนิจ อาจอินทร์ (2542 : 254-270) ที่เริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหา การจัดทำต้นแบบชิ้นงาน และมีการทดสอบเป็นระยะก่อนนำไปทดลองใช้จริง

2.2 ผลการศึกษาผลการใช้กับกลุ่มผู้ใช้งานในกลุ่มผู้บริหาร ผู้สอน และนักเรียน พบว่า ส่วนที่ทุกกลุ่มมีความเห็นว่าเป็นส่วนที่เหมาะสมที่สุดคือส่วนของแบบทดสอบที่จัดทำเป็นรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน อาจเนื่องจาก คณะผู้วิจัยใช้หลักการออกแบบกราฟิกที่เน้นภาพและเสียง คล้ายกับการเล่นเกม ทำให้แบบวัดดึงดูดความสนใจ ทำให้ผู้ใช้งานไม่เบื่อกับการทำแบบวัด ส่วนข้อเสนอแนะที่ต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขคือ การเชื่อมโยงฐานข้อมูลของผู้ใช้งานทุกกลุ่มกับส่วนกลาง และการเข้าถึงข้อมูล และการกำหนดสิทธิต้องชัดเจนเหมาะสมกับระดับการใช้งาน สอดคล้องกับ หลักการของ วศิน พิเพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล (2548:199) ที่ได้แบ่งระดับการใช้งานฐานข้อมูลเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับสูง (Top Level Management) ระดับกลาง (Middle Level Management) และระดับปฏิบัติการ (Operational Level Management)

### ข้อเสนอแนะในการวิจัย

#### ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการทดสอบการศึกษาระดับชาติสามารถนำไปกำหนดนโยบายในการทดสอบผลสัมฤทธิ์ร่วมกับทักษะส่วนบุคคลที่เชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูลกลางระดับชาติต่อไป
2. หน่วยงานทางการศึกษาสามารถนำแบบวัดที่พัฒนาขึ้นไปขยายผลการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในภูมิภาค เพื่อนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางการพัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอนในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติ
3. โรงเรียนสามารถนำผลวิจัยไปเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาทักษะส่วนบุคคล (Soft Skills) ของผู้เรียน

#### ข้อเสนอแนะการนำไปใช้ประโยชน์

1. หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการทดสอบการศึกษาระดับชาติสามารถนำข้อมูลไปพัฒนาเป็นแบบวัดดิจิทัลที่มีการจัดเก็บข้อมูลทั่วประเทศในรูปแบบฐานข้อมูล
2. ครูผู้สอนสามารถนำผลการวิจัยไปเป็นข้อมูลพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่สอดคล้องกับแนวคิดในศตวรรษที่ 21 ให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills)

3. นักวิจัยสามารถนำผลไปต่อยอดเป็นงานวิจัยครั้งต่อไป คือ การพัฒนาเป็นแบบวัดดิจิทัล ลักษณะของเกมสถานการณ์จำลอง เพื่อวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตจากการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจตามสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้น

4. นักวิจัยควรขยายกลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อเพื่อนำมาสร้างเป็นเกณฑ์และการแปลผลค่าคะแนนจิตหาลักษณะเพื่อนำไปสู่การทำนายรายบุคคล

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ. (2549) การพัฒนาโปรแกรมการแบ่งแยกเนื้อหาอัตโนมัติเพื่อการผลิตบทเรียนผ่านระบบเครือข่าย. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. หน้า 51.
- ครรชิต มาลัยวงศ์ และ วิจิต ภูณวัตร (2532). *เทคนิคการออกแบบโปรแกรม*. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด.
- งามนิจ อาจอินทร์. (2542). ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์. ขอนแก่น : ขอนแก่นการพิมพ์.
- ฉันทนา ปาปัดดา และอรรรถการ สัตยพานิช. (2559). จิต 5 ลักษณะของนักสื่อสารมวลชนในยุคดิจิทัล วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. 36(3) กรกฎาคม-กันยายน 2559. หน้า 168-184.
- ชมพันธุ์ กุญชร ณ อยุธยา (2530). การฝึกหัดครูแบบสมรรถฐาน (Competency-based teacher education). (รายงานวิจัยเอกสารถ่ายสำเนา) แผนกวิชาการอุดมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน.
- ไพบูลย์ เกียรติโกมล และณัฐพันธ์ เขจรนันท์ (2551) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- วิศนันท์ เดชปานสงค์. (2019) การสำรวจพฤติกรรมบ่งชี้จิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคตตามแนวคิดของการ์ดเนอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การประชุมวิชาการแห่งชาติมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 11. หน้า 1355-1365.
- วิศนันท์ เดชปานประสงค์, ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์, นวลจิตต์ เขาวงกตพิงศ์ และไสว พักขาว. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมจิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี. 9(19) เดือนพฤษภาคม –สิงหาคม 2558.
- ปวีณ์กร สุบรรณม์ และจักรกฤษณ์ จุฑาทิพรรัตน์. (2558) การศึกษาจิต 5 ลักษณะสำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย: สงขลา. หน้า 129.
- วศิน เพิ่มทรัพย์ และวิโรจน์ ชัยมูล. (2548) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : บริษัท โปรวิชัน จำกัด.
- วรรณ วงศ์กิจรุ่งเรือง และอธิป จิตตฤกษ์. (2554) ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดดูเคชั่น. หน้า 445.
- ณัฐพันธ์ เขจรนันท์.(2551) การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ราชกิจจานุเบกษา. (2562). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 4) 136(57) หน้า 49.

- ไสว พักขาว. (2559) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เสริมสร้างจิต 5 ลักษณะเพื่ออนาคตสำหรับนักศึกษา  
ระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. วารสารมหาวิทยาลัยราชชมงคล  
(มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์). 10(2) พฤษภาคม-สิงหาคม, หน้า 59-67.
- เสาวลักษณ์ อัครเทววิษ และวีรรุช มาชะศิรานนท์. (2551). จิต 5 ปันยอตมมนุษย์ (Five Minds for the  
Future). กรุงเทพฯ: ธรรมการพิมพ์. หน้า 10-15.
- อดิศักดิ์ พงษ์พลผลศักดิ์. (2558) ระเบียบวิธีวิจัย พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: บริษัท นีโอ ดิจิตอล จำกัด.  
หน้า 90.
- อรพินทร์ ชูชม. (2545) เอกสารคำสอน วิชา วป502 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดทางพฤติกรรมศาสตร์.  
สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. หน้า 69.
- Arnauld de Nadaillac. (2003). The definition of competencies. สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2564  
<http://competency.rmutp.ac.th>.
- Gelen, Ismail. (2015). Evaluating secondary school students' levels of five mind areas in term of  
some variables. Educational Research and Reviews. 10(2). pp. 119-129.
- Howard Gardner. (2008). Five Minds of the Future. Boston: Harvard Business Review Press.
- Key, Ken. (2009). 21<sup>st</sup> Century Skills: Why They Matter, What They Are, and How We Get There.  
สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2564. แหล่งที่มา:  
<http://www.wheelercenter.org/pub/presentations/Ken20Learn.pdf>
- UNICEF. (2019). UNICEF annual report 2019 For every child, reimagine. สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2564.  
แหล่งที่มา <https://www.unicef.org/reports/annual-report-2019>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้อำนวยการพรณิชาชาติพันธุ์	ผู้อำนวยการโรงเรียนวิชูทิศ สำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร สังกัด กรุงเทพมหานคร
นายสมเกียรติ ตาสา	ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดลานบุญ เขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร
นายพงษ์ศักดิ์ บัวหุ้ง	รองผู้อำนวยการโรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายสรุพล ศรีศิลป์	ศึกษานิเทศก์ จังหวัดแม่ฮ่องสอน รางวัลผู้บริหารการศึกษาดีเด่น ครูสภา
นายวชิรวิทย์ เอี่ยมวิลัย	ครูโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ลพบุรี ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
นายนนท์ปวิธ เพชระ	ครูโรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร
นายกรวิชญ์ โสภา	ครูโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
นายชัยวุฒิ เพ็ชรขุนทด	ครูโรงเรียนสตรีวัดมหาพฤฒาราม ในพระบรมราชินูปถัมภ์
นางสาวภาวดี พิทยาวงศ์ฤกษ์	ครูโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ กรุงเทพมหานคร
นางสาวอุดมวดี วรรณกุล	ครูโรงเรียนเทพศิรินทร์ สมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ

ภาคผนวก ข

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

### รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของข้อความ

1. รศ.ดร.พัชรภรณ์ ศรีสวัสดิ์ หัวหน้าภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. รศ.ดร.มณฑิรา จารุเพ็ง อาจารย์ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ผศ.ดร.วิชุดา กิจธรรรม ผู้อำนวยการสำนักทดสอบและจิตวิทยาการศึกษา  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. ผศ.ดร.วิไลลักษณ์ ลังกา อาจารย์ภาควิชาวัดและประเมินผลการศึกษา  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5. ผศ.สุคนธ์ อักษรชู รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนสาธิต  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ฝ่ายมัธยม

### รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน

1. รศ.ดร.สุรพล บุญลือ อาจารย์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
2. รศ.ดร.อนิรุทธ์ สติมัน อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. รศ.ดร.ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์ อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
4. ดร.สุรพล ศรีศิลป์ ศึกษานิเทศก์ จังหวัดแม่ฮ่องสอน รางวัลผู้บริหารการศึกษาดีเด่นครูสภา
5. อาจารย์สุรเชษฐ์ มีฤทธิ์ อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา  
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ภาคผนวก ค  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

## แบบบันทึกข้อมูลการสนทนากลุ่ม

**ชื่อโครงการวิจัย** การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

**คำชี้แจง** การสนทนากลุ่มเป็นส่วนหนึ่งของการกำหนดกรอบและจัดทำข้อคำถามเพื่อการพัฒนาแบบประเมินจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยกลุ่มผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วยผู้บริหาร ครูผู้สอน ที่มีประสบการณ์ทำงานหรือการสอนในระดับมัธยมปลาย อย่างน้อย 1 ปี โดยผู้ให้ข้อมูลสามารถแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระผ่านเอกสารที่จัดส่งให้และการสนทนากลุ่ม ผู้ให้ข้อมูลสามารถออกจากการเก็บข้อมูลได้ตลอดเวลาโดยการแจ้งผู้วิจัย หรือหลังจากเก็บข้อมูลแล้วไม่ยินดีให้เปิดเผยข้อมูลผู้วิจัยจะไม่นำข้อมูลของผู้ให้ข้อมูลมาเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัย

เอกสารประกอบการสนทนากลุ่ม มีดังนี้

1. ความหมายตามแนวคิดของการ์ดเนอร์ จิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21
2. ร่างพฤติกรรมที่คาดหวังของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายตามกรอบแนวคิดจิตห้าลักษณะของการ์ดเนอร์
3. ร่างข้อคำถามสำหรับนำไปจัดทำเป็นแบบประเมินจิตห้าลักษณะแห่งอนาคต

ขอขอบคุณผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกท่าน

คณะผู้วิจัย



ร่างพฤติกรรมที่คาดหวัง จิตสำนึก (Disciplined Mind)	ความคิดเห็น		ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็น
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	
- นำความรู้ไปสร้างประโยชน์ให้กับตนเองได้			
- มีแนวคิดในการสร้างอาชีพ			
- รับผิดชอบต่อวิชาชีพของตนเอง			
- รับผิดชอบต่อครอบครัวของตนเอง			
- ค้นพบวิธีการสร้างความเชี่ยวชาญมีวิธีค้นหาความสนใจ			
- รับผิดชอบต่อความสามารถของตนเอง			
- ฉันรู้ว่าจะทำอาชีพอะไรในอนาคต			
- ฉันสามารถค้นหาข้อมูลที่สนใจได้ด้วยตนเอง			
- ฉันไม่มีความฝัน			
- ฉันรู้ว่าฉันเก่งเรื่องอะไร			
- ฉันไม่เก่งเลยซักอย่าง			
- ฉันมีความสามารถพิเศษ			
- ฉันรู้สึกว่าการตั้งใจเรียน			
- ฉันมักจะค้นหาคำตอบด้วยตนเอง			
- ฉันมีวิชาเรียนที่ฉันเรียนชอบและเก่งมาก			
- ฉันมักจะค้นหาสิ่งที่สนใจด้วยตัวเองอยู่เสมอ			
- ปัจจุบันฉันค้นพบวิธีการหารายได้เป็นของตนเอง			
- ฉันค้นพบงานที่ฉันอยากทำในอนาคต			



ร่างพฤติกรรมที่คาดหวัง จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind)	ความคิดเห็น		ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็น
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	
- คิดได้ว่าสิ่งใดเป็นสิ่งที่ดีและไม่ดี			
- รู้จักหน้าที่ของตนเอง			
- ได้รับความสามารถของตนและถ่ายทอดให้คนอื่นได้			
- จัดลำดับความสำคัญของสิ่งต่าง ๆ ได้			
- ระบุเป้าหมายของตนเองในการลงมือทำ			
- สามารถสรุปข้อมูลและนำเสนอได้อย่างเข้าใจ			
- ประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม			
- คิดไตร่ตรองถึงข้อดีข้อจำกัดก่อนตัดสินใจลงมือทำ			
- ฉันทำหน้าที่ของตนเองอย่างเต็มที่			
- ฉันทมีหน้าที่รับผิดชอบในทุกวัน			
- ฉันทเลือกทำสิ่งที่สำคัญก่อนเสมอ			
- ฉันทสรุปความรู้ที่เรียนได้ด้วยตนเอง			
- ฉันทสามารถตัดสินใจทำในสิ่งที่ถูกต้องเสมอ			
- ฉันทสามารถบอกระยะใดเป็นสิ่งที่ดี			
- ฉันทแชร์ข้อมูลที่น่าเชื่อถือในสังคมออนไลน์			
- ฉันทจะเพิกเฉยกับข่าวที่ไม่แน่ใจว่าจริงหรือไม่			
- ฉันทสามารถเลือกอ่านข้อมูลจากแหล่งที่น่าเชื่อถือได้			
- ฉันทคิดแยกแยะระหว่างสิ่งที่ถูกและผิดได้			
- ฉันทคิดทบทวนทุกครั้งก่อนโพสต์ข้อความบนสื่อสังคมออนไลน์			



ร่างพฤติกรรมที่คาดหวัง จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind)	ความคิดเห็น		ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็น
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	
- มีความคิดนอกกรอบ			
- มีความคิดแปลกใหม่			
- มีความสามารถในการเสนอความคิดของตนเอง			
- สามารถนำความรู้มาสร้างสรรค์ผลงาน			
- เปลี่ยนความคิดหรือการทำงานแบบเดิมสู่การทำงานแบบใหม่			
- ยอมรับการเปลี่ยนแปลงอย่างมีเหตุผล			
- ฉันมักจะคิดไม่เหมือนเพื่อน			
- ฉันจะนำเสนอความคิดใหม่ ๆ ในชั้นเรียน			
- ฉันสร้างสรรค์ผลงานใหม่ๆ			
- ฉันคิดวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง			
- ฉันจะยึดความคิดของตนเองก่อนเสมอ			
- ฉันไม่ชอบเสนอความคิดเห็นให้ผู้อื่นรู้			
- ฉันไปเรียนทุกวันตามหน้าที่			
- ฉันนำความรู้จากการเรียนไปสร้างผลงานของตนเอง			
- ฉันไม่สนใจความคิดเห็นของเพื่อน			



ร่างพฤติกรรมที่คาดหวัง จิตเคารพ (Respectful Mind)	ความคิดเห็น		ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็น
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	
- มีจุดยืนเป็นของตนเอง			
- ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น			
- มีความเป็นผู้นำและผู้ตาม			
- ให้เกียรติและเคารพผู้อื่น			
- ชื่นชมความคิดหรือผลงานของผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์			
- ปรับตัวเข้ากับผู้อื่นได้			
- รับรู้และเข้าใจความต้องการของตนเอง			
- เคารพความคิดและการตัดสินใจของผู้อื่น			
- ฉันทึ่งว่าตัวเองเก่งเรื่องอะไร			
- ฉันทสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนได้เป็นอย่างดี			
- ฉันทให้เกียรติเพื่อนเสมอ			
- ฉันทเป็นผู้นำที่ดี			
- ฉันทรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น			
- ฉันทเสนอความเห็นกับกลุ่มอย่างมีเหตุผล			
- ฉันทเชื่อว่าทุกคนตัดสินใจอย่างดีแล้ว			
- ฉันทไม่ชอบความคิดเห็นของเพื่อน			
- ฉันทไม่เห็นด้วยกับความคิดเห็นของครู			
- ฉันทจะโต้แย้งความคิดเห็นของผู้อื่นตามความคิดของตนเอง			
- ฉันทสบายใจที่จะทำงานคนเดียว			
- ฉันทเชื่อว่าทุกคนมีความคิดที่แตกต่างกัน			
- ฉันทรับรู้ว่าครูหวังดีกับนักเรียน			
- ครูเป็นต้นแบบในการทำดีของฉันท			
- ฉันทรับฟังพ่อแม่			
- ฉันทปฏิบัติตามคำสอนของพ่อแม่			
- ฉันทมีความเห็นต่างกับคำสอนของครู			
- ฉันทเสนอความเห็นของตนเองหลังจากที่พ่อแม่หรือครูสอน			
- ฉันทไม่เห็นด้วยกับการสอนของครูแต่ไม่แสดงความเห็น			



ร่างพฤติกรรมที่คาดหวัง จิตจริยธรรม (Ethical Mind)	ความคิดเห็น		ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็น
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	
- รับรู้หน้าที่ของตนเอง			
- รับรู้การตัดสินใจของตนเองภายใต้บรรทัดฐานของสังคม			
- ไม่ทำผิดกฎหมาย กฎระเบียบของโรงเรียน			
- มีจิตอาสาเพื่อผู้อื่น			
- ทำตนให้เป็นประโยชน์ต่อผู้อื่น			
- สนับสนุนการทำความดีหรือสิ่งที่ถูกต้อง			
- มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม			
- ฉันทันไม่เคยทำผิดกฎของโรงเรียน			
- ฉันทันช่วยเหลือครูตามที่จะสามารถทำได้			
- ฉันทันช่วยเหลือเพื่อนอยู่เสมอ			
- ฉันทันให้เพื่อนลอกการบ้าน			
- ฉันทันเคยลอกข้อสอบเพื่อน			
- ฉันทันให้เพื่อนช่วยทำงานส่งครู			
- ฉันทันให้พ่อแม่ทำการบ้านส่งครู			
- ฉันทันรักษาสีทึบของตนเองเสมอ			
- ฉันทันไม่ต้องรับผิดชอบในสิ่งที่ไม่ได้ทำ			
- ฉันทันรับผิดชอบเมื่อรู้ว่าทำผิด			
- ฉันทันช่วยเหลือคนอื่นเท่าที่จะทำได้			
- ฉันทันทำตามคนส่วนใหญ่โดยไม่ถามอะไร			
- ฉันทันจะคิดถึงความถูกต้องก่อนลงมือทำ			

ขอขอบคุณสำหรับการให้ข้อมูล

คณะผู้วิจัย

**แบบประเมินความสอดคล้องของข้อความของแบบวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21  
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ)**

**ชื่อโครงการวิจัย** การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

**คำชี้แจง** ข้อคำถามเพื่อการพัฒนาแบบวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีกรอบการประเมินหลักตามกรอบจิตทำลักษณะที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการสนทนากลุ่มของผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย ผู้บริหาร ครูผู้สอน ที่มีประสบการณ์ทำงานหรือการสอนในระดับมัธยมปลาย อย่างน้อย 3 ปี โดยผู้ทรงคุณวุฒิสามารถแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระผ่านเอกสารที่จัดส่งให้และสัมภาษณ์เชิงลึก

เอกสารประกอบการประเมิน มีดังนี้

1. นิยามศัพท์
2. ร่างข้อคำถามสำหรับนำไปจัดทำเป็นแบบประเมินจิตทำลักษณะแห่งอนาคต

**ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณารับเป็นผู้ประเมินเครื่องมือวิจัย  
คณะผู้วิจัย**

ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อร่างกรอบพฤติกรรมที่คาดหวัง นิยามศัพท์ พฤติกรรมที่คาดหวัง ร่างข้อคำถาม สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

### นิยามศัพท์

จิตขำนาญการ (Disciplined Mind) เป็นความรู้ ความสามารถ และทักษะเชิงวิชาการโดยการนำความรู้มาบูรณาการ ประยุกต์ใช้ในการเรียนหรือการฝึกปฏิบัติ ได้แก่ การเรียนรู้ การพัฒนาการเรียนของตนเอง การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่ผู้เรียนรับรู้ความสามารถของตนเองและมีพฤติกรรมแสดงออกให้ผู้อื่นรับรู้ได้

ข้อคำถาม จิตขำนาญการ (Disciplined Mind)	ความคิดเห็น		ไม่แน่ใจ/ข้อเสนอแนะ/ ข้อคิดเห็น
	สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง	
- นำความรู้ไปสร้างประโยชน์ให้กับตนเองได้			
- มีแนวคิดในการสร้างอาชีพ			
- ได้รับความเชี่ยวชาญของตนเอง			
- ได้รับความชอบหรือความสนใจของตนเอง			
- ค้นพบวิธีการสร้างความเชี่ยวชาญมีวิธีค้นหาความสนใจ			
- ได้รับความสามารถของตนเอง			
- ฉันรู้ว่าจะทำอาชีพอะไรในอนาคต			
- ฉันสามารถค้นหาข้อมูลที่สนใจได้ด้วยตนเอง			
- ฉันไม่มีเป้าหมายในชีวิต			
- ฉันรู้ว่าฉันเก่งเรื่องอะไร			
- ฉันไม่เก่งเลยซักอย่าง			
- ฉันมีความสามารถพิเศษ			

<b>นิยามศัพท์</b> <b>จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind)</b> เป็นการรับข้อมูลจากการเรียนในชั้นเรียน และการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้วสามารถประเมินความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูลได้ สามารถนำมาแยกประเด็นและนำเสนอเป็นข้อมูลตามแนวทางของตนเองได้ มีการคัดแยกจัดหมวดหมู่ได้อย่างมีหลักการ			
<b>ข้อความคำถาม</b> <b>จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind)</b>	<b>ความคิดเห็น</b>		<b>ไม่แน่ใจ/ข้อเสนอแนะ/</b> <b>ข้อคิดเห็น</b>
	<b>สอดคล้อง</b>	<b>ไม่สอดคล้อง</b>	
- คิดได้ว่าสิ่งใดเป็นสิ่งที่ดีและไม่ดี			
- ได้รับความสามารถของตนและถ่ายทอดให้คนอื่นได้			
- จัดลำดับความสำคัญของสิ่งต่าง ๆ ได้			
- ระบุเป้าหมายของตนเองในการลงมือทำ			
- สามารถสรุปข้อมูลและนำเสนอได้อย่างเข้าใจ			
- ประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม			
- คิดไตร่ตรองถึงข้อดีข้อจำกัดก่อนตัดสินใจลงมือทำ			
- ฉันทัดเลือกทำสิ่งที่สำคัญก่อนเสมอ			
- ฉันทัดสรุปความรู้ที่เรียนด้วยตนเอง			
- ฉันทัดตัดสินใจทำในสิ่งที่ถูกต้องเสมอ			
- ฉันทัดบอกว่าจะอะไรเป็นสิ่งที่ดี			
- ฉันทัดแชร์ข้อมูลที่นำเชื่อถือในสังคมออนไลน์			
- ฉันทัดเพิกเฉยกับข่าวที่ไม่แน่ใจว่าจริงหรือไม่			

<b>นิยามศัพท์</b> <b>จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind)</b> เป็นการนำเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากเดิมหรือแตกต่างจากกลุ่ม ค้นพบวิธีการเรียน การทำงานแบบใหม่ ผลิตผลงานหรือชิ้นงานเชิงประจักษ์ในรูปแบบของผลงาน ชิ้นงาน โครงการงาน งานเขียน การทดลอง หรือผลงาน บูรณาการ			
<b>ข้อความคำถาม</b> <b>จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind)</b>	<b>ความคิดเห็น</b>		<b>ไม่แน่ใจ/ข้อเสนอแนะ/            ข้อคิดเห็น</b>
	<b>สอดคล้อง</b>	<b>ไม่สอดคล้อง</b>	
- ฉันมักจะคิดไม่เหมือนเพื่อน			
- ฉันจะนำเสนอความคิดใหม่ ๆ ในชั้นเรียน			
- ฉันสร้างสรรค์ผลงานใหม่ๆ			
- ฉันคิดวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง			
- ฉันจะยึดความคิดของตนเองก่อนเสมอ			
- ฉันไม่ชอบเสนอความคิดเห็นให้ผู้อื่นรู้			
- ฉันไปเรียนทุกวันตามหน้าที่			
- ฉันนำความรู้จากการเรียนไปสร้างผลงานของตนเอง			
- ฉันไม่สนใจความคิดเห็นของเพื่อน			
- ฉันมีความคิดนอกกรอบในเชิงสร้างสรรค์			
- ฉันมีความคิดแปลกใหม่			
- ฉันมีความสามารถในการเสนอความคิดของตนเอง			
- ฉันสามารถนำความรู้มาสร้างสรรค์ผลงาน			
- ฉันยอมรับการเปลี่ยนแปลงอย่างมีเหตุผล			
- ฉันมักจะคิดไม่เหมือนเพื่อน			
- ฉันจะนำเสนอความคิดใหม่ ๆ ในชั้นเรียน			
- ฉันสร้างสรรค์ผลงานใหม่ๆ			
- ฉันคิดวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง			
- ฉันจะยึดความคิดของตนเองก่อนเสมอ			
- ฉันไม่ชอบเสนอความคิดเห็นให้ผู้อื่นรู้			
- ฉันนำความรู้จากการเรียนไปประยุกต์สร้างสรรค์ผลงาน ของตนเอง			
- เมื่อฉันคิดต่างจากเพื่อนฉันมักหาเหตุผลมาโต้แย้งความ คิดเห็นของเพื่อนเสมอ			

**นิยามศัพท์**

**จิตเคารพ (Respectful Mind)** เป็นการแสดงออกที่เป็นการยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือกลุ่ม เข้าใจและปรับตัวในการทำงานร่วมกับเพื่อน ครู และผู้อื่นอย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน มีความอดทนอดกลั้นและเพียรพยายามที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นให้สำเร็จตามเป้าหมาย รักษาสิทธิและหน้าที่ของตนเอง และไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น

ข้อคำถาม จิตเคารพ(Respectful Mind)	ความคิดเห็น		ไม่แน่ใจ/ข้อเสนอแนะ/ ข้อคิดเห็น
	สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง	
- มีจุดยืนเป็นของตนเอง			
- ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น			
- มีความเป็นผู้นำและผู้ตาม			
- ให้เกียรติและเคารพผู้อื่น			
- ชื่นชมความคิดหรือผลงานของผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์			
- ปรับตัวเข้ากับผู้อื่นได้			
- รับรู้และเข้าใจความต้องการของตนเอง			
- เคารพความคิดและการตัดสินใจของผู้อื่น			
- ฉันทสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนได้เป็นอย่างดี			
- ฉันทให้เกียรติเพื่อนเสมอ			
- ฉันทมักได้รับเลือกให้เป็นผู้นำกลุ่มเสมอและฉันทรู้สึกว่ฉันทเป็นผู้นำกลุ่มที่ดี			
- ฉันทรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น			
- ฉันทเสนอความเห็นกับกลุ่มอย่างมีเหตุผล			
- ฉันทไม่ชอบความคิดเห็นของเพื่อน			
- ฉันทไม่เห็นด้วยกับความคิดเห็นของครูฉันทจะแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผล			
- ฉันทจะโต้แย้งความคิดเห็นของผู้อื่นตามความคิดของตนเองอย่างสร้างสรรค์			
- ฉันทสบายใจที่จะทำงานคนเดียว			
- ฉันทเชื่อว่าทุกคนมีความคิดที่ต่างกััน			
- ฉันทรับรู้ว่ครูหวังดีกับนักเรียน			

ข้อคำถาม จิตเคารพ (Respectful Mind)	ความคิดเห็น		ไม่แน่ใจ/ข้อเสนอแนะ/ ข้อคิดเห็น
	สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง	
- เมื่อฉันมีความคิดเห็นต่างจากผู้ปกครองฉันกล้าที่จะอธิบายความคิดของฉันได้			
- เมื่อฉันไม่เห็นด้วยกับการสอนของครูฉันไม่กล้าโต้แย้ง			
- ทำตนให้เป็นประโยชน์ต่อผู้อื่น			
- สนับสนุนการทำความคิดหรือสิ่งที่ถูกต้อง			
- มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม			
- ฉันไม่เคยทำผิดกฎของโรงเรียน			
- ฉันช่วยเหลือครูตามที่จะสามารถทำได้			
- ฉันช่วยเหลือเพื่อนอยู่เสมอ			
- ฉันให้เพื่อนลอกการบ้าน			
- ฉันเคยลอกข้อสอบเพื่อน			
- ฉันให้เพื่อนช่วยทำงานส่งครู			
- ฉันให้พ่อแม่ทำการบ้านส่งครู			
- ฉันรักษาสีทริของตนเองเสมอ			
- ฉันไม่ต้องรับผิดชอบในสิ่งที่ฉันไม่ได้ทำ			
- ฉันรับผิดชอบเมื่อรู้ว่าฉันทำผิด			
- ฉันช่วยเหลือคนอื่นเท่าที่จะทำได้			

**นิยามศัพท์**

**จิตจริยธรรม (Ethical Mind)** เป็นการแสดงออกในหน้าที่การงานและบทบาทของการเป็นพลเมืองที่ดี ปฏิบัติตามกฎหมายระเบียบของโรงเรียน ชั้นเรียน และกลุ่มตามความถูกต้องเหมาะสม มีความคิดที่ถูกต้องตามบรรทัดฐานของโรงเรียนและสังคม มีมารยาทในการพูด การแสดงออกที่เหมาะสมตามสถานการณ์

จิตจริยธรรม (Ethical Mind)	ความคิดเห็น		ไม่แน่ใจ/ข้อเสนอแนะ/ ข้อคิดเห็น
	สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง	
- รับรู้หน้าที่ของตนเอง			
- รับรู้การตัดสินใจของตนเองภายใต้บรรทัดฐานของสังคม			
- ไม่ทำผิดกฎหมาย กฎระเบียบของโรงเรียน			
- มีจิตอาสาเพื่อผู้อื่น			
- ทำตนให้เป็นประโยชน์ต่อผู้อื่น			
- สนับสนุนการทำความดีหรือสิ่งที่ถูกต้อง			
- มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม			
- ฉันไม่เคยทำผิดกฎของโรงเรียน			
- ฉันช่วยเหลือครูตามที่จะสามารถทำได้			
- ฉันช่วยเหลือเพื่อนอยู่เสมอ			
- ฉันให้เพื่อนลอกการบ้าน			
- ฉันเคยลอกข้อสอบเพื่อน			
- ฉันให้เพื่อนช่วยทำงานส่งครู			
- ฉันไม่ต้องรับผิดชอบในสิ่งที่ฉันไม่ได้ทำ			
- ฉันรับผิดชอบเมื่อรู้ว่าฉันทำผิด			
- ฉันช่วยเหลือคนอื่นเท่าที่จะทำได้			
- ฉันทำตามคนส่วนใหญ่โดยไม่ถามอะไร			
- ฉันจะคิดถึงความถูกต้องก่อนลงมือทำ			

(.....)

ผู้ประเมิน

## แบบวัดจิตห้ำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

**ชื่อโครงการวิจัย** การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้ำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

**คำชี้แจง** แบบวัดนี้เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาแบบวัดจิตห้ำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเพื่อนำไปจัดทำเป็นแบบวัดดิจิทัล แบบสอบถามมี 2 ส่วน ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไป และข้อคำถาม จำนวน 5 ด้าน ให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบโดยความสมัครใจ ใช้เวลาตอบประมาณ 15 - 20 นาที

การตอบแบบวัดให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ท่านมีความคิดเห็นหรือพฤติกรรมการแสดงออกตรงกับกรกระทำในปัจจุบันของท่าน

## แบบวัดจิตห้ำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย  ตามการแสดงออกหรือความคิดเห็นของท่านของท่าน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ระดับชั้น  ม.4  ม.5  ม.6

ส่วนที่ 2 แบบประเมินจิตห้ำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

### นิยามศัพท์

จิตห้ำนาญการ (Disciplined Mind) เป็นความรู้ ความสามารถ และทักษะเชิงวิชาการโดยการนำความรู้มาบูรณาการประยุกต์ใช้ในการเรียนหรือการฝึกปฏิบัติ ได้แก่ การเรียนรู้ การพัฒนาการเรียนของตนเอง การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่ผู้เรียนรับรู้ความสามารถของตนเองและมีพฤติกรรมแสดงออกให้ผู้อื่นรับรู้ได้

ข้อ	ด้านจิตห้ำนาญการ (Disciplined Mind)	ความคิดเห็น/พฤติกรรม	
		เห็นด้วย/เคยกระทำ	ไม่เห็นด้วย/ไม่เคยกระทำ
1.	ฉันรู้ว่าความรู้ที่เรียนมานำไปสร้างประโยชน์ให้กับตนเองได้		
2.	ฉันมีแนวคิดในการนำความรู้ไปต่อยอดอาชีพของตนเองได้		
3.	ฉันรับรู้ในความเชี่ยวชาญของตนเอง		
4.	ฉันรู้ว่าฉันชอบหรือสนใจเรียนรู้เรื่องใดเป็นพิเศษ		
5.	ฉันค้นพบวิธีการสร้างความเชี่ยวชาญให้กับตนเอง		
6.	ฉันมีวิธีการค้นหาความสนใจของตนเอง		
7.	ฉันรู้ว่าจะทำอาชีพอะไรในอนาคต		
8.	ฉันรู้ว่าฉันเก่งเรื่องอะไร		
9.	ฉันค้นพบความสามารถพิเศษของตนเอง		
10.	ฉันนำความรู้จากหลายวิชามาบูรณาการสร้างสรรค์ผลงานของตนเองได้		
11.	ฉันไม่รู้เลยว่าเป้าหมายในชีวิตของฉันคืออะไร		
12.	ฉันนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี		
13.	ฉันแสดงความสามารถให้ทุกคนรับรู้ความถนัดของฉัน		
14.	ฉันรับรู้วิธีการเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง		
15.	ฉันรับรู้ความสามารถของตนและถ่ายทอดให้คนอื่นได้		

### นิยามศัพท์

จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind) เป็นการรับข้อมูลจากการเรียนในชั้นเรียน และการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้วสามารถประเมินความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูลได้ สามารถนำมาแยกประเด็นและนำเสนอเป็นข้อมูลตามแนวทางของตนเองได้ มีการคัดแยก จัดหมวดหมู่ได้อย่างมีหลักการ

ข้อ	จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind)	ความคิดเห็น/พฤติกรรม	
		เห็นด้วย/เคยกระทำ	ไม่เห็นด้วย/ไม่เคยกระทำ
16.	ฉันคิดเองเป็นว่าอะไรคือสิ่งที่ดีและอะไรคือสิ่งที่ไม่ดี		
17.	ฉันมีวิธีการวางแผนชีวิตของตนเองได้อย่างดี		
18.	ฉันสามารถจัดลำดับความสำคัญของสิ่งต่าง ๆ ได้		
19.	ฉันสามารถสรุปข้อมูลและนำเสนอให้คนอื่นเข้าใจได้		
20.	ฉันสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ตามข้อเท็จจริงที่ปรากฏได้อย่างเหมาะสม		
21.	ฉันสามารถคิดไตร่ตรองถึงข้อดี ข้อเสียก่อนตัดสินใจลงมือทำได้		
22.	ฉันเลือกทำสิ่งที่สำคัญก่อนเสมอ		
23.	ฉันสามารถตัดสินใจทำในสิ่งที่ถูกต้องเสมอ		
24.	ฉันเลือกแชร์เฉพาะข้อมูลที่เชื่อถือได้ในสังคมออนไลน์		
25.	ฉันไม่สนใจกับข่าวที่ไม่แน่ใจว่าจริงหรือไม่		
26.	ฉันเลือกอ่านข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้		
27.	ฉันคิดแยกแยะระหว่างสิ่งที่ถูกและผิดได้		
28.	ฉันรับรู้และลงมือกระทำตามเป้าหมายของตนเอง		
29.	ฉันคิดทบทวนถึงผลกระทบต่อการใช้โซเชียลมีเดียบนสื่อสังคมออนไลน์ก่อนทุกครั้ง		
30.	ฉันสามารถจัดการแยกแยะข้อมูลของตนเองได้อย่างเป็นระบบ		

### นิยามศัพท์

จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind) เป็นการนำเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากเดิมหรือแตกต่างจากกลุ่ม ค้นพบวิธีการเรียน การทำงานแบบใหม่ ผลิตผลงานหรือชิ้นงานเชิงประจักษ์ในรูปแบบของผลงาน ชิ้นงาน โครงการงานเขียน การทดลอง หรือผลงานบูรณาการ

ข้อ	จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind)	ความคิดเห็น/พฤติกรรม	
		เห็นด้วย/เคยกระทำ	ไม่เห็นด้วย/ไม่เคยกระทำ
31.	ฉันมักจะมีแนวคิดเป็นของตนเอง		
32.	ฉันจะนำเสนอความคิดใหม่ ๆ ในชั้นเรียน		
33.	ฉันชอบสร้างสรรค์ผลงานใหม่ ๆ		
34.	ฉันมักนำความรู้จากการเรียนไปสร้างผลงานของตนเอง		
35.	ฉันไม่สนใจความคิดเห็นเชิงสร้างสรรค์ของเพื่อน		
36.	ฉันมีความคิดนอกกรอบในเชิงสร้างสรรค์		
37.	ฉันสามารถนำความรู้มาสร้างสรรค์ผลงานที่แตกต่าง		
38.	ฉันเปลี่ยนความคิดหรือการทำงานแบบเดิมสู่การทำงานแบบใหม่		
39.	ฉันมักค้นหาวิธีการใหม่ที่ทำให้การเรียนดีขึ้น		
40.	ฉันไม่ชอบทำอะไรที่ซ้ำซากจำเจ		
41.	ฉันเคยนำเสนอผลงานหรือนวัตกรรมของตนเอง		
42.	ฉันมีแนวความคิดที่จะผลิตชิ้นงานของตนเอง		
43.	ฉันสามารถทำโครงการที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง		
44.	ฉันไม่ชอบเสนอความคิดเห็นให้ผู้อื่นรับรู้		
45.	ฉันนำความรู้จากการเรียนหรือการค้นคว้ามาบูรณาการสร้างเป็นผลงานใหม่ได้		

### นิยามศัพท์

**จิตเคารพ (Respectful Mind)** เป็นการแสดงออกที่เป็นการยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือกลุ่ม เข้าใจ และปรับตัวในการทำงานร่วมกับเพื่อน ครู และผู้อื่นอย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอก โรงเรียน มีความอดทนอดกลั้นและเพียรพยายามที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นให้สำเร็จตามเป้าหมาย รักษาสิทธิและหน้าที่ของตนเอง และไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น

ข้อ	จิตเคารพ (Respectful Mind)	ความคิดเห็น/พฤติกรรม	
		เห็นด้วย/เคยกระทำ	ไม่เห็นด้วย/ไม่เคยกระทำ
46.	ฉันมีจุดยืนเป็นของตนเอง		
47.	ฉันไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น		
48.	ฉันมีความเป็นผู้นำและผู้ตาม		
49.	ฉันให้เกียรติและเคารพผู้อื่น		
50.	ฉันชื่นชมความคิดหรือผลงานของผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์		
51.	ฉันสามารถปรับตัวเข้ากับผู้อื่นได้		
52.	ฉันรับรู้และเข้าใจความต้องการของตนเอง		
53.	ฉันให้ความเคารพความคิดและการตัดสินใจของผู้อื่น		
54.	ฉันสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนได้เป็นอย่างดี		
55.	ฉันสบายใจที่จะทำงานคนเดียว		
56.	ฉันเคารพความคิดเห็นของผู้นำกลุ่มเสมอ		
57.	ฉันเสนอความเห็นในกลุ่มได้อย่างมีเหตุผล		
58.	ฉันเชื่อว่าทุกคนมีเหตุผลของตนเอง		
59.	ฉันรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างสงบ		
60.	ฉันสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี		

**นิยามศัพท์**

**จิตจริยธรรม (Ethical Mind)** เป็นการแสดงออกในหน้าที่การงานและบทบาทของการเป็นพลเมืองที่ดี ปฏิบัติตามกฎหมายระเบียบของโรงเรียน ชั้นเรียน และกลุ่มตามความถูกต้องเหมาะสม มีความคิดที่ถูกต้องตามบรรทัดฐานของโรงเรียนและสังคม มีมารยาทในการพูด การแสดงออกที่เหมาะสมตามสถานการณ์

ข้อ	จิตจริยธรรม (Ethical Mind)	ความคิดเห็น/พฤติกรรม	
		เห็นด้วย/เคยกระทำ	ไม่เห็นด้วย/ไม่เคยกระทำ
61.	ฉันรับรู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง		
62.	ฉันสามารถตัดสินใจภายใต้บรรทัดฐานของสังคม		
63.	ฉันไม่ทำผิดกฎหมาย		
64.	ฉันมีจิตอาสาเพื่อผู้อื่น		
65.	ฉันทำตนให้เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม		
66.	ฉันรักษาสีทิวทัศน์ของตนเองเสมอ		
67.	ฉันจะคิดถึงความต้องการก่อนลงมือทำ		
68.	ฉันเคยให้เพื่อนลอกการบ้านส่งครู		
69.	ฉันพูดในสิ่งที่เป็นความจริงเสมอ		
70.	ฉันเคยพูดกลั่นแกล้งเพื่อน		
71.	ฉันเคยคัดลอกข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตมาส่งงานครู		
72.	ฉันรับผิดเมื่อรู้ว่าตนเองทำผิด		
73.	ฉันปฏิบัติตามกฎระเบียบของโรงเรียนอย่างเคร่งครัด		
74.	ฉันเตือนเพื่อนที่พยายามทำผิดระเบียบของโรงเรียน		
75.	ฉันจะทำตามกลุ่มเพื่อนแม้จะรู้ว่าเป็นสิ่งที่ไม่ดี		

**แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21  
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

**คำชี้แจง**

แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ ๒๑ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ในการรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและด้านเทคโนโลยีการศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันฯ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือวิจัยให้มีคุณภาพเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันแบบประเมินจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

**ตอนที่ 1** แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นแบบสำรวจแบบประเมินค่า 5 ระดับ

- 5 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันมีคุณภาพในระดับระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันมีคุณภาพในระดับระดับมาก
- 3 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันมีคุณภาพในระดับระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันมีคุณภาพในระดับระดับน้อย
- 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเว็บแอปพลิเคชันมีคุณภาพในระดับระดับน้อยที่สุด

ข้อที่	ประเด็นคำถาม	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1	ความสะดวกในการใช้งาน					
	1.1 การทำแบบประเมินสะดวก รวดเร็ว					
	1.2 องค์กรประกอบของหน้าจอจัดวางให้ใช้งานได้สะดวก					
	1.3 การใช้งานของเว็บแอปพลิเคชันไม่ซับซ้อน					
	1.4 การประมวลผลคำตอบรวดเร็ว					
2	การออกแบบหน้าจอ					
	2.1 การออกแบบพื้นหลังเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย					
	2.2 แบบของตัวอักษรอ่านง่าย					
	2.3 ขนาดของตัวอักษรเหมาะสม ชัดเจน					
	2.4 กราฟิกประกอบเหมาะสม					
	2.5 เสียงประกอบเหมาะสม					
3.	การนำเสนอข้อมูล					
	3.1 การจัดแบ่งข้อความเหมาะสมกับการใช้งาน					
	3.2 วิธีการรายงานผลคะแนนเหมาะสม					
4.	การกำหนดสิทธิ					
	4.1 การกำหนดสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลเหมาะสม					
	4.2 การจัดกลุ่มผู้ใช้งานเหมาะสม					
	4.3 ระบบและรูปแบบการลงทะเบียนเหมาะสม					
	4.4 การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเหมาะสม					
5.	การนำไปใช้งาน					
	5.1 เว็บแอปพลิเคชันสามารถนำไปใช้งานได้จริง					
	5.2 การออกแบบระบบฐานข้อมูลสามารถนำไปเชื่อมต่อกับการใช้งานแบบศูนย์กลางได้					
	5.3 การจัดเก็บข้อมูลเพียงพอต่อการใช้งาน					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....ผู้ประเมิน  
(.....)

แบบประเมินคุณภาพเว็บไซต์แอปพลิเคชันแบบประเมินจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21  
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย  
(สำหรับผู้ใช้งาน)

ชื่อโครงการวิจัย การพัฒนาเว็บไซต์แอปพลิเคชันแบบประวัติจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับ  
นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

คำชี้แจง โครงสร้างฐานข้อมูลเว็บไซต์แอปพลิเคชันแบบประเมินจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21  
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้ใช้งานสามารถแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระผ่านเอกสารที่จัดส่งให้และ  
สัมภาษณ์เชิงลึก

เอกสารประกอบการประเมิน มีดังนี้

1. ข้อคำถามแบบประเมินจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ ๒๑
2. โครงสร้างฐานข้อมูล
3. ระดับผู้ใช้งาน
4. ระบบแบบประเมิน
5. ระบบรายงานผล

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณารับเป็นผู้ประเมินเครื่องมือวิจัย  
คณะผู้วิจัย

ประเมินการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันแบบประเมินจิตทำลักษณะเพื่อหาความเหมาะสมของระบบ

โครงสร้างฐานข้อมูล

ระดับผู้ใช้งาน	นักเรียน	ครู	ผู้บริหาร	สทศ
ส่วนหน้า  การประเมิน <input type="checkbox"/> เหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่แน่ใจ	ลงทะเบียน -ชื่อ-สกุล -โรงเรียน -สังกัด -กำหนดชื่อผู้ใช้งาน	รายงานผล - จำนวนนักเรียน -รายชื่อ -คะแนนรายบุคคล -คะแนนชั้นเรียน -คะแนนระดับโรงเรียน โรงเรียน	-คะแนนชั้นเรียน -คะแนนระดับโรงเรียน	รายงานผล - จำนวนนักเรียน -รายชื่อ -คะแนนรายบุคคล -คะแนนชั้นเรียน -คะแนนระดับโรงเรียน -คะแนนระดับภูมิภาค -คะแนนระดับชาติ
ข้อเสนอแนะ				
ระดับผู้ใช้งาน	นักเรียน	ครู	ผู้บริหาร	สทศ
ส่วนทดสอบ  การประเมิน <input type="checkbox"/> เหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่แน่ใจ	๑. จิตชำนาญการ (Disciplined Mind) ๒. จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind) ๓. จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind) ๔. จิตเคารพ (Respectful Mind)	-	-	เพิ่มและแก้ไขข้อคำถาม

	๕. จิตจริยธรรม (Ethical Mind)			
ข้อเสนอแนะ				
ระดับผู้ใช้งาน	นักเรียน	ครู	ผู้บริหาร	สทศ
ส่วนรายงานผล  การประเมิน <input type="checkbox"/> เหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่แน่ใจ	คะแนนแยกตามรายการ	คะแนนแยกตามรายการระดับบุคคล ระดับชั้นเรียน ระดับโรงเรียน	คะแนนแยกตามรายการระดับบุคคล ระดับชั้นเรียน ระดับโรงเรียน	คะแนนแยกตามรายการระดับบุคคล ระดับชั้นเรียน ระดับโรงเรียน คะแนนระดับภูมิภาค คะแนนระดับชาติ
ข้อเสนอแนะ				

### ข้อคำถามการสัมภาษณ์

1. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการใช้เว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้อย่างไร
  - 1.1 ข้อมูลการลงทะเบียน
  - 1.2 การออกแบบหน้าจอ
  - 1.3 เสียงประกอบในเว็บแอปพลิเคชัน
  - 1.4 การรายงานผลคะแนน
2. ท่านมีข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มหรือไม่ อย่างไร

.....

ภาคผนวก ง

คู่มือการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

## คู่มือการใช้งาน

เว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตทำลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21

สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย



เว็บไซต์ <http://5mindtest.net/> เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย “การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย” ซึ่งงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ประจำปีงบประมาณ 2563 คณะผู้วิจัย ผศ.ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และ ผศ.ดร.พัชรภรณ์ สุนทรวิบูลย์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำชี้แจง แนวคิดของการวัดจิตหาลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยใช้แนวคิดของ ศาสตราจารย์ ดร.ฮาวเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner: 2008) เป็นกรอบในการกำหนดแนวทางการวิจัยและข้อคำถาม ซึ่งจิตหาลักษณะแห่งอนาคตจัดเป็นส่วนหนึ่งของทักษะทางอารมณ์ (Soft Skills) ของมนุษย์ที่จะช่วยเติมเต็มทักษะทางปัญญาของมนุษย์ให้สามารถทำงานและอยู่ร่วมกับสังคมได้อย่างมีความสุข จากผลการพัฒนากรอบการวัด คณะผู้วิจัยได้สรุปความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิเป็นนิยามศัพท์เพื่อเป็นกรอบในการร่างข้อคำถาม สรุปได้ดังนี้

1) **จิตขำนาญการ (Disciplined Mind)** เป็นความรู้ ความสามารถ และทักษะเชิงวิชาการโดยการนำความรู้มาบูรณาการ ประยุกต์ใช้ในการเรียนหรือการฝึกปฏิบัติ ได้แก่ การเรียนรู้ การพัฒนาการเรียนของตนเอง การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่ผู้เรียนรู้ความสามารถของตนเองและมีพฤติกรรมแสดงออกให้ผู้อื่นรับรู้ได้

2) **จิตสังเคราะห์ (Synthesizing Mind)** เป็นการรับข้อมูลจากการเรียนในชั้นเรียน และการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้วสามารถประเมินความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูลได้ สามารถนำมาแยกประเด็นและนำเสนอเป็นข้อมูลตามแนวทางของตนเองได้ มีการคัดแยก จัดหมวดหมู่ได้อย่างมีหลักการ

3) **จิตสร้างสรรค์ (Creating Mind)** เป็นการนำเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากเดิมหรือแตกต่างจากกลุ่ม ค้นพบวิธีการเรียน การทำงานแบบใหม่ ผลงานงานหรือชิ้นงานเชิงประจักษ์ในรูปแบบของผลงาน ชิ้นงาน โครงการงาน งานเขียน การทดลอง หรือผลงานบูรณาการ

4) **จิตเคารพ (Respectful Mind)** เป็นการแสดงออกที่เป็นการยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือกลุ่ม เข้าใจและปรับตัวในการทำงานร่วมกับเพื่อน ครู และผู้อื่นอย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน มีความอดทนอดกลั้นและเพียรพยายามที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นให้สำเร็จตามเป้าหมาย รักษาสิทธิและหน้าที่ของตนเอง และไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น

5) **จิตจริยธรรม (Ethical Mind)** เป็นการแสดงออกในหน้าที่การงานและบทบาทของการเป็นพลเมืองที่ดี ปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบของโรงเรียน ชั้นเรียน และกลุ่มตามความถูกต้องเหมาะสม มีความคิดที่ถูกต้องตามบรรทัดฐานของโรงเรียนและสังคม มีมารยาทในการพูด การแสดงออกที่เหมาะสมตามสถานการณ์

ข้อมูลการทดสอบเป็นความลับของโครงการวิจัยจะไม่ถูกนำไปเผยแพร่เป็นรายบุคคล และไม่มีผลต่อผลการเรียนของนักเรียนที่เข้าร่วมเป็นอาสาสมัคร ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมติดต่อผู้วิจัย ผศ.ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ โทรศัพท์ 088-253-9394 Email: [kheanying@g.swu.ac.th](mailto:kheanying@g.swu.ac.th) มีปัญหาการใช้งานระบบ 5mindtest ติดต่อ ผู้ดูแลระบบ Email: [5mindtest63@gmail.com](mailto:5mindtest63@gmail.com)

คณะผู้วิจัย

การเข้าใช้งานเว็บแอปพลิเคชันแบบวัดจิตห้าลักษณะแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเข้าใช้งาน เข้าสู่เว็บไซต์ที่ <http://5mindtest.net/>



2. ผู้บริหาร และครูผู้สอนลงทะเบียนเข้าสู่ระบบที่เมนู เข้าสู่ระบบ จะปรากฏหน้าจอ

The screenshot shows the login page for '5 Mind Test'. At the top, there are navigation links: 'แบบทดสอบ', 'ตารางข้อมูลคะแนน', 'ลงทะเบียน', and 'เข้าสู่ระบบ'. A blue arrow points to the 'เข้าสู่ระบบ' button, labeled '1.'. Below the navigation is the heading 'เข้าสู่ระบบ'. The main form contains two input fields: 'Username or E-mail' and 'Password'. There is a checkbox for 'Keep me signed in'. At the bottom, there are two buttons: 'Login' and 'Register'. An orange arrow points to the 'Register' button, labeled '2.'.

3. บันทึกข้อมูล และตั้งรหัสผ่านจำนวน 8 ตัวอักษรประกอบด้วยตัวเล็ก ตัวใหญ่และตัวเลข

The screenshot shows the registration page for '5 Mind Test'. At the top, there are navigation links: 'แบบทดสอบ', 'ตารางข้อมูลคะแนน', 'ลงทะเบียน', and 'เข้าสู่ระบบ'. The 'ลงทะเบียน' link is highlighted. The main form contains several input fields: 'First Name' (with the value 'patcharabhorn'), 'Last Name' (with the value 'sounthornwiboon'), 'E-mail Address' (with the value 'patcharabhorn.so@gmail.com'), 'Password', and 'Confirm Password'. A red error message box is visible below the password field, stating: 'Your password must contain at least one lowercase letter, one capital letter and one number'. A blue arrow points to the 'E-mail Address' field, labeled 'บันทึกข้อมูล 3.'.

#### 4. ทำแบบทดสอบด้วยเมนู แบบทดสอบ



#### 5. เข้าสู่การทดสอบ บันทึกข้อมูลของผู้ทดสอบ

6. มีข้อคำถามจำนวน 4 ชุด ชุดละ 15 ข้อ

5 Mind Test

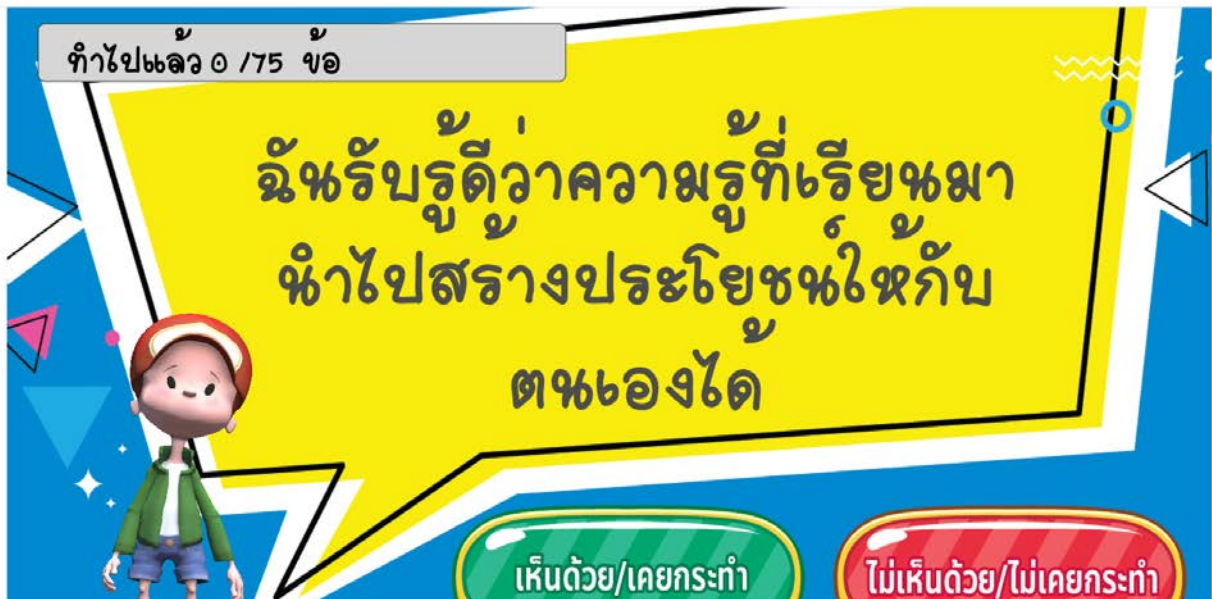
แบบทดสอบ

ตารางข้อมูลคะแนน

ลงทะเบียน

เข้าสู่ระบบ

ออกจากระบบ



7. หลังจากทำแบบวัดครบ 75 ข้อ กดส่งข้อมูลจะแสดงผลคะแนนรวม

5 Mind Test

แบบทดสอบ

ตารางข้อมูลคะแนน

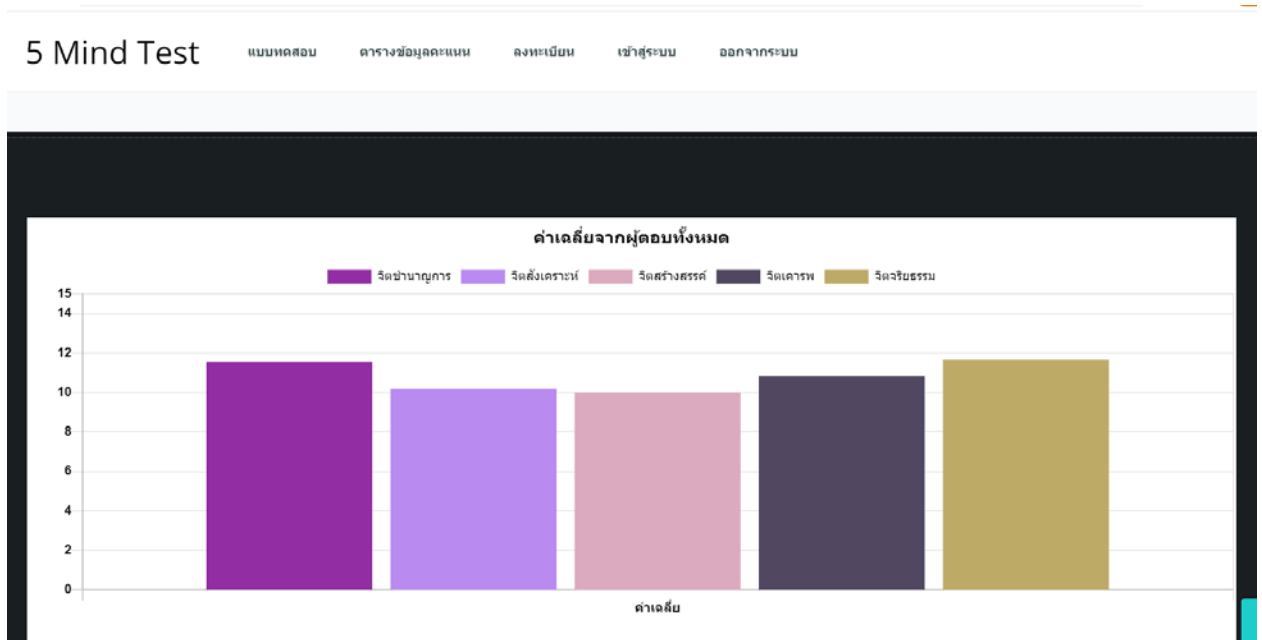
ลงทะเบียน

เข้าสู่ระบบ

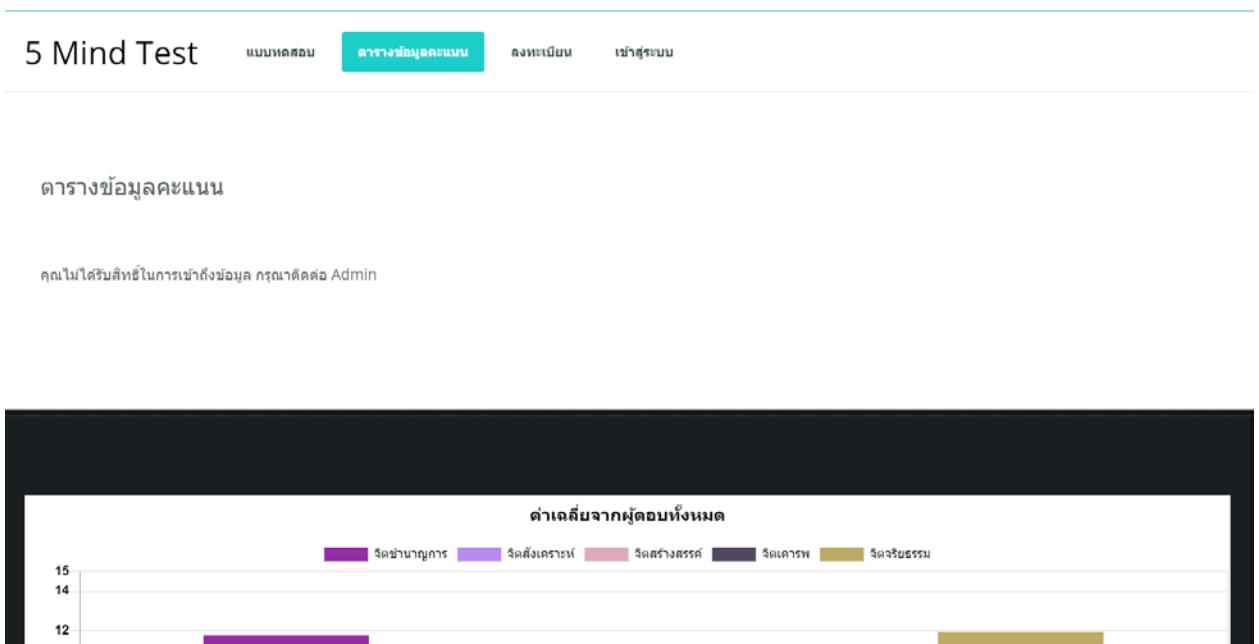
ออกจากระบบ



## 8. หน้าแสดงผลคะแนนเฉลี่ยภาพรวมจะแสดงที่หน้าแรกของเว็บไซต์



## 9. การค้นหาคะแนนทั้งหมดเลือกที่เมนู ตารางข้อมูลคะแนน



10. ผู้ดูแลระบบอนุมัติการเข้าถึงข้อมูล โดยสามารถค้นหาจากชื่อโรงเรียน สังกัด จังหวัด ระดับชั้น และสถานะ

ชื่อ พวงศกุล
e-mail
สถานะ ครู/นักเรียน/ผู้บริหาร
ชื่อโรงเรียน
จังหวัด
ระดับชั้น ๓4-6
สังกัด สพฐ/สช/กทส/อว

.....