# การพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว สำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

โดย
นภดล รัตนวราหะ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

**ดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม**
**หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสังคม**
**วิทยาลัยนวัตกรรมดิจิทัลเทคโนโลยี**

**บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต**
**ปีการศึกษา 2566**

**DEVELOPMENT OF READINESS MODEL IN SECURITY AND PRIVACY FOR THAI METAVERSE USERS**

**BY**

**NOPPADON RATANAVARAHA**

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

**A DISSERTATION SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT**

**OF THE REQUIREMENTS FOR**

**THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY**

**IN SOCIAL MEDIA TECHNOLOGY**

**COLLEGE OF DIGITAL INNOVATION TECHNOGY**

**GRADUATE SCHOOL, RANGSIT UNIVERSITY**

**ACADEMIC YEAR 2023**

ดุษฎีนิพนธ์เรื่อง

**การพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและ**
**ความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย**

โดย
นภดล รัตนวราหะ

ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสังคม

มหาวิทยาลัยรังสิต
ปีการศึกษา 2566

| | |
|---|---|
| รศ.ดร.ปริญญา สงวนสัตย์<br>ประธานกรรมการสอบ | ผศ.ดร.สมชาย เล็กเจริญ<br>กรรมการ |
| ผศ.ดร.สุมามาลย์ ปานคำ<br>กรรมการ | ผศ.ดร.กานต์ ยงศิริวิทย์<br>กรรมการ |
| | รศ.ดร.เชฏฐเนติ ศรีสอ้าน<br>กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา |

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(ผศ.ร.ต. หญิง ดร.วรรณี ศุขสาตร)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
22 พฤศจิกายน 2566

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

Dissertation entitled

**DEVELOPMENT OF READINESS MODEL IN SECURITY AND PRIVACY FOR THAI METAVERSE USERS**

by

NOPPADON RATANAVARAHA

was submitted in partial fulfillment of the requirements
for the degree of Doctor of Philosophy in Social Media Technology

Rangsit University
Academic Year 2023

| | |
|---|---|
| ---------------------------------------------------- | ---------------------------------------------------- |
| Assoc.Prof. Parinya Sanguansat, Ph.D.<br>Examination Committee Chairperson | Asst.Prof. Somchai Lekcharoen, Ph.D.<br>Member |
| ---------------------------------------------------- | ---------------------------------------------------- |
| Asst.Prof. Sumaman Pankham, Ph.D.<br>Member | Asst.Prof. Karn Yongsiriwit, Ph.D.<br>Member |
| | ---------------------------------------------------- |
| | Assoc.Prof. Chetneti Srisa-an, Ph.D.<br>Member and Advisor |

Approved by Graduate School

(Asst.Prof.Plt.Off. Vannee Sooksatra, D.Eng.)
Dean of Graduate School
November 22, 2023

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

# กิตติกรรมประกาศ

ดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้เนื่องมาจากได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดียิ่งจาก รศ.ดร.เชฏฐเนติ ศรีสอ้าน คณบดีและอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้ความเอาใจใส่ช่วยเหลือและคอยให้คำปรึกษาแนะนำเป็นอย่างดีมาโดยตลอด ขอขอบคุณ ผศ.ดร.สมชาย เล็กเจริญ และ ผศ.ดร.สุมามาลย์ ปานคำ ที่ได้ทุ่มเทให้ความรู้ในทุกด้านที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยให้กับศิษย์ด้วยความมุมานะทุ่มเทโดยไม่เห็นแก่เหน็ดเหนื่อยเพียงเพื่อที่จะได้เห็นศิษย์ได้ประสบความสำเร็จในการศึกษาและการทำวิจัย

ขอขอบคุณ รศ.ดร.ปริญญา สงวนสัตย์ ประธานกรรมการสอบฯ และ ผศ.ดร.กานต์ ยงศิริวิทย์ กรรมการสอบฯ ที่ได้ให้ความกรุณาให้ความคิดเห็นข้อเสนอแนะที่ดีตั้งแต่เริ่มคิดหัวข้อจนกระทั่งสอบปิดเล่ม เปรียบเสมือนว่าท่านได้ร่วมทำวิจัยในครั้งนี้ด้วยเช่นกัน

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 15 ท่านที่ได้กรุณามาร่วมสนทนากลุ่มให้ความรู้และประเด็นที่เกี่ยวข้องมากมายซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญยิ่งต่อการวิจัย ขอขอบคุณเลขาธิการหลักสูตร ที่ได้ให้การสนับสนุน ติดต่อประสานงาน จัดทำเอกสารราชการ และติดตามการดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งทุกเรื่องนับเป็นกลไกสำคัญที่ทำให้การวิจัยนี้ประสบความสำเร็จ ขอขอบคุณในน้ำใจของเพื่อนร่วมหลักสูตรทุกคนที่ได้ให้การช่วยเหลือในส่วนอื่น ๆ ที่แต่ละคนมีความเชี่ยวชาญ สุดท้ายขอขอบคุณ เพื่อนนักศึกษาปริญญาโทที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการจัดสนทนากลุ่ม การเก็บรวบรวมข้อมูลในการสนทนากลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมืออาชีพ

นภดล รัตนวราหะ

ผู้วิจัย

6406213 : นภดล รัตนวราหะ

ชื่อดุษฎีนิพนธ์ : การพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

หลักสูตร : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสังคม

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.เชฎฐเนติ ศรีสอ้าน

## บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและการพึ่งพาเทคโนโลยีสื่อสังคมในชีวิตประจำวันของคนไทยมีการเติบโตขึ้นอย่างมากในช่วงหลายปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเข้ามาเปลี่ยนประสบการณ์ผู้ใช้ผ่านเทคโนโลยีสื่อสังคมที่เรียกว่าเมตาเวิร์ส เมตาเวิร์สเข้ามามีบทบาทในสังคมไทยในหลายด้านขณะเดียวกันยังคงมีความไม่มั่นใจในเรื่องความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวในการใช้งานเมตาเวิร์ส จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรให้ความสำคัญเรื่องดังกล่าวข้างต้นเพื่อนำไปสู่การรับมือที่มีประสิทธิภาพทันต่อสถานการณ์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยและเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์กับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 15 คนแล้วดำเนินการวิเคราะห์ด้วยการวัดฉันทามติโดยใช้เซตวิภัชนัย (Fuzzy Logic) หลังจากนั้นได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์กับผู้ใช้งานเมตาเวิร์สในประเทศไทยจำนวน 1129 คน การวิเคราะห์ที่นำมาใช้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและเชิงอนุมานได้แก่การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจและการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและเชิงอนุมานสามารถพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลักได้แก่ ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส กระบวนการให้ความรู้ กฎหมาย และ บทบาทหน้าที่ ซึ่งจะสามารถเผยแพร่ให้กับผู้มีหน้าที่ดูแลความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

(ดุษฎีนิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 261 หน้า)

คำสำคัญ: เมตาเวิร์ส, ความปลอดภัย, ความเป็นส่วนตัว, แบบจำลองความพร้อม

ลายมือชื่อนักศึกษา …............................................................ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .......................................................................

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

6406213 : Noppadon Ratanavaraha

Dissertation Title : Development of Readiness Model in Security and Privacy for Thai Metaverse Users

Program : Doctor of Philosophy in Social Media Technology

Dissertation Advisor : Assoc.Prof. Chetneti Srisa-an, Ph.D.

## Abstract

Thailand has seen a dramatic change in Thai people' behavior and their reliance on the use of social media on a daily basis. The Metaverse in particular, has played a formidable role in various aspects of Thai society. Despite its popularity, many users still question its security and privacy. There is a pressing need; therefore, to address these concerns in order to identify possibilities for its effective application.

This study aimed at developing a readiness model of Metaverse with security and privacy for Thai users as well as verifying the conformity of the developed model. This study was a mixed-method research, combining both qualitative and quantitative methods. First the qualitative data were collected from electronic focus group discussions with 15 experts, and analyzed using fuzzy logic. Subsequently, the quantitative data were collected through an online survey of 1,129 Metaverse users in Thailand, and analyzed using inferential statistics, as well as exploratory and confirmatory factor analysis.

The research results from both qualitative and quantitative data analysis have successfully led to the development of a readiness model with security and privacy for Thai Metaverse users. This model consists of four major components: knowledge related to the Metaverse, knowledge concerning dissemination processes, knowledge concerning legal aspects, and roles. These findings offering potential future applications can be shared with those responsible for national cyber security.

(Total 261 pages)

Keywords: Metaverse, Security, Privacy, Readiness Model

Student's Signature …....................................... Dissertation Advisor's Signature ...............................................

# สารบัญ

| | | หน้า |
|---|---|---|
| **กิตติกรรมประกาศ** | | **ก** |
| **บทคัดย่อภาษาไทย** | | **ข** |
| **บทคัดย่อภาษาอังกฤษ** | | **ค** |
| **สารบัญ** | | **ง** |
| **สารบัญตาราง** | | **ช** |
| **สารบัญรูป** | | **ฌ** |
| **บทที่ 1** | **บทนำ** | **1** |
| | 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| | 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย | 9 |
| | 1.3 กรอบแนวคิดการวิจัย | 9 |
| | 1.4 นิยามศัพท์ | 15 |
| **บทที่ 2** | **ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง / ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง** | **19** |
| | 2.1 ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (Metaverse Knowledge) | 19 |
| | 2.2 เมตาเวิร์ส ความรู้ กระบวนการ กฎหมาย และ บทบาทหน้าที่ ประเด็น ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Metaverse Knowledge, Process, Law, and Role Privacy and Security Concern) | 65 |
| | 2.3 กฎหมายไทยที่เกี่ยวข้อง และแนวกฎหมายสำหรับเมตาเวิร์ส (Thai Laws and Conceptual of Metaverse Laws) | 77 |
| | 2.4 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย | 82 |
| **บทที่ 3** | **ระเบียบวิธีการวิจัย** | **91** |
| | 3.1 การพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย | 95 |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

# สารบัญ (ต่อ)


| | | หน้า |
|---|---|---|
| | 3.2 การตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจและการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน | 107 |
| **บทที่ 4** | **ผลการวิจัย** | **111** |
| | 4.1 ผลการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย | 111 |
| | 4.2 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย | 137 |
| | 4.3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (EFA) ของสมรรถนะสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจดิจิทัลในประเทศไทย | 120 |
| | 4.4 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของตัวแปรในการวิจัย | 125 |
| | 4.5 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ | 140 |
| | 4.6 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) ของการพัฒนาสมรรถนะสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจดิจิทัลขนาดกลางและขนาดย่อมในประเทศไทย | 146 |
| **บทที่ 5** | **สรุปผล และข้อเสนอแนะ** | **177** |
| | 5.1 สรุปผลการวิจัย | 177 |
| | 5.2 ข้อเสนอแนะ | 190 |
| **บรรณานุกรม** | | **191** |

# สารบัญ (ต่อ)


| | หน้า |
|---|---|
| **ภาคผนวก** | **196** |
| **ภาคผนวก ก** เอกสารยืนยันการยกเว้นการรับรอง โดย คณะกรรมการจริยธรรม การวิจัยในคน มหาวิทยาลัยรังสิต | **197** |
| **ภาคผนวก ข** ตัวอย่างข้อคำถามที่ใช้ในการวิจัย | **200** |
| **ภาคผนวก ค** บันทึกการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์จาก Zoom Application และบันทึกจาก Google Form แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ | **206** |
| **ประวัติผู้วิจัย** | **261** |


มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

# สารบัญตาราง


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 3.1 | รายการเอกสารและแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย | 95 |
| 3.2 | ตัวแปรภาษาและค่า Fuzzy Number ในการให้ค่าน้ำหนัก | 104 |
| 3.3 | การรวบรวมความคิดเห็นข้อผู้เชียวชาญด้วย Likert Scale 7 ระดับ | 105 |
| 3.4 | Fuzzification of Linguistic Expressions สำหรับเกณฑ์ | 105 |
| 3.5 | ตัวอย่างผลลัพธ์ Defuzzification ของผู้เชี่ยวชาญ | 106 |
| 4.1 | สังเคราะห์ประเด็นหลักในการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย | 113 |
| 4.2 | ข้อคำถามหลักสำหรับการสนทนากลุ่มกับผู้เชี่ยวชาญ 15 ท่าน | 121 |
| 4.3 | ภาพรวมการดำเนินการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ | 124 |
| 4.4 | แสดงการสังเคราะห์ประเด็นคำถามหลัก | 125 |
| 4.5 | ข้อคำถามปลายปิดแบบมาตรประมาณค่า 7 ระดับ สำหรับกลุ่มตัวอย่าง | 125 |
| 4.6 | ผลการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญ | 130 |
| 4.7 | ตารางข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหลังจากกำหนดค่า Q1, Q2, Q3 | 132 |
| 4.8 | สรุปผลการวิเคราะห์ด้วย Fuzzy และประเด็นที่ยอมรับ | 135 |
| 4.9 | แสดงการวัดค่า KMO และการทดสอบ Bartlett's test | 139 |
| 4.10 | แสดงอักษรกำกับตัวแปรการวิจัย | 139 |
| 4.11 | ชื่อตัวแปรของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย | 143 |
| 4.12 | ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจด้วยวิธีการหมุนแกนวิธีแวริแมกซ์ (Varimax) | 144 |
| 4.13 | การกำหนดกลุ่มขององค์ประกอบและตั้งชื่อสื่อความหมาย | 146 |
| 4.14 | แสดงดัชนีบ่งชี้ความสอดคล้องกลมกลืนขององค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 | 151 |
| 4.15 | รายงานความตรงเชิงโครงสร้างของแบบจำลองการวัด 1st CFA | 152 |

# สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่


4.16 แสดงดัชนีบ่งชี้ความสอดคล้องกลมกลืนขององค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 156

4.17 รายงานความตรงเชิงโครงสร้างของแบบจำลองการวัด 2nd CFA 157

4.18 แสดงค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละ 161

4.19 แสดงน้ำหนักขององค์ประกอบหลัก (Main Factors) 162

4.20 แสดงน้ำหนัก (Feature Importance Weight) ของปัจจัย (Factors) ที่เกี่ยวข้องกับด้านความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (Metaverse Knowledge) 163

4.21 แสดงน้ำหนัก (Feature Importance Weight) ของปัจจัย (Factors) ที่เกี่ยวข้องกับด้านกระบวนการให้ความรู้ (Knowledge Process) 163

4.22 แสดงน้ำหนัก (Feature Importance Weight) ของปัจจัย (Factors) ที่เกี่ยวข้องกับด้านกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Law And Regulation) 164

4.23 แสดงน้ำหนัก (Feature Importance Weight) ของปัจจัย (Factors) ที่เกี่ยวข้องกับด้านบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ (Role and Responsibility) 164

4.24 แสดงปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย 167

4.25 แสดงปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย 170

4.26 ผลการปรับค่าน้ำหนัก (Feature Important Weight) ของแต่ละปัจจัยสำคัญ 172


มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

# สารบัญรูป

**หน้า**

**รูปที่**


| | | |
|---|---|---|
| 1.1 | อุปกรณ์ Oculus Rift VR | 4 |
| 1.2 | อุปกรณ์ ของ CTRL-Labs | 4 |
| 1.3 | เจ็ดชั้นของเมตาเวิร์ส (The Seven Layers of the Metaverse) | 6 |
| 1.4 | การเชื่อมต่อโลกทางกายภาพกับชุดข้อมูลดิจิทัลและการไปสู่เมตาเวิร์ส: (A) เทคโนโลยีหลักและ (B) ข้อพิจารณาในระบบนิเวศ, ในด้านอวาตาร์, การสร้างเนื้อหา, ความสามารถในการประมวลข้อมูล, ความยอมรับทางสังคม, ความปลอดภัย/ความเป็นส่วนตัว, และความเชื่อถือ/ความรับผิดชอบ | 7 |
| 1.5 | กรอบแนวคิดการวิจัย | 15 |
| 2.1 | แนวโน้มเมตาเวิร์ส 1 | 22 |
| 2.2 | แนวโน้มเมตาเวิร์ส 2 | 23 |
| 2.3 | แนวโน้มเมตาเวิร์ส 3 | 24 |
| 2.4 | แนวโน้มเมตาเวิร์ส 4 | 25 |
| 2.5 | แนวโน้มเมตาเวิร์ส 5 | 26 |
| 2.6 | สถานการณ์เมตาเวิร์ส | 27 |
| 2.7 | โลกเสมือน | 28 |
| 2.8 | โลกกระจก | 32 |
| 2.9 | ความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) | 34 |
| 2.10 | ตัวอย่างบันทึกตลอดชีวิต | 37 |
| 2.11 | ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบสำคัญสี่ประการ | 39 |
| 2.12 | ประเด็นที่มุ่งเน้นทั้ง 14 ประเด็น ภายใต้ประเด็นสำคัญ 2 ประการของเทคโนโลยีและระบบนิเวศสำหรับเมตาเวิร์ส | 41 |
| 2.13 | การบำรุงรักษาภายในเรือในเมตาเวิร์ส | 67 |
| 2.14 | สี่เนื้อหาการศึกษาด้านความปลอดภัยของข้อมูลในอุตสาหกรรมเดินเรือโดยใช้เมตาเวิร์ส | 67 |
| 2.15 | แสดงความคิดเห็นที่ตกลงกันของผู้เชี่ยวชาญซึ่งช่วยให้เราสามารถสรุปเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นได้ | 69 |


มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

# สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่


2.16 แสดงแผนงานสามขั้นตอนในการพัฒนาของเมตาเวิร์สในอนาคต สู่ความเป็นจริงเหนือความเป็นจริง กล่าวคือ แนวคิดเรื่องความเป็นคู่ และขั้นตอนสุดท้ายของการอยู่ร่วมกันของความเป็นจริงทางกายภาพและความจริงเสมือน ปัจจัยขับเคลื่อนเทคโนโลยีและตัวขับเคลื่อนระบบนิเวศช่วยให้บรรลุไซเบอร์สเปซที่ยั่งยืน เป็นอิสระ ถาวร เป็นหนึ่งเดียว และไม่มีที่สิ้นสุด 70

2.17 แสดงให้เห็นการไหลของข้อมูลที่ไม่มีการควบคุมไปยังทุกกิจกรรมภายใต้เมตาเวิร์ส โลกดิจิทัลที่มี MR และข้อมูลผู้ใช้ถูกรวบรวมในกิจกรรมต่าง ๆ (ซ้าย) ต่อมาข้อมูลผู้ใช้จะถูกขายให้กับตัวแทนโฆษณาออนไลน์โดยไม่ได้รับความยินยอมจากผู้ใช้ล่วงหน้า (ขวา) 74

2.18 เมื่อเมตาเวิร์สถูกเปิดใช้งานด้วยเทคโนโลยีและเซ็นเซอร์จำนวนมาก โดยไม่คำนึงถึงโลกเสมือน (ซ้าย อวตารที่เป็นอันตรายเป็นการอำพราง) หรือรวมเข้ากับโลกทางกายภาพ (ขวา การโจมตีที่อยู่ติดกัน) จะถูกตรวจสอบ (หรือดักฟัง) ได้อย่างง่ายดายโดยผู้โจมตี 74

3.1 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย 91

3.2 กราฟตัวแปรทางภาษาของการคัดเลือกองค์ประกอบ (Factor) และตัวบ่งชี้ (Indicator) 104

4.1 องค์ประกอบทั้งสี่ของเมตาเวิร์ส และข้อกังวลด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว 120

4.2 การสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ 123

4.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่ง 150

4.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่งหลังจากปรับปรุง 151

4.5 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สอง 155

4.6 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สองหลังจากปรับปรุง 156

4.7 แบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยขั้นที่ 1 166


มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

# สารบัญรูป (ต่อ)

**หน้า**

**รูปที่**

4.8 แบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (Readiness Model in Security and Privacy for Thai Metaverse Users : STM) 174

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

# บทที่ 1

# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีสื่อสังคมรูปแบบใหม่ของคนไทย กล่าวได้ว่าในช่วงเวลาหลายปีที่ผ่านมา เป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ยุคดิจิทัลเต็มรูปแบบ ทั้งในเรื่อง การเปลี่ยนฉับพลันทางดิจิทัล (Digital Disruption) การเปลี่ยนผ่านสู่ยุคดิจิทัล (Digital Transformation) และโดยเฉพาะ วิกฤติโควิด -19 ซึ่งเป็นตัวเร่งสำคัญ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคดิจิทัลเต็มรูปแบบ ทำให้เกิดการปรับตัวของคนไทยในการพึ่งพาอาศัยดิจิทัลในการดำรงชีวิตมากขึ้น ความกังวลใจว่าจะเกิดวิกฤติขึ้นใหม่ในอนาคต และคงเป็นไปได้ยากที่จะกลับไปสู่ภาวะการใช้ชีวิตเหมือนช่วงก่อนเกิดโควิด -19 คนไทยจึงต้องมีการเตรียมตัวรับมือกับวิถีชีวิตใหม่ (New Normal) กับการปรับตัวให้อยู่กับความไม่แน่นอนของวิกฤติในอนาคต

คนไทยมีความกังวลในเรื่องสุขภาพและความปลอดภัยมากขึ้น มีความระมัดระวังตัวมากขึ้นเมื่อต้องอยู่ในที่สาธารณะ หรือการเข้าสังคม ดังนั้นการรักษาระยะห่างทางสังคม (Social Distancing) จึงกลายมาเป็นวิถีชีวิตใหม่ของคนไทย จนกว่าวิกฤตินี้จะคลี่คลายหรืออาจจะกลายเป็นวิถีชีวิตปกติของคนไทยก็เป็นได้ เมื่อเป็นเช่นนี้ คนไทยจึงมีการปรับตัวและหันไปสนใจกิจกรรมเพื่อสร้างความบันเทิงให้กับชีวิตในรูปแบบกิจกรรมเสมือนจริง (Virtual Event) เพราะเป็นการตอบสนองความต้องการบรรยากาศแบบสด ๆ ในขณะที่ไม่ต้องกังวลเรื่องสุขภาพและความปลอดภัย เหตุผลที่กิจกรรมเสมือนจริงได้รับความนิยม เป็นเพราะสามารถดึงดูดความสนใจให้คนเข้ามามีส่วนร่วม สร้างเป็นกลุ่มชุมชนย่อย (Sub Community) ทำให้ผู้เข้าร่วมสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ และสร้างความท้าทายใหม่ ๆ ซึ่งเป็นการช่วยให้คนสามารถสร้างความเชื่อมโยงกับคนอื่นได้ ทำให้คนไทยปรับตัวรับวิถีการดำเนินชีวิตดิจิทัล (Digital Lifestyle) อย่างรวดเร็วจนกลายเป็นรูปแบบการใช้สื่อแบบใหม่ (Muangtum, 2022)

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

มูลค่าทางการตลาดด้านเทคโนโลยีสื่อสังคมในประเทศไทย ข้อมูลทางสถิติจากรายงานสถิติ Thailand Digital Stat 2021 (Muangtum, 2022) เมื่อเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2564 พบว่า ตัวเลขการช้อปออนไลน์ของคนไทยนั้นสูงมากสำหรับคนทุกวัย แม้ในกลุ่มคนที่อายุ 55-64 ปี ก็มีการช้อปออนไลน์ถึงร้อยละ 71.7 และยังพบว่า คนไทยช๊อปออนไลน์เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 42.8 สถิติการสั่งอาหารออนไลน์ (Food Delivery) เพิ่มขึ้นร้อยละ 38.2 แสดงให้เห็นว่า มูลค่าทางการตลาดสำหรับการใช้งานเทคโนโลยีสื่อสังคมในด้านต่าง ๆ มีปริมาณที่สูงขึ้นตามพฤติกรรมการใช้งานเทคโนโลยีสื่อสังคมที่สูงขึ้น สังเกตุได้ว่า ความสำเร็จในการทำธุรกิจ ความเย้ายวลของมูลค่าทางธุรกิจที่ผู้ประกอบธุรกิจผ่านเทคโนโลยีสื่อสังคมได้ดึงดูดคนให้เข้ามาอยู่ในเครือข่ายสังคมเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ และก็เป็นเรื่องปกติที่ในสังคมย่อมจะประกอบไปด้วย คนดี คนไม่ดี จึงทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ที่คนไม่ดี อาจใช้ช่องทางทางเทคโนโลยี ในการหลอกลวง ฉ้อโกง เพื่อหวังที่จะได้รับส่วนแบ่งการตลาดนี้

จากสถิติของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2559 มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในไทยสูงถึงเกือบ 40 ล้านคน เพิ่มขึ้นจากที่เคยมีผู้ใช้ไม่ถึง 30 ล้านคน ในปี พ.ศ. 2557 คิดเป็นร้อยละ 16 ของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งมีจำนวนโดยประมาณ 250 ล้านคนซึ่งจากการสำรวจผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั้งจากคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่และผ่านทางอุปกรณ์และเทคโนโลยีต่าง ๆ ในปี 2558 ประเทศไทยมีประชากรผู้ใช้อินเทอร์เน็ตอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไปจำนวนประมาณ 24.6 ล้านคนหรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 39.3 ของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั้งหมด ทั้งนี้ เป็นกลุ่มของวัยรุ่นอายุ 19 ปี หรือน้อยกว่า คิดเป็นสัดส่วนหนึ่งในสาม (หรือคิดเป็นผู้ใช้ประมาณ 8.4 ล้านคน) ของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั้งหมด

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

จากการสำรวจของสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) พบว่า ประชากรใช้เวลาโดยเฉลี่ย 41.4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ในการใช้อินเทอร์เน็ต โดยสมาร์ตโฟนถือเป็นช่องทางที่นิยมใช้ในการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตกันมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 80.9 และการใช้คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (Desktop) และการใช้คอมพิวเตอร์แบบพกพา (Laptop) เป็นที่นิยมเป็นอันดับสองและสามตามลำดับ และเฟซบุ๊ก (Facebook) และไลน์ (Line) เป็นสื่อสังคมออนไลน์ที่เป็นที่นิยมมากที่สุด จะเห็นว่าการเข้าถึงระบบเครือข่ายสารสนเทศและอินเทอร์เน็ตนั้นกระทำได้ง่ายขึ้น ทำให้เกิดความสะดวกสบายในการใช้ชีวิตประจำวัน แต่ในขณะเดียวกันก็ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการนำไปใช้ในทางที่ผิดและเสี่ยงที่จะเกิดภัยคุกคามต่อชีวิตเพิ่มขึ้นอีกด้วย

ในการจัดอันดับการรับมือภัยคุกคามทางไซเบอร์ จากดัชนีชี้วัดความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์โลก (International Telecommunication Union, 2017) โดยสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union: ITU) ซึ่งใช้เกณฑ์การวัดระดับความมุ่งมั่นจริงจังในห้าด้าน คือมาตรการทางกฎหมาย มาตรการทางเทคนิค โครงสร้างองค์กร การพัฒนาศักยภาพและความร่วมมือ พบว่าประเทศไทยอยู่อันดับที่ 7 ในเอเชียแปซิฟิก และอันดับที่ 22 ของประเทศสมาชิกของ ITU และเมื่อพิจารณาถึงการวัดขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่าง ๆ ในโลกโดย World Economic Forum พบว่า จากรายงานดัชนีความสามารถในการแข่งขันในโลกปี พ.ศ. 2558-2559 โดยรวมแล้ว อันดับของไทยลดจากอันดับที่ 31 ไปเป็นอันดับที่ 32 แต่หากพิจารณาเกณฑ์ของโครงสร้างพื้นฐานโดยเฉพาะจำนวนเลขหมายโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อประชากร 100 คนจะพบว่าไทยอยู่ในอันดับที่ 31 จากอันดับที่ 34 ในรายงานปี พ.ศ. 2557-2558

จำเป็นอย่างยิ่งที่ไทยควรให้ความสำคัญกับการกำหนดนโยบายความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ระดับชาติที่มีความชัดเจนและปฏิบัติได้ผลเป็นรูปธรรม นำไปสู่การรับมือภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่มีประสิทธิภาพทันต่อสถานการณ์ ทั้งด้านการบริหารจัดการภายในประเทศและความร่วมมือกับต่างประเทศ เนื่องจากปัญหาภัยคุกคามทางไซเบอร์นั้นเป็นภัยที่ไม่ได้เฉพาะเจาะจงอยู่ในประเทศอีกต่อไปแล้ว เช่น การเจาะระบบธนาคารกลางของบังกลาเทศโดยการใช้มัลแวร์โจมตีระบบ SWIFT ส่งผลให้เกิดความเสียหายมูลค่ากว่า 81 ล้านดอลลาร์ ซึ่งมีการถ่ายโอนเงินไปยังศรีลังกาและฟิลิปปินส์ ซึ่งเป็นตัวอย่างที่สะท้อนภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่หากประเทศไทยมีนโยบายและมาตรการที่เข้มแข็งจะนำไปสู่การรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์อย่างยั่งยืนของไทยและต่างประเทศอีกด้วย (สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ, 2560)

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

เมตาเวิร์ส (Metaverse) มาจากคำว่า เมตะ (Meta) อ่านออกเสียงว่าเมต้า, เมตะ มีความหมายในภาษาไทยที่อธิบายถึง อภิ, ยิ่งใหญ่ ส่วนคำว่า เวิร์ส (Verse) เป็นคำที่ตัดทอนจากคำว่า Universe หรือจักรวาล เมื่อนำมาผสมกัน เมตาเวิร์ส (Metaverse) แปลได้ว่า อภิจักรวาล หรือจักรวาลที่ยิ่งใหญ่ คำว่า เมตาเวิร์ส (Metaverse) ถูกพูดถึงครั้งแรกในปี ค.ศ. 1992 จากนิยายวิทยาศาสตร์ที่ชื่อว่า “Snow Crash” ได้กล่าวถึงพื้นที่เสมือนจริง (Virtual Space) ที่ทุกคนมีตัวตน (Avatar) อยู่ในนั้นแบบคู่ขนานกับความจริง หรือแม้แต่ในหนังเรื่อง The Matrix ก็เป็นแนวคิดแบบเมตาเวิร์ส เช่นกัน จากแนวคิดนี้ มีนักวิจัย นักพัฒนา ได้ศึกษาค้นคว้าวิจัยเรื่อยมาเพื่อสร้างจิตนาการนี้ให้เป็นจริง และใช้ประโยชน์จากจินตนาการนี้ในด้านต่าง ๆ

เมตาเวิร์ส เกิดเป็นกระแสในโลกสื่อสังคมอย่างมาก เมื่อ Mark Zuckerberg ผู้ก่อตั้ง เฟสบุ๊ก (Facebook) ได้กล่าวกับพนักงานเฟสบุ๊กว่า อนาคตของบริษัทจะไปไกลกว่าการสร้างชุดเชื่อมต่อ Social Application หรือไกลกว่าการพัฒนาฮาร์ดแวร์ (Hardware) แต่เฟสบุ๊ก (Facebook) จะสร้างชุดประสบการณ์ใหม่ ๆ เหมือนนิยายวิทยาศาสตร์ หรือที่เคยเรียกกันว่า “Metaverse” (Loespradit, 2021, p. 1) คำกล่าวนี้เปรียบเสมือนนโยบายในการดำเนินธุรกิจของ Facebook ที่จะก้าวไปทำธุรกิจในเมตาเวิร์ส โดยในปี ค.ศ. 2019 เฟสบุ๊ก (Facebook) ได้ซื้อธุรกิจแว่น Virtual Reality ชื่อ Oculus VR มาเป็นของตัวเอง Oculus Rift VR นั้นเป็นอุปกรณ์สวมหัว และมีตัวควบคุมในมือ 2 ข้าง โดยต้องใช้ Sensors 3 ตัววางแต่ละมุมห้องเพื่อตรวจจับความเคลื่อนไหวของผู้เล่น (Loespradit, 2021, p. 1)

รูปที่ 1.1 อุปกรณ์ Oculus Rift VR
ที่มา: Loespradit, 2021, p. 1

ในปี ค.ศ. 2019 เฟสบุ๊ก (Facebook) ก็ได้ซื้อกิจการ CTRL-Labs สายรัดข้อมือที่ตั้งใจพัฒนามาให้คนสามารถใช้กล้ามเนื้อควบคุม หรือสั่งการคอมพิวเตอร์ได้ โดย CTRL-Labs มีแนวคิดคล้าย ๆ Brain–Machine Interface (BMI) หรือการเชื่อมต่อสมองกับ Hardware เพื่อให้สามารถสั่งการทำงานของระบบต่าง ๆ ได้ เป็นอีกแนวคิดที่พัฒนามาช่วยให้มนุษย์สามารถสั่งการเครื่องจักรได้ (Loespradit, 2021, p. 1)

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

รูปที่ 1.2 อุปกรณ์ ของ CTRL-Labs
ที่มา: Loespradit, 2021, p. 1

จะสังเกตุได้ว่า เมตาเวิร์ส ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีที่หลากหลาย เพื่อที่จะสร้างเมตาเวิร์สจากในจิตนาการให้เป็นจริง เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส และเมตาเวิร์สต้องพึ่งพา ไม่ว่าจะเป็น เทคโนโลยีผู้ช่วย (Assisted Reality) ที่อำนวยความสะดวกให้ผู้คนสามารถดูหน้าจอและโต้ตอบกับหน้าจอได้โดยไม่ต้องใช้มือ (Hands Free) ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้คือ แว่นตาอัจฉริยะ ที่เชื่อมต่อกับเครือข่าย ให้ผู้ใช้สื่อสารและสั่งการผ่านเสียงก็จะได้ข้อมูลขึ้นสู่สายตาทันที เทคโนโลยีโลกเสมือน (Augmented Reality : AR) ที่สามารถปรากฏอยู่ในโลกแห่งความเป็นจริง ส่วนใหญ่ธุรกิจค้าปลีกจะใช้เทคโนโลยี AR เพื่อให้ลูกค้าสามารถทดสอบนำสินค้าในโลกออนไลน์ไปจำลองในโลกจริง ตัวอย่างเช่น IKEA แบรนด์เฟอร์นิเจอร์ระดับโลก ได้ผลิตแอปพลิเคชัน เพื่อให้ลูกค้าได้ทดลองนำรูปเฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากเทคโนโลยี AR ไปทดลองวางในห้องตนเองได้

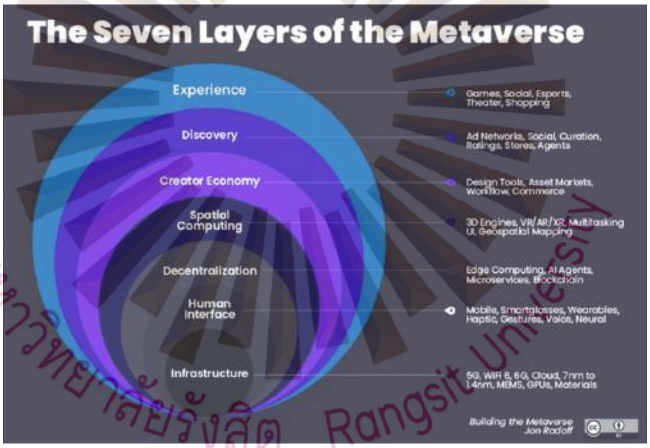
มัลติเวิร์ส (Multiverse) หรือจักรวาลโลกคู่ขนาน ใช้เรียกแพลตฟอร์ม หรือ Community ในโลกดิจิทัลที่ทำงานอิสระจากกันและกัน ตัวอย่างเช่น Facebook, Minecraft, Instagram, Roblox, Fortnite, Discord โดยตามทฤษฎีแล้วเมตาเวิร์ส สามารถดึงมัลติเวิร์ส เหล่านี้มาทำงานอยู่ในที่เดียวได้ Non-Fungible Tokens (NFT) เป็นเสมือนเครื่องยืนยันว่าใครก็ตามสามารถครอบครอง ซื้อ หรือขาย และสร้างมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ใดก็ตามที่ปรากฏอยู่ในโลกดิจิทัลเท่านั้น โดยมีเทคโนโลยีบล็อกเชนคอยกำกับความเป็นเจ้าของและป้องกันการขโมย ตัวอย่างของ NFT ได้แก่ ผลงานศิลปะ บัตรกีฬา ของสะสม โดย NFT สามารถซื้อขายได้โดยสกุลเงินดิจิทัลคลิบโตเคอร์เรนซี่ สุดท้าย ประสบการณ์เสมือนจริง (Virtual Reality) เป็นการใช้อุปกรณ์ หรือเทคโนโลยีเพื่อเชื่อมโยงผู้ใช้งานกับโลกดิจิทัล ตัวอย่างเช่น การที่ผู้คนในในนวนิยายเรื่อง Ready Player One ใช้ชุดแว่น Virtual Reality เพื่อเดินทางสู่โลกแห่งเกม (Techsauce, 2021, p. 1)

บล๊อกเชน (Blockchain) หรือ เทคโนโลยีการเก็บข้อมูล ที่ไม่มีใครคนใดคนนึง สามารถแก้ไข เปลี่ยนแปลง หรือลบข้อมูลได้ด้วยตัวเอง โดยแต่ละผู้ใช้งานมีการถือสำเนาข้อมูลในเชนไว้ (Loespradit, 2021, p. 1) เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ต้องนำมาใช้ในเมตาเวิร์ส ต่างก็เป็นเทคโนโลยีใหม่สำหรับผู้ที่ใช้สื่อสังคม (Social Media) ในปัจจุบัน เทคโนโลยีเหล่านี้ต่างก็มีข้อดีข้อเสียที่มิอาจมองข้ามได้ ซึ่งถ้าไม่มีความเข้าใจหรือ ไม่มีปัจจัยด้านความมั่นคงปลอดภัย ก็อาจเพิ่มปัญหาจากปัญหาเดิมในเทคโนโลยีสื่อสังคม ก็เป็นได้

เศรษฐกิจ เมตาเวิร์ส (Metaverse Economy) จะเกิดขึ้นเป็นภาคต่อยอดของ Digital Economy โดยจะเกิดขึ้นได้เร็วและมีผลกระทบสูงกว่า Digital Economy แบบเดิม การแพร่กระจาย

ของสื่อสังคมออนไลน์เดิมที่ใช้เวลาประมาณ 5-10 ปี ในการพลิกโฉมระบบเศรษฐกิจของหลายประเทศและหลายธุรกิจอุตสาหกรรม คาดว่าไทยไม่สามารถหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงในขณะที่ไทยมีความพร้อมในระดับต่ำถึงปานกลางในการเตรียมรับมือของกิจการต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ เอกชน วิชาการ รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานก็ยังมีความพร้อมไม่มาก คนไทยจะอยู่ในฐานะผู้ซื้อและผู้ใช้เทคโนโลยี ไม่ใช่ในฐานะผู้ผลิต แต่ก็สามารถใช้ประโยชน์และสร้างนัยสำคัญทางเศรษฐกิจ (Economic Implications) ได้ Metaverse Economy คือ โอกาสทางเศรษฐกิจมหาศาลจากโลกใหม่ที่หลอมรวม โลกจริง กับโลกเสมือนจริงผ่าน 3D Virtual Universe เกิดสิ่งที่เป็น Second Life ซึ่งจะเป็นก้าวสำคัญของ Virtual Economics (อนุสรณ์ ธรรมใจ, 2564, น. 1)

Radoff (2021, p. 1) ได้ให้ความคิดเกี่ยวกับโครงสร้างของ เมตาเวิร์ส ไว้อย่างน่าสนใจ โดยได้แบ่ง เมตาเวิร์ส ออกเป็น 7 ชั้นด้วยกัน (The Seven Layers of the Metaverse) ได้แก่ Infrastructure, Human Interface, Decentalization, Spatial Computing, Creator Economy, Discovery และ Experience




รูปที่ 1.3 เจ็ดชั้นของเมตาเวิร์ส (The Seven Layers of the Metaverse)
ที่มา: Radoff, 2021, p. 1

Mrwhoosetheboss (2021, p. 1) ได้สร้าง เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ Metaverse ไว้ด้วยเช่นกัน ดังนี้ ด้านดี Experiences ไม่มีขีดจำกัด, Expression แสดงออกผ่าน Avatar, Teleportation ไร้ขีดจำกัดเรื่องเวลา, Knowledge เข้าห้องสมุดค้นหาได้รวดเร็ว, Productivity สร้างสรรค์ได้รวดเร็วจำนวนมาก, Environment ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, และ New Economy เกิดธุรกิจเศรษฐกิจใหม่มากมาย ด้านไม่ดี Data ปัญหาการรั่วไหลของข้อมูล, What Real? ปัญหาการแยกแยะให้ออกระหว่างความจริงกับความจริงเสมือน, Moderation ปัญหาความสามารถในการกลั่นกรอง,

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

What about us? อะไรจะเกิดขึ้นกับตัวตนจริง, Next Gen of Social Media ปัญหาความแตกต่างระหว่างตัวตนจริงกับความสมบูรณ์ของตัวตนใน Meta, Job ผลกระทบของงานในโลกจริง, Regulation ปัญหาเรื่องกฎระเบียบต่าง ๆ, และได้แนะนำว่ายังมีเวลาในการรวบรวมความคิดเห็นจากประชาชนเกี่ยวกับเมตาเวิร์ส (People Thinking)

เมตาเวิร์สกับภาคอุตสาหกรรม ซึ่งอาจกล่าวได้ว่ามีความล้ำหน้าในเชิงของการนำโลกจริงเชื่อมโยงเข้ากับโลกเสมือน โดยมีพื้นฐานทางวิศวกรรมที่ครบถ้วน สามารถเข้าไปในโลกเสมือนที่มีความเหมือนกับโลกจริงในทุกกระเบียดนิ้ว ด้วยเหตุผลของการบริหารจัดการภาคอุตสาหกรรมที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และลดอันตรายที่อาจเกิดต่อผู้ปฏิบัติงาน “ภาคอุตสาหกรรม มีการพัฒนาระบบในการบริหารจัดการที่มีความทันสมัยมีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ เช่น Cloud, Big Data, AI เพื่อให้การจัดการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และมีการนำเทคโนโลยีความจริงเสมือนเข้ามาใช้เพื่อการจัดการแบบเสมือนจริง จากที่ใดที่หนึ่ง ควบคุมระบบต่าง ๆ ในสถานที่ทำการจริงได้เสมือนไปอยู่ในพื้นที่นั้น ที่เรียกว่า Digital Twin ซึ่งการพัฒนานั้นมีความก้าวหน้าและสามารถดำเนินการได้จริงแล้วในประเทศไทย และเรียกได้ว่าเข้าใกล้กับคำว่าเมตาเวิร์ส (Metaverse) สำหรับภาคอุตสาหกรรมมากที่สุด”

Lee et al. (2021, p. 3) ได้นำเสนอภาพที่ชัดเจนของ Metaverse ในภาคอุตสาหกรรม และเป็นประโยชน์อย่างมากในการทำความเข้าใจ Metaverse

รูปที่ 1.4 การเชื่อมต่อโลกทางกายภาพกับชุดข้อมูลดิจิทัลและการไปสู่เมตาเวิร์ส: (A) เทคโนโลยีหลักและ (B) ข้อพิจารณาในระบบนิเวศ, ในด้านอวาตาร์, การสร้างเนื้อหา, ความสามารถในการประมวลข้อมูล, ความยอมรับทางสังคม, ความปลอดภัย/ความเป็นส่วนตัว, และความเชื่อถือ/ความรับผิดชอบ

ที่มา: Lee et al., 2021, p. 3

ภาพที่นำเสนอนั้น แสดงให้เห็นใน 2 ส่วน คือ ด้าน Technologies และด้าน Ecosystems โดยด้าน Technologies ก็จะเกี่ยวข้องกับ Artificial Intelligence (AI), Blockchain, Computer Vision, Network, Edge Computing, User Interactivity, Extended Reality, IoT และ Robotics ส่วนด้าน Ecosystems ก็จะเกี่ยวข้องกับ Avatar, Content Creation, Virtual Economy, Social Acceptability, Security & Privacy และ Trust & Accountability

เมตาเวิร์สในประเทศไทย จากการติดตามข้อมูลใน Facebook Page Metaverse Thailand พบว่ามีความเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สในประเทศไทยจำนวนมาก มีการสร้างโลกเสมือนเพื่อกิจกรรมหรือธุรกิจต่าง ๆ มากมายขึ้นในประเทศไทย เมืองแห่งการศึกษาบนเมตาเวิร์ส แพลตฟอร์มสอนภาษาอังกฤษในเมตาเวิร์ส เนื้อหาการสร้างเมืองของตนเองในเมตาเวิร์ส วิธีพาสินค้าเข้าสู่เมตาเวิร์ส การพัฒนา Metaverse Ecosystem การสร้างรายได้ในเมตาเวิร์ส ค่ายเกมส์ต่าง ๆ พัฒนาเกมส์ของตนเองในเมตาเวิร์ส โรงเรียนสถาบันการศึกษาไทยในเมตาเวิร์ส การซื้อขายที่ดินในเมตาเวิร์ส การใช้เงินดิจิทัลทำธุรกิจในเมตาเวิร์ส และอีกหลากหลายกิจกรรมในเมตาเวิร์ส ธุรกิจในเมตาเวิร์สที่เกิดขึ้นในประเทศไทย เมตาเวิร์สคงจะมาแทนที่เทคโนโลยีสื่อสังคมเดิม เพื่อตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้ แต่ปัญหาภัยคุกคามโดยเฉพาะทางด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวจากเทคโนโลยีสื่อสังคมเดิมมีการแก้ปัญหาไปแล้วหรือไม่ คนไทยมีความพร้อมแล้วหรือยังสำหรับเมตาเวิร์สในประเทศไทย

ยุทธศาสตร์การรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ พ.ศ. 2560-2564 (National Cybersecurity Strategy 2017 – 2021) ประเทศไทยได้กำหนดประเด็นยุทธศาสตร์ไว้ 8 ประเด็นด้วยกัน 1) เสริมสร้างความเชื่อมั่นและไว้วางใจในทุกภาคส่วน 2) ปกป้องโครงสร้างพื้นฐานสำคัญที่บริหารจัดการด้วยระบบสารสนเทศ 3) ปกป้องผลประโยชน์และความมั่นคงของชาติ 4) เสริมสร้างระบบเศรษฐกิจดิจิทัล 5) สร้างความตระหนักและส่งเสริมความร่วมมือภายในประเทศ 6) เพื่อส่งเสริมวัฒนธรรมการใช้ไซเบอร์สเปซในทางที่เหมาะสม 7) ส่งเสริมงานด้านการป้องกันและปราบปรมอาชญากรรม 8) ส่งเสริมบทบาทที่สร้างสรรค์ของไทยในระดับภูมิภาคและระดับนานาชาติ และมีการกำหนดการประเมินความพร้อม สภาพปัญหา และแนวโน้มของภัยคุกคามทางไซเบอร์

โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 5 ด้านหลัก ได้แก่ ความพร้อมด้านมาตรการทางกฎหมายและระเบียบปฏิบัติ ความพร้อมด้านกลไกทางเทคนิคเพื่อรับมือกับภัยคุกคามทางไซเบอร์ ความ

พร้อมทางด้านบุคลากร ความพร้อมของระบบและเทคโนโลยี และความพร้อมด้านงานสืบสวนงานการข่าว และการข่าวกรองทางไซเบอร์ ซึ่งที่กล่าวมาข้างต้น เป็นบางส่วนที่มีความเกี่ยวข้องและมีความจำเป็นที่หน่วยงานที่รับผิดชอบควรจะต้องดูว่า คนไทย มีความพร้อมหรือไม่ มีดัชนีชี้วัดความพร้อมอย่างไร เมื่อ เทคโนโลยีสื่อสังคมเปลี่ยนไป และเข้าไปสู่โลกเสมือนในเมตาเวิร์ส (สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ, 2560)

จากที่กล่าวมาข้างต้น เมตาเวิร์ส สร้างผลกระทบที่สำคัญทั้งด้านดีและไม่ดี ในแง่มุมของประชาชนทั่วไป เทคโนโลยีสารสนเทศ ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ วิศวกรรมและอุตสาหกรรม กฎหมาย การเงิน สาธารณะสุข ทั้งในโลกจริงและโลกเสมือน จึงทำให้เกิดคำถามมากมายที่ต้องการหาคำตอบ สิ่งที่ใกล้ตัวและคิดว่าควรจะศึกษา ก็หนีไม่พ้นในเรื่อง ความปลอดภัย (Security) ความเสี่ยง (Risk) และ เศรษฐกิจ (Economy) ที่กล่าวมาข้างต้นล้วนเป็นตัวแปรสำคัญที่จะต้องศึกษา เนื่องจากเมตาเวิร์สเป็นสิ่งใหม่ การศึกษาเพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้จึงเป็นไปอย่างจำกัด ความกังวลในเรื่องความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวในการใช้งานเมตาเวิร์ส จึงเป็นเรื่องที่ควรเร่งศึกษา การศึกษาที่เฉพาะเจาะจงลงไปในเรื่องความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวจึงเป็นเรื่องใหม่ที่จะสร้างความกระจ่างขึ้นในโลกของเมตาเวิร์สในประเทศไทย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาในเรื่อง ความปลอดภัย (Security) และความเป็นส่วนตัว (Privacy) ของเมตาเวิร์ส เพื่อที่จะนำผลการวิจัยมาพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยต่อไป

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

1.2.2 เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

## 1.3 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.3.1 ความรู้ (Knowledge) การรับรองความถูกต้องของผู้ใช้ยังคงเป็นความท้าทายที่สำคัญเมื่อเชื่อมโยงบุคคลจากโลกทางกายภาพเข้ากับ Metaverse ทำให้จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อที่ราบรื่น

รวดเร็ว และแม่นยำ (Ning et al., 2021) งานวิจัยของจิน คิม ตอกย้ำศักยภาพของการบูรณาการเทคโนโลยีเมตาเวิร์สเข้ากับการศึกษา ยกระดับประสบการณ์การเรียนรู้โดยการรวมความเป็นจริงเสมือนเข้ากับวิธีการสอน แนวทางนี้ให้ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เหนือกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแนวทางออฟไลน์แบบดั้งเดิม โดยใช้ประโยชน์จากการสัมมนาผ่านเว็บและแพลตฟอร์มการศึกษา เมตาเวิร์สพิสูจน์ให้เห็นถึงเครื่องมือในการให้ความรู้แก่นักเรียนเกี่ยวกับภัยคุกคามความปลอดภัยทางไซเบอร์ โดยใช้สภาพแวดล้อมเสมือนจริงสำหรับการเรียนรู้ และจำลองเหตุการณ์ทางไซเบอร์เพื่อทำความเข้าใจผลกระทบที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ การศึกษายังเน้นย้ำถึงการสร้างพื้นที่นิทรรศการเสมือนจริงสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งส่งเสริมความตระหนักรู้ทางสังคมและความปลอดภัย (Jin, 2021) คิมเน้นย้ำว่าการส่งเสริมประสบการณ์ด้านการศึกษาภายในเมตาเวิร์ส ถือเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการแปลประสบการณ์เสมือนจริงให้เป็นประสบการณ์ที่แท้จริงสำหรับผู้ใช้

ในทำนองเดียวกัน งานของ Poddubnaya, Kulikova, Ardeeva, and Alekseeva เน้นย้ำประสิทธิผลของความเป็นจริงเสมือนในการเสริมสร้างการเรียนรู้ที่ซับซ้อนและทางเทคนิคด้วยประสิทธิภาพที่ได้รับการปรับปรุง (Poddubnaya, Kulikova, Ardeeva, & Alekseeva, 2020) การจัดการประเด็นสำคัญภายใน Metaverse เกี่ยวข้องกับการมุ่งเน้นไปที่การยอมรับทางสังคม ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว ตลอดจนความไว้วางใจและความรับผิดชอบ ผู้ใช้ต้องการการรับประกันว่ากิจกรรมเมตาเวิร์สของตนยังคงปราศจากช่องโหว่ด้านความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัย การใช้บล็อกเชนเป็นระบบจัดเก็บข้อมูลแบบรวมศูนย์จะช่วยเพิ่มความปลอดภัยในเมตาเวิร์ส ลักษณะการกระจายอำนาจของบล็อกเชนช่วยให้มั่นใจได้ถึงความยืดหยุ่น โดยมีหลายโหนดสำหรับการแก้ไขข้อผิดพลาด การรับรองความถูกต้องและความปลอดภัยของข้อมูลได้รับการอำนวยความสะดวกผ่านการจัดเก็บข้อมูลที่เข้ารหัสและไม่ระบุชื่อในโหนดบล็อกเชน เสริมด้วยกลไกป้องกันการงัดแงะและสัญญาอัจฉริยะเพื่อตรวจสอบการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ การจัดลำดับความสำคัญของหลักการออกแบบตามหลักจริยธรรมและการปกป้อง

คู่แฝดดิจิทัล (Digital Twins) เป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการพัฒนา Metaverse การทำความเข้าใจพฤติกรรมของผู้ใช้และความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น เช่น การละเมิดความเป็นส่วนตัว เป็นสิ่งสำคัญ ข้อมูลไบโอเมตริกซ์ที่รวบรวมจากชุดหูฟัง VR และอุปกรณ์สวมใส่มีบทบาทสำคัญในความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว อย่างไรก็ตาม จำเป็นต้องมีการปรับปรุงในด้านความแม่นยำ ความเร็ว และความปลอดภัยของระบบโดยรวม (Lee et al., 2021) Joo-Eon JEON ได้ทำการศึกษาสำรวจผลกระทบของนวัตกรรมการออกแบบที่อิงประสบการณ์ผู้ใช้ต่อความสัมพันธ์ระหว่าง

แพลตฟอร์มกับผู้ใช้ภายในเมตาเวิร์สในเกาหลีใต้ การศึกษานี้ประเมินปัจจัยต่าง ๆ เช่น ตัวตน ความน่าดึงดูด ความแปลกใหม่ การใช้งาน และการโต้ตอบในโลกเสมือนจริง โลกกระจก ความเป็นจริงเสริม และบันทึกชีวิต ผลลัพธ์เผยให้เห็นว่าความน่าดึงดูดและการโต้ตอบช่วยเพิ่มอัตลักษณ์และความมุ่งมั่นของแพลตฟอร์ม ด้วยอัตลักษณ์ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมทั้งในโลกเสมือนจริงและโลกกระจก งานวิจัยนี้ตอกย้ำความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องของแพลตฟอร์มเมตาเวิร์สในโดเมนเหล่านี้เพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดของเมตาเวิร์ส (Jeon, 2021)

นอกจากนี้ Skinner, Han and Chang ได้แนะนำคำว่า "ข้อมูลเมตา" เพื่ออธิบายข้อมูลที่มีข้อมูลส่วนบุคคลหรือข้อมูลที่สามารถระบุตัวบุคคลได้ โดยระบุว่าเป็น Meta Privacy Risk (Skinner, Han, & Chang, 2006) ภูมิทัศน์ดิจิทัลมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นในด้านการศึกษาและการพัฒนาทักษะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อประโยชน์ของคนรุ่นใหม่ การอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงเทคโนโลยีเว็บ 2 มิติและ 3 มิติ มีศักยภาพในการเสริมศักยภาพเยาวชนที่ไม่รู้หนังสือในประเทศเกิดใหม่ผ่านอาณาจักรเสมือนจริง แม้ว่าการเปลี่ยนแปลงนี้จะนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกทางสังคม แต่ก็ทำให้เกิดความท้าทายต่อโลกทางกายภาพด้วย แนวคิดของโลกกระจก โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายในแอปพลิเคชันภายในประเทศ นำเสนอตลาดและข้อควรพิจารณาใหม่ ๆ รวมถึงความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว

การจัดการกับข้อมูลที่มีมากเกินไปถือเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้แน่ใจว่าประสบการณ์ปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์มีความสมดุล อย่างไรก็ตาม การเกิดขึ้นของเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ทำให้เกิดความกังวลเกี่ยวกับความโดดเดี่ยว ความลำเอียง และการบิดเบือนข้อมูลที่อาจเกิดขึ้น ความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี ซึ่งมีตัวอย่างจากระบบการตรวจสอบ ถือเป็นคำมั่นสัญญาในการบังคับใช้กฎหมาย แต่ยังมีคำถามเกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวและข้อมูลที่ไม่ถูกต้องเกิดขึ้น การรักษาประสบการณ์ผ่านความก้าวหน้าทางปัญญาประดิษฐ์ (AI) จะช่วยเพิ่มความเข้าใจการให้คำปรึกษา และการตระหนักรู้ในตนเอง ภูมิทัศน์ที่เปลี่ยนแปลงไปของ AI ยังเปิดประตูสู่การทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์และเครื่องจักร ข้อกังวลด้านความเป็นส่วนตัวก่อให้เกิดอุปสรรคต่อการเติบโตของอุตสาหกรรม RFID และการแพร่หลายของกล้องทำให้ข้อกังวลด้านการเฝ้าระวังและความเป็นส่วนตัวเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ การกำหนดรูปแบบวิถีทางเทคโนโลยียังได้รับอิทธิพลจากกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาและลิขสิทธิ์ (Metaverseroadmap, 2016)

คิม เจ (Kim) กำหนดลักษณะของ Metaverse ว่าเป็นอาณาจักรเสมือนจริงที่ออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินการในทันที โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อรวมเข้ากับส่วนประกอบอินเทอร์เน็ตในโลกแห่งความเป็นจริงที่มีอยู่ก่อนแล้ว (Kim, 2018) ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูลบนคลาวด์และการละเมิดความเป็นส่วนตัวที่อาจเกิดขึ้นได้นำไปสู่การเกิดขึ้นของ Edge Computing เป็นทางเลือกที่ดีกว่า ด้วยการเปิดใช้การประมวลผลและการจัดเก็บข้อมูลที่ Edge ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวจึงเกิดขึ้นมีความคิดริเริ่มมากขึ้น เสริมโซลูชันระบบคลาวด์ที่มีอยู่ การทำงานร่วมกันระหว่าง Edge Computing และการรวมระบบคลาวด์ถือเป็นคำมั่นสัญญาในการปรับปรุงความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของ Metaverse; อย่างไรก็ตาม นวัตกรรมยังคงเป็นส่วนสำคัญ (Lee et al., 2021)

เทคโนโลยีแฮนด์ฟรี (Assisted Reality) ปฏิวัติการโต้ตอบกับหน้าจอ อุปกรณ์เช่นแว่นตาอัจฉริยะที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เปิดใช้งานคำสั่งเสียงและส่งข้อมูลโดยตรงภายในขอบเขตการมองเห็นของผู้ใช้ เทคโนโลยีโลกเสมือนจริงอำนวยความสะดวกในการจำลองความเป็นจริง โดยช่วยเหลือธุรกิจค้าปลีกในการทดสอบผลิตภัณฑ์ออนไลน์ เป็นตัวอย่างโดยแอปของ IKEA สำหรับการทดลองใช้เฟอร์นิเจอร์เสมือนจริง Multiverse ครอบคลุมแพลตฟอร์มดิจิทัลอิสระ เช่น Facebook, Minecraft และ Roblox Metaverse ปรารถนาที่จะรวมลิขสิทธิ์ที่หลากหลายเหล่านี้เข้าด้วยกัน แนวคิดของโทเค็นที่ไม่สามารถเข้ากันได้ (NFT) ช่วยให้เกิดความเป็นเจ้าของ การซื้อขายและสร้างมูลค่าให้กับสินทรัพย์ดิจิทัล โดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนและสกุลเงินดิจิทัล Virtual Reality เชื่อมช่องว่างระหว่างผู้ใช้และโลกดิจิทัลผ่านอุปกรณ์ เช่น แว่นตา VR (Techsauce, 2021)

ฮวนเซิง หนิง และคณะ แบ่งประเภท Metaverse ออกเป็น 5 มิติ ได้แก่ โครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย เทคโนโลยีการจัดการ เทคโนโลยีพื้นฐานทั่วไป การเชื่อมต่อวัตถุความเป็นจริงเสมือนและการบรรจบกันของความเป็นจริงเสมือน นอกจากนี้ พวกเขายังได้แนะนำคุณลักษณะเชิงพื้นที่ของ Metaverse ทางสังคมและไฮเปอร์ (Ning et al., 2021)

1.3.2 กระบวนการ (Process) Jon Radoff นำเสนอกรอบงานที่น่าสนใจซึ่งแบ่ง Metaverse ออกเป็นเจ็ดระดับที่แตกต่างกัน โดยแต่ละระดับมีจุดเน้นที่เป็นเอกลักษณ์ เลเยอร์พื้นฐานมีศูนย์กลางอยู่ที่องค์ประกอบโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ รวมถึงความเร็วอินเทอร์เน็ตและคลาวด์ ความจุของ GPU และคุณภาพของวัสดุภายในเมตาเวิร์ส ในขั้นต่อไป เลเยอร์อินเทอร์เฟซของมนุษย์ครอบคลุมอุปกรณ์สวมใส่ได้ เช่น Oculus และแว่นตาอัจฉริยะ และยังรวมถึงเซ็นเซอร์ที่เชื่อมต่อกับกล้ามเนื้อ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ซึ่งช่วยให้สามารถควบคุม Metaverse ได้โดยตรง ชั้นที่สามเน้นการกระจายอำนาจ โดยผสมผสานเทคโนโลยีเช่น Blockchain เพื่อสร้างเศรษฐกิจเสมือนจริงภายใน Metaverse การประมวลผลเชิงพื้นที่ถือเป็นชั้นที่สี่ ซึ่งทำหน้าที่เป็นระบบกลางของ Metaverse พร้อมด้วยเอ็นจิ้น 3 มิติ, VR, AR และอินเทอร์เฟซผู้ใช้ ภายในชั้นที่ห้า Creator Economy มาถึงเบื้องหน้า ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสร้างธุรกิจที่หลากหลาย แพลตฟอร์มเกม และ ระบบการซื้อขายภายในเมตาเวิร์ส ชั้นที่หกเรียกว่า Discovery มุ่งเน้นไปที่การดึงดูดผู้ใช้ใหม่ผ่านแนวทางที่ขับเคลื่อนโดยชุมชน เช่น การบอกต่อและการโต้ตอบของเครื่องมือค้นหา สุดท้าย ชั้นนอกสุดที่เรียกว่าประสบการณ์ ครอบคลุมความท้าทายสไตล์การผจญภัยที่ออกแบบมาเพื่อสร้างเอฟเฟกต์ล็อคอิน ซึ่งทำให้ผู้ใช้ดื่มด่ำกับสังคมเสมือนจริงของ Metaverse อย่างลึกซึ้ง ซึ่งอาจเหนือกว่าอิทธิพลของโลกแห่งความเป็นจริง (Radoff, 2021)

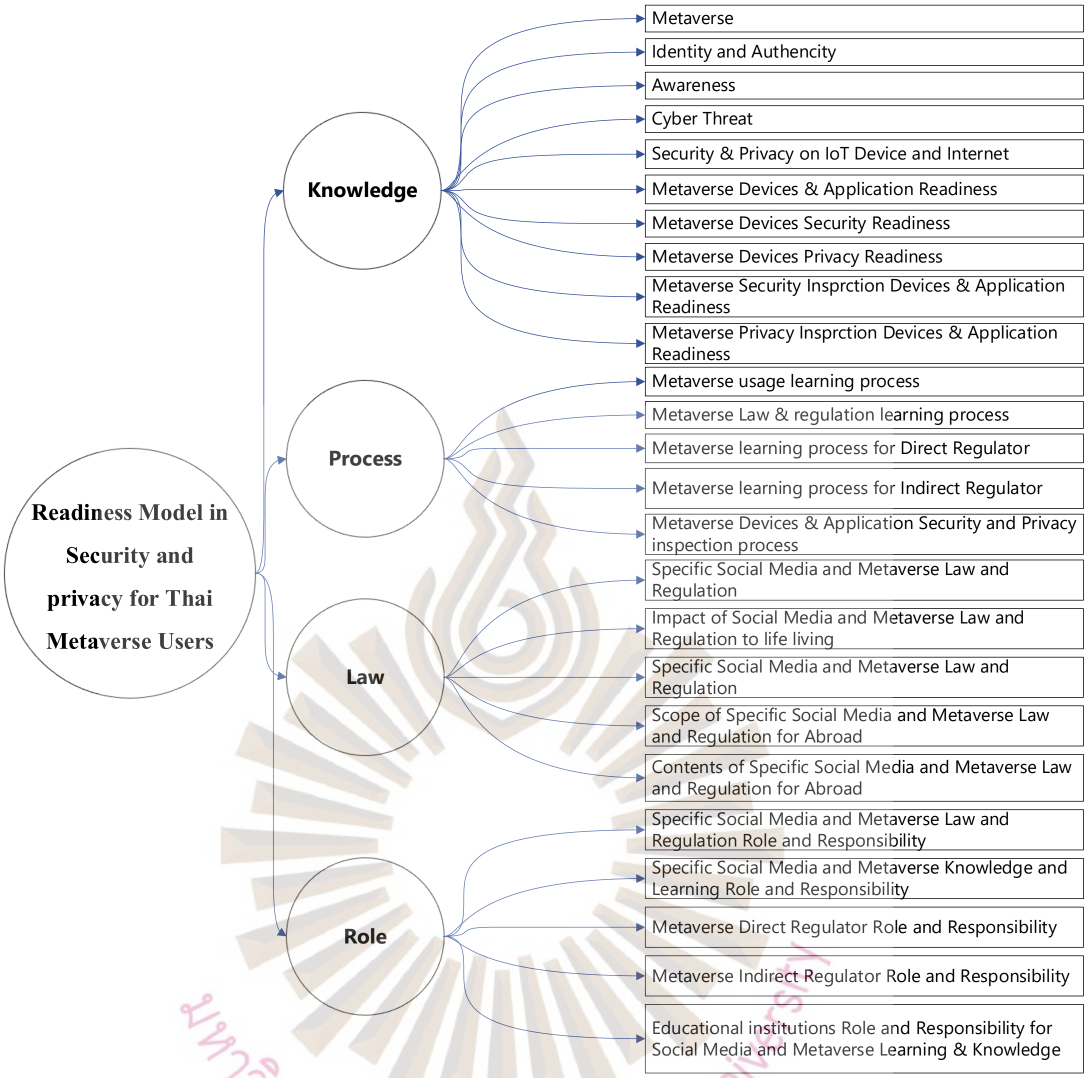
1.3.3 กฎหมาย (Law) ในด้านกฎหมาย ผู้วิจัยได้รวบรวมบทบัญญัติทางกฎหมายไทยที่เกี่ยวข้องหลายประเภทอย่างพิถีพิถัน การรวบรวมนี้อาศัยประกาศและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายที่รวบรวมโดยสำนักงานกฎหมายศูนย์กฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ครอบคลุมกฎหมายที่อาจบังคับใช้หลายฉบับ โดยรวมแล้ว การรวบรวมที่ครอบคลุมนี้ครอบคลุมบทบัญญัติทางกฎหมายที่แตกต่างกัน 39 บท (Electronic Transactions Development Agency [ETDA], 2021)

Leenes เจาะลึกเรื่องกฎระเบียบความเป็นส่วนตัวใน Metaverse โดยสรุปว่า Second Life สามารถมองได้ว่าเป็นพิภพเล็ก ๆ ที่แตกต่างกันซึ่งแต่ละบุคคลมีส่วนร่วมในชีวิตทางสังคมที่ก้าวหน้าและเป็นส่วนตัวมากขึ้น ความปรารถนาความเป็นส่วนตัวนี้แตกต่างจากคุณสมบัติพื้นฐานของ Second Life ซึ่งเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ความโปร่งใส และการเปิดกว้าง ดังนั้นวิธีการควบคุมแบบอื่นจึงมีความจำเป็น แม้ว่าสภาพแวดล้อมจะอำนวยความสะดวกในการแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับผู้อยู่อาศัย แต่การเปลี่ยนแปลงในโครงสร้างการกำกับดูแลก็กำลังเกิดขึ้น การกำกับดูแลภายในสามารถปูทางไปสู่แนวทางที่เป็นมาตรฐานและการมีส่วนร่วมของผู้อยู่อาศัย นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือด้านกฎระเบียบที่เข้มงวด เช่น การบังคับใช้กฎหมายและระบบยุติธรรม ข้อมูลเชิงลึกที่ได้รับจากการทดลองในโลกแห่งความเป็นจริงและทฤษฎีการกำกับดูแลมีคุณค่าอย่างมาก การปกป้องสิทธิขั้นพื้นฐาน รวมถึงความเป็นส่วนตัว จำเป็นต้องมีความมุ่งมั่นทางสังคม (Leenes, 2008; Leenes, 2009)

สุมาพร (ศรีสุนทร) มนัสสันต์ (2564) ได้จัดหมวดหมู่กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ Metaverse ออกเป็นห้ากลุ่ม: 1) กฎระเบียบที่สร้างบรรทัดฐานทางเทคโนโลยีสำหรับแพลตฟอร์ม Metaverse 2) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับธุรกรรมบล็อกเชน สกุลเงินดิจิทัล และ NFT 3) กฎระเบียบด้านทรัพย์สินทางปัญญา 4) กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล 5) หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการกระทำทุจริต อย่างไรก็ตาม ข้อกังวลทางกฎหมายที่แจกแจงเหล่านี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของภูมิทัศน์ทางกฎหมายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต เนื่องจากมนุษย์พยายามสร้างโลกคู่ขนาน เมื่อความพยายามนี้คลี่คลายลง ผู้ใช้ องค์กร และรัฐบาลจะต้องเผชิญความท้าทายทางกฎหมายที่ซับซ้อนมากมายอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

1.3.4 บทบาทหน้าที่ (Role) ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับนวัตกรรมและผลกระทบจากการเลียนแบบในการรับบริการ Metaverse โดยแจกแจงคำจำกัดความเฉพาะของแนวคิดที่สำคัญ Augmented Reality ปรับปรุงข้อมูลในโลกแห่งความเป็นจริงโดยซ้อนข้อมูลอันมีค่า Lifelogging บันทึกประวัติชีวิตของวัตถุและผู้ใช้ โดยแบ่งออกเป็น Object Lifelogs และ User Lifelogs Mirror Worlds เป็นการจำลองโลกทางกายภาพเสมือนจริงที่ได้รับการปรับปรุง โดยบูรณาการข้อมูลภายนอก โลกเสมือนจริงจำลองพลวัตทางเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนทางกายภาพ ทำให้บุคคลสามารถสร้างสถานะเสมือนได้ (Trimi, Lee and Kang, 2011)

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University




รูปที่ 1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

## 1.4 นิยามศัพท์

**เมตาเวิร์ส (Metaverse)** ในศัพท์บัญญัติว่า จักรวาลนฤมิต (มาจาก จักรวาล หมายถึง ปริมณฑล, ขอบเขต, ฝูงชน นฤมิต หมายถึง สร้าง, แปลง, ทำ) เป็นการทวนซ้ำตามสมมติฐานของอินเทอร์เน็ต ซึ่งรองรับสภาพแวดล้อมเสมือนจริงแบบ 3 มิติในรูปแบบออนไลน์ต่อเนื่อง สำหรับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เช่นเดียวกับอุปกรณ์สำหรับความเป็นจริงเสมือน (VR) และความเป็นจริงเสริม (AR) จักรวาลนฤมิตในรูปแบบที่จำกัด ได้ถูกนำมาใช้ในวิดีโอเกมแล้วอย่างเช่น เซคันด์ไลฟ์ ความทะเยอทะยานของจักรวาลนฤมิตในปัจจุบันมีศูนย์กลางอยู่ที่การจัดการกับข้อจำกัดทาง

เทคโนโลยี ด้วยอุปกรณ์ VR และ AR ที่ทันสมัย เช่นเดียวกับการขยายการใช้พื้นที่จักรวาลนฤมิต ไปสู่การใช้งานทางธุรกิจ การศึกษา และการค้าปลีก บริษัทด้านการบันเทิงและสื่อสังคมจำนวนมาก ได้ลงทุนในการวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับจักรวาลนฤมิต จักรวาลนฤมิตได้รับการวิพากษ์วิจารณ์ ว่าเป็นวิธีการสร้างการประชาสัมพันธ์โดยใช้แนวคิด "เหนือเกินจริง" ที่เก็งกำไรอย่างหมดจดบน พื้นฐานของเทคโนโลยีที่มีอยู่ ความเป็นส่วนตัวของสารสนเทศและการเสพติดของผู้ใช้นับเป็นข้อ กังวลภายในจักรวาลนฤมิต อันเนื่องมาจากความท้าทายในปัจจุบัน ที่เผชิญกับอุตสาหกรรมสื่อ สังคมและวิดีโอเกมโดยรวม

**ตัวตนเสมือน (Avatar)** หมายถึง กราฟิกที่ใช้แทนตน เช่น ภาพสองมิติหรือสามมิติที่บุคคล คนหนึ่งใช้แทนตนเองในการเล่นเกมวีดิทัศน์ ในบัญชีสื่อสังคม หรือในลานประชาคมอินเทอร์เน็ต

**เทคโนโลยีโลกเสมือน (Augmented Reality : AR)** หมายถึง เทคโนโลยีที่ผสมผสาน ระหว่างความเป็นจริง และ โลกเสมือนที่สร้างขึ้นมาผสานเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ เชื่อมต่อต่าง ๆ ซึ่งถือว่าเป็นการสร้างข้อมูลอีกข้อมูลหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบบนโลกเสมือน (Virtual World) เช่น ภาพกราฟิก วิดีโอ รูปทรงสามมิติ และข้อความ ตัวอักษร ให้ผนวกซ้อนทับกับ ภาพในโลกจริงที่ปรากฏบนกล้อง เทคโนโลยี AR แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แบบที่ใช้ภาพ สัญลักษณ์และแบบที่ใช้ระบบพิกัดในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างข้อมูลบนโลกเสมือนจริง ซึ่ง ในทางเทคนิคแล้วภาพสัญลักษณ์ที่ใช้ จะนิยมเรียกว่า “Marker” หรืออาจจะเรียกว่า AR Code ก็ได้ โดยใช้กล้องเว็บแคมในการรับภาพ เมื่อซอฟต์แวร์ที่ใช้งานอยู่ประมวลผลรูปภาพเจอสัญลักษณ์ที่ กำหนดไว้ก็จะแสดงข้อมูลภาพสามมิติที่ถูกระบุไว้ในโปรแกรมให้เห็น สามารถที่จะหมุนดูภาพที่ ปรากฏได้ทุกทิศทางหรือเรียกว่าหมุนได้ 360 องศา

**จักรวาลโลกคู่ขนาน (Multiverse)** หมายถึง แนวคิดตามสมมติฐานว่ามีเอกภพ จำนวน มากมายนับไม่ถ้วน เกิดขึ้นและสลายไปอยู่ ตลอดเวลา (รวมถึงเอกภพเป็นหนึ่งในนั้น) ซึ่ง ประกอบด้วยทุกสิ่งทุกอย่างที่เป็นจริงทางกายภาพ เช่น กาล อวกาศ รูปแบบทุกชนิดของสสาร พลังงาน โมเมนตัม และกฎทางฟิสิกส์รวมถึงค่าคงที่ต่าง ๆ ที่ครอบคลุมอยู่ ศัพท์คำนี้เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1895 โดยนักปรัชญาและจิตวิทยาชาวอเมริกัน วิลเลียม เจมส์ [2] เอกภพอื่น ๆ ที่มีอยู่ในพหุภพ บางครั้งก็เรียกว่า เอกภพคู่ขนาน

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

**ประสบการณ์เสมือนจริง (Virtual Reality)** หมายถึง ทัศนียภาพรอบทิศทางที่สร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ จำลองและถ่ายทอดความรู้สึกและประสบการณ์ดั่งอยู่ในโลกเสมือนจริง การรับชมความเป็นจริงเสมือนจำเป็นต้องมีอุปกรณ์รับชมซึ่งรับสัญญาณมาจากคอมพิวเตอร์

**บล็อคเชน (Blockchain)** หรือว่า ห่วงโซ่บล็อก ซึ่งคำอังกฤษดั้งเดิมเป็นคำสองคำคือ Block Chain เป็นรายการระเบียน/บันทึก (Record) ที่เพิ่มขึ้น/ยาวขึ้นเรื่อย ๆ โดยแต่ละรายการเรียกว่า บล็อก ซึ่งนำมาเชื่อมต่อเป็นลูกโซ่ โดยตรวจสอบความถูกต้องและรับประกันความปลอดภัยโดยวิทยาการเข้ารหัสลับ บล็อกแต่ละบล็อกปกติจะมีค่าแฮชของบล็อกก่อนหน้าซึ่งสามารถใช้ยืนยันความถูกต้องของบล็อกก่อนหน้ามีตราเวลาและข้อมูลธุรกรรม บล็อกเชนออกแบบให้ทนทานต่อการเปลี่ยนข้อมูลที่บันทึกแล้ว คือมันเป็น “บัญชีแยกประเภท (Ledger) แบบกระจายและเปิดที่สามารถบันทึกธุรกรรมระหว่างบุคคลสองพวกอย่างมีประสิทธิภาพ ในรูปแบบที่ยืนยันได้และถาวร” เมื่อใช้เป็นบัญชีแยกประเภทแบบกระจาย บล็อกเชนปกติจะจัดการโดยเครือข่ายเพียร์ทูเพียร์ซึ่งร่วมกันใช้โพรโทคอลเดียวกันเพื่อการสื่อสารระหว่างสถานี (Node) และเพื่อยืนยันความถูกต้องของบล็อกใหม่ ๆ เมื่อบันทึกแล้ว ข้อมูลในบล็อกใดบล็อกหนึ่ง จะไม่สามารถเปลี่ยนย้อนหลังโดยไม่เปลี่ยนข้อมูลในบล็อกต่อ ๆ มาทั้งหมดด้วย ซึ่งจะทำได้ก็ต่อเมื่อได้การร่วมมือจากสถานีโดยมากในเครือข่าย

**ความรู้ (Knowledge)** หมายถึง สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้าหรือประสบการณ์ รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติและทักษะความเข้าใจ หรือสารสนเทศที่ได้รับมาจากประสบการณ์ สิ่งที่ได้รับมาจากการได้ยิน ได้ฟัง การคิดหรือการปฏิบัติองค์วิชาในแต่ละสาขา โดยในการวิจัยนี้ ความรู้จะหมายถึงสิ่งที่ควรรู้เป็นอย่างน้อยเกี่ยวกับความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวในเมตาเวิร์ส

**กระบวนการ (Process)** หมายถึง ขั้นตอนการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งตั้งแต่ต้นจนสำเร็จ ดังนั้น ในการวิจัยนี้ จะหมายถึง ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องที่ทำให้เกิดความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวในการใช้งานเมตาเวิร์ส

**กฎหมาย (Law)** หมายถึง กฎเกณฑ์ คำสั่ง หรือข้อบังคับที่ถูกตั้งขึ้นโดยรัฐหรือผู้มีอำนาจสูงสุดเพื่อใช้เป็นเครื่อง มือสำหรับดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายอย่างหนึ่งอย่างใดของสังคม และมี

สภาพบังคับเป็นเครื่องมือในการทำให้บุคคลในสังคมต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ คำสั่ง หรือข้อบังคับนั้น

**บทบาทหน้าที่ (Role)** หมายถึง การกระทำหน้าที่กำหนดให้ เป็นลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออกของแต่ละบุคคลภายในกลุ่มที่กำหนด หรือหน้าที่บุคคลต้องกระทำให้บรรลุผลสำเร็จภายใต้สภาพแวดล้อมทางสังคมที่กำหนด

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

# บทที่ 2

# ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง / ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ดุษฎีนิพนธ์ เรื่องการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย นี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนในทุกด้านจึงได้ดำเนินการทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ เมตาเวิร์ส ดังต่อไปนี้

2.1 ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (Metaverse Knowledge)

2.2 เมตาเวิร์ส ความรู้ กระบวนการ กฎหมาย และ บทบาทหน้าที่ ประเด็นความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Metaverse Knowledge, Process, Law, and Role Privacy and Security Concern)

2.3 กฎหมายไทยที่เกี่ยวข้อง และแนวกฎหมายสำหรับเมตาเวิร์ส (Thai Laws and Conceptual of Metaverse Laws)

2.4 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

2.4.1 การสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ (e-Focus Group)

2.4.2 การวิเคราะห์โดยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเครือ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process)

2.4.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA)

2.4.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA)

## 2.1 ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (Metaverse Knowledge)

เนื่องจากเมตาเวิร์สเป็นเรื่องใหม่ที่จะเกิดขึ้นในประเทศไทย การที่เมตาเวิร์สได้ถูกพัฒนาเพื่อปรับปรุงโครงสร้างและเปลี่ยนประสบการณ์ผู้ใช้จากการใช้งานเทคโนโลยีสื่อสังคมเดิมในทุกมิติ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำความเข้าใจในบริบทของเมตาเวิร์สในทุกแง่มุม ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ในทุกด้านที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส โดยคาดหวังว่าจะก่อให้เกิดความเข้าใจในบริบทของเมตาเวิร์สอย่างถ่องแท้

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

**2.1.1 นิยามเมตาเวิร์ส (Metaverse Definition)**

เมตาเวิร์ส เป็นแนวคิดที่ซับซ้อนมานานตั้งแต่การให้วิสัยทัศน์ของ Stephenson ในปี 1992 ไว้ว่า เมตาเวิร์สคือโลกเสมือนจริง 3 มิติ ที่รวมเอาแง่มุมของวัตถุทางกายภาพ นักแสดง อินเทอร์เฟซ และเครือข่ายที่สร้างและโต้ตอบกับสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (An immersive 3D virtual world, to include aspects of the physical world objects, actors, interfaces, and networks that construct and interact with virtual environments) และจาก Metaverseroadmap (2016, p. 1) ก็ได้ให้คำนิยามของคำว่า เมตาเวิร์ส (Metaverse) ไว้ว่า เป็นการผสมผสานกันของ ความเป็นจริงทางกายภาพที่ได้รับการปรับปรุงอย่างแท้จริง (Virtually Enhanced Physical Reality) และ พื้นที่เสมือนถาวรทางกายภาพ (Physically Persistent Virtual Space) แต่ก็ไม่มีการระบุที่เฉพาะเจาะจงที่หมายถึงเมตาเวิร์ส แต่เป็นการเสริมกันของเครื่องมือ วิธีการ ของ การจำลองเสมือน (Virtualization) และ เว็บสามมิติ (3D Web) ที่ฝังตัวในทุกแห่งในสภาพแวดล้อมและกลายเป็นคุณลักษณะถาวรในชีวิต เทคโนโลยีเหล่านี้จะเกิดขึ้นโดยขึ้นอยู่กับผลประโยชน์ การลงทุน และความสนใจของลูกค้าที่อาจเกิดขึ้น และจะอยู่ภายใต้ความไม่แน่นอนของข้อเสียและผลที่ไม่อาจคาดคิด

กิจกรรมทางอินเทอร์เน็ตหลายอย่างที่มีการเชื่อมโยงผ่านเว็บสองมิติ จะย้ายไปยังพื้นที่สามมิติของเมตาเวิร์ส ซึ่งไม่ได้หมายความว่าหน้าเว็บทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดจะกลายเป็น 3 มิติ หรือแม้แต่ว่าโดยทั่วไปจะอ่านเนื้อหาเว็บในพื้นที่ 3 มิติก็ตาม ซึ่งหมายถึงเมื่อเครื่องมือใหม่พัฒนาขึ้น ก็จะสามารถเชื่อมโยงทั้งสองมิติ และ สามมิติ ได้อย่างลงตัว เพื่อให้ได้ข้อได้เปรียบที่ไม่เหมือนใครในบริบทที่เหมาะสม แม้ว่าในทางเทคนิคแล้ว "เว็บ" จะอ้างถึงชุดโปรโตคอลและแอปพลิเคชันออนไลน์บางชุด แต่คำนี้ได้กลายเป็นคำย่อสำหรับชีวิตออนไลน์ เป็นไปได้ว่า "Metaverse" จะมีความเป็นหนึ่งเดียวกัน หมายถึงทั้งชุดของเทคโนโลยีเสมือนจริงและเทคโนโลยีเว็บ 3 มิติ และวิธีการมาตรฐานของชีวิตออนไลน์เช่นเดียวกับเว็บ เมตาเวิร์สจะไม่ใช่อินเทอร์เน็ตทั้งหมด แต่เช่นเดียวกับเว็บ หลาย ๆ ส่วนจะถูกมองว่าเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด

การเกิดขึ้นของเมตาเวิร์สที่แข็งแกร่งจะกำหนดทิศทางการพัฒนาของเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่อาจยังไม่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ต ในการผลิต สภาพแวดล้อมสามมิติ มีพื้นที่ในการออกแบบในอุดมคติสำหรับการสร้างต้นแบบอย่างรวดเร็ว การพัฒนาแบบกำหนดเองและแบบกระจายศูนย์ ในด้านโลจิสติกส์และการขนส่ง และการสร้างแบบจำลองโลกแบบเรียลไทม์จะนำมาซึ่งประสิทธิภาพ ของข้อมูลเชิงลึก และตลาดใหม่ ๆ ในส่วนที่เกี่นวข้องกับ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) โลก

เสมือน (Virtual Worlds) นำเสนอแพลตฟอร์มที่มีความเสี่ยงต่ำ สำหรับการพัฒนาและทดสอบพฤติกรรมเครื่องจักรอัตโนมัติ (Autonomous Machine Behaviors) ซึ่งหลาย ๆ อย่างอาจใช้ในโลกทางกายภาพได้เช่นกัน ทั้งกมดเป็นตัวอย่างในการพัฒนาที่กำลังจะเกิดขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีเมตาเวิร์ส

โดยสรุปแล้ว เมตาเวิร์ส ไม่ใช่พื้นที่เสมือน แต่เป็นเหมือนทางแยกหรือจุดเชื่อมโยงโลกทางกายภาพและโลกเสมือน “The Metaverse not as virtual space but as the junction or nexus of our physical and virtual worlds”

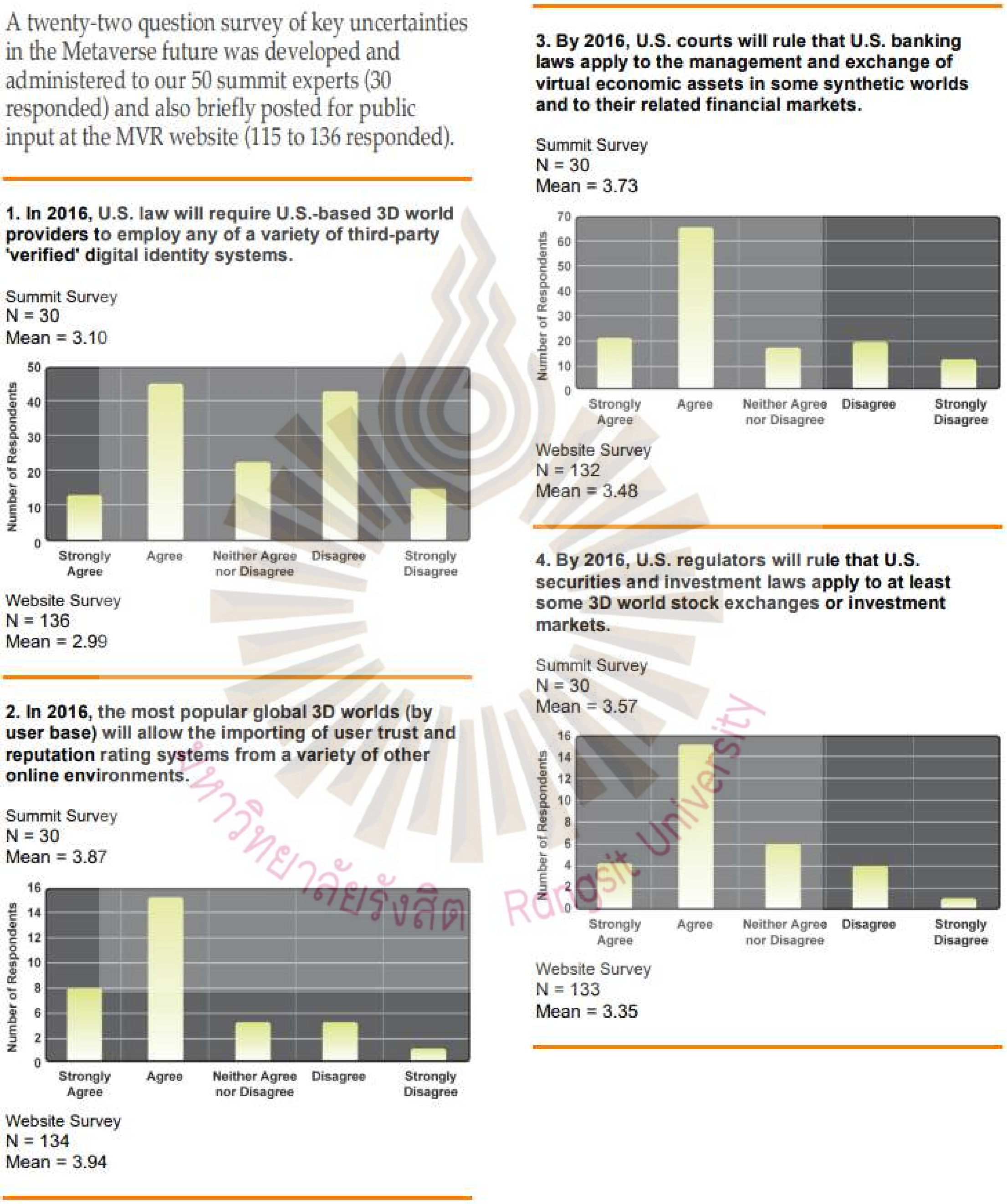
Kim (2018, p. 15) ก็ได้ให้คำจำกัดความของเมตาเวิร์ส (The Metaverse) ไว้ว่า เมตาเวิร์สจะสนับสนุนการทำงานแบบเรียลไทม์ ดังนั้นเมตาเวิร์สจะผสมผสานด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ทางอินเตอร์เน็ตในโลกจริงที่มีอยู่ด้วย

Trimi (2011, p. 157) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่อง Innovation and Imitation Effects in Metaverse Service Adoption ก็ได้ให้ความหมายที่ชัดเจนของ โลกเสมือนจริง (Virtual Worlds), โลกกระจก (Mirror Worlds), เพิ่มสมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality) และบันทึกตลอดชีวิต (Lifelogging) ไว้อย่างน่าสนใจดังนี้ เพิ่มสมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality) เทคโนโลยีที่ปรับปรุงข้อมูลที่เกี่ยวกับโลกภายนอกทางกายภาพ ชั้นของข้อมูลนี้มีการเชื่อมโยงกันเพื่อให้บุคคลสามารถใช้ประโยชน์จากมันได้ บันทึกตลอดชีวิต (Lifelogging) เทคโนโลยีเสริมจะบันทึกและรายงานสถานะประวัติชีวิตของวัตถุและผู้ใช้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ Object Lifelogs ซึ่งบันทึกสภาพแวดล้อมและสภาพของโลกทางกายภาพ และ User Lifelogs ซึ่งบันทึกชีวิตของผู้ใช้ โลกกระจก (Mirror Worlds) เป็นแบบจำลองเสมือนจริงที่ได้รับการปรับปรุงข้อมูลหรือเป็นภาพสะท้อนของโลกทางกายภาพ โลกนี้ทำการเขียนขึ้นด้วยจากแหล่งข้อมูลภายนอกเช่นข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและภูมิสารสนเทศ โลกเสมือนจริง (Virtual Worlds) โลกเสมือนจริงที่เกิดขึ้นใหม่จะค่อย ๆ จำลองชีวิตทางเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนโลกทางกายภาพ การจำลองได้เปิดโอกาสให้บุคคลสามารถมีตัวตนที่สองในโลกเสมือนจริงได้

**2.1.2 แนวโน้มของเมตาเวิร์ส (Metaverse Trends)**

Metaverseroadmap (2016, p.1) เมตาเวิร์สเกิดขึ้นจากการรวมกันของความสามารถทางเทคโนโลยีแบบทวีคูน โดยมีการพัฒนาความสามารถ ประสิทธิภาพทางดิจิทัลอย่างรวดเร็วซึ่งได้สร้าง

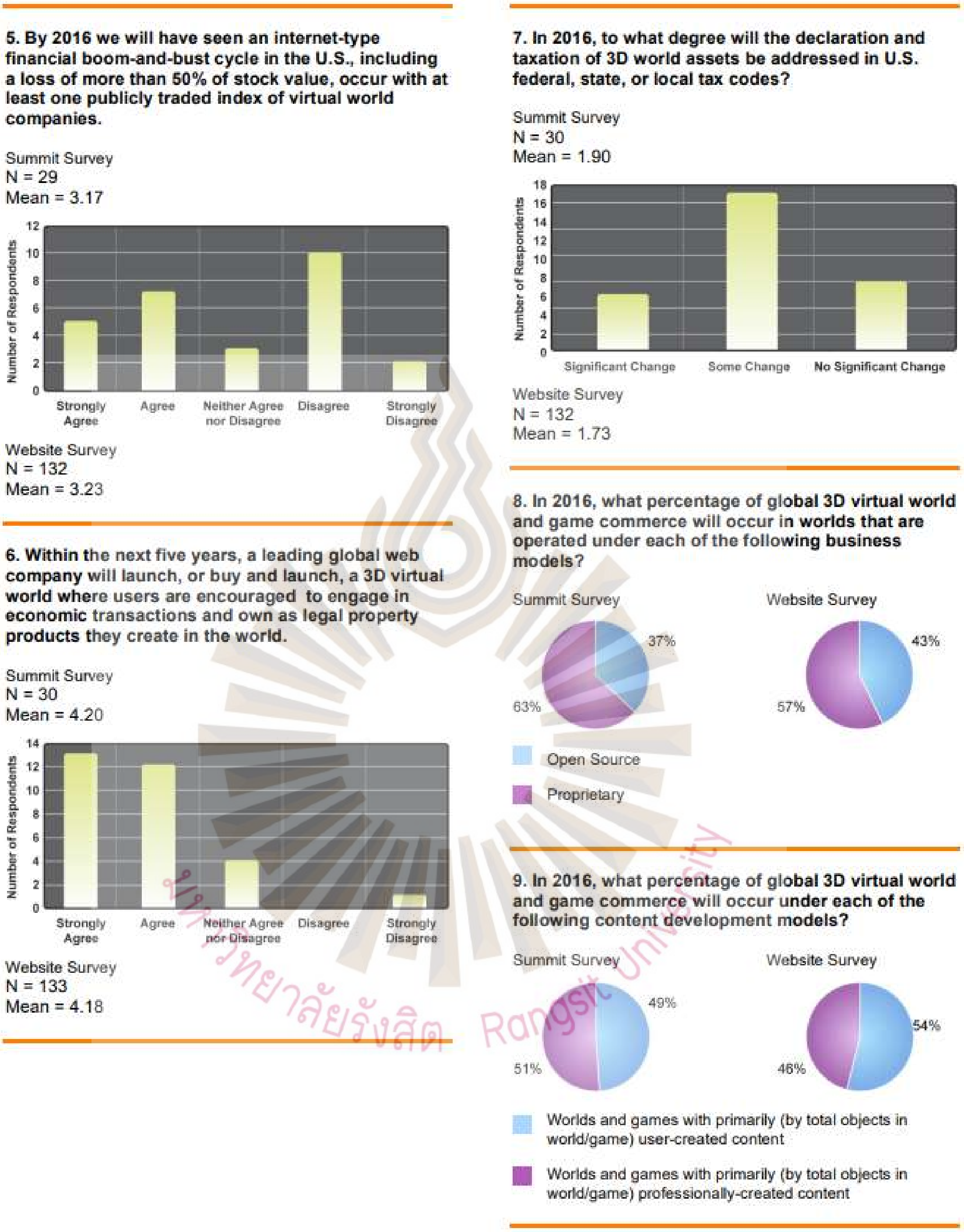
พื้นฐานของระบบนิเวศสามมิติ (3D Web Computing Ecosystem) โดยในปี 2016 Metaverseroadmap (MVR) ได้มีการสำรวจถึงอนาคตของเมตาเวิร์สไว้อย่างน่าสนใจดังต่อไปนี้




มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

รูปที่ 2.1 แนวโน้มเมตาเวิร์ส 1

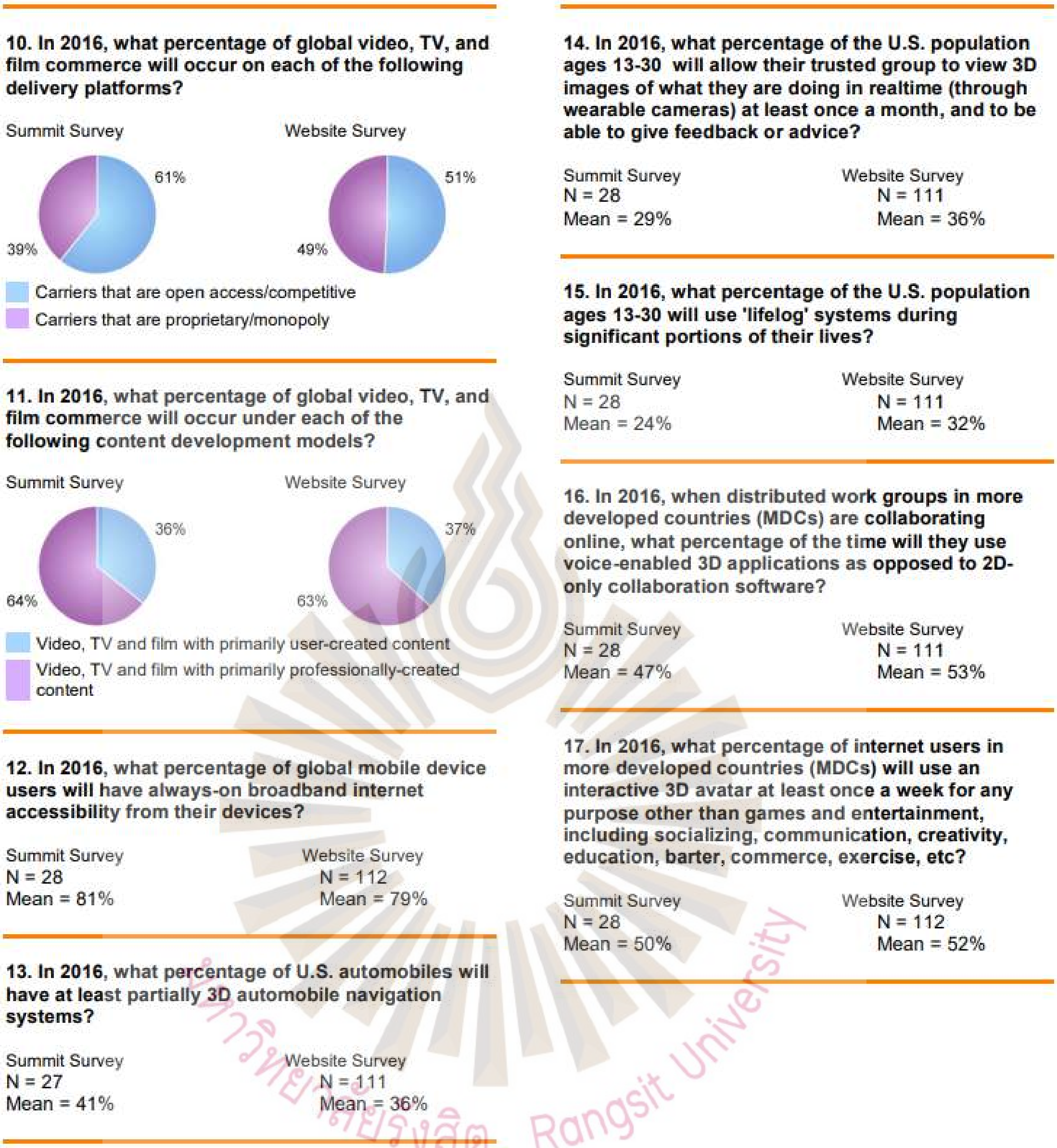
ที่มา: Metaverseroadmap, 2016, p. 24




รูปที่ 2.2 แนวโน้มเมตาเวิร์ส 2

ที่มา: Metaverseroadmap, 2016, p. 25

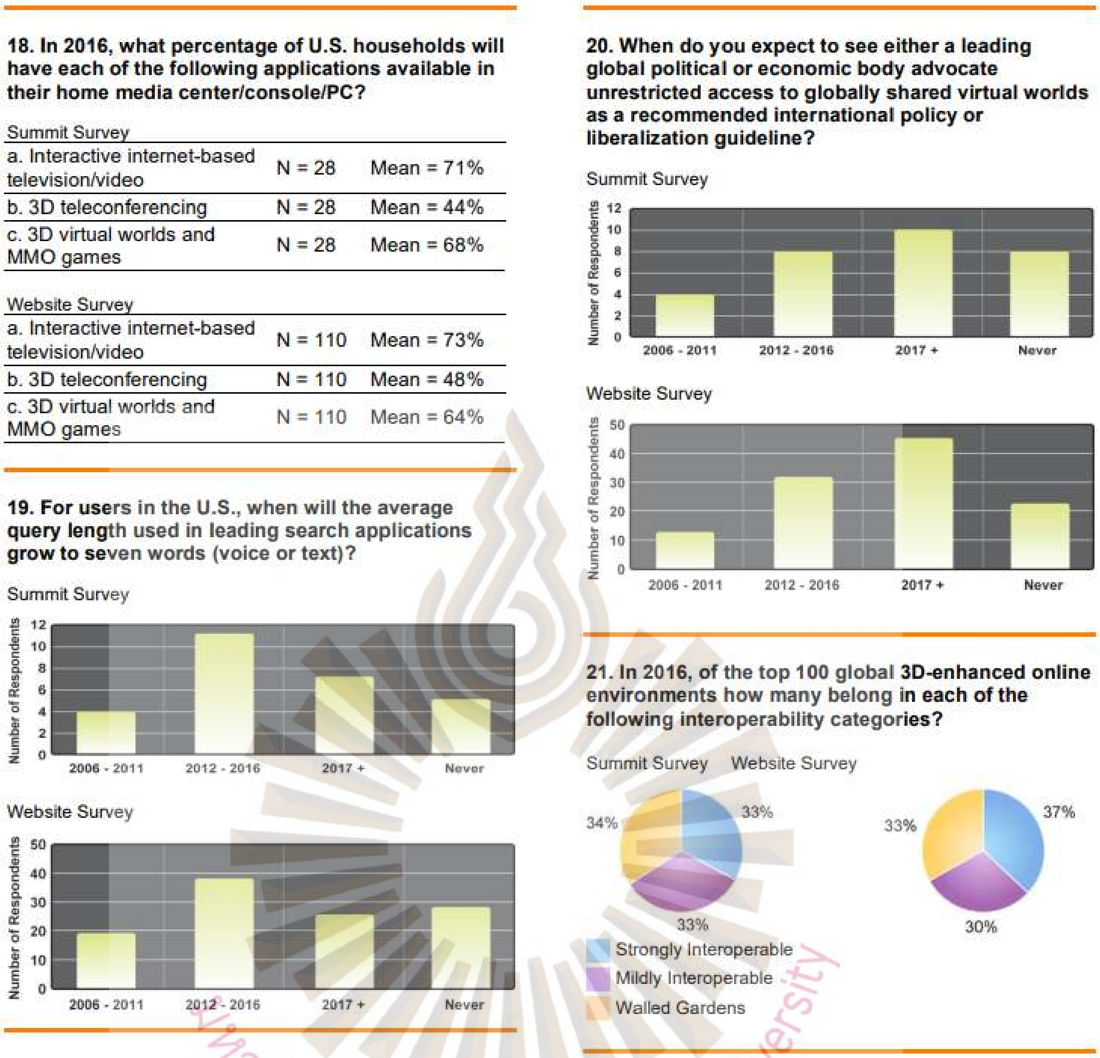
มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University




มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

รูปที่ 2.3 แนวโน้มเมตาเวิร์ส 3

ที่มา: Metaverseroadmap, 2016, p. 26



**18. In 2016, what percentage of U.S. households will have each of the following applications available in their home media center/console/PC?**

Summit Survey

| | | |
|---|---|---|
| a. Interactive internet-based television/video | N = 28 | Mean = 71% |
| b. 3D teleconferencing | N = 28 | Mean = 44% |
| c. 3D virtual worlds and MMO games | N = 28 | Mean = 68% |

Website Survey

| | | |
|---|---|---|
| a. Interactive internet-based television/video | N = 110 | Mean = 73% |
| b. 3D teleconferencing | N = 110 | Mean = 48% |
| c. 3D virtual worlds and MMO games | N = 110 | Mean = 64% |

**19. For users in the U.S., when will the average query length used in leading search applications grow to seven words (voice or text)?**



**20. When do you expect to see either a leading global political or economic body advocate unrestricted access to globally shared virtual worlds as a recommended international policy or liberalization guideline?**



**21. In 2016, of the top 100 global 3D-enhanced online environments how many belong in each of the following interoperability categories?**

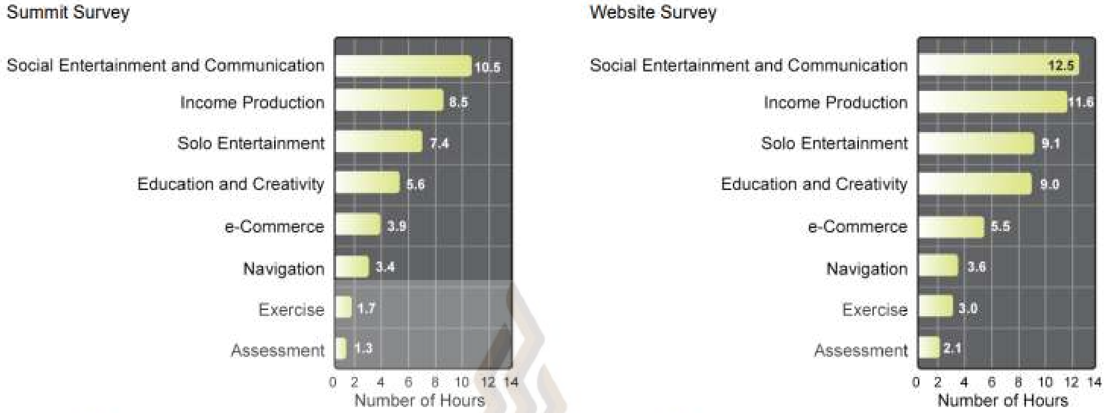


รูปที่ 2.4 แนวโน้มเมตาเวิร์ส 4

ที่มา: Metaverseroadmap, 2016, p. 27

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

**22. 2016, how many hours per week (0-20+) will a typical member of the U.S. population ages 13-30 use interactive, internet-accessing, 3D visual environments for EACH of the following activities?**




| | | |
|---|---|---|
| Social Entertainment and Communication | N = 24 | Mean = 10.5 |
| Income Production | N = 24 | Mean = 8.5 |
| Solo Entertainment | N = 24 | Mean = 7.4 |
| Education and Creativity | N = 24 | Mean = 5.6 |
| e-Commerce | N = 24 | Mean = 3.9 |
| Navigation | N = 24 | Mean = 3.4 |
| Exercise | N = 24 | Mean = 1.7 |
| Assessment | N = 24 | Mean = 1.3 |

| | | |
|---|---|---|
| Social Entertainment and Communication | N = 93 | Mean = 12.5 |
| Income Production | N = 90 | Mean = 11.6 |
| Solo Entertainment | N = 94 | Mean = 9.1 |
| Education and Creativity | N = 91 | Mean = 9.0 |
| e-Commerce | N = 90 | Mean = 5.5 |
| Navigation | N = 86 | Mean = 3.6 |
| Exercise | N = 87 | Mean = 3.0 |
| Assessment | N = 85 | Mean = 2.1 |

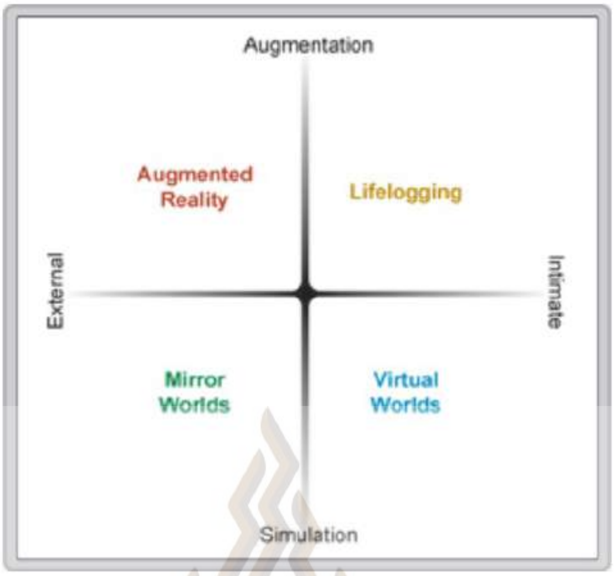
รูปที่ 2.5 แนวโน้มเมตาเวิร์ส 5

ที่มา: Metaverseroadmap, 2016, p. 28

**2.1.3 สถานการณ์ของเมตาเวิร์ส (Metaverse Scenarios)**

จากจุดนี้ จะเห็นภาพความชัดเจนของเมตาเวิร์สมากขึ้น และภาพ Metaverse Scenarios นี้จะพบเห็นมากขึ้นในการวิจัยต่าง ๆ เพื่อประกอบการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเป็นในแนวทางเดียวกันจาก Metaverseroadnap (2016, p. 1) จึงได้ให้ภาพแรกของ Metaverse Scenarios โดยเลือกจากสองปัจจัยหลัก ในโทนของเทคโนโลยี และ การใช้งานที่หลากหลาย ตั้งแต่ส่วนที่เป็นเอกลักษณ์กับตัวตน (Identity-focused) ไปจนถึงสภาพแวดล้อมภายนอก (World-focused)

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University




รูปที่ 2.6 สถานการณ์เมตาเวิร์ส
ที่มา: Metaverseroadmap, 2016, p. 5

จากรูปที่ 2.6 จะมีส่วนสำคัญหลักทางด้านเทคโนโลยีอยู่ 4 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ การเสริมสมรรถนะ (Augmentation), การจำลอง (Simulation), ภายใน (Intimate) และภายนอก (External) โดย Metaverseroadmap (2016, p.1) ก็ได้อธิบายในส่วนต่าง ๆ ไว้ดังนี้

การเสริมสมรรถนะ (Augmentation) หมายถึง ส่วนของเทคโนโลยีที่เพิ่มขีดความสามารถใหม่ ๆ ของระบบที่มีอยู่ โดยในบริบทของเมตาเวิร์ส หมายถึง เทคโนโลยีในชั้นของการควบคุมและข้อมูลใหม่ เข้ากับการรับรู้ที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

การจำลอง (Simulation) หมายถึง เทคโนโลยีที่สร้างแบบจำลองความจริงหรือความเป็นจริงคู่ขนานให้สภาพแวดล้อมใหม่ทั้งหมด ในบริบทของเมตาเวิร์ส หมายถึง เทคโนโลยีที่ให้โลกจำลองเป็นสถานที่สำหรับการโต้ตอบ

ภายใน (Intimate) จะมุ่งเน้นไปที่เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับตัวตน วัตถุ และการกระทำ ในบริบทของเมตาเวิร์ส หมายถึง เทคโนโลยีที่ผู้ใช้ (หรือวัตถุกึ่งอัจฉริยะ) มีสิทธิ์ในสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะผ่านการใช้รูปประจำตัว/โปรไฟล์ดิจิทัลหรือผ่านการปรากฏตัวโดยตรงในฐานะผู้ดำเนินการในระบบ

ภายนอก (External) เทคโนโลยีภายนอกมุ่งเน้นไปที่โลกในวงกว้าง ในบริบทของ Metaverse หมายถึงเทคโนโลยีที่ให้ข้อมูลและการควบคุมเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมภายนอก

โดยทั้งสี่ส่วนนี้อาจเรียกรวม ๆ ได้ว่า ความไม่แน่นอนที่สำคัญ (Critical Uncertainties) เพราะเป็นลักษณะพื้นฐานของเมตาเวิร์สที่กำลังจะมีขึ้น และความไม่แน่นอนเนื่องจากวิธีที่จะทำให้เกิดขึ้นบางส่วนยังไม่ชัดเจน และจากความไม่แน่นอนที่สำคัญ ก็ได้ให้องค์ประกอบหลักสี่ประการของเมตาเวิร์ส ได้แก่ โลกเสมือนจริง (Virtual Worlds), โลกกระจก (Mirror Worlds), เพิ่มสมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality) และบันทึกตลอดชีวิต (Lifelogging)

2.1.3.1 โลกเสมือน (Virtual Worlds [Intimate/Simulation]) โลกเสมือนจะช่วยเสริมทางเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนโลกทางกายภาพ ความคมชัดของความแตกต่างของโลกเสมือนจริงและทางกายภาพจำนวนมากจะถูกหลอมรวมในอนาคต ในทั้งสองพื้นที่ ประเด็นเรื่องอัตลักษณ์ (Identity) ความไว้วางใจ (Trust) ชื่อเสียง (Reputation) บทบาททางสังคม (Social Roles) กฎเกณฑ์ (Rules) และปฏิสัมพันธ์ (Interaction) เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญและอิทธิพลในระดับสูง

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit Unive

รูปที่ 2.7 โลกเสมือน
ที่มา: SteamPower, 2023

การอภิปรายเกี่ยวกับ Metaverse มักจะเริ่มต้นด้วยโลกเสมือนที่มีผู้ใช้จำนวนมาก (Multi-user Virtual Worlds [VWs]) ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เติบโตอย่างรวดเร็วซึ่งผสมผสานทั้งทางกายภาพ (Physical) สังคมเสมือน (Virtual Social) เศรษฐกิจ (Economic) และในขอบเขตที่จำกัดทางการเมือง

(Political) ผ่านทั้งโหมดผู้ใช้คนเดียว (Single-user) และโหมดผู้ใช้แบบเรียลไทม์หลายคน (Realtime Multi-user) และโดยส่วนใหญ่จะกล่าวถึงโลกเสมือนจริง (Virtual Worlds) มากที่สุด ในขณะเดียวกัน โลกเสมือนที่มีผู้ใช้จำนวนมาก (Multi-user Virtual Worlds [VWs]) ก็ก่อให้เกิดข้อถกเถียงกันในวงกว้าง

องค์ประกอบสำคัญของโลกเสมือนจริง (Virtual Worlds) คือ อวาตาร์ (Avatar) ตัวตนของผู้ใช้ในโลกเสมือนจริง ก็เป็นเช่นเดียวกับตัวตนในโลกทางกายภาพ ความสามารถที่เข้าถึงได้ในพื้นที่ดิจิทัลนั้นขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของอวาตาร์ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลทางกายภาพแล้ว การเติบโตในความสามารถทางสังคม เศรษฐกิจ และการทำงานของอวาตาร์นั้นทำได้เร็วกว่ามาก และประสบการณ์การเรียนรู้สามารถเร่งให้ประสบความสำเร็จได้อย่างมากซึ่งตรงกันข้ามกับเว็บสามมิติทั่วไป อย่างไรก็ตามคาดว่าจะมีการนำเอาอวาตาร์และโลกเสมือนจริงไปใช้อย่างจำกัด โดยสามารถยืนยันได้จากผลการสำรวจที่แสดงในรูปที่ 2.3 Metaverse Trends 3 ข้อที่ 17

โลกเสมือนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Virtual Worlds) เกิดขึ้นมาตั้งแต่กำเนิดคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเครื่องแรก มันเป็นการเล่าเรื่องในรูปแบบดิจิทัลที่ตั้งอยู่ในพื้นฐาน “ความเป็นจริงอื่น” เริ่มต้นด้วยคุณภาพของการเล่าเรื่องที่เป็นข้อความ เรื่องราว และเสน่ห์ทางอารมณ์ได้กระตุ้นให้เกิดการนำไปใช้ ต่อมา ด้านภาพกลายเป็นตัวสร้างความแตกต่างที่สำคัญ เมื่อเทคโนโลยีกราฟิกดีขึ้น มันก็ผ่านเกณฑ์ความสามารถในการใช้งาน จากนั้นการเชื่อมต่อบรอดแบรนด์ก็เพิ่มขึ้นและตอนนี้ความก้าวหน้าของซอฟต์แวร์กำลังมอบพลังสร้างสรรค์ใหม่ ๆ ให้กับผู้ใช้ การพัฒนาเหล่านี้ทำให้ศักยภาพทางสังคมและเศรษฐกิจกลายเป็นตัวสร้างความแตกต่างใหม่ที่สำคัญ

ในทางตรงกันข้ามโลกเสมือน (Virtual Worlds) ทางสังคมแสดงเป้าหมายที่ชัดเจนและโครงสร้างทางคุณค่า และได้ให้อิสระแก่ผู้ใช้มากขึ้น การสร้างวัตถุ ปฏิสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจและสังคม และเครือข่ายระหว่างบุคคล ในโลกเสมือนทางสังคมบางประเภท เช่น โลกที่เติบโตอย่างรวดเร็วของ Second Life ผู้ใช้ยังคงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของวัตถุบางอย่าง ที่ดิน และทรัพย์สินอื่น ๆ ที่ได้มาในโลก การเกิดขึ้นของสิทธิส่วนบุคคลในวงกว้างในโลกเสมือน ซึ่งนับว่าเป็นการบรรจบกันระหว่างพื้นที่เสมือนและพื้นที่ทางกายภาพ

ในทางปฏิบัติ ความแตกต่างระหว่างเกมกับโลกโซเชียลมักจะไม่ชัดเจน เนื่องจากเกมมุ่งเป้าหมายไปที่โลกเสมือนทางสังคม และเมื่อประสบการณ์ทางสังคมขยายกว้างขึ้นในโลกของเกม

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ที่ได้รับความนิยมมากขึ้น ความแตกต่างอาจถูกลดลงโดยการทำงานร่วมกัน เนื่องจาก "การรวมกลุ่ม" ของโลกเสมือนที่จะเกิดขึ้นจะมีอิสระมากขึ้นสำหรับผู้ใช้ในการย้ายอวาตาร์ อินเทอร์เฟซ และทรัพย์สินระหว่างโลก โดยขึ้นอยู่กับความจำเป็นในการรักษาความสมบูรณ์ของเรื่องราวในโลกตามเกม เมตาเวิร์สที่จะเกิดขึ้นไม่เพียงแต่ต้องมีมาตรฐานและองค์กรใหม่เท่านั้น แต่ยังจำเป็นต้องมีระบบที่ดีกว่าสำหรับข้อมูลประจำตัวผู้ใช้ ความไว้วางใจ และชื่อเสียง เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เล่นมีความรับผิดชอบต่อกฎเกณฑ์เฉพาะของแต่ละโลก

ทั้งโลกเสมือน (Virtual Worlds) และ โลกกระจก (Mirror Worlds) มีเครื่องมือสร้างวัตถุ แต่ในโลกเสมือนที่มีผู้เล่นหลายคน การสร้างวัตถุนั้นถูกจำกัดโดยการตั้งค่าและกฎของเกม ในโลกกระจก (Mirror Worlds) การสร้างสรรค์ถูกจำกัดโดยความจำเป็นในการสะท้อนความเป็นจริง เฉพาะในสังคมโลกเสมือน (Social Virtual Worlds) เท่านั้นที่เป็นกระบวนการสร้างแบบปลายเปิดอย่างแท้จริง และหลาย ๆ อย่างก็กลายเป็นโอเพ่นซอร์สเช่นกัน ใน Second Life (SL) มีชุดเครื่องมือสร้างวัตถุที่ทรงพลังที่สุดในโลกเสมือนจริง ด้วยความพยายามบางอย่าง วัตถุใน Second Life สามารถแปลงเป็นโปรแกรมสามมิติระดับมืออาชีพได้ สำหรับแอนิเมชั่น ข้อมูลคร่าว ๆ พิมพ์เขียว และแม้แต่การออกแบบและการผลิตที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสร้างวัตถุในโลกทางกายภาพที่เรียบง่าย การอัพเกรดเซิร์ฟเวอร์จะสนับสนุนการสตรีมเสียงเชิงพื้นที่ของผู้อยู่อาศัย ซึ่งจะให้มิติใหม่ที่น่าสนใจและมีประโยชน์แก่โลกเสมือน

การพัฒนาโลกเสมือนจริง ได้สร้างจินตนาการถึงการมีส่วนร่วมในอนาคตในวงกว้างในพื้นที่เสมือน รูปแบบความสัมพันธ์ใหม่ ๆ จำนวนมากจะปรากฏขึ้น ซึ่งมีข้อจำกัดด้านต้นทุนในพื้นที่ทางกายภาพ และโลกเสมือนอาจแซงหน้าพื้นที่ทางกายภาพสำหรับการทำงานทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองแบบดั้งเดิม

โลกเสมือนอาจกลายเป็นเครื่องมือหลักสำหรับการเรียนรู้ในหลาย ๆ ด้าน เพื่อได้มาซึ่งทักษะใหม่ ๆ สำหรับการประเมินงาน และรูปแบบการทำงานร่วมกันที่มีคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพที่สุด

สิ่งที่ต้องจับตามองในเรื่องโลกเสมือน จะเป็นการโต้ตอบทางดิจิทัล ตั้งแต่ความบันเทิง การทำงาน การศึกษา การซื้อของ ไปจนถึงการออกเดท รวมถึงอีเมลและระบบปฏิบัติการ

บริบท ของเยาวชนที่เติบโตในสภาพเช่นนี้อาจมีชีวิตของชาวสปาร์ตันเพิ่มมากขึ้นในโลกทางกายภาพ และชีวิตที่ร่ำรวยและแปลกใหม่ในพื้นที่เสมือนจริง

ชีวิตที่พวกเขามองว่ามีพลัง สร้างสรรค์ และ "เป็นจริง" มากกว่าการดำรงอยู่ทางกายภาพ

ด้วยความช่วยเหลือจากการทำงานร่วมกันของโลกเสมือน บุคคลอาจเข้าถึงชุดประสบการณ์ในการตั้งค่าดิจิทัลที่กว้างไกลกว่าที่จะทำได้ในโลกทางกายภาพรวมถึงเครือข่ายโซเชียลที่ใหญ่กว่าอย่างมากมาย ในเวลาเดียวกัน เว็บแบบมีส่วนร่วมที่กำลังเกิดขึ้นใหม่กำลังจัดเตรียมเครื่องมือและแพลตฟอร์มที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถแท็ก บล็อก แสดงความคิดเห็น แก้ไข เพิ่มเลือกจาก อันดับ และพูดคุยกับการมีส่วนร่วมของผู้ใช้รายอื่นและชุมชนทั่วโลก เทคโนโลยีเว็บสามมิติจะทำให้พื้นที่เสมือนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ในโลกเสมือน การเพิ่มขีดความสามารถให้กับอวาตาร์ด้วยความฉลาดทางการสนทนาแบบดั้งเดิมจะช่วยให้สามารถใช้เป็นเลขา ตัวแทน และการบริการลูกค้าได้ บุคคลทั่วไปสามารถสอบถาม "คู่แฝดดิจิทัล" ได้ทุกวันตลอด 24 ชั่วโมงเพื่อเรียนรู้ตัวตนสาธารณะและสถานะปัจจุบัน และ

การส่งเสริมการเข้าถึงการใช้เว็บสองมิติ และสามมิติ ก็อาจช่วยเยาวชนที่ไม่รู้หนังสือในประเทศเกิดใหม่

ในด้านสังคม ที่เกี่ยวกับอัตลักษณ์ การเปิดเผยตัวตนและบทบาทในโลกเสมือนและรูปแบบที่สร้างสรรค์ของบรรทัดฐานทางสังคมเกี่ยวกับเพศ ชาติพันธุ์ ชนชั้นทางสังคม มารยาท ค่านิยมและเป้าหมายของกลุ่ม

จะมีการพัฒนาอย่างมากในโลกเสมือน เมื่อมีผู้คนจำนวนมากมีส่วนร่วมในโลกเสมือน การเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่ตามมาจะนำมาซึ่งผลในเชิงบวกและการล่มสลายของบางอย่างในโลกทางกายภาพ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

2.1.3.2 โลกกระจก (Mirror Worlds [External/Simulation]) โลกกระจกเป็นแบบจำลองเสมือนจริงที่ได้รับการปรับปรุงข้อมูลหรือ “ภาพสะท้อน” ของโลกทางกายภาพ การสร้างเกี่ยวข้องกับการทำแผนที่เสมือนที่ซับซ้อน (Sophisticated Virtual Mapping) การสร้างแบบจำลอง (Modeling) เครื่องมือการทำหมายเหตุประกอบ (Annotation Tools) เซ็นเซอร์เชิงพื้นที่และอื่น ๆ (Geospatial and other Sensors) เทคโนโลยีที่ทราบตำแหน่ง (Location-aware) และเทคโนโลยีการบันทึกประวัติและการบันทึกอื่น ๆ (Lifelogging Technologies)

รูปที่ 2.8 โลกกระจก

ที่มา: GoogleMap, 2023

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

โลกกระจก (Mirror Worlds) เป็นการจำลองโลกรอบตัว ตัวอย่างที่รู้จักกันดีที่สุดของโลกกระจกในปัจจุบันคือ Google Earth ซึ่งเป็นแผนที่ดิจิทัลแบบเปิดฟรีบนเว็บและเป็นเพียงหนึ่งในกลุ่มกระจกเงาขนาดใหญ่ ซึ่งเรียกอีกอย่างว่าระบบข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems [GIS]) ระบบ GIS รวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ และจัดการข้อมูลและคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องซึ่งมีการอ้างอิงเชิงพื้นที่ไปยังโลก การมีอยู่ของ Google Earth ที่ให้บริการฟรีในปี 2548 โลกกระจก (Mirror Worlds) ที่เป็นมาตรฐานเปิดที่มีประสิทธิภาพได้เข้ามาสู่เว็บ Google, Microsoft และอื่น ๆ ในกรณีผู้ใช้มีความต้องการความสามารถใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น ก็สามารถชำระเงินเพื่อซื้อความสามารถนั้น ๆ ที่ไม่มีในเวอร์ชันฟรีเพิ่มเติมได้ ในขั้นต้น แผนที่โลกกระจกมีพื้นฐานมาจากการสำรวจการทำแผนที่ โดยมีการซ้อนทับข้อมูล ในเวลาต่อมา แผนที่ได้รับการอัปเดตด้วยภาพถ่ายดาวเทียมและเครื่องบิน และตอนนี้

บางส่วน (Google Earth, Military System) ถูกเสริมด้วยภาพถ่ายภาคพื้นดิน ซึ่งดำเนินการโดยรถยนต์ที่ติดตั้งกล้องสแกน การขับรถไปรอบเมืองเพื่อเพิ่มมุมมองภาคพื้นดิน รูปแบบของอาคารที่เหมือนจริงเพื่อนำเข้าข้อมูลสู่โลกกระจก

Amazon's Block View (2004-2006) เป็นความพยายามครั้งแรกในการสร้างภาพเมืองระดับพื้นดินเพื่อเสริมความนิยมในการใช้งานสมุดหน้าเหลืองออนไลน์ แม้ว่าภาพถ่ายบนท้องถนนเพียงอย่างเดียวไม่ได้เพิ่มการนำสมุดหน้าเหลืองออนไลน์มาใช้ แต่ก็มีความสมเหตุสมผลมากกว่าในการเป็นส่วนหนึ่งของโลกกระจก (Mirror Worlds) มาตรฐานเปิดที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายซึ่งมีการใช้งานหลายอย่าง (การช็อปปิ้ง การท่องเที่ยว การนำทาง ธุรกิจ การวิจัย ฯลฯ) โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากผู้ให้บริการ (Google, Yahoo, Microsoft ฯลฯ) สามารถขายโฆษณาตามสถานที่พร้อมกับการใช้งานโลกกระจก (Mirror Worlds) การพัฒนามุมมองในโลกกระจก เช่น Street View ใน Google Maps ให้ข้อมูลภาพที่น่าสนใจ การเพิ่มกล้องถ่ายทอดสดไปยังจุดหมายปลายทางยอดนิยม จะเพิ่มความน่าสนใจของสภาพแวดล้อมดังกล่าว โลกกระจกกำลังทำให้ข้อจำกัดของโลกทางกายภาพทางด้าน เขตแดน (Borders) เมือง (Cities) และการวางตำแหน่งเชิงพื้นที่ (Spatial Positioning) ถูกทลายลงในโลกกระจก

การเพิ่มจำนวนเซนเซอร์ที่รับรู้ตำแหน่งจะสร้างสภาพแวดล้อมในเมืองและชนบทที่เพิ่มคุณภาพของการจำลองในโลกกระจก อินเทอร์เฟซ (Interfaces) ความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) วัตถุ (Object) และบันทึกชีวิตของผู้ใช้ (Lifelogs) จะดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง การพัฒนา RFID และเซ็นเซอร์อื่น ๆ จะช่วยให้เกิด "ระบบกำหนดตำแหน่งในพื้นที่" ที่ช่วยให้สามารถระบุตำแหน่งทุกอย่างในสภาพแวดล้อม (เช่น เครื่องมือในบ้าน เด็กในละแวกบ้าน เพื่อนฝูง บนโลก) ลงบนแผนที่โลกกระจก (Mirror Worlds) แบบเรียลไทม์

โลกกระจกสำหรับบ้านจะเป็นตลาดใหม่ที่สำคัญ ความปลอดภัย, การประกันภัยทรัพย์สิน การขนย้ายและการจัดเก็บ การเช่าและแลกเปลี่ยนสินค้า การตกแต่งภายใน การก่อสร้างและระบบอัตโนมัติในบ้านจะเป็นเพียงไม่กี่อุตสาหกรรมที่จะได้รับผลกระทบอย่างมาก พลังข้อมูลของเครื่องมือเหล่านี้จะสร้างความท้าทายใหม่ในการป้องกันอาชญากรรมและการปกป้องความเป็นส่วนตัว

เมื่อ GPS มีการติดตั้งในรถยนต์และโทรศัพท์มือถือ ระบบนำทางในโลกกระจกและฟังก์ชันการค้นหา ทำให้เกิดการยอมรับในวงกว้าง การค้นหาสถานที่บนมือถือเป็นการพัฒนาในระยะสั้น ซึ่งก่อให้เกิดมูลค่าทางสังคมและรายได้ของผู้ให้บริการ การรวม GIS เข้ากับการสร้างวัตถุในโลกเสมือนจริงที่มีความก้าวหน้าขึ้น และสะท้อนการผสานรวมโลกด้วยภาพถ่ายดิจิทัล

การเชื่อมต่อโลกกระจกจะทำให้การศึกษา องค์กร การพาณิชย์ มีการพัฒนาและสร้างความเข้าใจ ในเหตุการณ์ต่าง ๆ ทั้งในระดับโลก และชุมชน

2.1.3.3 สมรรถนะความเป็นจริง(Augmented Reality[External/Augmentation]) ในการเพิ่มสมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality) เมตาเวิร์สจะปรับปรุงโลกทางกายภาพภายนอก สำหรับแต่ละบุคคล (Individual) ผ่านการใช้ระบบที่รับรู้ตำแหน่ง (Location-aware Systems) และอินเทอร์เฟซ (Interfaces) ที่ประมวลผลและจัดชั้นข้อมูลในเครือข่ายเหนือการรับรู้ประจำวันที่เกี่ยวกับโลก

รูปที่ 2.9 ความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality)
ที่มา: ไทยรัฐออนไลน์, 2560, น. 1

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

แนวคิดสมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality) อิงจากการเกิดขึ้นของแผนที่โลกกระจก และเครือข่ายการระบุตำแหน่งทั่วโลก ซึ่งรวมถึง GPS รวมถึงตัวระบุตำแหน่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลจาก แหล่งรับส่งสัญญาณ เนื่องจาก GPS กลายเป็นเรื่องธรรมดามากขึ้น บริการใหม่ ๆ จึงเกิดขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์จากข้อมูลทางภูมิศาสตร์นี้ ตั้งแต่การระบุตำแหน่งและการตรวจสอบลอจิสติกส์ ไปจนถึงเกมตามสถานที่และการโฆษณาตามบริบทของการบริการดังกล่าวที่ค่อนข้างเป็นพื้นฐานอยู่ในปัจจุบัน มีการปรับปรุงอย่างมากในด้านความละเอียด ความแม่นยำ และความสามารถในการใช้งาน ซึ่งขึ้นอยู่กับการพัฒนาของอุปกรณ์อัจฉริยะและ “สภาพแวดล้อมที่ชาญฉลาด” ความฉลาดทางคอมพิวเตอร์แบบเครือข่ายที่ฝังอยู่ในวัตถุและพื้นที่ทางกายภาพ หรือที่เรียกว่า “Internet of Things” นี้ก้าวไปไกลกว่า RFID (การระบุความถี่วิทยุ)

ไฮเปอร์ลิงก์ทางกายภาพ (Physical Hyperlinks) เป็นความก้าวหน้าของสมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality) ที่สำคัญ การอ่านบาร์โค้ด 1D และ 2D, RFID, ภาพ, เสียง, ลายนิ้วมือ สามารถดำเนินการได้โดยกล้องของโทรศัพท์มือถือ บาร์โค้ด 2D ทรงสี่เหลี่ยมความจุสูง (4,300 อักขระ) ที่เรียกว่า QR Code ที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย มีการตอบสนองอย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถยกเลิกการป้อนข้อมูลแบบเดิม ไม่ว่าจะเป็น นามบัตร คูปองส่วนลด สินค้าบรรจุภัณฑ์ สนามบิน แม้แต่ป้ายโฆษณา และสามารถเชื่อมโยงไปยังข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ด้วยความรวดเร็ว

อีกแง่มุมที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality) คืออินเทอร์เฟซ วิธีและตัวเลือกที่ผู้ใช้ต้องเข้าถึงข้อมูลเสมือนที่ซ้อนทับในโลกทางกายภาพ อินเทอร์เฟซประเภทหนึ่งคือ heads-up display (HUD) ซึ่งให้ข้อมูลสำคัญตามบริบทผ่านจอภาพมือถือ (หน้าต่าง แว่นตา หน้าจอโทรศัพท์มือถือ ฯลฯ) Microvision ใช้เลเซอร์ขนาดเล็กที่วาดภาพเสมือนจริงบนหน้าจอ หรือแม้แต่บนเรตินาของผู้ใช้โดยตรง อินเทอร์เฟซแบบภาพทั่วไป เช่น โทรศัพท์มือถือและหน้าจอระบบนำทางในรถยนต์ น่าจะเป็นอินเทอร์เฟซ AR ที่พบบ่อยที่สุดสำหรับระยะใกล้ ปัจจุบันยังมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเช่น โทรศัพท์ที่สวมใส่ได้ซึ่งมีการแสดงผลภาพที่มีน้ำหนักเบา หรือแสดงผลด้านหลังมือและข้อมือ หน้าจอที่สวมใส่ได้สำหรับอุปกรณ์พกพานั้นอยู่ในโลกเสมือนหรือโลกกระจกแล้ว เนื่องจากพวกมันสามารถสั่งการตามความสนใจของผู้ใช้ได้ทั้งหมด อย่างน้อยก็เพียงชำเลืองมอง แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลที่อ่อนไหวจะซ้อนทับกับข้อมูลเหล่านี้ขณะเคลื่อนที่ผ่านโลกทางกายภาพ อีกวิธีหนึ่งคือการอินเทอร์เฟซเสียงพร้อมข้อมูลเสียงหรือบริบทที่ส่งผ่านหูฟัง

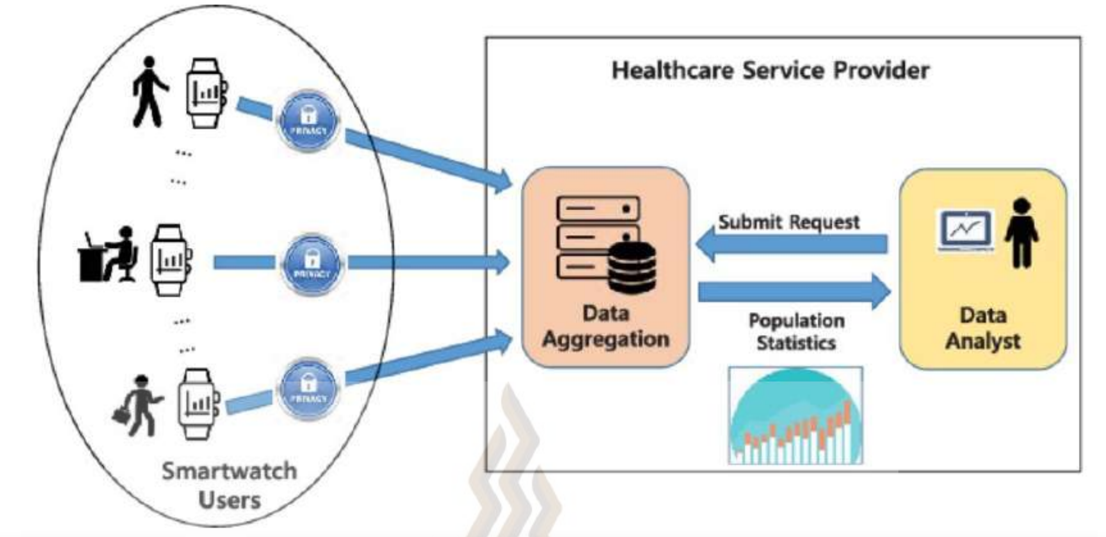
สมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality) นำเสนอโลกที่ทุกรายการในมุมมองจะมีข้อมูลที่เป็นไปได้ติดตามอยู่ ประวัติและสถานะที่สามารถเข้าถึงได้ผ่านอินเทอร์เฟซมาตรฐาน รายการส่วนใหญ่ที่สามารถเปลี่ยนสถานะได้ (เปิดหรือปิด เปลี่ยนรูปลักษณ์ ฯลฯ) สามารถควบคุมได้ผ่านเครือข่ายไร้สาย และวัตถุจำนวนมากจะเพิ่มการมีปฏิสัมพันธ์และควบคุมได้

เนื่องจากข้อมูลเสมือนมีการขยายตัวมากขึ้น การเพิ่มขึ้นมากเกินไปของข้อมูลจึงเป็นปัญหาทั่วไป แต่ข้อดีก็คือ ปัญหาเหล่านี้จะควบคุมการใช้ระบบของมนุษย์ โดยคำนึงถึงงานธรรมชาติ การพักผ่อน และการนันทนาการ

ตัวกรองใน AR จะช่วยจัดระเบียบตัวเองเพื่อพัฒนาความสนใจและค่านิยม การแสดงความคิดเห็นส่วนบุคคล จะช่วยให้บุคคลสามารถแนะนำเกี่ยวกับร้านอาหาร ร้านค้า หรือบริการที่ควรค่าแก่การเยี่ยมชม และควรหลีกเลี่ยง กระบวนการตามเวลา (Time-based Processes) สามารถติดตามได้ด้วยวิดเจ็ตขนาดเล็กในอินเทอร์เฟซแบบเห็นภาพ ไม่สร้างความรำคาญ แต่พร้อมใช้งานเสมอ

ในทางกลับกัน ก็สามารถใช้ AR เพื่อซ่อนรูปภาพ (เช่น ป้าย วิดีโอ หรือแม้แต่บุคคลอื่น) ที่มองว่าเป็นการรบกวนหรือสร้างความไม่พอใจ เป็นรูปแบบใหม่ของการครอบงำจิตใจ (Self-obsession) ความโดดเดี่ยว (Isolation) และการเสพติด (Addiction) บางคนอาจเลือกเห็นเพียงสิ่งที่ตัวเองสนใจ ซึ่งอาจเป็นข้อมูลที่จัดไว้สำหรับความอคติ การปิดบังความเป็นจริงอันไม่พึงประสงค์ บริการสื่อ กลุ่มศาสนา กระบวนการทางเศรษฐกิจและการเมืองควรช่วยให้แน่ใจว่าระบบเหล่านี้มีอำนาจมากกว่าที่จะควบคุม โดยบุคคลใดบุคคลหนึ่ง

2.1.3.4 บันทึกตลอดชีวิต (Lifelogging [Intimate/Augmentation]) บันทึกตลอดชีวิต เทคโนโลยีการเสริมในการบันทึกชีวิต (Augmentation Technologies) จะบันทึกและรายงานสถานะที่ใกล้ชิดและประวัติชีวิตของวัตถุและผู้ใช้ เพื่อสนับสนุนการจดจำวัตถุและตนเอง การสังเกต การสื่อสาร และแบบจำลองพฤติกรรม (Object Lifelogs)รักษาการใช้งาน สภาพแวดล้อมและเงื่อนไขสำหรับวัตถุทางกายภาพ (User Lifelogs) ช่วยให้ผู้คนสามารถบันทึกชีวิตของตนเองในลักษณะเดียวกันได้ บันทึกชีวิตของวัตถุทับซ้อนกับสถานการณ์ โดยอาศัยสมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality) และเซ็นเซอร์




รูปที่ 2.10 ตัวอย่างบันทึกตลอดชีวิต
ที่มา: Kim, Lim, Moon, & Jang, 2019

บันทึกตลอดชีวิต (Lifelogging) คือ การดักจับ จัดเก็บ และแจกจ่ายประสบการณ์และข้อมูลในชีวิตประจำวันสำหรับ วัตถุ และ ผู้คน การดำเนินการนี้สามารถทำหน้าที่เป็นช่องทางในการให้ข้อมูลสถานะทางประวัติศาสตร์หรือสถานะปัจจุบันที่เป็นประโยชน์ แบ่งปันช่วงเวลาที่ผิดปกติกับผู้อื่น สำหรับงานศิลปะและการแสดงออกในตนเอง อาจมองคล้ายกับ หน่วยความจำสำรอง

เพื่อรับประกันว่าสิ่งที่บุคคลเห็นและได้ยินจะยังคงพร้อมสำหรับการตรวจสอบในภายหลัง ทั้งหมดนี้เกิดจาก การพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว (Technological Trends) การเชื่อมต่อ (Connectivity) แบนด์วิดท์ (Bandwidth) ความจุในการจัดเก็บ (Storage Capacity) ความแม่นยำของเซ็นเซอร์ (Sensor Accuracy) การย่อขนาด (Miniaturization) และ ความสามารถในการจ่าย (Affordability)

บันทึกตลอดชีวิตของวัตถุ (Object Lifelogging) กำลังมีการใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างมากมาย GPS Liftlogs เช่น TrackStick ซึ่งเชื่อมต่อกับ Google Earth สามารถติดตั้งได้ในรถยนต์และวัตถุต่าง ๆ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

มีการใช้งานในหน่วยงานบังคับใช้กฎหมาย มีการเชื่อมต่อข้อมูลกับศูนย์ข้อมูลที่ให้บริการ เพื่อป้องกันการลบ และสามารถกู้คืนข้อมูลจากการโจรกรรมได้

บันทึกตลอดชีวิตของผู้ใช้ (User Lifelogs) ตัวอย่างที่ชัดเจนที่สุดของบันทึกชีวิตของผู้ใช้ก็คือ การใช้กล้องดิจิทัลและโทรศัพท์มือถืออย่างแพร่หลายเพื่อบันทึกและแบ่งปันประสบการณ์ชีวิตออนไลน์ การใส่คำอธิบายประกอบ การแบ่งปัน และการเขียนบล็อกบนมือถือ เป็นต้น และ

ยังมีอุปกรณ์ต่าง ๆ อีกมากมายที่พัฒนาขึ้น เพื่อบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ในวัตถุประสงค์ต่าง ๆ กัน ทั้งด้านความปลอดภัยทางกายภาพ สุขภาพ เป็นต้น

อย่างไรก็ตามก็อาจมีข้อจำกัดเกิดขึ้นด้วยเช่นกัน เช่น คนรุ่นเก่าอาจมีปัญหาในการปรับตัว และอยากใช้ชีวิตแบบเก่าที่เรียบง่ายกว่า การเก็บรักษาประสบการณ์ในอดีตจะใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ และการเรียกคืนและการวิเคราะห์ประสบการณ์เหล่านั้นก็มีการพัฒนาให้ดีขึ้นด้วยโดยมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดอายุของผู้ใช้

โดยปกติการจดจำของมนุษย์ก็อาจจะมีการเลือนหายไปตามกาลเวลา แต่การบันทึกใน Liftlogging จะไม่หายไป ทั้งเรื่องราวที่ดี และไม่ดี

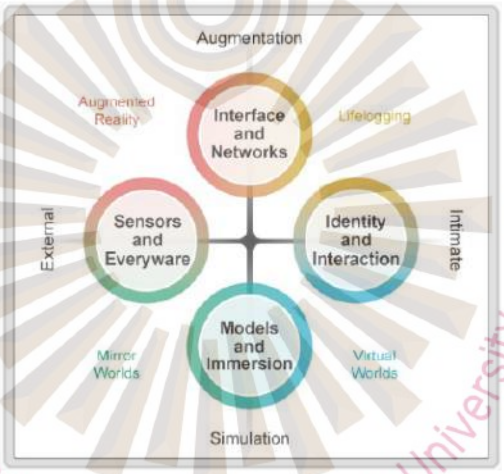
เมื่อมีการบันทึกแล้วจะคงอยู่ตลอดไป ในแง่ดี บันทึกต่าง ๆ เหล่านั้น ก็จะช่วยในการทำความเข้าใจบุคคลอื่นได้จากมุมมองของบุคคลนั้น ๆ ได้ง่ายขึ้น ศักยภาพในการใช้งานดังกล่าว จะนำมาซึ่งประโยชน์ ในการใช้งานของผู้บังคับใช้กฎหมาย (Law Enforcement) การศึกษาที่ดีขึ้น, การฝึกอบรม, การให้คำปรึกษา, การตระหนักรู้ในตนเองและสังคม, การแก้ไขข้อขัดแย้ง ฯลฯ นอกจากนี้ยังเป็นตัวอย่างที่มีประสิทธิภาพของการเฝ้าระวัง ความสามารถของรัฐสมัยใหม่

ระบบปัจจุบันมีความก้าวหน้าพอที่จะจดจำวัตถุ สัญลักษณ์ และใบหน้าได้ ซอฟต์แวร์จะสามารถเรียกบันทึกกิจกรรมก่อนหน้านี้เพื่อตรวจสอบอย่างรวดเร็ว สามารถระบุชื่อและการกระทำ และเมื่อมีการเชื่อมต่อเครือข่ายก็สามารถทำเป็นอุปกรณ์ช่วยชีวิตได้ เรียกข้อมูลอ้างอิงจากเพื่อนและญาติที่ไว้ใจได้ ทำให้บุคคลใดบุคคลหนึ่งเข้าถึงความทรงจำทางสังคมโดยรวมของเครือข่ายส่วนตัวของบุคคลได้ ในแง่ของผลกระทบด้านอื่นเช่นชื่อเสียง จึงหลีกเลี่ยงไม่ได้เมื่อสามารถเข้าถึงหน่วยความจำที่อ้างอิงเกี่ยวกับบุคคลหรือบางสิ่งบางอย่างในเครือข่าย เมื่อผู้ใช้จะต้องแบ่งปันความคิดเห็นเกี่ยวกับประสบการณ์ของตนเองกับเรื่องนั้น ๆ

คำถามจะเกิดขึ้นเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการเผยแพร่ข้อมูลเท็จที่เป็นอันตราย กรอบกฎหมายที่มีอยู่มีความเพียงพอหรือไม่

ความสามารถที่เพิ่มขึ้นของระบบการบันทึกชีวิตเพื่อสร้างความเชื่อมโยงที่มีความหมายระหว่าง “ความทรงจำ” ที่แตกต่างกันทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวม

เทคโนโลยีดังกล่าวอาจไม่ใช่แค่หน่วยความจำสำรอง แต่เป็นข้อมูลสำรองของจิตใต้สำนึก ซึ่งให้การเสริมความรู้ความเข้าใจอันทรงพลังและคำแนะนำจากตัวอย่างในอดีต เมื่อมองจากภาพที่ใหญ่ที่สุด ควบคู่ไปกับการทำงานอย่างต่อเนื่องในการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ การบันทึกชีวิตกลายเป็นหนึ่งในสิ่งที่มีคุณค่าหลายประการในการรวม “จิตใจ” ของมนุษย์และเครื่องจักรเข้าด้วยกัน




มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

รูปที่ 2.11 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบสำคัญสี่ประการ

ที่มา: Metaverseroadmap, 2016, p. 17

เมตาเวิร์สที่ประกอบด้วยองค์ประกอบทั้งสี่ข้างต้นที่กล่าวมาในข้อ 2.1.3.1 ถึง 2.1.3.4 ซึ่งมีการผสมผสานและสัมพันธ์กันอย่างยากที่จะแยกออกและมีการทับซ้อนกันของทั้งสี่ด้าน การเชื่อมโยงระหว่างโลกเสมือนจริง (Virtual Worlds) และโลกกระจก (Mirror Worlds) คือ การปรับแต่งแบบจำลองสภาพแวดล้อมดิจิทัลและความรู้สึกของการดื่มด่ำซึ่งเป็นผลมาจากแบบจำลองที่ดี ในทางกลับกัน โลกกระจกที่ดีที่สุดในปัจจุบันมีความรู้สึกถึงสถานที่หรือความลุ่มหลงเพียงเล็กน้อย เนื้อหาที่เผยแพร่แบบเรียลไทม์มีจำกัด การกระทำของผู้ใช้รายหนึ่งจะเปลี่ยนแปลงสิ่งที่ผู้ใช้รายอื่นเห็น และข้อจำกัดในสิ่งที่ผู้ใช้สามารถทำได้ภายในสภาพแวดล้อม การปรับปรุงในโลกจำลอง

ความเชื่อมโยงระหว่างโลกกระจก (Mirror Worlds) กับสมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality) คือ การแพร่กระจายของเซ็นเซอร์ อุปกรณ์เครือข่าย และ ความชาญฉลาดของอุปกรณ์ ซึ่งขึ้นอยู่กับการใช้งานของระบบจำนวนมากที่สามารถตรวจสอบและมีอิทธิพลต่อคุณสมบัติของโลกทางกายภาพ ความแตกต่างหลักจะอยู่ที่อินเทอร์เฟซที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ ทั้งสองส่วนจะทับซ้อนกัน แต่มีจุดแข็งที่ไม่เหมือนใคร โดยโลกกระจก (Mirror Worlds) เป็นเครื่องมือของระบบขนาดใหญ่ การเฝ้าติดตามและควบคุม สมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality) ที่มีประสิทธิผลตามการควบคุมและการมีปฏิสัมพันธ์ส่วนบุคคล

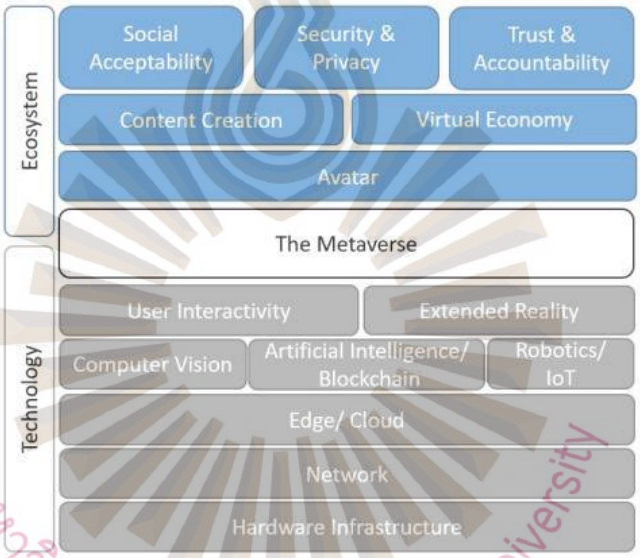
ความเชื่อมโยงระหว่างสมรรถนะความเป็นจริง(Augmented Reality) กับบันทึกตลอดชีวิต (Lifelogging) คือ การพัฒนาอินเทอร์เฟซที่ซับซ้อนสำหรับประสบการณ์การรับรู้ที่เพิ่มขึ้นในสภาพแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคม และความจุเครือข่ายที่เพียงพอเพื่อรองรับการใช้งานส่วนบุคคลแบบเต็มเวลา ตามที่อธิบายไว้ในสถานการณ์จำลอง AR และการบันทึกชีวิตผู้ใช้ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ระบบมีแนวโน้มที่จะเป็นอุปกรณ์สวมใส่ที่ไม่เกะกะ งานส่วนใหญ่ที่ต้องใช้การคำนวณมากจะถูกส่งไปยังเครือข่าย และเป็นอีกครั้งที่ สมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality) จะมีองค์ประกอบบางอย่างของบันทึกตลอดชีวิต (Lifelogging) และในทางกลับกันเพราะเครื่องมือสำหรับสิ่งหนึ่งอาจเป็นตัวเปิดใช้งานสำหรับอีกส่วนหนึ่งด้วย

ความเชื่อมโยงระหว่างบันทึกตลอดชีวิต (Lifelogging) กับ โลกเสมือนจริง (Virtual Worlds) คือ การเกิดขึ้นของเอกลักษณ์ดิจิทัลที่สม่ำเสมอช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและตัวแทนเสมือนของผู้อื่นได้อย่างราบรื่น สิ่งนี้ต้องมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานให้มีความพร้อม มีความปลอดภัยจากการปลอมแปลง และสามารถรับรู้ได้ว่าคุณคือคุณ ไม่ว่าคุณจะเชื่อมต่ออย่างไรหรือที่ไหน ตัวตนขั้นสูง ความไว้วางใจ และชื่อเสียง เสน่ห์คือการสร้างตัวตนใหม่นอกประวัติศาสตร์สังคม ความโปร่งใสที่เพิ่มขึ้น และความก้าวหน้าขององค์ประกอบอื่น จะส่งผลกระทบต่อโลกเสมือนจริงเช่นกัน แม้ว่าอาจจะน้อยกว่าก็ตาม

### 2.1.4 เชิงลึกเกี่ยวกับเมตาเวิร์ส (In depth of Metaverse)

Lee et al. (2021, p. 1) ได้ทำการวิจัย เรื่อง All One Needs to Know about Metaverse: A Complete Survey on Technological Singularity โดยได้ศึกษาเทคโนโลยี (Technology) ที่เปิดใช้งานในเมตาเวิร์ส 8 เทคโนโลยี ได้แก่ Extended Reality, User Interactivity (Human-Computer Interaction),

Artificial Intelligence, Blockchain, Computer Vision, Edge and Cloud computing, และ Future Mobile Networks และในส่วนของปัจจัยที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (Ecosystem) ใน 6 ประการ ได้แก่ Avatar, Content Creation, Virtual Economy, Social Acceptability, Security and Privacy, and Trust and Accountability โดยได้ให้ภาพที่ทำให้เกิดความเข้าใจดังแสดงในรูปที่ 2.12 การวิจัยนี้ได้ให้ข้อมูลเชิงลึกที่เกี่ยวกับเมตาเวิร์สไว้ได้อย่างน่าสนใจ เพื่อให้เกิดความเข้าใจเมตาเวิร์สให้ถ่องแท้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาการวิจัยนี้โดยละเอียด และจะเป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับดุษฎีนิพนธ์เรื่อง การพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยต่อไป โดยทบทวนวรรณกรรมนี้ดังต่อไปนี้




รูปที่ 2.12 ประเด็นที่มุ่งเน้นทั้ง 14 ประเด็น ภายใต้ประเด็นสำคัญ 2 ประการ
ของเทคโนโลยีและระบบนิเวศสำหรับเมตาเวิร์ส
ที่มา: Lee et al., 2021, p. 5

### 2.1.5 กรอบของเมตาเวิร์ส (Metaverse Framework)

จากรูปที่ 2.12 จะอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ทั้ง 14 ด้านภายใต้สองหมวดหมู่หลักของเทคโนโลยี (Technology) และระบบนิเวศ (Ecosystem) โดยเทคโนโลยีจะสนับสนุนความเป็นเมตาเวิร์ส และ ระบบนิเวศ จะประกอบไปด้วย ส่วนของแอปพลิเคชันจำนวนมาก

ในมุมของเทคโนโลยี (Technology) ทั้งแปดส่วนที่ให้การสนับสนุนเมตาเวิร์ส ผู้ใช้สามารถเข้าถึงเมตาเวิร์สผ่าน Extended Reality (XR) และเทคนิคสำหรับการโต้ตอบกับผู้ใช้ คอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Computer Vision [CV]) ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence [AI]) บล็อกเชน และหุ่นยนต์/ Internet of Things (IoT) สามารถทำงานร่วมกับผู้ใช้เพื่อดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ภายในเมตาเวิร์ส ผ่านการโต้ตอบของผู้ใช้ และ Extended Reality (XR) ในส่วนขอ Edge Computing มีจุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันที่ทำงานช้าและต้องการแบนด์วิดท์สูง ในขณะที่การประมวลผลแบบคลาวด์นั้นเป็นที่รู้จักดีในด้านพลังการประมวลผลและมีความจุในการจัดเก็บข้อมูลมาก การใช้ประโยชน์จากบริการทั้งบนคลาวด์และเอดจ์สามารถบรรลุการทำงานร่วมกัน เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพของแอพพลิเคชั่น และด้วยเหตุนี้ Edge Devices และบริการคลาวด์ บนเครือข่ายมือถือขั้นสูงสามารถรองรับ Computer Vision, AI, Robot และ IoT ได้นอกเหนือไปจากการมีโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสม

ในมุมของระบบนิเวศ (Ecosystem) จะเป็นการรวมตัวขนาดใหญ่อย่างอิสระของ โลกเสมือน (Virtual Worlds) โลกกระจก (Mirror Worlds) และ โลกจริง (Real World) ผู้ใช้ในโลกทางกายภาพสามารถควบคุมอวาตาร์ (Avatars) ของตนได้ผ่าน XR และเทคนิคการโต้ตอบกับผู้ใช้สำหรับกิจกรรมส่วนรวมต่าง ๆ เช่น การสร้างเนื้อหา ดังนั้น เศรษฐกิจเสมือนจริงจึงเป็นผลของกิจกรรมดังกล่าวในเมตาเวิร์สที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ประเด็นสำคัญสามประการเรื่อง การยอมรับทางสังคม ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว ตลอดจนความไว้วางใจและความรับผิดชอบมีความคล้ายคลึงกับสังคมในโลกทางกายภาพ การสร้างเนื้อหา และเศรษฐกิจเสมือนจริงควรสอดคล้องกับบรรทัดฐานและข้อบังคับทางสังคม ตัวอย่างเช่น การผลิตในระบบเศรษฐกิจเสมือนจริงควรได้รับการปกป้องโดยเจ้าของ ในขณะที่ผลลัพธ์การผลิตดังกล่าวควรได้รับการยอมรับจากอวาตาร์อื่น ๆ ในเมตาเวิร์ส นอกจากนี้ ผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์จะคาดหวังว่ากิจกรรมของพวกเขาจะไม่มีความเสี่ยงในเรื่องความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว

**2.1.6 ขยายความเป็นจริง (Extended Reality [XR])**

คือ ความเป็นจริงทางเลือกที่หลากหลายทั้งในโลกทางกายภาพและโลกดิจิทัล โดยจะให้ความสำคัญกับประเภทความเป็นจริงหลักสี่ประเภทด้วยกัน ได้แก่ ความจริงสเมือน (Virtual Reality [VR]) , สมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality [AR]), ความเป็นจริงผสม (Mixed Reality [MR]) และ เทคโนโลยีโฮโลแกรม (Large Display, Pico-Projector, Holography) ซึ่งจะอธิบายถึง

ความเชื่อมโยงของการขยายความเป็นจริง (Extended Reality [XR]) ในความจริงเสมือนกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

2.1.6.1 ความจริงเสมือน (Virtual Reality [VR]) เป็นคุณสมบัติที่โดดเด่นของมุมมองสังเคราะห์ทั้งหมด ที่ให้เทคนิคการโต้ตอบกับผู้ใช้ตามปกติ รวมถึงการติดตามส่วนหัวหรือตัวควบคุมที่จับต้องได้ ด้วยเหตุนี้ ผู้ใช้จึงอยู่ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงทั้งหมด และโต้ตอบกับวัตถุเสมือนผ่านเทคนิคการโต้ตอบกับผู้ใช้ โดยผู้ใช้ VR ต้องให้ความสนใจอย่างเต็มที่กับสภาพแวดล้อมเสมือนจริง และด้วยเหตุนี้จึงแยกออกจากความเป็นจริงทางกายภาพ ดังที่กล่าวไว้ ผู้ใช้ในเมตาเวิร์สจะสร้างเนื้อหาในฝาแฝดดิจิทัล ผู้ใช้หลายคนในสภาพแวดล้อมเสมือนดังกล่าวสามารถทำงานร่วมกันแบบเรียลไทม์ สิ่งนี้สอดคล้องกับข้อกำหนดของสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ความรู้สึกร่วมกันของพื้นที่ ความรู้สึกร่วมของการมีอยู่ ความรู้สึกร่วมของเวลา วิธีการสื่อสารด้วยท่าทาง ข้อความ เสียง ฯลฯ และวิธีการแบ่งปันข้อมูลและจัดการวัตถุ สิ่งสำคัญคือต้องเข้าใจว่าผู้ใช้หลายคนในโลกเสมือนจริง คือ ส่วนย่อยของเมตาเวิร์ส ซึ่งควรได้รับข้อมูลที่เหมือนกันกับผู้ใช้รายอื่น ผู้ใช้ยังสามารถโต้ตอบซึ่งกันและกันในลักษณะที่สอดคล้องกัน เมื่อพิจารณาถึงขั้นตอนสุดท้ายของมตาเวิร์ส ผู้ใช้ที่อยู่ในพื้นที่เสมือนที่ใช้ร่วมกันจะทำไปพร้อมกับการโต้ตอบใด ๆ กระบวนการที่เกิดขึ้นทั้งหมดในสภาพแวดล้อมเสมือนควรมีความสอดคล้องและสะท้อนสถานะเหตุการณ์แบบไดนามิกของพื้นที่เสมือน

2.1.6.2 สมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality [AR]) นอกเหนือไปจากสภาพแวดล้อมเสมือนจริงเพียงอย่างเดียว AR จะมอบประสบการณ์ทางเลือกให้กับผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์ในสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ซึ่งมุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงโลกทางกายภาพ ตามทฤษฎีแล้ว เนื้อหาเสมือนจริงที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์สามารถนำเสนอผ่านช่องทางข้อมูลการรับรู้ที่หลากหลาย เช่น เสียง ภาพ กลิ่น และการสัมผัส เริ่มแรกมีการปรับปรุงเฉพาะด้านภาพเพื่อจัดระเบียบและแสดงภาพซ้อนทับดิจิทัลที่ซ้อนทับกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ การซ้อนทับกันของสภาพแวดล้อมทางกายภาพของผู้ใช้ ควรอนุญาตให้ผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์ผสมผสานการกระทำที่เกิดขึ้นพร้อมกัน

ด้วยเหตุนี้ การยืนยันการโต้ตอบของผู้ใช้จึงเป็นหนึ่งในความท้าทายหลัก การเชื่อมโยงผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์ในโลกทางกายภาพกับเมตาเวิร์สจึงต้องเป็นการเชื่อมโยงที่ง่าย รวดเร็ว และถูกต้องเสมอ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

2.1.6.3 ความเป็นจริงผสม (Mixed Reality [MR]) จะอยู่ระหว่าง AR และ VR ที่ทำให้ผู้ใช้สามารถดำเนินการใด ๆ ในความจริงเสมือน จากสภาพแวดล้อมทางกายภาพ MR สามารถเชื่อมโยงสิ่งแวดล้อมหรือรับรู้สถานการณ์ และสามารถทำงานร่วมกับวัตถุที่จับต้องได้อื่น ๆ ในสภาพแวดล้อมทางกายภาพต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น ไขควงปากแบนสามารถไขสกรูแบบดิจิตอลหัวแบนใน MR ได้ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติที่สำคัญของความสามารถในการทำงานร่วมกันระหว่างทางกายภาพและดิจิทัล ในทางตรงกันข้าม AR มักจะแสดงข้อมูลที่วางซ้อนในสภาพแวดล้อมทางกายภาพ โดยไม่คำนึงถึงการทำงานร่วมกันดังกล่าว เมื่อพิจารณาถึงคุณสมบัติที่เพิ่มขึ้นของ MR จึงถูกมองว่าเป็น AR ที่มีการปรับปรุงให้มีความสามารถมากขึ้น ดังนั้นความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงและทำงานร่วมกันระหว่างพื้นที่ทางกายภาพ กับความจริงเสมือน จึงเป็นคุณสมบัติหลักที่สำคัญของ MR

2.1.6.4 เทคโนโลยีโฮโลแกรม (Large Display, Pico-Projector, Holography) เทคโนโลยีโฮโลแกรมในปัจจุบันสามารถจำแนกได้เป็นสองประเภทหลัก โฮโลกราฟที่ใช้การสะท้อนแสงและโฮโลกราฟที่ขับเคลื่อนด้วยเลเซอร์ ข้อได้เปรียบหลักของการถ่ายภาพสามมิติแบบสะท้อนแสงคือการสร้างโฮโลแกรมที่มีสีสันด้วยการสร้างสีที่คล้ายกับวัตถุในชีวิตจริงมาก ในทางกลับกัน Plasma Fairies เป็นโฮโลแกรมทางอากาศ 3 มิติที่สามารถสัมผัสได้ แม้ว่าอุปกรณ์จะสามารถผลิตพลาสโมนิกได้ในพื้นที่กลางอากาศที่ระยะห่างไม่เกิน 5 ซม. ในอนาคตเมื่อมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีจะทำให้สามารถสร้างภาพวัตถุ 3 มิติเชิงปริมาตรปรากฏในโลกแห่งความเป็นจริงได้ อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีโฮโลแกรมได้รับผลกระทบจากจุดอ่อนหลักสามประการ ได้แก่ ความละเอียด ขนาดจอแสดงผล และความคล่องตัวของอุปกรณ์ ถ้าสามารถพัฒนาให้เป็นจริงได้ จะกลายเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญในการนำเสนอภาพ 3 มิติที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริง และ มันจะเป็นจุดเชื่อมโยงระหว่างโลกทางกายภาพและความจริงเสมือนที่สำคัญ

### 2.1.7 การโต้ตอบกับผู้ใช้ (User Interactivity)

เทคนิคที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับตัวตนดิจิทัลในสภาพแวดล้อมทางกายภาพ จากนั้นทำความเข้าใจเทคโนโลยีที่มีอยู่ที่มีผลต่อผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์ การตอบรับของผู้ใช้ การเชื่อมโยงผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์ในสภาพแวดล้อมทางกายภาพ กับอวาตาร์ในเมตาเวิร์ส

2.1.7.1 เทคนิคการป้อนข้อมูลผ่านมือถือ (Mobile Input Techniques) ในการเชื่อมโยงโลกทางกายภาพและฝาแฝดดิจิทัล ผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์ทุกคนในโลกทางกายภาพสามารถทำงานกับอวาตาร์และวัตถุเสมือนที่มีอยู่ในเมตาเวิร์ส และ MR ในสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น ทั้งทางกายภาพและโลกเสมือนส่งผลกระทบซึ่งกันและกันอย่างต่อเนื่อง จำเป็นต้องให้ผู้ใช้โต้ตอบทางดิจิทัลได้อย่างทั่วถึง อย่างไรก็ตามเมตาเวิร์สส่วนใหญ่อนุญาตให้ผู้ใช้โต้ตอบกับคีย์บอร์ดและเมาส์เท่านั้น ซึ่งไม่สามารถสะท้อนการเคลื่อนไหวของอวาตาร์ได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นจึงบังคับให้ผู้ใช้รักษาท่าทางการอยู่ประจำที่ ดังนั้นการนำอุปกรณ์มือถือมาช่วยในการตอบสนองทั้งในโลกทางกายภาพและโลกเสมือนจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็น

2.1.7.2 มุมมองใหม่ของมนุษย์ผ่านชุดสวมหัว (New Human Visions via Mobile Headsets) ชุดสวมหัว นั้นมีประโยชน์คือมีมุมมองที่สอดคล้องกันระหว่างความเป็นจริงทางกายภาพและความจริงเสมือน มีความคล่องตัวในการใช้งาน ซึ่งถือได้ว่าเป็นช่องทางใหม่ในการแสดงเนื้อหาเสมือนจริง เนื่องจากชุดสวมหัว VR จะแยกผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์ออกจากความเป็นจริงทางกายภาพ ซึ่งอาจมีอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ถ้าใช้งานในที่สาธารณะ

2.1.7.3 ความสำคัญในการตอบสนอง (The importance of Feedback Cues) สภาพแวดล้อมเสมือนจริงสามารถให้สภาพแวดล้อมที่ยืดหยุ่นสูงแต่สมจริง แต่ความสามารถในการใช้งานและความสมจริงนั้นขึ้นอยู่กับการออกแบบที่เหมาะสม เช่น ภาพ เสียง การตอบสนองแบบสัมผัส) ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างอุปกรณ์หน้าจอสัมผัสและสภาพแวดล้อมเสมือน คือ อุปกรณ์หน้าจอสัมผัสให้สัญญาณตอบรับแบบสัมผัสเมื่อผู้ใช้แตะบนหน้าจอสัมผัส ซึ่งช่วยปรับปรุงการตอบสนองของผู้ใช้และประสิทธิภาพการทำงาน ในทางตรงกันข้าม การขาดการตอบสนองแบบสัมผัสในสภาพแวดล้อมเสมือนสามารถชดเชยได้ด้วยวิธีการจำลองหลายแบบ เช่น การใช้สปริงเสมือน การเปลี่ยนการควบคุมโดยใช้เครื่องมือเป็นสื่อกลาง ความแข็ง การถ่วงน้ำหนักของวัตถุ ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อการซ้อนทับเสมือนของปุ่มต่าง ๆ ได้ โดยการเปรียบเทียบทางกายภาพของปุ่มด้วยการจำลองแบบสัมผัส กล่าวอีกนัยหนึ่ง การตอบสนองแบบสัมผัสไม่ได้ทำงานเฉพาะกับสัญญาณภาพและเสียงเท่านั้น ยังทำหน้าที่เป็นสัญญาณการสื่อสารที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นแก่ผู้ใช้ในระหว่างการสัมผัสเสมือนจริงด้วย

2.1.7.4 การแสดงตนทางไกล (Telepresence) เพื่อให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุเสมือนอย่างราบรื่น รวมถึงกับอวาตาร์อื่น ๆ ที่เป็นตัวแทนของผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์ ด้วยเหตุนี้ ต้องพิจารณาถึงความเป็นไปได้ของการใช้สิ่งเร้าดังกล่าว เพื่อปูทางไปสู่การแสดงออกทางไกลผ่าน เมตาเวิร์ส นอกเหนือจากการออกแบบอุปกรณ์ที่มีความเสถียรแล้ว การเชื่อมโยงสิ่งเร้าดังกล่าวจึงเป็นสิ่งที่ท้าทาย เพื่อให้ผู้ใช้รู้สึกว่าสิ่งเร้าทั้งสองนั้นแยกแยะได้ ดังนั้น การวัดความแตกต่างที่สังเกตเห็นได้ชัดเพื่อหาปริมาณช่องว่างเวลาขั้นต่ำที่จำเป็น และเมื่อพิจารณาถึงประโยชน์ของการรวมการตอบสนองแบบสัมผัสในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ที่ตัวกระตุ้นแบบสัมผัสควรแยกจากกัน ด้วยเหตุนี้ การส่งข้อมูลแบบสัมผัสรูปแบบใหม่สามารถแก้ไขได้ด้วยเทคนิคการบีบอัด (ลดแบนด์วิดท์ลงร้อยละ 60) เทคนิคนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้การตอบรับแบบสัมผัสทางผิวหนัง เพื่อรับประกันว่าผู้ใช้จะยอมรับผลตอบรับแบบสัมผัสที่แยกแยะได้

**2.1.8 Internet Of Things : IOT and Robotics**

ภายในปี 2568 อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ IoT ทั่วโลกจะสูงถึง 30.9 พันล้านเครื่อง โดยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจากที่คาดการณ์ไว้ที่ 13.8 พันล้านเครื่องในปี 2564 ในขณะเดียวกัน ความหลากหลายของรูปแบบการโต้ตอบก็กำลังเพิ่มขึ้น ดังนั้น จึงเชื่อว่าการผสาน IoT และ AR/VR/MR อาจเหมาะสำหรับระบบปฏิสัมพันธ์หลายรูปแบบ เพื่อให้ได้ประสบการณ์ผู้ใช้ที่ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ใช้ที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ เหตุผลก็คือช่วยให้ระบบโต้ตอบสามารถรวมบริบทในโลกแห่งความเป็นจริงของตัวแทนและเนื้อหา AR ที่สมจริง ในส่วนนี้จะเน้นที่สภาพแวดล้อมเสมือนจริงภายใต้ความเข้มของความเป็นจริงที่เพิ่มขึ้น เช่น การจัดการข้อมูลและการแสดงภาพ และการเชื่อมต่อระหว่างมนุษย์กับ IoT

2.1.8.1 VR/AR/MR-driven human-IoT interaction ความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์ IoT อัจฉริยะที่เร็วขึ้นในปัจจุบัน ได้ให้โอกาสสำหรับบริการและแอปพลิเคชันใหม่ ๆ ที่สามารถปรับปรุงคุณภาพชีวิตได้ อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์ IoT ขนาดเล็กมักจะไม่รองรับอินเทอร์เฟซที่จับต้องได้เพื่อการโต้ตอบกับผู้ใช้ที่เหมาะสม อุปกรณ์ XR สามารถชดเชยองค์ประกอบการโต้ตอบที่ขาดหายไปได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ใช้ที่มีหน้าจอสามารถดูการเชื่อมโยง XR ได้ นอกจากนี้ อุปกรณ์ขนาดใหญ่บางอย่าง เช่น แขนหุ่นยนต์ ต้องการให้ผู้ใช้ควบคุมอุปกรณ์จากระยะไกล ซึ่ง XR ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมแบบทันทีทันใด ผู้ใช้สามารถกำจัดตัวควบคุมที่จับต้องได้ เนื่องจากเป็นไปไม่ได้ที่จะนำชุดตัวควบคุมมาใช้กับอุปกรณ์ IoT จำนวนมาก สภาพแวดล้อมเสมือนจริง

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

(AR/MR/XR) แสดงคุณสมบัติที่โดดเด่นของการแสดงภาพข้อมูลที่มองไม่เห็น เช่น WiFi และข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ นอกจากนี้ AR ยังสามารถแสดงภาพการไหลของข้อมูล IoT ของกล้องอัจฉริยะและลำโพงให้กับผู้ใช้ ซึ่งจะแจ้งให้ผู้ใช้ทราบถึงความเสี่ยงในการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับ IoT ดังนั้น ผู้ใช้จึงสามารถควบคุมข้อมูล IoT ของตนผ่านการแสดงภาพ AR ได้

2.1.8.2 การเชื่อมต่อยานพาหนะ (Connected Vehicles) เนื่องจากในปัจจุบันยานพาหนะมีขีดความสามารถในการประมวลผลและเซ็นเซอร์ขั้นสูง ยานพาหนะที่เชื่อมต่อด้วย 5G หรือเครือข่ายขั้นสูงอาจไปไกลกว่าการเชื่อมต่อระหว่างรถยนต์กับรถยนต์ และนำไปสู่การเชื่อมต่อกับเมตาเวิร์สได้ในที่สุด เมื่อพิจารณาว่ายานพาหนะเป็นพื้นที่กึ่งสาธารณะที่มีความคล่องตัวสูง ผู้ขับขี่และผู้โดยสารภายในรถสามารถรับสื่อเสริมได้ ความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการขับขี่อัตโนมัติในยุคของ AI โดยมีความก้าวหน้าอย่างมากจากเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่เมื่อเร็ว ๆ นี้ เช่น AR/MR AR/MR มีบทบาทสำคัญในการเสริมสร้างนวัตกรรมของการขับขี่อัตโนมัติ จนถึงปัจจุบัน AR/MR ได้ถูกนำมาใช้สำหรับการขับขี่แบบอัตโนมัติในสามประการด้วยกัน ประการแรก AR/MR ช่วยให้เข้าใจว่ายานยนต์ไร้คนขับทำงานอย่างไรบนท้องถนน โดยการให้สัญญาณภาพ เช่น ทิศทางของรถ ด้วยความเข้าใจดังกล่าว ความปลอดภัยของคนเดินถนนจึงได้รับการปรับปรุง ด้วยเหตุนี้ การใช้งานในอุตสาหกรรมหลายอย่างจึงใช้ AR/MR เพื่อให้คำแนะนำแก่ผู้คนเพื่อเข้าใจว่ายานพาหนะที่ขับขี่อัตโนมัตินำทางอย่างไรในสภาพแวดล้อมกลางแจ้ง ตัวอย่างเช่น มันแสดงให้เห็นว่ารถตรวจจับสภาพแวดล้อมอย่างไร ยานพาหนะ สัญญาณไฟจราจร คนเดินเท้า และอื่น ๆ AR/MR/XR หรือ เมตาเวิร์ส สามารถสร้างความไว้วางใจกับผู้ใช้ที่มีการเชื่อมต่อกับยานพาหนะ นอกจากนี้ แผนที่ไดนามิกบางแผนที่ที่รองรับ AR ยังช่วยให้ผู้ขับขี่ตัดสินใจได้ดีขึ้นเมื่อขับรถบนท้องถนน ประการที่สอง AR/MR ช่วยปรับปรุงความปลอดภัยทางถนน ตัวอย่างเช่น ตัวตนเสมือนปรากฏขึ้นที่ด้านหน้าของกระจกหน้ารถ และตัวตนดังกล่าวสามารถเพิ่มข้อมูลในโลกจริงเพื่อเพิ่มการรับรู้ของผู้ใช้ต่อสภาพถนน สิ่งสำคัญคือต้องสังเกตว่าตัวตยเสมือนดังกล่าวถือเป็นวิธีการที่มีราคาประหยัดและสะดวกสบาย เมื่อเทียบกับการปรับเปลี่ยนโครงสร้างพื้นฐานของถนนจริงเป็นส่วนใหญ่ แนวคิดของฝาแฝดดิจิทัลเพื่อเพิ่มความปลอดภัยทางถนน แทนที่จะใช้มนุษย์ให้ทำงานที่มีความเสี่ยงทางร่างกาย ตัวอย่างเช่น การใช้ AR เพื่อทดสอบการขับขี่รถยนต์ การทดสอบและการโต้ตอบระหว่างรถทดสอบจริงและยานพาหนะเสมือนจริงถูกสร้างขึ้นเพื่อทดสอบความปลอดภัยในการขับขี่ ในโลกของ MR ผู้สังเกตการณ์สามารถเห็นยานพาหนะจริงผ่านและหยุดที่สี่แยกที่มียานพาหนะเสมือนจริง AR/MR ยังได้ปรับปรุงระบบนำทางรถยนต์และเพิ่มประสบการณ์ผู้ใช้ ตัวอย่างเช่น การพัฒนาระบบนำทางแบบ AR ที่ช่วยปรับปรุงความปลอดภัยใน

การขับขี่บนท้องถนน จุดเด่นของเทคนิคนี้คือช่วยลดความจำเป็นที่ผู้ขับขี่ต้องพึ่งพามาตรวัดมากเกินไปในการขับขี่ โดยการให้ข้อมูลเส้นทางและสภาพแวดล้อมที่แม่นยำสูงแก่คนขับแบบเรียลไทม์ มีความจำเป็นในการพัฒนามุมมองที่ใช้ร่วมกันระหว่างยานพาหนะที่เชื่อมต่อกันเพื่อเพิ่มความปลอดภัยของผู้ใช้ ตัวอย่างเช่น มุมมองของรถคันหน้าจะถูกแชร์กับรถที่อยู่ด้านหลัง จากข้างต้น จะเห็นประโยชน์ของการนำตัวตนเสมือนบนยานพาหนะที่เชื่อมต่อและการจราจรบนถนน และในกรณีของเมตาเวิร์สอาจสามารถเปลี่ยนข้อมูลการขับขี่ดังกล่าวให้เป็นภาพเคลื่อนไหวที่น่าสนใจโดยไม่กระทบต่อความปลอดภัยบนท้องถนน

2.1.8.3 หุ่นยนต์กับสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Robots with Virtual Environments) สภาพแวดล้อมเสมือนจริง เช่น AR/VR/MR ซึ่งมีคุณสมบัติเด่นในการแสดงภาพ จึงเป็นแนวทางที่ดีสำหรับการเป็นช่องทางการสื่อสารระหว่างหุ่นยนต์และสภาพแวดล้อมเสมือนจริง นอกจากนี้ ในการใช้งานทางอุตสาหกรรมได้นำสภาพแวดล้อมเสมือนจริงเพื่อให้ผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์เข้าใจการทำงานของหุ่นยนต์ เช่น การวิเคราะห์งานและการวิเคราะห์ความปลอดภัย ดังนั้น ผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์จึงสร้างความไว้วางใจและความมั่นใจให้กับหุ่นยนต์ นำไปสู่การปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ไปสู่การทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์ ในปัจจุบัน การศึกษาวิจัยมุ่งเน้นไปที่การรับรู้ของผู้ใช้กับหุ่นยนต์และการออกแบบการเชื่อมโยงที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมเสมือนจริง นอกจากนี้ ผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์ที่มี VR สามารถร่วมกันพัฒนางานในสภาพแวดล้อม AR และตั้งโปรแกรมหุ่นยนต์เคลื่อนที่เพื่อโต้ตอบกับ IoT ในสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

### 2.1.9 ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)

ลักษณะสำคัญของเมตาเวิร์ส คือ การซ้อนทับของข้อมูลที่ซับซ้อนจำนวนมหาศาล ซึ่งเปิดโอกาสสำหรับการประยุกต์ใช้ AI เพื่อลดภาระของผู้ปฏิบัติงานจากงานวิเคราะห์ข้อมูลที่น่าเบื่อและยาก เช่น การตรวจสอบ การควบคุม และการวางแผน ในส่วนนี้ จะทบทวนและพูดถึงวิธีการใช้ AI ในการสร้างและการทำงานของเมตาเวิร์ส ซึ่งได้แบ่งแอปพลิเคชัน AI ในเมตาเวิร์ส ออกเป็นสามประเภท ฝาแฝดดิจิตอลอัตโนมัติ (Automatic Digital Twin) ตัวแทนคอมพิวเตอร์ (Computer Agent) และความเป็นอิสระของอวาตาร์ (The Autonomy of Avatar)

2.1.9.1 ฝาแฝดดิจิตอลอัตโนมัติ (Automatic Digital Twin) การแปลงเป็นดิจิทัลมีสามประเภท ได้แก่ โมเดลดิจิทัล เงาดิจิทัล และดิจิทัลทวิน โมเดลดิจิทัลคือการจำลองแบบดิจิทัลของตัวตนทางกายภาพ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเมตาเวิร์สกับโลกทางกายภาพ เงาดิจิทัลเป็นตัวแทนดิจิทัลของตัวตนทางกายภาพ เมื่อตัวตนทางกายภาพเปลี่ยนแปลง เงาดิจิทัลของมันจะเปลี่ยนไปตามนั้น ในกรณีของฝาแฝดดิจิทัล เมต้าเวิร์ส และโลกทางกายภาพสามารถมีอิทธิพลต่อกันและกันได้ การเปลี่ยนแปลงใด ๆ เหล่านี้จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในอีกทางหนึ่ง ในเมตาเวิร์ส

2.1.9.2 ตัวแทนคอมพิวเตอร์ (Computer Agent) ตัวแทนคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกว่าตัวละครที่ไม่ใช่ผู้เล่น (Non-player Character) หมายถึงตัวละครที่ไม่ได้ควบคุมโดยผู้เล่น ประวัติของ Non-player Character ในเกมสามารถสืบย้อนไปถึงเกมอาร์เคด ซึ่งรูปแบบการเคลื่อนที่ของศัตรูจะซับซ้อนขึ้นเรื่อย ๆ พร้อมกับระดับที่เพิ่มขึ้น ด้วยความต้องการที่เพิ่มขึ้นสำหรับความสมจริงในวิดีโอเกม ระบบจึงนำ AI มาใช้กับ Non-player Character เพื่อเลียนแบบพฤติกรรมที่ชาญฉลาดของผู้เล่น เพื่อตอบสนองความคาดหวังของผู้เล่นในด้านความบันเทิงคุณภาพสูง ความฉลาดของ Non-player Character นั้นสะท้อนให้เห็นในหลาย ๆ ด้าน รวมถึงกลยุทธ์การควบคุม แอนิเมชั่นตัวละครที่สมจริง กราฟิกที่ยอดเยี่ยม เสียง ฯลฯ

2.1.9.3 ความเป็นอิสระของอวาตาร์ (The Autonomy of Avatar) อวาตาร์ หมายถึงการแสดงแบบดิจิทัลของผู้เล่นในเมตาเวิร์ส ซึ่งผู้เล่นโต้ตอบกับผู้เล่นคนอื่นหรือตัวแทนคอมพิวเตอร์ผ่านอวาตาร์ ผู้เล่นอาจสร้างอวาตาร์ที่แตกต่างกันในแอพพลิเคชั่นหรือเกมที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น อวาตาร์ที่สร้างขึ้นอาจเป็นเหมือนรูปร่างของมนุษย์ สัตว์ในจินตนาการ หรือสัตว์ ในการสื่อสารทางสังคม แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องซึ่งต้องการการปรากฏตัวระยะไกล ลักษณะใบหน้าและการเคลื่อนไหวที่สะท้อนถึงร่างกายของมนุษย์นั้นมีความจำเป็น

**2.1.10 บล็อคเชน (Blockchain)**

การเชื่อมโยงทุกสิ่งในโลกในเมตาเวิร์ส ทุกอย่างจะถูกแปลงเป็นดิจิทัล รวมถึงฝาแฝดดิจิทัลสำหรับตัวตนและระบบทางกายภาพ อวาตาร์สำหรับผู้ใช้ ขนาดใหญ่ แผนที่ความละเอียดสูงในพื้นที่ต่าง ๆ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ จึงมีการสร้างข้อมูลจำนวนมหาศาล การอัปโหลดข้อมูลขนาดใหญ่ดังกล่าวไปยังคลาวด์เซิร์ฟเวอร์แบบรวมศูนย์นั้นเป็นไปไม่ได้ เนื่องจากทรัพยากรเครือข่ายมีจำกัด

ในขณะเดียวกัน เทคนิคบล็อกเชนที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว จึงเป็นไปได้ที่จะใช้บล็อคเชน กับระบบจัดเก็บข้อมูลเพื่อรับประกันการกระจายอำนาจและความปลอดภัยในเมตาเวิร์ส

2.1.10.1 การจัดเก็บข้อมูล (Data Storage) ในเมตาเวิร์ส ข้อมูลผู้ใช้ประเภทต่าง ๆ จะถูกแปลงเป็นดิจิทัล รวบรวม และจัดเก็บ วิธีจัดเก็บข้อมูลจำนวนมหาศาลดังกล่าวเป็นปัญหาสำคัญ ระบบจัดเก็บข้อมูลแบบดั้งเดิมมักจะใช้สถาปัตยกรรมแบบรวมศูนย์ ซึ่งต้องมีการส่งข้อมูลทั้งหมดไปยังศูนย์ข้อมูล เมื่อพิจารณาถึงปริมาณข้อมูลดังกล่าว ความจุที่สูงมากจึงเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งมักจะมีราคาแพงมาก นอกจากนี้ ข้อมูลที่ละเอียดอ่อนอาจรวมอยู่ในข้อมูลดังกล่าว ซึ่งอาจนำไปสู่ปัญหาการรั่วไหลของความเป็นส่วนตัวที่อาจเกิดขึ้น และเนื่องจากฐานข้อมูลแบบกระจายก็เพียงพอที่จะจัดการกับปัญหาเหล่านี้ได้ ผู้ใช้ที่มีบล็อคเชนสามารถสร้างบล็อคข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้องและบันทึกธุรกรรมร่วมกันได้

2.1.10.2 การแบ่งปันข้อมูล (Data Sharing) ระบบการจัดเก็บข้อมูลบนบล็อคเชนนั้นมีความสามารถในการปรับขนาดและความยืดหยุ่นสูง ผู้ใช้บริหารทรัพยากรการจัดเก็บข้อมูลในบล็อกเชน ผู้ใช้แต่ละคนสามารถเป็นได้ทั้งผู้ขอข้อมูลและผู้ให้บริการข้อมูล นอกจากนี้ ข้อมูลจะถูกเข้ารหัสและย้ายไปยังโหนดที่ไม่ระบุตัวตนเพื่อการจัดเก็บ ซึ่งช่วยเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูลโหนดทั้งหมดในบล็อคเชน ทำการบันทึกตำแหน่งข้อมูล ดังนั้นเจ้าของข้อมูลจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวก อย่างไรก็ตาม สถาปัตยกรรมการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวไม่เป็นมิตรกับการแบ่งปันข้อมูล เนื่องจากบล็อคเชนไม่รองรับโมเดลการแบ่งปันแบบปกติ นอกจากนี้ จำเป็นต้องมีกลไกการจัดการกุญแจเพิ่มเติมเพื่อแบ่งปันข้อมูลที่เข้ารหัส

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

2.1.10.3 การทำงานร่วมกันของข้อมูล (Data Interoperability) ความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยมีความสำคัญสูงสุดสำหรับการจัดการข้อมูลในเมตาเวิร์ส อย่างไรก็ตาม หลายฝ่ายที่เกี่ยวข้องจะเข้าถึงและดำเนินการกับข้อมูลดังกล่าวอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงเกิดความขัดแย้งขึ้น บล็อคเชน เป็นแพลตฟอร์มข้อมูลที่มีความปลอดภัยสูงมาก ทำให้บริษัทต่าง ๆ สามารถแบ่งปันข้อมูลได้ ตัวอย่างเช่น ธนาคารและบริษัทประกันภัยสามารถแบ่งปันข้อมูลลูกค้าเดียวกันสำหรับธุรกิจที่แยกจากกันผ่านบล็อกเชนเพื่อการทำงานร่วมกัน

**2.1.11 คอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Computer Vision)**

ในส่วนนี้ จะกล่าวถึงสถานะทางเทคนิคของคอมพิวเตอร์วิทัศน์ในระบบโต้ตอบและศักยภาพของเมตาเวิร์ส คอมพิวเตอร์วิทัศน์มีบทบาทสำคัญในแอปพลิเคชัน XR และวางรากฐานสำหรับความสำเร็จของเมตาเวิร์ส ระบบ XR ส่วนใหญ่จะบันทึกข้อมูลภาพผ่านจอซีทรูแบบออปติคัลหรือจอซีทรูวิดีโอ ข้อมูลนี้ได้รับการประมวลผล และผลลัพธ์จะถูกส่งผ่านอุปกรณ์แบบสวมศีรษะหรือสมาร์ทโฟนตามลำดับ ด้วยการใช้ประโยชน์จากข้อมูลภาพดังกล่าว คอมพิวเตอร์วิทัศน์มีบทบาทสำคัญในการประมวลผล วิเคราะห์ และทำความเข้าใจภาพดิจิทัลหรือวิดีโอเพื่อให้ได้มาซึ่งการตัดสินใจที่ถูกต้อง กล่าวอีกนัยหนึ่ง คอมพิวเตอร์วิทัศน์ช่วยให้อุปกรณ์ XR รับรู้และเข้าใจข้อมูลภาพ กิจกรรมของผู้ใช้และสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ช่วยสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริงที่เชื่อถือได้และแม่นยำยิ่งขึ้น

2.1.11.1 การโลคัลไลซ์เซชั่นและการทำแผนที่ (Visual Localisation and Mapping) ในเมตาเวิร์ส ผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์และตัวแทนดิจิทัลของพวกเขา (เช่น Avatar) จะเชื่อมต่อเข้าด้วยกันและอยู่ร่วมกันที่จุดตัดระหว่างโลกทางกายภาพและโลกดิจิทัล เมื่อพิจารณาถึงแนวคิดของฝาแฝดดิจิทัลและคุณลักษณะที่โดดเด่นของความสามารถในการทำงานร่วมกัน การสร้างการเชื่อมต่อดังกล่าวในสภาพแวดล้อมทางกายภาพและดิจิทัลจำเป็นต้องมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับกิจกรรมของมนุษย์ที่อาจขับเคลื่อนพฤติกรรมของอวาตาร์ ในโลกทางกายภาพ ได้รับข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยตาและสร้างโลก 3 มิติขึ้นใหม่ในสมอง ซึ่งทราบตำแหน่งที่แน่นอนของวัตถุแต่ละชิ้น ในทำนองเดียวกัน เมตาเวิร์สจำเป็นต้องได้รับโครงสร้าง 3 มิติของสภาพแวดล้อมที่ไม่รู้จักและสัมผัสถึงการเคลื่อนที่ของมัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายนี้ Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) เป็นเทคนิคคอมพิวเตอร์วิทัศน์ทั่วไปที่ประเมินการเคลื่อนไหวของอุปกรณ์และสร้างสภาพแวดล้อมที่ไม่รู้จักขึ้นใหม่ อัลกอริธึม SLAM แบบภาพต้องแก้ปัญหาหลายอย่างพร้อมกัน: (1) พื้นที่ที่ไม่รู้จัก (2) กล้องเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระหรือควบคุมไม่ได้ (3) แบบเรียลไทม์และ (4) การติดตามคุณสมบัติที่มีประสิทธิภาพ (ปัญหาการลอย) ในบรรดาอัลกอริธึม SLAM ที่หลากหลาย ซีรีส์ ORB-SLAM เช่น ORB-SLAM-v2 ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าทำงานได้ดีในระบบ AR

2.1.11.2 ท่าทางของมนุษย์และการติดตามดวงตา (Human Pose & Eye Tracking) ในเมตาเวิร์ส ผู้ใช้จะถูกแสดงผ่านอวาตาร์ ดังนั้น ต้องพิจารณาการควบคุมอวาตาร์ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง 3 มิติ การควบคุมอวาตาร์สามารถทำได้ผ่านตำแหน่งและทิศทางของร่างกายมนุษย์และ

ดวงตาในโลกทางกายภาพ การติดตามท่าทางของมนุษย์หมายถึงการมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์ในการรับข้อมูลเชิงพื้นที่เกี่ยวกับร่างกายมนุษย์ในสภาพแวดล้อมแบบโต้ตอบ ในแอปพลิเคชัน VR และ AR ข้อมูลภาพที่ได้รับเกี่ยวกับท่าทางของมนุษย์มักจะแสดงเป็นตำแหน่งร่วมหรือจุดสำคัญสำหรับส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์แต่ละส่วน ประเด็นสำคัญเหล่านี้สะท้อนถึงลักษณะท่าทางของมนุษย์ ซึ่งแสดงถึงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ข้อศอก ขา ไหล่ มือ เท้า เป็นต้น ในเมตาเวิร์สการแสดงรูปร่างลักษณะนี้เรียบง่าย แต่เพียงพอสำหรับการรับรู้ท่าทางของผู้ใช้

2.1.11.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับฉากแบบองค์รวม (Holistic Scene Understanding) ในโลกทางกายภาพ เข้าใจโลกด้วยการตอบคำถามพื้นฐานสี่ข้อ บทบาทของฉันคืออะไร? เนื้อหารอบตัวฉันคืออะไร? ฉันอยู่ห่างจากวัตถุที่อ้างอิงมากแค่ไหน? วัตถุอาจกำลังทำอะไร? ในคอมพิวเตอร์วิทัศน์ ความเข้าใจฉากแบบองค์รวมมีจุดมุ่งหมายเพื่อตอบคำถามเหล่านี้ บทบาทของบุคคลนั้นชัดเจนแล้วในเมตาเวิร์ส เมื่อพวกเขาแสดงออกผ่านอวาตาร์ อย่างไรก็ตาม คำถามที่สองในคอมพิวเตอร์วิทัศน์มีการกำหนดขึ้นจากการแบ่งส่วนความหมายและการตรวจจับวัตถุ เกี่ยวกับคำถามที่สาม ประมาณระยะห่างจากวัตถุอ้างอิงโดยพิจารณาจากดวงตาในโลกทางกายภาพ วิธีการรับรู้ฉากในคอมพิวเตอร์วิทัศน์นี้เรียกว่าการจับคู่สเตอริโอและการประมาณความลึก คำถามสุดท้ายต้องการให้ตีความโลกทางกายภาพตามความเข้าใจ แล้วจึงทำนายการกระทำตามนั้นเพื่อตีความฉากเมตาเวิร์สต้องการให้โต้ตอบกับวัตถุและผู้ใช้อื่น ๆ ทั้งในโลกทางกายภาพและโลกเสมือน ดังนั้นการเข้าใจฉากแบบองค์รวมจึงมีบทบาทสำคัญในการรับรองการทำงานของเมตาเวิร์ส

2.1.11.4 การฟื้นฟูและการปรับปรุงภาพ (Image Restoration and Enhancement) เมตาเวิร์ส เชื่อมต่อกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพอย่างราบรื่นในแบบเรียลไทม์ ในสภาพเช่นนี้อวตาร์ต้องทำงานกับบุคคลจริง ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะแสดงโลกเสมือนจริง 3 มิติที่ต้องลดสัญญาณรบกวน เบลอ ให้น้อยลง และเพิ่มความละเอียดให้สูงขึ้น (HR) ในสภาพการมองเห็นที่ไม่เอื้ออำนวย เช่น หมอกควัน ความส่องสว่างต่ำหรือสูง หรือแม้แต่สภาพอากาศที่มีฝนตก ระบบโต้ตอบในเมตาเวิร์สยังคงจำเป็นต้องแสดงในจักรวาลเสมือนจริง

### 2.1.12 Edge and Cloud

ด้วยการเชื่อมโยงที่ต่อเนื่อง ทั่วไปทุกหนทุกแห่ง และเป็นสากลกับข้อมูลในโลกทางกายภาพและโลกเสมือน เมตาเวิร์สครอบคลุมความต่อเนื่องของความเป็นจริงเสมือน และให้

ประสบการณ์ที่ราบรื่นกับผู้ใช้ ในปัจจุบันการเชื่อมโยงเมตาเวิร์ส ที่น่าสนใจและแพร่หลายที่สุดคือ อุปกรณ์พกพาและอุปกรณ์สวมใส่ เช่น แว่นตา AR ชุดหูฟัง และสมาร์ทโฟน เนื่องจากทำให้ผู้ใช้สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก อย่างไรก็ตาม การประมวลผลจำนวนมากที่เมตาเวิร์สต้องการนั้น มักจะหนักเกินไปสำหรับอุปกรณ์พกพา ดังนั้นการถ่ายโอนจึงจำเป็นเพื่อรับประกันการประมวลผล และประสบการณ์ของผู้ใช้ที่ทันท่วงที การถ่ายโอนบนคลาวด์แบบดั้งเดิมเผชิญกับความท้าทายหลายประการ เวลาในการตอบสนองที่ผู้ใช้พบ การโต้ตอบกับผู้ใช้แบบเรียลไทม์ ความแออัดของเครือข่าย และความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้ ในส่วนนี้ จะกล่าวถึงแนวทางในการประมวลผลระดับแนวหน้าและศักยภาพในการรับมือกับความท้าทายเหล่านี้

2.1.12.1 เวลาในการตอบสนองที่มีต่อประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experienced Latency) ในเมตาเวิร์ส จำเป็นต้องรับประกันความรู้สึกที่ดื่มด่ำสำหรับผู้ใช้เพื่อมอบประสบการณ์ระดับเดียวกับความเป็นจริง ปัจจัยที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งที่ส่งผลต่อความรู้สึกที่ดื่มด่ำคือเวลาแฝง เช่น เวลาในการตอบสนองของการเคลื่อนที่ไปยังจุดหมายที่ต้องการ ซึ่งควรต้องต่ำกว่าขีดจำกัดที่มนุษย์มองเห็นได้ เพื่อให้ผู้ใช้โต้ตอบได้อย่างราบรื่นและโดยตรง ตัวอย่างเช่น ในกระบวนการลงทะเบียน AR เวลาแฝงขนาดใหญ่มักส่งผลให้วัตถุเสมือนล้าหลังตำแหน่งที่ตั้งใจไว้ ซึ่งอาจทำให้เกิดอาการป่วยและเวียนศีรษะ ดังนั้น การลดเวลาแฝงจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับเมตาเวิร์ส โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานการณ์ที่ต้องการการประมวลผลข้อมูลแบบเรียลไทม์ เช่น การโต้ตอบ AR แบบเรียลไทม์กับโลกทางกายภาพ เช่น การทำศัลยกรรม AR หรือการโต้ตอบของผู้ใช้แบบเรียลไทม์ในเมตาเวิร์ส เช่น นิทรรศการแบบโต้ตอบผู้เล่นหลายคนใน VR หรือการต่อสู้ของผู้เล่นหลายคนใน เกมส์ Fortnite เป็นต้น

2.1.12.2 การประมวลผลเอดจ์แบบเข้าถึงได้หลายจุด (Multi-access Edge Computing) ประสิทธิภาพที่เหนือกว่าในการลดเวลาแฝงในโลกเสมือนจริงทำให้ Edge Computing เป็นเสาหลักที่สำคัญในการสร้างเมตาเวิร์ส ตัวอย่างเช่น Apple ใช้ Mac กับชุดหูฟัง VR ที่แนบมาเพื่อรองรับการเรนเดอร์ VR 360 องศา Facebook Oculus Quest 2 สามารถมอบประสบการณ์ VR ได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องเชื่อมต่อพีซีด้วยชิปเซ็ต Qualcomm Snapdragon XR2 อันทรงพลัง อย่างไรก็ตาม ความจุของมันยังคงมีข้อจำกัดเมื่อเทียบกับคอมพิวเตอร์ และด้วยเหตุนี้ประสบการณ์ VR แบบสแตนด์อโลนจึงมีอัตราเฟรมต่ำกว่า และทำให้ฉาก VR มีรายละเอียดน้อยลง โดยเทคนิคการถ่ายโอนไปยัง Edge Server ผู้ใช้สามารถเพลิดเพลินกับประสบการณ์การโต้ตอบและดื่มด่ำที่อัตราเฟรมที่สูงขึ้นโดยไม่สูญเสียรายละเอียด Oculus Air Link ที่ประกาศโดย Facebook ในเดือนเมษายน 2564 ช่วยให้ Quest 2 ถ่ายโอนข้อมูลไปยัง Edge ได้สูงสุดถึง 1200 Mbps ผ่านเครือข่าย Wi-Fi ในบ้าน ทำให้ประสบการณ์ VR ที่

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ปราศจากความล่าช้าพร้อมความคล่องตัวที่ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ถูกจำกัดให้ใช้งานในสภาพแวดล้อมในร่มจึงลดความคล่องตัวของผู้ใช้

2.1.12.3 ความเป็นส่วนตัวที่ขอบ (Privacy at the Edge) เมตาเวิร์สกำลังเปลี่ยนแปลงวิธีที่เข้าสังคม เรียนรู้ จับจ่าย เล่น การเดินทาง ฯลฯ นอกจากการเปลี่ยนแปลงที่น่าตื่นเต้นที่กล่าวมา การเตรียมพร้อมสำหรับสิ่งที่มันอาจจะเกิดข้อผิดพลาดควรมีการเตรียมการ และเนื่องจากเมตาเวิร์สจะรวบรวมข้อมูลผู้ใช้มากกว่าที่เคยเน ผลที่ตามมาอาจจะเลวร้ายยิ่งกว่าที่เคย ความกังวลหลักประการหนึ่งคือความเสี่ยงด้านความเป็นส่วนตัว ตัวอย่างเช่น ยักษ์ใหญ่ด้านเทคโนโลยีอย่าง Amazon, Apple, Google (Alphabet), Facebook และ Microsoft ได้สนับสนุนการพิสูจน์ตัวตนแบบไม่ใช้รหัสผ่านมาเป็นเวลานาน ซึ่งยืนยันตัวตนด้วยลายนิ้วมือ การจดจำใบหน้า หรือ PIN เมตาเวิร์สมีแนวโน้มที่จะดำเนินต่อไปแบบนี้ อาจมีไบโอเมตริกซ์มากขึ้น เช่น การจดจำเสียงและม่านตา ก่อนหน้านี้ หากผู้ใช้ทำรหัสผ่านหาย ผู้ใช้จะทำใหม่เพื่อรับประกันความปลอดภัยของข้อมูลอื่น อย่างไรก็ตาม เนื่องจากไบโอเมตริกซ์มีความเกี่ยวข้องอย่างถาวรกับผู้ใช้ เมื่อถูกบุกรุก (ถูกขโมยโดยผู้แอบอ้าง) พวกเขาจะถูกบุกรุกตลอดไปและไม่สามารถเพิกถอนได้ และผู้ใช้จะประสบปัญหาอย่างแท้จริง

2.1.12.4 Versus Cloud ตามที่กล่าวไว้ข้างต้น Edge สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ในหลาย ๆ ด้าน เวลาแฝงที่ต่ำกว่าเนื่องจากอยู่ใกล้กับผู้ใช้ปลายทาง, ความเร็วที่สูงขึ้นสำหรับการโต้ตอบของผู้ใช้ในบริเวณใกล้เคียง, การรักษาความเป็นส่วนตัวผ่านการประมวลผลข้อมูลในเครื่อง อย่างไรก็ตาม เมื่อพูดถึงการจัดเก็บข้อมูลเมตาเวิร์สขนาดใหญ่ในระยะยาวและการดำเนินงานด้านเศรษฐกิจ ระบบคลาวด์ยังคงเป็นแนวทางที่ตอบโจทย์ เหตุผลหลักคือเซิร์ฟเวอร์หลายพันเครื่องในศูนย์ข้อมูลบนระบบคลาวด์สามารถจัดเก็บข้อมูลได้มากขึ้นและมีความน่าเชื่อถือที่ดีกว่า นี่เป็นสิ่งสำคัญสำหรับเมตาเวิร์สเนื่องจากมีข้อมูลจำนวนมหาศาล เมตาเวิร์สอาจจะมีขนาด 1,000 เท่าของโลกในอีก 20 ปีนับจากนี้ โดยสมมติว่าพีซีแต่ละเครื่องในโลกเพียงต้องการจัดเก็บและให้บริการและจำลองพื้นที่ที่เล็กกว่าวิดีโอเกมทั่วไปมาก ด้วยเหตุผลนี้ บริการคลาวด์ที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการรักษาพื้นที่ที่ใช้ร่วมกันสำหรับผู้ใช้หลายพันหรือหลายล้านคนพร้อมกันในเมตาเวิร์สขนาดใหญ่ดังกล่าว

**2.1.13 เครือข่าย (Network)**

จากการออกแบบ เมตาเวิร์สจะขึ้นอยู่กับการเข้าถึงเครือข่ายที่แพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นการทำงานที่ใช้การคำนวณอย่างหนักจากระยะไกล เข้าถึงฐานข้อมูลขนาดใหญ่ สื่อสารระหว่างระบบ

อัตโนมัติ หรือนำเสนอประสบการณ์ร่วมกันระหว่างผู้ใช้ เพื่อตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของแอปพลิเคชันดังกล่าว เมตาเวิร์สจะพึ่งพาเทคโนโลยีเครือข่ายมือถือในอนาคตเป็นอย่างมาก เช่น 5G และอื่น ๆ

2.1.13.1 ปริมาณงานสูงและความหน่วงแฝงต่ำ (High Throughput and Low-Latency) จากแนวโน้มของแอปพลิเคชันมัลติมีเดียแบบเรียลไทม์ เมตาเวิร์สจะต้องใช้แบนด์วิดธ์จำนวนมากเพื่อส่งเนื้อหาที่มีความละเอียดสูงในแบบเรียลไทม์ แอปพลิเคชันเชิงโต้ตอบจำนวนมากจะพยายามชดเชยเวลาแฝงของการเคลื่อนไหว นั่นคือความล่าช้าระหว่างการกระทำของผู้ใช้กับผลกระทบบนหน้าจอ ซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยขับเคลื่อนหลักของประสบการณ์ผู้ใช้

2.1.13.2 เครือข่ายที่เน้นมนุษย์และผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (Human and User Centric Networking) เมตาเวิร์สเป็นแอปพลิเคชันที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลางในการออกแบบ ด้วยเหตุนี้ ทุกองค์ประกอบของลิขสิทธิ์จึงควรให้ผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์เป็นแกนหลัก ในแง่ของการออกแบบเครือข่ายการพิจารณาดังกล่าวอาจมีได้หลายรูปแบบ ตั้งแต่การวางประสบการณ์ผู้ใช้เป็นแกนหลักของการจัดการการจราจรทางคอมพิวเตอร์ไปจนถึงการเปิดใช้งานการตรวจจับและการสื่อสารโดยผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง

2.1.13.3 แอปพลิเคชันที่คำนึงถึงเครือข่าย (Network-aware Applications) จะเห็นว่าการส่งเนื้อหาควรขับเคลื่อนด้วยการวัด QoE ที่เลเยอร์แอปพลิเคชันอย่างไร แม้ว่าการดำเนินการนี้จะทำให้การประเมินประสบการณ์ของผู้ใช้มีความแม่นยำสูงโดยการรวมเมตริกเครือข่ายกับมาตรการการใช้งานแอปพลิเคชัน เลเยอร์เครือข่ายที่ต่ำกว่าจะมีการควบคุมที่จำกัดในเนื้อหาที่จะส่ง ในการใช้งานเมตาเวิร์สหลาย ๆ แอปพลิเคชัน เลเยอร์แอปพลิเคชันจะช่วยเพิ่มปริมาณข้อมูลที่จะส่งเช่นเดียวกับการจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหาไปยังเลเยอร์เครือข่ายที่ต่ำกว่า มีการเสนอแอปพลิเคชันที่คำนึงถึงเครือข่ายในปลายปี 1990 เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว มีการเสนอเฟรมเวิร์กมากมายสำหรับทั้งเครือข่ายโทรศัพท์พื้นฐานและเครือข่ายมือถือ เมื่อไม่นานมานี้ มีการเสนอแอปพลิเคชันที่คำนึงถึงเครือข่ายสำหรับการจัดเตรียมทรัพยากร การเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้แบบกระจาย และการกระจายเนื้อหา

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

**2.1.14 อวาตาร์ (Avatar)**

เทคโนโลยีที่ล้ำหน้าสามารถสะท้อนความละเอียดของอวาตาร์ได้เป็นอย่างดี นักออกแบบอวาตาร์ควรพิจารณากลไกการรักษาความเป็นส่วนตัวเพื่อปกป้องตัวตนของผู้ใช้ ตัวเลือกของอวตาร์ควรเป็นตัวแทนของประชากรที่หลากหลาย รูปแบบอวตาร์ในปัจจุบันอาจนำไปสู่การเลือกรูปลักษณ์ที่ลำเอียง นักออกแบบอวาตาร์ควรเสนอทางเลือกมากมายที่ช่วยให้ประชากรสามารถเลือกและแก้ไขลักษณะที่ปรากฏในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงได้อย่างเท่าเทียมกัน ในที่สุด วิธีแสดงเมตาเวิร์สอวาตาร์ในสภาพแวดล้อมจริงนั้นแทบไม่มีการสำรวจ การเปิดเผยอวตาร์ในโลกแห่งความเป็นจริงสามารถส่งเสริมการมีอยู่ (เช่น การอยู่ร่วมกันของมนุษย์เสมือนในโลกแห่งความเป็นจริง) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสถานการณ์บางอย่างส่งเสริมในการมีอยู่ทางกายภาพของอวาตาร์ที่เป็นตัวแทนของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง เช่น นักพูด นักออกแบบ การโต้ตอบควรสำรวจวิธีต่าง ๆ ในการแสดงอวาตาร์บนอุปกรณ์ที่จับต้องได้ เช่นเดียวกับหุ่นยนต์ทางสังคม

**2.1.15 การสร้างเนื้อหา (Content Creation)**

2.1.15.1 การเขียนและการทำงานร่วมกันของผู้ใช้ (Authoring and User Collaboration) ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง เครื่องมือการเขียนจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างวัตถุดิจิทัลใหม่ ๆ ในลักษณะที่เป็นธรรมชาติและสร้างสรรค์ ใน VR สภาพแวดล้อมเสมือนจริงจะมีคีย์บอร์ดและคอนโทรลเลอร์เสมือนที่ช่วยผู้ใช้ในการทำงานที่ซับซ้อนให้สำเร็จ เช่น การสร้างไดอะแกรม Functional Reactive Programming (FRP) นอกจากนี้ การใช้รูปแบบที่มีอยู่แล้ว ยังช่วยเพิ่มความเร็วในกระบวนการสร้างในสภาพแวดล้อมเสมือน นอกจากนี้ ผู้ใช้ยังสามารถใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์สวมใส่อัจฉริยะเพื่อสร้างวัตถุที่ทางศิลปะ เมื่อรวมกับเครื่องมือข้างต้นแล้ว ผู้ใช้สามารถออกแบบตัวละคร AI แบบโต้ตอบและการเล่าเรื่องในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงได้ ใน AR หรือ MR ผู้ใช้สามารถวาดภาพสเก็ตช์และวางภาพซ้อนทับบนวัตถุและบุคคลในสภาพแวดล้อมทางกายภาพได้ การเพิ่มสภาพแวดล้อมทางกายภาพสามารถทำได้โดยการวาดภาพร่างใหม่กลางอากาศ การตรวจจับบริบทด้วยการซ้อนทับ AR ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า บันทึกการเคลื่อนไหวของวัตถุในโลกแห่งความเป็นจริง เพื่อจำลองคุณสมบัติทางกายภาพของพวกมันใน AR การแทรกวัตถุทางกายภาพใน AR หรือแม้แต่การใช้วัตถุต้นทุนต่ำเช่นกระดาษและดินพอลิเมอร์

2.1.15.2 การเซ็นเซอร์ (Censorship) การเซ็นเซอร์เป็นวิธีการทั่วไปในการระงับความคิดและข้อมูลของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียบางราย โดยไม่คำนึงถึงบุคคลหรือกลุ่มบุคคล ตลอดจนเจ้าหน้าที่อาจพบว่าความคิดและข้อมูลดังกล่าวไม่เหมาะสม หรือเป็นอันตราย ในโลกแห่งความเป็นจริง การเซ็นเซอร์ทำให้การเข้าถึงเว็บไซต์บางแห่งมีข้อจำกัด มีการควบคุมการเผยแพร่ข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ มีการจำกัดข้อมูลที่เปิดเผยต่อสาธารณะ ที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อและลัทธิทางศาสนาและมีการทบทวนเนื้อหาที่จะเผยแพร่เพื่อรับประกันว่าเนื้อหาจะไม่ละเมิดกฎเกณฑ์และบรรทัดฐานในสังคมใดสังคมหนึ่ง โดยอาจเกิดผลข้างเคียงจากการเสียสละเสรีภาพในการพูดหรือเสรีภาพทางดิจิทัลบางอย่าง (เช่น การอภิปรายในบางหัวข้อ) มีการใช้เทคนิคการเซ็นเซอร์หลายอย่าง (เช่น การจัดการ DNS และการรบกวนเลเยอร์ HTTP(S)) แบบดิจิทัล: (1) ซับเน็ตทั้งหมดถูกบล็อกโดยใช้เทคนิคการกรอง IP (2) โดเมนที่มีความสุ่มเสี่ยงและเนื้อหาที่อ่อนไหวบางอย่างถูกจำกัดให้บล็อกการเข้าถึงเว็บไซต์ (3) คำหลักบางคำกลายเป็นเครื่องหมายของการกำหนดเป้าหมายการเข้าชมที่มีความอ่อนไหวในบางรายการ (4) เนื้อหาและหน้าเว็บเฉพาะถูกระบุเป็นหมวดหมู่ที่มีความอ่อนไหวหรือจำกัด อาจมีการจัดหมวดหมู่ด้วยตนเอง

2.1.15.3 วัฒนธรรมของผู้สร้าง (Creator Culture) วัฒนธรรมของผู้สร้างกับงานที่มีอยู่ที่เกี่ยวข้องกับผู้สร้างและวัฒนธรรมดิจิทัลเพื่อร่างวัฒนธรรมที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลางในขนาดมหึมาภายในเมตาเวิร์ส ประการแรก เนื่องจากผู้เข้าร่วมทุกคนในเมตาเวิร์สจะมีส่วนร่วมในการสร้างตัวตนเสมือนและร่วมสนับสนุนเนื้อหาใหม่ในเมตาเวิร์ส ระบบการสร้างที่กล่าวถึงข้างต้นควรขจัดอุปสรรคสำหรับการสร้างร่วมและการร่วมมือดังกล่าว กล่าวอีกนัยหนึ่ง การสร้างเนื้อหาดิจิทัลอาจทำให้อวาตาร์ทั้งหมดมีส่วนร่วมในกระบวนการนี้ แทนที่จะเป็นนักออกแบบมืออาชีพจำนวนหนึ่ง การตรวจสอบพื้นที่การออกแบบของเส้นทางการเขียนและแผนจูงใจที่กำหนดไว้สำหรับผู้สร้างมือสมัครเล่นและมือใหม่ให้มีส่วนร่วมในกระบวนการสร้างร่วมสามารถอำนวยความสะดวกในกระบวนการสร้างร่วม พื้นที่การออกแบบควรขยายไปสู่ขอบเขตของการทำงานร่วมกันของมนุษย์และ AI ซึ่งผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์ และ AI สามารถร่วมกันสร้างสรรค์ในเมตาเวิร์ส

### 2.1.16 เศรษฐกิจเสมือนจริง (Virtual Economy)

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงธรรมาภิบาลทางเศรษฐกิจที่จำเป็นสำหรับโลกเสมือนจริง โครงสร้างตลาดของเมตาเวิร์ส และรายละเอียดของการสนับสนุนทางเศรษฐกิจสำหรับผู้ใช้

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

2.1.16.1 การกำกับดูแลเศรษฐกิจ (Economic Governance) การกำกับดูแลเศรษฐกิจอาจต้องยกระดับให้สูงขึ้นในระดับรัฐบาลในโลกแห่งความเป็นจริง ระดับการแข่งขันระหว่างบริษัทเมตาเวิร์สอาจส่งผลต่อสวัสดิการของผู้บริโภค ดังนั้น รัฐบาลระดับชาติหรือแม้แต่องค์กรระหว่างประเทศควรมีหน้าที่สอดส่องดูแลบริษัทเหล่านี้ เช่นเดียวกับในภาคธุรกิจอื่น ๆ ในกรณีร้ายแรง รัฐบาลควรยุติการควบรวมและเข้าซื้อกิจการ หรือแม้แต่แยกบริษัทเมตาเวิร์สออกจากกัน เพื่อปกป้องสวัสดิภาพของผู้บริโภค เนื่องจากการแตกสาขาทางสังคมกำลังตกอยู่ในความเสี่ยง (เช่น การควบคุมโลกคู่ขนาน) ดังที่กล่าวไปแล้ว ธรรมาภิบาลทางเศรษฐกิจในระดับชาติ ไม่ได้ถดถอยอย่างสิ้นเชิงต่อการเติบโตของธุรกิจเมตาเวิร์ส การแทรกแซงของรัฐจะมีบทบาทสำคัญในการรักษาสถานะของสกุลเงินดิจิทัลในฐานะสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนที่เชื่อถือได้ในโลกคู่ขนาน เนื่องจากการตัดสินใจของรัฐบาลสามารถกำหนดความเชื่อมั่นของตลาดได้อย่างชัดเจน การมีส่วนร่วมของรัฐบาลเป็นปัจจัยบวกสำหรับความไว้วางใจในมูลค่าสกุลเงิน แม้ว่าจะไม่ทำให้ตลาดมีเสถียรภาพทั้งหมด แต่ก็ช่วยขจัดความไม่แน่นอนที่เกิดจากปัจจัยทางการเมือง นอกจากนี้ ความยินยอมจากหน่วยงานระดับชาติและระดับนานาชาติยังมีความจำเป็นสำหรับวิศวกรรม การสร้างธรรมาภิบาลภายนอกดังกล่าวไม่ใช่งานที่เริ่มต้นจากศูนย์ สามารถเรียนรู้จากกฎระเบียบที่ผ่านมาเกี่ยวกับสกุลเงินดิจิทัล

2.1.16.2 การยึดครองตลาด (Oligopolistic Market) เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า มีบริษัทใหญ่ ๆ เพียงไม่กี่บริษัท ที่เข้ามาในธุรกิจเมตาเวิร์ส อย่างไรก็ตาม ตลาดผู้ขายน้อยรายไม่ได้มุ่งร้ายอย่างสิ้นเชิง มีผลลัพธ์ที่เป็นที่ต้องการมากขึ้นโดยเฉพาะสำหรับคู่แข่งของผู้บริโภคยักษ์ใหญ่ด้านเทคโนโลยี แนวโน้มดังกล่าวมาพร้อมกับการเพิ่มขึ้นของผู้เล่นที่ครั้งหนึ่งเคยเป็นบุคคลภายนอกในด้านเทคโนโลยีด้วยความแข็งแกร่งทางการเงินจำนวนมากและความท้าทายบริษัทเทคโนโลยีที่จัดตั้งขึ้น

2.1.16.3 การซื้อขายในเมตาเวิร์ส (Metaverse Commerce) คือ การซื้อขายที่เกิดขึ้นในโลกเสมือนจริง ไม่จำกัดเฉพาะการค้าระหว่างผู้ใช้กับผู้ใช้ และการค้าระหว่างธุรกิจกับผู้ใช้ ในขณะที่การค้าเกิดขึ้นทางดิจิทัล ระบบการซื้อขายส่วนใหญ่สามารถยืมมาจากระบบอีคอมเมิร์ซที่คุ้นเคยในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น ด้วยมูลค่าสุทธิ 48.56 พันล้านดอลลาร์ดอลลาร์ eBay เป็นตัวอย่างที่สำคัญของอีคอมเมิร์ซ C2C สำหรับชุมชนเมตาเวิร์ส อย่างไรก็ตามการซื้อขายในเมตาเวิร์ส ไม่เท่ากับอีคอมเมิร์ซที่มีอยู่ ไม่เพียงแต่สิ่งของที่แลกเปลี่ยนจะแตกต่างกันเท่านั้น แต่จุดเน้นหลักของการค้าขายในเมตาเวิร์สก็คือความสามารถในการทำงานร่วมกัน: ความเป็นไปได้ของผู้ใช้ในการพกพาสิ่งของของตนไปในโลกเสมือนจริงต่าง ๆ ระบบของเมตาเวิร์สไม่ได้เกี่ยวกับการสร้างโลกเสมือน

จริงเพียงโลกเดียว แต่มีหลายโลก กล่าวคือ ผู้ใช้สามารถเดินทางรอบโลกเสมือนจริงจำนวนมากเพื่อรับประสบการณ์เสมือนจริงที่แตกต่างกันตามที่ต้องการ

2.1.16.4 การซื้อขายวัตถุเสมือน (Virtual Objects Trading) การซื้อขายวัตถุเสมือนเป็นการสร้างระบบการซื้อขายสำหรับวัตถุเสมือนระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่าง ๆ ในเมตาเวิร์ส นับตั้งแต่มนุษย์เริ่มซื้อขายแลกเปลี่ยนเมื่อหลายศตวรรษก่อน การค้าขายเป็นส่วนสำคัญของชีวิตในโลก ดังนั้นฝาแฝดดิจิทัลของโลกแห่งความจริงควรสะท้อนถึงการค้าขายทางกายภาพที่โดดเด่นดังกล่าว ยิ่งไปกว่านั้น ความต้องการระบบการซื้อขายที่ได้รับการพัฒนามาอย่างดีจะเปลี่ยนขั้นตอนของฝาแฝดดิจิทัลไปสู่ดิจิทัลเนทีฟ แพลตฟอร์มการซื้อขายสำหรับ Non-Fungible Tokens (NFTs) เช่น OpenSea และ Rarible ช่วยให้ผู้ถือ NFT สามารถซื้อขายกันเองได้อย่างง่ายดาย คล้ายกับการซื้อขายวัตถุทั่วไปอื่น ๆ ที่มีมูลค่าทางการเงิน ขณะมีการซื้อขายวัตถุเสมือนจริงจำนวนมาก บางคนก้าวไปไกลกว่านั้นด้วยการฝังการซื้อขาย NFT ลงในเกม ให้ผู้เล่นได้เลี้ยงดู ต่อสู้ และแลกเปลี่ยนสัตว์เลี้ยงเสมือนจริงกับผู้อื่น จากตัวอย่างการซื้อขาย NFT ในชีวิตจริงที่มีอยู่มากมาย นักพัฒนาเมตาเวิร์สสามารถกำหนดโครงสร้างเหล่านี้ในโลกเสมือนจริงเพื่อสร้างตลาดสำหรับให้ผู้ใช้แลกเปลี่ยนเนื้อหาเสมือนจริง นอกจากนี้ยังนำเสนอวิธีการประมูลสินค้าในชีวิตจริง และการประมูลหลายรอบพร้อมกัน อย่างไรก็ตาม เช่นเดียวกับปัญหาที่พบในการซื้อขายในเมตาเวิร์ส ระบบการซื้อขายที่มีอยู่ยังต้องได้รับการปรับแต่งให้เข้ากับโลกเสมือนจริงได้ดียิ่งขึ้น ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นประการหนึ่งคือการซื้อขายในโลกเสมือนจริงต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง วัตถุที่สร้างขึ้นในโลก A อาจไม่เข้ากันในโลก B เป็นต้น

**2.1.17 การยอมรับทางสังคม (Social Acceptability)**

ส่วนนี้กล่าวถึงปัจจัยการออกแบบที่หลากหลายซึ่งส่งผลต่อการยอมรับทางสังคมของเมตาเวิร์ส ปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ภัยคุกคามด้านความเป็นส่วนตัว ความหลากหลายของผู้ใช้ ความเป็นธรรม การเสพติดของผู้ใช้ การกลั่นแกล้งทางอินเทอร์เน็ต การยอมรับอุปกรณ์ การออกแบบข้ามรุ่น การยอมรับสำเนาดิจิทัลของผู้ใช้ (เช่น อวตาร์) และการคำนวณเพื่อสิ่งแวดล้อม (เช่น การออกแบบเพื่อความยั่งยืน)

2.1.17.1 ภัยคุกคามความเป็นส่วนตัว (Privacy Threats) แม้จะมีศักยภาพใหม่ที่สามารถเปิดใช้งานโดยระบบนิเวศของเมตาเวิร์ส การแก้ไขปัญหาการรั่วไหลของความเป็นส่วนตัวที่อาจเกิดขึ้นในช่วงการพัฒนา แทนที่จะรออนาคตเมื่อปัญหาฝังแน่นอยู่ในระบบนิเวศ ว่าแนวทางใดสามารถจัดการกับข้อกังวลด้านความเป็นส่วนตัวจะต้องมีการออกแบบใหม่ตั้งแต่ต้น ตัวอย่างของ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ปัญหานี้คือระบบนิเวศโฆษณาที่ใช้คุกกี้ของบุคคลที่สาม โดยที่จุดเริ่มต้นคือการออกแบบเพื่อให้บริการสาธารณูปโภค ทั้งหมดใช้คุกกี้ในการติดตามผู้ใช้เพื่อนำเสนอโฆษณาที่ปรับให้เหมาะกับแต่ละบุคคล และช้าเกินไปที่จะพิจารณาด้านความเป็นส่วนตัว ในที่สุด จึงถูกบังคับใช้โดยข้อบังคับด้านความเป็นส่วนตัวเช่น GDPR นอกจากนี้สังคมอาจตอบสนองต่อการมีอยู่ของเทคโนโลยีที่แพร่หลาย ซึ่งจะทำให้เมตาเวิร์สตกอยู่ในความเสี่ยงและความกังวลของสาธารณะต่อความเป็นส่วนตัว เนื่องจากไม่มีกลไกหรือเทคนิคใด ทั้งทางกฎหมาย ในการตรวจสอบว่าความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้ได้รับการปกป้อง การสร้างกลไกความเป็นส่วนตัวที่ตรวจสอบได้จะเป็นหนึ่งในปัญหาสำคัญที่ต้องแก้ไขเพื่อให้ได้รับการยอมรับจากสังคม

2.1.17.2 ความหลากหลายของผู้ใช้ (User Diversity) การออกแบบปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้ AR/MR บนมือถือควรพิจารณาผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่าง ๆ ในทำนองเดียวกัน เมตาเวิร์สควรพิจารณาให้ครอบคลุมทุกคนในชุมชน โดยไม่คำนึงถึงเชื้อชาติ เพศ อายุ และศาสนา เช่น เด็ก ผู้สูงอายุ ผู้ทุพพลภาพ และอื่น ๆ ในเมตาเวิร์สเนื้อหาต่าง ๆ สามารถปรากฏขึ้นได้ และต้องแน่ใจว่าเนื้อหานั้นเหมาะสมกับผู้ใช้ที่มีความหลากหลายอย่างมากมาย นอกจากนี้ ควรพิจารณาเนื้อหาที่ปรับให้เหมาะกับแต่ละบุคคลและส่งเสริมความเป็นธรรมของระบบ ลดเนื้อหาที่มีอคติและส่งผลต่อพฤติกรรมของผู้ใช้และการตัดสินใจ เนื้อหาในโลกเสมือนจริงสามารถนำไปสู่การยอมรับที่สูงขึ้นโดยส่งปัจจัยของความเพลิดเพลิน การมีส่วนร่วมทางอารมณ์ และความเร้าอารมณ์ วิธีการออกแบบเนื้อหาเพื่อเพิ่มระดับการยอมรับสูงสุดภายใต้การพิจารณาถึงความหลากหลายของผู้ใช้ เช่น การออกแบบเพื่อการกระจายผู้ใช้ จะเป็นคำถามที่ท้าทาย

2.1.17.3 ความเป็นธรรม (Fairness) โลกเสมือนจริงจำนวนมากจะถูกสร้างขึ้นในเมตาเวิร์สและบางทีโลกเสมือนจริงทุกแห่งอาจมีกฎที่แยกจากกันเพื่อควบคุมพฤติกรรมและกิจกรรมของผู้ใช้ ความพยายามในการจัดการและบำรุงรักษาโลกเสมือนจริงดังกล่าวจะมีขนาดมหึมา ตัวแทนอิสระซึ่งได้รับการสนับสนุนจาก AI จะมีส่วนร่วมในบทบาทของการกำกับดูแลในโลกเสมือนจริงเพื่อบรรเทาความต้องการของปริมาณงานที่ทำด้วยตนเอง สิ่งสำคัญคือต้องระบุว่าตัวแทนอิสระในโลกเสมือนจริงต้องพึ่งพาอัลกอริธึมการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงแบบทันทีทันใดแต่คงที่ของวัตถุเสมือนและอวาตาร์ เป็นที่ทราบกันดีว่าไม่มีรูปแบบใดที่สามารถอธิบายความเป็นตัวตนในโลกแห่งความเป็นจริงได้อย่างสมบูรณ์ และในทำนองเดียวกัน รูปแบบที่ไม่ยุติธรรมหรืออคติอาจเป็นอันตรายต่อประสบการณ์ของผู้ใช้ในเมตาเวิร์สอย่างเป็นระบบ บริการที่ลำเอียงอาจทำให้กลุ่มผู้ใช้บางกลุ่มอยู่ในตำแหน่งที่เสียเปรียบ

2.1.17.4 การเสพติดของผู้ใช้ (User Addiction) การใช้งานมากเกินไปกับสภาพแวดล้อมดิจิทัล จะเป็นปัญหาสำคัญเมื่อเมตาเวิร์สกลายเป็นสถานที่แพร่หลายที่สุดสำหรับคนที่จะใช้เวลาของพวกเขาในโลกเสมือนจริง ในสถานการณ์ที่เลวร้ายที่สุด ผู้ใช้อาจใช้ประโยชน์จากเมตาเวิร์ส เพื่อช่วยให้พวกเขา “หลบหนี” จากโลกแห่งความเป็นจริง มีการค้นพบหลักฐานของการเสพติดไซเบอร์สเปซเสมือนจริงหรือแพลตฟอร์มดิจิทัลต่าง ๆ เช่น โซเชียลเน็ตเวิร์ก แอปพลิเคชันมือถือ สมาร์ทโฟน VR AR และอื่น ๆ การเสพติดอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้อาจนำไปสู่ปัญหาทางจิตและความผิดปกติทางจิต เช่น ภาวะซึมเศร้า ความเหงา และความก้าวร้าวของผู้ใช้ แม้ว่าจะมีการใช้ข้อจำกัดเรื่องเวลาอย่างกว้างขวาง เป็นที่ทราบกันดีว่าโรคโควิด-19 ทำให้เกิดการเปลี่ยนกระบวนทัศน์จากการประชุมแบบเห็นหน้า เป็น การประชุมในรูปแบบเสมือนจริงต่าง ๆ ผลงานล่าสุดระบุว่าการใช้การประชุมและการชุมนุมเสมือนจริงเป็นเวลานานอาจสร้างปัญหาอื่นได้ เช่น การใช้ในทางที่ผิดหรือ การเสพติดอินเทอร์เน็ต

2.1.17.5 การกลั่นแกล้งทางอินเทอร์เน็ต (Cyberbullying) การกลั่นแกล้งทางอินเทอร์เน็ตหมายถึงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม เช่น การส่ง โพสต์ หรือแชร์เนื้อหาเชิงลบ เป็นอันตราย เป็นเท็จ หรือมุ่งร้ายต่อบุคคลใดบุคคลหนึ่งหรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งในไซเบอร์สเปซ ซึ่งมักเกิดขึ้นบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ซึ่งยังมองว่าเมตาเวิร์สเป็นไซเบอร์สเปซขนาดมหึมา ด้วยเหตุนี้ภัยคุกคามทางสังคมอีกประการหนึ่งที่ไม่อาจเพิกเฉยต่อระบบนิเวศอาจเป็นการกลั่นแกล้งทางอินเทอร์เน็ตในเมตาเวิร์ส เมตาเวิร์สจะไม่สามารถดำเนินการได้ในระยะยาว และทางการจะขอให้ปิดโลกเสมือนจริงบางส่วนในเมตาเวิร์สตามแนวทางปฏิบัติปกติ – ปิดการกลั่นแกล้งในโลกไซเบอร์ที่มีอยู่ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาจากโลกเสมือนจริงจำนวนมาก เมตาเวิร์สจะใช้วิธีการตรวจจับการกลั่นแกล้งทางอินเทอร์เน็ตซึ่งขับเคลื่อนโดยอัลกอริธึม ความเป็นธรรมของอัลกอริธึมดังกล่าวจะกลายเป็นปัจจัยสำคัญในการมอบความเป็นธรรมแก่ผู้ใช้ในเมตาเวิร์ส หลังจากระบุกรณีการกลั่นแกล้งทางอินเทอร์เน็ตแล้ว แนวทางบรรเทาผลกระทบ เช่น การดูแลและการสนับสนุน การสนับสนุนทางสังคมเสมือน และการเปิดเผยตนเอง ควรได้รับการปรับใช้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง อย่างไรก็ตาม การรับรู้ถึงการกลั่นแกล้งทางอินเทอร์เน็ตในสภาพแวดล้อมที่เหมือนเกมนั้นซับซ้อนกว่าเครือข่ายโซเชียลมาก พฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมของผู้ใช้อาจคลุมเครือและระบุได้ยาก ในทำนองเดียวกัน โลกเสมือนจริง 3 มิติภายในเมตาเวิร์สอาจทำให้สถานการณ์ซับซ้อนยิ่งขึ้น และทำให้การตรวจจับการกลั่นแกล้งทางอินเทอร์เน็ตในวงกว้างยากขึ้น

2.1.17.6 ปัจจัยทางสังคมอื่น ๆ (Other Social Factors) การยอมรับทางสังคมต่ออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อผู้คนกับเมตาเวิร์ส จำเป็นต้องมีการตรวจสอบเพิ่มเติม ซึ่งหมายถึงการยอมรับจากสาธารณชนต่ออุปกรณ์ดังกล่าว เช่น ชุดหูฟัง AR/VR แบบพกพา นอกจากนี้ ความปลอดภัยของผู้ใช้ชุดหูฟังแบบพกพาอาจส่งผลเสียต่อผู้ใช้และผู้ที่อยู่ใกล้เคียง ทำให้เกิดความไม่มั่นใจของประสบการณ์ผู้ใช้ในโลกเสมือนจริง มีการศึกษาที่จำกัดเกี่ยวกับการยอมรับทางสังคมต่อโลกเสมือนจริง แต่ไม่พบการศึกษานี้ในฝาแฝดดิจิทัลและเมตาเวิร์ส นอกจากนี้ ช่องว่างของวัยในเครือข่ายโซเชียลยังบ่งชี้ว่าผู้ใหญ่ Gen Z ชอบ Instagram, Snapchat และ Tiktok มากกว่า Facebook แต่ Facebook ยังคงมีผู้ใช้จาก Gen X และ Y [680] มากขึ้น จนถึงขณะนี้ เครือข่ายโซเชียลไม่สามารถให้บริการผู้ใช้ทั้งหมดจากหลายกลุ่มประชากรในแพลตฟอร์มเดียว จึงต้องเตรียมพร้อมสำหรับการออกแบบผู้ใช้ของโลกเสมือนเกี่ยวกับวัยของผู้ใช้

### 2.1.18 ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Privacy and Security)

อุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เช่น อุปกรณ์สวมใส่ช่วยให้ตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลของผู้ใช้ได้ ข้อมูลนี้สามารถตีความได้หลายวิธี ในสถานการณ์ส่วนใหญ่ เช่น ในบ้านอัจฉริยะ ซึ่งไม่ได้ตระหนักถึงการบันทึกที่มีความต่อเนื่องเช่นนี้ ดังนั้น ความเป็นส่วนตัวจึงมีความเสี่ยงในแบบที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ อุปกรณ์เหล่านี้สามารถรวบรวมข้อมูลได้หลายประเภท ข้อมูลส่วนบุคคล (เช่น ทางกายภาพ วัฒนธรรม เศรษฐกิจ) พฤติกรรมของผู้ใช้ (เช่น นิสัย ทางเลือก) และการสื่อสาร (เช่น ข้อมูลจำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารส่วนบุคคล) ในหลาย ๆ สถานการณ์ ผู้ใช้ยอมรับผลประโยชน์เมื่อเปรียบเทียบกับความเสี่ยงด้านความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์หรือบริการอัจฉริยะเหล่านี้ ตัวอย่างเช่น ใช้ตำแหน่ง GPS เพื่อค้นหาเพื่อนที่อยู่ใกล้เคียง ในกรณีของ VR ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการแสดงผลในเมตาเวิร์สซึ่งเป็นวิธีการใหม่ในการเปิดใช้สภาพแวดล้อมที่สมจริงยิ่งขึ้น (เช่น อุปกรณ์แบบสัมผัส อุปกรณ์สวมใส่เพื่อติดตามการเคลื่อนไหวของผู้ใช้อย่างละเอียด) อาจเป็นภัยคุกคามผู้ใช้ในรูปแบบใหม่

เมตาเวิร์สสามารถรับรู้ถึงสำเนาดิจิทัลของสิ่งที่เห็นในความเป็นจริง ตัวอย่างเช่น อาคาร ถนน บุคคล อย่างไรก็ตามเมตาเวิร์สยังสร้างสิ่งที่ไม่มีอยู่จริงได้ เช่น คอนเสิร์ตขนาดใหญ่ที่มีผู้ชมนับล้าน เมตาเวิร์สถูกมองว่าเป็น Microcosmos ทางสังคมที่บุคคลที่ใช้เมตาเวิร์ส สามารถแสดงพฤติกรรมทางสังคมที่สมจริง ในระบบนิเวศนี้ การรับรู้ความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยของแต่ละบุคคลสามารถติดตามพฤติกรรมที่แท้จริงได้ ในส่วนนี้ จะกล่าวถึงความเสี่ยงด้านความเป็น

ส่วนตัวและความปลอดภัยที่บุคคลอาจเผชิญเมื่อใช้เมตาเวิร์ส การวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้ใช้ในเมตาเวิร์ส และความเสี่ยงที่พวกเขาอาจได้รับ เช่น การบุกรุกความเป็นส่วนตัวหรือการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และการโจมตีความเป็นส่วนตัวที่บุคคลอาจประสบในเมตาเวิร์ส เช่น การปลอมแปลงอย่างล้ำลึกและการเป็นตัวแทนทางเลือก ประการที่สอง นักออกแบบและนักพัฒนาสามารถพัฒนาแนวทางที่มีจริยธรรมในเมตาเวิร์ส และปกป้องฝาแฝดดิจิทัลได้อย่างไร สุดท้ายมุ่งเน้นไปที่ข้อมูลไบโอเมตริกซ์ที่อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ชุดหูฟัง VR และอุปกรณ์สวมใส่สามารถรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลได้เมื่อใช้เมตาเวิร์ส

2.1.18.1 พฤติกรรมความเป็นส่วนตัวในเมตาเวิร์ส (Privacy Behaviors in the Metaverse) ในเมตาเวิร์สบุคคลสามารถสร้างอวาตาร์ได้โดยใช้ข้อมูลส่วนบุคคลที่คล้ายคลึงกัน เช่น เพศ อายุ ชื่อ หรือตัวละครทั้งหมดที่ไม่คล้ายกับรูปลักษณ์ภายนอก หรือรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบุคคลจริง ตัวอย่างเช่น ในเกมชื่อ Second Life ซึ่งเป็นเมตาเวิร์สทางสังคมแบบเปิดกว้าง ผู้เล่นสามารถสร้างอวาตาร์ของตนเองพร้อมควบคุมข้อมูลที่ต้องการแสดงต่อผู้เล่นคนอื่น ๆ ได้อย่างเต็มที่ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากลักษณะของเกม ผู้เล่นทุกคนสามารถตรวจสอบกิจกรรมของผู้ใช้เมื่ออยู่ในเมตาเวิร์ส (เช่น สถานที่ที่พวกเขาไป พวกเขาพูดคุยกับใคร) เนื่องจากข้อจำกัดในปัจจุบันของ VR และเทคโนโลยี ผู้ใช้จึงไม่สามารถรับรู้ถึงสภาพแวดล้อมของตนเองในเมตาเวิร์สได้อย่างเต็มที่ ใครที่ติดตามพวกเขาอยู่ ผู้เล่น Second Life มีพฤติกรรมคล้ายกันในเมตาเวิร์ส ดังนั้นพฤติกรรมความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยจึงคล้ายกับของจริง ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น ผู้เล่นอาจประสบการกรรโชก การเฝ้าติดตามอย่างต่อเนื่อง หรือการดักฟังเมื่ออวาตาร์ของพวกเขาโต้ตอบกับอวาตาร์อื่น ๆ ในเมตาเวิร์ส

2.1.18.2 การออกแบบอย่างมีจริยธรรม (Ethical Designs) นักออกแบบ ควรหลีกเลี่ยงการเป็นตัวแทนสำรองและการปลอมแปลงเชิงลึกที่ผู้โจมตีสามารถดำเนินการได้ในเมตาเวิร์ส วิธีที่สามารถควบคุมเมตาเวิร์ส และแม้แต่ความเป็นไปได้ในการกำกับดูแลในเมตาเวิร์ส

การป้องกันฝาแฝดดิจิตอล (Digital Twins Protection) ฝาแฝดดิจิตอลเป็นวัตถุเสมือนที่สร้างขึ้นเพื่อสะท้อนวัตถุทางกายภาพ วัตถุดิจิทัลเหล่านี้ไม่เพียงแต่คล้ายกับรูปลักษณ์ภายนอกเท่านั้น แต่ยังสามารถแสดงประสิทธิภาพทางกายภาพหรือพฤติกรรมของสินทรัพย์ในโลกแห่งความเป็นจริงได้อีกด้วย ฝาแฝดดิจิตอลจะเป็นการโคลนของวัตถุและระบบในโลกแห่งความเป็นจริง ฝาแฝดดิจิทัลสามารถเป็นรากฐานของเมตาเวิร์ส ซึ่งวัตถุดิจิทัลจะมีพฤติกรรมคล้ายกับวัตถุจริง การโต้ตอบในเมตาเวิร์ส สามารถใช้ในการปรับปรุงระบบทางกายภาพที่มาเชื่อมโยงกัน เพื่อปกป้องฝาแฝดดิจิทัล

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

เมตาเวิร์สต้องแน่ใจว่าฝาแฝดดิจิทัลที่สร้างขึ้นและนำไปใช้นั้นเหมือนกับความจริง เมตาเวิร์สต้องใช้ระบบข้อมูลที่เชื่อถือได้เพื่อปกป้องฝาแฝดดิจิทัล ในบล็อคเชน ข้อมูลถูกเก็บไว้ในบล็อกการเข้ารหัส ความถูกต้องของแต่ละบล็อกใหม่ (เช่น การสร้างคู่ดิจิตอลใหม่) ได้รับการยืนยันโดยเครือข่ายเพียร์ทูเพียร์ก่อนที่จะเพิ่มบันทึกใหม่ การวิจัยหลายการวิจัยเสนอให้ใช้ระบบบล็อคเชนเพื่อปกป้องฝาแฝดดิจิทัลในเมตาเวิร์ส เช่นใช้เพื่อจัดเก็บข้อมูลสุขภาพทางอิเล็กทรอนิกส์ ข้อมูลไบโอเมตริกซ์ การใช้โทเค็นที่ไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้ (NFT) เป็นต้น

ข้อมูลไบโอเมตริกซ์ (Biometric Data) เมตาเวิร์สใช้ข้อมูลจากโลกทางกายภาพ (เช่น การเคลื่อนไหวของมือผู้ใช้) เพื่อให้ได้ความรู้สึกที่สมจริง ตัวอย่างเช่น เซ็นเซอร์ต่าง ๆ ที่ติดอยู่กับผู้ใช้ (เช่น ไจโรสโคปเพื่อติดตามการเคลื่อนไหวของศีรษะของผู้ใช้) สามารถควบคุมอวาตาร์ได้สมจริงยิ่งขึ้น นอกจากจอแสดงผลแบบสวมศีรษะ VR แล้ว อุปกรณ์สวมใส่ เช่น ถุงมือและชุดพิเศษยังสามารถนำเสนอวิธีการโต้ตอบแบบใหม่เพื่อมอบประสบการณ์ผู้ใช้ที่สมจริงยิ่งขึ้นในเมตาเวิร์ส อุปกรณ์เหล่านี้อนุญาตให้ผู้ใช้ควบคุมอวาตาร์โดยใช้ท่าทาง (เช่น อุปกรณ์ติดตามมือแบบสวมถุงมือ) และแสดงการตอบสนองแบบสัมผัสเพื่อแสดงการโต้ตอบที่เป็นธรรมชาติยิ่งขึ้น เป้าหมายของการเก็บข้อมูลไบโอเมตริกซ์ ดังกล่าวคือ การผสานรวมกิริยาแบบผสมนี้ (อินพุตและเอาต์พุต) เพื่อสร้างประสบการณ์ผู้ใช้แบบองค์รวมในเมตาเวิร์สรวมถึงการโต้ตอบของอวาตาร์กับสินทรัพย์ดิจิทัล อย่างไรก็ตาม ข้อมูลไบโอเมตริกซ์ทั้งหมดเหล่านี้สามารถให้ประสบการณ์ที่ดีแก่ผู้ใช้ ในขณะเดียวกันก็อาจนำมาซึ่งภัยคุกคามความเป็นส่วนตัวใหม่ ๆ ฝาแฝดดิจิทัลใช้ข้อมูลในโลกแห่งความเป็นจริง เช่น ข้อมูลไบโอเมตริกของผู้ใช้ (เช่น การตรวจสุขภาพและกิจกรรมกีฬา) เพื่อจำลองเนื้อหาดิจิทัลที่สมจริงยิ่งขึ้นในเมตาเวิร์ส ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องปกป้องข้อมูลดังกล่าวจากการโจมตีในขณะที่ยังสามารถเข้าถึงได้สำหรับฝาแฝดดิจิทัล

**2.1.19 ความไว้วางใจและความรับผิดชอบ (Trust and Accountability)**

เมื่อความก้าวหน้าทางอินเทอร์เน็ต เทคโนโลยีเว็บ และ XR มาบรรจบกันเพื่อทำให้แนวคิดของเมตาเวิร์สเป็นไปได้ในทางเทคนิค ความสำเร็จในที่สุดสุดท้ายจะขึ้นอยู่กับแนวโน้มที่ผู้ใช้ยินดีที่จะนำมาใช้ ซึ่งขึ้นอยู่กับความไว้วางใจและความรับผิดชอบในกรณีที่เกิดผลที่ไม่คาดคิด

2.1.19.1 ความน่าเชื่อถือและข้อมูล (Trust and Information) ในจักรวาลเมตาเวิร์ส ผู้ใช้มีแนวโน้มที่จะใช้เวลามากขึ้นในการเดินทางในสภาพแวดล้อมใหม่ และอาจละเลยและเปิดเผย

การกระทำของตนต่อฝ่ายอื่น มีความพยายามในการแก้ไขปัญหานี้โดยใช้ประโยชน์จากแนวคิดของ "การมีอยู่" กล่าวคือ ให้ผู้ใช้ "วางภาพลวงตา" ที่นิยามว่าเป็นความรู้สึกของการอยู่ที่นั่น และ "การมีอยู่ของความเป็นไปได้" ที่หมายถึงความรู้สึกว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมนั้น กำลังเกิดขึ้นจริง อีกแนวทางหนึ่งในการสร้างความไว้วางใจอาจมาจากมุมมองของการรับรู้สถานการณ์ การวิจัยเกี่ยวกับความไว้วางใจในระบบอัตโนมัติแสดงให้เห็นว่าการให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับการทำงานของระบบอัตโนมัติผ่านการแสดงการรับรู้สถานการณ์ช่วยเพิ่มความไว้วางใจ XR สามารถใช้วิธีการเดียวกันในการพิสูจน์ข้อมูลดังกล่าวต่อมุมมองของผู้ใช้ในลักษณะที่ไม่เป็นการรบกวน

2.1.19.2 การแจ้งความยินยอม (Informed Consent) ในระบบเมตาเวิร์ส ข้อมูลที่ละเอียดอ่อนจำนวนมากมีแนวโน้มที่จะออกจากขอบเขตการควบคุมของเจ้าของ ในโลกทางกายภาพระหว่างการสื่อสารแบบเห็นหน้ากัน สามารถวางใจได้เนื่องจากสามารถตรวจสอบข้อมูลและดำเนินการตามที่ผู้อื่นเสนอได้ ในทำนองเดียวกัน จะต้องพัฒนากลไกการรับทราบและให้ความยินยอม ซึ่งจะอนุญาตให้ใช้รูปแทนตัวเป็นต้น กลไกการยินยอมดังกล่าวควรได้รับอนุญาตให้หรือปฏิเสธความยินยอมในแง่ของข้อมูลที่ควรตรวจสอบได้ อย่างไรก็ตาม ความท้าทายเกิดจากการที่อวาตาร์ไม่สามารถจับภาพการแสดงออกทางสีหน้าของผู้ใช้แบบเรียลไทม์ได้ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการไว้วางใจในการสื่อสารแบบเห็นหน้ากัน

2.1.19.3 ความรับผิดชอบ (Accountability) ความรับผิดชอบจะเป็นกุญแจสำคัญประการหนึ่งในการตระหนักถึงศักยภาพของระบบนิเวศเมตาเวิร์สอย่างเต็มที่ ประโยชน์ที่เป็นไปได้มากมายจะไม่เกิดขึ้นเว้นแต่ผู้คนจะพอใจและยอมรับเทคโนโลยี ความรับผิดชอบเป็นสิ่งสำคัญสำหรับความไว้วางใจ

## 2.2 เมตาเวิร์ส ความรู้ กระบวนการ กฎหมาย และ บทบาทหน้าที่ ประเด็นความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Metaverse Knowledge, Process, Law, and Role Privacy and Security Concern)

Metaverseroadmap (2016, p. 21) ได้กล่าวถึงข้อคำถามด้านความเป็นส่วนตัวไว้ว่า

> การใช้ความกลัวเรื่องความเป็นส่วนตัวได้ชะลอการเติบโตของอุตสาหกรรม Radio Frequency Identification (RFID) และส่งผลต่อทการขยายความสามารถในการเฝ้าระวัง

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

อย่างมีนัยสำคัญ และการเพิ่มขึ้นของโทรศัพท์ที่มีกล้องมีความเป็นไปได้สูงที่ทุกพื้นที่และกิจกรรมจะถูกบันทึก ในโลกกระจก (Mirror Worlds), AR และ บันทึกตลอดชีวิต (Lifelogging) สามารถเลียนแบบได้

ในขณะที่ การเข้าถึงข้อมูลทั้งหมดอีกครั้งสามารถทำได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าใครกำลังสร้างและมีสิทธิ์เข้าถึงเครื่องมือและข้อมูลเหล่านั้น

ผู้ใช้อาจเป็นผู้ผลักดันหรือทำให้เกิดข้อจำกัดในการพัฒนา ถ้าผู้ใช้เห็นว่า ความเป็นส่วนตัวอาจถูกละเมิด หรือถูกคุกคาม ซึ่งเป็นผลมาจากเทคโนโลยีนั้น ๆ

บางคนอาจกล่าวว่า ระดับความโปร่งใสทางสังคมในสังคมประชาธิปไตยในปัจจุบัน ทำให้ชีวิตของคนร่ำรวยและมีอำนาจอยู่ภายใต้มุมมองสาธารณะที่เข้มงวดกว่าที่ใช้กับพลเมืองทั่วไป ด้วยเหตุที่ว่ามันมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะลดการคอร์รัปชั่นในทุกระดับ และพัฒนาความโปร่งใส

ปัญหาด้านทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาที่มีอยู่เกือบจะทำให้ความสามารถของเทคโนโลยีใด ๆ ที่บันทึกหรือเข้าถึงเนื้อหาที่มีลิขสิทธิ์ลดลง ระบบการจัดการสิทธิ์ดิจิทัล ที่อ่อนแอ มีแนวโน้มที่จะใช้ไม่ได้ผลและไม่มีประโยชน์

Jin (2021, p. 1011) Vice President บริษัท DSLAB ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่อง A Study on the Development of Information Protection Education Contents in the Maritime Using Metaverse โดยเนื้อหาสรุปได้ว่า ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ได้เกิดเหตุการณ์ Cybersecurity ที่เกี่ยวข้องกับการต่อเรือ และ อุตสาหกรรมการเดินเรือ บ่อยมาก จึงจำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการคุ้มครองข้อมูล ซึ่งมีผลกระทบต่อ ข้อมูลที่เกี่ยวกับการสอน โดยปัจจุบัน

สามารถเพิ่มประสบการณ์ผู้เรียนโดยการประยุกต์ใช้ เมตาเวิร์สเทคโนโลยีในการเรียนการสอน

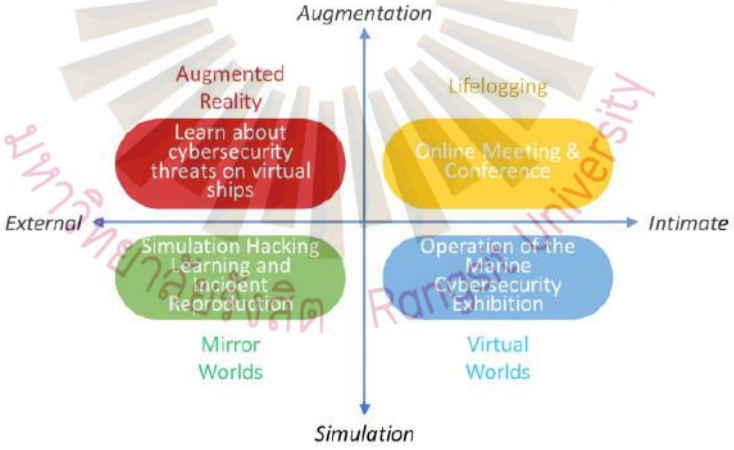
การวิจัยของ Jin Kim จะทำการศึกษาวิเคราะห์การคุ้มครองข้อมูล การเรียนการสอน การฝึกอบรม ที่มีอยู่โดยการพัฒนาการเรียนรู้ การสัมมนา แบบ Online ภัยทางไซเบอร์ที่เรียนรู้จาก Virtual Ships, Accident Reproduction และไซเบอร์ซีเคียวริตี้ในการเดินเรือ การศึกษานี้เป็นการนำ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

เมตาเวิร์สมาประยุกต์ใช้ในการศึกษา เพื่อที่จะได้เกิดประสบการณ์ใหม่แก่ผู้เรียนในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับไซเบอร์ซีเคียวริตี้ในธุรกิจเดินเรือ

รูปที่ 2.13 การบำรุงรักษาภายในเรือในเมตาเวิร์ส

ที่มา: Jin, 2021, p. 1016




รูปที่ 2.14 สี่เนื้อหาการศึกษาด้านความปลอดภัยของข้อมูลในอุตสาหกรรมเดินเรือโดยใช้เมตาเวิร์ส

ที่มา: Jin, 2021, p. 1015

ผลการวิจัยของ Jin (2021, p. 1017) พบว่า ประสบการณ์ผู้ใช้ Virtual Reality โดยใช้ Metaverse สามารถใช้ร่วมกับการศึกษาเพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ประการแรก เป็นไปได้ที่จะก้าวข้ามข้อจำกัดของการศึกษาออฟไลน์โดยใช้การศึกษาและการสัมมนาออนไลน์

ประการที่สอง เป็นไปได้ที่จะเรียนรู้ภัยคุกคามความปลอดภัยทางไซเบอร์ผ่านการใช้งานเรือเสมือน

ประการที่สาม เป็นไปได้ที่จะจำลองการเรียนรู้การโจมตีทางไซเบอร์และอุบัติเหตุในการเดินเรือและสัมผัสกับผลกระทบที่มีต่อการเดินเรือ

ประการที่สี่ เป็นไปได้ที่จะเสริมสร้างความตระหนักทางสังคมและสร้างความตระหนักด้านความปลอดภัยโดยการพัฒนาห้องนิทรรศการเสมือนจริงสำหรับการต่อเรือและการรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์ทางทะเล

จากการวิจัยของ Jin นี้ ผู้วิจัยเรื่องการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยเห็นว่ามีประโยชน์และเป็นกรณีศึกษาที่สำคัญ สำหรับการพัฒนาแบบจำลองที่เกี่ยวข้องกับ เมตาเวิร์ส ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์

การเรียนรู้ด้าน เมตาเวิร์ส ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ จำเป็นหรือไม่ อย่างไร ที่จะต้องพัฒนาการเรียนรู้บนเมตาเวิร์ส เพื่อให้ประสบการณ์เสมือนจริงซึ่งจะเป็นประสบการณ์จริงสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์ส

โดยควรต้องอยู่ใน 4 ส่วน ได้แก่ โลกเสมือนจริง (Virtual Worlds), โลกกระจก (Mirror Worlds), เพิ่มสมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality) และบันทึกตลอดชีวิต (Lifelogging) ดังแสดงในรูปที่ 2.3 และควรบรรจุเป็นปัจจัยที่สำคัญ ที่เกี่ยวข้องกับความรู้ทางไซเบอร์ (Cyber Literacy) ในด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Privacy and Security) ต่อไป

Poddubnaya et al. (2020, p. 309) จาก North Caucasus Federal University ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง Formation of Digital Literacy of Students by Means of Virtual and Augmented Reality Technologies โดยการศึกษาวิจัยนี้ เพื่อที่จะศึกษาการรู้หนังสือดิจิทัลของนักเรียนด้วยวิธีการเสมือนจริงและความจริงเสริม ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการพัฒนาการคิดเชิงสร้างสรรค์ของคนรุ่นใหม่ ทั้งทางเทคนิคของความคิดสร้างสรรค์และการฝึกอบรมในสาขาวิศวกรรม ผลการวิจัยสรุปได้ว่า จากการพัฒนาอย่างรวดเร็วของเศรษฐกิจดิจิทัลจำเป็นต้องมีการพัฒนาความรู้ดิจิทัลของคนรุ่นใหม่อย่างต่อเนื่อง จากปัญหาของการสร้างเงื่อนไขพิเศษสำหรับการพัฒนาทักษะการวิจัยความคิดสร้างสรรค์

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในด้านเทคโนโลยีดิจิทัลที่เป็นจริง การศึกษาทำให้สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของเทคโนโลยีที่พัฒนาสำหรับการเสริมสร้างความรู้ดิจิทัลของนักเรียนด้วยวิธีการเสมือนจริง เทคโนโลยีที่พัฒนาสามารถนำเสนอเพื่อสร้างความสนใจของนักเรียนในทางเทคนิคของความคิดสร้างสรรค์และสาขาวิศวกรรมการพัฒนาการคิดเชิงสร้างสรรค์ด้วยวิธีการเสมือนจริงและความเป็นจริงยิ่ง (Virtual and Augmented Reality) หรือกล่าวโดยสรุปคือจะอยู่ในส่วนของ โลกเสมือนจริง (Virtual Worlds) , เพิ่มสมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality)

Indicators of the effectiveness of technology for the formation of digital literacy

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Xav | 4,71 | 4,79 | 4,81 | 4,91 | 4,66 | 4,83 | 4,48 | 4,97 | 4,79 | 4,98 |
| R | 0,21 | 0,25 | 0,32 | 0,22 | 0,12 | 0,11 | 0,22 | 0,13 | 0,15 | 0,10 |
| σ | 0,022 | 0,015 | 0,021 | 0,013 | 0,023 | 0,031 | 0,023 | 0,012 | 0,022 | 0,011 |

รูปที่ 2.15 แสดงความคิดเห็นที่ตกลงกันของผู้เชี่ยวชาญซึ่งช่วยให้เราสามารถสรุปเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นได้

ที่มา: Poddubnaya et al., 2020, p. 316

จากการวิจัยของ Natalia และคณะ นี้ ผู้วิจัยเรื่องการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยเห็นว่าเป็นสิ่งที่ยืนยันได้ว่า

การใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้ที่ต้องใช้เทคนิคและมีเนื้อหาที่ซับซ้อนให้มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่สูงขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญ

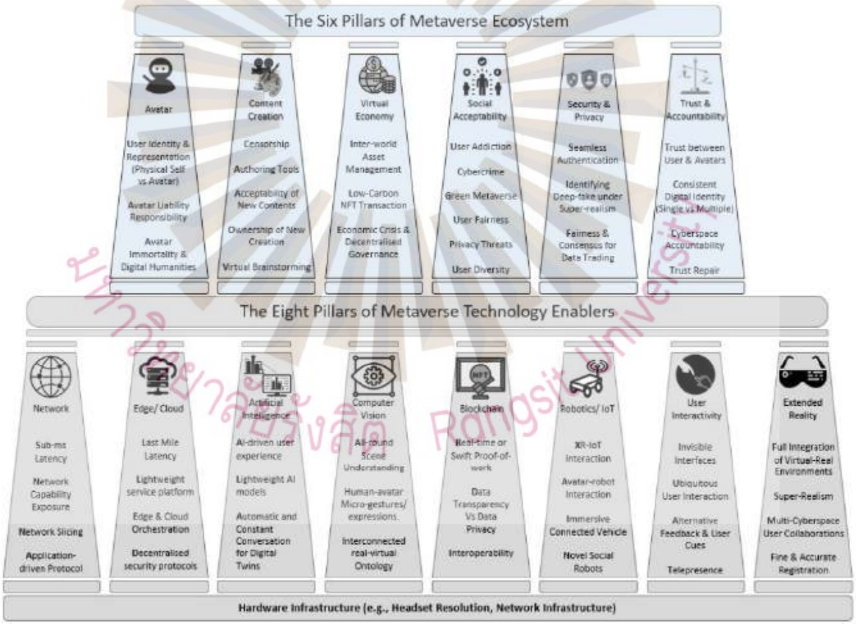
ซึ่งอาจนำเทคโนโลยี เมตาเวิร์ส มาช่วยในการเรียนรู้ด้าน Cyber Security ได้ และอาจจะช่วยให้เกิดความตระหนักรู้ ในเรื่องความปลอดภัยเมตาเวิร์สได้

การเรียนรู้ด้าน เมตาเวิร์ส ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ สมควรที่จะพัฒนาแหล่งการเรียนรู้นี้ใน เมตาเวิร์ส หรือไม่ อย่างไร

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

และจากการวิจัยนี้พบว่า จะอยู่ในส่วนของ โลกเสมือนจริง (Virtual Worlds) และเพิ่มสมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality) และควรบรรจุเป็นปัจจัยที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับความรู้ทางไซเบอร์ (Cyber Literacy) ในด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Privacy and Security) ต่อไป

Lee et al. (2021, p. 1) ได้ทำการวิจัย เรื่อง All One Needs to Know about Metaverse: A Complete Survey on Technological Singularity โดยได้ศึกษาเทคโนโลยีที่เปิดใช้งานในเมตาเวิร์ส 8 เทคโนโลยี ได้แก่ Extended Reality, User Interactivity (Human-Computer Interaction), Artificial Intelligence, Blockchain, Computer Vision, Edge and Cloud computing, และ Future Mobile Networks โดยเฉพาะเจาะจงลงไปในปัจจัยที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลางใน 6 ประการ ได้แก่ Avatar, Content Creation, Virtual Economy, Social Acceptability, Security and Privacy, and Trust and Accountability ดังแสดงในรูปที่ 2.16




รูปที่ 2.16 แสดงแผนงานสามขั้นตอนในการพัฒนาของเมตาเวิร์สในอนาคต สู่ความเป็นจริงเหนือความเป็นจริง กล่าวคือ แนวคิดเรื่องความเป็นคู่ และขั้นตอนสุดท้ายของการอยู่ร่วมกันของความเป็นจริงทางกายภาพและความจริงเสมือน ปัจจัยขับเคลื่อนเทคโนโลยีและตัวขับเคลื่อนระบบนิเวศช่วยให้บรรลุไซเบอร์สเปซที่ยั่งยืน เป็นอิสระ ถาวร เป็นหนึ่งเดียว และไม่มีที่สิ้นสุด

ที่มา: Lee et al., 2021, p. 44

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ในส่วนของความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Privacy and Security) เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีการกล่าวถึงไว้มากในการวิจัยนี้

พิจารณาประเด็นสำคัญสามประการในเรื่อง การยอมรับทางสังคม ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว ตลอดจนความไว้วางใจและความรับผิดชอบ

ผู้ใช้มีความคาดหวังว่า กิจกรรมของพวกเขาจะไม่มีความเสี่ยงที่เกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวและไม่มีภัยคุกคามด้านความปลอดภัย

เป็นไปได้หรือไม่ที่จะใช้ Blockchains เป็นระบบจัดเก็บข้อมูลแบบรวมศูนย์ เพื่อรับประกันการรักษาความปลอดภัยในเมตาเวิร์ส

กรณีของ Blockchains หากมีข้อผิดพลาดในโหนดหนึ่ง โหนดอื่น ๆ นับล้านสามารถอ้างอิงเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดได้ ดังนั้นการกระจายอำนาจและการรักษาความปลอดภัยจึงเป็นสองลักษณะเด่นที่ชัดเจนของ Blockchain

การรับรองความถูกต้องสามารถทำได้ผ่าน Blockchain ซึ่งรับประกันความปลอดภัยของข้อมูล

Data Sharing ใน Blockchains ข้อมูลจะถูกเข้ารหัสและย้ายไปยังโหนดที่ไม่ระบุตัวตนเพื่อการจัดเก็บ ช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้กับข้อมูล

Tamper-proof Mechanism การใช้กลไกป้องกันการเข้าถึงของบล็อคเชนเพื่อรับประกันความปลอดภัยของข้อมูลที่ใช้ร่วมกันและการใช้ Smart Contract และการควบคุมการเข้าถึงเพื่อติดตามพฤติกรรมการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ทั้งหมด

ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวมีความสำคัญสูงสุดสำหรับการจัดการข้อมูลในเมตาเวิร์ส

Blockchain เป็นแพลตฟอร์มข้อมูลที่มีความปลอดภัยสูงมาก ทำให้บริษัทต่าง ๆ สามารถแบ่งปันข้อมูลได้

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ปัจจุบันคลาวด์รวบรวมและค้นหาข้อมูลของผู้ใช้ปลายทางและที่ฝั่งผู้ให้บริการ ดังนั้นจึงมีความเสี่ยงร้ายแรงต่อการรั่วไหลของความเป็นส่วนตัว ในทางตรงกันข้าม Edge Computing จะเป็นทางออกที่ดีกว่าสำหรับทั้งความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวโดยอนุญาตให้มีการประมวลผลข้อมูล และการจัดเก็บที่ Edge

Solution (Train at the edge and aggregate at the cloud) สามารถเพิ่มความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของเมตาเวิร์ส

Edge Computing ต้องการนวัตกรรมการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลและกลไกการรักษาความเป็นส่วนตัวเพื่อรับประกันผลที่ได้

โดยสรุป Edge Computing เป็นโซลูชันที่มีแนวโน้มว่าจะเสริมโซลูชันระบบคลาวด์ในเมตาเวิร์ส โดยมันสามารถ 1) ลดเวลาแฝงที่มีของประสบการณ์ผู้ใช้ในเมตาเวิร์ส 2) ให้การโต้ตอบกับผู้ใช้หลายคนในพื้นที่แบบเรียลไทม์ด้วย Mobility Support ที่ดีขึ้น และ 3) ปรับปรุงความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์ส

ในหลาย ๆ สถานการณ์ ผู้ใช้ยอมรับผลของความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวโดยการเปรียบเทียบกับความเสี่ยงในด้านนี้ ที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์หรือบริการอัจฉริยะเหล่านี้ ตัวอย่างเช่น ตำแหน่ง GPS ใช้ในการค้นหาเพื่อนที่อยู่ใกล้เคียง ในกรณีของ VR ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการแสดงผลในเมตาเวิร์ส วิธีการใหม่ในการเปิดใช้สภาพแวดล้อมที่สมจริงยิ่งขึ้นนี้ (เช่น อุปกรณ์แบบสัมผัส อุปกรณ์สวมใส่เพื่อติดตามการเคลื่อนไหวของผู้ใช้อย่างละเอียด) สามารถเป็นภัยคุกคามผู้ใช้ในรูปแบบใหม่

เมตาเวิร์ส อาจถูกมองว่าเป็น Microcosmos ทางสังคมที่บุคคลที่ใช้เมตาเวิร์ส สามารถแสดงพฤติกรรมทางสังคมที่สมจริง ในระบบนิเวศนี้ การรับรู้ความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยของแต่ละบุคคลสามารถติดตามพฤติกรรมที่แท้จริง

เกี่ยวกับความเสี่ยงด้านความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยที่บุคคลอาจเผชิญเมื่อใช้เมตาเวิร์ส โดยทำการวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้ใช้ในเมตาเวิร์ส และความเสี่ยงที่พวกเขาอาจได้รับ เช่น การบุกรุกความเป็นส่วนตัวหรือการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และการโจมตีความเป็นส่วนตัวที่

บุคคลอาจประสบในเมตาเวิร์ส เช่น Deep-fakes และ Alternate Representations ประเมินได้ว่านักออกแบบและนักพัฒนาสามารถพัฒนาแนวทางที่มีจริยธรรมในเมตาเวิร์ส และปกป้องฝาแฝดดิจิทัลได้อย่างไร มุ่งเน้นไปที่ข้อมูลไบโอเมตริกซ์ที่อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ชุดหูฟัง VR และอุปกรณ์สวมใส่สามารถรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลได้เมื่อใช้เมตาเวิร์ส

ในเกมส์ผู้เล่นทำหลาย ๆ สิ่ง คล้ายใน เมตาเวิร์ส เหมือนเป็นชีวิตที่สอง ดังนั้นพฤติกรรมความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยจึงคล้ายกับของจริง ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น ผู้เล่นอาจประสบการกรรโชก การเฝ้าติดตาม หรือการดักฟังเมื่ออวาตาร์ของพวกเขาโต้ตอบกับอวาตาร์อื่น ๆ ในเมตาเวิร์ส

วิธีแก้ปัญหาความเป็นส่วนตัวและภัยคุกคามความปลอดภัยสามารถใช้อวตาร์หลายตัวและสำเนาความเป็นส่วนตัวในเมตาเวิร์ส, ผู้โจมตีสามารถสร้างอวาตาร์ที่ดูเหมือนเพื่อนของเหยื่อเพื่อหวังดึงข้อมูลส่วนบุคคลบางส่วน ในกรณีอื่น ๆ เช่น การทำร้ายร่างกายในโลกจริง (ในโลกเสมือนจริง)

บล็อคเชน Blockchain ใช้การพิสูจน์การทำงานโดยกลไกฉันทามติ ซึ่งกำหนดให้ผู้เข้าร่วมต้องพยายามไขปริศนาเพื่อรับประกันความปลอดภัยของข้อมูล อย่างไรก็ตาม กระบวนการตรวจสอบสำหรับข้อมูลที่เข้ารหัสนั้นไม่เร็วเท่ากับวิธีการทั่วไป

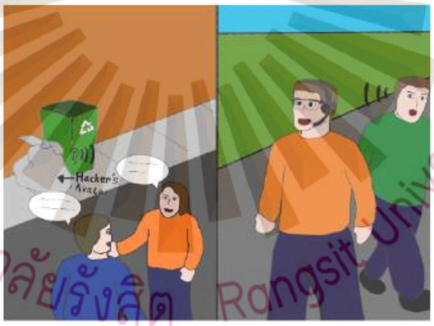
เกี่ยวกับความปลอดภัยในสภาพแวดล้อม Edge แบบกระจายที่เลเยอร์ต่าง ๆ แม้แต่อุปกรณ์ Edge ที่มีช่องโหว่เพียงเล็กน้อยก็อาจนำไปสู่ผลลัพธ์ที่เป็นอันตรายสำหรับระบบนิเวศของ Edge ทั้งหมด

บริการเมตาเวิร์สความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว สำหรับการรักษาความปลอดภัยทางกายภาพที่มีการแปลงเป็นดิจิทัลสูงจะต้องการให้ผู้ใช้ตรวจสอบตัวตนของตนบ่อยครั้งเมื่อเข้าถึงแอปพลิเคชันและบริการบางอย่างในเมตาเวิร์ส

นักวิจัยด้านความปลอดภัยจะพิจารณากลไกใหม่ ๆ เพื่อเปิดใช้งานทางเลือกในการตรวจสอบตัวตน เช่น การพิสูจน์ตัวตนด้วยไบโอเมตริกซ์ โดยรูปแบบการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อท่าทางของร่างกาย การจ้องมองด้วยตา เป็นต้น ดังนั้น การตรวจสอบสิทธิ์จะเกิดขึ้นกับการเดินทาง

แบบดิจิทัลในหลากหลายรูปแบบ บริบททางกายภาพ - สะดวกเหมือนเปิดประตู อย่างไรก็ตาม ระบบรับรองความถูกต้องดังกล่าวยังคงต้องการการปรับปรุงในหลายมิติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับความปลอดภัย ความแม่นยำในการตรวจจับและความเร็ว ตลอดจนการยอมรับอุปกรณ์

รูปที่ 2.17 แสดงให้เห็นการไหลของข้อมูลที่ไม่มีการควบคุมไปยังทุกกิจกรรมภายใต้เมตาเวิร์ส โลกดิจิทัลที่มี MR และข้อมูลผู้ใช้ถูกรวบรวมในกิจกรรมต่าง ๆ (ซ้าย) ต่อมาข้อมูลผู้ใช้จะถูกขายให้กับตัวแทนโฆษณาออนไลน์โดยไม่ได้รับความยินยอมจากผู้ใช้ล่วงหน้า (ขวา)
ที่มา: Lee et al., 2021, p. 37




รูปที่ 2.18 เมื่อเมตาเวิร์สถูกเปิดใช้งานด้วยเทคโนโลยีและเซ็นเซอร์จำนวนมาก โดยไม่คำนึงถึงโลกเสมือน (ซ้าย อวตารที่เป็นอันตรายเป็นการอำพราง) หรือรวมเข้ากับโลกทางกายภาพ (ขวา การโจมตีที่อยู่ติดกัน) จะถูกตรวจสอบ (หรือดักฟัง) ได้อย่างง่ายดายโดยผู้โจมตี
ที่มา: Lee et al., 2021, p. 39

จากการวิจัยของ Lee และคณะ นี้ ผู้วิจัยเรื่องการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยเห็นว่า เป็นข้อมูลและปัจจัยสำคัญ ในด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Privacy and Security) โดยมีมุมมองที

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สำคัญต่อไปนี้ ด้านพฤติกรรมความเป็นส่วนตัวในเมตาเวิร์ส (Privacy Behaviours in the Metaverse) และจริยธรรมการออกแบบ (Ethical Designs) เพื่อนำมาพัฒนาแบบจำลองด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวเมตาเวิร์สในประเทศไทยต่อไป

จากการวิจัยของ Jeon (2021, p.1) เรื่อง The Effects of User Experience-Based Design Innovativeness on User–Metaverse Platform Channel Relationships in South Korea ได้ทำการวิจัยเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของนวัตกรรมในเรื่อง ตัวตน (Identity), ความน่าดึงดูดใจ (Attractiveness), ความแปลกใหม่ (Novelty), การใช้งาน (Usability) และปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ที่มีต่อเมตาเวิร์ส (Metaverse Platform) รวมถึงความเกี่ยวข้องกับโลกเสมือนจริง (Virtual Worlds), โลกกระจก (Mirror Worlds), เพิ่มสมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality) และบันทึกตลอดชีวิต (Lifelogging) ผลของการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ความน่าดึงดูดใจ (Attractiveness) และปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ช่วยยกระดับตัวตนและความมุ่งมั่นของเมตาเวิร์สแพลตฟอร์ม และ ตัวตนของเมตาเวิร์สแพลตฟอร์มช่วยเพิ่มการเข้าร่วมทั้งใน โลกเสมือนจริง (Virtual Worlds), โลกกระจก (Mirror Worlds) จากการวิจัยนี้สังเกตุได้ว่า การพัฒนาเมตาเวิร์สแพลตฟอร์มนั้นมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ตามแนวคิดของเมตาเวิร์ส ทั้งสี่ด้านได้แก่ โลกเสมือนจริง (Virtual Worlds), โลกกระจก (Mirror Worlds), เพิ่มสมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality) และบันทึกตลอดชีวิต (Lifelogging)

Ning et al. (2021) ระบุว่ามีห้ามุมมองของ Metaverse ได้แก่ 1) Network infrastructure, 2) Management technology, 3) Basic common technology, 4) Virtual reality object connection, และ 5) Virtual reality convergence และยังได้นำเสนอธรรมชาติเชิงพื้นที่ของเมตาเวิร์ส ในด้าน Social และ Hyper

Skinner et al. (2006) กำหนดคำศัพท์ใหม่ชื่อ “ข้อมูลเมตา” เป็นข้อมูลเมตาที่มีข้อมูลส่วนบุคคลหรือข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนได้ และจัดประเภทเป็น Meta Privacy Risk

Leenes (2008) ทำการวิจัยเรื่อง Privacy Regulation in the Metaverse และได้ให้ข้อสรุปที่น่าสนใจไว้ว่า Second Life สามารถมองได้ว่าเป็นโลกเล็ก ๆ ทางสังคมที่คนปกติทั่วไปใช้ชีวิตทางสังคมและความต้องการทางสังคมพัฒนาขึ้น ความเป็นส่วนตัวเป็นหนึ่งในความต้องการนั้น เป็นความต้องการที่ดูเหมือนจะขัดแย้งกับลักษณะสำคัญของ Second Life นั่นคือ การมีปฏิสัมพันธ์ทาง

สังคม ความโปร่งใส และความเปิดกว้าง Second Life ดูเหมือนจะไม่ให้ความสำคัญกับความเป็นส่วนตัวมากนักในระดับสถาปัตยกรรม ดังนั้นจึงต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษกับรูปแบบการควบคุมอื่น ๆ สภาพแวดล้อมได้รับการออกแบบมาเพื่อรองรับการแบ่งปันข้อมูลและการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้อยู่อาศัยรายอื่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการกำกับดูแลได้เริ่มต้นขึ้น การปกครองภายในอาจนำไปสู่โครงสร้างการปกครองที่เป็นมาตรฐานมากขึ้น และอาจเสนอวิธีการให้ผู้อยู่อาศัยมีส่วนร่วมในการปกครอง (ประชาธิปไตย) และมีเครื่องมือสำหรับหน่วยงานกำกับดูแลที่เข้มแข็งมากขึ้น เช่น ตำรวจและระบบยุติธรรม สามารถเรียนรู้ได้มากมายจากทฤษฎีและการทดลองในโลกแห่งความเป็นจริงเกี่ยวกับรูปแบบการปกครอง และนโยบายที่แตกต่างกัน การคุ้มครองสิทธิขั้นพื้นฐานเช่นความเป็นส่วนตัวจะต้องได้รับการรับรองจากสังคมโดยรวม

Mufti, Niazi, Alshayeb, & Mahmood (2018) ได้ให้แนวคิดการพัฒนาแบบจำลอง Security Requirements Engineering Readiness ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในแรงผลักดันของการวิจัยนี้ ที่จะพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวเมตาเวิร์ส สำหรับผู้ใช้ในประเทศไทย

Yang, Zhao, Huang, & Zheng (2022) แสดงให้เห็นว่าแอพที่ขับเคลื่อนด้วยบล็อกเชนสำหรับงานในสำนักงาน โซเชียลเน็ตเวิร์ก ตลาด NFT การเงินของเกมส์ ฯลฯ นอกจากนี้ ยังยกตัวอย่างจริงของเกมส์ที่ใช้บล็อกเชนชื่อ “Axie Infinity” เกมส์ดังกล่าวอนุญาตให้ผู้เล่นฝากเงินจริงและแลกเปลี่ยนสินทรัพย์ได้ในเมตาเวิร์ส

Duan et al. (2021) ได้เสนอและพัฒนาต้นแบบเมตาเวิร์สใหม่ชื่อ CUHKSZ Metaverse โดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน พวกเขาแสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีบล็อกเชนจะก้าวไปสู่ยุคต่อไปของเมตาเวิร์ส

Lim et al. (2022) เสนอการวิจัยเกี่ยวกับการยอมรับเมตาเวิร์ส การวิจัยของพวกเขาแสดงให้เห็นองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ การสื่อสารและการสร้างเครือข่าย การคำนวณ และบล็อกเชน

Acquisti & Gross (2006) ทำวิจัยเชิงสำรวจเกี่ยวกับความกังวลเรื่องความเป็นส่วนตัวบน Facebook พวกเขาพบว่านักเรียนบางคนสามารถจัดการความเป็นส่วนตัวบน FB ได้ในขณะที่คนอื่นทำไม่ได้

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

Dionisio, Burns III, & Gilbert (2013) ระบุว่า เมตาเวิร์สสามารถสร้างงานเสมือนที่สมบูรณ์ชิ้นแรกได้ด้วยองค์ประกอบสี่ด้าน: ความสมจริงที่สมจริง ความแพร่หลายของการเข้าถึงและเอกลักษณ์ การทำงานร่วมกัน และความสามารถในการปรับขนาด

Irfan, Putra, & Ramdhani (2019) เสนอแบบจำลองความพร้อมสำหรับการนำไอทีไปใช้ในระดับอุดมศึกษา โมเดลของพวกเขาประกอบด้วยตัวแปรเจ็ดตัวและตัวบ่งชี้ 50 ตัว ข้อเสนอของการวิจัยของพวกเขาคือการค้นหาปัจจัยความสำเร็จของรูปแบบความพร้อมในการดำเนินโครงการด้านไอที

Sardjono (2019) นำเสนอวิธีการในการพัฒนา Readiness Model และสมการที่เกี่ยวข้อง Sebastian (2023) ได้นำเสนอ High Level of Metaverse Cybersecurity Risks, Controls, and Framework โดยได้ให้ความเสี่ยงทางไซเบอร์ที่สำคัญดังต่อไปนี้ 1) Data Privacy Issues 2) Access Risk 3) Blockchain based NFT, Crypto Currency Vulnerabilities 4) Platform/Application Code Vulnerabilities 5) Algorithmic Fairness 6) API/Sensor Security 7) Data Center/Cloud Security, and 8) Network Security สุดท้ายได้นำเสนอแผนควบคุมความเสี่ยง

## 2.3 กฎหมายไทยที่เกี่ยวข้อง และแนวกฎหมายสำหรับเมตาเวิร์ส (Thai Laws and Conceptual of Metaverse Laws)

รวบรวมรายการกฎหมายที่เกี่ยวข้องโดยพิจารณาจากประกาศของข้อกฎหมายหรือประกาศที่เกี่ยวข้องซึ่งถูกรวบรวมไว้โดยสำนักกฎหมาย ศูนย์กฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ETDA, 2021) รวมถึงพิจารณากฎหมายอื่น ๆ ที่อาจเกี่ยวข้องเพิ่มเติม โดยมีจำนวนกฎหมายที่รวบรวมทั้งสิ้น 39 รายการดังนี้

1) พระราชบัญญัติสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2562
2) พระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544
3) พระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2551
4) พระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2562

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

5) พระราชบัญญัติว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562

6) ประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แนวทางการจัดทำแนวนโยบาย (Certifcate Policy) และแนวปฏิบัติ (Certifcation Practice Statement) ของผู้ให้บริการออกใบรับรองอิเล็กทรอนิกส์ (Certifcation Authority) พ.ศ. 2552

7) ประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการในการจัดทำหรือแปลงเอกสารและข้อความให้อยู่ในรูปของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2553

8) ประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การรับรองสิงพิมพ์ออก พ.ศ. 2555

9) ประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หน่วยงานรับรองสิ่งพิมพ์ออก พ.ศ. 2555

10) ประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แนวทางการใช้บริการคลาวด์ พ.ศ. 2562

11) พระราชกฤษฎีกากำหนดประเภทธุรกรรมในทางแพ่งและพาณิชย์ที่ยกเว้นมิให้นำกฎหมายว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์มาใช้บังคับ พ.ศ. 2549

12) พระราชกฤษฎีกากำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการในการทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ภาครัฐ พ.ศ. 2549

13) ประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แนวนโยบายและแนวปฏิบัติในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยด้านสารสนเทศของหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2553 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม)

14) ประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แนวนโยบายและแนวปฏิบัติในการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2553

15) พระราชกฤษฎีกาว่าด้วยวิธีการแบบปลอดภัยในการทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2553

16) ประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ประเภทของธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ และหลักเกณฑ์การประเมินระดับผลกระทบของธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการแบบปลอดภัย พ.ศ. 2555

17) ประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มาตรฐานการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของระบบสารสนเทศตามวิธีการแบบปลอดภัย พ.ศ. 2555

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

18) ประกาศคณะกรรมการธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง รายชื่อหน่วยงานหรือองค์กร หรือส่วนงานของหน่วยงานหรือองค์กรที่ถือเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญของประเทศซึ่งต้องกระทำตามวิธีการแบบปลอดภัยในระดับเคร่งครัด พ.ศ. 2559

19) พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2560

20) พระราชบัญญัติสภาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2562

21) พระราชบัญญัติการบริหารงานและการให้บริการภาครัฐผ่านระบบดิจิทัล พ.ศ. 2562

22) พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560

23) พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550

24) กฎกระทรวงกำหนดแบบหนังสือแสดงการยึดหรืออายัดระบบคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2551

25) ประกาศกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง หลักเกณฑ์การเก็บรักษาข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการ พ.ศ. 2550

26) ประกาศกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง หลักเกณฑ์เกี่ยวกับคุณสมบัติของพนักงานเจ้าหน้าที่ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม)

27) ประกาศกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง กำหนดแบบบัตรประจำตัวพนักงานเจ้าหน้าที่ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550

28) ประกาศกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เรื่อง ลักษณะและวิธีการส่งและลักษณะและปริมาณของข้อมูลความถี่และวิธีการส่งซึ่งไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ผู้รับ พ.ศ. 2560

29) ประกาศกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เรื่อง หลักเกณฑ์ ระยะเวลาและวิธีการปฏิบัติสำหรับการระงับการทำให้แพร่หลายหรือลบข้อมูลคอมพิวเตอร์ของพนักงานเจ้าหน้าที่หรือผู้ให้บริการ พ.ศ. 2560

30) ประกาศกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการเปรียบเทียบตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 พ.ศ. 2560

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

31) ประกาศกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการกลั่นกรองข้อมูลคอมพิวเตอร์ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 พ.ศ. 2560

32) ประกาศกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เรื่อง ขั้นตอนการแจ้งเตือน การระงับการทำให้แพร่หลายของข้อมูลคอมพิวเตอร์และการนำข้อมูลคอมพิวเตอร์ออกจากระบบคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2560

33) ระเบียบ ว่าด้วยการจับ ควบคุม ค้น การทำสำนวนสอบสวนและดำเนินคดีกับผู้กระทำความผิดตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550

34) ระเบียบกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการสรรหากรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในคณะกรรมการกลั่นกรองข้อมูลคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2561

35) พระราชบัญญัติการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ พ.ศ. 2562

36) พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562

37) พระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

38) พระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2558 (ฉบับที่ 2 ฉบับที่ 3)

39) พระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2561 (ฉบับที่ 4)

สุมาพร (ศรีสุนทร) มานะสันต์ (2564) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส ไว้ว่า กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สแบ่งออกได้เป็น 5 หมวดด้วยกัน ได้แก่

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

### 2.3.1 กฎหมายที่กำหนดมาตรฐานทางเทคโนโลยีสำหรับ Metaverse platform

กล่าวคือ ในอนาคตบริษัทเทคโนโลยีต่าง ๆ จะสร้าง Metaverse Platform ขึ้นมาจำนวนมาก ซึ่งจะเกิดการเชื่อมโยงและทำงานร่วมกันระหว่างแพลตฟอร์ม ซึ่งอาจเปรียบได้กับการเดินทางระหว่างประเทศในโลกกายภาพ ซึ่งเมื่อมีการเดินทางข้ามผ่านเขตแดนระหว่างกัน ย่อมมีกฎเกณฑ์ร่วมกันบางประการเพื่อให้เกิดมาตรฐานด้านความมั่นคงและปลอดภัยอย่างไรก็ดี ในโลก Metaverse Platform ผู้ใช้งานย่อมมีความคาดหวังในการเชื่อมโยงอย่างไร้พรมแดนและไร้ขีดจำกัด ดังนั้น มาตรฐานทางด้านเทคโนโลยี อาจเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อให้บริษัทที่เป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรมมีแนวปฏิบัติบางประการร่วมกันเพื่อคุ้มครองผู้ใช้งาน

### 2.3.2 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรมผ่านบล็อกเชน คริปโทเคอร์เรนซี และ NFT

กล่าวคือ เมื่อต้องการทำธุรกรรมทางการเงินหรือโอนกรรมสิทธิ์ต่าง ๆ ในโลกเสมือน แน่นอนว่าเงินสดไม่สามารถใช้ได้ และการโอนเงินผ่านตัวกลางแบบดั้งเดิม (Mobile Banking) ก็ไม่น่าจะไปถึง ดังนั้น เงินดิจิทัลหรือคริปโทจะถูกใช้เพื่อถ่ายโอนมูลค่า และ NFT จะนำมาใช้เพื่อโอนกรรมสิทธิ์ สิทธิครอบครอง หรือเป็นตัวแทนของทรัพย์สินเสมือน (หรือที่เรียกว่า Virtual Asset เช่น ที่ดินในโลกเสมือน) เนื่องจากโดยสภาพ NFT ถูกสร้างมาใช้สำหรับแทนสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นการเฉพาะเจาะจง (ดังนั้น สิ่งของ ทรัพย์สินใด ๆ ในโลกเสมือนจึงมักถูกสร้างในรูปแบบ NFT) ซึ่งทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการของ Blockchain และ Smart Contract ที่เป็นกลไกไร้ตัวกลาง ดังนั้น ในโลก Metaverse การทำสัญญา เช่า/ซื้อ-ขาย/แลกเปลี่ยน/ครอบครองทรัพย์สิน การโอนกรรมสิทธิ์ การบังคับชำระหนี้ อาจอยู่ในรูปแบบของการทำ Tokenized หรือโทเคนดิจิทัลทั้งหมด นอกจากนี้ในอนาคตจะมี Decentralized Digital Asset หรือสินทรัพย์ดิจิทัลในรูปแบบใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยมีในปัจจุบันเกิดขึ้นอีกมากมาย

### 2.3.3 กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา

ในประเด็นนี้เชื่อว่าคงมีประเด็นอยู่ไม่น้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเด็นที่ว่า "ใครจะเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์" ในงานสร้างสรรค์บน Metaverse Platform กล่าวคือ โดยหลักการ บุคคลที่สร้างงานลิขสิทธิ์หรือผู้สร้างสรรค์ ต้องใช้ความคิด สติปัญญา ความสามารถในการสร้างผลงาน และกฎหมายก็ให้สิทธิ์และยอมรับในผลงานนั้น อย่างไรก็ดี ในโลก Metaverse ก็เป็นไปได้ว่างานสร้างสรรค์อาจไม่ได้ถูกสร้างจากมนุษย์ (Human Being) แต่กลับเป็นผลมาจากการปฏิบัติการของระบบคอมพิวเตอร์ ดังนั้น สิทธิจะเป็นของใคร กรณีเช่นนี้ ศาลในสหรัฐเคยปฏิเสธการจดทะเบียนสิทธิจากผลงานที่ไม่ได้สร้างโดยมนุษย์มาแล้ว โดยในคดีดังกล่าวงานสร้างสรรค์ถูกสร้างจากระบบปฏิบัติการของ AI

### 2.3.4 กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

ในโลกของ Metaverse ระบบต้องประมวลผล เก็บ ใช้ และวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพฤติกรรมจำนวนมาก เพื่อสร้างข้อมูลให้กับ Avatar หรือตัวละครจำลองของ User ผ่านกลไกการทำงานของอุปกรณ์ไม่ว่าจะเป็น Handsets และ AR ที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูล Sensitive Data รวมถึง Biometric

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

Data ของ User ได้อย่างหลากหลาย ในบางอุปกรณ์สามารถเรียนรู้พฤติกรรมและช่วย User ตัดสินใจในการใช้งานได้อีกด้วย (เนื่องจากอาจสามารถวิเคราะห์คลื่นสมองของ User ได้) ดังนั้น รูปแบบความยินยอมโดยชัดแจ้ง (Explicit Consent) คือ สิ่งที่ควรกำหนดไว้อย่างชัดเจนก่อนเข้าใช้งาน นอกจากนี้ด้วยสภาพที่ Metaverse Platform เป็นโลกไร้พรมแดน ประเด็นในเรื่องการโอนข้อมูลระหว่างประเทศ และข้อกำหนดเรื่อง Data Localization อาจมีประเด็นการตีความและปัญหาข้อกฎหมายพอสมควรในอนาคต

### 2.3.5 กฎหมายที่เกี่ยวกับการกระทำอันทุจริตหรือฉ้อโกง

ประเด็นนี้ กฎหมายที่เกี่ยวข้องจะบังคับใช้อย่างไร กล่าวคือ กระบวนการยุติธรรมในโลกกายภาพไปถึงหรือไม่ ใช้ศาลไหน กฎหมายของประเทศอะไร และจะนำสืบข้อมูลทั้งหมดอย่างไร ใครคือคู่กรณีที่แท้จริง Avatar หรือมนุษย์ ล้วนแล้วแต่เป็นประเด็นที่ท้าทายทั้งสิ้น

ท้ายที่สุด ประเด็นกฎหมายที่กล่าวมาทั้งหมดเป็นเพียงส่วนหนึ่งของข้อกฎหมายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตที่มนุษย์พยายามสร้างโลกอีกใบ เพื่อให้คู่ขนานกับโลกใบเดิม ซึ่งเมื่อวันนั้นมาถึงคงมีอีกหลายประเด็นในทางกฎหมายที่ท้าทายทั้งสำหรับผู้ใช้งาน บริษัทเทคโนโลยีและภาครัฐ

## 2.4 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

### 2.4.1 การสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ (e-Focus Group)

Urwongse (2019) รองศาสตราจารย์ ดร.ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช ได้ทำการวิจัย เรื่อง การสนทนากลุ่ม : เทคนิคการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพที่มีประสิทธิภาพ ได้ให้ข้อสรุปเรื่องการสนทนากลุ่มไว้ในการวิจัยว่า การสนทนากลุ่มเป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้รับความนิยมโดยเน้นการสนทนา อภิปราย ถกเถียง ของผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ ประเด็นหรือแนวคำถามในการสนทนาที่มีความชัดเจน มีการเรียบเรียงลำดับ และควรต้องมีคำถามนำ คำถามหลัก และคำถามเพื่อสรุป ผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วมสนทนากลุ่มควรต้องมีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องที่สนทนา ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มก็เช่นกันก็ต้องมีความรู้และมีประสบการณ์ในการเป็นผู้ดำเนินการสนทนากลุ่ม นอกจากนั้นต้องมีเจ้าหน้าที่อื่น ๆ ได้แก่ ผู้จดบันทึก บริการทั่วไป ตลอดจนมีอุปกรณ์ สถานที่ และการกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสม

คุณสมบัติของผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มที่ดี ต้องมีความสุภาพ จริงใจ ยืดหยุ่น และเคารพในผู้เข้าร่วมสนทนา สามารถแสดงบทบาทที่ทำให้การสนทนากลุ่มเป็นไปด้วยความราบรื่น ข้อจำกัดในการสนทนากลุ่มพบว่า การสนทนากลุ่มอาจใช้ไม่ได้กับประเด็นที่มีความอ่อนไหวหรือมีความเป็นส่วนตัวสูง ซึ่งหากดำเนินการไม่เหมาะสมแล้ว จะส่งผลให้การสนทนากลุ่มและผลการวิจัยไม่น่าเชื่อถือและอาจไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้

เนื่องจากการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยเป็นเรื่องใหม่ที่เกิดขึ้น จำเป็นต้องได้ข้อมูลความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้การวิจัยนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ การอภิปราย ถกเถียง ในภาพกว้างจึงมีความจำเป็น ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การสนทนากลุ่มในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนั้นจึงสมควรที่จะศึกษาในรายละเอียดในเรื่อง ประเภทของการสนทนากลุ่ม การเตรียมการจัดสนทนากลุ่ม แนวคำถามในการสนทนากลุ่ม การดำเนินการสนทนากลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ คุณลักษณะสำคัญในการเป็นผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการดำเนินการวิจัย โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

ประเภทของการสนทนากลุ่ม เก็จกนก เอื้อวงศ์ (2562) ได้ศึกษาและสรุปประเภทของการสนทนากลุ่มไว้ดังนี้

1) การสนทนากลุ่มแบบกลุ่มเดี่ยว (Single Focus Group) เป็นการสนทนากลุ่มที่มีการใช้อย่างแพร่หลายโดยนักวิจัยในสาขาต่าง ๆ โดยการสนทนากลุ่มแบบนี้จะเป็นการสนทนากลุ่มในประเด็นที่กำหนดของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดและคณะผู้อำนวยความสะดวกเป็นกลุ่มเดียว ในที่เดียวกัน

2) การสนทนากลุ่มแบบสองทาง (Two-way Focus Group) จะเป็นการสนทนากลุ่มโดยใช้กลุ่มสองกลุ่ม กลุ่มแรกผู้เชี่ยวชาญจะอภิปรายแลกเปลี่ยนในประเด็นที่กำหนด กลุ่มที่สองจะเป็นผู้สังเกตการสนทนาของกลุ่มแรก ซึ่งโดยปกติจะแยกห้องในการดำเนินการเป็นสองห้อง ห้องกลุ่มแรกจะไม่เห็นกลุ่มที่สอง แต่ห้องกลุ่มที่สองจะสามารถเห็นและได้ยินการสนทนาของกลุ่มแรกได้ ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อสรุปที่แตกต่างได้ การดำเนินการสนทนากลุมแบบสองทางนี้ จะต้องคำนึงถึงเรื่องจริยธรรมในคน ซึ่งควรเสนอขอการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมในคน และจัดทำเอกสารการให้การยินยอม (Consent Form) ด้วย

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

3) การสนทนากลุ่มแบบผู้ดำเนินการกลุ่ม 2 คน (Dual Moderator Focus Group) เป็นการสนทนากลุ่มที่มีผู้ดำเนินการสนทนากลุ่ม 2 คน ที่ทำงานร่วมกัน แต่มีบทบาทต่างกัน ใช้เพื่อให้เกิดความราบรื่นในการดำเนินการสนทนากลุ่ม

4) การสนทนากลุ่มแบบผู้ดำเนินการกลุ่ม 2 คนมีประเด็นโต้แย้งกัน (Dualling Moderator Focus Group) เป็นการดำเนินการสนทนากลุ่มโดยให้มีผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มซึ่งกำหนดบทบาทให้มีความเห็นโต้แย้งกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลในเชิงลึกมากขึ้น

5) การสนทนากลุ่มแบบผู้ดำเนินการกลุ่มมาจากผู้เข้าร่วมกลุ่ม (Respondent Moderator Focus Group) เป็นการสนทนากลุ่มที่ให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มคนใดคนหนึ่งมาเป็นผู้ดำเนินการสนทนากลุ่ม เพื่อให้ได้คำตอบที่หลากหลายและชัดเจนมากขึ้น

6) การสนทนากลุ่มแบบกลุ่มขนาดเล็ก (Mini Focus Group) ในกรณีที่มีข้อจำกัดในการสนทนากลุ่มในสถานการณ์ใด ๆ ผู้วิจัยอาจเลือกให้มีการสนทนากลุ่มเล็ก 2-5 คน โดยกลุ่มนั้น ๆ จะประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องนั้น ๆ

7) การสนทนากลุ่มแบบออนไลน์ (Online Focus Group) เป็นการสนทนากลุ่มปกติ แต่นำอินเทอร์เน็ตมาปรับใช้ในการสนทนากลุ่ม เช่น VDO Conference, Conference Call, Chat Room เป็นต้น

การเตรียมการจัดสนทนากลุ่ม เก็จกนก เอื้อวงศ์ (2562) ได้ศึกษาและสรุปการเตรียมการจัดสนทนากลุ่มไว้ดังนี้

1) การกำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่จะศึกษา ผู้วิจัยควรทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับประเด็นและตัวแปรที่ต้องการทำความเข้าใจ เพื่อนำมาสร้างแนวคำถามหรือกรอบคำถามในการสนทนากลุ่ม โดยมาเรียบเรียงประเด็นย่อยและจัดลำดับไว้ ประเด็นคำถามที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 3-6 ประเด็น

2) การกำนดคัดเลือกผู้เข้าร่วมสนทนาหรือผู้ให้ข้อมูล จะต้องเป็นผู้มีประสบการณ์หรือมีข้อมูลในประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการ และมีคุณสมบัติสำคัญที่คล้ายคลึงกัน ขนาดของกลุ่มจำนวน 7-8 คน ซึ่งเป็นขนาดของกลุ่มที่เหมาะสมที่สุด

3) การกำหนดบุคลากรในการจัดสนทนากลุ่ม ควรประกอบด้วย

3.1) ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่ม (Moderator) เป็นผู้ดำเนินการสนทนาให้เป็นไปตามประเด็นที่ตั้งไว้ ผู้ดำเนินการจะต้องรู้และมีความเข้าใจในประเด็นปัญหาวิจัย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิธีการควบคุมประเด็นในการสนทนา ผู้ที่จะมาทำหน้าที่นี้อาจเป็นผู้วิจัยเอง หรือ เลือก

ผู้ดำเนินการที่มีประสบการณ์มาทำหน้าที่นี้ เพื่อให้การดำเนินการสนทนากลุ่มเป็นไปด้วยความราบรื่นที่สุด

3.2) ผู้จดบันทึกคำสนทนา (Note Taker) เป็นผู้จดบันทึกการสนทนาโดยจดทุกคำพูด รวมถึงอากัปกิริยาท่าทางของผู้เข้าร่วมสนทนา รวมทั้งเขียนผังการนั่งด้วย

3.3) เจ้าหน้าที่บริการทั่วไป เป็นผู้คอยอำนวยความสะดวก บริการน้ำดื่ม ของว่าง บันทึกเทป และดูแลไม่ให้มีการรบกวน

4) การจัดเตรียมอุปกรณ์ในการบันทึกเสียง โดยจะต้องบันทึกไว้ตลอดการสนทนา และควรมีเครื่องบันทึก 2 เครื่อง ทำงานพร้อมกัน เพื่อลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น

5) การกำหนดสถานที่จัดสนทนากลุ่ม ควรเป็นสถานที่ที่ทุกคนรู้จัก มีความเป็นส่วนตัว เงียบ ไม่มีเสียงรบกวน อากาศถ่ายเทสะดวก และไม่ถูกรบกวนจากสิ่งต่าง ๆ

6) การจัดเตรียมของกำนัลหรือของที่ระลึกให้แก่ผู้เข้าร่วมสนทนา ควรมีการจัดเตรียมตามความเหมาะสม ซึ่งอาจเป็นของที่ระลึก ค่าตอบแทน ค่าพาหนะ เพื่อเป็นการแสดงความขอบคุณผู้เข้าร่วมสนทนา

7) การกำหนดระยะเวลาในการสนทนากลุ่ม ระยะเวลาในการสนทนากลุ่มไม่ควรเกิน 2 ชั่วโมง เพื่อไม่ให้เหนื่อยล้ามากเกินไป ระยะเวลามากหรือน้อยกว่านี้ให้พิจารณาจากปัจจัยอื่นร่วมด้วย เช่น อายุ ประเด็น ลักษณะของกลุ่ม เป็นต้น

แนวคำถามในการสนทนากลุ่ม เก็จกนก เอื้อวงศ์ (2562) กล่าวว่า แนวคำถามหรือประเด็นในการสนทนากลุ่มเป็นสิ่งสำคัญที่จะส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดสนทนากลุ่ม แนวคำถามจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยได้ศึกษาและสรุปแนวคำถามหรือประเด็นในการสนทนากลุ่มไว้ดังนี้

1) คำถามนำ เป็นคำถามเปิดกว้าง ๆ เพื่อให้ผู้เข้าร่วมรู้สึกสบาย ในช่วงเริ่มต้นสนทนา และนำไปสู่ประเด็นการวิจัยที่ต้องการคำตอบโดยตรง

2) คำถามหลัก จะเป็นคำถามที่สอดคล้องกับคำถามการวิจัย ประกอบด้วยคำถามหลัก (Main Questions) และคำถามรอง (Sub Questions) เพื่อขยายคำถามหลัก เพื่อให้ผู้เข้าร่วมสนทนาได้ขยายความหรือบอกเล่าในสิ่งที่มักไม่เปิดเผยง่าย ๆ

3) คำถามเพื่อการสรุป เป็นคำถามเพื่อตรวจสอบว่า มีประเด็นอะไรที่ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มอาจยังไม่มีโอกาสได้กล่าวถึง หรืออยากเติมเต็มข้อมูลที่มีความสำคัญในการสนทนากลุ่ม

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการสร้างแนวคำถามในการสนทนากลุ่มคือ ควรเป็นคำถามที่ตรงกับคำถามการวิจัย เป็นคำถามเปิดที่ง่าย ตรงไปตรงมา สามารถถามสมาชิกทุกคนได้ สมาชิกทุกคนสามารถให้ข้อมูลได้ แต่ละคำถามควรถามประเด็นเดียว และเป็นคำถามที่ไม่ทำให้รู้สึกถูกคุกคาม หรืออึดอัด และควรพิจารณาการใช้ภาษาให้เหมาะสมกับคุณลักษณะของสมาชิกในกลุ่ม ความรู้ และวัฒนธรรมด้วย

การดำเนินสนทนากลุมอย่างมีประสิทธิภาพ เก็จกนก เอื้อวงศ์ (2562) ได้ให้คำแนะนำในการดำเนินการสนทนากลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพไว้ดังนี้

1) ระยะก่อนเริ่มการสนทนากลุ่ม ผู้ดำเนินการสนทนาต้องมีข้อมูลพื้นฐานของผู้ร่วมสนทนา และศึกษาให้เข้าใจ

2) ระหว่างการสนทนากลุ่ม

2.1) ผู้ดำเนินการต้องเริ่มต้นในการสร้างสัมพันธภาพกับผู้ร่วมสนทนากลุ่ม และระหว่างผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มด้วยกันเอง เพื่อให้เกิดบรรยากาศที่ใกล้ชิด เป็นกันเอง อาจขอให้สมาชิกแนะนำตนเอง เป็นต้น

2.2) ผู้ดำเนินการ อธิบายถึงวัตถุประสงค์และขอบข่ายของการสนทนากลุ่ม ตลอดจนกระบวนการและวิธีการสนทนากลุ่ม การรักษาความลับ สิทธิ และสอบถามความสมัครใจในการร่วมสนทนา

2.3) การร่วมกันกำหนดและปฏิบัติตามกติกาในการสนทนา

2.4) การขออนุญาตบันทึกเทป

2.5) การเริ่มต้นการสนทนาด้วยคำถามนำ (Small Talk) เพื่อนำเข้าสู่เรื่องราวที่จะสนทนา และไม่ทำให้รู้สึกอึดอัด ควรเป็นประเด็นที่เชื่อมโยงไปสู่ประเด็นหลักได้

2.6) เมื่อเข้าสู่ประเด็นหลัก ผู้ดำเนินการจะขอให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มอภิปรายอย่างอิสระ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษา โดยใช้คำถามที่เตรียมไว้ ทั้งคำถามหลัก คำถามรอง และไม่เป็นการชี้นำ ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มอาจใช้กลยุทธ์การอำนวนการสนทนากลุ่มในการกระตุ้น เพื่อให้เกิดการแสดงออกอย่างเปิดเผย สุภาพ และลดข้อขัดแย้งระหว่างการสนทนา

2.7) ในกรณีที่เกิดความขัดแย้ง ผู้ดำเนินการควรเตรียมวิธีการที่จะจัดการกับความขัดแย้งนั้น ๆ ควบคุมหรือตัดประเด็นที่จะก่อให้เกิดความขัดแย้ง ให้โอกาสสมาชิกในการแสดงความคิดเห็นอย่างเปิดเผย

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

2.8) ผู้ดำเนินการต้องไม่แสดงตัวเป็นผู้รู้ในประเด็นที่สนทนา ไม่เข้าไปแก้ไขความรู้ความเข้าใจ และควรปฏิเสธการออกความคิดเห็นอย่างสุภาพ

2.9) ผู้ดำเนินการควรใช้การตั้งประเด็นเพื่อให้เกิดการโต้เถียง อภิปรายอย่างกว้างขวาง ประเด็นคำถามอาจมีการปรับประเด็นหรือหัวข้อใหม่ได้

3) ระยะการจบการสนทนากลุ่ม ผู้ดำเนินการสนทนาใช้คำถามเพื่อการสรุปการสนทนา กล่าวขอบคุณ มอบของที่ระลึก และขอความอนุเคราะห์ในการเข้าร่วมสนทนาอีกครั้ง หากผู้วิจัยพิจารณาว่าจำเป็นต้องมีการนัดหมายเพิ่มเติม

คุณลักษณะสำคัญในการเป็นผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มที่มีประสิทธิภาพ เก็จกนก เอื้อวงศ์ (2562) ได้ศึกษาเรื่องคุณลักษณะสำคัญในการเป็นผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มที่มีประสิทธิภาพและแสดงไว้ในการวิจัยไว้ดังนี้

1) ต้องมีความคุ้นเคยกับเรื่องหรือประเด็นในการสนทนา หรือมีความรู้ประสบการณ์ หรือทำความเข้าใจในประเด็นที่จะสนทนาเป็นอย่างดี

2) เป็นบุคคลที่มีความสุภาพ จริงใจ ยืดหยุ่น มีความละเอียดอ่อนและคำนึงถึงความอ่อนไหวทางวัฒนธรรม

3) เป็นบุคคลที่เคารพและให้เกียรติผู้เข้าร่วมสนทนา ไม่ผูกขาดการพูด

4) เป็นบุคคลที่เป็นอิสระจากอัคติทั้งหลาย เป็นกลาง และ ไม่ชี้นำความคิด

5) เป็นผู้เอื้ออำนวยในการนำกลุ่มมีทักษะเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม รู้วิธีการจัดการกลุ่มในสถานการณ์ต่าง ๆ

6) เป็นผู้มีทักษะในการใช้คำถามที่ควรเป็นคำถามเปิด มีความชัดเจน ตรงประเด็นและมีเทคนิคในการใช้คำถามในรูปแบบต่าง ๆ

7) มีความสามารถด้านภาษาที่ใช้ในการสนทนากลุ่ม เพราะการสนทนากลุ่มไม่สามารถดำเนินการได้โดยผ่านล่าม

ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่ม มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของการสนทนากลุ่ม เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของการสนทนากลุ่มและการวิจัย

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

**2.4.2 การวิเคราะห์โดยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเครือ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process)**

Thongchai (2012) Fuzzy Logic (FL) คือ วิธีการออกแบบให้คอมพิวเตอร์สามารถใช้เหตุผลที่คล้ายคลึงกับวิธีการให้เหตุผลของมนุษย์ สำหรับการประกอบการตัดสินใจที่ไม่ใช่ YES หรือ NO โดยปกติคอมพิวเตอร์จะส่งกลับคำตอบที่เป็น True กับ False และมนุษย์ก็จะมีคำตอบที่ชัดเจนคือ Yes กับ No แต่อาจแสดงในรูปของค่าระดับ เช่น น้อย ปานกลาง มาก เรียกว่า "Linguistic Value" เป็นต้น

**2.4.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA)**

อภิญญา อิงอาจ (2565) ได้แนะนำแนวทางและขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลองสมการโครงสร้างตามแนวทางสี่ขั้นตอนของ Mulaik และ Millsap ในส่วนของขั้นตอนแรก การวิเคราะห์แบบจำลองไร้ข้อจำกัด (The Unrestricted Model) หรือการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis : EFA) เพื่อใช้สำหรับการกำหนดองค์ประกอบ (Factors) หรือตัวแปรแฝง (Latent Variables) ที่เข้ากันได้ดีกับความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรสังเกตได้ต่าง ๆ ซึ่งควรใช้ข้อมูลตัวอย่างคนละชุดกับข้อมูลตัวอย่างจริงเพื่อค้นหาจำนวนและประเภทของตัวแปรแฝงในแบบจำลองที่เป็นไปได้ก่อนและหลังจากนั้นจึงใช้ข้อมูลตัวอย่างจริงเพื่อยืนยันและทดสอบแบบจำลอง

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) ด้วยวิธีสกัดองค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis) และหมุนแกนองค์ประกอบตั้งฉากด้วยวิธีแวริแมกซ์ (Varimax) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบน้อยกว่า 0.4 หรือมี Cross loading มากกว่า 1 องค์ประกอบจะถูกตัดทิ้ง และตัวบ่งชี้ที่ยังคงอยู่ในแบบจำลองต้องมีค่าไอแกน (Eigen Value) มากกว่า 1.0 (Hair, Black, Babin, Anderson, & Tatham, 2006; Rangsungnoen, 2011; อภิญญา อิงอาจ, 2565)

การตรวจสอบการแจกแจงปกติและค่าผิดปกติ (Assessment of Normality and Outliers) เป็นความจำเป็นของการวิเคราะห์ CB SEM ทั้งนี้เนื่องด้วยการประมาณพารามิเตอร์ด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood) โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นว่า ข้อมูลของตัวแปรสังเกตได้จะต้องมีการแจกแจงปกติเชิงพหุ (Multivariate Normality) ในทางปฏิบัติมีหลายวิธีการ เช่น วิธีการ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ทดสอบด้วยหารพล็อตกราฟ Q-Q Plot และ P-P Plot วิธีการทดสอบที่ใช้ความเบ้ (Skewness) และความโด่ง (Kurtosis) เป็นต้น (อภิญญา อิงอาจ, 2565)

### 2.4.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญในการตรวจสอบผลการวิจัย เพื่อยืนยันความกลุมกลืนของข้อมลเชิงประจักษ์ต่อแบบจำลอง โดยมีหลักการในการพิจารณาความกลมกลืนดังนี้ (Rangsungnoen, 2011; อภิญญา อิงอาจ, 2565)

2.4.3.1 ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Chi-Square Statistics: $\chi$ 2 /df) เนื่องจากค่าสถิติไค-สแควร์ จะมีความอ่อนไหวกับการวิเคราะห์ที่ใช้จำนวนตัวอย่างมาก จึงนิยมพิจารณาจากค่าสัดส่วนระหว่างไคสแควร์และค่าองศาอิสระ ($\chi$ 2 /df) มาประกอบการพิจารณาความสอดคล้องของโมเดล โดย เกณฑ์ในการพิจารณาคือ $\chi$ 2 /df $\leq$ 3.00 โมเดลจึงจะยอมรับได้

2.4.3.2 ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) เป็นค่าที่บอกถึงความไม่สอดคล้องของโมเดลที่ สร้างขึ้นกับเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของประชากร ค่า RMSEA ควรน้อยกว่า 0.08 ถึงจะแสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกัน

2.4.3.3 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness of Fit Index: GFI) ซึ่งเป็นค่าที่แสดง สัดส่วนของค่า Observed Covariance ที่สามารถอธิบายได้โดยค่า Covariance ของโมเดล ดัชนีGFI จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูล เชิงประจักษ์มากที่สุด ดังนั้น ค่า GFI ควรมีค่าสูงกกว่า 0.90 จึงจะเป็นค่าที่ยอมรับได้ (GFI $\geq$ 0.90)

2.4.3.4 ค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพันธ์ (Comparative of Fit Index: CFI) เป็นค่าเปรียบเทียบสัดส่วนที่ปรับให้ดีขึ้นควรมีค่าสูงกว่า 0.90 (CFI $\geq$ 0.90) จึงจะถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

2.4.3.5 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (Root Mean Squared Residual: RMR) แสดงขนาดของเศษส่วนที่เหลือโดยเฉลี่ยจากการเปรียบเทียบระดับความกลมกลืนของโมเดลตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยควรมีค่าน้อยกว่า 0.08 (SRMR $\leq$ 0.08)

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

2.4.3.6 ดัชนีที่แสดงการยอมรับของโมเดล (Tucker-Lewis Index: TLI) จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าเกิดความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนั้น ค่า TLI ควรมีค่าสูงกว่า 0.90 (TLI$\geq$ 0.90)

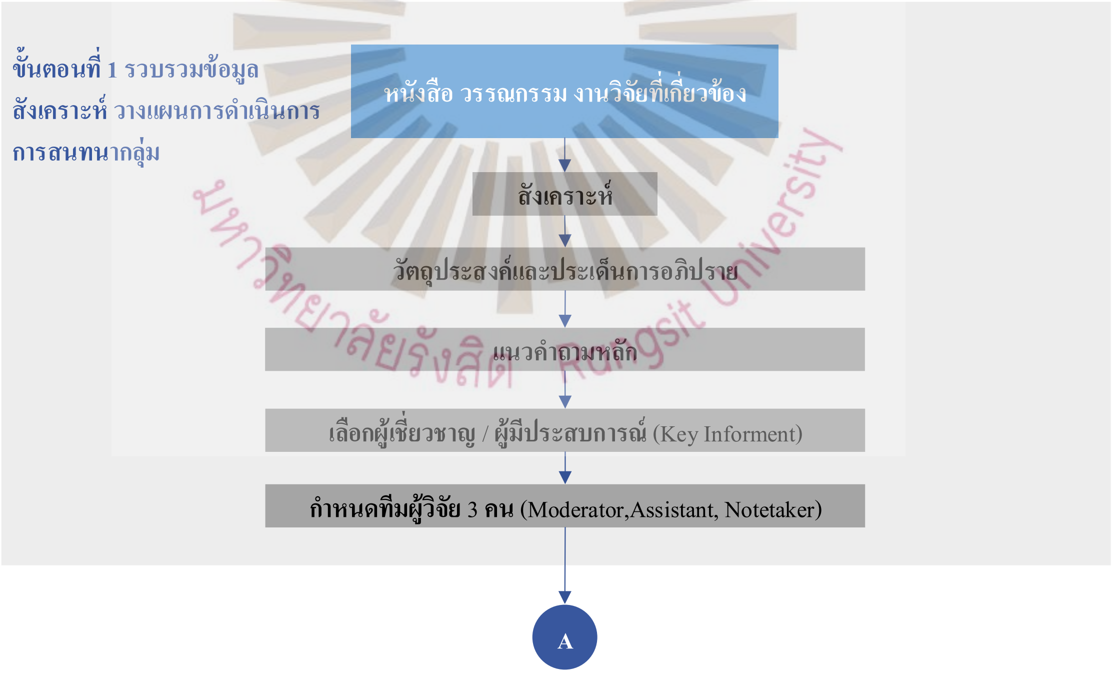
2.4.3.7 ค่าดัชนีความสอดคล้องที่เพิ่มขึ้น (Incremental Fit Index: IFI) จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ค่าที่สูงกว่า 0.90 แสดงถึงโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ยิ่งเข้าใกล้ 1 จะบ่งบอกว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูล

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

# บทที่ 3

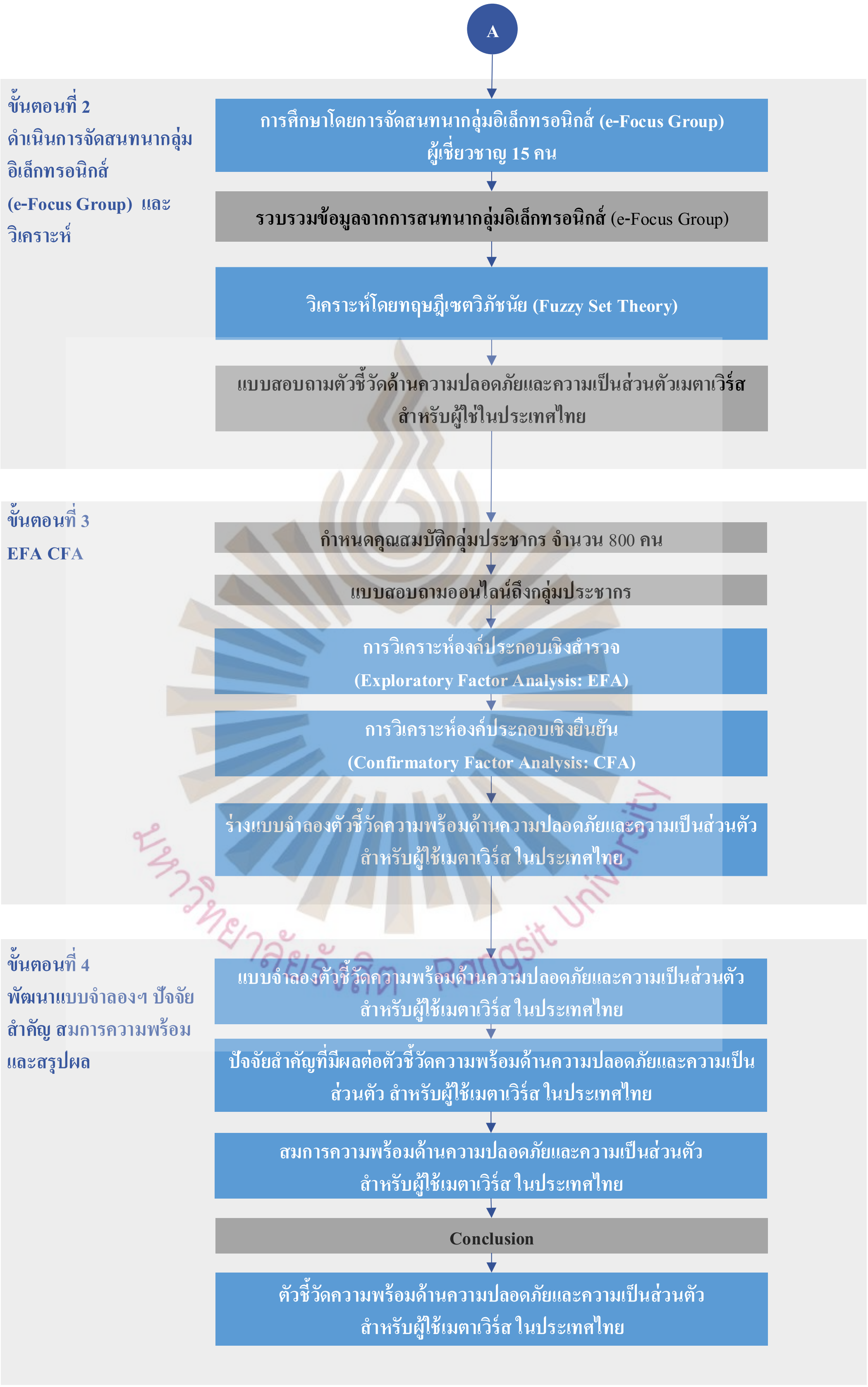
# ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mix Methodology) ที่มีการเก็บข้อมูลหรือวิเคราะห์ข้อมูลทั้งที่เป็นเชิงคุณภาพ และ เชิงปริมาณ เรื่องการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย โดยการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย และ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ในบทนี้ผู้วิจัยได้เขียนวิธีดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้




รูปที่ 3.1 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University




รูปที่ 3.1 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย (ต่อ)

ขั้นตอนที่ 1 รวบรวมข้อมูลวางแผนการดำเนินการ เป็นการดำเนินการเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย โดยดำเนินการรวบรวมและสังเคราะห์ข้อมูลจาก หนังสือ วรรณกรรม และ การวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวของปัจจัยในด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว จากสี่องค์ประกอบหลักได้แก่ โลกเสมือนจริง (Virtual Worlds), โลกกระจก (Mirror Worlds), เพิ่มสมรรถนะความเป็นจริง (Augmented Reality) และ บันทึกตลอดชีวิต (Lifelogging) ออกแบบและร่างวัตถุประสงค์และประเด็นการอภิปราย แนวคำถามหลัก กำหนดกลุ่มผู้วิจัยและบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ ในการดำเนินรายการการสนทนากลุ่ม คัดเลือกและเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญเพื่อเข้าร่วมสนทนากลุ่มจำนวน 15 ท่าน กำหนดนัดหมายการทำสนทนากลุ่มและจัดเตรียมเอกสาร ข้อมูล เครื่องมือ วิธีการ เพื่อให้การดำเนินการสนทนากลุ่มเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการจัดสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ (e-Focus Group) เป็นการดำเนินการเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย เมื่อถึงกำหนดนัดหมายดำเนินการจัดสนทนากลุ่มตามที่ได้วางแผนไว้ ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom โดยให้การดำเนินรายการและการบันทึกข้อมูลเป็นไปตามหลักวิชาการที่เกี่ยวข้องในการจัดสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้เกิดบรรยากาศที่ดีในการสนทนากลุ่ม และได้ข้อมูลครบถ้วนตามวัตถุประสงค์สามารถนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปได้ การจัดเก็บข้อมูลจากการดำเนินการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์จะต้องจัดเก็บต้นฉบับ พร้อมทำสำเนาไว้อีกหนึ่งชุด เพื่อนำมาใช้ได้กรณีข้อมูลเกิดการเสียหายในระหว่างขั้นตอนอื่น ๆ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

เมื่อได้ข้อมูลจากการดำเนินการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดเตรียมให้พร้อมสำหรับการวิเคราะห์โดยต้องระมัดระวังไม่ให้ข้อมูลเกิดการเสียหายขณะเตรียมการวิเคราะห์ นำมาสังเคราะห์เพื่อให้ได้ร่างแบบสอบถามการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย เพื่อส่งให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 15 คน ยืนยันความเหมาะสมของข้อคำถามกลับมา เมื่อได้ข้อมูลการยืนยันกลับมาแล้ว จึงดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวัดฉันทามติด้วยทฤษฎีเซตวิภัชนัย (Fuzzy Set Theory) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ เพื่อรับประกันได้ว่าการวิเคราะห์จะมีความถูกต้อง ครบถ้วนในทุกประเด็น นำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาจัดทำ แบบสอบถามการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความ

มั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย เพื่อจัดส่งให้กลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 EFA CFA เป็นการดำเนินการเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย โดยดำเนินการนำ แบบสอบถามปลายปิด Likert scale 7 ระดับ เรื่องการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ลงใน Google Form เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามที่ง่ายและสะดวกรวดเร็วเหมาะสมกับสถานการณ์ เมื่อจัดเตรียมครบถ้วนแล้ว จึงดำเนินการนำส่งเผยแพร่ Link ของ Google Form ไปยังกลุ่มประชากรในประเทศไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 800 คน โดยกำหนดเวลาการเก็บข้อมูลไม่เกิน 3 เดือน หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาจัดเตรียมให้พร้อมสำหรับการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ นำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาหาข้อสรุป และดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 พัฒนาแบบจำลอง ปัจจัยสำคัญ สมการความพร้อม และสรุปผล เป็นการดำเนินการเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย และ เพื่อให้ได้สมการในการหาคะแนนความพร้อม และ การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ของ ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย โดยดำเนินการนำผลที่ได้ในขั้นตอนที่ 3 มาพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย คำนวณหาปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวเมตาเวิร์สสำหรับผู้ใช้ในประเทศไทย และเขียนสมการคะแนนความพร้อม และ การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ของ ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย นำผลการวิเคราะห์วิจัยที่ได้มาสรุปผลแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย เพื่อเผยแพร่ต่อไป

## 3.1 การพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

ในขั้นตอนการวิจัยที่ 1 และ ขั้นตอนการวิจัยที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวม หนังสือ วรรณกรรม และ การวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อดำเนินการทบทวนและสรุปประเด็นหลักในการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย โดยมีรายการเอกสารที่เกี่ยวข้อง จำนวน 44 รายการ

ตารางที่ 3.1 รายการเอกสารและแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

| ลำดับที่ | วรรณกรรม |
|---|---|
| 1 | สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ. (2560). ยุทธศาสตร์การรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ พ.ศ.2560-2564. |
| 2 | สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ. (2562). คณะกรรมการ คณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ (กมช.). |
| 3 | สุมาพร (ศรีสุนทร) มานะสันต์. (2564). Metaverse กฎหมายและอนาคตในโลกคู่ขนาน. |
| 4 | อนุสรณ์ ธรรมใจ. (2564). Metaverse Economy โอกาสทางเศรษฐกิจโลกจริง-โลกเสมือน. |
| 5 | อภิญญา อิงอาจ. (2565). หลักการ ทฤษฎี และแนวปฏิบัติ: การพัฒนาแบบจำลองสมการโครงสร้าง. |
| 6 | Acquisti, A., & Gross, R. (2006). Imagined communities: awareness, information sharing, and privacy on the facebook. |
| 7 | Axie infinity. (2021). Play to earn. Retrieved from https://axieinfinity.com/, December 16, 2021. |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 3.1 รายการเอกสารและแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (ต่อ)

| ลำดับที่ | วรรณกรรม |
|---|---|
| 8 | Axieinfinity. (2021). Play to earn. |
| 9 | Chimmanee, K., & Jantavongso, S. (2021). Practical mobile network planning and optimization for Thai smart cities: Towards a more inclusive globalization. |
| 10 | Grider, D., & Maximo, M. (2021). The metaverse: Web3.0 virtual cloud economies. |
| 11 | Dionisio, J. D. N., Burns III, W. G., & Gilbert, R. (2013). 3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities. |
| 12 | Duan, H., Li, J., Fan, S., Lin, Z., Wu, X., & Cai, W. (2021). Metaverse for social good: A university campus prototype. |
| 13 | Electronic Transactions Development Agency (ETDA). (2021). ICT Law Center. |
| 14 | Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C., & Strahan, E. J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. |
| 15 | Geospatial World. (2020). Digital Twin [Video file]. |
| 16 | GoogleMap. (2023). โลกกระจก. |
| 17 | Hair, J., Black, W., Babin, B., Anderson, R., & Tatham, R. (2006). Multivariate Data Analysis (6th ed.). |
| 18 | International Telecommunication Union. (2017). Global Cybersecurity Index. |
| 19 | Irfan, M., Putra, S. J., & Ramdhani, M. A. (2019). The readiness model of information technology implementation among universities in Indonesia. |
| 20 | JEON, J.-E. (2021). The Effects of User Experience-Based Design Innovativeness on User–Metaverse Platform Channel Relationships in South Korea. |
| 21 | Jin, K. (2021). A Study on the Development of Information Protection Education Contents in the Maritime Using Metaverse. |
| 22 | Kim, J. L. N. (2018). Virtual world, defined from a technological perspective and applied to video games, mixed reality, and the Metaverse. |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 3.1 รายการเอกสารและแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (ต่อ)

| ลำดับที่ | วรรณกรรม |
|---|---|
| 23 | Kim, J. W., Lim, J. H., Moon, S. M., & Jang, B. (2019). Collecting Health Lifelog Data from Smartwatch Users in a Privacy-Preserving Manner. |
| 24 | Lee, L.-H., Braud, T., Zhou, P., Wang, L., Xu, D., Lin, L., . . . Hui, P. (2021). All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda. |
| 25 | Leenes, R. E. (2008). Privacy in the metaverse: Regulating a complex social construct in a virtual world. |
| 26 | Leenes, R. E. (2009). Privacy regulation in the metaverse. |
| 27 | Lim, W. Y. B., Xiong, Z., Niyato, D., Cao, X., Miao, C., Sun, S., & Yang, Q. (2022). *Realizing the metaverse with edge intelligence: A match made in heaven*. |
| 28 | Loespradit, J. (2021). *Metaverse Metaverse ในอดีต-ปัจจุบัน และอนาคตของ เมตะเวิร์ส คืออะไร*. |
| 29 | Hernández, M. H., Cruz, L. A. B., & Peña, S. O. (2022). Technology and Innovation in Organizations Using Fuzzy Systems. |
| 30 | Metaverseroadmap. (2016). *A Cross-Industry Public Foresight Project*. |
| 31 | Mrwhoosetheboss. (2021, 13 November). The Metaverse could be a problem [Video file]. |
| 32 | Muangtum, N. (2022). *สรุป 52 Insight สำคัญจาก Thailand Digital Stat 2022 ของ We Are Social*. |
| 33 | Mufti, Y., Niazi, M., Alshayeb, M., & Mahmood, S. (2018). A Readiness Model for Security Requirements Engineering. |
| 34 | Ning, H., Wang, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F., . . . Daneshmand, M. (2021). *A survey on metaverse: the state-of-the-art, technologies, applications, and challenges*. |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 3.1 รายการเอกสารและแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (ต่อ)

| ลำดับที่ | วรรณกรรม |
|---|---|
| 35 | Poddubnaya, N., Kulikova, T., Ardeeva, A., & Alekseeva, P. (2020). Formation of Digital Literacy of Students by Means of Virtual and Augmented Reality Technologies. |
| 36 | Radoff, J. (2021). *The Metaverse Value-Chain. Building the Metaverse*. |
| 37 | Rangsungnoen, G. (2011). *Statistical Analysis of Computer Data for Research*. |
| 38 | Sardjono, W. (2019). Readiness Model of Knowledge Management Systems Implementation at the Higher Education. |
| 39 | Sebastian, G. (2023). A Descriptive Study on Metaverse: Cybersecurity Risks, Controls, and Regulatory Framework. |
| 40 | Skinner, G., Han, S., & Chang, E. (2006). Defining and Protecting Meta Privacy: A New Conceptual Framework Within Information Privacy. |
| 41 | SteamPower. (2023). *Apex Legends™*. |
| 42 | Techsauce, K. (2021). *Metaverse Metaverse คืออะไร ประกอบด้วยเทคโนโลยีอะไรบ้าง เกี่ยวข้องอย่างไรกับ Cryptocurrency ภายใน 5 นาที*. |
| 43 | Thongchai, P. (2012). Development of criteria for selection of research consultants. |
| 44 | Trimi, S., Lee, S., & Kang, M. (2011). Innovation and imitation effects in Metaverse service adoption. |
| 45 | Williams, B., Onsman, A., & Brown, T. (2022). Exploratory factor analysis: A five-step guide for novices. |
| 46 | Yang, Q., Zhao, Y., Huang, H., & Zheng, Z. (2022). *Fusing blockchain and AI with metaverse: A survey*. |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

**3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

ในการดำเนินการสนทนากลุ่มสำหรับการวิจัยในครั้งนี้มีประชากรในการวิจัยที่เกี่ยวข้องและมีผลต่อการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลอยู่หลายฝ่าย โดยผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

3.1.1.1 กลุ่มที่ 1 กรรมการโดยตำแหน่งหรือกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ในคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ (กมช.) “National Cyber Security Committee - NCSC” จากสำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ (สกมช.) “National Cyber Security Agency – NCSA” จำนวน 2 ท่าน

3.1.1.2 กลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาคเอกชน โดยเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์หรือปฏิบัติงานด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ ภาคเอกชนและ มีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 2 ปี จำนวน 4 ท่าน

3.1.1.3 กลุ่มที่ 3 อาจารย์มหาวิทยาลัย / ผู้เชี่ยวชาญ โดย เป็นอาจารย์ประจำมหาวิทยาลัย หรือผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์การพิสูจน์หลักฐานทางดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับความจริงเสมือน และมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 2 ปี จำนวน 5 ท่าน

3.1.1.4 กลุ่มที่ 4 ผู้เชี่ยวชาญผู้ประกอบการเมตาเวิร์ส โดยเป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาการประกอบธุรกิจที่เกี่ยวกับเมตาเวิร์สในประเทศไทยจำนวน 4 ท่าน

**3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้เป็นการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ (e-Focus Group) เป็นการรวบรวมข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน Zoom ที่มีการวางแผนอย่างรอบคอบที่จะเชิญผู้เกี่ยวข้องหรือผู้ให้ข้อมูลที่เหมาะสม และเตรียมคำถามนำ คำถามหลัก คำถามเพื่อการสรุป ในการสนทนาเพื่อให้ได้คำตอบในการวิจัย โดยจะต้องมีผู้ดำเนินการที่รับผิดชอบในการดูแลให้กลุ่มได้สนทนาตรงประเด็นที่กำหนดไว้ โดยกำหนดประเด็นคำถามเพื่อใช้

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สอบถามความคิดเห็นด้วยการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ (e-Focus Group) กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 15 คน

การเตรียมการจัดสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ โดยการกำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่จะศึกษา ผู้วิจัยควรทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับประเด็นและตัวแปรที่ต้องการทำความเข้าใจ เพื่อนำมาสร้างแนวคำถามหรือกรอบคำถามในการสนทนากลุ่ม โดยมาเรียบเรียงประเด็นย่อยและจัดลำดับไว้ ประเด็นคำถามที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 3-6 ประเด็น กำหนดคัดเลือกผู้เข้าร่วมสนทนาหรือผู้ให้ข้อมูล จะต้องเป็นผู้มีประสบการณ์หรือมีข้อมูลในประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการ และมีคุณสมบัติสำคัญที่คล้ายคลึงกัน ขนาดของกลุ่มจำนวน 7-8 คน ซึ่งเป็นขนาดของกลุ่มที่เหมาะสมที่สุด กำหนดบุคลากรในการจัดสนทนากลุ่ม ควรประกอบด้วย ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่ม (Moderator) เป็นผู้ดำเนินการสนทนาให้เป็นไปตามประเด็นที่ตั้งไว้ ผู้ดำเนินการจะต้องรู้และมีความเข้าใจในประเด็นปัญหาวิจัย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิธีการควบคุมประเด็นในการสนทนา ผู้ที่จะมาทำหน้าที่นี้อาจเป็นผู้วิจัยเอง หรือเลือกผู้ดำเนินการที่มีประสบการณ์มาทำหน้าที่นี้ เพื่อให้การดำเนินการสนทนากลุ่มเป็นไปด้วยความราบรื่นที่สุด ผู้จดบันทึกคำสนทนา (Note Taker) เป็นผู้จดบันทึกการสนทนาโดยจดทุกคำพูด รวมถึงอากัปกิริยาท่าทางของผู้เข้าร่วมสนทนา รวมทั้งเขียนผังการนั่งด้วย 3)เจ้าหน้าที่บริการทั่วไป เป็นผู้คอยอำนวยความสะดวก บริการน้ำดื่ม ของว่าง บันทึกเทป และดูแลไม่ให้มีการรบกวน จัดเตรียมอุปกรณ์ในการบันทึกเสียง โดยจะต้องบันทึกไว้ตลอดการสนทนา และควรมีเครื่องบันทึก 2 เครื่องทำงานพร้อมกัน เพื่อลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น กำหนดสถานที่จัดสนทนากลุ่ม ควรเป็นสถานที่ที่ทุกคนรู้จัก มีความเป็นส่วนตัว เงียบ ไม่มีเสียงรบกวน อากาศถ่ายเทสะดวก และ ไม่ถูกรบกวนจากสิ่งต่าง ๆ จัดเตรียมของกำนัลหรือของที่ระลึกให้แก่ผู้เข้าร่วมสนทนา ควรมีการจัดเตรียมตามความเหมาะสม กำหนดระยะเวลาในการสนทนากลุ่ม ระยะเวลาในการสนทนากลุ่มไม่ควรเกิน 2 ชั่วโมง เพื่อไม่ให้เหนื่อยล้ามากเกินไป ระยะเวลามากหรือน้อยกว่านี้ให้พิจารณาจากปัจจัยอื่นร่วมด้วย เช่น อายุ ประเด็น ลักษณะของกลุ่ม เป็นต้น

แนวคำถามหรือประเด็นในการสนทนากลุ่มเป็นสิ่งสำคัญที่จะส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดสนทนากลุ่ม แนวคำถามจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย คำถามนำ เป็นคำถามเปิดกว้าง ๆ เพื่อให้ผู้เข้าร่วมรู้สึกสบาย ในช่วงเริ่มต้นสนทนา และนำไปสู่ประเด็นการวิจัยที่ต้องการคำตอบโดยตรง คำถามหลัก จะเป็นคำถามที่สอดคล้องกับคำถามการวิจัย ประกอบด้วยคำถามหลัก (Main Questions) และคำถามรอง (Sub Questions) เพื่อขยายคำถามหลัก เพื่อให้ผู้เข้าร่วมสนทนาได้ขยายความหรือบอกเล่าในสิ่งที่มักไม่เปิดเผยง่าย ๆ คำถามเพื่อการสรุป เป็นคำถามเพื่อตรวจสอบว่า

มีประเด็นอะไรที่ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มอาจยังไม่มีโอกาสได้กล่าวถึง หรืออยากเติมเต็มข้อมูลที่มีความสำคัญในการสนทนากลุ่ม สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการสร้างแนวคำถามในการสนทนากลุ่มคือ ควรเป็นคำถามที่ตรงกับคำถามงานวิจัย เป็นคำถามเปิดที่ง่าย ตรงไปตรงมา สามารถถามสมาชิกทุกคนได้ สมาชิกทุกคนสามารถให้ข้อมูลได้ แต่ละคำถามควรถามประเด็นเดียว และเป็นคำถามที่ไม่ทำให้รู้สึกถูกคุกคามหรืออึดอัด และควรพิจารณาการใช้ภาษาให้เหมาะสมกับคุณลักษณะของสมาชิกในกลุ่ม ความรู้ และวัฒนธรรมด้วย

ดำเนินสนทนากลุมอย่างมีประสิทธิภาพ ระยะก่อนเริ่มการสนทนากลุ่ม ผู้ดำเนินการสนทนาต้องมีข้อมูลพื้นฐานของผู้ร่วมสนทนา และศึกษาให้เข้าใจ ระหว่างการสนทนากลุ่ม ผู้ดำเนินการต้องเริ่มต้นในการสร้างสัมพันธภาพกับผู้ร่วมสนทนากลุ่ม และระหว่างผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มด้วยกันเอง เพื่อให้เกิดบรรยากาศที่ใกล้ชิด เป็นกันเอง อธิบายถึงวัตถุประสงค์และขอบข่ายของการสนทนากลุ่ม ตลอดจนกระบวนการและวิธีการสนทนากลุ่ม การรักษาความลับ สิทธิ และสอบถามความสมัครใจในการ่วมสนทนาร่วมกันกำหนดและปฏิบัติตามกติกาในการสนทนา การขออนุญาตบันทึกการสนทนา เริ่มต้นการสนทนาด้วยคำถามนำ (Small Talk) เพื่อนำเข้าสู่เรื่องราวที่จะสนทนา เมื่อเข้าสู่ประเด็นหลัก ผุ้ดำเนินการจะขอให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม อภิปรายอย่างอิสระ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษา โดยใช้คำถามที่เตรียมไว้ ทั้งคำถามหลัก คำถามรอง และไม่เป็นการชี้นำ ระยะการจบการสนทนากลุ่ม ผู้ดำเนินการสนทนาใช้คำถามเพื่อการสรุปการสนทนา กล่าวขอบคุณ มอบของที่ระลึก และขอความอนุเคราะห์ในการเข้าร่วมสนทนาอีกครั้ง หากผู้วิจัยพิจารณาว่าจำเป็นต้องมีการนัดหมายเพิ่มเติม ผู้วิจัยนำบันทึกการสนทนากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 15 คน มาใช้วิเคราะห์ในลำดับต่อไป

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

**3.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล**

การศึกษาข้อมูลจากเอกสาร (Documentary Research) ผู้วิจัยทำการศึกษาและสังเคราะห์ข้อมูลจากวรรณกรรม หนังสือ เว็บไซต์และเอกสารงานวิจัยในประเทศไทยและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยผู้วิจัยได้กำหนดวัน เวลา เพื่อดำเนินการสนทนากลุ่มกับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 15 คน และดำเนินการสนทนากลุ่มอย่างมี

ประสิทธิภาพ เก็บบันทึกการสนทนากลุ่มอย่างปลอดภัยพร้อมบันทึกสำรองเพื่อทำการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

**3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล**

สรุปผลการวิจัยเชิงคุณภาพโดยวิธีการวัดฉันทามติด้วยทฤษฎีเซตวิภัชนัย (Fuzzy Set Theory) จากบันทึกการสนทนากลุ่ม ทั้งในประเด็นหลักและประเด็นย่อยของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 15 คน โดยสกัดเฉพาะองค์ประกอบ (Factor) และตัวบ่งชี้ (Indicator) ที่เกี่ยวข้องด้วยเกณฑ์การยอมรับที่ 0.83 จากนั้นนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้สร้างแบบสอบถามปลายปิดสำหรับสอบถามกลุ่มประชากรจำนวน 800 คน

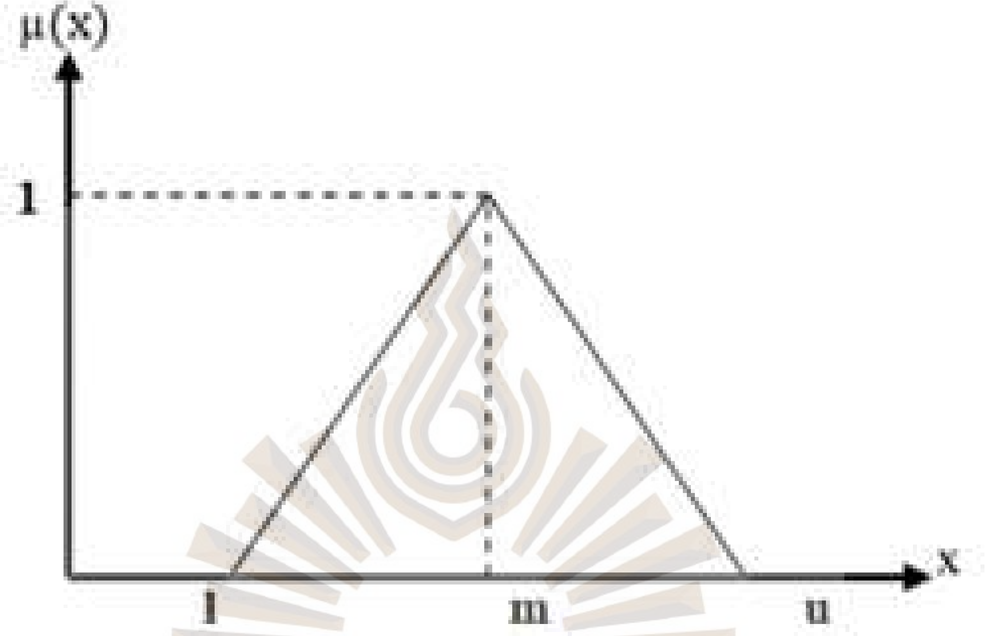
การเก็บรวบรวมข้อมูลจากบันทึกการทำสนทนากลุ่ม นำข้อมูลมาลงในตารางเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล จากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย ด้วยวิธีการวัดฉันทามติด้วยทฤษฎีเซตวิภัชนัย (Fuzzy Set Theory) โดยสกัดเฉพาะองค์ประกอบ (Factor) และตัวบ่งชี้ (Indicator) ที่เกี่ยวข้องด้วยเกณฑ์การยอมรับที่ 0.83

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัย ผู้วิจัยได้เลือกใช้ทฤษฎีเซตวิภัชนัย (Fuzzy Set Theory) เพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเชิงคุณภาพจากการสนทนากลุ่มของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 15 คน โดยทฤษฎีเซตวิภัชนัย (Fuzzy Set Theory) เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดเลือกองค์ประกอบ (Factor) และตัวบ่งชี้ (Indicator) ได้ตรงกับการตัดสินใจของผู้วิจัยให้มากที่สุด เหมาะสำหรับการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ (Multi-Criteria Decision Making) ช่วยแก้ปัญหาความรู้สึกขัดแย้งในการพิจารณา ช่วยให้ผลการวัดฉันทามติของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญนั้นถูกต้องสมบูรณ์มากขึ้น โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

3.1.4.1 กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์บันทึกการสนทนากลุ่มจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 8 คน ด้วยทฤษฎีเซตวิภัชนัย (Fuzzy Set Theory) เพื่อคัดเลือกเกณฑ์และรายการย่อยที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

3.1.4.2 กำหนดตัวแปรภาษาและค่า Fuzzy Number ตามแนวทางของ Fuzzy Logic ในงานวิจัยนี้ได้กำหนดภาษาและค่า Fuzzy Number เป็น 7 ระดับ ในการให้ค่าน้ำหนักของ

เกณฑ์การคัดเลือกการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย โดยกำหนดค่าเมมเบอร์ชิพฟังก์ชั่น เป็นรูปสามเหลี่ยม




โดยกำหนดค่าสมการของเมมเบอร์ชิพฟังก์ชั่น ดังนี้

$$\mu_f(x) = \begin{cases} \dfrac{x-l}{m-l} & l < x < m \\ \dfrac{u-x}{u-m} & m < x < u \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

(3-1)

F=(l,m,u) l คือ ค่าตัวเลขที่น้อยที่สุดของสมาชิกของFuzzy

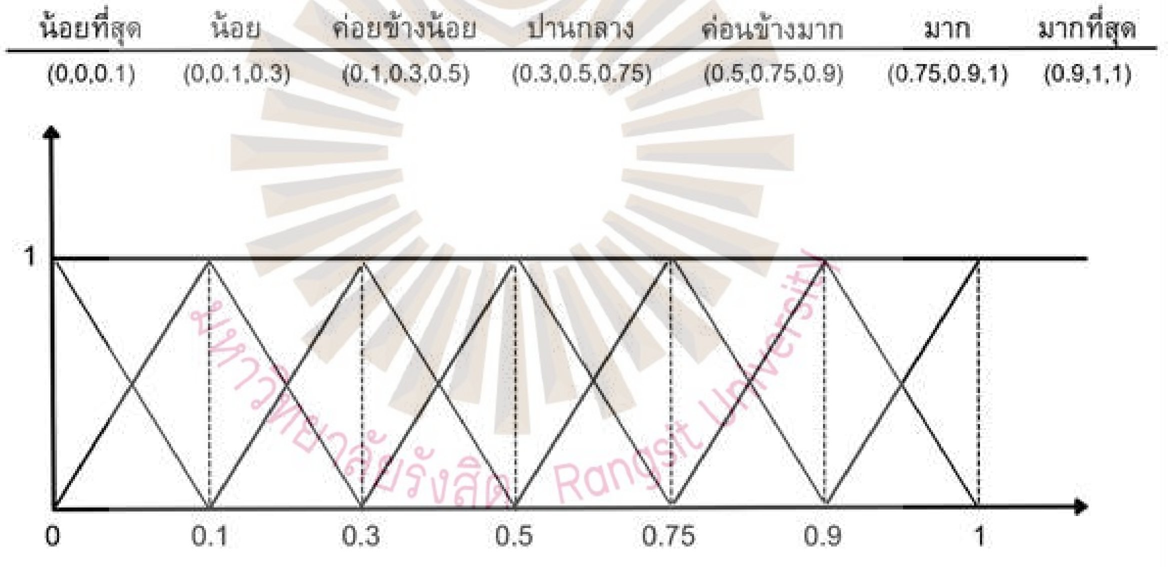
m คือ ค่าตัวเลขที่มากที่สุดของสมาชิกของFuzzy

u คือ ค่าสมาชิกที่มากที่สุดของFuzzy

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 3.2 ตัวแปรภาษาและค่า Fuzzy Number ในการให้ค่าน้ำหนัก

| Linguistic | Fuzzy numbers |
|---|---|
| มากที่สุด (Very Important - VI) | (0.9, 1.0,1.0) |
| ค่อนข้างมาก (Important - I) | (0.7,0.85, 1.0) |
| มาก (Above Moderate - AM) | (0.5,0.7,0.9) |
| ปานกลาง (Moderate - M) | (0.3,0.5,0.7) |
| น้อย (Below Moderate - BM) | (0.1,0.3, 0.5) |
| ค่อนข้างน้อย (Low Important - LI) | (0, 0.15,0.3) |
| น้อยที่สุด (Very Low Important - VLI) | (0, 0, 0.1) |




รูปที่ 3.2 กราฟตัวแปรทางภาษาของการคัดเลือกองค์ประกอบ (Factor) และตัวบ่งชี้ (Indicator)

ตัวอย่างวิธีการคำนวณ Fuzzy โดยมีผู้เชี่ยวชาญ 5 คน โดยมีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ

ตารางที่ 3.3 การรวบรวมความคิดเห็นข้อผู้เชียวชาญด้วย Likert Scale 7 ระดับ

| ข้อที่ | ผู้เชี่ยวชาญ 1 | ผู้เชี่ยวชาญ 2 | ผู้เชี่ยวชาญ 3 | ผู้เชี่ยวชาญ 4 | ผู้เชี่ยวชาญ 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| ข้อ 1 | I | U | VI | VI | EI |
| ข้อ 2 | MI | EI | I | VI | EI |
| ข้อ 3 | EI | VI | VI | U | U |
| ข้อ 4 | MI | I | EI | I | I |
| ข้อ 5 | EI | MI | U | VI | VI |
| ข้อ 6 | EI | I | VI | VI | VU |
| ข้อ 7 | I | VU | I | EI | I |
| ข้อ 8 | VI | MI | U | U | MI |
| ข้อ 9 | I | EU | U | VI | I |
| ข้อ 10 | I | EI | U | EI | I |

จากตารางที่ 3.3 เป็นระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละข้อคำถาม

ตารางที่ 3.4 Fuzzification of Linguistic Expressions สำหรับเกณฑ์

| ข้อที่ | ผู้เชี่ยวชาญ 1 | ผู้เชี่ยวชาญ 2 | ผู้เชี่ยวชาญ 3 | ผู้เชี่ยวชาญ 4 | ผู้เชี่ยวชาญ 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| ข้อ 1 | (0.5, 0.75,0.9) | (0.1,0.3,0.5) | (0.75, 0.9, 1) | (0.75, 0.9, 1) | (0.9,1,1) |
| ข้อ 2 | (0.3, 0.5,0.75) | (0.9, 1, 1) | (0.5,0.75,0.9) | (0.75, 0.9, 1) | (0.9, 1, 1) |
| ข้อ 3 | (0.9, 1, 1) | (0.75, 0.9, 1) | (0.75,0.9,1) | (0.1, 0.3, 0.5) | (0.1,0.3, 0.5) |
| ข้อ 4 | (0.3, 0.5,0.75) | (0.5,0.75, 0.9) | (0.9, 1, 1) | (0.5, 0.75, 0.9) | (0.5,0.75,0.9) |
| ข้อ 5 | (0.9, 1, 1) | (0.3, 0.5, 0.75) | (0.1, 0.3, 0.5) | (0, 0.1,0.3) | (0.75, 0.9, 1) |
| ข้อ 6 | (0.9, 1, 1) | (0.5,0.75,0.9) | (0.75, 0.9, 1) | (0.75,0.9, 1) | (0, 0.1,0.3) |
| ข้อ 7 | (0.5, 0.75,0.9) | (0, 0.1, 0.3) | (0.5, 0.75, 0.9) | (0.9, 1, 1) | (0.5,0.75, 0.9) |
| ข้อ 8 | (0.75, 0.9, 1) | (0.3, 0.5, 0.75) | (0.1, 0.3, 0.5) | (0.1, 0.3, 0.5) | (0.3,0.5, 0.75) |
| ข้อ 9 | (0.5, 0.75,0.9) | (0, 0, 0.1) | (0.1, 0.3, 0.5) | (0.75,0.9, 1) | (0.5,0.75, 0.9) |
| ข้อ 10 | (0.5, 0.75,0.9) | (0.9, 1, 1) | (0.1, 0.3, 0.5) | (0.9, 1, 1) | (0.5,0.75,0.9) |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

จากตารางที่ 3.4 แปลงค่าจากความคิดเห็นในระดับ Likert Scale ให้เป็นสมาชิกของ Fuzzy

วิธีการเฉลี่ยที่คลุมเครือใช้ในการรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ดังสมการ $\frac{l+m+u}{3}$ โดยกำหนด threshold = 0.7

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างผลลัพธ์ Defuzzification ของผู้เชี่ยวชาญ

| ข้อที่ | ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น | Crisp value | ผลลัพธ์ |
|---|---|---|---|
| ข้อ 1 | (0.6,0.77,0.88) | 0.750 | Accepted |
| ข้อ 2 | (0.67,0.83,0.93) | 0.810 | Accepted |
| ข้อ 3 | (0.52,0.68, 0.8) | 0.667 | Rejected |
| ข้อ 4 | (0.54. 0.75. 0.89) | 0.727 | Accepted |
| ข้อ 5 | (0.41,0.56,0.71) | 0.560 | Rejected |
| ข้อ 6 | (0.58,0.73,0.84) | 0.717 | Accepted |
| ข้อ 7 | (0.48, 0.67,0.8) | 0.650 | Rejected |
| ข้อ 8 | (0.31, 0.5, 0.7) | 0.503 | Rejected |
| ข้อ 9 | (0.37,0.54,0.68) | 0.530 | Rejected |
| ข้อ 10 | (0.58, 0.76, 0.86) | 0.733 | Accepted |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

จากตารางที่ 3.5 ข้อที่มีผลลัพธ์ Accepted แสดงว่าข้อคำถามนี้ถูกนำมาใช้ และข้อที่มีผลลัพธ์ Rejected แสดงว่าข้อคำถามนี้ไม่ถูกนำมาใช้

สำหรับการวิจัยนี้จะใช้ค่า Threshold = 0.83 เพื่อสรุปผลประเด็นที่เป็น Accepted จะเป็นตัวบ่งชี้ของปัจจัยด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

## 3.2 การตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจและการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ 3 ของการวิจัย เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย เพื่อหาปัจจัยและองค์ประกอบที่มีผลต่อการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ และ ตรวจสอบความกลมกลืนของแบบจำลองโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

### 3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ สมาชิกในกลุ่มผู้ดูแลระบบแห่งประเทศไทย (Thailand System Admin Group) มีสมาชิกจำนวน 66,300 คน (15 Dec 2021) จากองค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน วัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านการบริหารจัดการระบบ และ ความปลอดภัยแลกเปลี่ยนข้อมูลในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และ สมาชิกใน National CERT NCSA มีสมาชิกจำนวน 2233 คน (15 Dec 2021) จากองค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน วัตถุประสงค์เพื่อประชาสัมพันธ์กิจกรรมทางด้านไซเบอร์ แจ้งข่าวสารภัยคุกคามทางไซเบอร์ แนวทางการรับมือ เผยแพร่ความรู้ แลกเปลี่ยนข้อมูลทางด้าน Cybersecurity และ สมาชิกในกลุ่ม Metaverse Thailand มีสมาชิกจำนวน 42,200 คน (15 Dec 2021) วัตถุประสงค์เพื่อสำหรับชุมชนการพูดคุยและแลกเปลี่ยนที่เกี่ยวข้องกับ เมตาเวิร์ส ในการกำหนดกลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มประชากรที่กำหนดที่อาศัยอยู่ในประเทศไทยจำนวน 800 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Sampling)

### 3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยจัดทำแบบสอบถามออนไลน์เพื่อสอบถามความคิดเห็นของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 800 คน ซึ่งผู้วิจัยจะสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการ

พัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์ส ในประเทศไทย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามออนไลน์บน Google Form โดยใช้ผลลัพธ์ที่ได้จากการสนทนากลุ่ม (Focus Group) และทฤษฎีเซตวิภัชนัย (Fuzzy Set Theory) จากนั้นผู้วิจัยจะนำแบบสอบถามออนไลน์ที่สร้างขึ้นนี้ เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาการวิจัยช่วยพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถามเพื่ออนุมัติการใช้งานแบบสอบถามออนไลน์นี้สำหรับใช้สำรวจความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 800 คน

2) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามออนไลน์ที่ผ่านการแก้ไขและปรับปรุงข้อคำถามโดยสมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง ซึ่งผู้วิจัยจะส่งลิงก์แบบสอบถามออนไลน์นี้ลงในหน้าสื่อสังคมของกลุ่มตัวอย่าง โดยข้อคำถามภายในแบบสอบถามออนไลน์ที่ผู้วิจัยใช้เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 คำถามคัดกรองเบื้องต้น

ลักษณะของข้อคำถามเป็นข้อคำถามคัดกรองของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ท่านเป็นสมาชิกของกลุ่มตัวอย่างใด จำนวนทั้งสิ้น 1 ข้อ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของผู้ที่ตอบแบบสอบถาม

ลักษณะของข้อคำถามเป็นการสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ จำนวนทั้งสิ้น 3 ข้อ

ข้อที่ 1 เพศ

เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทเรียงลำดับ (Ordinal Scale)

ข้อที่ 2 อายุ (ปี)

เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทนามบัญญัติ (Nominal Scale)

ข้อที่ 3 ระดับการศึกษา

เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทเรียงลำดับ (Ordinal Scale)

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพร้อมด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ที่ได้มาจากการสนทนากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยส่วนที่ 3 นั้น ผู้วิจัยกำหนดให้มีลักษณะการตอบเป็นแบบระดับความคิดเห็น โดยคำตอบเป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 7 ระดับ ซึ่งกำหนดให้ความหมายของแต่ระดับไว้ดังนี้

ระดับ 7 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด
ระดับ 6 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับมาก
ระดับ 5 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับค่อนข้างมาก
ระดับ 4 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับปานกลาง
ระดับ 3 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับค่อนข้างน้อย
ระดับ 2 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับน้อย
ระดับ 1 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับน้อยที่สุด

สรุปการแปลความหมายของเกณฑ์การให้คะแนนส่วนที่ 3 ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 6.51-7.00 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 5.51-6.50 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 4.51-5.50 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับค่อนข้างมาก
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับค่อนข้างน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับน้อยที่สุด

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตัวอย่างข้อคำถามที่ใช้ในการวิจัยดังแสดงไว้ใน ภาคผนวก ข

**3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยแบบสอบถามออนไลน์จากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด โดยเก็บข้อมูลในช่วงเดือนมิถุนายน - เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2565 รวมระยะเวลาในการเก็บแบบสอบถามทั้งสิ้น 3 เดือน มีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนมากกว่า 800 คน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ มาทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่จะนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

**3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามออนไลน์เพื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจและองค์ประกอบเชิงยืนยันและ สรุปผลการวิจัยเชิงปริมาณจากคำตอบของกลุ่มตัวอย่าง

3.2.4.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) ข้อมูลทั่วไป วิเคราะห์ด้วยสถิติค่าความถี่และค่าร้อยละ (Frequency and Percentage), การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปช่วยตรวจสอบ ด้วยวิธีสกัดองค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis) และหมุนแกนองค์ประกอบตั้งฉากด้วยวิธีแวริแมกซ์ (Varimax) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบน้อยกว่า 0.4 หรือมี Cross Loading มากกว่า 1 องค์ประกอบจะถูกตัดทิ้ง และตัวบ่งชี้ที่ยังคงอยู่ในแบบจำลองต้องมีค่าไอแกน (Eigen Value) มากกว่า 1.0

3.2.4.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เพื่อตรวจสอบความกลมกลืนของแบบจำลองกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปช่วยตรวจสอบโดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องดังนี้

1) ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-Square) เป็นค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบระดับความกลมกลืนระหว่างโมเดลที่มีค่าองศาอิสระไม่เท่ากัน มีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์น้อยกว่า 3.00

2) ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) เป็นค่าที่บอกถึงความไม่สอดคล้องของแบบจำลองกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และควรน้อยกว่า 0.08 ถึงจะแสดงว่า มีความสอดคล้อง

3) ค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพันธ์ (Comparative of Fit Index: CFI) เป็นค่าเปรียบเทียบสัดส่วนที่ปรับให้ดีขึ้นควรมีค่าสูงกว่า 0.90

4) ดัชนีที่แสดงการยอมรับของกลยุทธ์ (Tucker-Lewis Index: TLI) จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าเกิดความกลมกลืนระหว่างกลยุทธ์ กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนั้น ค่า TL ควรมีค่าสูงกว่า 0.90 (TLI $\geq$ 0.90)

5) ค่าดัชนีความสอดคล้องที่เพิ่มขึ้น (Incremental Fit Index: IFI) จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ค่าที่สูงกว่า 0.90 แสดงถึงกลยุทธ์ มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ยิ่งเข้าใกล้ 1 จะบ่งบอกว่ากลยุทธ์มีความกลมกลืนกับข้อมูลสูงด้วย

# บทที่ 4

# ผลการวิจัย

เรื่องการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยนี้ ซึ่งเป็นการวิจัยทางสังคมศาสตร์ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต จึงจะดำเนินการวิจัยได้ การวิจัยนี้ได้รับเอกสารยืนยันการยกเว้นการรับรอง โดย คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยรังสิต ลงวันที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2565 และหมดอายุในวันที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2567 ตามที่ระบุไว้ในเอกสารยืนยันการยกเว้นการรับรอง ในภาคผนวก ก

## 4.1 ผลการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

### 4.1.1 ผลการทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

จากตารางที่ 3.1 ในบทที่ 3 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาสังเคราะห์ได้ตามตารางที่ 4.1 ซึ่งเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย โดยได้ประเด็นที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 51 ประเด็น

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.1 สังเคราะห์ประเด็นหลักในการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

| ลำดับที่ | ประเด็นที่เกี่ยวข้อง |
|---|---|
| 1 | ภาคอุตสาหกรรม มีการพัฒนาระบบในการบริหารจัดการที่มีความทันสมัยมีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ เช่น Cloud, Big Data, AI เพื่อให้การจัดการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และมีการนำเทคโนโลยีความจริงเสมือนเข้ามาใช้เพื่อการจัดการแบบเสมือนจริง จากที่ใดที่หนึ่งควบคุมระบบต่าง ๆ ในสถานที่ทำการจริงได้ เสมือนไปอยู่ในพื้นที่นั้น ที่เรียกว่า Digital Twin ซึ่งการพัฒนานั้นมีความก้าวหน้าและสามารถดำเนินการได้จริงแล้วในประเทศไทย และเรียกได้ว่าเข้าใกล้กับคำว่า เมตาเวิร์ส (Metaverse) สำหรับภาคอุตสาหกรรมมากที่สุด |
| 2 | โลกเสมือนอาจกลายเป็นเครื่องมือหลักสำหรับการเรียนรู้ในหลาย ๆ ด้าน เพื่อได้มาซึ่งทักษะใหม่ ๆ สำหรับการประเมินงาน และรูปแบบการทำงานร่วมกันที่มีคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพที่สุด |
| 3 | บริบท ของเยาวชนที่เติบโตในสภาพเช่นนี้อาจมีชีวิตของชาวสปาร์ตันเพิ่มมากขึ้นในโลกทางกายภาพ และชีวิตที่ร่ำรวยและแปลกใหม่ในพื้นที่เสมือนจริง |
| 4 | การส่งเสริมการเข้าถึงการใช้เว็บสองมิติ และสามมิติ ก็อาจช่วยเยาวชนที่ไม่รู้หนังสือในประเทศเกิดใหม่ |
| 5 | จะมีการพัฒนาอย่างมากในโลกเสมือน เมื่อมีผู้คนจำนวนมากมีส่วนร่วมในโลกเสมือน การเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่ตามมาจะนำมาซึ่งผลในเชิงบวกและการล่มสลายของบางอย่างในโลกทางกายภาพ |
| 6 | โลกกระจกสำหรับบ้านจะเป็นตลาดใหม่ที่สำคัญ ความปลอดภัย, การประกันภัยทรัพย์สิน การขนย้ายและการจัดเก็บ การเช่าและแลกเปลี่ยนสินค้า การตกแต่งภายใน การก่อสร้าง และระบบอัตโนมัติในบ้านจะเป็นเพียงไม่กี่อุตสาหกรรมที่จะได้รับผลกระทบอย่างมาก พลังข้อมูลของเครื่องมือเหล่านี้จะสร้างความท้าทายใหม่ในการป้องกันอาชญากรรมและการปกป้องความเป็นส่วนตัว |
| 7 | การเชื่อมต่อโลกกระจกจะทำให้การศึกษา องค์กร การพาณิชย์ มีการพัฒนาและสร้างความเข้าใจ ในเหตุการณ์ต่าง ๆ ทั้งในระดับโลก และ ชุมชน |
| 8 | เนื่องจากข้อมูลเสมือนมีการขยายตัวมากขึ้น การเพิ่มขึ้นมากเกินไปของข้อมูลจึงเป็นปัญหาทั่วไป แต่ข้อดีก็คือปัญหาเหล่านี้จะควบคุมการใช้ระบบของมนุษย์ โดยคำนึงถึงงานธรรมชาติ การพักผ่อน และ การนันทนาการ |

ตารางที่ 4.1 สังเคราะห์ประเด็นหลักในการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (ต่อ)

| ลำดับที่ | ประเด็นที่เกี่ยวข้อง |
|---|---|
| 9 | ในทางกลับกัน ก็สามารถใช้ AR เพื่อซ่อนรูปภาพ (เช่น ป้าย วิดีโอ หรือแม้แต่บุคคลอื่น) ที่มองว่าเป็นการรบกวนหรือสร้างความไม่พอใจ เป็นรูปแบบใหม่ของการครอบงำจิตใจ (Self-obsession) ความโดดเดี่ยว (Isolation) และการเสพติด (Addiction) บางคนอาจเลือกเห็นเพียงสิ่งที่ตัวเองสนใจ ซึ่งอาจเป็นข้อมูลที่จัดไว้สำหรับความอคติ การปิดบังความเป็นจริงอันไม่พึงประสงค์ บริการสื่อ กลุ่มศาสนา กระบวนการทางเศรษฐกิจและการเมืองควรช่วยให้แน่ใจว่าระบบเหล่านี้มีอำนาจมากกว่าที่จะควบคุมโดยบุคคลใดบุคคลหนึ่ง |
| 10 | เพื่อรับประกันว่าสิ่งที่บุคคลเห็นและได้ยินจะยังคงพร้อมสำหรับการตรวจสอบในภายหลัง ทั้งหมดนี้เกิดจาก การพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว (Technological Trends) การเชื่อมต่อ (Connectivity) แบนด์วิดท์ (Bandwidth) ความจุในการจัดเก็บ (Storage Capacity) ความแม่นยำของเซ็นเซอร์ (Sensor Accuracy) การย่อขนาด (Miniaturization) และความสามารถในการจ่าย (Affordability) |
| 11 | มีการใช้งานในหน่วยงานบังคับใช้กฎหมาย มีการเชื่อมต่อข้อมูลกับศูนย์ข้อมูลที่ให้บริการ เพื่อป้องกันการลบ และสามารถกู้คืนข้อมูลจากการโจรกรรมได้ |
| 12 | ยังมีอุปกรณ์ต่าง ๆ อีกมากมายที่พัฒนาขึ้น เพื่อบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ในวัตถุประสงค์ต่าง ๆ กัน ทั้งด้านความปลอดภัยทางกายภาพ สุขภาพ เป็นต้น |
| 13 | อย่างไรก็ตามก็อาจมีข้อจำกัดเกิดขึ้นด้วยเช่นกัน เช่น คนรุ่นเก่าอาจมีปัญหาในการปรับตัวและอยากใช้ชีวิตแบบเก่าที่เรียบง่ายกว่า การเก็บรักษาประสบการณ์ในอดีตจะใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ และการเรียกคืนและการวิเคราะห์ประสบการณ์เหล่านั้นก็มีการพัฒนาให้ดีขึ้นด้วย โดยมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดอายุของผู้ใช้ |
| 14 | เมื่อมีการบันทึกแล้วจะคงอยู่ตลอดไป ในแง่ดี บันทึกต่าง ๆ เหล่านั้น ก็จะช่วยในการทำความเข้าใจบุคคลอื่นได้จากมุมมองของบุคคลนั้น ๆ ได้ง่ายขึ้น ศักยภาพในการใช้งานดังกล่าว จะนำมาซึ่งประโยชน์ ในการใช้งานของผู้บังคับใช้กฎหมาย (Law Enforcement) การศึกษาที่ดีขึ้น, การฝึกอบรม, การให้คำปรึกษา, การตระหนักรู้ในตนเองและสังคม, การแก้ไขข้อขัดแย้ง ฯลฯ นอกจากนี้ยังเป็นตัวอย่างที่มีประสิทธิภาพของการเฝ้าระวังความสามารถของรัฐสมัยใหม่ |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.1 สังเคราะห์ประเด็นหลักในการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (ต่อ)

| ลำดับที่ | ประเด็นที่เกี่ยวข้อง |
|---|---|
| 15 | เทคโนโลยีดังกล่าวอาจไม่ใช่แค่หน่วยความจำสำรอง แต่เป็นข้อมูลสำรองของจิตใต้สำนึก ซึ่งให้การเสริมความรู้ความเข้าใจอันทรงพลังและคำแนะนำจากตัวอย่างในอดีต เมื่อมองจากภาพที่ใหญ่ที่สุด ควบคู่ไปกับการทำงานอย่างต่อเนื่องในการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ การบันทึกชีวิตกลายเป็นหนึ่งในสิ่งที่มีคุณค่าหลายประการในการรวม “จิตใจ” ของมนุษย์และเครื่องจักรเข้าด้วยกัน |
| 16 | คำถามจะเกิดขึ้นเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการเผยแพร่ข้อมูลเท็จที่เป็นอันตราย กรอบกฎหมายที่มีอยู่มีความเพียงพอหรือไม่ |
| 17 | การยืนยันการโต้ตอบของผู้ใช้จึงเป็นหนึ่งในความท้าทายหลัก การเชื่อมโยงผู้ใช้ที่เป็นมนุษย์ในโลกทางกายภาพกับเมตาเวิร์สจึงต้องเป็นการเชื่อมโยงที่ง่าย รวดเร็ว และถูกต้องเสมอ |
| 18 | การใช้ความกลัวเรื่องความเป็นส่วนตัวได้ชะลอการเติบโตของอุตสาหกรรม Radio Frequency Identification (RFID) และส่งผลต่อการขยายความสามารถในการเฝ้าระวังอย่างมีนัยสำคัญ และการเพิ่มขึ้นของโทรศัพท์ที่มีกล้องมีความเป็นไปได้สูงที่ทุกพื้นที่และกิจกรรมจะถูกบันทึก ในโลกกระจก (Mirror Worlds), AR และ บันทึกตลอดชีวิต (Lifelogging) สามารถเลียนแบบได้ |
| 19 | ผู้ใช้อาจเป็นผู้ผลักดันหรือทำให้เกิดข้อจำกัดในการพัฒนา ถ้าผู้ใช้เห็นว่า ความเป็นส่วนตัวอาจถูกละเมิด หรือถูกคุกคาม ซึ่งเป็นผลมาจากเทคโนโลยีนั้น ๆ |
| 20 | ปัญหาด้านทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาที่มีอยู่เกือบจะทำให้ความสามารถของเทคโนโลยีใด ๆ ที่บันทึกหรือเข้าถึงเนื้อหาที่มีลิขสิทธิ์ลดลง ระบบการจัดการสิทธิ์ดิจิทัล ที่อ่อนแอ มีแนวโน้มที่จะใช้ไม่ได้ผลและไม่มีประโยชน์ |
| 21 | สามารถเพิ่มประสบการณ์ผู้เรียนโดยการประยุกต์ใช้ เมตาเวิร์สเทคโนโลยีในการเรียนการสอน |
| 22 | ประการแรก เป็นไปได้ที่จะก้าวข้ามข้อจำกัดของการศึกษาออฟไลน์โดยใช้การศึกษาและการสัมมนาออนไลน์ |
| 23 | ประการที่สอง เป็นไปได้ที่จะเรียนรู้ภัยคุกคามความปลอดภัยทางไซเบอร์ผ่านการใช้งานเสมือน |
| 24 | ประการที่สาม เป็นไปได้ที่จะจำลองการเรียนรู้การโจมตีทางไซเบอร์และอุบัติเหตุในการเดินเรือและสัมผัสกับผลกระทบที่มีต่อการเดินเรือ |

ตารางที่ 4.1 สังเคราะห์ประเด็นหลักในการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (ต่อ)

| ลำดับที่ | ประเด็นที่เกี่ยวข้อง |
|---|---|
| 25 | ประการที่สี่ เป็นไปได้ที่จะเสริมสร้างความตระหนักทางสังคมและสร้างความตระหนักด้านความปลอดภัยโดยการพัฒนาห้องนิทรรศการเสมือนจริงสำหรับการต่อเรือและการรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์ทางทะเล |
| 26 | การเรียนรู้ด้าน เมตาเวิร์ส ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ จำเป็นหรือไม่ อย่างไร ที่จะต้องพัฒนาการเรียนรู้บนเมตาเวิร์ส เพื่อให้ประสบการณ์เสมือนจริงซึ่งจะเป็นประสบการณ์จริงสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์ส |
| 27 | การใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้ที่ต้องใช้เทคนิคและมีเนื้อหาที่ซับซ้อนให้มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่สูงขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญ |
| 28 | การเรียนรู้ด้านเมตาเวิร์ส ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ สมควรที่จะพัฒนาแหล่งการเรียนรู้นี้ในเมตาเวิร์สหรือไม่ อย่างไร |
| 29 | พิจารณาประเด็นสำคัญสามประการในเรื่อง การยอมรับทางสังคม ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว ตลอดจนความไว้วางใจและความรับผิดชอบ |
| 30 | ผู้ใช้มีความคาดหวังว่า กิจกรรมของผู้ใช้จะไม่มีความเสี่ยงที่เกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวและไม่มีภัยคุกคามด้านความปลอดภัย |
| 31 | เป็นไปได้หรือไม่ที่จะใช้ Blockchains เป็นระบบจัดเก็บข้อมูลแบบรวมศูนย์ เพื่อรับประกันการรักษาความปลอดภัยในเมตาเวิร์ส |
| 32 | กรณีของ Blockchains หากมีข้อผิดพลาดในโหนดหนึ่ง โหนดอื่น ๆ นับล้านสามารถอ้างอิงเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดได้ ดังนั้นการกระจายอำนาจและการรักษาความปลอดภัยจึงเป็นสองลักษณะเด่นที่ชัดเจนของ Blockchain |
| 33 | การรับรองความถูกต้องสามารถทำได้ผ่าน Blockchain ซึ่งรับประกันความปลอดภัยของข้อมูล |
| 34 | Data Sharing ใน Blockchains ข้อมูลจะถูกเข้ารหัสและย้ายไปยังโหนดที่ไม่ระบุตัวตนเพื่อการจัดเก็บ ช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้กับข้อมูล |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.1 สังเคราะห์ประเด็นหลักในการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (ต่อ)

| ลำดับที่ | ประเด็นที่เกี่ยวข้อง |
|---|---|
| 35 | Tamper-Proof Mechanism การใช้กลไกป้องกันการเข้าถึงของบล็อคเชนเพื่อรับประกันความปลอดภัยของข้อมูลที่ใช้ร่วมกันและการใช้ Smart Contract และการควบคุมการเข้าถึงเพื่อติดตามพฤติกรรมการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ทั้งหมด |
| 36 | ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวมีความสำคัญสูงสุดสำหรับการจัดการข้อมูลในเมตาเวิร์ส |
| 37 | Blockchain เป็นแพลตฟอร์มข้อมูลที่มีความปลอดภัยสูงมาก ทำให้บริษัทต่าง ๆ สามารถแบ่งปันข้อมูลได้ |
| 38 | ปัจจุบันคลาวด์รวบรวมและค้นหาข้อมูลของผู้ใช้ปลายทางและที่ฝั่งผู้ให้บริการ ดังนั้นจึงมีความเสี่ยงร้ายแรงต่อการรั่วไหลของความเป็นส่วนตัว ในทางตรงกันข้าม Edge Computing จะเป็นทางออกที่ดีกว่าสำหรับทั้งความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวโดยอนุญาตให้มีการประมวลผลข้อมูล และการจัดเก็บที่ Edge |
| 39 | Solution (Train at the edge and aggregate at the cloud) สามารถเพิ่มความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของเมตาเวิร์ส |
| 40 | โดยสรุป Edge Computing เป็นโซลูชันที่มีแนวโน้มว่าจะเสริมโซลูชันระบบคลาวด์ในเมตาเวิร์ส โดยมันสามารถ 1) ลดเวลาแฝงที่มีของประสบการณ์ผู้ใช้ในเมตาเวิร์ส 2) ให้การโต้ตอบกับผู้ใช้หลายคนในพื้นที่แบบเรียลไทม์ด้วย Mobility Support ที่ดีขึ้น และ 3) ปรับปรุงความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์ส |
| 41 | ในหลาย ๆ สถานการณ์ ผู้ใช้ยอมรับผลของความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวโดยการเปรียบเทียบกับความเสี่ยงในด้านนี้ ที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์หรือบริการอัจฉริยะเหล่านี้ ตัวอย่างเช่น ตำแหน่ง GPS ใช้ในการค้นหาเพื่อนที่อยู่ใกล้เคียง ในกรณีของ VR ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการแสดงผลในเมตาเวิร์ส วิธีการใหม่ในการเปิดใช้สภาพแวดล้อมที่สมจริงยิ่งขึ้นนี้ (เช่น อุปกรณ์แบบสัมผัส อุปกรณ์สวมใส่เพื่อติดตามการเคลื่อนไหวของผู้ใช้อย่างละเอียด) สามารถเป็นภัยคุกคามผู้ใช้ในรูปแบบใหม่ |
| 42 | เมตาเวิร์ส อาจถูกมองว่าเป็น Microcosmos ทางสังคมที่บุคคลที่ใช้เมตาเวิร์ส สามารถแสดงพฤติกรรมทางสังคมที่สมจริง ในระบบนิเวศนี้ การรับรู้ความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยของแต่ละบุคคลสามารถติดตามพฤติกรรมที่แท้จริง |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.1 สังเคราะห์ประเด็นหลักในการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (ต่อ)

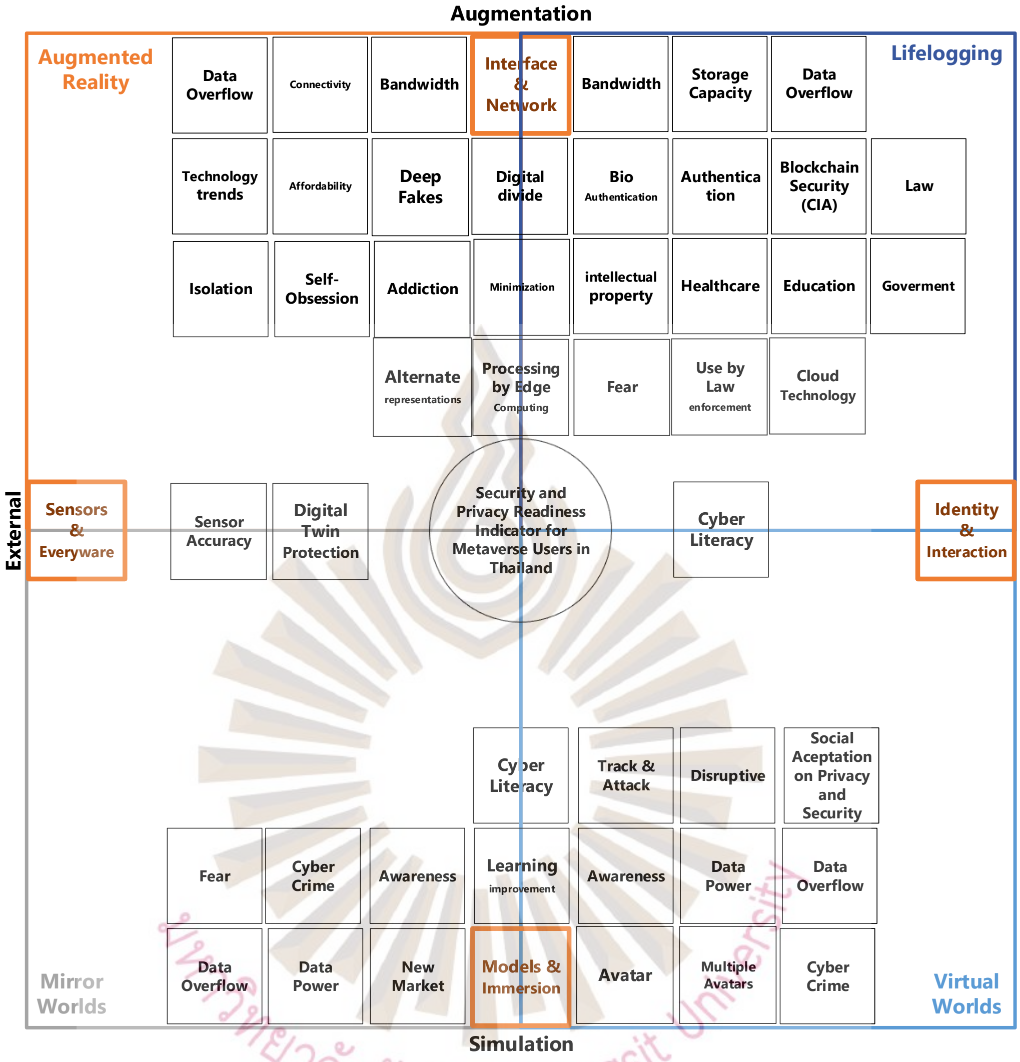
| ลำดับที่ | ประเด็นที่เกี่ยวข้อง |
|---|---|
| 43 | เกี่ยวกับความเสี่ยงด้านความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยที่บุคคลอาจเผชิญเมื่อใช้เมตาเวิร์ส โดยทำการวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้ใช้ในเมตาเวิร์ส และความเสี่ยงที่พวกเขาอาจได้รับ เช่น การบุกรุกความเป็นส่วนตัวหรือการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และการโจมตีความเป็นส่วนตัวที่บุคคลอาจประสบในเมตาเวิร์ส เช่น Deep-Fakes และ Alternate Representations ประเมินได้ว่านักออกแบบและนักพัฒนาสามารถพัฒนาแนวทางที่มีจริยธรรมในเมตาเวิร์ส และปกป้องฝาแฝดดิจิทัลได้อย่างไร มุ่งเน้นไปที่ข้อมูลไบโอเมตริกซ์ที่อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ชุดหูฟัง VR และอุปกรณ์สวมใส่สามารถรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลได้เมื่อใช้เมตาเวิร์ส |
| 44 | Edge Computing ต้องการนวัตกรรมการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลและกลไกการรักษาความเป็นส่วนตัวเพื่อรับประกันผลที่ได้ |
| 45 | ในเกมส์ผู้เล่นทำหลาย ๆ สิ่ง คล้ายใน เมตาเวิร์ส เหมือนเป็นชีวิตที่สอง ดังนั้นพฤติกรรมความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยจึงคล้ายกับของจริง ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น ผู้เล่นอาจประสบการกรรโชก การเฝ้าติดตาม หรือการดักฟังเมื่ออวาตาร์ของผู้ใช้โต้ตอบกับอวาตาร์อื่น ๆ ในเมตาเวิร์ส |
| 46 | วิธีแก้ปัญหาความเป็นส่วนตัวและภัยคุกคามความปลอดภัยสามารถใช้อวาตาร์หลายตัวและสำเนาความเป็นส่วนตัวในเมตาเวิร์ส |
| 47 | ผู้โจมตีสามารถสร้างอวาตาร์ที่ดูเหมือนเพื่อนของเหยื่อเพื่อหวังดึงข้อมูลส่วนบุคคลบางส่วนในกรณีอื่น ๆ เช่น การทำร้ายร่างกายในโลกจริง (ในโลกเสมือนจริง) |
| 48 | บล็อคเชน Blockchain ใช้การพิสูจน์การทำงานโดยกลไกฉันทามติ ซึ่งกำหนดให้ผู้เข้าร่วมต้องพยายามไขปริศนาเพื่อรับประกันความปลอดภัยของข้อมูล อย่างไรก็ตาม กระบวนการตรวจสอบสำหรับข้อมูลที่เข้ารหัสนั้นไม่เร็วเท่ากับวิธีการทั่วไป |
| 49 | เกี่ยวกับความปลอดภัยในสภาพแวดล้อม Edge แบบกระจายที่เลเยอร์ต่าง ๆ แม้แต่อุปกรณ์ Edge ที่มีช่องโหว่เพียงเล็กน้อยก็อาจนำไปสู่ผลลัพธ์ที่เป็นอันตรายสำหรับระบบนิเวศของ Edge ทั้งหมด |
| 50 | บริการเมตาเวิร์สความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว สำหรับการรักษาความปลอดภัยทางกายภาพที่มีการแปลงเป็นดิจิทัลสูงจะต้องการให้ผู้ใช้ตรวจสอบตัวตนของตนบ่อยครั้งเมื่อเข้าถึงแอปพลิเคชันและบริการบางอย่างในเมตาเวิร์ส |

ตารางที่ 4.1 สังเคราะห์ประเด็นหลักในการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (ต่อ)

| ลำดับที่ | ประเด็นที่เกี่ยวข้อง |
|---|---|
| 51 | นักวิจัยด้านความปลอดภัยจะพิจารณากลไกใหม่ ๆ เพื่อเปิดใช้งานทางเลือกในการตรวจสอบตัวตน เช่น การพิสูจน์ตัวตนด้วยไบโอเมตริกซ์ โดยรูปแบบการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ ท่าทางของร่างกาย การจ้องมองด้วยตา เป็นต้น ดังนั้น การตรวจสอบสิทธิ์จะเกิดขึ้นกับการเดินทางแบบดิจิทัลในหลากหลายรูปแบบ บริบททางกายภาพ - สะดวกเหมือนเปิดประตู อย่างไรก็ตาม ระบบรับรองความถูกต้องดังกล่าวยังคงต้องการการปรับปรุงในหลายมิติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับความปลอดภัย ความแม่นยำในการตรวจจับและความเร็วตลอดจนการยอมรับอุปกรณ์ |

จากตารางที่ 4.1 สังเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวทั้งหมด 51 ประเด็น นำมาเขียนในรูปของความสัมพันธ์กับสิ่งองค์ประกอบหลักของเมตาเวิร์ส ซึ่งมีส่วนสำคัญหลักทางด้านเทคโนโลยีอยู่ 4 ส่วนด้วยกันได้แก่ การเสริมสมรรถนะ การจำลอง ภายในและ ภายนอก ซึ่ง Metaverseroadmap ได้เขียนไว้ใน Metaverseroadmap, 2016, p.5 และ p.17 ผู้วิจัยจึงได้เขียนความสัมพันธ์กับสิ่งองค์ประกอบหลักของเมตาเวิร์สได้ดังรูปที่ 4.1

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University




มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

รูปที่ 4.1 องค์ประกอบทั้งสี่ของเมตาเวิร์ส และข้อกังวลด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว

จากประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว ทั้งหมด 51 ประเด็น ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยและอาจารย์ที่ปรึกษาได้นำมาพิจารณาออกแบบข้อคำถามหลักเพื่อใช้ในการดำเนินการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์กับผู้เชี่ยวชาญ 15 ท่าน โดยได้ประเด็นข้อคำถามหลักดังแสดงในตารางที่ 4.2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 ข้อคำถามหลักสำหรับการสนทนากลุ่มกับผู้เชี่ยวชาญ 15 ท่าน

| ข้อคำถามหลัก |
|---|
| ด้านความรู้ |
| 1.ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับเมตาเวิร์ส (Metaverse) หรือไม่ อย่างไร |
| 2.ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับการแบ่งแยกกันด้านดิจิทัล (Digital Divide) หรือไม่ อย่างไร |
| 3.ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับความตระหนัก (Awareness)ในการใช้งานเมตาเวิร์ส หรือไม่ อย่างไร |
| 4.ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับ ภัยคุกคามทางไซเบอร์ (Cyber Threat) หรือไม่ อย่างไร |
| 5.ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Security & Privacy) บน Internet of Things (IoT) หรือไม่ อย่างไร |
| 6.ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สมีความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการใช้งานเมตาเวิร์สหรือไม่ อย่างไร |
| 7.ท่านคิดว่าอุปกรณ์ในการใช้งานกับเมตาเวิร์สมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ทั้งทางกายภาพและทาง ไซเบอร์เพียงพอหรือไม่ อย่างไร |
| 8.ท่านคิดว่าอุปกรณ์ในการใช้งานกับเมตาเวิร์สมีความเป็นส่วนตัวเพียงพอหรือไม่ อย่างไร |
| 9.ท่านคิดว่าอุปกรณ์และแอปพลิเคชันสำหรับการใช้งานเมตาเวิร์สได้รับการตรวจสอบด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร |
| 10.ท่านคิดว่าอุปกรณ์และแอปพลิเคชันสำหรับการใช้งานเมตาเวิร์สได้รับการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัวที่เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร |
| ด้านกระบวนการ |
| 1.ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้ในการใช้งานเมตาเวิร์สในด้านต่าง ๆ เช่น e-Commerce, Education, Industrial หรือไม่ อย่างไร |
| 2.ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้ในเรื่องกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส หรือไม่ อย่างไร |
| 3.ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง เช่น สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ, สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่ อย่างไร |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.2 ข้อคำถามหลักสำหรับการสนทนากลุ่มกับผู้เชี่ยวชาญ 15 ท่าน (ต่อ)

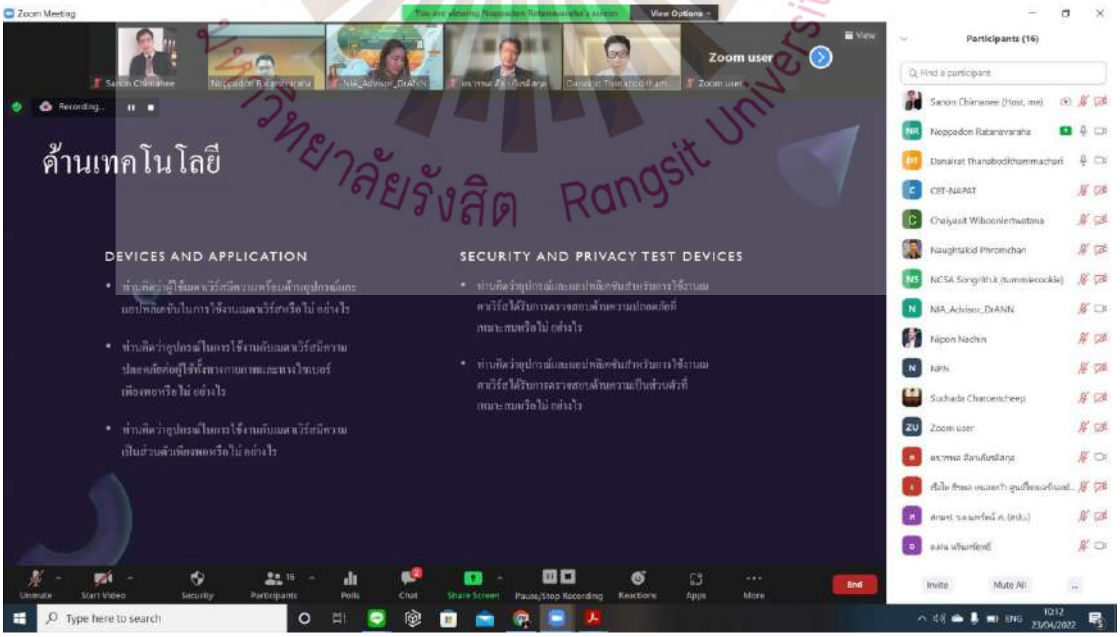
| ข้อคำถามหลัก |
|---|
| 4.ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อมเช่น คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์, ธนาคารแห่งประเทศไทย ฯลฯ หรือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หรือไม่ อย่างไร |
| 5.ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการในการตรวจสอบอุปกรณ์และแอปพลิเคชันทางด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวเมตาเวิร์สหรือไม่ อย่างไร |
| ด้านกฎหมาย |
| 1.ท่านคิดว่า ประเทศไทยควรมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อย่างไร |
| 2.ท่านคิดว่า กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สจะมีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของผู้ใช้เมตาเวิร์สมากน้อยเพียงใด |
| 3.ท่านคิดว่า กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สในประเทศไทยควรมีเนื้อหาครอบคลุมด้านใดบ้าง เพราะเหตุใด |
| 4.ท่านคิดว่า กฎหมายที่มีอยู่ควรมีความครอบคลุมถึงเมตาเวิร์สที่อยู่ในต่างประเทศหรือไม่ เพราะเหตุใด |
| 5.ท่านคิดว่า กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สที่อยู่ในต่างประเทศควรมีเนื้อหาครอบคลุมด้านใดบ้าง เพราะเหตุใด |
| ด้านบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ |
| 1.ท่านคิดว่า หน่วยงานใดควรเป็นผู้ดูแลด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส |
| 2.ท่านคิดว่า หน่วยงานใดควรเป็นผู้ดูแลด้านการให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส |
| 3.ท่านคิดว่าคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรงเช่น สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ, สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ควรมีหน้าที่รับผิดชอบในด้านใดบ้าง เพราะเหตุใด |
| 4.ท่านคิดว่าคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อมเช่น คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์, ธนาคารแห่งประเทศไทย ฯลฯ ควรมีหน้าที่รับผิดชอบในด้านใด บ้างเพราะเหตุใด |
| 5.ท่านคิดว่าสถานศึกษาควรมีหน้าที่รับผิดชอบในการให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สหรือไม่ อย่างไร |

### 4.1.2 ผลการดำเนินการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ และ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ก่อนกำหนดการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัย ได้จัดเตรียม Link Zoom Application, Presentation, Google Form แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ, เอกสารเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ, เครื่องมือในการบันทึกและจัดเก็บข้อมูล, และเจ้าหน้าที่ช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ อย่างเพียงพอพร้อมสำหรับการดำเนินการสนทนากลุ่ม โดยผู้วิจัยรับหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์

การดำเนินการสนทนากลุ่ม เรื่อง การพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวเมตาเวิร์สสำหรับผู้ใช้ในประเทศไทย ได้วางแผนดำเนินการในวันที่ 23 เมษายน พ.ศ. 2565 เวลา 9:00-11:00 นาฬิกา โดยในการเตรียมการได้เชิญผู้เชี่ยวชาญ 15 ท่าน

ในเวลา 9:00 นาฬิกา จึงได้เริ่มดำเนินการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ และแล้วเสร็จในเวลา 11:22 นาฬิกา ดังแสดงในรูปที่ 4.2 โดยได้ภาพรวมในการดำเนินการดังตารางที่ 4.3 ในส่วนของการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญมีอิสระในการตอบข้อซักถามตามข้อคำถามหลักต่าง ๆ ทั้งผ่าน Zoom Application หรือ ตอบลงใน Google Form เพื่อจัดเก็บเป็นข้อมูลจากการสนทนากลุ่มครั้งนี้อีกทางหนึ่งด้วย




รูปที่ 4.2 การสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.3 ภาพรวมการดำเนินการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์

| การดำเนินการสนทนากลุ่มจริงในวันที่ 23 เมษายน 2565 เวลา 9:00-11:22 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ด้าน | ประเด็น | เวลาเริ่ม | เวลาสิ้นสุด | รวมใช้เวลา (นาที) | ประเด็น |
| ชี้แจงการวิจัย | | 09:00 | 09:22 | 22 | |
| ด้านความรู้ | 10 | 09:22 | 10:16 | 54 | 45 |
| ด้านกระบวนการ | 5 | 10:16 | 10:29 | 13 | 13 |
| ด้านกฎหมาย | 5 | 10:29 | 10:47 | 18 | 30 |
| ด้านความรับผิดชอบ | 5 | 10:47 | 11:03 | 16 | 43 |
| อื่น ๆ | | 11:03 | 11:22 | 19 | |
| รวม | 25 | 09:00 | 11:22 | 142 | 131 |

จากตารางที่ 4.3 สรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วมสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ผ่าน Zoom Application และตอบแบบสอบถามผ่าน Google Form ในวันที่ 23 เมษายน พ.ศ. 2565 รวมทั้งสิ้น 15 ท่าน ใน 4 หมวด 25 ประเด็นโดยใช้เวลาร่วมกันในการสนทนากลุ่มครั้งนี้รวม 2 ชั่วโมง 22 นาที และใช้เวลาในการชี้แจงการวิจัยและข้อมูลเบื้องต้น 22 นาที สนทนาแลกเปลี่ยนกันในด้าน ความรู้ 45 นาที กระบวนการ 13 นาที กฎหมาย 18 นาที ความรับผิดชอบ 16 นาที และ อื่น ๆ 19 นาที โดยใน 4 ประเด็นหลักสรุปได้ว่ามีประเด็นที่เกี่ยวข้อง ด้านความรู้ 45 ประเด็น ด้านกระบวนการ 13 ประเด็น ด้านกฎหมาย 30 ประเด็น และ ด้านความรับผิดชอบ 43 ประเด็น รวมมีประเด็นที่ได้จากการสนทนากลุ่มครั้งนี้ 131 ประเด็น ซึ่งทั้ง 131 ประเด็นนี้ จะนำไปสังเคราะห์และสกัดออกมาเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย เพื่อยืนยันความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 15 ท่านในขั้นตอนต่อไป

หลังจากการดำเนินการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์เสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้นำบันทึกการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์จาก Zoom Application และบันทึกจาก Google Form แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญมาสังเคราะห์และสกัดข้อมูลได้ดังแสดงในภาคผนวก ค

จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากการสนทนากลุ่มสรุปได้ว่า จากประเด็นเริ่มต้น ใน 4 ด้าน 25 ประเด็นหลังดำเนินการสนทนากลุ่มเก็บรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 15 ท่าน ใน 4 ด้าน 131 ประเด็น นำมาสกัดร่วมกับประเด็นเริ่มและการทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ตัดประเด็นหรือรวมประเด็นที่มีความคล้ายคลึงกันได้ 4 ด้าน 76 ประเด็น สุดท้ายผู้วิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย และ อาจารย์ที่ปรึกษา ได้นำประเด็นมาสังเคราะห์และได้ประเด็นคำถามหลักหลังสังเคราะห์ใน 4 ด้าน 60 ประเด็น ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงการสังเคราะห์ประเด็นคำถามหลัก

| | ประเด็น | | ข้อคำถามหลัก | |
|---|---|---|---|---|
| รายด้าน | เริ่ม | หลังสนทนากลุ่ม | เริ่มต้น | หลังสังเคราะห์ |
| ด้านความรู้ | 10 | 45 | 33 | 26 |
| ด้านกระบวนการ | 5 | 13 | 10 | 10 |
| ด้านกฎหมาย | 5 | 30 | 15 | 12 |
| ด้านบทบาทหน้าที่ | 5 | 43 | 18 | 12 |
| รวมประเด็น | 25 | 131 | 76 | 60 |

จากตารางที่ 4.4 ได้ข้อคำถามปลายปิดแบบมาตรประมาณค่า 7 ระดับสำหรับสอบถามกลุ่มตัวอย่าง โดยได้นำแบบสอบถามปลายปิดนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 15 ท่านเพื่อแสดงความคิดเห็นถึงข้อคำถามเหล่านั้นว่าเห็นด้วยหรือไม่ โดยข้อคำถามดังแสดงในตารางที่ 4.5

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.5 ข้อคำถามปลายปิดแบบมาตรประมาณค่า 7 ระดับ สำหรับกลุ่มตัวอย่าง

| ข้อ รายการข้อคำถามปลายปิด |
|---|
| ด้านความรู้ |
| 1.1 ท่านมีความรู้เกี่ยวกับเมตาเวิร์ส (Metaverse) เป็นอย่างดี |
| 1.2 ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับความตระหนัก (Awareness) ในการใช้งานเมตาเวิร์ส |
| 1.3 ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับภัยคุกคามทางไซเบอร์ (Cyber Threat) |
| 1.4 ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Security & Privacy) บน Internet |

ตารางที่ 4.5 ข้อคำถามปลายปิดแบบมาตรประมาณค่า 7 ระดับ สำหรับกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

| ข้อ | รายการข้อคำถามปลายปิด |
|---|---|
| 1.5 | ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์เชื่อมต่อบน Internet (Internet of Things: IoT) เพื่อความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว |
| 1.6 | ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับตัวตนในโลกเสมือนและการยืนยันตัวตนในโลกเสมือนเพื่อความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว |
| 1.7 | ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนสินทรัพย์ดิจิทัล (Digital Assets) ระหว่างโลกจริงและโลกเสมือน |
| 1.8 | ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ทางกฎหมายของตัวตนในโลกจริงกับตัวตนในโลกเสมือน (Avatar) |
| 1.9 | ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการปลอมแปลงอัตลักษณ์ของบุคคลด้วยปัญญาประดิษฐ์ (Deepfake) |
| 1.10 | ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับการเคารพความเป็นส่วนตัวของผู้อื่น |
| 1.11 | ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับจริยธรรม (Ethics) ในโลกเสมือน |
| 1.12 | ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการเสพติดข้อมูลบนโลกเสมือนที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ |
| 1.13 | ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส |
| 1.14 | ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ บนเมตาเวิร์ส |
| 1.15 | ท่านควรมีโอกาสในการเลือกศึกษาข้อมูลเมตาเวิร์สที่ตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งาน |
| 1.16 | ท่านมีความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส |
| 1.17 | ท่านควรมีอุปกรณ์ที่มีความปลอดภัยในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส |
| 1.18 | ท่านควรมีอุปกรณ์ที่มีความเป็นส่วนตัวในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส |
| 1.19 | ท่านควรมีการตรวจสอบประสิทธิภาพเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้ |
| 1.20 | ท่านควรมีความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัวที่เหมาะสม |
| 1.21 | ท่านควรมีการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้เรื่องประสิทธิภาพการเก็บรวบรวมข้อมูล |
| 1.22 | ท่านควรมีการตรวจสอบอุปกรณ์เรื่องความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลทางกายภาพและทางไซเบอร์ |
| 1.23 | ท่านควรมีระบบรักษาความปลอดภัยในการเชื่อมโยงอุปกรณ์และแอปพลิเคชันสำหรับการใช้งานเมตาเวิร์ส |
| 1.24 | ท่านคิดว่าประเทศไทยควรมี National LAB เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์และแอปพลิเคชันเรื่องความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวทั้งทางกายภาพและทางไซเบอร์ |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.5 ข้อคำถามปลายปิดแบบมาตรประมาณค่า 7 ระดับ สำหรับกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

| ข้อ รายการข้อคำถามปลายปิด |
|---|
| 1.25 ท่านคิดว่าประเทศไทยควรจัดทำมาตรฐานเรื่องความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับอุปกรณ์และแอปพลิเคชันที่ใช้งานกับเมตาเวิร์ส |
| 1.26 ท่านคิดว่าประเทศไทยควรจัดทำมาตรฐานเรื่องสุขภาพของผู้ใช้งานเมตาเวิร์ส |
| ด้านกระบวนการ |
| 2.1 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้เรื่องการใช้งานเมตาเวิร์สเป็นอย่างดี |
| 2.2 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สเป็นอย่างดี |
| 2.3 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง เช่น สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ |
| 2.4 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อม เช่น คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ ธนาคารแห่งประเทศไทย |
| 2.5 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการตรวจสอบอุปกรณ์และแอปพลิเคชันทางด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวบนเมตาเวิร์สเป็นอย่างดี |
| 2.6 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการเรื่องจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเมตาเวิร์สเป็นอย่างดี |
| 2.7 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการในการดำเนินการของ National LAB เพื่อตรวจสอบด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว |
| 2.8 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการในการดำเนินการของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพทางไซเบอร์อย่างชัดเจน |
| 2.9 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการในการดำเนินการร่วมของคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ต่าง ๆ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส |
| 2.10 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้เรื่องเมตาเวิร์สในสถานศึกษาทุกระดับชั้นเพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่ยุค Web 3.0 |
| ด้านกฎหมาย |
| 3.1 ท่านคิดว่าประเทศไทยควรมีการออกกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.5 ข้อคำถามปลายปิดแบบมาตรประมาณค่า 7 ระดับ สำหรับกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

| ข้อ รายการข้อคำถามปลายปิด |
|---|
| 3.2 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สจะส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของผู้ใช้งานเมตาเวิร์สโดยตรง |
| 3.3 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมครบถ้วน |
| 3.4 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สของต่างประเทศ |
| 3.5 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สของต่างประเทศมีเนื้อหาครอบคลุมเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน |
| 3.6 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สควรมีเนื้อหาที่ครอบคลุมถึงตัผู้ใช้งาน ผู้ให้บริการและหน่วยงานกำกับดูแล |
| 3.7 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สควรกำหนดบทลงโทษผู้ที่กระทำความผิดอย่างด้วยความเที่ยงธรรม |
| 3.8 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สควรมีขอบเขตข้อบังคับที่เหมาะสมกับการใช้งาน |
| 3.9 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส เช่น พ.ร.บ. คอมพิวเตอร์ พ.ร.บ. ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ ฯลฯ ควรมีการพิจารณาแก้ไขข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ครอบคลุมกับยุค WEB 3.0 |
| 3.10 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สควรครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สในต่างประเทศ โดยการประสานความร่วมมือที่ดีจากหน่วยงานรัฐระหว่างประเทศ |
| 3.11 ท่านคิดว่าประเทศไทยควรพิจารณาให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องออกประกาศเพิ่มเติมจากกฎหมายหลักที่มีอยู่แล้ว เช่น พ.ร.บ.คอมฯ, พ.ร.บ.ไซเบอร์ฯ ฯลฯ เพื่อให้ครอบคลุมการใช้งานสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส |
| 3.12 ท่านคิดว่าประเทศไทยควรมีกฎหมายที่รองรับการใช้บริการโลกเสมือนโดยเฉพาะ |
| ด้านบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ |
| 4.1 ท่านคิดว่าประเทศไทยควรมีการกำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สโดยเฉพาะ |
| 4.2 ท่านคิดว่าประเทศไทยควรมีการกำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สโดยเฉพาะ |
| 4.3 ท่านคิดว่าคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง เช่น สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ได้ปฏิบัติหน้าที่เป็นอย่างดี |

ตารางที่ 4.5 ข้อคำถามปลายปิดแบบมาตรประมาณค่า 7 ระดับ สำหรับกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

| ข้อ | รายการข้อคำถามปลายปิด |
|---|---|
| 4.4 | ท่านคิดว่า คณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อมเช่น คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ธนาคารแห่งประเทศไทย ฯลฯ ได้ปฏิบัติหน้าที่เป็นอย่างดี |
| 4.5 | ท่านคิดว่าสถานศึกษาควรมีหน้าที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สเป็น อย่างดี |
| 4.6 | ท่านคิดว่าหน่วยงานรัฐควรปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ เช่น ความปลอดภัย สุขภาพจิต กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ฯลฯ เพื่อให้บริการด้านสื่อสังคมและเมตาเวิร์สครบวงจร |
| 4.7 | ท่านคิดว่ากระทรวงศึกษาธิการควรมีบทบาทหน้าที่ในการวางหลักสูตรการศึกษาและให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในสถานศึกษา |
| 4.8 | ท่านคิดว่ากระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ |
| 4.9 | ท่านคิดว่าสำนักงานคณะกรรมการความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ |
| 4.10 | ท่านคิดว่าประเทศไทยควรจัดตั้งคณะกรรมการการรักษาความปลอดภัยโลกเสมือน (Thai Virtual World Security Agency - TVWSA) เป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ |
| 4.11 | ท่านคิดว่าศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแล National LAB เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์และแอปพลิเคชันเรื่องความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวทั้งทางกายภาพและทางไซเบอร์ |
| 4.12 | ท่านคิดว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการยุติธรรมควรมีส่วนร่วมในการกำหนดข้อกฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีในประเทศไทยมากขึ้น |

ผู้วิจัยดำเนินการส่งแบบสอบถามความคิดเห็นถึงผู้เชี่ยวชาญทั้ง 15 ท่าน เพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อคำถามทั่วไปและข้อคำถามหลัก โดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ ผ่าน Google Form เป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบมาตรประมาณค่า 7 ระดับสำหรับสอบถามกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นถึงความเหมาะสมของข้อคำถามดังกล่าว โดยผลการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญดังแสดงในตารางที่ 4.6

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.6 ผลการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญ

| Q | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 | E13 | E14 | E15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.1 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 1.2 | 7 | 7 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 1.3 | 7 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 |
| 1.4 | 6 | 6 | 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 |
| 1.5 | 7 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 5 | 7 |
| 1.6 | 6 | 6 | 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 6 | 5 |
| 1.7 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 | 7 |
| 1.8 | 6 | 6 | 5 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5 | 6 | 6 |
| 1.9 | 6 | 6 | 5 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 5 | 6 | 6 |
| 1.10 | 7 | 6 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 1.11 | 7 | 6 | 5 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 1.12 | 7 | 6 | 5 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 1.13 | 6 | 6 | 5 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 |
| 1.14 | 7 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 5 |
| 1.15 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 5 | 7 | 6 |
| 1.16 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 |
| 1.17 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 1.18 | 7 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 7 |
| 1.19 | 7 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 |
| 1.20 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 5 |
| 1.21 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 7 |
| 1.22 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 |
| 1.23 | 7 | 6 | 4 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 |
| 1.24 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 |
| 1.25 | 7 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 6 |
| 1.26 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 6 |
| 2.1 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 5 | 6 | 6 |
| 2.2 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 2.3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.6 ผลการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

| Q | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 | E13 | E14 | E15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.4 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 |
| 2.5 | 7 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 5 | 7 | 6 |
| 2.6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 |
| 2.7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 6 |
| 2.8 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 |
| 2.9 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 2.10 | 6 | 6 | 6 | 5 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 3.1 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 |
| 3.2 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 |
| 3.3 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 |
| 3.4 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 3.5 | 7 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5 | 7 |
| 3.6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 3.7 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 3.8 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 |
| 3.9 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 6 |
| 3.10 | 7 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 3.11 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5 |
| 3.12 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 4.1 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 4.2 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 |
| 4.3 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 4.4 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 |
| 4.5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 |
| 4.6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 |
| 4.7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 6 |
| 4.8 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 6 |
| 4.9 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 |
| 4.10 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.6 ผลการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

| Q | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 | E13 | E14 | E15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.11 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 |
| 4.12 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 6 | 7 |

ผู้วิจัยดำเนินการนำข้อมูลที่ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 15 ท่านตอบบแบบสอบถามความคิดเห็นถึงความเหมาะสมของข้อคำถามสำหรับสอบถามกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเครือ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process) และเนื่องจากมีผู้เชี่ยวชาญ 15 ท่าน ผู้วิจัยจึงคำนวนหาค่าสมาชิกของ Fuzzy ได้ดังต่อไปนี้

Q1 = ((n+1)r)/4 =((15+1)1)/4 = 16/4 = 4  (ตำแหน่งที่ 4)

Q2 = ((n+1)r)/4 =((15+1)2)/4 = 32/4 = 8  (ตำแหน่งที่ 8)

Q3 = ((n+1)r)/4 =((15+1)3)/4 = 48/4 = 12  (ตำแหน่งที่ 12)

สรุปได้ว่าค่า Q1 คือ สมาชิกในตำแหน่งที่ 4 ค่า Q2 คือ สมาชิกในตำแหน่งที่ 8 และ ค่า Q3 คือสมาชิกในตำแหน่งที่ 12 โดยผลของการกำหนดค่า Q1, Q2, Q3 และนำผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแนวข้อคำถามที่ตอบลงในแบบสอบถามดังแสดงในตารางที่ 4.7 และสำหรับการวิจัยนี้จะใช้ค่า Threshold = 0.83 เพื่อสรุปผลประเด็นที่เป็น Accepted จะเป็นตัวบ่งชี้ของการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.7 ตารางข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหลังจากกำหนดค่า Q1, Q2, Q3

| Q | E4 | E8 | E12 | Q3 | Q2 | Q1 | IQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.1 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 |
| 1.2 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 |
| 1.3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 |
| 1.4 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | -1 |
| 1.5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 |

ตารางที่ 4.7 ตารางข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหลังจากกำหนดค่า Q1, Q2, Q3 (ต่อ)

| Q | E4 | E8 | E12 | Q3 | Q2 | Q1 | IQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 0 |
| 1.7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 |
| 1.8 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 0 |
| 1.9 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | -1 |
| 1.10 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 1 |
| 1.11 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 0 |
| 1.12 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 0 |
| 1.13 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 0 |
| 1.14 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 |
| 1.15 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 |
| 1.16 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 |
| 1.17 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 |
| 1.18 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 |
| 1.19 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 |
| 1.20 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 |
| 1.21 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 |
| 1.22 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 |
| 1.23 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 |
| 1.24 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 |
| 1.25 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 |
| 1.26 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 |
| 2.1 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 1 |
| 2.2 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 |
| 2.3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 |
| 2.4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 1 |
| 2.5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 2 |
| 2.6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 2 |
| 2.7 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 2 |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.7 ตารางข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหลังจากกำหนดค่า Q1, Q2, Q3 (ต่อ)

| Q | E4 | E8 | E12 | Q3 | Q2 | Q1 | IQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.8 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 2 |
| 2.9 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 2 |
| 2.10 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 2 |
| 3.1 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 0 |
| 3.2 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 |
| 3.3 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 2 |
| 3.4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 1 |
| 3.5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 1 |
| 3.6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 2 |
| 3.7 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 2 |
| 3.8 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 2 |
| 3.9 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 2 |
| 3.10 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 1 |
| 3.11 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | -1 |
| 3.12 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 |
| 4.1 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 |
| 4.2 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 |
| 4.3 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 2 |
| 4.4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 2 |
| 4.5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 2 |
| 4.6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 |
| 4.7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 |
| 4.8 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 1 |
| 4.9 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 |
| 4.10 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 |
| 4.11 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 2 |
| 4.12 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 2 |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.8 สรุปผลการวิเคราะห์ด้วย Fuzzy และประเด็นที่ยอมรับ

| C | | Average | | Crisp | 0.83 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.1 | 0.783 | 0.923 | 0.993 | 0.900 | Accepted |
| 1.2 | 0.813 | 0.943 | 0.993 | 0.917 | Accepted |
| 1.3 | 0.813 | 0.943 | 0.993 | 0.917 | Accepted |
| 1.4 | 0.813 | 0.943 | 0.993 | 0.917 | Accepted |
| 1.5 | 0.797 | 0.933 | 0.987 | 0.906 | Accepted |
| 1.6 | 0.777 | 0.920 | 0.987 | 0.894 | Accepted |
| 1.7 | 0.797 | 0.933 | 0.987 | 0.906 | Accepted |
| 1.8 | 0.767 | 0.913 | 0.987 | 0.889 | Accepted |
| 1.9 | 0.767 | 0.913 | 0.987 | 0.889 | Accepted |
| 1.10 | 0.797 | 0.933 | 0.987 | 0.906 | Accepted |
| 1.11 | 0.803 | 0.937 | 0.993 | 0.911 | Accepted |
| 1.12 | 0.823 | 0.950 | 0.993 | 0.922 | Accepted |
| 1.13 | 0.793 | 0.930 | 0.993 | 0.906 | Accepted |
| 1.14 | 0.770 | 0.917 | 0.980 | 0.889 | Accepted |
| 1.15 | 0.760 | 0.910 | 0.980 | 0.883 | Accepted |
| 1.16 | 0.787 | 0.927 | 0.987 | 0.900 | Accepted |
| 1.17 | 0.833 | 0.957 | 0.993 | 0.928 | Accepted |
| 1.18 | 0.793 | 0.930 | 0.993 | 0.906 | Accepted |
| 1.19 | 0.793 | 0.930 | 0.993 | 0.906 | Accepted |
| 1.20 | 0.747 | 0.893 | 0.970 | 0.870 | Accepted |
| 1.21 | 0.773 | 0.910 | 0.977 | 0.887 | Accepted |
| 1.22 | 0.757 | 0.900 | 0.970 | 0.876 | Accepted |
| 1.23 | 0.793 | 0.923 | 0.977 | 0.898 | Accepted |
| 1.24 | 0.807 | 0.940 | 0.987 | 0.911 | Accepted |
| 1.25 | 0.797 | 0.933 | 0.987 | 0.906 | Accepted |
| 1.26 | 0.773 | 0.917 | 0.993 | 0.894 | Accepted |
| 2.1 | 0.757 | 0.907 | 0.987 | 0.883 | Accepted |
| 2.2 | 0.820 | 0.947 | 1.000 | 0.922 | Accepted |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.8 สรุปผลการวิเคราะห์ด้วย Fuzzy และประเด็นที่ยอมรับ (ต่อ)

| C | | Average | | Crisp | 0.83 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.3 | 0.800 | 0.933 | 1.000 | 0.911 | Accepted |
| 2.4 | 0.803 | 0.937 | 0.993 | 0.911 | Accepted |
| 2.5 | 0.787 | 0.927 | 0.987 | 0.900 | Accepted |
| 2.6 | 0.803 | 0.937 | 0.993 | 0.911 | Accepted |
| 2.7 | 0.767 | 0.913 | 0.987 | 0.889 | Accepted |
| 2.8 | 0.793 | 0.930 | 0.993 | 0.906 | Accepted |
| 2.9 | 0.823 | 0.950 | 0.993 | 0.922 | Accepted |
| 2.10 | 0.813 | 0.943 | 0.993 | 0.917 | Accepted |
| 3.1 | 0.850 | 0.967 | 1.000 | 0.939 | Accepted |
| 3.2 | 0.820 | 0.947 | 1.000 | 0.922 | Accepted |
| 3.3 | 0.787 | 0.927 | 0.987 | 0.900 | Accepted |
| 3.4 | 0.813 | 0.943 | 0.993 | 0.917 | Accepted |
| 3.5 | 0.787 | 0.927 | 0.987 | 0.900 | Accepted |
| 3.6 | 0.813 | 0.943 | 0.993 | 0.917 | Accepted |
| 3.7 | 0.777 | 0.920 | 0.987 | 0.894 | Accepted |
| 3.8 | 0.787 | 0.927 | 0.987 | 0.900 | Accepted |
| 3.9 | 0.787 | 0.927 | 0.987 | 0.900 | Accepted |
| 3.10 | 0.813 | 0.943 | 0.993 | 0.917 | Accepted |
| 3.11 | 0.813 | 0.943 | 0.993 | 0.917 | Accepted |
| 3.12 | 0.790 | 0.927 | 1.000 | 0.906 | Accepted |
| 4.1 | 0.803 | 0.937 | 0.993 | 0.911 | Accepted |
| 4.2 | 0.820 | 0.947 | 1.000 | 0.922 | Accepted |
| 4.3 | 0.783 | 0.923 | 0.993 | 0.900 | Accepted |
| 4.4 | 0.767 | 0.913 | 0.987 | 0.889 | Accepted |
| 4.5 | 0.813 | 0.943 | 0.993 | 0.917 | Accepted |
| 4.6 | 0.823 | 0.950 | 0.993 | 0.922 | Accepted |
| 4.7 | 0.803 | 0.937 | 0.993 | 0.911 | Accepted |
| 4.8 | 0.793 | 0.930 | 0.993 | 0.906 | Accepted |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.8 สรุปผลการวิเคราะห์ด้วย Fuzzy และประเด็นที่ยอมรับ (ต่อ)

| C | | Average | | Crisp | 0.83 |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.9 | 0.800 | 0.933 | 1.000 | 0.911 | Accepted |
| 4.10 | 0.820 | 0.947 | 1.000 | 0.922 | Accepted |
| 4.11 | 0.793 | 0.930 | 0.993 | 0.906 | Accepted |
| 4.12 | 0.787 | 0.927 | 0.987 | 0.900 | Accepted |

สรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย จากการดำเนินการทบทนวรรณกรรมในข้อ 4.1.1 และ การสนทนากลุ่มและวิเคราะห์ข้อมูลในข้อ 4.1.2 นี้ พบว่ามี 4 ด้าน 60 ประเด็น และได้กำหนดข้อคำถามหลักสำหรับสอบถามกลุ่มตัวอย่าง โดยประกอบด้วย 3 ส่วน 1) คำถามคัดกรอง จำนวน 1 ข้อ 2) ข้อมูลประชากรศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ และ 3) คำถามที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยใน 4 ด้าน 60 ประเด็น

## 4.2 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

### 4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์เบื้องต้น และ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

จากผลการวิจัยในข้อ 4.1 ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามออนไลน์ปลายปิดด้วย Google form เพื่อสอบถามกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยนี้ ได้แก่ สมาชิกในกลุ่มผู้ดูแลระบบแห่งประเทศไทย (Thailand System Admin Group) มีสมาชิกจำนวน 66,300 คน สมาชิกในกลุ่ม Metaverse Thailand มีสมาชิกจำนวน 42,200 คนและ สมาชิกใน National CERT NCSA มีสมาชิกจำนวน 2233 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 15 ธันวาคม 2564) และได้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแชร์แบบสอบถามออนไลน์ (Online Questionnaire) (ภาคผนก ฉ) ผ่านเฟซบุ๊ก เพจ สมาชิกในกลุ่มผู้ดูแลระบบแห่งประเทศไทย (Thailand System Admin Group), สมาชิกในกลุ่ม Metaverse Thailand และ สมาชิกในกลุ่ม Line National CERT National Cyber Security Agency โดยเริ่มต้นตั้งแต่ เดือน สิงหาคม ถึง

เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2565 รวมระยะเวลาในการเก็บแบบสอบถามทั้งสิ้น 3 เดือน มีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 1129 คน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ได้จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 1129 คน มาทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่จะนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป วิเคราะห์ด้วยสถิติค่าความถี่และค่าร้อยละ (Frequency and Percentage)

ส่วนที่ 2 ระดับความเห็นต่อองค์ประกอบต่าง ๆ ของการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจด้วยวิธีสกัดองค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis) และหมุนแกนองค์ประกอบตั้งฉากด้วยวิธีแวริแมกซ์ (Varimax) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบน้อยกว่า 0.4 หรือมี Cross Loading มากกว่า 1 องค์ประกอบจะถูกตัดทิ้ง และตัวบ่งชี้ที่ยังคงอยู่ในแบบจำลองต้องมีค่าไอแกน (Eigen Value) มากกว่า 1.0 ตามที่ (Hair, Black, Babin and Tatham, 2006, p.129) ซึ่งได้แนะนำไว้ในองค์ประกอบเชิงสำรวจ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป มีผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง จำนวน 540 คน เพศชาย 586 คน เพศทางเลือก 3 คน คิดเป็นร้อยละ 47.83, 51.90 และ 0.27 ตามลำดับ ส่วนใหญ่อายุระหว่าง 21-30 ปี จำนวน 1011 คน รองลงมาได้แก่อายุ 31-40 ปี จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 89.55 และ 4.87 ตามลำดับ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นสมาชิกในกลุ่มผู้ดูแลระบบแห่งประเทศไทย (Thailand System Admin Group) ร้อยละ 38.6 รองลงมาเป็นสมาชิกในกลุ่ม Metaverse Thailand ร้อยละ 27.5 ลำดับที่ 3 เป็นสมาชิกในกลุ่มบริหารสถานการณ์ฉุกเฉินทางไซเบอร์แห่งชาติ (National CERT NCSA) ร้อยละ 18.6 และไม่เป็นสมาชิกกลุ่มใดเลย ร้อยละ 15.2

ผลการวิเคราะห์ระดับความเห็นต่อองค์ประกอบต่าง ๆ ของการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยโดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ซึ่งผลการวิจัยเป็นดังนี้

ผลการทดสอบความเหมาะสมของชุดตัวแปรที่ทำการศึกษา โดยการวิเคราะห์ Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy: KMO โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.902 ซึ่งมากกว่า 0.80 แสดงว่าตัวแปรชุดนี้มีความเหมาะสมที่นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบในระดับดีมาก ตามเกณฑ์ของ Kim and Mueller และผลการทดสอบ Bartlett's Test of Sphericity พบว่าตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.000 แสดงว่าตัวแปรต่าง ๆ สามารถนำไปใช้วิเคราะห์องค์ประกอบได้ดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 แสดงการวัดค่า KMO และการทดสอบ Bartlett's test

| | | |
|---|---|---|
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. | | 0.902 |
| Bartlett's Test of Sphericity | Approx. Chi-Square | 9971.306 |
| | df | 190 |
| | Sig. | 0.000 |

ก่อนดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการกำหนดอักษรกำกับตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยไว้ดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 แสดงอักษรกำกับตัวแปรการวิจัย

| อักษรกำกับ | รายการ |
|---|---|
| KPE1 | ความรู้เกี่ยวกับเมตาเวิร์ส |
| KPE2 | ความรู้เกี่ยวกับความตระหนัก |
| KPE3 | ความรู้เกี่ยวกับภัยคุกคามทางไซเบอร์ |
| KPE4 | ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวบน Internet |
| KPE5 | ความรู้เกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์เชื่อมต่อบน Internet |
| KPE6 | ความรู้เกี่ยวกับตัวตนในโลกเสมือนและการยืนยันตัวตนในโลกเสมือน |
| KPE7 | ความรู้เกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนสินทรัพย์ดิจิทัล |
| KPE8 | ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ทางกฎหมายของตัวตนในโลกจริงกับตัวตนในโลกเสมือน |
| KPE9 | ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการปลอมแปลงอัตลักษณ์ของบุคคลด้วยปัญญาประดิษฐ์ |
| KPE10 | ความรู้เกี่ยวกับการเคารพความเป็นส่วนตัวของผู้อื่น |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.10 แสดงอักษรกำกับตัวแปรการวิจัย (ต่อ)

| อักษรกำกับ | รายการ |
|---|---|
| KPE11 | ความรู้เกี่ยวกับจริยธรรมในโลกเสมือน |
| KPE12 | ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการเสพติดข้อมูลบนโลกเสมือนที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ |
| KPE13 | ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส |
| KPE14 | ความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ บนเมตาเวิร์ส |
| KPE15 | การเลือกศึกษาข้อมูลเมตาเวิร์สที่ตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งาน |
| KTE1 | ความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส |
| KTE2 | อุปกรณ์ที่มีความปลอดภัยในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส |
| KTE3 | อุปกรณ์ที่มีความเป็นส่วนตัวในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส |
| KTE4 | การตรวจสอบประสิทธิภาพเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้ |
| KTE5 | ความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัว |
| KTE6 | การตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้เรื่องประสิทธิภาพการเก็บรวบรวมข้อมูล |
| KTE7 | การตรวจสอบอุปกรณ์เรื่องความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลทางกายภาพและทางไซเบอร์ |
| KTE8 | ระบบรักษาความปลอดภัยในการเชื่อมโยงอุปกรณ์และแอปพลิเคชันสำหรับการใช้งานเมตาเวิร์ส |
| KTE9 | National LAB เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์และแอปพลิเคชันเรื่องความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวทั้งทางกายภาพและทางไซเบอร์ |
| KTE10 | มาตรฐานเรื่องความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับอุปกรณ์และแอปพลิเคชันที่ใช้งานกับเมตาเวิร์ส |
| KTE11 | มาตรฐานเรื่องสุขภาพของผู้ใช้งานเมตาเวิร์ส |
| KPR1 | กระบวนการให้ความรู้เรื่องการใช้งานเมตาเวิร์ส |
| KPR2 | กระบวนการให้ความรู้เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส |
| KPR3 | กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง |
| KPR4 | กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อม |

ตารางที่ 4.10 แสดงอักษรกำกับตัวแปรการวิจัย (ต่อ)

| อักษรกำกับ | รายการ |
| --- | --- |
| KPR5 | กระบวนการตรวจสอบอุปกรณ์และแอปพลิเคชันทางด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวบนเมตาเวิร์ส |
| KPR6 | กระบวนการเรื่องจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเมตาเวิร์ส |
| KPR7 | กระบวนการในการดำเนินการของ National LAB |
| KPR8 | กระบวนการในการดำเนินการของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพทางไซเบอร์ |
| KPR9 | กระบวนการในการดำเนินการร่วมของคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ต่าง ๆ |
| KPR10 | กระบวนการให้ความรู้เรื่องเมตาเวิร์สในสถานศึกษาทุกระดับชั้น |
| LAW1 | กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ |
| LAW2 | กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สจะส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของผู้ใช้งานเมตาเวิร์สโดยตรง |
| LAW3 | กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมครบ |
| LAW4 | กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สของต่างประเทศ |
| LAW5 | กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สของต่างประเทศมีเนื้อหาครอบคลุมเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน |
| LAW6 | กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สควรมีเนื้อหาที่ครอบคลุมถึงผู้ใช้งาน ผู้ให้บริการและหน่วยงานกำกับดูแล |
| LAW7 | กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สควรกำหนดบทลงโทษผู้ที่กระทำความผิดอย่างด้วยความเที่ยงธรรม |
| LAW8 | กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สควรมีขอบเขตข้อบังคับที่เหมาะสมกับการใช้งาน |
| LAW9 | การพิจารณาแก้ไขข้อกำหนดต่าง ๆ ของกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส |
| LAW10 | กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สในต่างประเทศ |
| LAW11 | ออกประกาศเพิ่มเติมจากกฎหมายหลักที่มีอยู่แล้ว |
| LAW12 | กฎหมายที่รองรับการใช้บริการโลกเสมือนโดยเฉพาะ |
| ROL1 | กำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.10 แสดงอักษรกำกับตัวแปรการวิจัย (ต่อ)

| อักษรกำกับ | รายการ |
|---|---|
| | โดยเฉพาะ |
| ROL2 | กำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส โดยเฉพาะ |
| ROL3 | บทบาทหน้าที่เกี่ยกับเมตาเวิร์สของคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับ เมตาเวิร์สโดยตรง |
| ROL4 | บทบาทหน้าที่เกี่ยกับเมตาเวิร์สคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส ทางอ้อม |
| ROL5 | สถานศึกษาควรมีหน้าที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส |
| ROL6 | หน่วยงานรัฐควรปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ เช่น ความปลอดภัย สุขภาพจิต กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ฯลฯ เพื่อให้บริการด้านสื่อสังคมและเมตาเวิร์สครบวงจร |
| ROL7 | กระทรวงศึกษาธิการควรมีบทบาทหน้าที่ในการวางหลักสูตรการศึกษาและให้ความรู้ ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในสถานศึกษา |
| ROL8 | กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับ ดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ |
| ROL9 | สำนักงานคณะกรรมการความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติควรเป็นศูนย์กลางใน การปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ |
| ROL10 | ตั้งคณะกรรมการการรักษาความปลอดภัยโลกเสมือน (Thai Virtual World Security Agency - TVWSA) เป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและ เมตาเวิร์สในทุกมิติ |
| ROL11 | ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ควรเป็น ศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแล National LAB |
| ROL12 | หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการยุติธรรมควรมีส่วนร่วมในการกำหนดข้อ กฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีในประเทศไทย |

และจากการพิจารณาค่า Loading ของตัวแปรทั้ง 60 ตัวแปร พบว่ามีตัวแปรจำนวน 40 ตัวแปรมีค่าต่ำกว่า 0.5 ตามที่กำหนด ในการที่จะดำเนินการวิจัยต่อ ผู้วิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย และอาจารย์ที่ปรึกษาจึงพิจารณาตัดตัวแปรเหล่านั้น และคงเหลือตัวแปรที่ใช้ดำเนินการวิจัยจำนวน 20

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตัวแปร ซึ่งในการวิจัยนี้ จะเรียกว่า องค์ประกอบของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ดังแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ชื่อตัวแปรของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

| ชื่อตัวแปร | ตัวบ่งชี้ |
|---|---|
| KPE11 | ความรู้เกี่ยวกับจริยธรรมในโลกเสมือน |
| KPE12 | ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการเสพติดข้อมูลบนโลกเสมือนที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ |
| KPE13 | ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส |
| KTE2 | อุปกรณ์ที่มีความปลอดภัยในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส |
| KTE3 | อุปกรณ์ที่มีความเป็นส่วนตัวในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส |
| KTE4 | การตรวจสอบประสิทธิภาพเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้ |
| KTE5 | ความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัว |
| KPR1 | กระบวนการให้ความรู้เรื่องการใช้งานเมตาเวิร์ส |
| KPR2 | กระบวนการให้ความรู้เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส |
| KPR3 | กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง |
| KPR4 | กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อม |
| LAW3 | กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุม |
| LAW4 | กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สของต่างประเทศ |
| LAW5 | กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สของต่างประเทศมีเนื้อหาครอบคลุมเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน |
| ROL2 | กำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สโดยเฉพาะ |
| ROL5 | สถานศึกษาควรมีหน้าที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส |
| ROL6 | หน่วยงานรัฐควรปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ เช่น ความปลอดภัย สุขภาพจิต กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ฯลฯ เพื่อให้บริการด้านสื่อสังคมและ เมตาเวิร์สครบวงจร |
| ROL7 | กระทรวงศึกษาธิการควรมีบทบาทหน้าที่ในการวางหลักสูตรการศึกษาและให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในสถานศึกษา |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.11 ชื่อตัวแปรของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (ต่อ)

| ชื่อตัวแปร | ตัวบ่งชี้ |
|---|---|
| ROL9 | สำนักงานคณะกรรมการความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ |
| ROL10 | ตั้งคณะกรรมการการรักษาความปลอดภัยโลกเสมือน (Thai Virtual World Security Agency - TVWSA) เป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ |

ผู้วิจัยดำเนินการนำข้อมูลเชิงประจักษ์จากการสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเฉพาะตัวแปรที่เลือก นำมาดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจด้วยวิธีการหมุนแกนวิธีแวริแมกซ์ (Varimax) เพื่อสกัดหาองค์ประกอบ แสดงในตารางที่ 4.12 ดังนี้

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจด้วยวิธีการหมุนแกนวิธีแวริแมกซ์ (Varimax)

| รายการ | Component | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ความรู้เกี่ยวกับจริยธรรมในโลกเสมือน | 0.749 | 0.035 | 0.238 | -0.010 |
| ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการเสพติดข้อมูลบนโลกเสมือนที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ | 0.728 | 0.055 | 0.200 | -0.033 |
| ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส | 0.812 | -0.050 | -0.031 | 0.213 |
| อุปกรณ์ที่มีความปลอดภัยในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส | 0.809 | -0.014 | -0.070 | 0.262 |
| อุปกรณ์ที่มีความเป็นส่วนตัวในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส | 0.809 | 0.007 | -0.091 | 0.261 |
| การตรวจสอบประสิทธิภาพเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้ | 0.786 | 0.031 | -0.149 | 0.254 |
| ความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัว | 0.748 | 0.000 | -0.147 | 0.292 |
| กระบวนการให้ความรู้เรื่องการใช้งานเมตาเวิร์ส | 0.027 | 0.393 | 0.587 | 0.028 |
| กระบวนการให้ความรู้เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส | -0.005 | 0.221 | 0.759 | 0.116 |
| กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง | -0.018 | 0.252 | 0.756 | 0.035 |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจด้วยวิธีการหมุนแกนวิธีแวริแมกซ์ (Varimax) (ต่อ)

| รายการ | Component | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อม | -0.014 | 0.356 | 0.609 | 0.090 |
| กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมครบ | 0.340 | 0.109 | 0.124 | 0.711 |
| กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สของต่างประเทศ | 0.262 | 0.098 | 0.059 | 0.815 |
| กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส ของต่างประเทศมีเนื้อหาครอบคลุมเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน | 0.258 | 0.090 | 0.096 | 0.781 |
| กำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สโดยเฉพาะ | -0.016 | 0.587 | 0.184 | -0.075 |
| สถานศึกษาควรมีหน้าที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส | 0.046 | 0.649 | 0.194 | 0.158 |
| หน่วยงานรัฐควรปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ เช่น ความปลอดภัย สุขภาพจิต กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ฯลฯ เพื่อให้บริการด้านสื่อสังคมและเมตาเวิร์สครบวงจร | 0.012 | 0.655 | 0.244 | -0.013 |
| กระทรวงศึกษาธิการควรมีบทบาทหน้าที่ในการวางหลักสูตรการศึกษาและให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในสถานศึกษา | -0.026 | 0.661 | 0.254 | 0.041 |
| สำนักงานคณะกรรมการความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ | 0.031 | 0.667 | 0.041 | 0.249 |
| ตั้งคณะกรรมการการรักษาความปลอดภัยโลกเสมือน (Thai Virtual World Security Agency - TVWSA) | 0.019 | 0.732 | 0.159 | 0.030 |
| Eigenvalues | 5.520 | 4.189 | 1.294 | 1.034 |
| % of Variance | 27.601 | 20.947 | 6.471 | 5.172 |
| Cumulative % | 27.601 | 48.548 | 55.019 | 60.191 |

ผลจากการจัดตัวแปรเข้าองค์ประกอบ และการตั้งชื่อองค์ประกอบ จากตารางที่ 4.12 พบว่า ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์มีทั้งหมด 20 ตัวแปร สามารถจัดกลุ่มองค์ประกอบ (Component) ได้จำนวน 4 องค์ประกอบ มีค่าไอแกน (Eigenvalue) เกิน 1.00 ซึ่งแสดงว่าแต่ละองค์ประกอบสามารถอธิบายความแปรตัวของตัวแปรทั้งหมด 20 ตัวแปร ได้มากกว่า 1 องค์ประกอบ ซึ่งทั้งหมดมี 20 องค์ประกอบ สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมด 20 ตัวแปร ได้ร้อยละ 60.19 และเมื่อจัดองค์ประกอบเข้าไว้ในองค์ประกอบเพียงองค์ประกอบเดียว และได้มีการตั้งชื่อสื่อความหมายที่สอดคล้องกับองค์ประกอบเพื่อให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ที่จะดำเนินการ ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.13

**ตารางที่** 4.13 การกำหนดกลุ่มขององค์ประกอบและตั้งชื่อสื่อความหมาย

| องค์ประกอบ | ตัวแปร |
|---|---|
| ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส | 1. ความรู้เกี่ยวกับจริยธรรมในโลกเสมือน<br>2. ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการเสพติดข้อมูลบนโลกเสมือนที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ<br>3. ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส<br>4. อุปกรณ์ที่มีความปลอดภัยในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส<br>5. อุปกรณ์ที่มีความเป็นส่วนตัวในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส<br>6. การตรวจสอบประสิทธิภาพเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้<br>7. ความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัว |
| บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ | 1. กำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สโดยเฉพาะ<br>2. สถานศึกษาควรมีหน้าที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส<br>3. หน่วยงานรัฐควรปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ เช่น ความปลอดภัยสุขภาพจิต กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ฯลฯ เพื่อให้บริการด้านสื่อสังคมและเมตาเวิร์สครบวงจร |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.13 การกำหนดกลุ่มขององค์ประกอบและตั้งชื่อสื่อความหมาย (ต่อ)

| องค์ประกอบ | ตัวแปร |
|---|---|
| บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ (ต่อ) | 4. กระทรวงศึกษาธิการควรมีบทบาทหน้าที่ในการวางหลักสูตรการศึกษาและให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในสถานศึกษา<br>5. สำนักงานคณะกรรมการความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ<br>6. ตั้งคณะกรรมการการรักษาความปลอดภัยโลกเสมือน (Thai Virtual World Security Agency - TVWSA) เป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ |
| กระบวนการให้ความรู้ | 1. กระบวนการให้ความรู้เรื่องการใช้งานเมตาเวิร์ส<br>2. กระบวนการให้ความรู้เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส<br>3. กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง<br>4. กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อม |
| กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง | 1. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมครบ<br>2. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สของต่างประเทศ<br>3. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สของต่างประเทศมีเนื้อหาครอบคลุมเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน |

ผลจากการจัดกลุ่มองค์ประกอบดังตารางที่ 4.13 จะได้องค์ประกอบ 4 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 ด้านความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส ประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับจริยธรรมในโลกเสมือน, ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการเสพติดข้อมูลบนโลกเสมือนที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ, ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส, อุปกรณ์ที่มีความปลอดภัยในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส, อุปกรณ์ที่มีความเป็นส่วนตัวในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส, การตรวจสอบประสิทธิภาพเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้,ความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัว

กลุ่มที่ 2 ด้านบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ ประกอบด้วย กำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สโดยเฉพาะ, สถานศึกษาควรมีหน้าที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส, หน่วยงานรัฐควรปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ เช่น ความปลอดภัย สุขภาพจิต กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ฯลฯ เพื่อให้บริการด้านสื่อสังคมและเมตาเวิร์สครบวงจร, กระทรวงศึกษาธิการควรมีบทบาทหน้าที่ในการวางหลักสูตรการศึกษาและให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในสถานศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ, ตั้งคณะกรรมการการรักษาความปลอดภัยโลกเสมือน (Thai Virtual World Security Agency - TVWSA) เป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ

กลุ่มที่ 3 ด้านกระบวนการให้ความรู้ ประกอบด้วย กระบวนการให้ความรู้เรื่องการใช้งานเมตาเวิร์ส, กระบวนการให้ความรู้เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส, กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง, กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อม

กลุ่มที่ 4 ด้านกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมครบถ้วน, กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สของต่างประเทศ, กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สของต่างประเทศมีเนื้อหาครอบคลุมเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน

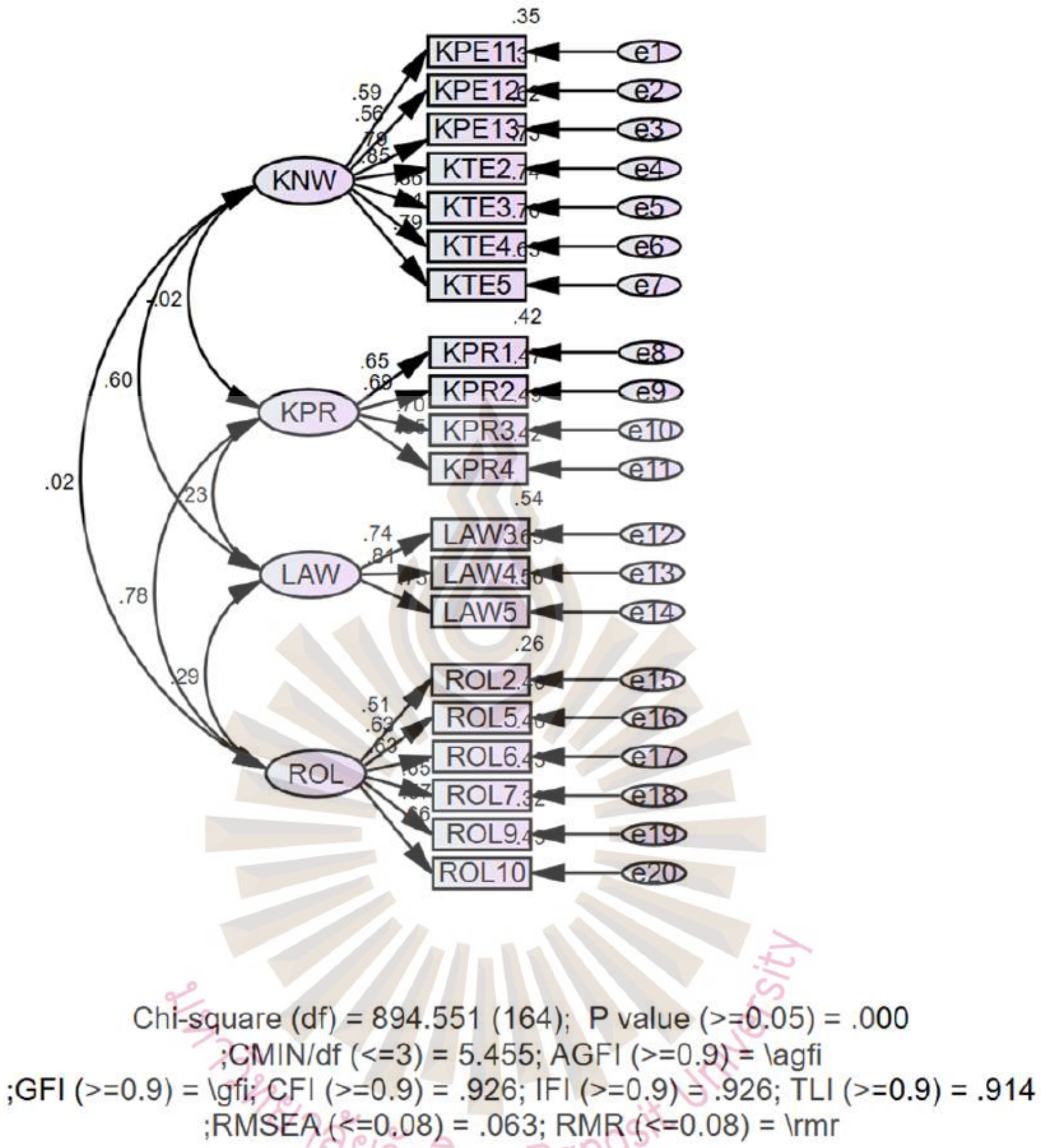
**4.2.2 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองความพร้อมด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยโดยใช้การเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน**

ในส่วนนี้จะเป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อตรวจสอบความตรงของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย กับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง (Frist Order Confirmatory Factor Analysis) และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (Second Order Confirmatory Factor Analysis) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยมีการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีการประมาณค่าความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood : ML) โดยพิจารณาค่าสถิติวัดระดับความสอดคล้องได้แก่ ค่าสถิติไคแสควร์ ($X^2$ ) ค่าไคแสควร์สัมพัทธ์ ($\chi^2$/df ) ค่าดัชนีวัดระดับ

ความสอดคล้องกลมกลืนเปรียบเทียบ(CFI) ค่ารากค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (RMSEA) เพื่อตรวจสอบว่าองค์ประกอบเชิงยืนยันการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ โดยใช้ผลการจัดองค์ประกอบในข้อ 4.2.1 เพื่อสร้างแบบจำลองในการทดสอบในส่วนนี้

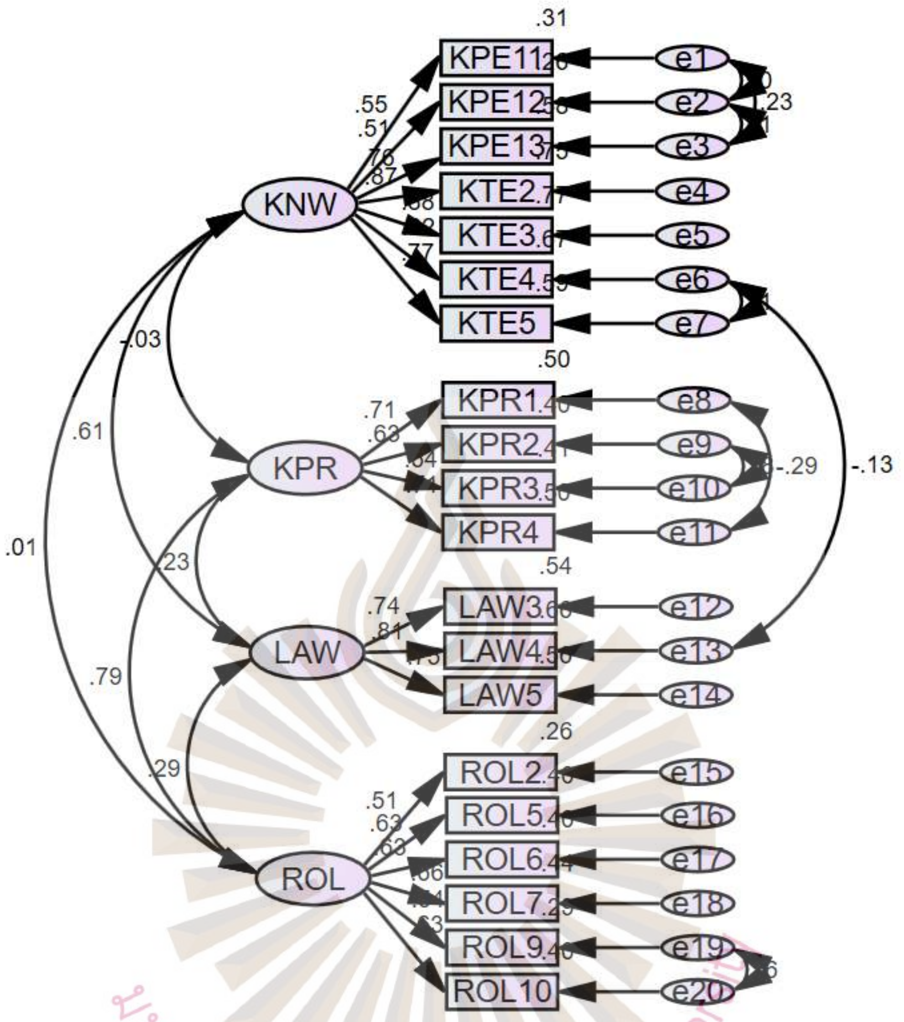
ส่วนที่1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 (First Order Confirmatory Factor Analysis) เพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องกลมกลืนของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย จากข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์กับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยดำเนินการสร้างแบบจำลองฯ ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.3 ,4.4 และ แสดงดัชนีบ่งชี้ความสอดคล้องกลมกลืนขององค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 ดังแสดงในตารางที่ 4.14 รายงานความตรงเชิงโครงสร้างของแบบจำลองการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 ดังแสดงในตารางที่ 4.15

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University




รูปที่ 4.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่ง

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University




รูปที่ 4.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่งหลังจากปรับปรุง

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

**ตารางที่ 4.14** แสดงดัชนีบ่งชี้ความสอดคล้องกลมกลืนขององค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1

| Fit Indices | $\chi^2$ | df | $\chi^2$/df | CFI | IFI | TLI | RMSEA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| เกณฑ์ | - | - | $\leq$3 | $\geq$0.90 | $\geq$0.90 | $\geq$0.90 | $\leq$0.08 |
| ก่อน Modify | 894.551 | 164.000 | 5.455 | 0.926 | 0.926 | 0.914 | 0.063 |
| ผลการพิจารณา | - | - | ไม่ผ่าน | ผ่าน | ผ่าน | ผ่าน | ผ่าน |
| หลัง Modify | 347.403 | 156.000 | 2.227 | 0.981 | 0.981 | 0.976 | 0.033 |
| ผลการพิจารณา | - | - | ผ่าน | ผ่าน | ผ่าน | ผ่าน | ผ่าน |

ตารางที่ 4.15 รายงานความตรงเชิงโครงสร้างของแบบจำลองการวัด 1st CFA

| Observable | | Latent | $\lambda_i$ | var ($e_i$) | $R^2$ | t-test | | CR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KPE11 | <--- | KNW | 0.553 | 0.694 | 0.306 | - | | 0.896 |
| KPE12 | <--- | KNW | 0.505 | 0.745 | 0.255 | 19.712 | *** | |
| KPE13 | <--- | KNW | 0.763 | 0.418 | 0.582 | 20.596 | *** | |
| KTE2 | <--- | KNW | 0.869 | 0.245 | 0.755 | 19.783 | *** | |
| KTE3 | <--- | KNW | 0.879 | 0.227 | 0.773 | 19.816 | *** | |
| KTE4 | <--- | KNW | 0.821 | 0.326 | 0.674 | 19.052 | *** | |
| KTE5 | <--- | KNW | 0.765 | 0.415 | 0.585 | 18.380 | *** | |
| | | $\sum$ | 5.155 | 3.070 | 3.930 | | | |
| KPR1 | <--- | KPR | 0.708 | 0.499 | 0.501 | - | | 0.767 |
| KPR2 | <--- | KPR | 0.631 | 0.602 | 0.398 | 16.503 | *** | |
| KPR3 | <--- | KPR | 0.643 | 0.587 | 0.413 | 16.237 | *** | |
| KPR4 | <--- | KPR | 0.705 | 0.503 | 0.497 | 17.174 | *** | |
| | | $\sum$ | 2.687 | 2.190 | 1.810 | | | |
| LAW3 | <--- | LAW | 0.736 | 0.458 | 0.542 | - | | 0.809 |
| LAW4 | <--- | LAW | 0.811 | 0.342 | 0.658 | 23.124 | *** | |
| LAW5 | <--- | LAW | 0.747 | 0.442 | 0.558 | 21.848 | *** | |
| | | $\sum$ | 2.294 | 1.243 | 1.757 | | | |
| ROL2 | <--- | ROL | 0.510 | 0.740 | 0.260 | - | | 0.774 |
| ROL5 | <--- | ROL | 0.634 | 0.598 | 0.402 | 14.178 | *** | |
| ROL6 | <--- | ROL | 0.634 | 0.598 | 0.402 | 14.212 | *** | |
| ROL7 | <--- | ROL | 0.662 | 0.562 | 0.438 | 14.529 | *** | |
| ROL9 | <--- | ROL | 0.537 | 0.712 | 0.288 | 12.807 | *** | |
| ROL10 | <--- | ROL | 0.635 | 0.597 | 0.403 | 14.355 | *** | |
| | | $\sum$ | 3.612 | 3.806 | 2.194 | | | |

*** Sig. <0.001

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

จากตารางที่ 4.14 และรูปที่ 4.3 , 4.4 ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่1 (First Order Confirmatory Factor Analysis) เพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องกลมกลืนของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย จากข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์กับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงให้เห็นว่า ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (KNW) บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ (ROL) กระบวนการให้ความรู้ (KPR) กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง (ROL) ซึ่งประกอบด้วย 20 ตัวแปรสังเกตได้ ก่อนการปรับแต่ง ค่า $\chi^2$/df เท่ากับ 5.455 มีค่ามากกว่า 3.0 ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินความกลมกลืน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้พิจารณาปรับแต่งจำนวน 8 คู่ ผลปรากฏว่า แบบจำลองมีความกลมกลืน โดยมีค่า $\chi^2$/df เท่ากับ 2.227 มีค่าน้อยกว่า 3.0 ค่าดัชนีตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืน CFI เท่ากับ 0.981, IFI เท่ากับ 0.981, TLI เท่ากับ 0.977 มีค่าตั้งแต่ 0.90 ขึ้นไป และค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่า RMSEA เท่ากับ 0.033 มีค่าน้อยกว่า 0.08 สรุปได้ว่าองค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นอย่างดี

จากตารางที่ 4.15 เป็นผลการวิเคราะห์แบบจำลองตัวแปรแฝง KNW, KPR, LAW และ ROL ผลปรากฏว่า ตัวแปรสังเกตได้สามารถใช้วัดหรืออธิบายความแปรปรวนของตัวแปรแฝงเหล่านี้ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001

สำหรับตัวแปรแฝง KNW ตัวแปรสังเกตได้ KPE11, KPE12, KPE13, KTE2, KTE3, KTE4 และ KTE5 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน $\lambda$=0.553, 0.505, 0.763, 0.869, 0.879, 0.821 และ 0.765 ตามลำดับ โดยสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรแฝง KNW ($R^2$) ได้ร้อยละ 30.6, 25.5, 58.2, 75.5, 77.3, 67.4 และ 58.5 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น เชิงองค์ประกอบ (CR) ของตัวแปรแฝง KNW มีค่าเท่ากับ 0.896 แสดงว่า ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 7 ตัวของตัวแปรแฝง KNW มีความสอดคล้องภายในกันในระดับดีและเหมาะสมในการใช้วัดตัวแปรแฝง KNW

สำหรับตัวแปรแฝง KPR ตัวแปรสังเกตได้ KPR1, KPR2, KPR3 และ KPR4 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน $\lambda$=0.708, 0.631, 0.643 และ 0.705 ตามลำดับ โดยสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรแฝง KPR($R^2$) ได้ร้อยละ 50.1, 39.8, 41.3 และ 49.7 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นเชิงองค์ประกอบ (CR) ของตัวแปรแฝง KPR มีค่าเท่ากับ 0.767 แสดงว่า

ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 4 ตัวของตัวแปรแฝง KPR มีความสอดคล้องภายในกันในระดับดีและเหมาะสมในการใช้วัดตัวแปรแฝง KPR

สำหรับตัวแปรแฝง LAW ตัวแปรสังเกตได้ LAW3, LAW4 และ LAW5 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน $\lambda$=0.736, 0.811 และ 0.747 ตามลำดับ โดยสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรแฝง LAW($R^2$) ได้ร้อยละ 54.5, 65.8 และ 55.8 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นเชิงองค์ประกอบ (CR) ของตัวแปรแฝง LAW มีค่าเท่ากับ 0.809 แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้ ทั้ง 3 ตัวของตัวแปรแฝง LAW มีความสอดคล้องภายในกันในระดับดีและเหมาะสมในการใช้วัดตัวแปรแฝง LAW

สำหรับตัวแปรแฝง ROL ตัวแปรสังเกตได้ ROL2, ROL5, ROL6, ROL7, ROL9 และ ROL10 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน $\lambda$=0.510, 0.634, 0.634, 0.662, 0.537 และ 0.635 ตามลำดับ โดยสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรแฝง ROL($R^2$) ได้ร้อยละ 26.0, 40.2, 40.2, 43.8, 28.8 และ 40.3 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นเชิงองค์ประกอบ (CR) ของตัวแปรแฝง ROL มีค่าเท่ากับ 0.774 แสดงว่า ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 6 ตัวของตัวแปรแฝง ROL มีความสอดคล้องภายในกันในระดับดีและเหมาะสมในการใช้วัดตัวแปรแฝง ROL

สรุป : ความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรแฝงแต่ละตัว ซึ่งปรากฏว่าตัวแปรแฝง ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (Metaverse Knowledge) กระบวนการที่เกี่ยวกับความรู้ (Knowledge Process กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Law and Regulation) และ บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ (Role and Responsibility) เป็นไปตามความตรงเชิงโครงสร้างดังนี้

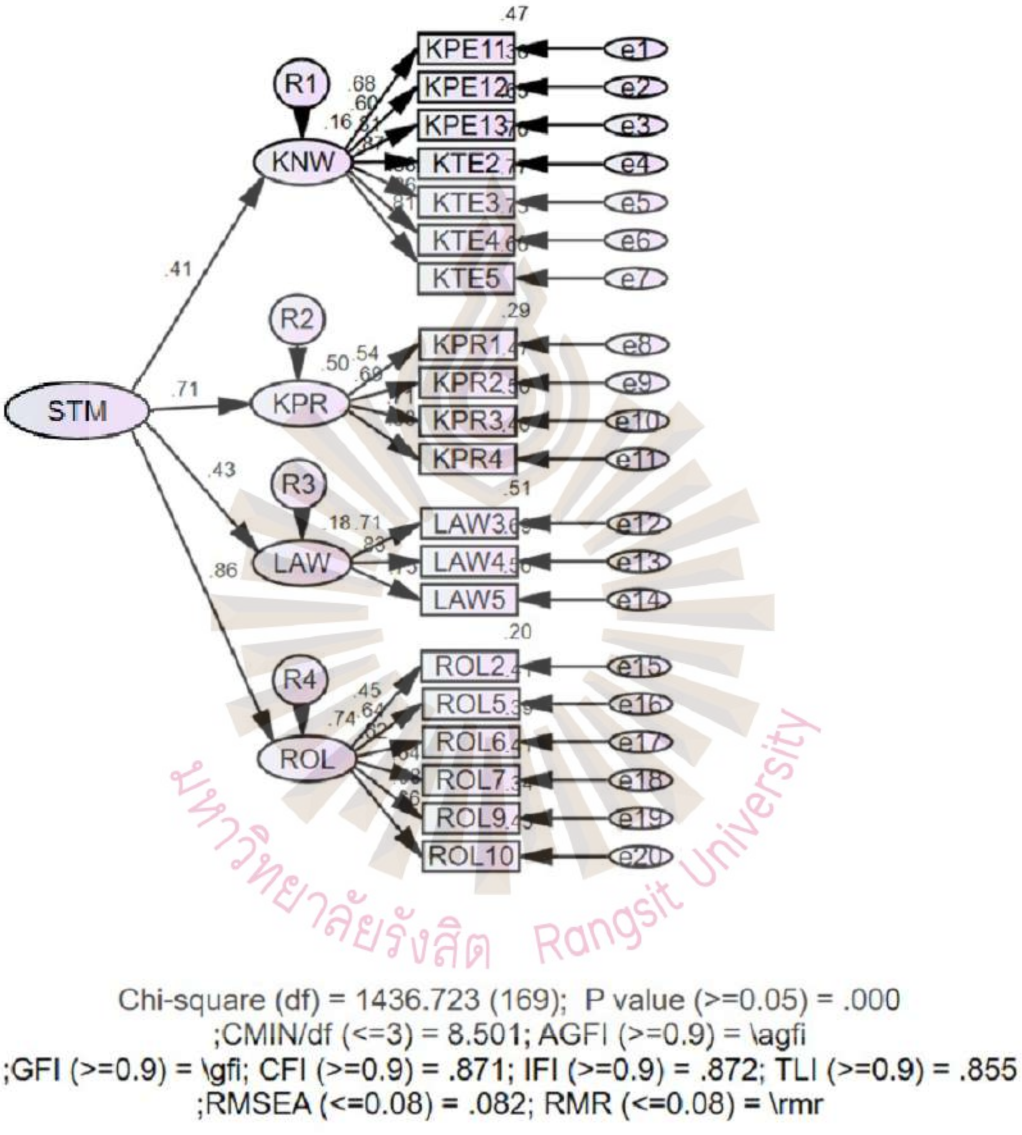
1) ค่าน้ำหนักขององค์ประกอบมาตรฐาน ($\lambda_i$) มีค่ามากกว่า 0.50 และมีนัยสำคัญทางสถิติ

2) สัมประสิทธ์ความเชื่อมั่นของตัวแปรสังเกตได้ ($R^2$) มีค่ามากกว่า 0.50 (ยกเว้น KPE11, KPE12, KPR2, KPR3, KPR4, ROL2, ROL5, ROL6, ROL7, ROL9, ROL10)

3) ค่าความเชื่อมั่นเชิงองค์ประกอบของตัวแปรแฝง (CR) มีค่ามากกว่า 0.70 และ

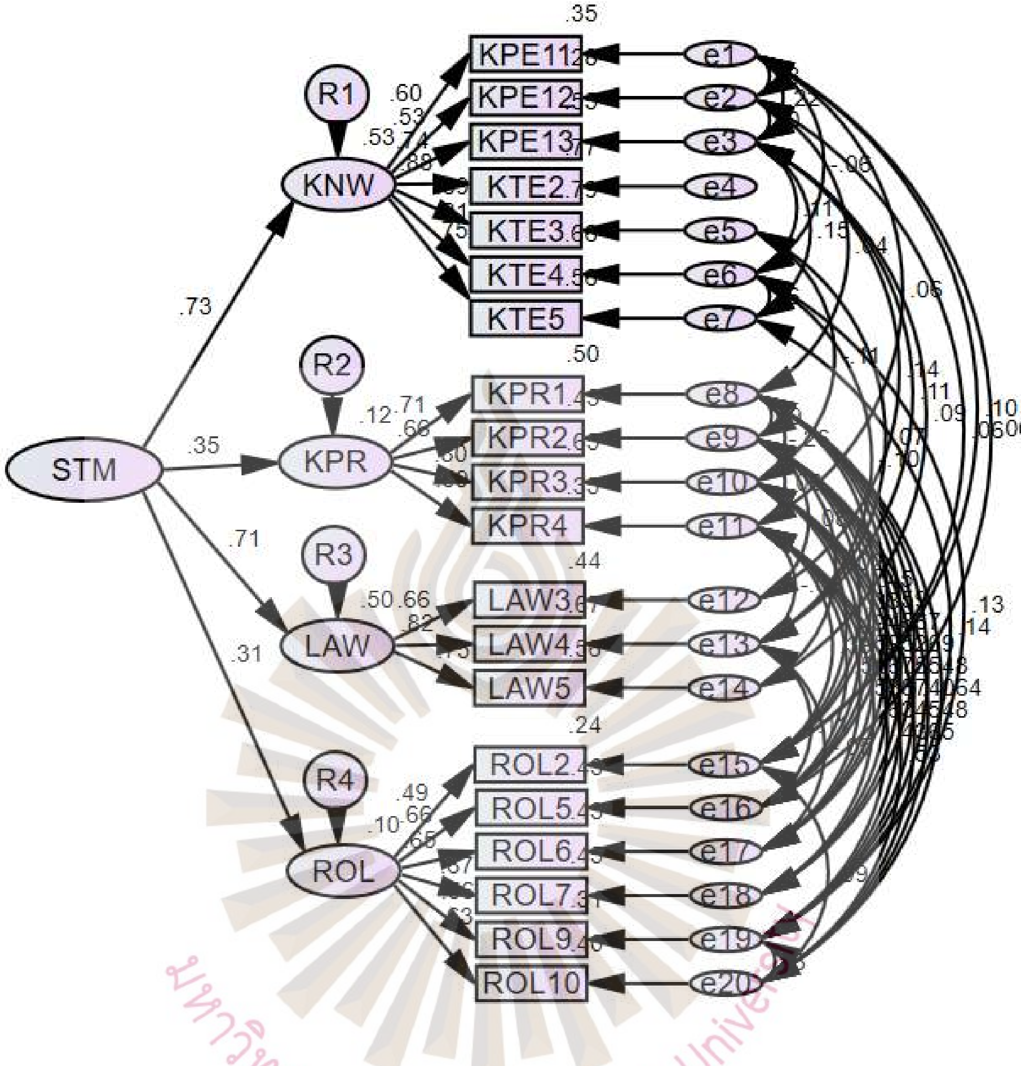
ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 ของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยดำเนินการสร้างแบบจำลองฯ ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อดำเนินการ

วิเคราะห์ข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.5, 4.6 และ แสดงดัชนีบ่งชี้ความสอดคล้องกลมกลืนขององค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 4.16 รายงานความตรงเชิงโครงสร้างของแบบจำลองการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 4.17




มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

รูปที่ 4.5 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สอง




รูปที่ 4.6 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สองหลังจากปรับปรุง

ตารางที่ 4.16 แสดงดัชนีบ่งชี้ความสอดคล้องกลมกลืนขององค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2

| Fit Indices | $\chi^2$ | df | $\chi^2$/df | CFI | IFI | TLI | RMSEA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| เกณฑ์ | - | - | $\leq 3$ | $\geq 0.90$ | $\geq 0.90$ | $\geq 0.90$ | $\leq 0.08$ |
| ก่อน Modify | 1436.723 | 169.000 | 8.501 | 0.871 | 0.872 | 0.855 | 0.082 |
| ผลการพิจารณา | - | - | ไม่ผ่าน | ไม่ผ่าน | ไม่ผ่าน | ไม่ผ่าน | ไม่ผ่าน |
| หลัง Modify | 341.348 | 114.000 | 2.994 | 0.977 | 0.977 | 0.962 | 0.042 |
| ผลการพิจารณา | - | - | ผ่าน | ผ่าน | ผ่าน | ผ่าน | ผ่าน |

ตารางที่ 4.17 รายงานความตรงเชิงโครงสร้างของแบบจำลองการวัด 2nd CFA

| ตัวแปรสังเกตได้ | λ | t-test | | $R^2$ | CR |
|---|---|---|---|---|---|
| KNW : ความรู้เรื่องเมตาเวิร์ส | 1.000 | - | - | 0.343 | 0.898 |
| KPE11 : ท่านมีความรู้เกี่ยวกับจริยธรรม (Ethics) ในโลกเสมือน | 0.595 | - | - | 0.354 | |
| KPE12 : ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการเสพติดบนโลกเสมือน | 0.530 | 20.870 | *** | 0.281 | |
| KPE13 : ท่านมีความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง | 0.739 | 21.845 | *** | 0.546 | |
| KTE2 : ท่านมีอุปกรณ์ที่มีความปลอดภัยในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส | 0.878 | 22.202 | *** | 0.771 | |
| KTE3 : ท่านมีอุปกรณ์ที่มีความเป็นส่วนตัวในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส | 0.887 | 22.223 | *** | 0.787 | |
| KTE4 : ท่านมีการตรวจสอบประสิทธิภาพเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้ | 0.812 | 20.687 | *** | 0.659 | |
| KTE5 : ท่านมีความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัว | 0.747 | 19.985 | *** | 0.558 | |
| KPR : ด้านกระบวนการให้ความรู้ | 0.500 | - | - | 0.817 | 0.787 |
| KPR1 : ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้เรื่องการใช้งานเมตาเวิร์ส | 0.708 | - | - | 0.501 | |
| KPR2 : ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้อง | 0.656 | 13.812 | *** | 0.430 | |
| KPR3 : ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง | 0.805 | 14.163 | *** | 0.648 | |
| KPR4 : ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อม | 0.594 | 7.891 | *** | 0.353 | |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.17 รายงานความตรงเชิงโครงสร้างของแบบจำลองการวัด 2nd CFA (ต่อ)

| ตัวแปรสังเกตได้ | λ | t-test | | $R^2$ | CR |
|---|---|---|---|---|---|
| LAW : ด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง | 1.000 | - | - | 0.408 | 0.789 |
| LAW3 : ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมครบถ้วน | 0.662 | - | - | 0.438 | |
| LAW4 : ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สของต่างประเทศ | 0.821 | 20.544 | *** | 0.674 | |
| LAW5 : ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สของต่างประเทศมีเนื้อหาครอบคลุมเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน | 0.746 | 19.727 | *** | 0.557 | |
| ROL : ด้านบทบาทหน้าที่ | 0.276 | 7.669 | *** | 0.838 | 0.782 |
| ROL2 : ท่านคิดว่าประเทศไทยควรมีการกำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สโดยเฉพาะ | 0.487 | - | - | 0.237 | |
| ROL5 : ท่านคิดว่าสถานศึกษาควรมีหน้าที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส | 0.659 | 12.683 | *** | 0.434 | |
| ROL6 : ท่านคิดว่าหน่วยงานรัฐควรปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ เพื่อให้บริการด้านสื่อสังคมและเมตาเวิร์สครบวงจร | 0.652 | 12.730 | *** | 0.425 | |
| ROL7 : ท่านคิดว่ากระทรวงศึกษาธิการควรมีบทบาทหน้าที่ในการวางหลักสูตรการศึกษาและให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส | 0.671 | 12.906 | *** | 0.450 | |
| ROL9 : ท่านคิดว่าสำนักงานคณะกรรมการความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ | 0.559 | 11.785 | *** | 0.312 | |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.17 รายงานความตรงเชิงโครงสร้างของแบบจำลองการวัด 2nd CFA (ต่อ)

| ตัวแปรสังเกตได้ | λ | t-test | | $R^2$ | CR |
|---|---|---|---|---|---|
| ROL10 : ท่านคิดว่าประเทศไทยควรจัดตั้งคณะกรรมการการรักษาความปลอดภัยโลกเสมือน (Thai Virtual World Security Agency - TVWSA) เป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ | 0.633 | 13.238 | *** | 0.401 | |

จากตารางที่ 4.16 และรูปที่ 4.5, 4.6 ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 (Second Order Confirmatory Factor Analysis) เพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องกลมกลืนของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย จากข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์กับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงให้เห็นว่า ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (KNW) บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ (ROL) กระบวนการให้ความรู้ (KPR) กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง (ROL) ซึ่งประกอบด้วย 20 ตัวแปรสังเกตได้ ก่อนการปรับแต่งค่า $\chi^2$/df เท่ากับ 8.501 มีค่ามากกว่า 3.0 ค่าดัชนีตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืน CFI เท่ากับ 0.871, IFI เท่ากับ 0.872, TLI เท่ากับ 0.855 ซึ่งต้องมีค่าตั้งแต่ 0.90 ขึ้นไป และค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่า RMSEA เท่ากับ 0.082 ซึ่งต้องมีค่าน้อยกว่า 0.08 ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินความกลมกลืน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้พิจารณาปรับแต่งจำนวน 53 คู่ ผลปรากฏว่า แบบจำลองมีความกลมกลืน โดยมีค่า $\chi^2$/df เท่ากับ 2.994 มีค่าน้อยกว่า 3.0 ค่าดัชนีตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืน CFI เท่ากับ 0.977, IFI เท่ากับ 0.977, TLI เท่ากับ 0.962 มีค่าตั้งแต่ 0.90 ขึ้นไป และค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่า RMSEA เท่ากับ 0.042 มีค่าน้อยกว่า 0.08 สรุปได้ว่าองค์ประกอบเชิงยืนยันแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นอย่างดี

จากตารางที่ 4.17 เป็นผลการวิเคราะห์แบบจำลองตัวแปรแฝง KNW, KPR, LAW และ ROL ผลปรากฏว่า ตัวแปรสังเกตได้สามารถใช้วัดหรืออธิบายความแปรปรวนของตัวแปรแฝงเหล่านี้ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001

สำหรับตัวแปรแฝง KNW ตัวแปรสังเกตได้ KPE11, KPE12, KPE13, KTE2, KTE3, KTE4 และ KTE5 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน λ=0.595, 0.530, 0.739, 0.878, 0.887, 0.812 และ

0.747 ตามลำดับ โดยสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรแฝง KNW ($R^2$) ได้ร้อยละ 35.4, 28.1, 54.6, 77.1, 78.7, 65.9 และ 55.8 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นเชิงองค์ประกอบ (CR) ของตัวแปรแฝง KNW มีค่าเท่ากับ 0.898 แสดงว่า ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 7 ตัวของตัวแปรแฝง KNW มีความสอดคล้องภายในกันในระดับดีและเหมาะสมในการใช้วัดตัวแปรแฝง KNW

สำหรับตัวแปรแฝง KPR ตัวแปรสังเกตได้ KPR1, KPR2, KPR3 และ KPR4 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน $\lambda$=0.708, 0.636, 0.805 และ 0.594 ตามลำดับ โดยสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรแฝง KPR($R^2$) ได้ร้อยละ 50.1, 43.0, 64.8 และ 35.3 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นเชิงองค์ประกอบ (CR) ของตัวแปรแฝง KPR มีค่าเท่ากับ 0.787 แสดงว่า ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 4 ตัวของตัวแปรแฝง KPR มีความสอดคล้องภายในกันในระดับดีและเหมาะสมในการใช้วัดตัวแปรแฝง KPR

สำหรับตัวแปรแฝง LAW ตัวแปรสังเกตได้ LAW3, LAW4 และ LAW5 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน $\lambda$=0.662, 0.821 และ 0.746 ตามลำดับ โดยสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรแฝง LAW($R^2$) ได้ร้อยละ 43.8, 67.4 และ 55.7 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นเชิงองค์ประกอบ (CR) ของตัวแปรแฝง LAW มีค่าเท่ากับ 0.789 แสดงว่า ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 3 ตัวของตัวแปรแฝง LAW มีความสอดคล้องภายในกันในระดับดีและเหมาะสมในการใช้วัดตัวแปรแฝง LAW

สำหรับตัวแปรแฝง ROL ตัวแปรสังเกตได้ ROL2, ROL5, ROL6, ROL7, ROL9 และ ROL10 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน $\lambda$=0.487, 0.659, 0.652, 0.671, 0.559 และ 0.633 ตามลำดับ โดยสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรแฝง ROL($R^2$) ได้ร้อยละ 23.7, 43.4, 42.5, 45.0, 31.2 และ 40.1 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นเชิงองค์ประกอบ (CR) ของตัวแปรแฝง ROL มีค่าเท่ากับ 0.782 แสดงว่า ตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 6 ตัวของตัวแปรแฝง ROL มีความสอดคล้องภายในกันในระดับดีและเหมาะสมในการใช้วัดตัวแปรแฝง ROL

สรุป : ความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรแฝงแต่ละตัว ซึ่งปรากฏว่าตัวแปรแฝง ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (Metaverse Knowledge) กระบวนการที่เกี่ยวกับความรู้ (Knowledge Process) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส (Law and Regulation) และ บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ (Role and Responsibility) เป็นไปตามความตรงเชิงโครงสร้างดังนี้

1) ค่าน้ำหนักขององค์ประกอบมาตรฐาน ($\lambda_i$) มีค่ามากกว่า 0.50 และมีนัยสำคัญทางสถิติ (ยกเว้น KPR1, ROL2)

2) สัมประสิทธ์ความเชื่อมั่นของตัวแปรสังเกตได้ ($R^2$) มีค่ามากกว่า 0.50 (ยกเว้น KPE13, KPR1, KPR3, ROL2, ROL5, ROL6, ROL7, ROL9, ROL10)

3) ค่าความเชื่อมั่นเชิงองค์ประกอบของตัวแปรแฝง (CR) มีค่ามากกว่า 0.70 และ

**4.2.3 แบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (ขั้นที่ 1)**

จากผลการวิจัยในข้อ 4.1, 4.2.1 และ 4.2.2 สรุปได้ว่า แบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยขั้นที่ 1 (Readiness Model in Security and Privacy for Thai Metaverse Users Stage 1: STM#1) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลักด้วยกันได้แก่ 1) ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (Metaverse Knowledge) 2) กระบวนการให้ความรู้ (Knowledge Process) 3) กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Law and Regulation) 4) บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ (Role and Responsibility) ซึ่งทั้ง 4 ด้านประกอบด้วย 20 ปัจจัย โดยคำนวนจากค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละดังแสดงในตารางที่ 4.18 ผลที่ได้จากการคำนวนดังแสดงน้ำหนักขององค์ประกอบหลัก (Main Factors) และปัจจัย (Factors)ในตารางที่ 4.19, 4.20, 4.21, 4.22 และ 4.23

ตารางที่ 4.18 แสดงค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละ

| ปัจจัย | น้ำหนัก | ร้อยละ | รวม (ร้อยละ) | องค์ประกอบหลัก |
|---|---|---|---|---|
| KTE3 | 0.887 | 6.41 | 37.49 | ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส |
| KTE2 | 0.878 | 6.34 | | |
| KTE4 | 0.812 | 5.87 | | |
| KTE5 | 0.747 | 5.40 | | |
| KPE13 | 0.739 | 5.34 | | |
| KPE11 | 0.595 | 4.30 | | |
| KPE12 | 0.530 | 3.83 | | |
| KPR3 | 0.805 | 5.82 | 19.97 | กระบวนการให้ความรู้ |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.18 แสดงค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละ (ต่อ)

| ปัจจัย | น้ำหนัก | ร้อยละ | รวม (ร้อยละ) | องค์ประกอบหลัก |
|---|---|---|---|---|
| KPR1 | 0.708 | 5.12 | | |
| KPR2 | 0.656 | 4.74 | | |
| KPR4 | 0.594 | 4.29 | | |
| LAW4 | 0.821 | 5.93 | 16.10 | กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง |
| LAW5 | 0.746 | 5.39 | | |
| LAW3 | 0.662 | 4.78 | | |
| ROL7 | 0.671 | 4.85 | 26.44 | บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ |
| ROL5 | 0.659 | 4.76 | | |
| ROL6 | 0.652 | 4.71 | | |
| ROL10 | 0.633 | 4.57 | | |
| ROL9 | 0.559 | 4.04 | | |
| ROL2 | 0.487 | 3.51 | | |
| รวม | | 100.00 | 100.00 | |

ตารางที่ 4.19 แสดงน้ำหนักขององค์ประกอบหลัก (Main Factors)

| STM#1 | | |
|---|---|---|
| องค์ประกอบหลัก | รายละเอียด | น้ำหนัก (ร้อยละ) |
| 1. ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (Metaverse Knowledge) | ความรู้ในทุกด้านที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส | 37.49 |
| 2. กระบวนการให้ความรู้ (Knowledge Process) | กระบวนการในการกระจายความรู้ไปยังบุคคล องค์กร ที่เกี่ยวข้อง | 19.97 |
| 3.กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Law and Regulation) | กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส | 16.10 |
| 4. บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ (Role and Responsibility) | บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของบุคคล องค์กร ที่เกี่ยวข้อง | 26.44 |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.20 แสดงน้ำหนัก (Feature Importance Weight) ของปัจจัย (Factors) ที่เกี่ยวข้องกับด้านความรู้ที่เกี่ยข้องกับเมตาเวิร์ส (Metaverse Knowledge)

| ปัจจัย | น้ำหนัก (ร้อยละ) |
|---|---|
| 1. ความรู้ที่เกี่ยข้องกับเมตาเวิร์ส (Metaverse Knowledge) | |
| 1.1 อุปกรณ์ที่มีความเป็นส่วนตัวในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส (Devices that are privacy compatible with Metaverse) | 6.41 |
| 1.2 อุปกรณ์ที่มีความปลอดภัยในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส (Secure devices for use with Metaverse) | 6.34 |
| 1.3 การตรวจสอบประสิทธิภาพเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้ (Monitoring the efficiency of data collection of used devices) | 5.87 |
| 1.4 ความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัว (Availability of devices and applications for privacy inspection) | 5.40 |
| 1.5 ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (Law and Regulation concerned with Metaverse) | 5.34 |
| 1.6 ความรู้เกี่ยวกับจริยธรรมในโลกเสมือน (Ethics in virtual world) | 4.30 |
| 1.7 ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการเสพติดข้อมูลบนโลกเสมือนที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ (Addiction in virtual world) | 3.83 |

ตารางที่ 4.21 แสดงน้ำหนัก (Feature Importance Weight) ของปัจจัย (Factors) ที่เกี่ยวข้องกับด้านกระบวนการให้ความรู้ (Knowledge Process)

| ปัจจัย | น้ำหนัก (ร้อยละ) |
|---|---|
| 2. กระบวนการให้ความรู้ (Knowledge Process) | |
| 2.1 กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง (The process of educating the Regulators directly related to Metaverse) | 5.82 |
| 2.2 กระบวนการให้ความรู้เรื่องการใช้งานเมตาเวิร์ส (Education process for using Metaverse) | 5.12 |
| 2.3 กระบวนการให้ความรู้เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (Education process in term of concerned Law and Regulation) | 4.74 |
| 2.4 กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อม (The process of educating the Regulators that are indirectly related to Metaverse) | 4.29 |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.22 แสดงน้ำหนัก (Feature Importance Weight) ของปัจจัย (Factors) ที่เกี่ยวข้องกับด้านกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Law And Regulation)

| ปัจจัย | น้ำหนัก (ร้อยละ) |
|---|---|
| 3. กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Law and Regulation) | |
| 3.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สของต่างประเทศ (Laws related to metaverse cover foreign metaverse systems.) | 5.93 |
| 3.2 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สของต่างประเทศมีเนื้อหาครอบคลุมเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน (Laws related to metaverses of foreign countries are comprehensive and suitable for users.) | 5.39 |
| 3.3 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุม (Existing Laws related to metaverse are fully covered.) | 4.78 |

ตารางที่ 4.23 แสดงน้ำหนัก (Feature Importance Weight) ของปัจจัย (Factors) ที่เกี่ยวข้องกับด้านบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ (Role and Responsibility)

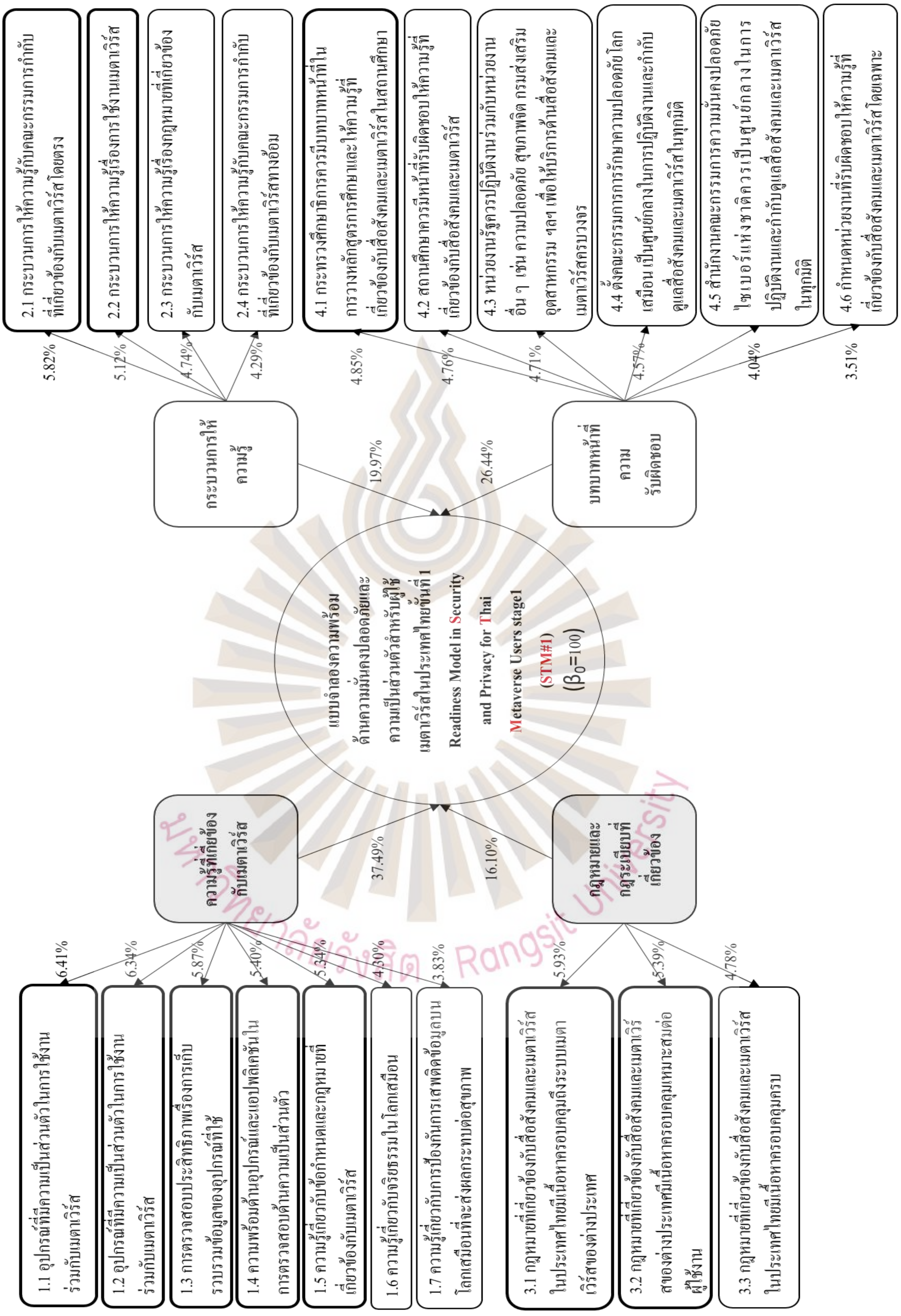
| ปัจจัย | น้ำหนัก (ร้อยละ) |
|---|---|
| 4. บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ (Role and Responsibility) | |
| 4.1 กระทรวงศึกษาธิการควรมีบทบาทหน้าที่ในการวางหลักสูตรการศึกษาและให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในสถานศึกษา (The Ministry of Education should play a role in setting up educational curriculum and provides knowledge related to social media and metaverse in schools) | 4.85 |
| 4.2 สถานศึกษาควรมีหน้าที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส (Schools should be responsible for educating them about social media and metaverse) | 4.76 |
| 4.3 หน่วยงานรัฐควรปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ เช่น ความปลอดภัย สุขภาพจิต กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ฯลฯ เพื่อให้บริการด้านสื่อสังคมและเมตาเวิร์สครบวงจร (Government agencies should work with other agencies such as safety, mental health, department of industrial promotion, etc. to provide comprehensive social media and metaverse services) | 4.71 |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.23 แสดงน้ำหนัก (Feature Importance Weight) ของปัจจัย (Factors) ที่เกี่ยวข้องกับด้านบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ (Role and Responsibility) (ต่อ)

| ปัจจัย | น้ำหนัก (ร้อยละ) |
|---|---|
| 4.4 ตั้งคณะกรรมการการรักษาความปลอดภัยโลกเสมือน (Thai Virtual World Security Agency - TVWSA) เป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ (Designate a Thai Virtual World Security Agency (TVWSA) committee to be the regulator of social media and metaverse) | 4.57 |
| 4.5 สำนักงานคณะกรรมการความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ (The National Cyber Security Agency (NCSA) should be responsible for social media and metaverse) | 4.04 |
| 4.6 กำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สโดยเฉพาะ (Designate a specific agency responsible for providing knowledge related to social media and metaverse) | 3.51 |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University




รูปที่ 4.7 แบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยขั้นที่ 1

จากค่าน้ำหนัก (Feature Importance Weight) ดังตารางที่ 4.19, 4.20, 4.21, 4.22 และ 4.23 นำมาเขียนเป็นแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยขั้นที่ 1 (Readiness Model in Security and Privacy for Thai Metaverse users stage 1 : STM#1) ดังแสดงในรูปที่ 4.7

### 4.2.4 ปัจจัยสำคัญ สมการความพร้อม และ แบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

จากผลการวิจัยในข้อ 4.2.3 ผู้วิจัยได้จัดเรียงลำดับปัจจัยทั้ง 20 ปัจจัยที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ตามค่าร้อยละของน้ำหนัก (Feature Important Weight) เพื่อหา 10 อันดับแรกของปัจจัยที่มีผลเหล่านั้น โดยในการวิจัยนี้จะเรียกว่า ปัจจัยสำคัญ (Critical Factors) ดังแสดงในตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 แสดงปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

| ปัจจัย | อักษรกำกับ | น้ำหนัก (ร้อยละ) | ลำดับที่ | $X_n$ | สะสม (ร้อยละ) | $\beta_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.1 อุปกรณ์ที่มีความเป็นส่วนตัวในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส | KTE3 | 6.41 | 1 | $X_1$ | 6.41 | 93.59 |
| 1.2 อุปกรณ์ที่มีความปลอดภัยในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส | KTE2 | 6.34 | 2 | $X_2$ | 12.75 | 87.25 |
| 2.1 กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง | LAW4 | 5.93 | 3 | $X_3$ | 18.68 | 81.32 |
| 1.3 การตรวจสอบประสิทธิภาพเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้ | KTE4 | 5.87 | 4 | $X_4$ | 24.55 | 75.45 |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.24 แสดงปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (ต่อ)

| ปัจจัย | อักษรกำกับ | น้ำหนัก (ร้อยละ) | ลำดับที่ | $X_n$ | สะสม (ร้อยละ) | $\beta_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงระบบ เมตาเวิร์สของต่างประเทศ | KPR3 | 5.82 | 5 | $X_5$ | 30.37 | 69.63 |
| 1.4 ความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัว | KTE5 | 5.40 | 6 | $X_6$ | 35.76 | 64.24 |
| 2.2 กระบวนการให้ความรู้เรื่องการใช้งานเมตาเวิร์ส | LAW5 | 5.39 | 7 | $X_7$ | 41.15 | 58.85 |
| 1.5 ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส | KPE13 | 5.34 | 8 | $X_8$ | 46.49 | 53.51 |
| 3.2 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สของต่างประเทศมีเนื้อหาครอบคลุมเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน | KPR1 | 5.12 | 9 | $X_9$ | 51.61 | 48.39 |
| 4.1 กระทรวงศึกษาธิการควรมีบทบาทหน้าที่ในการวางหลักสูตรการศึกษาและให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในสถานศึกษา | ROL7 | 4.85 | 10 | $X_{10}$ | 56.46 | 43.54 |
| 2.3 กระบวนการให้ความรู้เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส. | LAW3 | 4.78 | 11 | $X_{11}$ | 61.24 | 38.76 |
| 4.2 สถานศึกษาควรมีหน้าที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส | ROL5 | 4.76 | 12 | $X_{12}$ | 66.00 | 34.00 |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.24 แสดงปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (ต่อ)

| ปัจจัย | อักษรกำกับ | น้ำหนัก (ร้อยละ) | ลำดับที่ | $X_n$ | สะสม (ร้อยละ) | $\beta_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.3 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุม | KPR2 | 4.74 | 13 | $X_{13}$ | 70.74 | 29.26 |
| 4.3 หน่วยงานรัฐควรปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ เช่น ความปลอดภัยสุขภาพจิต กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ฯลฯ เพื่อให้บริการด้านสื่อสังคมและเมตาเวิร์สครบวงจร | ROL6 | 4.71 | 14 | $X_{14}$ | 75.45 | 24.55 |
| 4.4 ตั้งคณะกรรมการการรักษาความปลอดภัยโลกเสมือนเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ | ROL10 | 4.57 | 15 | $X_{15}$ | 80.02 | 19.98 |
| 1.6 ความรู้เกี่ยวกับจริยธรรมในโลกเสมือน | KPE11 | 4.30 | 16 | $X_{16}$ | 84.32 | 15.68 |
| 2.4 กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อม | KPR4 | 4.29 | 17 | $X_{17}$ | 88.61 | 11.39 |
| 4.5 สำนักงานคณะกรรมการความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ | ROL9 | 4.04 | 18 | $X_{18}$ | 92.65 | 7.35 |
| 1.7 ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการเสพติดข้อมูลบนโลกเสมือนที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ | KPE12 | 3.83 | 19 | $X_{19}$ | 96.48 | 3.52 |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.24 แสดงปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (ต่อ)

| ปัจจัย | อักษรกำกับ | น้ำหนัก (ร้อยละ) | ลำดับที่ | $X_n$ | สะสม (ร้อยละ) | $\beta_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.6 กำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สโดยเฉพาะ | ROL2 | 3.52 | 20 | $X_{20}$ | 100.00 | 0.00 |
| รวม | | 100.00 | | | | |

จากตารางที่ 4.24 สรุปได้ว่าปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ประกอบด้วย 4 ด้าน 10 ปัจจัยสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 แสดงปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

| ปัจจัยสำคัญ | น้ำหนัก (ร้อยละ) |
|---|---|
| 1. ความรู้ที่เกี่ยข้องกับเมตาเวิร์ส | |
| 1.1 อุปกรณ์ที่มีความเป็นส่วนตัวในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส | 6.41 |
| 1.2 อุปกรณ์ที่มีความปลอดภัยในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส | 6.34 |
| 1.3 การตรวจสอบประสิทธิภาพเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้ | 5.87 |
| 1.4 ความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัว | 5.40 |
| 1.5 ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส | 5.34 |
| 2. กระบวนการให้ความรู้ | |
| 2.1 กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง | 5.82 |
| 2.2 กระบวนการให้ความรู้เรื่องการใช้งานเมตาเวิร์ส | 5.12 |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.25 แสดงปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (ต่อ)

| ปัจจัยสำคัญ | น้ำหนัก (ร้อยละ) |
|---|---|
| 3. กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง | |
| 3.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สของต่างประเทศ | 5.93 |
| 3.2 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สของต่างประเทศมีเนื้อหาครอบคลุมเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน | 5.39 |
| 4. บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ | |
| 4.1 กระทรวงศึกษาธิการควรมีบทบาทหน้าที่ในการวางหลักสูตรการศึกษาและให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในสถานศึกษา | 4.85 |
| รวม | 56.46 |

จากตาราที่ 4.25 ดำเนินการนำปัจจัยสำคัญมาทำการคำนวนใหม่เพื่อปรับค่าน้ำหนักสะสม (Accumulate of Feature important weight) จาก 56.46 เป็น 100 โดยคำนวนจากค่าน้ำหนักเดิมของแต่ละปัจจัยสำคัญ ได้ผลตามตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.26 ผลการปรับค่าน้ำหนัก (Feature important weight) ของแต่ละปัจจัยสำคัญ

| ปัจจัยสำคัญ | อักษรกำกับ | น้ำหนัก (ร้อยละ) | ลำดับที่ | $X_n$ | สะสม (ร้อยละ) | $\beta_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.1 อุปกรณ์ที่มีความเป็นส่วนตัวในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส | KTE3 | 11.35 | 1 | $X_1$ | 11.35 | 88.65 |
| 1.2 อุปกรณ์ที่มีความปลอดภัยในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส | KTE2 | 11.24 | 2 | $X_2$ | 22.59 | 77.41 |
| 2.1 กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง | LAW4 | 10.51 | 3 | $X_3$ | 33.09 | 66.91 |
| 1.3 การตรวจสอบประสิทธิภาพเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้ | KTE4 | 10.39 | 4 | $X_4$ | 43.49 | 56.51 |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ตารางที่ 4.26 ผลการปรับค่าน้ำหนัก (Feature Important Weight) ของแต่ละปัจจัยสำคัญ (ต่อ)

| ปัจจัยสำคัญ | อักษรกำกับ | น้ำหนัก (ร้อยละ) | ลำดับที่ | $X_n$ | สะสม (ร้อยละ) | $\beta_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สของต่างประเทศ | KPR3 | 10.30 | 5 | $X_5$ | 53.79 | 46.21 |
| 1.4 ความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัว | KTE5 | 9.56 | 6 | $X_6$ | 63.35 | 36.65 |
| 2.2 กระบวนการให้ความรู้เรื่องการใช้งานเมตาเวิร์ส | LAW5 | 9.55 | 7 | $X_7$ | 72.89 | 27.11 |
| 1.5 ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส | KPE13 | 9.46 | 8 | $X_8$ | 82.35 | 17.65 |
| 3.2 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สของต่างประเทศมีเนื้อหาครอบคลุมเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน | KPR1 | 9.06 | 9 | $X_9$ | 91.41 | 8.59 |
| 4.1 กระทรวงศึกษาธิการควรมีบทบาทหน้าที่ในการวางหลักสูตรการศึกษาและให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในสถานศึกษา | ROL7 | 8.59 | 10 | $X_{10}$ | 100.00 | 0.00 |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

จากจารางที่ 4.26 นำมาคำนวนหาคะแนนความพร้อมของแต่ละปัจจัยได้จากสมการความพร้อมต่อไปนี้

$R_{score}$ = $\{X_1,X_2,X_3,X_4,X_5,X_6,X_7,X_8,X_9,X_{10}\}$ is range of 0 to 100 ………….(eq1)

สมการ (eq1) แสดงสมการของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย แทนค่าจากข้อมูลในตารางที่ 4.50 ได้ดังต่อไปนี้

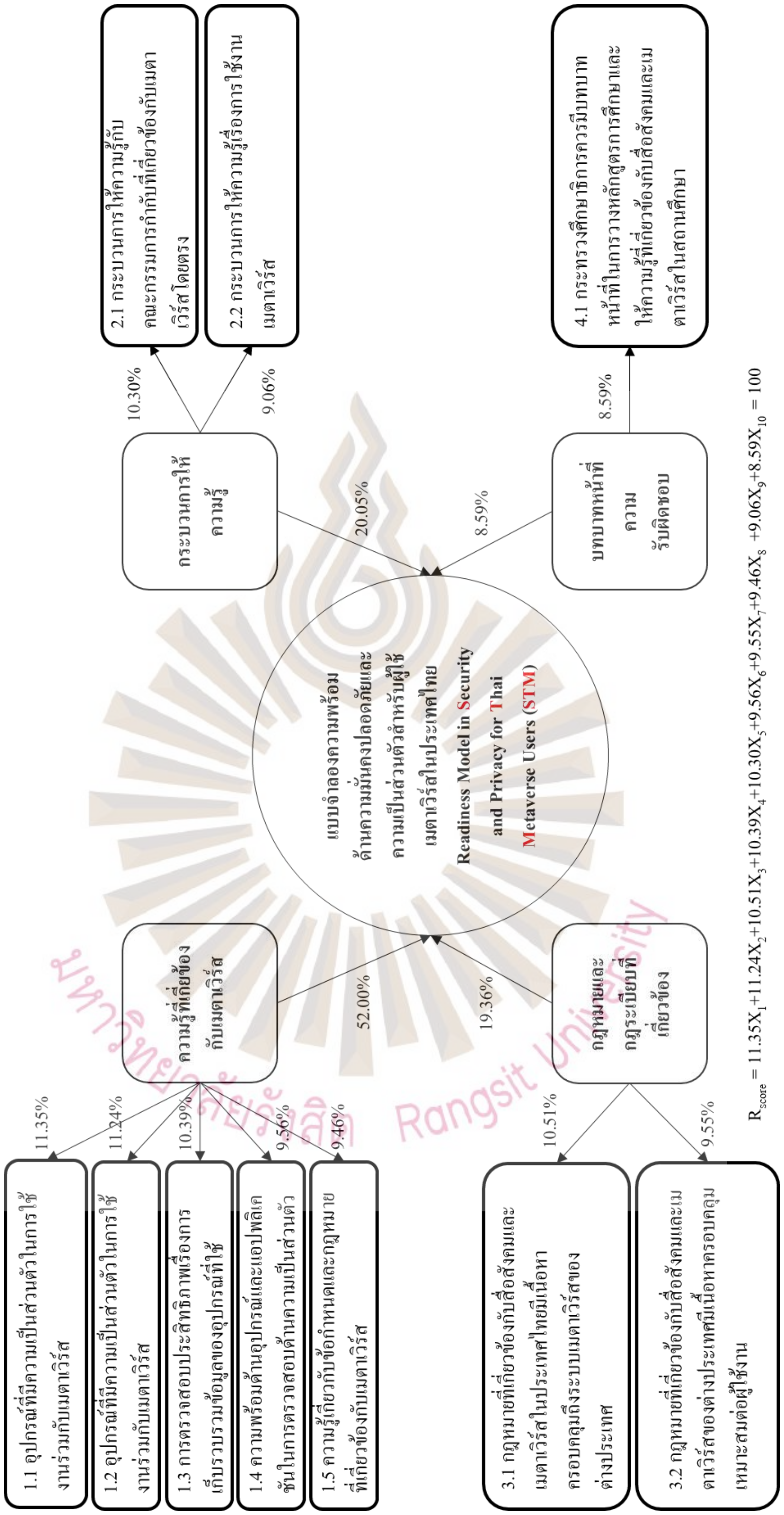
$R_{score} = 11.35X_1 + 11.24X_2 + 10.51X_3 + 10.39X_4 + 10.30X_5 + 9.56X_6 + 9.55X_7 + 9.46X_8 + 9.06X_9 + 8.59X_{10}$

$R_{score} = 11.35+11.24+10.51+10.39+10.30+9.56+9.55+9.46+9.06+8.59$

$R_{score} = 100$

ผลจากการแทนค่าในสมการความพร้อมนำมาเขียนแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยได้ดังแสดงในรูปที่ 4.8

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University




รูปที่ 4.8 แบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (Readiness Model in Security and Privacy for Thai Metaverse Users : STM)

จากรูปที่ 4.8 ปัจจัยสำคัญของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ได้แก่ปัจจัยสำคัญต่อไปนี้

1) ปัจจัยสำคัญลำดับที่หนึ่ง อุปกรณ์ที่มีความเป็นส่วนตัวในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส (Devices that are privacy compatible with Metaverse) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อยู่ที่ 11.35

2) ปัจจัยสำคัญลำดับที่สอง อุปกรณ์ที่มีความปลอดภัยในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส (Secure devices for use with Metaverse) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อยู่ที่ 11.24

3) ปัจจัยสำคัญลำดับที่สาม การตรวจสอบประสิทธิภาพเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้ (Monitoring the efficiency of data collection of used devices) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อยู่ที่ 10.51

4) ปัจจัยสำคัญลำดับที่สี่ ความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัว (The Availability of devices and applications for privacy inspection) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อยู่ที่ 10.39

5) ปัจจัยสำคัญลำดับที่ห้า ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (Law and Regulation concerned with Metaverse) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อยู่ที่ 10.30

6) ปัจจัยสำคัญลำดับที่หก กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง (The process of educating the Regulators directly related to Metaverse) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อกระบวนการให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อยู่ที่ 9.56

7) ปัจจัยสำคัญลำดับที่เจ็ด กระบวนการให้ความรู้เรื่องการใช้งานเมตาเวิร์ส (The Education process for using Metaverse) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อกระบวนการให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อยู่ที่ 9.55

8) ปัจจัยสำคัญลำดับที่แปด กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมครบถ้วน (Existing Laws related to metaverse cover foreign metaverse systems) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง อยู่ที่ 9.46

9) ปัจจัยสำคัญลำดับที่เก้า กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สของต่างประเทศ (Laws related to metaverses of foreign

countries are comprehensive and suitable for users) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง อยู่ที่ 9.06

10) ปัจจัยสำคัญลำดับที่สิบ กระทรวงศึกษาธิการควรมีบทบาทหน้าที่ในการวางหลักสูตรการศึกษาและให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในสถานศึกษ (The Ministry of Education should play a role in setting up educational curriculum and providing knowledge related to social media and metaverse in schools) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ อยู่ที่ 8.59

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

# บทที่ 5

# สรุปผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mix Methodology) ที่มีการเก็บข้อมูลหรือวิเคราะห์ข้อมูลทั้งที่เป็นเชิงคุณภาพ และ เชิงปริมาณ เรื่องการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย โดยการวิจัยได้เริ่มดำเนินการในระหว่างเดือน เมษายน ถึง กันยายน พ.ศ. 2565 ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพกับประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เชี่ยวชาญตามเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 15 ท่าน ในระหว่างเดือน เมษายน ถึง มิถุนายน พ.ศ. 2565 ด้วยวิธีการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวัดฉันทามติด้วยทฤษฎีเซตวิภัชนัย (Fuzzy Set Theory) และดำเนินการวิจัยเชิงปริมาณกับประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด ในระหว่างเดือน กรกฎาคม ถึง กันยายน พ.ศ. 2565 โดยใช้แบบสอบถามที่ได้จากการวิจัยเชิงคุณภาพที่มีจำนวนข้อคำถามหลัก 60 ข้อ โดยส่งถึงประชากรและกลุ่มตัวอย่างและได้รับการตอบกลับจำนวน 1129 ชุด นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทั้งการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการดังต่อไปนี้

1) เพื่อพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

2) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

### 5.1.1 ผลการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย

เพื่อให้ได้แบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ดำเนินการวิจัยโดยวิธีการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์กับผู้เชี่ยวชาญ 15 ท่าน และทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเครือ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process)ได้ข้อสรุปดังต่อไปนี้

1) ทบทวนวรรณกรรมจำนวน 44 รายการ ดังแสดงรายการวรรณกรรมที่ทบทวนตามตารางที่ 3.1 และได้ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย จำนวน 51 ประเด็นดังแสดงในตารางที่ 4.1 นำมาเขียนในรูปของความสัมพันธ์กับสี่องค์ประกอบหลักของเมตาเวิร์สได้ดังแสดงในรูปที่ 4.1 ซึ่งเป็นแนวทางเดียวกันกับ Metaverseroadmap (2016) และ Jin (2021)

2) ผู้วิจัยนำผลการทบทวนวรรณกรรมมาออกแบบข้อคำถามหลักเพื่อใช้ในการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ ได้ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านกระบวนการ ด้านกฎหมาย และ ด้านความรับผิดชอบ จำนวน 25 ข้อคำถามหลัก ดังแสดงในตารางที่ 4.2

3) ดำเนินการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ ตามแนวทางการดำเนินการสนทนากลุ่มของ เก็จกนก เอื้อวงศ์ (2562) ในวันที่ 23 เมษายน พ.ศ. 2565 กับผู้เชี่ยวชาญ ใน 4 กลุ่ม แบ่งเป็น กลุ่มที่ 1 กรรมการโดยตำแหน่งหรือกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ จำนวน 2 ท่าน กลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาคเอกชน จำนวน 4 ท่าน กลุ่มที่ 3 อาจารย์มหาวิทยาลัยหรือผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ การพิสูจน์หลักฐานทางดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับความจริงเสมือนจำนวน 5 ท่าน และ กลุ่มที่ 4 ผู้เชี่ยวชาญผู้ประกอบการเมตาเวิร์ส จำนวน 4 ท่าน รวมผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 15 ท่าน ตั้งแต่เวลา 9:00 ถึง 11:22 รวมใช้เวลา 2 ชั่วโมง 22 นาที แบ่งเป็นใช้เวลาในการชี้แจงการวิจัย 22 นาที ด้านความรู้ 54 นาที ด้านกระบวนการ 13 นาที ด้านกฎหมาย 18 นาที ด้านความรับผิดชอบ 16 นาที และ เรื่องอื่น ๆ 19 นาที และได้ประเด็นรวมจากการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ 131 ประเด็น แยกเป็น ด้านความรู้ 45 ประเด็น ด้านกระบวนการ 13 ประเด็น ด้านกฎหมาย 30 ประเด็น และด้านความรับผิดชอบ 43 ประเด็น ดังแสดงในตารางที่ 4.3 โดยสามารถเรียงตามลำดับที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญและมีประเด็นให้ความเห็นกันมาก โดยด้านความรู้มีประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญถึงร้อยละ 34.3 รองลงมาคือด้านความรับผิดชอบร้อยละ 32.9 ลำดับสามด้านกฎหมายร้อยละ 22.9 และด้านกระบวนการอยู่ที่ ร้อยละ 9.9 โดยมีบันทึกผลการสนทนากลุ่มดังแสดงในภาคผนวก ค

4) ผู้วิจัยดำเนินการสังเคราะห์ประเด็นคำถามหลักจากประเด็นที่ได้มาจากการสนทนากลุ่ม โดยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.4 ได้ว่า ประเด็นเริ่ม 4 ด้าน 25 ประเด็น, ประเด็นหลัง

สนทนากลุ่ม 4 ด้าน 131 ประเด็น, ประเด็นข้อคำถามหลักเริ่มต้น 4 ด้าน 76 ประเด็น และ ประเด็นข้อคำถามหลักหลังสังเคราะห์ 4 ด้าน 60 ประเด็น และได้ผลการออกแบบข้อคำถามปลายปิดแบบมาตรประมาณค่า 7 ระดับ สำหรับกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 4.5

5) ผู้วิจัยดำเนินการส่งแบบสอบถามความคิดเห็นถึงผู้เชี่ยวชาญทั้ง 15 ท่าน เพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อคำถามทั่วไปและข้อคำถามหลัก โดยใช้แบบสอบถามปลายปิดแบบมาตรประมาณค่า 7 ระดับ โดยได้ผลการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญดังแสดงในตารางที่ 4.6 นำผลการตอบแบบสอบถามนั้นมาทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเครือ (Fuzzy Analytic Hierarchy Process) โดยกำหนดค่า Threshold ที่ 0.83 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังตารางที่ 4.7 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 15 ท่าน เห็นด้วยกับข้อคำถามทั่วไปและข้อคำถามหลัก ทั้ง 5 ด้าน 60 ประเด็น ดังแสดงในตารางที่ 4.8

สรุปได้ว่า จากการดำเนินการวิจัยเพื่อหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ค้นพบว่า มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องใน 4 ด้าน 60 ปัจจัย ดังต่อไปนี้

ด้านความรู้ จำนวน 26 ปัจจัย ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับเมตาเวิร์ส (Metaverse), ความรู้เกี่ยวกับความตระหนัก (Awareness) ในการใช้งานเมตาเวิร์ส, ความรู้เกี่ยวกับภัยคุกคามทางไซเบอร์ (Cyber Threat), ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Security & Privacy) บน Internet, ความรู้เกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์เชื่อมต่อบน Internet (Internet of Things : IoT), ความรู้เกี่ยวกับตัวตนในโลกเสมือนและการยืนยันตัวตนในโลกเสมือน, ความรู้เกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนสินทรัพย์ดิจิทัล (Digital Assets) ระหว่างโลกจริงและโลกเสมือน, ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ทางกฎหมายของตัวตนในโลกจริงกับตัวตนในโลกเสมือน (Avatar), ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการปลอมแปลงอัตลักษณ์ของบุคคลด้วยปัญญาประดิษฐ์ (Deepfake), ความรู้เกี่ยวกับการเคารพความเป็นส่วนตัวของผู้อื่น, ความรู้เกี่ยวกับจริยธรรม (Ethics) ในโลกเสมือน, ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการเสพติดข้อมูลบนโลกเสมือนที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ, ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส, ความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ บนเมตาเวิร์ส, โอกาสในการเลือกศึกษาข้อมูลเมตาเวิร์สที่ตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งาน, ความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง, อุปกรณ์ที่มีความปลอดภัยในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส, อุปกรณ์ที่มีความเป็นส่วนตัวในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส, การตรวจสอบประสิทธิภาพเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้, อุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัว, การตรวจสอบ

อุปกรณ์ที่ใช้เรื่องประสิทธิภาพการเก็บรวบรวมข้อมูล, การตรวจสอบอุปกรณ์เรื่องความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลทางกายภาพและทางไซเบอร์, ระบบรักษาความปลอดภัยในการเชื่อมโยงอุปกรณ์และแอปพลิเคชันสำหรับการใช้งานเมตาเวิร์ส, National LAB เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์และแอปพลิเคชันเรื่องความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวทั้งทางกายภาพและทางไซเบอร์, มาตรฐานเรื่องความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับอุปกรณ์และแอปพลิเคชันที่ใช้งานกับเมตาเวิร์ส และ มาตรฐานเรื่องสุขภาพของผู้ใช้งานเมตาเวิร์ส

ด้านกระบวนการ จำนวน 10 ปัจจัย ได้แก่ กระบวนการให้ความรู้เรื่องการใช้งานเมตาเวิร์ส, กระบวนการให้ความรู้เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส, กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง, กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อม, กระบวนการตรวจสอบอุปกรณ์และแอปพลิเคชันทางด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว, กระบวนการเรื่องจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเมตาเวิร์ส, มีกระบวนการในการดำเนินการของ National LAB เพื่อตรวจสอบด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว, กระบวนการในการดำเนินการของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพทางไซเบอร์, กระบวนการในการดำเนินการร่วมของคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ต่าง ๆ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส และ กระบวนการให้ความรู้เรื่องเมตาเวิร์สในสถานศึกษาทุกระดับชั้น

ด้านกฎหมาย จำนวน 12 ปัจจัย ได้แก่ การออกกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ, กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สจะส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของผู้ใช้งานเมตาเวิร์สโดยตรง, กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุม, กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สของต่างประเทศ, กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สของต่างประเทศมีเนื้อหาครอบคลุมเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน, กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สควรมีเนื้อหาที่ครอบคลุมถึงตัวผู้ใช้งาน ผู้ให้บริการและหน่วยงานกำกับดูแล, กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สควรกำหนดบทลงโทษผู้ที่กระทำความผิดอย่างด้วยความเที่ยงธรรม, กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สควรมีขอบเขตข้อบังคับที่เหมาะสมกับการใช้งาน, กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส เช่น พ.ร.บ. คอมพิวเตอร์ พ.ร.บ. ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ ฯลฯ ควรมีการพิจารณาแก้ไขข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ครอบคลุมกับยุค WEB 3.0, กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สควรครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สในต่างประเทศ โดยการประสานความร่วมมือที่ดีจาก

หน่วยงานรัฐระหว่างประเทศ, หน่วยงานที่เกี่ยวข้องออกประกาศเพิ่มเติมจากกฎหมายหลักที่มีอยู่แล้ว เช่น พ.ร.บ.คอมฯ, พ.ร.บ.ไซเบอร์ฯ ฯลฯ เพื่อให้ครอบคลุมการใช้งานสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส และกฎหมายที่รองรับการใช้บริการโลกเสมือนโดยเฉพาะ

ด้านบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ จำนวน 12 ปัจจัย ได้แก่ กำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สโดยเฉพาะ, กำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สโดยเฉพาะ, คณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง เช่น สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้ปฏิบัติหน้าที่เป็นอย่างดี, คณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อมเช่น คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ธนาคารแห่งประเทศไทย ฯลฯ ได้ปฏิบัติหน้าที่เป็นอย่างดี, สถานศึกษาควรมีหน้าที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส, หน่วยงานรัฐควรปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ เช่น ความปลอดภัย สุขภาพจิต กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ฯลฯ เพื่อให้บริการด้านสื่อสังคมและเมตาเวิร์สครบวงจร, กระทรวงศึกษาธิการควรมีบทบาทหน้าที่ในการวางหลักสูตรการศึกษาและให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในสถานศึกษา, กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ, สำนักงานคณะกรรมการความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ, จัดตั้งคณะกรรมการการรักษาความปลอดภัยโลกเสมือน (Thai Virtual World Security Agency - TVWSA) เป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ, ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแล National LAB เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์และแอปพลิเคชันเรื่องความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวทั้งทางกายภาพและทางไซเบอร์ และ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการยุติธรรมควรมีส่วนร่วมในการกำหนดข้อกฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีในประเทศไทยมากขึ้น

โดยปัจจัยที่ค้นพบเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับ สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ (2560), สุมาพร (ศรีสุนทร) มานะสันต์ (2564), Acquisti & Gross (2006), Jin (2021), Radoff (2021), Lee et al. (2021), Leenes (2008), Leenes (2009), Sebastian (2023) และ Skinner et al. (2006)

**5.1.2 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ**

เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเชิงปริมาณโดยการใช้แบบสอบถามปลายปิดด้วย Google Form แบบมาตรประมาณค่า 7 ระดับ ที่ได้จากการดำเนินการสนทนากลุ่ม เพื่อสอบถามกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยนี้ ได้แก่ สมาชิกในกลุ่มผู้ดูแลระบบแห่งประเทศไทย (Thailand System Admin Group) มีสมาชิกจำนวน 66,300 คน สมาชิกในกลุ่ม Metaverse Thailand มีสมาชิกจำนวน 42,200 คนและ สมาชิกใน National CERT NCSA มีสมาชิกจำนวน 2233 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 15 ธันวาคม 2564) โดยเริ่มต้นสำรวจตั้งแต่ เดือน สิงหาคม ถึง เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2565 รวมระยะเวลาในการเก็บแบบสอบถามทั้งสิ้น 3 เดือน มีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 1129 คน นำข้อมูลที่ได้มาทำการทดสอบความเหมาะสมของชุดตัวแปรที่ทำการศึกษา โดยการวิเคราะห์ Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy : KMO โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดำเนินการตัดตัวแปรที่มีค่า Loading ต่ำกว่าที่กำหนด สุดท้าย ดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจด้วยวิธีการหมุนแกนวิธีแวริแมกซ์ (Varimax) เพื่อสกัดหาองค์ประกอบ โดยได้ข้อสรุปดังต่อไปนี้

1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป มีผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง จำนวน 540 คน เพศชาย 586 คน เพศทางเลือก 3 คน คิดเป็นร้อยละ 47.83, 51.90 และ 0.26 ตามลำดับ ส่วนใหญ่อายุระหว่าง 21-30 ปี จำนวน 1011 คน รองลงมาได้แก่อายุ 31-40 ปี จำจวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 89.54 และ 4.87 ตามลำดับ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นสมาชิกในกลุ่มผู้ดูแลระบบแห่งประเทศไทย (Thailand System Admin Group) ร้อยละ 38.6 รองลงมาเป็นสมาชิกในกลุ่ม Metaverse Thailand ร้อยละ 27.5 ลำดับที่ 3 เป็นสมาชิกในกลุ่มบริหารสถานการณ์ฉุกเฉินทางไซเบอร์แห่งชาติ (National CERT NCSA) ร้อยละ 18.6 และไม่เป็นสมาชิกกลุ่มใดเลย ร้อยละ 15.2

2) ผลการทดสอบความเหมาะสมของชุดตัวแปรที่ทำการศึกษา โดยการวิเคราะห์ Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy : KMO โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.902 ซึ่งมากกว่า 0.80 แสดงว่าตัวแปรชุดนี้มีความเหมาะสมที่นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบในระดับดีมาก ตามเกณฑ์ของ Kim and Mueller และผลการทดสอบ Bartlett’s Test of Sphericity พบว่าตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.000 แสดงว่าตัวแปรต่าง ๆ สามารถนำไปใช้วิเคราะห์องค์ประกอบได้ดังแสดงในตารางที่ 4.9

3) จากการพิจารณาค่า Loading ของตัวแปรทั้ง 60 ตัวแปร พบว่ามีตัวแปรจำนวน 40 ตัวแปรมีค่าต่ำกว่า 0.5 ตามที่กำหนด ในการที่จะดำเนินการวิจัยต่อ ผู้วิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย และอาจารย์ที่ปรึกษาจึงพิจารณาตัดตัวแปรเหล่านั้น และคงเหลือตัวแปรที่ใช้ดำเนินการวิจัยจำนวน 20 ตัวแปร ซึ่งในการวิจัยนี้ จะเรียกว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ดังแสดงในตารางที่ 4.10

4) ผู้วิจัยดำเนินการนำข้อมูลเชิงประจักษ์จากการสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเฉพาะตัวแปรที่เลือก นำมาดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจด้วยวิธีการหมุนแกนวิธีแวริแมกซ์ (Varimax) เพื่อสกัดหาองค์ประกอบ แสดงในตารางที่ 4.11 ผลจากการจัดตัวแปรเข้าองค์ประกอบ และการตั้งชื่อองค์ประกอบ จากตารางที่ 4.12 พบว่า ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์มีทั้งหมด 20 ตัวแปร สามารถจัดกลุ่มองค์ประกอบ (Component) ได้จำนวน 4 องค์ประกอบ มีค่าไอแกน (Eigenvalue) เกิน 1.00 ซึ่งแสดงว่าแต่ละองค์ประกอบสามารถอธิบายความแปรตัวของตัวแปรทั้งหมด 20 ตัวแปร ได้มากกว่า 1 องค์ประกอบ ซึ่งทั้งหมดมี 20 องค์ประกอบ สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมด 20 ตัวแปร ได้ร้อยละ 60.191 และเมื่อจัดองค์ประกอบเข้าไว้ในองค์ประกอบเพียงองค์ประกอบเดียว และได้มีการตั้งชื่อสื่อความหมายที่สอดคล้องกับองค์ประกอบเพื่อให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ที่จะดำเนินการ ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.13

สรุปได้ว่า จากการดำเนินการวิจัยเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของปัจจัยและองค์ประกอบจากข้อมูลเชิงประจักษ์ที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ค้นพบว่ามีปัจจัยที่เกี่ยวข้องใน 4 ด้าน 20 ปัจจัย ดังต่อไปนี้

ด้านความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส ประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับจริยธรรมในโลกเสมือน, ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการเสพติดข้อมูลบนโลกเสมือนที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ, ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส, อุปกรณ์ที่มีความปลอดภัยในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส, อุปกรณ์ที่มีความเป็นส่วนตัวในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส, การตรวจสอบประสิทธิภาพเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้,ความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัว

ด้านบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ ประกอบด้วย กำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สโดยเฉพาะ, สถานศึกษาควรมีหน้าที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส, หน่วยงานรัฐควรปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ เช่น ความ

ปลอดภัย สุขภาพจิต กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ฯลฯ เพื่อให้บริการด้านสื่อสังคมและเมตาเวิร์สครบวงจร, กระทรวงศึกษาธิการควรมีบทบาทหน้าที่ในการวางหลักสูตรการศึกษาและให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในสถานศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ, ตั้งคณะกรรมการการรักษาความปลอดภัยโลกเสมือน (Thai Virtual World Security Agency - TVWSA) เป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ

ด้านกระบวนการให้ความรู้ ประกอบด้วยกระบวนการให้ความรู้เรื่องการใช้งานเมตาเวิร์ส, กระบวนการให้ความรู้เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส, กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง, กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อม

ด้านกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมครบถ้วน, กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและ เมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สของต่างประเทศ, กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สของต่างประเทศมีเนื้อหาครอบคลุมเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน

โดยปัจจัยที่ค้นพบเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับ Acquisti & Gross (2006), Jin (2021), Radoff (2021), Lee et al. (2021), Leenes (2008), Leenes (2009), Sebastian (2023), Skinner et al. (2006), Williams, Onsman, & Brown (2022)

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

**5.1.3 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน**

เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบเชิงยืนยันแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง (Frist Order Confirmatory Factor Analysis) และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (Second Order Confirmatory Factor Analysis) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยมีการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีการประมาณค่าความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum

Likelihood : ML) โดยพิจารณาค่าสถิติวัดระดับความสอดคล้องได้แก่ ค่าสถิติไคแสควร์ ($X^2$) ค่าไคแสควร์สัมพัทธ์ ($\chi^2$/df ) ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนเปรียบเทียบ(CFI) ค่ารากค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ(RMSEA) เพื่อตรวจสอบว่าองค์ประกอบเชิงยืนยันการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ โดยในการดำเนินการวิจัยได้ ข้อสรุปดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่1 (First Order Confirmatory Factor Analysis) เพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องกลมกลืนของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย จากข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์กับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงให้เห็นว่า ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (KNW) บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ (ROL) กระบวนการให้ความรู้ (KPR) กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง (ROL) ซึ่งประกอบด้วย 20 ตัวแปรสังเกตได้ ก่อนการปรับแต่ง ค่า $\chi^2$/df เท่ากับ 5.455 มีค่ามากกว่า 3.0 ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินความกลมกลืน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้พิจารณาปรับแต่งจำนวน 8 คู่ ผลปรากฏว่า แบบจำลองมีความกลมกลืน โดยมีค่า $\chi^2$/df เท่ากับ 2.227 มีค่าน้อยกว่า 3.0 ค่าดัชนีตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืน CFI เท่ากับ 0.981, IFI เท่ากับ 0.981, TLI เท่ากับ 0.977 มีค่าตั้งแต่ 0.90 ขึ้นไป และค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่า RMSEA เท่ากับ 0.033 มีค่าน้อยกว่า 0.08 สรุปได้ว่าองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่งของความพร้อมด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวเมตาเวิร์สสำหรับผู้ใช้ในประเทศไทยมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นอย่างดี ความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรแฝงแต่ละตัว ซึ่งปรากฏว่าตัวแปรแฝง ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (Metaverse Knowledge) กระบวนการที่เกี่ยวกับความรู้ (Knowledge Process กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Law and Regulation) และ บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ (Role and Responsibility) เป็นไปตามความตรงเชิงโครงสร้างดังนี้ 1) ค่าน้ำหนักขององค์ประกอบมาตรฐาน ($\lambda_i$) มีค่ามากกว่า 0.50 และมีนัยสำคัญทางสถิติ 2) สัมประสิทธ์ความเชื่อมั่นของตัวแปรสังเกตได้ ($R^2$) มีค่ามากกว่า 0.50 (ยกเว้น KPE11, KPE12, KPR2, KPR3, KPR4, ROL2, ROL5, ROL6, ROL7, ROL9, ROL10) 3) ค่าความเชื่อมั่นเชิงองค์ประกอบของตัวแปรแฝง (CR) มีค่ามากกว่า 0.70

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่2 (Second Order Confirmatory Factor Analysis) เพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องกลมกลืนของแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย จากข้อมูลที่ได้จากการ

สังเคราะห์กับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงให้เห็นว่า ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (KNW) บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ (ROL) กระบวนการให้ความรู้ (KPR) กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง (ROL) ซึ่งประกอบด้วย 20 ตัวแปรสังเกตได้ ก่อนการปรับแต่ง ค่า $\chi^2$/df เท่ากับ 8.501 มีค่ามากกว่า 3.0 ค่าดัชนีตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืน CFI เท่ากับ 0.871, IFI เท่ากับ 0.872, TLI เท่ากับ 0.855 ซึ่งต้องมีค่าตั้งแต่ 0.90 ขึ้นไป และค่าความคลาดเคลื่อนของการ ประมาณค่า RMSEA เท่ากับ 0.082 ซึ่งต้องมีค่าน้อยกว่า 0.08 ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินความกลมกลืน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้พิจารณาปรับแต่งจำนวน 53 คู่ ผลปรากฏว่า แบบจำลองมีความกลมกลืน โดยมีค่า $\chi^2$/df เท่ากับ 2.994 มีค่าน้อยกว่า 3.0 ค่าดัชนีตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืน CFI เท่ากับ 0.977, IFI เท่ากับ 0.977, TLI เท่ากับ 0.962 มีค่าตั้งแต่ 0.90 ขึ้นไป และค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่า RMSEA เท่ากับ 0.042 มีค่าน้อยกว่า 0.08 สรุปได้ว่าองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของความพร้อมด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวเมตาเวิร์สสำหรับผู้ใช้ในประเทศไทยมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นอย่างดี ความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรแฝงแต่ละตัว ซึ่งปรากฏว่าตัวแปรแฝง ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (Metaverse Knowledge) กระบวนการที่เกี่ยวกับความรู้ (Knowledge Process) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส (Law and Regulation) และ บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ (Role and Responsibility) เป็นไปตามความตรงเชิงโครงสร้างดังนี้ 1) ค่าน้ำหนักขององค์ประกอบมาตรฐาน ($\lambda_i$) มีค่ามากกว่า 0.50 และมีนัยสำคัญทางสถิติ (ยกเว้น KPR1, ROL2) 2) สัมประสิทธ์ความเชื่อมั่นของตัวแปรสังเกตได้ ($R^2$) มีค่ามากกว่า 0.50 (ยกเว้น KPE13, KPR1, KPR3, ROL2, ROL5, ROL6, ROL7, ROL9, ROL10) 3) ค่าความเชื่อมั่นเชิงองค์ประกอบของตัวแปรแฝง (CR) มีค่ามากกว่า 0.70

**5.1.4 ผลการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย**

เพื่อให้ได้แบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามข้อ 4.1 และ 4.2 ได้ข้อสรุปดังต่อไปนี้

แบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทยขั้นที่ 1 (Readiness Model in Security and Privacy for Thai Metaverse users stage 1: STM#1) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลักด้วยกันได้แก่ 1) ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (Metaverse Knowledge) 2) กระบวนการให้ความรู้ (Knowledge Process) 3) กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง

(Law and Regulation) 4) บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ (Role and Responsibility) ซึ่งทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย 20 ปัจจัย โดยคำนวนจากค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยออกมาเป็นสัดส่วนร้อยละดังแสดงในตารางที่ 4.18 ผลที่ได้จากการคำนวนดังแสดงน้ำหนักขององค์ประกอบหลัก (Main Factors) และปัจจัย (Factors)ในตารางที่ 4.19, 4.20, 4.21, 4.22 และ 4.23 นำมาเขียนเป็นแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้ เมตาเวิร์สในประเทศไทยขั้นที่ 1 (Readiness Model in Security and Privacy for Thai Metaverse users stage 1 : STM#1) ดังแสดงในรูปที่ 4.7

ผู้วิจัยได้จัดเรียงลำดับปัจจัยทั้ง 20 ปัจจัยที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ตามค่าร้อยละของน้ำหนัก (Feature Important Weight) เพื่อหา 10 อันดับแรกของปัจจัยที่มีผลเหล่านั้น โดยในการวิจัยนี้จะเรียกว่า ปัจจัยสำคัญ (Critical Factors) ดังแสดงในตารางที่ 4.24 สรุปได้ว่าปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ประกอบด้วย 4 ด้าน 10 ปัจจัยสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 4.25 ดำเนินการนำปัจจัยสำคัญมาทำการคำนวนใหม่เพื่อปรับค่า Accumulate of Feature important weight จาก 56.46 เป็น 100 โดยคำนวนจากค่าน้ำหนักเดิมของแต่ละปัจจัยสำคัญ ได้ผลตามตารางที่ 4.26 จากการวิจัยข้างต้นทั้งหมด ผู้วิจัยจึงประสบความสำเร็จในการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย (Readiness Model in Security and Privacy for Thai Metaverse users : STM) หรืออาจเรียกสั้น ๆ ได้ว่า STM Model ดังแสดงในรูปที่ 4.8 โดยแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับ Sardjono (2019)

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

**5.1.5 ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย**

จากการพัฒนาแบบจำลองความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ทำให้ผู้วิจัยค้นพบปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดเรียงปัจจัยที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ตามค่าร้อยละของน้ำหนัก (Feature Importance Weight) เพื่อหา 10 อันดับแรกของปัจจัยที่มีผลเหล่านั้น โดยในการวิจัยนี้จะเรียกว่า ปัจจัยสำคัญ (Critical Factors) ทำให้ค้นพบว่าปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับ

ผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ประกอบด้วย 4 ด้าน 10 ปัจจัยสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 4.26 ดำเนินการนำปัจจัยสำคัญมาทำการคำนวนใหม่เพื่อปรับค่า Accumulate of Feature Important Weight จาก 56.46 เป็น 100 โดยคำนวนจากค่าน้ำหนักเดิมของแต่ละปัจจัยสำคัญ ได้ผลตามตารางที่ 4.26 สุดท้ายปัจจัยสำคัญของแบบจำลองความพร้อมด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว เมตาเวิร์สสำหรับผู้ใช้ในประเทศไทย ได้แก่ปัจจัยสำคัญต่อไปนี้

1) ปัจจัยสำคัญลำดับที่หนึ่ง อุปกรณ์ที่มีความเป็นส่วนตัวในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส (Devices that are privacy compatible with Metaverse) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อยู่ที่ 11.35

2) ปัจจัยสำคัญลำดับที่สอง อุปกรณ์ที่มีความปลอดภัยในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส (Secure devices for use with Metaverse) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อยู่ที่ 11.24

3) ปัจจัยสำคัญลำดับที่สาม การตรวจสอบประสิทธิภาพเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้ (Monitoring the efficiency of data collection of used devices) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อยู่ที่ 10.51

4) ปัจจัยสำคัญลำดับที่สี่ ความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัว (the Availability of devices and applications for privacy inspection) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อยู่ที่ 10.39

5) ปัจจัยสำคัญลำดับที่ห้า ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส (Law and Regulation concerned with Metaverse) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อยู่ที่ 10.30

6) ปัจจัยสำคัญลำดับที่หก กระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง (The process of educating the Regulators directly related to Metaverse) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อกระบวนการให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อยู่ที่ 9.56

7) ปัจจัยสำคัญลำดับที่เจ็ด กระบวนการให้ความรู้เรื่องการใช้งานเมตาเวิร์ส (The Education process for using Metaverse) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อกระบวนการให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อยู่ที่ 9.55

8) ปัจจัยสำคัญลำดับที่แปด กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมครบถ้วน (Existing Laws related to metaverse cover foreign metaverse systems) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง อยู่ที่ 9.46

9) ปัจจัยสำคัญลำดับที่เก้า กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สของต่างประเทศ (Laws related to metaverses of foreign countries are comprehensive and suitable for users) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง อยู่ที่ 9.06

10)ปัจจัยสำคัญลำดับที่สิบ กระทรวงศึกษาธิการควรมีบทบาทหน้าที่ในการวางหลักสูตรการศึกษาและให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในสถานศึกษ (The Ministry of Education should play a role in setting up educational curriculum and providing knowledge related to social media and metaverse in schools) ซึ่งมีคะแนนความพร้อม (Readiness Score) ที่มีผลต่อบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ อยู่ที่ 8.59

โดยปัจจัยสำคัญที่ค้นพบ ปัจจัยสำคัญอันดับที่หนึ่ง ถึง อันดับที่สี่ เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับ Sebastian, G., (2023) ส่วนหกปัจจัยสำคัญที่เหลือเป็นส่วนที่ Sebastian, G., (2023) ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้สำหรับการวิจัยในอนาคต

**5.1.6 สมการในการหาคะแนนความพร้อม และ การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ของ ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย**

จากการวิจัยทั้งหมดผู้วิจัยยังได้สร้างสมการในการหาคะแนนความพร้อม และ การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ของ ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย โดยผู้วิจัยได้แนวทางการหาสมการความพร้อมจาก Sardjono . W, (2019) โดยสมการความพร้อมของปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ดังแสดงต่อไปนี้

$$R_{score} = \{X_1,X_2,X_3,X_4,X_5,X_6,X_7,X_8,X_9,X_{10}\} \text{ is range of 0 to 100} \ldots\ldots\ldots\ldots\text{(eq1)}$$

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

การดำเนินการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากผู้วิจัยจะได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก Application Zoom แล้ว ผู้วิจัยยังได้เก็บรวบรวมในการสนทนากลุ่มครั้งนี้ร่วมกับแบบสอบถามออนไลน์ปลายเปิด (Google Form) ด้วย และพบว่าการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้มากขึ้น ผู้เชี่ยวชาญสามารถแสดงความคิดเห็นผ่าน Google Form ในขณะที่เข้าร่วมสนทนากลุ่ม ซึ่งทำให้ลดข้อจำกัดเรื่องเวลาในการสนทนากลุ่มและผู้เชี่ยวชาญสามารถแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมได้อย่างครบถ้วนมากขึ้นด้วย นับเป็นข้อดีในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพในครั้งนี้

สมการความพร้อมเป็นแนวทางหนึ่งที่ดีที่ผู้วิจัยที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับสมรรถนะในการวิจัยในด้านต่าง ๆ สามารถนำแนวทางนี้ไปใช้ต่อยอดงานวิจัยเหล่านั้น และแนวทางนี้เป็นส่วนช่วยให้การวิจัยด้านสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์มีความใกล้ชิดและมีการยอมรับกันได้มากขึ้นอีกด้วย

ในการทำการวิจัยในอนาคต จากข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ได้ อาจนำวิธีการวิจัยอื่นมาหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสมรรถนะ เช่น Smart PLS หรือ การปรับแต่งค่า Threshold ของกระบวนการ Fuzzy Analytic Hierarchy Process เป็นต้น และถ้ามีโอกาสที่เหมาะสม ควรหาแนวทางในการดำเนินการวิจัยถึงประสิทธิผลของความพร้อมด้านความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้ใช้เมตาเวิร์สในประเทศไทย ว่าสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้มากน้อยเพียงใด เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการปรับปรุงแบบจำลอง ปัจจัยสำคัญ หรือ แม้กระทั่ง สมการความพร้อมให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

สุดท้าย สาระสำคัญของดุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้ จะได้นำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ และท่านเลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ นำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนการป้องกัน เสริมความรู้ความเข้าใจให้กับประชาชน และรวมถึงหน่วยงานรัฐและเอกชน ที่เป็นหน่วยงานโครงสร้างพื้นฐานสำคัญทางสารสนเทศ เช่น ภาคพลังงาน สาธารณสุข การเงินการธนาคาร การศึกษา ฯลฯ เพราะหน่วยงานต่าง ๆ เหล่านี้ ต่างก็ได้มีการพัฒนาในการดำเนินธุรกิจด้วยดิจิทัลทวิน และ เมตาเวิร์ส ไปเป็นส่วนใหญ่แล้ว และ ผู้วิจัย หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผลการวิจัยจะนำมาซึ่งประโยชน์ต่อส่วนรวมและสามารถใช้งานได้จริง ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อประเทศชาติต่อไป

# บรรณานุกรม


เก็จกนก เอื้อวงศ์. (2562). การสนทนากลุ่ม:เทคนิคการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพที่มีประสิทธิภาพ. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ., 12*(1), 17-30. Retrieved from https://so05.tci-thaijo.org/index.php/edjour_stou/article/view/182081/140275

ไทยรัฐออนไลน์. (2560, 5 มกราคม). *รู้จักเทคโนโลยี AR 'ความจริงเสริม' โลกเสมือนมาเจอชีวิตจริง (ชมคลิป)*. สืบค้นจาก https://www.thairath.co.th/news/tech/startup/828113

สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ. (2562). *คณะกรรมการคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ (กมช.)*. สืบค้นจาก https://www.ncsa.or.th/committee.html#committee1

สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ. (2560). *ยุทธศาสตร์การรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ พ.ศ.2560-2564*. สืบค้นจาก https://www.nsc.go.th/wp-content/uploads/2018/08/strategyit60-64-1.pdf

สุมาพร (ศรีสุนทร) มานะสันต์. (2564). *Metaverse กฎหมายและอนาคตในโลกคู่ขนาน*. สืบค้นจาก https://www.bangkokbiznews.com/columnist/973315

อนุสรณ์ ธรรมใจ. (2564, 14 พฤศจิกายน). Metaverse Economy โอกาสทางเศรษฐกิจโลกจริง-โลกเสมือน. *ประชาชาติธุรกิจ*. สืบค้นจาก https://www.prachachat.net/columns/news-801147

อภิญญา อิงอาจ. (2565). *หลักการ ทฤษฎี และแนวปฏิบัติ: การพัฒนาแบบจำลองสมการโครงสร้าง*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Acquisti, A., & Gross, R. (2006). Imagined communities: awareness, information sharing, and privacy on the facebook. In *Proceedings of the 6th international conference on Privacy Enhancing Technologies (PET'06)* (pp.36–58). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/11957454_3

Axieinfinity. (2021). *Play to earn*. Retrieved from https://axieinfinity.com

Chimmanee, K., & Jantavongso, S. (2021). Practical mobile network planning and optimization for Thai smart cities: Towards a more inclusive globalization. *Research in Globalization, 3,* 1-15. https://doi.org/10.1016/j.resglo.2021.100062

Grider, D., & Maximo, M. (2021). *The metaverse: Web3.0 virtual cloud economies*. Retrieved from https://grayscale.com/


มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

# บรรณานุกรม (ต่อ)


Dionisio, J. D. N., Burns III, W. G., & Gilbert, R. (2013). 3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities. *ACM Computing Surveys (CSUR), 45*(3), 1–38.

Duan, H., Li, J., Fan, S., Lin, Z., Wu, X., & Cai, W. (2021). *Metaverse for social good: A university campus prototype*. Retrieved from https://arxiv.org/pdf/2108.08985.pdf

Electronic Transactions Development Agency (ETDA). (2021). *ICT Law Center*. Retrieved from https://ictlawcenter.etda.or.th

Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C., & Strahan, E. J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods, 4*(3), 272–299. https://doi.org/10.1037/1082-989X.4.3.272

Geospatial World. (2020). Digital Twin [Video file]. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=iVS-AuSjpOQ

GoogleMap. (2023). *โลกกระจก*. Retrieved from https://www.google.com/maps/@13.2709782,100.9693975,6558m/data=!3m1!1e3?authuser=0&entry=ttu

Hair, J., Black, W., Babin, B., Anderson, R., & Tatham, R. (2006). *Multivariate Data Analysis* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

Hernández, M. H., Cruz, L. A. B., & Peña, S. O. (2022). Technology and Innovation in Organizations Using Fuzzy Systems. *TEM Journal, 11*(4), 1460. Retrieved from https://www.temjournal.com/content/114/TEMJournal November2022_1460_1468.pdf

International Telecommunication Union. (2017). *Global Cybersecurity Index*. Retrieved from https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Pages/global-cybersecurity-index.aspx

Irfan, M., Putra, S. J., & Ramdhani, M. A. (2019). The readiness model of information technology implementation among universities in Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series, 1175*(1), 1-10.

Jeon, J.-E. (2021). The Effects of User Experience-Based Design Innovativeness on User–Metaverse Platform Channel Relationships in South Korea. *Journal of Distribution Science, 19-11*(2021), 81-90. Retrieved from https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO202131659495625.pdf


มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

# บรรณานุกรม (ต่อ)

Jin, K. (2021). A Study on the Development of Information Protection Education Contents in the Maritime Using Metaverse. *Journal of The Korea Institute of Information Security & Cryptology, 31*(5), 1011-1020 Retrieved from https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO202130865175563.page

Kim, J. L. N. (2018). *Virtual world, defined from a technological perspective and applied to video games, mixed reality, and the Metaverse*. Retrieved from https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/cav.1752?casa_token=z8u_UbP4MUwAAAAA:fu_OX_VyBwjmV3BoMSfDghbnIXAKvj8Byzak3jSPXDEkkZ5rdU7N9QzuLQwNiVNfGYAdm1NWmPrm

Kim, J. W., Lim, J. H., Moon, S. M., & Jang, B. (2019). Collecting Health Lifelog Data from Smartwatch Users in a Privacy-Preserving Manner. *IEEE Transactions on Consumer Electronics, 65*, 369-378.

Lee, L.-H., Braud, T., Zhou, P., Wang, L., Xu, D., Lin, L., . . . Hui, P. (2021). All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda. *Journal of Latex Class Files, 14*(8), 1-66. Retrieved from https://arxiv.org/pdf/2110.05352.pdf

Leenes, R. E. (2008). Privacy in the metaverse: Regulating a complex social construct in a virtual world. In S. Fischer-Huebner, P. Duquenoy, A. Zuccato, & L. Martucci (Eds.), *Proceedings of the IFIP/FIDIS Summer School on "The Future of Identity in the Information Society"* (pp. 95-112). Springer.

Leenes, R. E. (2009). Privacy regulation in the metaverse. In B. Whithworth, & A. Moor (Eds.), *Handbook of research on socio-technical design and social networking systems* (pp. 123-136). Netherlands: Tilburg University.

Lim, W. Y. B., Xiong, Z., Niyato, D., Cao, X., Miao, C., Sun, S., & Yang, Q. (2022). *Realizing the metaverse with edge intelligence: A match made in heaven*. Retrieved from https://arxiv.org/pdf/2201.01634.pdf

Loespradit, J. (2021). *Metaverse Metaverse ในอดีต-ปัจจุบัน และอนาคตของ เมตะเวิร์ส คืออะไร*. Retrieved from https://www.martechthai.com/technology/what-is-metaverse/

# บรรณานุกรม (ต่อ)


Metaverseroadmap. (2016). *A Cross-Industry Public Foresight Project*. Retrieved from https://www.metaverseroadmap.org/MetaverseRoadmapOverview.pdf

Mrwhoosetheboss. (2021, 13 November). The Metaverse could be a problem [Video file]. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=RgJwPco3wew

Muangtum, N. (2022). *สรุป 52 Insight สำคัญจาก Thailand Digital Stat 2022 ของ We Are Social*. Retrieved from https://www.everydaymarketing.co/trend-insight/insight-thailand-digital-stat-2022-we-are-social/

Mufti, Y., Niazi, M., Alshayeb, M., & Mahmood, S. (2018). A Readiness Model for Security Requirements Engineering. *IEEE Access,6*, 1-25. doi:10.1109/ACCESS. 2018.2840322

Ning, H., Wang, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F., . . . Daneshmand, M. (2021). *A survey on metaverse: the state-of-the-art, technologies, applications, and challenges*. Retrieved from https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2111/2111.09673.pdf

Poddubnaya, N., Kulikova, T., Ardeeva, A., & Alekseeva, P. (2020). Formation of Digital Literacy of Students by Means of Virtual and Augmented Reality Technologies. *SLET-2020: International Scientific Conference on Innovative Approaches to the Application of Digital Technologies in Education the Application of Digital Technologies in Education November 12-13, 2020* (pp. 309-317). Russia: Stavropol. Retrieved from http://ceur-ws.org/Vol-2861/paper_36.pdf

Radoff, J. (2021). *The Metaverse Value-Chain. Building the Metaverse*. Retrieved from https://medium.com/building-the-metaverse/the-metaverse-value-chain-afcf9e09e3a7

Rangsungnoen, G. (2011). *Statistical Analysis of Computer Data for Research*. Bangkok: Se-ed Public Company Limited.

Sardjono, W. (2019). Readiness Model of Knowledge Management Systems Implementation at the Higher Education. *ICIC Express Letters, 13*(6), 1-1.

Sebastian, G. (2023). A Descriptive Study on Metaverse: Cybersecurity Risks, Controls, and Regulatory Framework. *International Journal of Security and Privacy in Pervasive Computing (IJSPPC), 15*(1), 1-14. http://doi.org/10.4018/IJSPPC.315591


มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

# บรรณานุกรม (ต่อ)


Skinner, G., Han, S., & Chang, E. (2006). Defining and Protecting Meta Privacy: A New Conceptual Framework Within Information Privacy. In *Proceedings of the 22nd International Conference on Data Engineering (ICDE'06)* (pp. 101-101). U.S.A.: Atlanta, GA. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/4237993_Defining_and_Protecting_Meta_Privacy_A_New_Conceptual_Framework_Within_Information_Privacy

SteamPower. (2023). *Apex Legends™*. Retrieved from https://store.steampowered.com/app/1172470/Apex_Legends/?l=thai

Techsauce, K. (2021). *Metaverse Metaverse คืออะไร ประกอบด้วยเทคโนโลยีอะไรบ้าง เกี่ยวข้องอย่างไรกับ Cryptocurrency ภายใน 5 นาที*. Retrieved from https://techsauce.co/tech-and-biz/what-is-metaverse

Thongchai, P. (2012). Development of criteria for selection of research consultants. *Research Methodology & Cognitive Science, (9)*2, 30-40.

Trimi, S., Lee, S., & Kang, M. (2011). Innovation and imitation effects in Metaverse service adoption. *Serv Bus,* 5, 155–172. Retrieved from https://www.academia.edu/26901253/Innovation_and_imitation_effects_in_Metaverse_service_adoption

Williams, B., Onsman, A., & Brown, T. (2022). Exploratory factor analysis: A five-step guide for novices. *Journal of Emergency Primary Health Care (JEPHC), 8*(3), 1-13. Retrieved from https://ajp.paramedics.org/index.php/ajp/article/view/93

Yang, Q., Zhao, Y., Huang, H., & Zheng, Z. (2022). *Fusing blockchain and AI with metaverse: A survey*. Retrieved from https://arxiv.org/pdf/2201.03201.pdf


มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

# ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

**ภาคผนวก ก**

**เอกสารยืนยันการยกเว้นการรับรอง โดย คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยรังสิต**

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

DPE. No. RSUERB2022-037

RSU-ERB

**เอกสารยืนยันการยกเว้นการรับรอง**

(Documentary Proof of Exemption)

**โดย คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยรังสิต**

---

| | | |
|---|---|---|
| เอกสารรับรองเลขที่ | : | DPE. No. RSUERB2022-037 |
| ชื่อโครงการวิจัย | : | การพัฒนาตัวชี้วัดความพร้อมด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวเมตาเวิร์สสำหรับผู้ใช้ ในประเทศไทย<br>DEVELOPMENT SECURITY AND PRIVACY READINESS INDICATOR FOR METAVERSE USERS IN THAILAND |
| หัวหน้าโครงการวิจัย | : | รองศาสตราจารย์ ดร.เชฏฐเนติ ศรีสอ้าน |
| ชื่อนักวิจัยร่วม | : | นาย นภดล รัตนวราหะ |
| หน่วยงานที่สังกัด | : | วิทยาลัยนวัตกรรมดิจิทัลเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต |
| วิธีทบทวน | : | พิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคนแบบยกเว้น (Exemption Review) |

<u>โครงการวิจัยนี้เป็นโครงการวิจัยที่เข้าข่ายยกเว้นการรับรอง (Research with Exemption)</u>

วันที่ออกเอกสาร : 14 มีนาคม 2565

วันที่หมดอายุ : 14 มีนาคม 2567

**ขอรับรองว่าโครงการดังกล่าวข้างต้นได้ผ่านการพิจารณาเห็นชอบตามมาตรฐานการดำเนินการ** ของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

RSU-ERB

ลงนาม ..............................................

(รองศาสตราจารย์ ดร. ปานิมิต กาญจนภูมิ)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยรังสิต

DPE. No. RSUERB2022-037

RSU-ERB

## Documentary Proof of Exemption
## By
## Ethics Review Board of Rangsit University

| | |
|---|---|
| DPE. No. | RSUERB2022-037 |
| Protocol Title | DEVELOPMENT SECURITY AND PRIVACY READINESS INDICATOR FOR METAVERSE USERS IN THAILAND |
| Principle Investigator | Associate Professor Dr. Chetneti Srisa-an |
| Co-Investigator | Mr. Noppadon Ratanavaraha |
| Affiliation | College of Digital Innovation Technology, Rangsit University |
| How to review | Exemption Review |

**This protocol complies with a "Research with Exemption"**

| | |
|---|---|
| Date of Approval: | 14 March 2022 |
| Date of Expiration: | 14 March 2024 |

The aforementioned project have been reviewed and approved according to the Standard Operating Procedures by Ethical Committee of Research Institute of Rangsit University based on the Declaration of Helsinki and Good Clinical Practice

Signature.........................................

(Associate Professor Dr. Panan Kanchanaphum)

Chairman, Ethics Review Board for Human Research

Ethics Review Board of Rangsit University, 5th floor, Arthit Ournirat Building (Bldg.1) Rangsit University
Tel. 0-2791-5728 Email: rsuethics@rsu.ac.th

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

# ภาคผนวก ข

# ตัวอย่างข้อคำถามที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

**คำถามคัดกรอง**

ท่านเป็นสมาชิกของกลุ่มใด

**ข้อมูลประชากรศาสตร์**

1. เพศ

2. อายุ (ปี)

3. ระดับการศึกษา

**ด้านความรู้**

1.1 ท่านมีความรู้เกี่ยวกับเมตาเวิร์ส (Metaverse) เป็นอย่างดี

1.2 ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับความตระหนัก (Awareness) ในการใช้งานเมตาเวิร์ส

1.3 ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับภัยคุกคามทางไซเบอร์ (Cyber Threat)

1.4 ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Security & Privacy) บน Internet

1.5 ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์เชื่อมต่อบน Internet (Internet of Things :IoT) เพื่อความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว

1.6 ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับตัวตนในโลกเสมือนและการยืนยันตัวตนในโลกเสมือนเพื่อความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว

1.7 ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนสินทรัพย์ดิจิทัล (Digital Assets) ระหว่างโลกจริงและโลกเสมือน

1.8 ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ทางกฎหมายของตัวตนในโลกจริงกับตัวตนในโลกเสมือน (Avatar)

1.9 ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการปลอมแปลงอัตลักษณ์ของบุคคลด้วยปัญญาประดิษฐ์ (Deepfake)

1.10 ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับการเคารพความเป็นส่วนตัวของผู้อื่น

1.11 ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับจริยธรรม (Ethics) ในโลกเสมือน

1.12 ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการเสพติดข้อมูลบนโลกเสมือนที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ

1.13 ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส

1.14 ท่านควรมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ บนเมตาเวิร์ส

1.15 ท่านควรมีโอกาสในการเลือกศึกษาข้อมูลเมตาเวิร์สที่ตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งาน

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

1.16 ท่านมีความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส

1.17 ท่านควรมีอุปกรณ์ที่มีความปลอดภัยในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส

1.18 ท่านควรมีอุปกรณ์ที่มีความเป็นส่วนตัวในการใช้งานร่วมกับเมตาเวิร์ส

1.19 ท่านควรมีการตรวจสอบประสิทธิภาพเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้

1.20 ท่านควรมีความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัวที่เหมาะสม

1.21 ท่านควรมีการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้เรื่องประสิทธิภาพการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.22 ท่านควรมีการตรวจสอบอุปกรณ์เรื่องความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลทางกายภาพและทางไซเบอร์

1.23 ท่านควรมีระบบรักษาความปลอดภัยในการเชื่อมโยงอุปกรณ์และแอปพลิเคชันสำหรับการใช้งานเมตาเวิร์ส

1.24 ท่านคิดว่าประเทศไทยควรมี National LAB เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์และแอปพลิเคชันเรื่องความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวทั้งทางกายภาพและทางไซเบอร์

1.25 ท่านคิดว่าประเทศไทยควรจัดทำมาตรฐานเรื่องความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสำหรับอุปกรณ์และแอปพลิเคชันที่ใช้งานกับเมตาเวิร์ส

1.26 ท่านคิดว่าประเทศไทยควรจัดทำมาตรฐานเรื่องสุขภาพของผู้ใช้งานเมตาเวิร์ส

**ด้านกระบวนการ**

2.1 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้เรื่องการใช้งานเมตาเวิร์สเป็นอย่างดี

2.2 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สเป็นอย่างดี

2.3 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง เช่น สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

2.4 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อม เช่น คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ ธนาคารแห่งประเทศไทย

2.5 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการตรวจสอบอุปกรณ์และแอปพลิเคชันทางด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวบนเมตาเวิร์สเป็นอย่างดี

2.6 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการเรื่องจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน

เมตาเวิร์สเป็นอย่างดี

2.7 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการในการดำเนินการของ National LAB เพื่อตรวจสอบด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว

2.8 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการในการดำเนินการของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพทางไซเบอร์อย่างชัดเจน

2.9 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการในการดำเนินการร่วมของคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ต่าง ๆ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส

2.10 ท่านคิดว่าภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้เรื่องเมตาเวิร์สในสถานศึกษาทุกระดับชั้นเพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่ยุค Web 3.0

**ด้านกฎหมาย**

3.1 ท่านคิดว่าประเทศไทยควรมีการออกกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ

3.2 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สจะส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของผู้ใช้งานเมตาเวิร์สโดยตรง

3.3 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมครบถ้วน

3.4 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในประเทศไทยมีเนื้อหาครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สของต่างประเทศ

3.5 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สของต่างประเทศมีเนื้อหาครอบคลุมเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน

3.6 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สควรมีเนื้อหาที่ครอบคลุมถึงตัผู้ใช้งาน ผู้ให้บริการและหน่วยงานกำกับดูแล

3.7 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สควรกำหนดบทลงโทษผู้ที่กระทำความผิดอย่างด้วยความเที่ยงธรรม

3.8 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สควรมีขอบเขตข้อบังคับที่เหมาะสมกับการใช้งาน

3.9 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส เช่น พ.ร.บ. คอมพิวเตอร์ พ.ร.บ. ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ ฯลฯ ควรมีการพิจารณาแก้ไขข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ครอบคลุมกับยุค WEB 3.0

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

3.10 ท่านคิดว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สควรครอบคลุมถึงระบบเมตาเวิร์สในต่างประเทศ โดยการประสานความร่วมมือที่ดีจากหน่วยงานรัฐระหว่างประเทศ

3.11 ท่านคิดว่าประเทศไทยควรพิจารณาให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องออกประกาศเพิ่มเติมจากกฎหมายหลักที่มีอยู่แล้ว เช่น พ.ร.บ.คอมฯ , พ.ร.บ.ไซเบอร์ฯ ฯลฯ เพื่อให้ครอบคลุมการใช้งานสื่อสังคมและเมตาเวิร์ส

3.12 ท่านคิดว่าประเทศไทยควรมีกฎหมายที่รองรับการใช้บริการโลกเสมือนโดยเฉพาะ

**ด้านบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ**

4.1 ท่านคิดว่าประเทศไทยควรมีการกำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สโดยเฉพาะ

4.2 ท่านคิดว่าประเทศไทยควรมีการกำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สโดยเฉพาะ

4.3 ท่านคิดว่าคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง เช่น สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้ปฏิบัติหน้าที่เป็นอย่างดี

4.4 ท่านคิดว่า คณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อมเช่น คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ธนาคารแห่งประเทศไทย ฯลฯ ได้ปฏิบัติหน้าที่เป็นอย่างดี

4.5 ท่านคิดว่าสถานศึกษาควรมีหน้าที่รับผิดชอบให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สเป็นอย่างดี

4.6 ท่านคิดว่าหน่วยงานรัฐควรปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ เช่น ความปลอดภัย สุขภาพจิต กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ฯลฯ เพื่อให้บริการด้านสื่อสังคมและเมตาเวิร์สครบวงจร

4.7 ท่านคิดว่ากระทรวงศึกษาธิการควรมีบทบาทหน้าที่ในการวางหลักสูตรการศึกษาและให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในสถานศึกษา

4.8 ท่านคิดว่ากระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ

4.9 ท่านคิดว่าสำนักงานคณะกรรมการความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ

4.10 ท่านคิดว่าประเทศไทยควรจัดตั้งคณะกรรมการการรักษาความปลอดภัยโลกเสมือน (Thai Virtual World Security Agency - TVWSA) เป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแลสื่อสังคมและเมตาเวิร์สในทุกมิติ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

4.11 ท่านคิดว่าศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ควรเป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานและกำกับดูแล National LAB เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์และแอปพลิเคชันเรื่องความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวทั้งทางกายภาพและทางไซเบอร์

4.12 ท่านคิดว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการยุติธรรมควรมีส่วนร่วมในการกำหนดข้อกฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีในประเทศไทยมากขึ้น

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

# ภาคผนวก ค
# บันทึกการสนทนากลุ่มอิเล็กทรอนิกส์จาก Zoom Application และบันทึกจาก Google Form แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับเมตาเวิร์ส (Metaverse) หรือไม่ อย่างไร"

(หมายเหตุ : Q = แบบสอบถาม, F = สนทนากลุ่ม)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ควรมีความรู้ เนื่องจากเป็นโลกเสมือนที่ใช้เทคโนโลยีเป็นสื่อกลาง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | ด้านความรู้แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มผู้ใช้งาน 1) ผู้ใช้งานทั่วไป ควรมีความรู้ด้าน Awareness Cyberthreat ที่แตกต่างจากกลุ่มอื่นเพราะเป็นผู้ใช้เท่านั้น 2) ผู้ประกอบการ เป็นผู้ให้บริการต่าง ๆ Awareness จะแตกต่างจากผู้ใช้งานทั่วไป 3) ผู้ลงทุนและเก็งกำไร Awareness ต้องแตกต่างจากกลุ่มอื่น การให้ความรู้ทั้ง 3 กลุ่มนี้ อาจต้องแตกต่างกันไป |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | ในปัจจุบันผู้ที่มีความรู้ยังมีน้อยมากมีความจำเป็นที่จะต้องให้ความรู้ด้านนี้เพิ่มเติม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | ควรมีความรู้เกี่ยวกับเมตาเวิร์ส ก่อนการเข้าไปใช้งาน เพื่อการใช้งานที่ถูกต้องและตรงความมุ่งหมายของเมตาเวิร์ส และที่สำคัญเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน ไม่ตกเป็นเหยื่อ และถูกหลอกในโลกของเมตาเวิร์ส |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับทุกท่านในเรื่อง Awareness โลกเสมือนเป็นสิ่งดึงดูดยั่วยุจูงใจทางสังคม ให้เราเข้าไปหามัน ปัจจุบันเราใช้เวลากับเทคโนโลยีค่อนข้างมาก ไม่ว่าจะเป็นเด็ก ผู้ใหญ่ วัยรุ่น กรณีเมตาเวิร์ส ถ้าเราไม่หลงอยู่กับมันสิ่งหนึ่งที่ควรให้ Awareness คือเรื่องสุขภาพ โดยเฉพาะคนที่เป็นโรคซึมเศร้า เมื่อหลุดจากโลกความจริง แล้วเข้าไปอยู่ในโลกเสมือนอาจจะไปหลุ่มหลงอยู่กับเรื่องต่าง ๆ แล้วจะลืมโลกของความเป็นจริง Cyberthreat มีโอกาสเกิดขึ้นได้ง่ายขึ้น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | เห็นด้วย |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | คิดว่าควรมีความรู้ แน่นอนว่าการใช้งานเทคโนโลยีเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจำเป็นต้องมีความรู้มีความเข้าใจในเทคโนโลยีนั้น ๆ แต่องค์ความรู้สำหรับผู้ใช้ อาจไม่จำเป็นและแตกต่างจากองค์ความรู้สำหรับผู้สร้างหรือผู้ Operate |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ “ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับเมตาเวิร์ส (Metaverse) หรือไม่ อย่างไร” (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | Identity and Authenticity - Undocumented feature of devices and components that may compromise user privacy and security : Identity , Authenticity การมีตัวตน ผูกกับ Assets การมีตัวตนในเมตาเวิร์ส อาจไม่เหมือนกับความเป็นจริง เป็นตัวตนที่สร้างขึ้นมาใหม่ หมายถึงว่า Identity ทุกอย่างไม่ใช่แค่ว่า User Identity มันรวมไปถึง Business Identity องค์กร Personal Identity, Assets Identity มันคือทุกอย่าง , Authenticity หมายถึงว่าการที่จะยืนยันได้ว่า สิ่งนั้นมันเป็นสิ่งนั้นจริง ๆ การยืนยันความเป็นเจ้าของ เป็นเจ้าของ Brand นั้นจริง ๆ ยกตัวอย่าง มีคนทำ shop เสมือนของ Niki ขึ้นมา คนจะรู้ได้อย่างไรว่าเป็น Real Brand Niki จริง ๆ มันก็จะเชื่อมไปกับประเด็นกฎหมายต่าง ๆ ซึ่งประเด็นเหล่านี้ก็ปรากฏอยู่ใน Web2.0 เช่น FB มีคนทำหน้า Page ปลอมขึ้นมา ซึ่งทาง FB ก็มีกระบวนการในการ Report Identity อะไรต่าง ๆ บนโลกของเมตาเวิร์ส คงจะมีความยุ่งยากมากยิ่งขึ้นในเรื่องของการบริหารจัดการในเรื่องของ Identity และ Authenticity ของทุกสิ่งอย่างที่ประกอบกันขึ้นมาเป็นตัวเมตาเวิร์ส อีกส่วนหนึ่งจะลงลึกไปถึง Digital Assets ไม่ใช่แค่ตัวเงินดิจิทัลที่จะเข้ามาเกี่ยวข้องในรูปแบบต่าง ๆ เช่น NFT , บ้าน ทรัพย์สิน เรื่องการขโมยทรัพย์สิน การปล้นในเมตาเวิร์สเป็นเรื่องของความท้าทาย เพราะเป็นประเด็นของทรัพย์ทางดิจิทัล การสวมสิทธิ์ สวมตัวตนเพื่อที่จะขโมย Assets และโอนไป ในเรื่องของ Blockchain โอนไปแล้วโอนกลับก็ไม่ได้ มีหลายประเด็นที่น่าสนใจและมีโอกาสเกิดขึ้นได้อย่างแน่นอน จะต้องให้ความรู้และ Awareness ผู้ใช้อย่างมาก |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | ความรู้เรื่องนี้ยังรู้น้อย มีอะไรซ่อนอยู่มาก Cyber Treat ยุโรปมีกฎหมาย AI, เรื่อง Awareness , อธิปไตยไซเบอร์ การบริหารจัดการยาก ถ้ามีการให้ความรู้คนของเรา และ Cyber Literacy อื่น ๆ เรื่องพวกนี้จะไม่มีผลกระทบมากจนเกินไป แต่ถ้าเราขาด Literacy ก็จะมีปัญหา มองเรื่องคนมากกว่า การไปกำกับดูแล (Regulate) มัน เห็นด้วยกับการให้ความรู้กับคนอย่างยิ่งยวด |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับเมตาเวิร์ส (Metaverse) หรือไม่ อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น เรื่องการให้ความรู้ เห็นด้วยกับการแยกในเรื่องมิติของการใช้ บางกลุ่มอาจเป็น Digital Native ไปแล้ว บางกลุ่มก็จะมีความสามารถในด้าน Entertain บางกลุ่มก็ใช้ประโยชน์ในการสื่อสารทางสังคม บางกลุ่มก็จะเน้นไปทางธุรกิจ เด็ก ๆ สมัยนี้ก็ชอบในเรื่องการได้เป็นเจ้าของ Asset ธุรกิจ ไม่ใช่แค่เล่นเกมส์ จึงอยากให้มองเรื่องนี้ในเรื่องวัตถุประสงค์ของการใช้ และเนื่องจากเรื่องนี้เป็นเรื่องใหม่ และคนส่วนใหญ่มีความไม่รู้ ถ้าไปกำกับดูแลมากเกินไป อาจเป็นดาบสองคมที่ไปปิดกั้นนวัตกรรม หรืออาจเป็นการเปิดช่องโหว่ด้านความปลอดภัยในโลกไซเบอร์ ขอให้ใช้ความระมัดระวังในการให้ความรู้ในมิติของการใช้ Hardware Software แต่ละอย่างไม่เหมือนกัน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ควรให้ความรู้ พื้นฐาน ที่เกี่ยวข้องในมุมมองต่าง ๆ เช่น ทางเทคนิค ทางด้านการประยุกต์ใช้ และสิ่งที่ต้อง ระมัดระวัง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | เมตาเวิร์ค คือโลกเสมือนในลดดิจิตอลที่จะทำให้มนุษย์มีความใกล้ชิดกันมากขึ้นและสามารถปฏิสัมพันธ์กันได้เสมือนจริง มีการใช้จ่ายแลกเปลี่ยนสิ่งของกันได้โดยสิ่งต่าง ๆ ในโลกเมตาเวิร์ส |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | เห็นด้วย |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | ในมุมของอุปกรณ์ มาตรฐานของอุปกรณ์ เน้นเรื่องความเป็นส่วนตัว XR, AR มาตรฐานของอุปกรณ์ควรมีการตรวจสอบว่ามีการเก็บข้อมูลอะไรบ้าง โดยปกติคนที่เข้ามาในเมตาเวิร์ส อาจไม่ค่อยอยากให้ใครทราบตัวตนจริง และควรให้ความสำคัญกับเรื่อง Identity และ Privacy |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | ควรมีเป็นอย่างมาก เพื่อที่จะสามารถใช้งานได้อย่างเกิดประโยชน์สูงสุดและมีความปลอดภัย |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | ผู้ใช้ควรมี |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับเมตาเวิร์ส (Metaverse) หรือไม่ อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | ในเรื่องของ Authenticity เป็นเรื่องสำคัญ ในการบูรณาการทุกภาคส่วนควรจะมีการควบคุมการเข้าถึง Metaverse ตั้งแต่แรก ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายการเข้าถึงถ้ามันง่ายจนไม่จำเป็นต้อง Identify การสืบค้นเมื่อเกิดเหตุในโลกเสมือนก็น่าจะติดตามได้ยาก เมื่อมีการฟ้องร้องเกิดขึ้นก็อาจทำให้เกิดความวุ่นวาย เรื่อง Identity จึงมีความสำคัญในดลกเสมือนเพราะมี Avatar เยอะมาก คนหนึ่งคนอาจมีหลาย Users ในโลกเสมือนอาจมีตัวตนได้หลายตัวตนเช่นกัน ถ้ามีหลายตัวตนและมีเรื่องการกระทำผิด การขโมย ถ้าพูดถึงในโลกจริงมีการใช้ National ID ต่าง ๆ หน่วยงานรัฐต้องหาวิธีในการควบคุมว่าทำแบบไหนฟ้องร้องได้ทำแบบไหนฟ้องร้องไม่ได้ เพราะว่า No Border ในโลกของเมตาเวิร์ส ซึ่งใครก็เข้ามาได้ ในเรื่องของกฎหมายระหว่างประเทศก็มีส่วนสำคัญอย่างมากเราคงไม่สามารถตามต่อได้ถ้ามีการเข้าถึงโดนไม่สามารถยืนยันตัวตนได้ Awareness ก็สำคัญมาก ๆ การรู้เท่าทัน การใช้ IoT ต่าง ๆ การใช้งานขึ้นอยู่กับ Vendors อย่างมาก ทุกครั้งเมื่อเรา Register เข้าถึงระบบจะมีข้อมูลที่ส่งกลับไปหาผู้ผลิต ตรงนี้เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลและ Privacy ต่าง ๆ ด้วย บันทึกการใช้งานอุปกรณ์ IoT ที่จะทำให้การเข้าถึง Metaverse มีความซับซ้อนมากขึ้นในการที่จะ Track ติดตาม Identity การใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่มีการ Identify ว่าจะมีความปลอดภัยแค่ไหน ข้อมูลส่วนตัวของใครจะถูกดำเนินการอย่างไรบ้าง ถ้ามีการนำอุปกรณ์ไปดำเนินการในทางที่ไม่ดี |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับทุกท่าน โดยเฉพาะเรื่องกฎหมาย กรณีมีการกล่าวคำรุนแรงกฎหมายจะคุมได้ขนาดไหน เรื่องนี้ภาครัฐควรมีการพิจารณากันอาชญากรรม การละเมิดซึ่งกันและกัน เป็นต้น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | เมตาเวิร์สคือโลกเสมือนในโลกดิจิทัลที่จะทำให้มนุษย์มีความใกล้ชิดกันมากขึ้น และสามารถปฏิสัมพันธ์กันได้เสมือนจริง มีการใช้จ่ายแลกเปลี่ยนสิ่งของกันได้ โดยสิ่งต่าง ๆ ในโลกเมตาเวิร์สบางส่วนสามารถแลกเปลี่ยนมาเป็นสิ่งที่จับต้องได้ในโลกจริง |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ “ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับเมตาเวิร์ส (Metaverse) หรือไม่ อย่างไร” (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับทุกท่าน โดยเฉพาะเรื่องอายุเพราะไม่เหมือนสมัยก่อน เรื่อง Awareness ควรแยกเป็นประเภท ผู้ใช้ใช้อย่างไร ผู้ให้บริการควรให้บริการอย่างไร ภาครัฐ ภาคเอกชน เจ้าขอ Platform อาจจะต้องมีการกำหนดกรอบในการใช้งานว่า ในการใช้งานอะไรเป็นลักษณะที่ยอมรับได้ หลีกเลี่ยงการกระทำที่ผิดกฎหมายต่าง ๆ เจ้าของ Platform ต้องเข้ามามีส่วนร่วมมือกับภาครัฐ สิ่งสำคัญเราไม่ค่อยมีการให้ความรู้ว่าอะไรผิด และถ้าเกิดปัญหาขึ้นจะทำอย่างไร เช่นที่ผ่านมาถ้าเกิดเหตุจะแจ้ง สกมช ก่อน ซึ่งอาจจะต้องแจ้งตำรวจด้วย ในการเพิ่มเติมพยานหลักฐานของคดี เช่นกรณี Call Center ทางธนาคารก็จะออกมาให้ความรู้ว่ามันมีอะไรเกิดขึ้นม้าง ผู้ใช้ควรจะต้องทำอะไร เรียนรู้อะไร ภัยคุกคามที่เกิดขึ้นถ้าได้ Username password ไปก็ไปขโมย Deepfake ปลอมเป็นตำรวจเป็นต้น มีการพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง กรณีของ Metaverse ยิ่งเข้าไปอยู่ในนั้น Deepfake จะเป็นเรื่องที่ง่ายในการปลอมแปลง อะไรใช่ อะไรไม่ใช่ อะไรคือตัวจริง อะไรคือตัวปลอม การให้ความรู้จึงเป็นเรื่องสำคัญ เรื่องกฎหมายอาจไม่จำเป็นต้องคุมมากเกินไป อาจเป็นกรอบให้เทคโนโลยีไปได้ แต่ต้องคอยควบคุมและให้ความรู้คู่กันไป เมื่อมีการใช้งานมากขึ้นในด้านต่าง ๆ จึงกำหนดกรอบกฎหมายและให้ความรู้มากขึ้น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | ควรมีความรู้ ในแง่ของการใช้งาน ทั้งที่เป็นคุณประโยชน์ในด้านต่าง ๆ รวมไปถึงผลกระทบทางเชิงลบหรือภัยคุกคามที่มาจากการใช้งานด้วย |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับเมตาเวิร์ส (Metaverse) หรือไม่ อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | มุมมองในด้านกฎหมาย การดำเนินคดี และพยานหลักฐาน ในแง่ของกฎหมายเมตาเวิร์สจะเกี่ยวกับการใช้สื่อสังคม และประเด็นทางเทคนิคซึ่งน่าจะใกล้เคียงกับ Web2.0 ซึ่งอาจต้องมีการกำหนดกฎหมายรองหรือประกาศเพิ่มเติมในส่วนของกฎหมายหลักเพิ่มเติมลงไปใน พรบ คอมพิวเตอร์ พรบ ไซเบอร์ พรบ ข้อมูลส่วนบุคคล กฎหมายที่มีโทษทางอาญาโดยเฉพาะในเรื่องของ ความผิดฐานโฆษณา หรือการจำหน่ายของผิดกฎหมายบนโลกเมตาเวิร์ส ในเรื่องของการเรียกร้องค่าเสียหายทางแพ่งก็คงต้องรวมในส่วนนี้ด้วย คดีที่เกี่ยวข้องกับการละเมิดทางเพศ การหมิ่นประมาท จะต้องมีการกล่าวถึงเพิ่มเติมเข้าไป ในการดำเนินคดีลักษณะความผิดบนเมตาเวิร์สจะเป็นเหมือนโลกไร้พรมแดนเช่นเดียวกับ Web site แต่อาจจะมีความยุ่งยากกว่า ประการสำคัญก็ในเรื่องการรวบรวมพยานหลักฐาน ซึ่งอาจอยู่นอกประเทศไทย โดยในขอบเขตอำนาจศาลจะอยู่ในประเทศ แต่ว่าผู้เกี่ยวข้องอาจอยู่ต่างประเทศซึ่งจะมีความยุ่งยากมากในการดำเนินคดี และเป็นไปได้ยากมากกว่าเรื่องของ Web สุดท้ายเรื่องของการรวบรวมพยานหลักฐานน่าจะมีความยุ่งยากมากกว่าเพราะอยู่ต่างประเทศ กรณีเมตาเวิร์สน่าจะมีส่วนผสมของ Blockchain เข้าไปด้วย การอยู่บนโลกเมตาเวิร์ส ข้อมูลจะมีขนาดใหญ่มาก ๆ และ Realtime การเก็บ Log หรือเครื่องที่จะทำการเก็บหลักฐานจากที่ต่าง ๆ จะเป็นไปได้ยาก เรื่องการให้ความรู้มีอยู่ 2 ส่วน คือ ผู้เกี่ยวข้องภาครัฐ ตำรวจ ศาล อัยการ ต้องให้ความรู้ทางกฎหมายโดยเร่งด่วน ภาคประชาชนอาจต้องนำคดีตัวอย่างที่เทียบเคียงได้มาทำให้เกิดความตระหนักมากขึ้น ยกตัวอย่างกรณี Call Center เพื่อให้ประชาชนได้เห็นภาพและต่อยอดการเรียนรู้ได้ |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับเมตาเวิร์ส (Metaverse) หรือไม่ อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
| --- | --- | --- |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | ตามที่ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านให้ข้อคิดไม่ว่าจะเป็น Identity ความเสมือนจริง ฯลฯ ในภาคธุรกิจเมตาเวิร์สเป็นเหมือนกับเวทีใหม่ตลาดใหม่ ภาคธุรกิจมองว่าเป็นโอกาสในการขยายธุรกิจ ทุกภาคส่วนต่างก็มองดูว่าในข้อกฎหมาย ความคุ้มค่าในการลงทุน ดูว่า Regulator ทั้งภาครัฐจะมีกฎหมายอะไรมาบังคับใช้ ภาษี การปกป้องข้อมูลส่วนบุคคล การตรวจสอบ Identity ต่าง ๆ ที่ต้องพิจารณา ข้อเป็นห่วงมาก ๆ เรื่อง Identity Authenticity ในเมตาเวิร์สเราจะเป็นใครก็ได้สร้าง Avatar กี่คนก็ได้ ถ้าเกิดการกระทำผิดก็ยากที่จะระบุตัวตนว่าตัวตนเสมือนนี้คือใครในโลกของความจริง ทุกภาคส่วนคงต้องร่วมมือกัน ตัวผู้ใช้เองต้องระมัดระวังตนเอง และมีความตระหนักรู้ทั้งด้านดีและด้านไม่ดีของเมตาเวิร์สด้วย |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับการแบ่งแยกกันด้านดิจิทัล (Digital Divide) หรือไม่ อย่างไร"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ควรมีความรู้ เนื่องจากการเข้าถึงด้วยเทคโนโลยีแต่ละคนไม่เท่ากัน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | ควรมีความรู้เกี่ยวกับแบ่งแยกกันด้านดิจิทัล เพื่อเพิ่มโอกาส และลดช่องว่างของสังคม หรือความเหลื่อมล้ำ ในการเข้าถึงเมตาเวิร์ส |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | การให้ความรู้กับกลุ่ม non-digital เพื่อนำพาเข้าสู่โลก metaverse เพื่อใช้ประโยชน์และลดความเหลื่อมล้ำ เป็นเรื่องที่น่าให้ความสำคัญ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | Knowledge categories [for user, for dev, for operator, for regulator, for business and investor, for law enforcement, for national security] |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | มีความรู้น้อยมาก โดยมากจะฟังจากงานบรรยายสัมมนาตามโฆษณาขายของทั่วไปเท่านั้น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ควรมีความรู้เป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากในโลกเสมือน หรือโลกดิจิตอล ไม่มีใครทราบได้ว่า สิ่งใดจริงหรือปลอม การเกิดการสวมรอย การอ้างถึงผู้อื่นจะเกิดเกิดขึ้น การยืนยันตัวตนเป็นสิ่งสำคัญมาก และภัยคุกคามทาง cyber จะเกิดขึ้น และทวีความรุนแรงมากขึ้นในอนาคต |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ไม่ควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | เห็นควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ควรมี |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับการแบ่งแยกกันด้านดิจิทัล (Digital Divide) หรือไม่ อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ควรมีความรู้เป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากในโลกเสมือน หรือโลกดิจิทัล ไม่มีใครทราบได้ว่า สิ่งใดจริงหรือปลอม การเกิดการสวมรอย การอ้างถึงผู้อื่นจะเกิดขึ้น การยืนยันตัวตนเป็นสิ่งสำคัญมาก และภัยคุกคามทาง Cyber จะเกิดขึ้น และทวีความรุนแรงมากขึ้น ในอนาคต |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | ควรมีความรู้ ในแง่ของการยอมรับและความเข้าใจในเรื่องความแตกต่างของบริบทที่เกี่ยวข้องกับ Digital Divide ของผู้ใช้คนอื่น ๆ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | ผู้ใช้ควรมี |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | ควรเป็นอย่างมาก เพื่อให้เป็นพื้นฐานของการใช้งานเมตาเวิร์ส |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับความตระหนัก (Awareness) ในการใช้งานเมตาเวิร์สหรือไม่ อย่างไร"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ควรมีความรู้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | ควรมีความรู้เกี่ยวกับความตระหนักรู้ในการใช้งานเมตาเวิร์ส เพื่อลดโอกาสในการถูกหลอก และตกเป็นเหยื่อในการใช้งาน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | จำเป็นมากครับ เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | PRIVACY \| SECURITY \| SAFETY การใช้ AI เพื่อช่วยวิเคราะห์ Behavioural Pattern เพื่อช่วย Identify Identity |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | ยังไม่ได้มีความตระหนักรู้ด้านผลกระทบทั้งในแง่ของการเงินและการใช้ชีวิตเท่าที่ควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ควรอย่างยิ่ง เพราะมีความจำเป็นที่ต้องเข้าใจการใช้เทคโนโลยี ต้องตระหนักรู้ถึงภัยคุกคามต่าง ๆ รอบด้าน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | เห็นควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ควรมี Awareness ว่า สิ่งใดต้องระมัดระวังในการใช้งานบน Metaverse Platform |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ควรอย่างยิ่ง เพราะมีความจำเป็นที่ต้องเข้าใจการใช้เทคโนโลยี ต้องตระหนักรู้ถึงภัยคุกคามต่าง ๆ รอบด้าน |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับความตระหนัก (Awareness) ในการใช้งานเมตาเวิร์สหรือไม่ อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | ควรมีความรู้เท่าทัน โดยเฉพาะเมื่อต้องมีการใช้งานในการทำกิจกรรม มีปฏิสัมพันธ์อยู่กับคนหรือระบบต่าง ๆ การทำธุรกรรมที่เกี่ยวข้องในแพลตฟอร์ม ซึ่งอาจส่งผลกระทบได้มากกว่ากิจกรรมประเภทอื่น ๆ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | ผู้ใช้ควรมี |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | ควรเป็นอย่างยิ่ง เพื่อที่จะสามารถใช้งานได้อย่างเกิดประโยชน์สูงสุดและมีความปลอดภัย |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับ ภัยคุกคามทางไซเบอร์ (Cyber Threat) หรือไม่ อย่างไร"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ควรมีความรู้ จะได้รู้ทันต่อภัยคุกคามที่อาจเกิดขึ้น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | ผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับ ภัยคุกคามทางไซเบอร์ (Cyber Threat) เพราะโลกของเมตาเวิร์ส เป็นโลกของไซเบอร์ ดังนั้นควรมีความรู้เกี่ยวกับภัยคุกคามทางไซเบอร์ต่าง ๆ เพื่อป้องกันภัยเหล่านั้น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | ควรมีอย่างยิ่ง เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | https://cisr.mit.edu/publication/2021_0101_HelloDomains_WeillWoerner Diaz https://www.gsma.com/security/network-equipment-security-assurance-scheme/ for equipment/device security standard reference |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | ยังไม่ได้มีความรู้ด้านภัยคุกคามไซเบอร์เท่าที่ควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | จำเป็นอย่างมาก เพราะภัยคุกคามจะเปลี่ยนรูปแบบไปเรื่อย ๆ และผู้ใช้งานจำเป็นต้องรู้เท่าทัน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | เห็นควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ควรมี โดยเฉพาะถ้ามีธุรกรรมที่เกี่ยวกับการเงิน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | จำเป็นอย่างมาก เพราะภัยคุกคามจะเปลี่ยนรูปแบบไปเรื่อย ๆ และผู้ใช้งานจำเป็นต้องรู้เท่าทัน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | มีความสำคัญเช่นเดียวกับความจำเป็นในการตระหนักรับรู้ในการใช้งาน เนื่องจาก Cyber Threat มีการเปลี่ยนแปลงทั้งกลวิธี เทคโนโลยี และรูปแบบ ซึ่งจะสร้างความเสียหายให้เกิดแก่ผู้ใช้งานได้หลายด้าน |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับ ภัยคุกคามทางไซเบอร์ (Cyber Threat) หรือไม่ อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | ผู้ใช้ควรมี |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | เพื่อที่จะสามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย |

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Security & Privacy) บน Internet of Things (IoT) หรือไม่ อย่างไร"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ควรมีความรู้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | ผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Security & Privacy) บน Internet of Things (IoT) เป็นอย่างยิ่ง เพราะข้อมูลความเป็นส่วนตัวในโลกของเมตาเวิร์สสามารถเชื่อมโยงมาหาข้อมูลส่วนตัวของเราในโลกความเป็นจริง อาจถูกนำมาสร้างความเสียหายให้เกิดกับเราได้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | ควรมีอย่างยิ่ง เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัว (Security & Privacy) บน Internet of Things (IoT) หรือไม่ อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | จำเป็นต้องมีความรู้ตั้งแต่อุปกรณ์ที่เข้าใช้บริการ รวมไปถึงข้อมูลที่ใช้ในบริการมีความจำเป็นต้องเรียนรู้เรื่องความเป็นส่วนตัวและความมั่นคงปลอดภัยเป็นอย่างดี |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ควรต้องมีความรู้ และทำความความเข้าใจ และเคารพความเป็นส่วนตัวของทุกคน รวมถึงความเข้าใจ และการใช้อุปกรณ์ IOC ก่อนที่จะเข้าไปในโลกเมตาเวิร์ส |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | เห็นควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ควรมี |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ควรต้องมีความรู้ และทำความเข้าใจ และเคารพความเป็นส่วนตัวของทุกคน รวมถึงความเข้าใจ และการใช้อุปกรณ์ IOT ก่อนที่จะเข้าไปในโลกเมตาเวิร์ส |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | ควรมีความมรู้ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างมาก เพราะการเข้าถึงและใช้งานเมตาเวิร์สดังกล่าว มีความเสี่ยงในเรื่อง security and privacy โดยเฉพาะบนอุปกรณ์หรือระบบที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | ผู้ใช้ควรมี |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | เพื่อที่จะสามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยและรู้จักการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลและสิทธิของผู้ใช้งาน |

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สมีความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการใช้งานเมตาเวิร์สหรือไม่ อย่างไร"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | พร้อม และไม่พร้อม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | ควรมีการแบ่งกลุ่ม เพราะ สังคมเมือง กับชนบท มีการเข้าถึงเทคโนโลยีต่างกัน ในเมืองอาจมีความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีมากกว่า การเข้าถึงเมตาเวิร์สมีความแตกต่างในการเข้าถึง การใช้เทคโนโลยีนาน ๆ อาจมีผลต่อสุขภาพ เช่นใช้โทรศัพท์มือถือมีผลต่อสายตา น้ำหนักของ VR AR ที่มาก อาจเกิดการเวียนศีรษะ การมึนหัว ด้านสุขภาพเช่นผู้ที่มีน้ำในหูไม่เท่ากันอาจมีปัญหา ดังนั้น การเข้าถึงเทคโนโลยีอาจมีข้อจำกัดในแต่ละบุคคล |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | ผู้ใช้เมตาเวิร์สควรมีความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการใช้งานเมตาเวิร์ส โดยเฉพาะด้านความปลอดภัย อุปกรณ์และแอปพลิเคชันควรมีระบบป้องกัน เพื่อรักษาความลับของข้อมูล และที่สำคัญการเชื่อมต่อควรมีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยเช่นเดียวกัน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | ปัจจุบันอาจยังไม่พร้อมในวงกว้าง ราคาอาจยังสูง ผู้ผลิตและนักพัฒนาอาจยังมีจำนวนน้อย |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | ยังไม่มีความพร้อมเพราะอุปกรณ์หลายอย่างยังมีค่าใช้จ่ายที่สูง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ต้องมีความพร้อมอย่างมาก ต้องเข้าใจในการใช้ Application ที่ใช้ เพราะทุก Application มีทั้งข้อดีและข้อเสีย และต้องใช้ความสามารถในความเข้าใจในการใช้งาน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ไม่พร้อม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | ไม่พร้อม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | น่าจะยังไม่พร้อม |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สมีความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการใช้งานเมตาเวิร์สหรือไม่ อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | ส่วนหนึ่งเห็นด้วยกับ ผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น เทคโนโลยีหรืออุปกรณ์เราแตะไม่ค่อยได้ ในเรื่อง Privacy เป็นประเด็นใหญ่ ตัวชี้วัดที่พอจะปฏิบัติได้ในไทยคงจะเป็นเรื่องการใช้งานในเรื่องสุขภาพ เรื่องของมาตรฐานอุปกรณ์ ความสามารถของอุปกรณ์ Security Privacy อาจเป็นระดับพื้นฐานเช่น ผ่าน ISO เป็นต้น แนะนำเรื่องการให้มาตรฐานสากลของอุปกรณ์ และเรื่องสุขภาพเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่ควรจะมีเกณฑ์ในการใช้งาน เป็นต้น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ต้องมีความพร้อมอย่างมาก ต้องเข้าใจในการใช้ application ที่ใช้ เพราะทุก application มีทั้งข้อดีและข้อเสีย และต้องใช้ความสามารถในความเข้าใจในการใช้งาน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | ปัจจุบันเข้าใจว่า ผู้ใช้งานดังกล่าวยังมีจำกัดเฉพาะกลุ่ม เนื่องจากการเข้าถึงอุปกรณ์และแอปพลิเคชันต่าง ๆ ต้องมีปัจจัยสนับสนุนในเรื่องงบประมาณ รสนิยม หรือความหลงใหลในเทคโนโลยี |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | ผู้ใช้อาจจะไม่พร้อม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | ในปัจจุบัน คิดว่ายังไม่มีความพร้อม เนื่องจากความไม่ชัดเจนของเทคโนโลยีและอุปกรณ์มีราคาสูง |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สมีความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการใช้งานเมตาเวิร์สหรือไม่ อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เรื่อง Security ของอุปกรณ์เนด้วยกับ อ.ฝน อาจมีอะไรแฝงอยู่ Spy การเก็บข้อมูล เก็บ Movement เช่น IPhone เวลาเราขยับเครื่องจะเก็บข้อมูลทั้งหมด อะไรที่อยู่ข้างหลังเราไม่ทราบ Privacy ของผู้ผลิต เช่นกล้องวงจรปิดสามารถ Bypass เข้ามาใช้ได้ทั้งหมด ส่วน Wearable จะสัมผัสกับร่างกายจะทราบอุณหภูมิ ความสูง มุม และทราบว่าเราป่วยเป็นต้น Backdoor ต่าง ๆ เป็นสิ่งที่เราไม่รู้ เรื่อง Security เช่นการตั้งค่าไม่ดีแล้โดน Hack เช่น Bitcoin Cripto Blockchain มัน Secure แต่ Vallet ไม่ Secure ก็มีโอกาสโดนแฮ๊ก Blockchain ปลอดภัย แต่ Enddevice ไม่ secure เป็นต้น เราใช้ VR ตั้งค่าไม่เป็นก็อาจมีคนอื่นแฮ๊กเข้ามา ควรต้องมีการให้ความรู้ การ Authentication คล้าย ๆ กับที่หลาย ๆ ท่านให้ความเห็น มีความกังวลเรื่อง White Care Crime เช่นแจ้งมาแล้วไม่ได้ละเมิดแต่เอาข้อมูลไปหมด มองเป็นอาชญากรรม เช่น FB ไปไหน ทำอะไร ดักฟัง เปิดกล้อง ในเมตาเวิร์สมิติมันกว้าง 360 องศา การเคลื่อนไหวต่าง ๆ ถูกบันทึก ความเป็นส่วนตัจะถูกละเมิดมากขึ้น ควรเน้นเรื่องการให้ความรู้ ในยุโรปออกกฎหมาย AI เพื่อกำกับดูแล ในที่สุดต้องมีภาครัฐและ Regulator เข้ามามีส่วนร่วม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เรื่องนี้เป็นเรื่องใหญ่ ไม่ใช่แค่ Digital Economy เป็นเรื่องของ Virtual Economy ซึ่ง Digital เป็นเครื่องมือ เป็นสื่อ เป็น Mediator ที่เรานั่งอยู่ที่บ้านเราใช้ตัว Chat ใช้ Social Network ไป Connect กับคนอื่น แต่พอพูดถึง Metaverse เราเป็นสื่อแต่ Metaverse เป็น Environment ดังนั้นคำว่า Virtual Economy มันจะ flip จากเดิมที่มันเป็นสื่อให้เรา เป็นเราเป็นสื่อให้มันและมันเป็น Social Platform ไม่ใช่ Ecommerce และ Platform เมื่อพูดถึง Devices และ Application Security Privacy เราต้องขึ้นคำว่า Domain ก่อนว่าเราพูดถึง Domain อะไร สมัยก่อนเราแบ่งโลกออกเป็น Industry , Industrial Grade ทนความชื้น ทนความร้อน Consumer Grade ในบ้าน ดังนั้น Security ก็อยู่ในบ้าน แต่ต่อไปเมื่อเป็น Virtual Economy มันบ้านหรืออุตสาหกรรมมันมองไม่ออก |

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าผู้ใช้เมตาเวิร์สมีความพร้อมด้านอุปกรณ์และแอปพลิเคชันในการใช้งานเมตาเวิร์สหรือไม่ อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | ถ้าสังเกตุว่าทำไม Google ขึ้น Application ทำไมเค้าใช้คำว่า Play Store ทำไมไม่ใช้คำว่า Work Store แสดงว่าถ้าขึ้นเป็น Domain เค้าต้องการที่จะรองรับ Security Privacy Resilience ทีละ Domain ไม่งั้นพลิกฟื้นกลับมาไม่ทัน คำว่า Domain จะมาเปลี่ยนคำว่า Industries ทั้ง 26 ของโลกนี้ Domain คืออะไร มีการศึกษาของ MIT บอกว่าโลกถัดไปเค้าพูดว่า Domains จะไม่พูดคำว่า Industries แล้ว Industries เกิดมาเพื่อแบ่งตั้งแต่ Upstream ไปจนถึง Downstream และแบ่งออกมาว่าตรงไหนผลิต ตรงไหนจัดจำหน่าย แล้วใช้คำว่า Job Description เพื่อใส่มนุษย์ที่เป็น Resources ต่อไปมนุษย์จะไม่ใช่ทรัพยากรแล้ว มนุษย์มีศักยภาพมากกว่านั้น เราจะใช้คำว่า Industries อีกนานไม่ได้ เราจะใช้คำว่า Domain ลองไปศึกษา https://cisr.mit.edu/publication/2021_0101_HelloDomains_WeillWoerner Diaz ที่เค้าวิจัยว่าทำไมไม่ใช้คำว่า Industries ใช้คำว่า Domain ถ้าเราพูดถึง Devices Security Privacy Hardware Software Security Resilience พวกนี้ต้องคุยกันเป็น Domains เช่น Domains Home , Metaverse พูดถึง Home Devices ควรมี Regulatory ยังไง มอก. จะดูแลยังไงใน Domain นั้น ถ้าไม่ใช้คำว่า Home แล้ว Standard คืออะไร ในยุคอดีตใครทำอะไรไปก็อยู่ใน Industrial นั้นตลอด ปัจจุบันคนยังไม่ค่อยพูดคำว่า Domain เท่าไหร่ ยังคงพูดว่า Industries และ Fic ด้วย Value chain คำว่า Device ของ Metaverse จะไหลไปตาม Domain การยกมาตรฐาน Device เสนอว่าช่วงเริ่มต้น ให้ใช้ของเดิมที่มี มอก. ที่มี ISO27001 27701 20000 30000 18000 50000 อย่างน้อยเป็น Baseline แล้วก็ Overlay ด้วย Domains |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าอุปกรณ์ในการใช้งานกับเมตาเวิร์สมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ทั้งทางกายภาพและทางไซเบอร์เพียงพอหรือไม่ อย่างไร"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ไม่มีความปลอดภัย เพราะไม่มีอะไรปลอดภัย 100% |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | อุปกรณ์ในการใช้งานกับเมตาเวิร์สอาจจะยังมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ทั้งทางกายภาพและทางไซเบอร์ไม่เพียงพอ ควรต้องคำนึงถึงผู้ที่จะเข้าใช้งานในความหลากหลายของช่วงอายุวัย เพศ ดังนั้นอุปกรณ์และระบบป้องกันความปลอดภัยทั้งทางกายภาพและทางไซเบอร์ ในการใช้งานกับเมตาเวิร์สควรพัฒนาให้เหมาะสม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | น่าจะยังไม่เพียงพอและต้องมีการพัฒนามาตรฐานและมาตรการต่าง ๆ เพิ่มเติม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | อุปกรณ์ในการใช้งานจะต้องมีความปลอดภัยทั้งกายภาพและทางไซเบอร์ให้เพียงพอ ตั้งแต่เรื่องของน้ำหนักการสวมใส่ความคล่องตัวและการใช้ข้อมูลส่วนตัวให้ปลอดภัย |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ยังไม่เพียงพอ เพราะการออกแบบปัจจุบันมุ่งเน้นไปยัง Function อย่างเดียว การคำนึงถึงความปลอดภัยยังค่อนข้างน้อยเช่น ในมุมทางกายภาพ การใช้ VR การเดินในโลกเมต้าเวิร์ส ทำให้เราเกิดอุบัติเหตุได้ในการเดินชนสิ่งกีดขวาง หรือตกบันไดได้ มุมไซเบอร์ แค่การ Register App เข้าไปใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ มีการตั้ง Username Password ที่ไม่ปลอดภัย หรือการเก็บ Username Password ที่ไม่ปลอดภัย ก็นำไปสู่ภัยคุกคามได้ในอนาคต |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ยังไม่ปลอดภัย |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าอุปกรณ์ในการใช้งานกับเมตาเวิร์สมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ทั้งทางกายภาพและทางไซเบอร์เพียงพอหรือไม่ อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ไม่แน่ใจ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ยังไม่เพียงพอ เพราะการออกแบบปัจจุบันมุ่งเน้นไปยัง Function อย่างเดียว การคำนึงถึงความปลอดภัยยังค่อนข้างน้อยเช่น ในมุมทางกายภาพ การใช้ VR การเดินในโลกเมตาเวิร์ส ทำให้เราเกิดอุบัติเหตุได้ในการชนสิ่งกีดขวาง หรือตกบันไดได้ มุมไซเบอร์ แค่การ Register App เข้าไปใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ มีการตั้ง Username Password ที่ไม่ปลอดภัย ก็นำไปสู่ภัยคุกคามได้ในอนาคต |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | ถือว่ามีความเสี่ยงสูง ยังไม่สามารถสรุปได้ เนื่องจากความที่ยังมีผู้ผลิตอุปกรณ์ในตลาดน้อยราย ดังนั้น ผลการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของอุปกรณ์ในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะด้านความปลอดภัย จึงอาจหายากหรือยังไม่มี |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | คิดว่าอาจจะไม่เพียงพอ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | คิดว่าในปัจจุบันในแง่ของกายภาพ อุปกรณ์ต่าง ๆ มีมาตรฐานทั่วไปที่คำนึงถึงความปลอดภัยทางกายภาพอยู่แล้ว แต่ทางไซเบอร์ยังไม่มีอะไรชัดเจน |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าอุปกรณ์ในการใช้งานกับเมตาเวิร์สมีความเป็นส่วนตัวเพียงพอหรือไม่อย่างไร"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ไม่มีความเป็นส่วนตัว |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | ต้องดูว่าอุปกรณ์ในการใช้งานกับเมตาเวิร์ส มีการร้องขอข้อมูลส่วนตัวมากน้อย และต้องเป็นข้อมูลจริงหรือไม่อย่างไร ถ้ายังต้องใช้ข้อมูลจริงอาจจะยังมีความเป็นส่วนตัวไม่เพียงพอ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | ไม่เพียงพอ อาจต้องมีการสุ่มตรวจว่าผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ แอบมี Undocumented Feature แฝงหรือไม่ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | อุปกรณ์ในการใช้งานยังไม่ครอบคลุมในเรื่องของความเป็นส่วนตัวทั้งในเรื่องของการเข้าใช้รวมไปถึงการบำรุงรักษาและซ่อมแซมเพื่อให้ข้อมูลยังคงปลอดภัยตลอดวงจรชีวิตของการใช้อุปกรณ์ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ไม่เพียงพอ ผู้ให้ข้อมูลไม่สามารถที่จะเลือกได้ในการให้ข้อมูลกับอุปกรณ์และการกำกับดูแลของผู้ออกแบบ ในโลกแม้ว่าจะมีหลักสากล แต่ผู้พัฒนาอาจจะไม่ปฏิบัติตาม และยังไม่มีการกำกับดูแล platform ได้ตามข้อกำหนดกฎหมายสากล หรือบทลงโทษ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ยังไม่เพียงพอ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | มีอยู่ในระดับหนึ่ง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ไม่แน่ใจ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ “ท่านคิดว่าอุปกรณ์ในการใช้งานกับเมตาเวิร์สมีความเป็นส่วนตัวเพียงพอหรือไม่อย่างไร” (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ไม่เพียงพอ ผู้ให้ข้อมูลไม่สามารถที่จะเลือกได้ในการให้ข้อมูลกับอุปกรณ์และการกำกับดูแลของผู้ออกแบบ ในโลกแม้ว่าจะมีหลักสากล แต่ผู้พัฒนาอาจจะไม่ปฏิบัติตาม และยังไม่มีการกำกับดูแล Platform ได้ตามข้อกำหนดกฎหมายสากล หรือบทลงโทษ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | ยังมีความเสี่ยงในเรื่องความเป็นสวนตัว เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ต้องพึ่งพาการทำงานของซอฟท์แวร์ซึ่งอาจมีช่องโหว่ที่ยังไม่พบ ทั้งยังต้องเชื่อมโยงกับบัญชีผู้ใช้งาน และการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ต |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | คิดว่าอาจจะไม่เพียงพอ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | คิดว่ามีการปฏิบัติตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลอยู่แล้ว ดังนั้นการจัดการความเป็นส่วนตัวจึงขึ้นอยู่กับการใช้งานของผู้ใช้ |

ด้านความรู้ “ท่านคิดว่าอุปกรณ์และแอปพลิเคชันสำหรับการใช้งานเมตาเวิร์สได้รับการตรวจสอบด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร”

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ไม่มีคำตอบ เพราะปัจจุบันไม่ทราบถึงขั้นตอนและกระบวนการตรวจสอบ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | อาจจะยังไม่เหมาะสมเพราะช่วงแรกคงเน้นเรื่องการเข้าถึง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | ยังขาดมาตรฐานและมาตรการที่ชัดเจนในปัจจุบัน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าอุปกรณ์และแอปพลิเคชันสำหรับการใช้งานเมตาเวิร์สได้รับการตรวจสอบด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | อุปกรณ์แอพพลิเคชั่นยังไม่ได้รับความตรวจสอบความปลอดภัยที่เหมาะสม เนื่องจาก ผู้ผลิตผู้จัดจำหน่ายและผู้ซ่อมแซมจะต้องเข้าใจในเรื่องความมั่นคงปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวทั้งหมดร่วมกัน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ไม่เหมาะสม ยังไม่มีหน่วยงานเข้ามาดูแลโดยตรง และไม่มีข้อกำหนดกฎเกณฑ์ที่ร่างขึ้น หรือสร้างขึ้นเพื่อให้ตอบสนองกับเมต้าเวิร์สในปัจจุบัน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ยังไม่เหมาะสม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | เห็นควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ไม่แน่ใจ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ไม่เหมาะสม ยังไม่มีหน่วยงานเข้ามาดูแลโดยตรง และไม่มีข้อกำหนดกฎเกณฑ์ที่ร่างขึ้น หรือสร้างขึ้นเพื่อให้ตอบสนองกับเมตาเวิร์สในปัจจุบัน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | สรุปได้ยาก เนื่องจากผู้ผลิตน้อยราย และผู้พัฒนาแพลตฟอร์มหลักก็เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ที่มีผู้นิยมใช้งาน ค่อนข้างผูกขาด ทำให้ยากต่อการตรวจสอบหรือเชื่อถือได้อย่างแท้จริง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | คิดว่าอาจจะไม่เพียงพอ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | คิดว่ามีการตรวจสอบด้านความมั่นคงปลอดภัยในสำหรับบางรายเท่านั้นที่มีมาตฐานด้านความมั่นคงปลอดภัยขององค์กรอยู่แล้ว |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านความรู้ "ท่านคิดว่าอุปกรณ์และแอปพลิเคชันสำหรับการใช้งานเมตาเวิร์สได้รับการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัวที่เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ไม่มีคำตอบ เพราะปัจจุบันไม่ทราบถึงขั้นตอนและกระบวนการตรวจสอบ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | อาจจะยังไม่เหมาะสมเพราะช่วงแรกคงเน้นเรื่องการเข้าถึง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | ยังขาดมาตรฐานและมาตรการที่ชัดเจนในปัจจุบัน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | อุปกรณ์และแอพพลิเคชั่นอาจยังไม่ได้รับความตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัวที่เหมาะสมดีพอ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ไม่เหมาะสม เพรายังไม่มีข้อกำหนดคุณสมบัติของผู้ที่จะเข้ามาตรวจสอบ และการนำข้อมูลส่วนบุคคลไปใช้อย่างเป็นทางการ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ยังไม่เหมาะสม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | ไม่มีข้อมูลในการตัดสินใจ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ไม่แน่ใจ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ไม่เหมาะสม เพราะยังไม่มีข้อกำหนดคุณสมบัติของผู้ที่จะเข้ามาตรวจสอบ และการนำข้อมูลส่วนบุคคลไปใช้อย่างเป็นทางการ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | สรุปได้ยาก เนื่องจากผู้ผลิตน้อยราย และผู้พัฒนาแพลตฟอร์มหลักก็เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ที่มีผู้นิยมใช้งาน ค่อนข้างผูกขาด ทำให้ยากต่อการตรวจสอบหรือเชื่อถือได้อย่างแท้จริง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | คิดว่าอาจจะไม่เพียงพอ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | คิดว่าบางอุปกรณ์ด้มีการตรวจสอบด้านความเป็นส่วนตัวไปแล้ว โดยเฉพาะอุปกรณ์ที่ผลิตโดยบริษัทที่น่าเชือถือ |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกระบวนการ “ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้ในการใช้งานเมตาเวิร์สในด้านต่าง ๆ เช่น e-Commerce, Education, Industrial หรือไม่ อย่างไร”

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ควรมีกระบวนการให้ความรู้ เพื่อเป็นแนวทางการใช้งานสำหรับผู้เริ่มต้น และระดับสูง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้ในการใช้งานเมตาเวิร์สในด้านต่าง ๆ ให้ครอบคลุมทุกภาคส่วน เพราะคนที่จะเข้ามาใช้งานอาจจะมาจากทุกภาคส่วนของสังคม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | ควรมีกระบวนการให้ความรู้ เพื่อให้มองเห็นช่องทางและโอกาสในการประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กรหรือต่อธุรกิจ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนควรให้ความรู้ในการใช้งาน ในการประยุกต์นำไปใช้ในภาคส่วนต่าง ๆ ให้เพียงพอ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เสนอเรื่อง จริยธรรม สำหรับ New Normal ซึ่งต่อไปจะ Normal ควรให้มีกระบวนการในด้านจริยธรรมในทุกมิติ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ควรมีเป็นอย่างยิ่ง โดยควรจะเริ่มจากการให้วัคซีนความรู้ในการเข้าสู่โรคไซเบอร์ ด้าน Cybersecurity Awareness |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ไม่ควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | เห็นควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ควรมี อาจจผ่านทางหน่วยงานภาครัฐและเอกชน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ควรมีเป็นอย่างยิ่ง โดยควรจะเริ่มจากการให้วัคซีนความรู้ในการเข้าสู่โลกไซเบอร์ ด้าน Cybersecurity Awareness |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | ควรมีการให้ความรู้ โดยเฉพาะภาคส่วนที่เป็นเจ้าของหรือมีส่วนร่วมในการผลิตหรือเผยแพร่ content เข้าสู่โลกเมตาเวิร์ส |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกระบวนการ “ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้ในการใช้งานเมตาเวิร์สในด้านต่าง ๆ เช่น e-Commerce, Education, Industrial หรือไม่ อย่างไร” (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับ อ ดนัยรัตน์ เรื่อง Domain เคยให้ข้อเสนอเรื่อง สสส Cyber คล้าย ๆ เมาไม่ขับ แต่เรายังไม่เคยเห็น National Security Awareness Day ปัจจุบัน สกมช ได้มาช่วยทำให้เกิดขึ้นจริง ต้องขอบคุณท่านเลขา สกมช เรือง Awareness การใช้ Smart Phone ให้ปลอดภัย ชัวร์ก่อนแชร์ เรื่องการให้ความรู้คน เนื่องจาก สกมช ไม่ใช่ สสส Cyber วิธีการที่เป็นไปได้อาทิ สกมช ของบฯเพิ่ม และมีบทบาทหน้าที่เป็น สสส Cyber ไปด้วย ต้องมีเจ้าภาพเป็นภาครัฐ สกมช หรือ ETDA ไม่ใช่ส่วนราชการ ไม่มีงบประมาณ หรือ ขาดงบประมาณ ภารกิจจะต้องปรับให้ชัดเจนขึ้น ยุทธศาสตร์ชาติต้องปรับให้มาให้ความสำคัญเรื่องพวกนี้มากขึ้น Cyber Attack ไม่ใช่แค่ Hacker, Virus, Malware การ Attack มาที่คน ยกตัวอย่างป้ายโฆษณามีแต่ชวนให้ไปลงทุน Crypto ไม่มีเรื่อง Awareness กรณีพิธีกรโดนหลอกจากแก๊ง Call Center สะท้อนปัญหาในการให้ความรู้ มีงานวิจัยของมหาวิทยาลัยซานฟรานซีสโก คนที่เป็นเหยื่อจะเป็นคนที่มีรายได้น้อย มีการเข้าถึง Digital Literacy ไม่เพียงพอ การที่ต้องพึ่งตนเองอาจจะไม่รอด การที่จะโปรโมตโดยภาครัฐ สสส จะเป็นการดี เรื่องการให้ความรู้กับประชาชนเห็นด้วยแต่ต้องมีเจ้าภาพ Regulator สำคัญมาก เพราะมีอิทธิพล ปัญหาคือต้องไปให้ถูกทาง คนที่มีความสามารถมีหน้าที่ด้านนี้น้อย Regulator ต้องมีคนที่มีความสามารถเฉพาะด้าน รู้จริง ทำงานจริง ให้ความสำคัญ เรื่อง Security Privacy Testing แนะนำว่าต้องมี National LAB เพื่อทดสอบทำ Ranking Security Benchmarking เช่น สกมช จัดทำ Ranking CII ว่าอยู่ใน Level ไหนทางด้าน Cyber Security ในเรื่องอุปกรณ์ก็ให้ National LAB จัดอันดับให้โดยลูกค้าจะเป็นผู้ตัดสินใจเอง เช่น Android กับ IOs จัด Ranking IOS ดีกว่า แต่ลูกค้าจะเป็นผู้ตัดสินใจเองว่าจะเลือกอะไร ปัจจุบัน National LAB ไม่มี แต่มี NECTEC, National Standard พวกนี้ควรมีเพื่อ Ranking แต่ถ้าเกี่ยวกับ National Security ตรงนี้ต้องมีการควบคุม |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกระบวนการ "ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้ในการใช้งานเมตาเวิร์สในด้านต่าง ๆ เช่น e-Commerce, Education, Industrial หรือไม่ อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | กระบวนการให้ความรู้ประชาชนมีหลากหลายอาจต้องทำในหลายมิติ โดยเริ่มจากสถานศึกษา โรงเรียน มหาวิทยาลัย อยู่ในหลักสูตร ส่วนภาคประชาชน หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องเป็นผู้ให้ความรู้ เทคโนโลยีใหม่ในมิติของ นักเรียน นักศึกษา ประชาชน ต้องรู้อะไรที่แตกต่างกัน โดยมีเจ้าภาพในแต่ละกลุ่ม ส่วน Regulator ควรให้ความรู้โดยหน่วยงานที่ชัดเจน เรื่อง Testing Process เห็นด้วยกับ อ ปริญญา เรื่อง Ranking ในเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | ควรมีการให้ความรู้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | ภาครัฐควรให้ความสำคัญและให้ความตระหนักรู้ที่เกิดขึ้นจากการใช้ Metaverse |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | ควร เพื่อให้เกิดการนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ โดยอาจจะเริ่มจากแต่ละ Domain ของ Metaverse เช่นทำความเข้าใจ Economy Business Model VR AR XR เป็นต้น |

ด้านกระบวนการ "ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้ในเรื่องกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สหรือไม่ อย่างไร"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ควรให้ความรู้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้ในเรื่องกฎหมายและกฎระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สเพื่อการเข้ามาใช้งานได้อย่างถูกต้อง ถูกกฎ และถูกระเบียบ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | ควรจะมี แต่ก่อนไปถึงจุดนั้นคงต้องดูว่าควรมีการปรับปรุงหรือพัฒนากฎหมายอย่างไรให้รองรับประเด็นที่น่าเป็นหวงใน Metaverse บ้าง |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกระบวนการ "ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้ในเรื่องกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สหรือไม่ อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | ควรให้ความรู้ด้านกฎหมายกฎระเบียบและข้อบังคับรวมถึงการปฏิบัติตามให้ชัดเจน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ควรมีองค์กร หรือ ความร่วมมือของแต่ละองค์กร ประสานงานการกำหนดกฎระเบียบ และหาผู้รับผิดชอบโดยตรง อย่างเป็นรูปธรรม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | เห็นควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ควรมี โดยกระบวนการให้ความรู้ เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้อง อาจกระทำผ่าน หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ควรมีองค์กร หรือ ความร่วมมือของแต่ละองค์กร ประสานงานการกำหนดกฎระเบียบ และหาผู้รับผิดชอบโดยตรงอย่างเป็นรูปธรรม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | ในแง่การรณรงค์และสร้างความตระหนักรู้ ในกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น พ.ร.บ.คอมฯ , พ.ร.บ.ไซเบอร์ฯ, พ.ร.บ.ข้อมูลส่วนบุคคลฯ, กฎหมายเกี่ยวกับการละเมิดทางเพศ การหมิ่นประมาท |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | ควรมีการให้ความรู้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | ควรเป็นอย่างมาก เพื่อให้เป็นกรอบในการปฏิบัติให้กับธุรกิจหรือองค์กรที่จะเริ่มประยุกต์ใช้ Metaverse |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกระบวนการ “ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรงเช่น สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ, สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่ อย่างไร”

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ควรให้ความรู้ จะไปกำกับดูแล ยิ่งต้องมีความรู้ในส่วนที่เกี่ยวข้อง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้กับ คณะกรรมการต่าง ๆ ในเรื่องของเมตาเวิร์ส ให้ท่องแท้ เพื่อที่จะได้ออกกฎ ออกระเบียบ ในการควบคุม การใช้งานเมตาเวิร์ส ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | สำคัญอย่างยิ่งยวด เพื่อให้สามารถกำกับดูแลได้อย่างเหมาะสม และไม่เป็นการปิดโอกาสในการสร้างสรรนวัตกรรม และไม่ให้ประเทศชาติเสียประโยชน์ในการแข่งขันกับนานาอารยะประเทศ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | Knowledge and mindset for regulators is SUPER important. Over regulated >> stop innovation and lost opportunity Big lesson learn on how regulator regulates cryptocurrency in Thailand. |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | ควรมีคณะกรรมการที่กำกับด้านการใช้งานบนโลกเสมือนให้ชัดเจนและออกมาตรการและการปฏิบัติตามให้เป็นรูปธรรม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ควรรวม Regulator ที่เกี่ยวข้องเช่น BOT IOC SET NCSA และสำนักงานควบคุมในส่วนต่าง ๆ เข้ามาบูรณาการ เพื่อจัดทำกระบวนการและแนวปฏิบัติเบื้องต้น และเผยแพร่คำแนะนำออกไปยังบุคคลภายนอก |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ไม่ควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกระบวนการ "ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรงเช่น สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ, สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่ อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | เห็นควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ควรมี อาจทำโดยการจัดประชุมร่วมกัน โดยอาจให้ สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ เป็นเจ้าภาพ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ควรรวม Regulator ที่เกี่ยข้องเช่น BOT IOC SET NCSA และ สำนักงานควบคุมในส่วนต่าง ๆ เข้ามาบูรณาการ เพื่อจัดทำกระบวนการ และแนวปฏิบัติเบื้องต้น และเผยแพร่คำแนะนำออกไปยังบุคคลภายนอก |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | ควรมีการให้ความรู้ โดยเฉพาะภาคส่วนที่เป็นเจ้าของหรือมีส่วนร่วมในการผลิตหรือเผยแพร่ content เข้าสู้โลกเมตาเวิร์ส โดยให้ความชัดเจนที่เฉพาะเจาะจงทั้งในเชิงโครงสร้าง กระบวนการ เนื้อหา ที่สัมพันธ์กับกฎหมายที่ Regulator นั้น ดูแลอยู่ เพื่อเสริมให้เจ้าหน้าที่นั้น ๆ ได้ข้อมูลและประสบการณ์ เนื่องจากภาครัฐที่เป็น Regulator จะมีความล้าสมัยหรือไม่ทันต่อเทคโนโลยีเทียบเท่า |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | ควรมีการให้ความรู้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | ควรเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้การ Regulate ของ Regulator Align ไปกับภาคธุรกิจ |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกระบวนการ "ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อมเช่น คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ,สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ ,ธนาคารแห่งประเทศไทย ฯลฯ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หรือไม่ อย่างไร"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ควรให้ความรู้ ส่วนงานที่เกี่ยวข้อง ต้องมีความรู้ในส่วนที่เกี่ยวข้อง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้กับ คณะกรรมการต่าง ๆ ทุกภาคส่วน ในเรื่องของเมตาเวิร์ส ให้ท่องแท้ เพื่อที่จะได้ออกกฎ ออกระเบียบ ในการควบคุม การใช้งานเมตาเวิร์ส ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | จำเป็น เพราะสุดท้ายแล้ว metaverse จะไปเกี่ยวข้องกับทุก ๆ ภาคส่วน จึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจ เพื่อให้สามารถเตรียมการรองรับได้อย่างเหมาะสม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | ควร regulate ในหลักการ เช่น ต้องไม่เป็นการกระทำเพื่อการทุจริตหรือฉ้อโกง ภายใต้ศีลธรรมและจริยธรรมอันดีของวิญญูชน "Jurisdiction" is big challenge for Legal issue. From Zoom user to Everyone: 10:55AM https://www.aei.org/technology-and-innovation/the-dark-side-of-the-metaverse-part-i/ https://www.nytimes.com/2021/12/30/technology/metaverse-harassment-assaults.html |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ควรมี โดยอ้างอิงจากคำตอบข้อ 4 |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ไม่ควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกระบวนการ "ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการให้ความรู้กับคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อมเช่น คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ,สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์, ธนาคารแห่งประเทศไทย ฯลฯ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หรือไม่ อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | เห็นควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ควรมี อาจทำโดยการจัดประชุมร่วมกัน โดยอาจให้ หน่วยงานรับผิดชอบเช่น กระทรวงดิจิทัล เป็นเจ้าภาพ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ควรมี ควรรวม Regulator ที่เกี่ยข้องเช่น BOT IOC SET NCSA และสำนักงานควบคุมในส่วนต่าง ๆ เข้ามาบูรณาการ เพื่อจัดทำกระบวนการและแนวปฏิบัติเบื้องต้น และเผยแพร่คำแนะนำออกไปยังบุคคลภายนอก |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | เห็นควรอย่างยิ่ง เนื่องจาก Regulator เหล่านี้ จะมีความใกล้ชิดกับหน่วยงานหรือเจ้าของธุรกิจที่เป็นผู้ผลิตหรือเผยแพร่ Content มากกว่าหน่วยงานภายนอก Sector ของตน อีกทั้ง จะมีความเข้าใจในโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี และธุรกิจมากกว่า และอาจส่งผลสนับสนุนต่อการเติบโตในกลุ่มธุรกิจนั้น ๆ  ได้รวดเร็วขึ้น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | ควรมีการให้ความรู้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | ควรเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้การ Regulate ของ Regulator Align ไปกับภาคธุรกิจ |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกระบวนการ "ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการในการตรวจสอบอุปกรณ์และแอปพลิเคชันทางด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวเมตาเวิร์สหรือไม่ อย่างไร"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ควรมีเป็นอย่างมาก เพื่อกำกับดูแลให้เกิดความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวมากที่สุด |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการในการตรวจสอบอุปกรณ์และแอปพลิเคชันทางด้านความปลอดภัยในการใช้งาน การเข้าถึง การเก็บข้อมูลส่วนตัวในการเมตาเวิร์ส และการรักษาความลับ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | สำคัญยิ่งยวด เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถสบายใจได้มากยิ่งขึ้นว่าอย่างน้อยมีหน่วยงานที่ช่วยดูแลสอดส่อง เพื่อให้เกิดความมั่นคงปลอดภัยในการใช้งาน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | แนวคิดเรื่อง regulation ควรน้อมนำแนวคิดจากพระบรมราโชวาทของ ร.9 ได้ครับ "ในบ้านเมืองนั้น มีทั้งคนดีและคนไม่ดี ไม่มีใครจะทำให้คนทุกคนเป็นคนดีได้ทั้งหมด การทำให้บ้านเมืองมีความปรกติสุขเรียบร้อย จึงมิใช่การทำให้ทุกคนเป็นคนดี หากแต่อยู่ที่การส่งเสริมคนดีให้คนดีได้ปกครองบ้านเมือง และควบคุมคนไม่ดีไม่ให้มีอำนาจ ไม่ให้ก่อความเดือดร้อนวุ่นวายได้" |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | ภาครัฐหรือภาคเดี่ยวชนควรมีกระบวนการในการตรวจสอบอุปกรณ์และแอพพลิเคชั่นด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวให้ถูกต้องเหมาะสม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | จำเป็นอย่างยิ่ง แต่ควรจะมี Stage การบังคับเป็นระดับ เพื่อไม่ให้เป็นการขัดต่อการเติบโตของการพัฒนาทางเทคโนโลยี |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกระบวนการ “ภาครัฐหรือเอกชนควรมีกระบวนการในการตรวจสอบอุปกรณ์และแอปพลิเคชันทางด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวเมตาเวิร์สหรือไม่ อย่างไร” (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | เห็นควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ไม่แน่ใจว่าทางปฏิบัติ จะสามารถตรวจสอบได้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | จำเป็นอย่างยิ่ง แต่ควรจะมี Stage การบังคับเป็นระดับ เพื่อไม่ให้เป็นการขัดต่อการเติบโตของการพัฒนาทางเทคโนโลยี |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | ควรมีการตรวจสอบ ทบทวนการใช้งานอุปกรณ์และแอปพลิเคชัน เป็นระยะ โดยมีการกำหนดวงรอบอ้างอิงตามการเปลี่ยนแปลงของเวอร์ชั่นหรือเทคโนโลยี และควรมีการเผยแพร่ให้สาธารณชน หน่วยงาน ทีมผู้พัฒนา หรือผู้เกี่ยวข้องได้ทราบด้วย |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | ควรมีการให้ความรู้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | ควรเป็นอย่างยิ่งและควรเป็นมาตรฐานที่ออกโดยหน่วยงานกำกับดูแล แต่อาจจะใช้เฉพาะ Metaverse ที่มีความสำคัญและมีผลกระทบต่อสังคมในวงกว้าง |

ด้านกฎหมาย “ท่านคิดว่า ประเทศไทยควรมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อย่างไร”

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ควรมีกฎหมายกำกับดูแล ในส่วนของผู้ให้บริการ และผู้ใช้งาน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | ประเทศไทยควรมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องที่เฉพาะเจาะจงกับการใช้งานสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส หรือสื่อสังคมออนไลน์อื่น ๆ เพื่อลดการตีความและการบังคับใช้ที่เหมาะสม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกฎหมาย "ท่านคิดว่า ประเทศไทยควรมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | 1. ผู้ให้บริการต้องมีมาตรการที่สามารถติดตามระบุตัวตนผู้กระทำความผิดได้ และมีกระบวนการในการให้ความร่วมมือกับพนักงานเจ้าหน้าที่อย่างชัดเจนเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการหาตัวผู้กระทำความผิด<br>2. ต้องมีมาตรการในการตรวจจับ และลงโทษกับผู้ที่ละเมิด เบียดเบียน ก่อความไม่สงบ หรือกระทำการใด ๆ อันเป็นการทุจริตหรือฉ้อโกง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | การควบคุมเห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น บทเรียนที่สำคัญเช่นเรื่อง Crypto พอตีกรอบไปหมดก็จะทำให้นวัตกรรมไม่ก้าวหน้า จนแยกกันไปลงทุนในต่างประเทศ ประเทศเสียประโยชน์ การ Migration Talent เข้ามาในประเทศ ก็ลดโอกาสไป Web3.0 Blockchain อยู่ที่ภูเก็ต พัทยา แต่ทำงานให้ต่างประเทศ การควบคุม ขึ้นอยู่กับความรู้ Mindset ที่อาจจะทำให้ควบคุมผิดทาง หรือ ควบคุมมากจนเกินไป ทำให้เสียโอกาส เรื่อง คน นวัตกรรม รายได้ของประเทศ (Over regulate stop innovation) Security สสส Cyber มี Software Devices ที่ไม่ปลอดภัย ผู้บริโภคคาดหวังว่าจะได้ใช้อย่างปลอดภัย เรายังไม่มีการสุ่มตรวจด้านความปลอดภัย ในอเมริกามีกรณีการสุ่มตรวจพบ Backdoor เป็นต้น ข้อมูลที่อุปกรณ์ควรเก็บควรมีเท่าไหร่จึงจะเหมาะสม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | ในประเทศไทยควรมีกฎหมายที่ เข้ามารองรับการใช้บริการโลกเสมือนให้ชัดเจน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | พอทุกอย่างมันใหม่ ถ้าตั้งกฎไว้ครอบทั้งหมดก็จะก่อให้เกิดการปิดกั้นด้านนวัตกรรม หรือการสร้างโอกาสถูกกดลงมา เกรงว่าถ้าตั้งกฎหมายในขณะที่กรณีตัวอย่างยังน้อยก็จะเกิดการปิดกั้นโอกาสได้ ข้อควรระวัง ถ้าไม่มีกฎหมายก็อาจมีช่องโหว่ได้ |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกฎหมาย "ท่านคิดว่า ประเทศไทยควรมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ควรมี รวมถึงต้องให้สถาบันทางด้านความยุติธรรมเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดข้อกฎหมายต่าง ๆ ทางเทคโนโลยีให้มากขึ้น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | เห็นควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ควรมี |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | การควบคุมมากเกินไปจะส่งผลให้เกิดความกลัวในการเข้าใช้งาน เห็นด้วยกับทางตำรวจ เรื่องกฎหมายพื้นฐาน พรบ PDPA ต้องตีความและขยายให้ครอบคลุมหรือไม่ พรบ คอมฯ ก็เช่นกัน อาจจะต้องดูว่าครอบคลุมเมตาเวิร์สหรือไม่ อัยการ ผู้พิพากษา อาจมีความรู้ไม่ครอบคลุม นอกเหนือการให้ความรู้ประชาชน อาจต้องให้ความรู้กับอัยการ ผู้พิพากษา ทนาย เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเทคโนโลยีที่ครอบคลุม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ควรมี รวมถึงต้องให้สถาบันทางด้านความยุติธรรมเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดข้อกฎหมายต่าง ๆ ทางเทคโนโลยีให้มากขึ้น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | เพื่อความเท่าทันสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีประกอบกับมีความหยืดหยุ่นอ่อนตัว สามารถแก้ไขได้ง่าย อาจพิจารณาออกเป็นประกาศเพิ่มเติมจากกฎหมายหลักที่มีอยู่แล้ว โดยพิจารณาจากเนื้อหาที่เกี่ยวข้องตาม พ.ร.บ.คอมฯ, พ.ร.บ.ไซเบอร์ฯ, พ.ร.บ.ข้อมูลส่วนบุคคลฯ แต่ละฉบับได้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | จำเป็นต้องมี |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | ควรมี แต่ยังไม่ใช่เร็ว ๆ นี้ อาจจะให้ภาพของเทคโนโลยีและการนำไปใช้ในสังคมมากกว่านี้ก่อน |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกฎหมาย "ท่านคิดว่า ประเทศไทยควรมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส อย่างไร" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เมตาเวิร์สในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายใน 2 ส่วนด้วยกัน 1) ควบคุมให้กิจกรรมเป็นไปด้วยความเรียบร้อย 2) ความผิดที่เกี่ยวข้อง ในปัจจุบันกฎหมายด้าน Cyber มองได้ใน 4 ส่วนหลัก พรบ Cyber พรบ คอมฯ พรบ PDPA กฎหมายอาญา ในเรื่องของ Content จะเกี่ยวกับความผิดฐานโฆษณา ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส เดิม พรบ คอมฯ 60 ความผิดที่เพิ่มเติมก็คือการขึ้นภาพผู้เสียชีวิต ก็จะมีความผผิดเพิ่มเติมขึ้นมา กรณีเมตาเวิร์สอาจจะต้องมีการระบุรายละเอียดเพิ่มเติม ในเรื่องพรบ Cyber เน้นใน CII อาจจะไม่เกี่ยวกับเมตาเวิร์สโดยตรง อาจจะต้องมีการประกาศกฎหมายรองเพิ่มเติมเพื่อรองรับเมตาเวิร์ส ในเรื่องมาตรฐาน เห็นด้วยกับ National Standard National LAB ที่จะเป็นมาตรการเพิ่มเติมให้อุปกรณ์ ระบบ มีความปลอดภัย ในเรื่องความผิดอื่น ๆ ที่เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับเนื้อหา การโฆษณา การขายของผิดกฎหมายเดิมมีกฎหมายเกี่ยวกับกิจกรรม Online อยู่แล้ว แต่เมื่อมีการประสมประสานเรื่อง Block Chain Crypto เข้าไป ก็จะทำให้ยากขึ้น เรื่องทรัพย์สินดิจิทัล ก็จะมีผลต่อการสอบสวนต่าง ๆ ถ้าไม่มีกฎหมายเฉพาะก็จะทำให้การดำเนินคดีเป็นไปได้ยาก กฎหมายเป็นข้อบัญญัติที่มีความชัดเจนการตีความอาจมีความคลาดเคลื่อน ทำให้การดำเนินการไม่มีประสิทธิภาพ การปรับปรุงข้อกฎหมายให้สอดคล้องกับกิจกรรมเมตาเวิร์สจริง ๆ ต้องแยกแยะออกมาเป็นส่วน ๆ เป็นด้าน ๆ เพื่อให้สามารถระบุปัญหาเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขกฎหมายต่าง ๆ ให้เป็นปัจจุบัน |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกฎหมาย "ท่านคิดว่า กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สจะมีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของผู้ใช้เมตาเวิร์ส มากน้อยเพียงใด"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | คิดว่าไม่มีผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวัน แต่อาจจะขัดใจ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สจะมีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของผู้ใช้เมตาเวิร์ส อย่างแน่นอน เพราะจะมีข้อห้าม และการบังคับใช้ เพื่อความเหมาะสมในการใช้งาน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | น่าจะมีผลให้การใช้งานเป็นไปอย่างสงบสุขเรียบร้อย |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | กฎหมายที่ดีจะช่วยทำให้การอยู่ร่วมกันบนหลักยุติธรรม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | มีผลมาก ในโลกเสมือน จำเป็นต้องมีกำกับดูแล การกระทำใด ๆ ในโลกเสมือน ไม่ใช่แต่เป็นจริงในโลกเสมือนอย่างเดียว เมต้าเวิร์สจะเชื่อมออกมาในโลกแห่งความจริง และสามารถทำให้เกิดความเสียหายในโลกแห่งความเป็นจริงได้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | น้อย |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | ไม่มีข้อมูลในการตัดสินใจ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ไม่แน่ใจ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | มีผลมาก ในโลกเสมือน จำเป็นต้องมีการกำกับดูแลการกระทำใด ๆ ในโลกเสมือน ไม่ใช่แต่เป็นจริงในโลกเสมือนอย่างเดียว เมตาเวิร์สจะเชื่อมออกมาในโลกแห่งความเป็นจริง และสามารถทำให้เกิดความเสียหายในโลกแห่งความเป็นจริงได้ |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกฎหมาย "ท่านคิดว่า กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สจะมีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของผู้ใช้เมตาเวิร์ส มากน้อยเพียงใด" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | เกิดผลกระทบในทางบวกมากกว่าทางลบ ช่วยให้ผู้ใช้งานสุจริตสามารถใช้งานระบบได้ปลอดภัยและลดโอกาสในการใช้งานในทางที่ผิด ลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ดีกว่าการไม่มีกฎหมายบัญญัติไว้ในเรื่องดังกล่าวเลย |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | อาจจะมีผลมาก |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | มีผลกระทบมาก อาจจะเป็นส่วนหนึ่งของผู้ใช้งานพอ ๆ กับ Social Media ในปัจจุบัน |

ด้านกฎหมาย "ท่านคิดว่า กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สในประเทศไทยควรมีเนื้อหาครอบคลุมด้านใดบ้าง เพราะเหตุใด"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ในส่วนของผู้ให้บริการ ผู้ใช้งาน และส่วนงานกำกับดูแล |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สในประเทศไทยควรมีเนื้อหาให้ครอบคลุม โดยเฉพาะในด้าน ความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคล และอาชญากรรมทางคอมพิวเตอร์ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | 1. การพัฒนาระบบที่เกี่ยวข้องให้มีความมั่นคงปลอดภัย และมีความเป็นส่วนตัว<br>2. มาตรฐานด้านความมั่นคงปลอดภัยของอุปกรณ์<br>3. การรักษาความสงบสุขเรียบร้อย และจัดการกับมิจฉาชีพต่าง ๆ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกฎหมาย "ท่านคิดว่า กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สในประเทศไทยควรมีเนื้อหาครอบคลุมด้านใดบ้าง เพราะเหตุใด" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | ควรมีเนื้อหาการกำกับด้านข้อมูลส่วนบุคคล ด้านพฤติกรรม ความก้าวร้าวในโลกเสมือนไม่ให้เกิดขึ้น กำกับด้านการใช้เงินในโลกเสมือนไม่ให้เกิดข้อได้เปรียบหรือเสียเปรียบรและเก็งกำไรมากเกินไป |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ด้านอุปกรณ์การเข้าถึง ด้านข้อมูลส่วนบุคคล ด้านการปฏิเสธความรับผิดชอบ ด้านการยืนยันตัวตน ด้านการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยี ด้านการพัฒนา Application |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | การฉ้อโกง การฟอกเงิน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | ไม่มีข้อมูลในการตัดสินใจ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ไม่แน่ใจ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ด้านอุปกรณ์การเข้าถึง ด้านข้อมูลส่วนบุคคล ด้านการปฏิเสธความรับผิดชอบ ด้านการยืนยันตัวตน ด้านการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยี ด้านการพัฒนา Application |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | พ.ร.บ.คอมฯ, พ.ร.บ.ไซเบอร์ฯ, พ.ร.บ.ข้อมูลส่วนบุคคลฯ, กฎหมายเกี่ยวกับการละเมิดทางเพศ การหมิ่นประมาท การฉ้อโกง พ.ร.บ. ที่มีโทษทางอาญาอื่น ๆ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการโฆษณา การจำหน่ายของผิดกฎหมาย รวมถึงการเรียกร้องค่าเสียหายทางแพ่งได้ เพื่อให้ครอบคลุมกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนโลกเมตาเวิร์ส ที่มีลักษณะคดีความหรือความเสียหายที่มีบัญญัติไว้ในกฎหมายเหล่านี้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | น่าจะยังไม่ครอบคลุม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | ด้านการชำระเงิน การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ความมั่นคงปลอดภัย ด้านเนื้อหา ด้านกระทำผิดที่เกี่ยวข้อง ขอบเขตการกระทำผิด |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกฎหมาย "ท่านคิดว่า กฎหมายที่มีอยู่ควรมีความครอบคลุมถึงเมตาเวิร์สที่อยู่ในต่างประเทศหรือไม่ เพราะเหตุใด"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ควรจะมี เพื่อจะได้เป็นบรรทัดฐานเดียวกัน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | อาจจะเป็นเรื่องที่ยาก แต่ถ้าสามารถทำได้จะเป็นเรื่องที่ดี เพราะจะช่วยในการเฝ้าระวัง และติดตามผู้กระทำผิด |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | Jurisdiction เป็น Challenge ด้านกฎหมายเสมอมาตั้งแต่มี Internet จึงจำเป็นต้องแสวงหาความร่วมมือเพื่อให้การดำเนินการด้านกฎหมายมีความ Effective ในลักษณะ Cross-Border or Global Oriented |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | เห็นด้วยแต่ละประเทศควรมีกฎหมายที่ดูแลประชาชนของตนเองโดยที่ประชาชนของประเทศนั้นสามารถเดินทางไปใช้บริการจากที่ใดก็ได้ในโลก |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ควร แต่อาจจะเป็นไปได้ยาก เพราะอำนาจในการกำกับดูแล รวมถึงการบังคับใช้เป็นไปได้ยาก และโลกไซเบอร์ หรือ เมตาเวิร์ส เป็นโลกของ Border Less |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ไม่ควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | ไม่มีข้อมูลในการตัดสินใจ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ไม่แน่ใจ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | โลกไซเบอร์หรือ เมตาเวิร์ส เป็นโลกของ Border Less |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกฎหมาย “ท่านคิดว่า กฎหมายที่มีอยู่ควรมีความครอบคลุมถึงเมตาเวิร์สที่อยู่ในต่างประเทศหรือไม่ เพราะเหตุใด” (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | ถ้าสามารถออกกฎหมายให้ครอบคลุมไปถึงต่างประเทศได้จริง ได้จะเป็นผลดีอย่างมาก เพราะเมตาเวิร์สเป็นโลกไร้พรมแดน การกระทำความผิดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น จะไม่จำกัดเฉพาะประเทศ ตัวผู้กระทำผิด หรือเหยื่ออาจอยู่คนละเขตอำนาจศาล |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | น่าจะยังไม่เพียงพอ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | ยัง เพราะกฎหมายที่มีอยู่ใช้ในการควบคุมดูแลเฉพาะในโลกทางกายภาพเท่านั้น |

ด้านกฎหมาย “ท่านคิดว่า กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สที่อยู่ในต่างประเทศควรมีเนื้อหาครอบคลุมด้านใดบ้าง เพราะเหตุใด”

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ถ้าเป็นไปได้ก็อยากให้เหมือนที่ใช้ในไทย คือ ในส่วนของผู้ให้บริการ ผู้ใช้งาน และส่วนงานกำกับดูแล |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สที่อยู่ในต่างประเทศควรมีเนื้อหาครอบคลุม แลกเปลี่ยนข้อมูล และการติดตามผู้กระทำผิด |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | การประสานความร่วมมือ และ การกำหนดฐานความผิด เพื่อให้เข้าข่ายความผิดทั้ง 2 รัฐ อันจะนำไปสู่การประสานงานเพื่อการจับกุมและส่งตัวผู้ร้ายข้ามแดนต่อไป |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | ด้านข้อมูลส่วนบุคคลด้านการเงินและด้านความมั่นคงระหว่างประเทศ |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านกฎหมาย "ท่านคิดว่า กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สที่อยู่ในต่างประเทศควรมีเนื้อหาครอบคลุมด้านใดบ้าง เพราะเหตุใด" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ครอบคลุมตั้งแต่ต้นทางในด้านอุปกรณ์ในการเข้าถึง ขบวนการต่าง ๆ ในการใช้ และบทลงโทษที่สามารถจับต้องได้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | การฉ้อโกง การฟอกเงิน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | ไม่มีข้อมูลในการตัดสินใจ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ไม่แน่ใจ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ครอบคลุมตั้งแต่ต้นทางในด้านอุปกรณ์ในการเข้าถึงขบวนการต่าง ๆ ในการใช้ และ บทลงโทษที่สามารถจับต้องได้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | เนื้อหาสาระควรครอบคลุมอย่างน้อยในเรื่อง Cybercrime, Cybersecurity, Data Privacy และการเรียกร้องค่าเสียหายตามกฎหมายตามความใน พ.ร.บ.คอมฯ, พ.ร.บ.ไซเบอร์ฯ, พ.ร.บ.ข้อมูลส่วนบุคคลฯ, กฎหมายเกี่ยวกับการละเมิดทางเพศ การหมิ่นประมาท การฉ้อโกง พ.ร.บ.ที่มีโทษทางอาญาอื่น ๆ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการโฆษณา การจำหน่ายของผิดกฎหมาย รวมถึงการเรียกร้องค่าเสียหายทางแพ่งได้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | มีหลายด้าน เช่น กฎหมายอาชญกรรมต่าง ๆ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | ด้านการชำระเงิน การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ความมั่นคงปลอดภัยด้านเนื้อหา ด้านกระทำผิดที่เกี่ยวข้อง ขอบเขตการกระทำผิด |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านบทบาทหน้าที่ "ท่านคิดว่า หน่วยงานใดควรเป็นผู้ดูแลด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | คณะกรรมการการรักษาความปลอดภัยโลกเสมือน (Thai Virtual World Security Agency - TVWSA) |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับทุกท่าน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สยังไม่มีโดยตรง สกมช กำกับดูแล CII ภาคเอกชนควรมีบทาทในการให้ความรู้ ภาครัฐกำกับภาพใหญ่ในการใช้งาน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | คณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | MDES + MOJ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | ยกตัวอย่าง กลต กับ Digital Assets แต่ในความเป็นจริงอาจไม่ใช่ความรับผิดชอบโดยตรง (ผิดฝาผิดตัว) ซึ่งอาจไม่ครอบคลุมอย่างทั่วถึงอันเนื่องจากความไม่เข้าใจ ซึ่งไม่อยากให้เกิดกับเมตาเวิร์ส ด้านเทคโนโลยีคิดว่าควรเป็นกระทราง DE แต่ในภาพรวมกระทบหลายส่วน สุดท้ายอาจต้องดึงหน่วยงานอื่นเข้ามา เช่น Safety สุขภาพจิต ส่งเสริมอุตสาหกรรม ฯลฯ เป็นเรื่องของการร่วมมือกันทำงานร่วมกัน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | กระทรวงมหาดไทยทำงานร่วมกับกระทรวงดิจิทัลและกระทรวงยุติธรรม ให้เป็นคณะกรรมการและสำนักงานที่ดูแลด้านการกำกับการดำเนินงาน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เราไม่ใช่เจ้าของ Platform เจ้าของเป็นยุโรป เรื่องอธิปไตยข้อมูลกฎหมายที่เกี่ยวข้องจึยากที่จะทำ การให้ความรู้ก็ยาก Content ที่สุ่มเสี่ยงอะไรที่เกี่ยวข้องกับ National Security ต้องชี้ให้เห็น กำกับดูแลเท่าที่เป็นไปได้ ไม่ควรมีการลงโทษ อาจกำหนดเป็น Minimum requirement ถ้ามีความร่วมมือกันของ Regulator จะเป็นประโยชน์ สกมช สสส จึงมีการทำงานที่สำคัญมาก Regulator ทางตรง ทางอ้อม อาจยากต้องเป็น Regulator Join Force ให้ Soft Power มาใช้เมตาเวิร์ส และคอยให้คำแนะนำ อาจมีบทปรับบ้างเล็กน้อย |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านบทบาทหน้าที่ “ท่านคิดว่า หน่วยงานใดควรเป็นผู้ดูแลด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส” (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | กระทรวงดิจิตอลควรเป็นผู้นำหลัก และต้องดึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมาดำเนินการประสานงาน เพื่อให้เกิดการกำกับดูแล และการบังคับใช้อย่างเป็นรูปธรรม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ไม่แน่ใจ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | กระทรวงดีอี |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | กระทรวง DE ควรมีความเกี่ยวข้องในภาพใหญ่ การให้ความรู้และการกำกับดูแลควรเป็นกลุ่มเดียวกัน อาจเป็นหน่วยงานใหญ่หน่วยงานหนึ่งที่เข้ามากำกับดูแล ในเชิงธุรกิจ กลุ่มนี้อาจให้ข้อมูลไม่ได้อาจต้องเป็นกุ่มอื่น โดยพื้นฐานน่าจะต้องเป็นกุ่มเดียวกัน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | กระทรวงดิจิทัลควรเป็นผู้นำหลัก และต้องดึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมาดำเนินการประสานงาน เพื่อให้เกิดการกำกับดูแล และการบังคับใช้อย่างเป็นรูปธรรม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในหน้าที่อำนาจของตนเอง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | ภาครัฐ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | กระทรวง DE |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านบทบาทหน้าที่ "ท่านคิดว่า หน่วยงานใดควรเป็นผู้ดูแลด้านการให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ผู้ให้บริการเมตาเวิร์ส |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | MDES |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | กระทรวงมหาดไทยและกระทรวงเพื่อความมั่นคงของมนุษย์ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | กระทรวงดิจิตอล และ สกมช |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ผู้ให้บริการ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | กระทรวงดีอี |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | กระทรวงดิจิทัล และ สกมช |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | ภาคเอกชนที่เป็นผู้นำหรือมีประสบการณ์สูงหรือเป็นผู้บุกเบิกในด้านนี้ ภาครัฐที่เป็นผู้บังคับใช้กฎหมายในด้านที่เกี่ยวข้อง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | น่าจะเป็น สกมช |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | กระทรวง DE |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านบทบาทหน้าที่ "ท่านคิดว่าคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง เช่น สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ, สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ควรมีหน้าที่รับผิดชอบในด้านใดบ้าง เพราะเหตุใด"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | กำกับดูแล สนับสนุน ให้คำปรึกษา ด้านการรักษาความปลอดภัยไซเบอร์ และการช่วยเหลือเมื่อเกิดเหตุการโจมตีทางไซเบอร์ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ ดูเรื่องความปลอดภัยเรื่องการเฝ้าระวังการถูกโจมตี สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ควรดูเรื่องการพัฒนาระบบในเรื่องความปลอดภัยด้านต่าง ๆ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | ให้ความรู้, กำหนดมาตรฐาน และมาตรการต่าง ๆ, สร้างความร่วมมือ Public Private Partnership และ International Collaboration |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | เห็นด้วยที่จะต้องมีคณะกรรมการกำกับดูแลด้านเศรษฐกิจโลกเสมือน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ด้านการให้ความรู้ เป็นที่ปรึกษา ทางด้านเทคนิคเชิงลึก ความรู้เท่าทันกับภัยคุกคามต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น พร้อมทั้งร่างนโยบายต่าง ๆ ที่จะมาควบคุมดูแลเมตาเวิร์ส เพราะโลกเสมือนจริงในอนาคต ก็คือโลกจริงที่ต้องดำเนินควบคู่กันไป |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ไม่จำเป็น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | ความมั่นคงปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์และแอปพลิเคชัน และการพัฒนาทักษะประชาชน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านบทบาทหน้าที่ "ท่านคิดว่าคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สโดยตรง เช่น สำนักงานคณะกรรมการการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์แห่งชาติ, สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ควรมีหน้าที่รับผิดชอบในด้านใดบ้าง เพราะเหตุใด" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ด้านการให้ความรู้ เป็นที่ปรึกษา ทางด้านเทคนิคเชิงลึก ความรู้เท่าทันกับภัยคุกคามต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น พร้อมทั้งร่างนโยบายต่าง ๆ ที่จะมาควบคุมดูแลเมตาเวิร์ส เพราะโลกเสมือนจริงในอนาคต ก็คือโลกจริงที่ต้องดำเนินการควบคู่กันไป |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | สกมช.ควรรับผิดชอบประเด็นเมตาเวิร์สเฉพาะในบริบทที่เกี่ยวข้องกับ พ.ร.บ.ไซเบอร์ เช่นเดียวกับหน่วยงานอื่น ๆ ให้รับผิดชอบตามหน้าที่อำนาจตามกฎหมายหลักของหน่วยงานนั้น ๆ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | ควรมีบทบาทมากขึ้น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ออกมาตรฐานที่เกี่ยวข้องในเชิงธุรกิจและสังคม สกมช ออกกฎหมายด้านความมั่นคงปลอดภัย |

ด้านบทบาทหน้าที่ "ท่านคิดว่าคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อม เช่น คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์, ธนาคารแห่งประเทศไทย ฯลฯ ควรมีหน้าที่รับผิดชอบในด้านใด บ้างเพราะเหตุใด"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | กำกับดูแล สนับสนุน ให้คำปรึกษา ด้านกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายใน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | คณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อมเช่น คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์, ธนาคารแห่งประเทศไทย ฯลฯ ควรมีหน้าที่รับผิดชอบในด้าน การบังคับใช้ การเฝ้าระวัง ในการใช้งาน |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านบทบาทหน้าที่ "ท่านคิดว่าคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อม เช่น คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์, ธนาคารแห่งประเทศไทย ฯลฯ ควรมีหน้าที่รับผิดชอบในด้านใด บ้างเพราะเหตุใด" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | ให้ความรู้แก่กลุ่มอุตสาหกรรมที่ตนดูแล กำหนดมาตรฐาน และมาตรการต่าง ๆ ตามความเหมาะสม |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | ควรให้กิจการกำกับที่เกิดขึ้นปัจจุบันเป็นสมาชิกในคณะกรรมการกำกับดูแลด้านการเข้าสู่โลกเสมือน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ด้านการตอบสนอง การทำธุรกรรม หรือ การแลกเปลี่ยนต่าง ๆ รวมถึงความรู้เท่าทันกับภัยคุกคามต่าง ๆ ที่จะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานขององค์กร เพราะโลกเสมือนจริงในอนาคต ก็คือโลกจริงที่ต้องดำเนินควบคู่กันไป |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ไม่จำเป็น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | การพัฒนาทักษะประชาชน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ไม่แน่ใจ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ด้านการตอบสนอง การทำธุรกรรม หรือ การแลกเปลี่ยนต่าง ๆ รวมถึงความรู้เท่าทันกับภัยคุกคามต่าง ๆ ที่จะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานขององค์กร เพราะโลกเสมือนจริงในอนาคต ก็คือโลกจริงที่ต้องดำเนินควบคู่กันไป |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านบทบาทหน้าที่ "ท่านคิดว่าคณะกรรมการกำกับ (Regulator) ที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สทางอ้อม เช่น คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์, ธนาคารแห่งประเทศไทย ฯลฯ ควรมีหน้าที่รับผิดชอบในด้านใด บ้างเพราะเหตุใด" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | แต่ละหน่วยงานควรรับผิดชอบในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายหลักตามที่หน่วยงานมีหน้าที่อำนาจอยู่แล้ว เพราะหน่วยงานเหล่านี้ จะมีความรู้ความเข้าใจในโครงสร้างพื้นฐานและธุรกิจ บริการที่เกี่ยวข้องมากกว่าหน่วยอื่นที่ไม่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีความเชื่อมโยงไปยังบริบทอื่น ๆ มากกว่าเรื่องเมตาเวิร์ส |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | ควรมีบทบาทในด้านที่เกี่ยวข้อง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | กกพ ควรกำกับการใช้พลังงานของ Metaverse กลต ควบคุมการซื้อขายสินทรัพย์ และธปท ควบคุมการใช้ Cryptocurrency |

ด้านบทบาทหน้าที่ "ท่านคิดว่าสถานศึกษาควรมีหน้าที่รับผิดชอบในการให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สหรือไม่ อย่างไร"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ควรมีการให้ความรู้ที่เกี่ยวของ แต่ไม่ถึงกับต้องมีหน้าที่รับผิดชอบการให้ความรู้ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | สถานศึกษาควรมีหน้าที่รับผิดชอบในการให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์ส |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | ควรอย่างยิ่ง เพราะกำลังจะสร้างแรงงานป้อนเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจ ที่จะมีการใช้งาน Metaverse มามีส่วนสำคัญ ตลอดจน การใช้ชีวิตของน้อง ๆ ในฐานะผู้ใช้คนหนึ่ง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านบทบาทหน้าที่ “ท่านคิดว่าสถานศึกษาควรมีหน้าที่รับผิดชอบในการให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อสังคมที่เกี่ยวข้องกับเมตาเวิร์สหรือไม่ อย่างไร” (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | Q | สถาบันการศึกษาควรเป็นหน่วยงานที่ให้ความรู้โดยตรงและเป็นหน่วยงานที่ช่วยถอดบทเรียนเพื่อเป็นต้นทุนปัญญาสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจในโลกเสมือนต่อไปในอนาคตเป็นแบบอย่างที่ดีแก่รุ่นถัดไป ส่งความรู้จากรุ่นศูนย์รุ่นให้เกิดการพัฒนาอย่างยังยืน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ต้องปรับหลักสูตรของการศึกษา ให้ความรู้ในสิ่งที่จะพอเจอในโลกดิจิตอล และป้องกันการตกเป็นเหยื่อของเทคโนโลยีทางด้านดิจิตอล |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ไม่จำเป็น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | เห็นควร |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ควรมี สถานศึกษา เป็นส่วนหลัก โดยอาจเพิ่มเข้าไปในเนื้อหาวิชาเรียน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ต้องปรับหลักสูตรการศึกษา ให้ความรู้ในสิ่งที่จะพบเจอในโลกดิจิทัล และป้องกันการตกเป็นเหยื่อของเทคโนโลยีทางด้านดิจิทัล |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | สถานศึกษาควรให้ความรู้ในเรื่องนี้ โดยติดตามสถานการณ์ มีการลงทุนในเรื่องอุปกรณ์ และมีการสอนการใช้งานอย่างสร้างสรรค์ อาจจัดเป็นหลักสูตรพิเศษหรือกิจกรรมเสริมในสถาบัน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | ควรให้ความรู้อย่างมาก |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | ควรเพราะเป็น First Line of Defence ใกล้ชิดกับเยาวชนมากที่สุด |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านอื่น ๆ "ท่านมีความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างไรเกี่ยวกับ ความพร้อมด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวเมตาเวิร์สสำหรับผู้ใช้ ในประเทศไทย"

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | Q | ความพร้อมของผู้ใช้งานสำหรับไทยคิดว่าอยู่ในระดับที่ต่ำ ความตระหนักรู้มีน้อย ควรเร่งเสริมสร้างความตระหนักรู้ให้กับผู้ใช้งาน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 1 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | Q | ไม่มี |
| ผู้เชี่ยวชาญ 2 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | Q | ยังมีความพร้อมน้อยมาก จำเป็นต้องสร้างความเข้าใจให้กับผู้บริหารระดับสูง เพื่อช่วยกันส่งเสริมให้มีการสร้างบุคลากรด้านนี้เพิ่มขึ้น และต้องมีการมอบหมายเจ้าภาพ เพื่อผลักดันให้เกิดการพัฒนากฎระเบียบ มาตรฐาน และมาตรการที่จำเป็นต่อไป |
| ผู้เชี่ยวชาญ 3 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 4 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 5 | F | เป็นเรื่องน่าสนใจ เป็นงาน ป.เอก ที่ได้นำไปใช้ เป็นจุดเริ่มต้นที่ดี รับหน้าที่นำเสนอต่อรัฐบาลต่อไป หรือ ปรับใน ยุทธศาสตร์ชาติ ปัจจุบันสงครามก็เป็น Hybrid Warfare เมตาเวิร์สยังคงอยู่ในจุดเริ่มต้นแต่อย่างไรก็มาแน่นอน ตรงนี้เป็นจุดเริ่มต้นที่ดีในการดำเนินการ |
| ผู้เชี่ยวชาญ 6 | F | Minimum Requirement เพื่อเป็นจุดเริ่มต้น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | Q | ไม่มีความพร้อมโดยสมบูรณ์ในด้านความปลอดภัย ปัจจุบันมีแต่ความพร้อมทางการรู้เท่าทันภัยต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และแผนการตอบสนองที่มีประสิทธิภาพ ถ้าบุคคลส่วนใหญ่อ่านคู่มือก่อนการใช้งาน ความปลอดภัยจก็จะเกิดขึ้น ตราบใดที่ความไม่รู้มีมาก ความปลอดภัยพื้นฐานหรือความเป็นส่วนตัวก็จะลดลง และก่อให้เกิดความเสียหายต่าง ๆ ได้ในอนาคต |
| ผู้เชี่ยวชาญ 7 | F | วันนี้ได้รับมุมมองมากขึ้นเช่นเรื่อง สุขภาพจิตในการเข้าใช้เมตาเวิร์สเป็นความท้าทาย ปัญหาเทคนิคยังคงมี การกำกับดูแล อธิปไตยไซเบอร์เป็นเรื่องที่ต้องกังวล |
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | Q | ไม่มี |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านอื่น ๆ "ท่านมีความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างไรเกี่ยวกับ ความพร้อมด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวเมตาเวิร์สสำหรับผู้ใช้ ในประเทศไทย" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 8 | F | เป็นเทคโนโลยีที่ใกล้ตัว กฎหมายที่มีอยู่ต้องทำให้ครอบคลุมหรือไม่ถ้าเกิดความผิดขึ้นมาจะมีกระบวนการอย่างไร กำกับอย่างไร ผู้ใช้ ผู้ให้บริการ เจ้าของ Platform เมื่อเกิดเหตุจะพึ่งใคร ตำรวจต้องเข้ามาในเมตาเวิร์สให้ครอบคลุม กระทรวง DE อาจเป็นเจ้าภาพในเบื้องต้นหรืออาจต้องมีหน่วยงานตรง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 9 | Q | ควรเร่งสร้างความรู้ความเข้าใจด้านความมั่นคงปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์และแอปพลิเคชันให้กับประชาชน |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | Q | ต้องให้ความรู้ด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวอย่างมาก |
| ผู้เชี่ยวชาญ 10 | F | ในมุมของการทำวิจัย อยากยกประเด็นเรื่องวิธีการวัดเรื่องนี้ การตีพิมพ์จะตีพิมพ์ในมิติไหน ในมุมเชิงเทคนิค การเปรียบเทียบอาจจะยาก ควรมีการทบทวนวรรณกรรมให้มากขึ้น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 11 | Q | ไม่มีความพร้อมโดยสมบูรณ์ในด้านความปลอดภัย ปัจจุบันมีแต่ความพร้อมทางการรู้เท่าทันภัยต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นและแผนการตอบสนองที่มีประสิทธิภาพ ถ้าบุคคลส่วนใหญ่อ่านคู่มือก่อนการใช้งาน ความปลอดภัยก็จะเกิดขึ้น ตราบใดที่ความไม่รู้มีมาก ความปลอดภัยพื้นฐานหรือความเป็นส่วนตัวก็จะลดลง และก่อให้เกิดความเสียหายต่าง ๆ ได้ในโลกอนาคต |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | Q | อาจทำนโยบาย หรือออกกฎเกณฑ์ให้การซื้อขายอุปกรณ์เกี่ยวกับเมตาเวิร์ส ให้กับผู้ใช้งานต้องผ่านการทดสอบความรู้ในการใช้งาน หรือสามารถเสนอให้มีการยินยอมหรือให้ติดตามการใช้งานได้ (จำเป็นต้องมีการศึกษาอย่างละเอียด เป็นกฎหมายผ่านประชามติ) |
| ผู้เชี่ยวชาญ 12 | F | ในเชิง Regulation Metaverse อาจเทียบเคียงกับการกำกับดูแลการใช้ Drone ที่ต้องมีการขออนุญาต เรื่องการขับ การใช้ความถี่ สำหรับเมตาเวิร์ส อาจปรับโดยการให้มีการทดสอบความรู้เช่น Awareness ที่เกี่ยวข้อง ก็อาจจะพอเป็นแนวทางที่ใช้ได้จริง กระทรวง DE อาจเป็นหน่วยงานหลัก |
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | Q | ในปัจจุบันกฎหมาย การพิสูจน์ตัวตน ควรต้องปรับปรุง |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ด้านอื่น ๆ "ท่านมีความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างไรเกี่ยวกับ ความพร้อมด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวเมตาเวิร์สสำหรับผู้ใช้ ในประเทศไทย" (ต่อ)

| ผู้เชี่ยวชาญ | ชนิด | ความเห็น |
|---|---|---|
| ผู้เชี่ยวชาญ 13 | F | มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อที่กระทบต่อทั้งกายและใจ โรคต่าง ๆ การเสพติด เมตาเวิร์สอาจสร้างให้เกิดผลกระทบมากขึ้น โรงเรียน มหาวิทยาลัย อาจต้องเข้ามามีส่วนร่วม สุขภาพ การเสพติด การแยกแยะไม่ออกว่าอะไรจริง |
| ผู้เชี่ยวชาญ 14 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | F | เห็นด้วยกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น |
| ผู้เชี่ยวชาญ 15 | Q | คิดว่ายังไม่พร้อมมาก ๆ เพราะ Foundation ยังไม่ดีครับ หากนำมาใช้ในไทย อาจจะเกิดปัญหามากมาย เนื่องจากความไม่พร้อมของประชาชนในเรื่องของ Digital / Privacy และ Security |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

# ประวัติผู้วิจัย

| | |
|---|---|
| ชื่อ | นภดล รัตนวราหะ |
| วัน เดือน ปีเกิด | 2 มกราคม 2510 |
| สถานที่เกิด | จังหวัดนครสวรรค์ ประเทศไทย |
| ประวัติการศึกษา | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ<br>ปริญญาการศึกษาศาสตรบัณฑิต<br>สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา, 2533<br>มหาวิทยาลัยรังสิต<br>ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต<br>สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ, 2559<br>มหาวิทยาลัยรังสิต<br>ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต<br>สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสังคม, 2566 |
| ที่อยู่ปัจจุบัน | 79/517 ถนนแสนสุข ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี |
| สถานที่ทำงาน | บริษัท บี.กริม เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) |
| ตำแหน่งปัจจุบัน | ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่ |

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University