



บทความวิจัย

# แนวทางการพัฒนาแพลตฟอร์มโลกเสมือน (Metaverse) เพื่อยกระดับแหล่งเรียนรู้ และการบริการแห่งอนาคต

## Guidelines for Metaverse Platform Development to Enhance Future Learning and Services

**รวิน ระวิวงศ์**

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

39 หมู่ 3 เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

**Rawin Raviwongse**

The National Science Museum, Thailand

39 Moo 3 TechnothaniKhlong 5 SubdistrictKhlongLuang District,

PathumThani Province

E-mail: rawin@nsm.or.th

วันที่รับบทความ : 14 ตุลาคม 2565

วันที่แก้ไขบทความ : 11 ธันวาคม 2565

วันที่ตอบรับบทความ : 20 ธันวาคม 2565

# บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอแนวทางการพัฒนาต้นแบบของ Metaverse เพื่อการเรียนรู้ตามอัธยาศัยและโอกาสในการต่อยอดสู่การบริการในอนาคต โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและประเมินความเหมาะสมในการสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้รูปแบบใหม่บนเทคโนโลยี Metaverse โดยเริ่มจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะประเด็นด้านการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ตามยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ใช้แบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือหลักในการเก็บข้อมูลปฐมภูมิ ผลจากการสัมภาษณ์จะนำมาวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ในการนำ Metaverse มาใช้เพื่อการเรียนรู้ตามอัธยาศัยใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านกระบวนการเรียนรู้ ด้านเทคโนโลยี และด้าน

เศรษฐศาสตร์ ซึ่งได้นำไปใช้ประกอบการสร้างต้นแบบ Metaverse โดยใช้ตัวอย่างจากนิทรรศการ เจาะนวัตกรรม เกม ของพิพิธภัณฑเทคโนโลยีสารสนเทศ องค์การพิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์แห่งชาติ ต้นแบบ Metaverse นี้ได้รับการประเมินเปรียบเทียบกับองค์ประกอบ 5 ด้านของ General Learning Outcomes ซึ่งพบว่า มีศักยภาพและเหมาะสมในการเป็นแหล่งเรียนรู้ที่มอบความรู้ความเข้าใจ ทักษะ ทักษะ ประสบการณ์และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เข้าเรียนได้ นอกจากนี้ยังมีโอกาสในการพัฒนาต่อยอดให้ Metaverse นี้เป็นแพลตฟอร์มเปิดระดับชาติ พร้อมทั้งขยายการให้บริการสู่การเป็นพื้นที่ในเชิงสังคมและพาณิชย์ต่อไป

**คำสำคัญ :** จักรวาลอนฤมิต, โลกเสมือน, การเรียนรู้ตลอดชีวิต, การเรียนรู้ตามอัธยาศัย



# Abstract

This research proposes a process for development of Metaverse for informal learning using qualitative research methodology. The main objective is to survey and evaluate whether learning experience on Metaverse is suitable for lifelong learning. Interview questionnaire is used to explore the feasibility of Metaverse for informal learning in 3 aspects; learning process, technology, and economics. The interview results lead to construct a Metaverse prototype for informal learning, using a “Tech behind Games” exhibition from the Information Technology Museum, National Science

Museum Thailand, as an example. This prototype delivers solid outcomes according to the five elements of General Learning Outcomes theory, which can be concluded that Metaverse is a potential tool for a new learning platform. Therefore, a Metaverse as a national open platform for informal learning with features such as marketplace and social area is recommended. Future research on social impact of Metaverse in learning is also required to cover all the aspects of modern learning revolution.

**Keywords:** Metaverse, Informal Learning, Learning Platform

# บทนำ

ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี มีเป้าหมายที่จะพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน โดยการยกระดับศักยภาพของประเทศในหลายมิติ เช่น มีการพัฒนาคนในทุกช่วงวัยให้เป็นคนดี คนเก่ง และมีคุณภาพ การสร้างโอกาสและลดความเหลื่อมล้ำทางสังคม การสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีบนพื้นฐานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น เมื่อพิจารณาในรายละเอียดของยุทธศาสตร์ชาติทั้ง 6 ด้าน ตลอดจนแผนแม่บทที่เกี่ยวข้องกันจะพบว่าการพัฒนาคนและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพของคนเป็นสิ่งที่ยุทธศาสตร์ชาติฉบับนี้ให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าในการที่จะบรรลุเป้าหมายตามยุทธศาสตร์ชาติ ประเทศไทยจะต้องมีพลเมืองที่ตื่นรู้ มีจิตใจใฝ่เรียนรู้ และสามารถพัฒนาตนเองได้ตลอดเวลาในทุกช่วงวัย ตลอดจนมีนวัตกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับประชากรทุกกลุ่มของประเทศ

ในสภาวะของโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน ส่งผลให้ประชาชนต้องเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพื่อการปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงนี้ตลอดเวลา การศึกษาตามอัธยาศัยจึงเข้ามามีบทบาทมากขึ้นและมีแนวโน้มขยายตัวต่อไปในอนาคต แหล่งเรียนรู้ เช่น พิพิธภัณฑ์ ศูนย์การเรียนรู้ ห้องสมุด หรือแม้แต่อินเทอร์เน็ต เป็นแหล่งที่ผู้คนใช้หาข้อมูลและเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ นอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของประชาชนทั้งในระบบโรงเรียนและระบบการศึกษาตามอัธยาศัย ในโรงเรียนและมหาวิทยาลัยมีการปรับการเรียนการสอนให้เป็นระบบออนไลน์ พิพิธภัณฑ์ ห้องสมุด ศูนย์การเรียนรู้ต่าง ๆ ก็มีการพัฒนากิจกรรมในรูปแบบออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ตามอัธยาศัยเป็นไปได้อย่างต่อเนื่อง ข้อจำกัดของการเรียนการสอนออนไลน์ไม่ว่าจะเป็นในระบบโรงเรียนหรือตามอัธยาศัย คือ การขาดปฏิสัมพันธ์ในเชิงสังคม และขาดการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ต้องลงมือปฏิบัติ อย่างไรก็ตาม ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัลในปัจจุบันสามารถลดทอนข้อจำกัดต่าง ๆ เหล่านี้ได้ เทคโนโลยีใหม่ ถูกพัฒนา

ขึ้นมาสามารถสร้างประโยชน์และประสบการณ์แปลกใหม่ให้กับผู้ใช้งาน ทำให้เกิดการปรับตัว เรียนรู้ และยอมรับเทคโนโลยีเหล่านี้ของคนในสังคมเพื่อใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และในบรรดาเทคโนโลยีใหม่เหล่านี้ จักรวาลนฤมิต หรือเทคโนโลยีโลกเสมือน หรือ Metaverse ถูกคาดการณ์ว่าจะเป็นจุดเปลี่ยนครั้งใหญ่ของวงการอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things) Metaverse เป็นสภาพแวดล้อมที่ถูกสร้างขึ้นโดยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้ใช้งานได้สัมผัสกับประสบการณ์ที่ใกล้เคียงกับประสบการณ์จริงที่เกิดขึ้น แม้ว่าในระยะแรก Metaverse จะถูกนำไปใช้เพื่อพัฒนาเกมเป็นส่วนใหญ่ แต่ด้วยคุณสมบัติสำคัญที่ทำให้ผู้ใช้งานได้มีประสบการณ์ที่เสมือนจริงตลอดจนสามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้งานแบบกลุ่มได้ จึงทำให้นักพัฒนาโปรแกรม ผู้ให้บริการด้านดิจิทัล หรือแม้แต่หน่วยงานภาครัฐเองมองเห็นโอกาสในการต่อยอดเทคโนโลยีนี้สู่การใช้งานให้หลากหลายยิ่งขึ้น

งานวิจัยฉบับนี้นำเสนอแนวคิดของการพัฒนาแพลตฟอร์มการเรียนรู้ด้วย Metaverse และใช้เนื้อหานิทรรศการที่จัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์ขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติเป็นต้นแบบ โดยมุ่งหวังเพื่อศึกษารูปแบบและความเป็นไปได้ของการจัดการเรียนรู้ตามอัธยาศัยด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ทั้งในมิติของการเรียนรู้ มิติด้านเทคโนโลยี และมิติด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งอาจนำไปขยายผลให้เป็นแพลตฟอร์มเปิดระดับชาติเพื่อกระตุ้นและเพิ่มโอกาสแก่คนไทยทุกคนในการเข้าถึงประสบการณ์ของการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ตลอดจนการต่อยอดสู่การสร้างอาชีพใหม่ที่สัมพันธ์กับแพลตฟอร์มนี้ต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประเมินความเหมาะสมในการนำเทคโนโลยี Metaverse มาใช้ในการเรียนรู้นอกระบบและการเรียนรู้ตามอัธยาศัย และเพื่อนำเสนอต้นแบบนิทรรศการ

Metaverse สำหรับพิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ในประเทศไทย

### ขอบเขตของการวิจัย

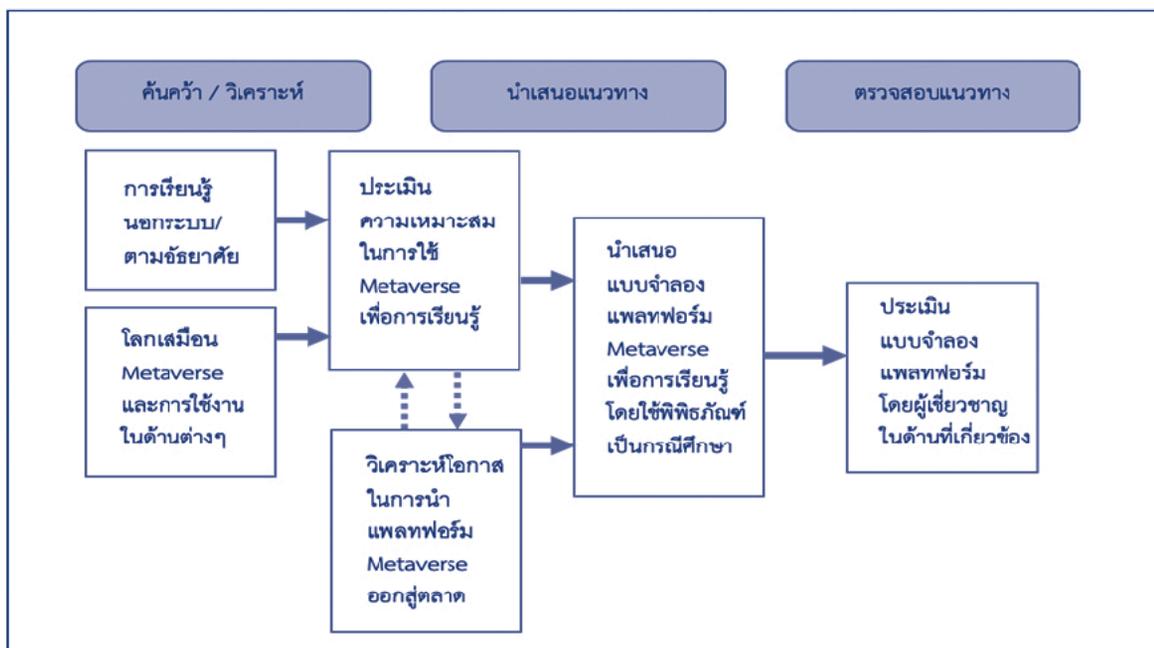
1. การสำรวจข้อมูลวิทยุมีในงานวิจัยนี้เน้นประเด็นสำคัญจากยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ นอกระบบและการเรียนรู้ตามอัธยาศัย และสำรวจการใช้งาน Metaverse และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
2. การเก็บข้อมูลปฐมภูมิ ใช้แบบสัมภาษณ์จำนวน 2 ชุดในการเก็บข้อมูลจากผู้มีส่วนได้เสีย โดยชุดที่ 1 เป็นการ

เก็บข้อมูลเพื่อหาความเป็นไปได้ของการพัฒนา และชุดที่ 2 เป็นการประเมินต้นแบบนิทรรศการที่พัฒนาขึ้น โดยผู้ให้ข้อมูลแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สร้างเนื้อหา ผู้พัฒนาโปรแกรม และผู้ใช้งาน

3. การประเมินโอกาสในการนำมาใช้งานจริงจะวิเคราะห์ในมิติด้านกระบวนการเรียนรู้ ด้านเทคโนโลยี และด้านความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

4. ต้นแบบ Metaverse ที่นำเสนอจะใช้เนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่จัดแสดงในนิทรรศการขององค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติจำนวน 1 เรื่อง

### กรอบแนวคิดของการวิจัย



## วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพใช้การเก็บข้อมูล ทั้งปฐมภูมิและทุติยภูมิ มีการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ในมิติต่าง ๆ เพื่อให้เห็นความสำคัญของการใช้เทคโนโลยี สมัยใหม่เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต ใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึก ในการเก็บข้อมูลจากผู้มีส่วนได้เสียจำนวน 3 กลุ่ม วิเคราะห์ ข้อมูลตามระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ นำเสนอต้นแบบของ นิทรรศการในรูปแบบ Metaverse พร้อมทั้งประเมินความ เหมาะสม รายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

1. รวบรวม เชื่อมโยง และวิเคราะห์ข้อมูลจากวรรณกรรม ตำรา งานวิจัย กรณีศึกษา ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับยุทธศาสตร์ ชาติ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ผ่านการเรียนรู้ โดยเน้น การเรียนรู้ตลอดชีวิต เทคโนโลยีต่าง ๆ ด้านการศึกษา รวมทั้ง Metaverse
2. จัดทำแบบสัมภาษณ์ชุดที่ 1 สำหรับการเก็บข้อมูล เชิงลึกกับกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเฉพาะเจาะจง ซึ่งกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย บุคลากร 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาเนื้อหาบทเรียน กลุ่มผู้พัฒนาโปรแกรมหรือเกม และกลุ่มผู้ใช้งาน
3. สร้างและดัดแปลงเนื้อหาของนิทรรศการให้เหมาะสมกับการนำเสนอด้วยเทคโนโลยี Metaverse พร้อมทั้ง พัฒนาต้นแบบ
4. จัดทำแบบสัมภาษณ์ชุดที่ 2 สำหรับสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีเฉพาะเจาะจง เพื่อประเมินแนวคิดที่นำเสนอด้วยแนวทางของ General Learning Outcomes

## ผลการวิจัย

1. ความเหมาะสมในการนำเทคโนโลยี Metaverse มาใช้ในการเรียนรู้ระบบและการเรียนรู้ตามอัธยาศัย จากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลักทั้ง 3 กลุ่ม ได้นำมา วิเคราะห์และนำเสนอในกรอบความเป็นไปได้ของการ พัฒนานิทรรศการบน Metaverse ใน 3 ด้าน ได้แก่ความเป็นไปได้ทางด้านกระบวนการเรียนรู้ ความเป็นไปได้ทางด้านเทคโนโลยี และความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์ ในด้านกระบวนการเรียนรู้ Metaverse ควรออกแบบจากความ ต้องการของผู้เรียน มีความสนุกสนาน ตื่นเต้น และ ทำท่าย เพื่อดึงดูดให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้งานสนใจและต้องการ

เข้ามามีส่วนร่วมเพื่อเรียนรู้สาระที่นำเสนอ และสิ่งที่สำคัญ ที่จะทำให้ Metaverse แตกต่างจากการเรียนออนไลน์ ทั่วไปคือ ความสามารถในการสร้างประสบการณ์พิเศษในการเรียนรู้ด้วยสื่อที่หลากหลาย เช่น Virtual Reality (VR) Augmented Reality (AR) และ Mixed Reality (MR) เป็นต้น นอกจากนี้ Metaverse ยังควรรองรับและสร้าง โอกาสให้มีการเข้าถึงคม โดยเน้นความสนุกสนานเป็น หมู่คณะอีกด้วย ในด้านเทคโนโลยี ผู้ให้ข้อมูลให้ความเห็น ตรงกันในเรื่องของความรวดเร็วและความครอบคลุมของ อินเทอร์เน็ตความน่าเชื่อถือและเสถียรภาพในการให้บริการ ตลอดจนโอกาสในการพัฒนาอย่างต่อเนื่องของระบบนิเวศ สำหรับเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น กราฟิก ภาพสามมิติ พัฒนาการ ของ Hardware และ Software ในด้านเศรษฐศาสตร์ Metaverse จะช่วยให้พิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ สามารถ นำเทคโนโลยีมาใช้ให้บริการได้ทันกับบริบทกระแสการ เปลี่ยนแปลงของโลกเกิดการแลกเปลี่ยน การพัฒนาธุรกิจ ผ่านสินค้าและบริการของแหล่งเรียนรู้ในรูปแบบใหม่สำหรับ พิพิธภัณฑ์

2. ต้นแบบ Metaverse เพื่อการเรียนรู้ประกอบด้วย คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ด้านเทคโนโลยี และด้านการ ให้บริการ เนื้อหาและตัวอย่างนิทรรศการบน Metaverse ในงานวิจัยฉบับนี้ ได้ออกแบบและปรับแต่งจากนิทรรศการ เรื่อง “เจาะนวัตกรรมเกม (Tech Behind Games)” ซึ่งเป็น นิทรรศการที่จัดแสดงในรูปแบบปกติทั่วไป ณ พิพิธภัณฑ์ เทคโนโลยีสารสนเทศ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ โดยมีการปรับปรุงสาระ สื่อที่จัดแสดง และรูปแบบ การนำเสนอ ตลอดจนการมีปฏิสัมพันธ์กันในนิทรรศการที่ จัดแสดง ให้สอดคล้องกับข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์มาแล้ว โดยจัดให้มีความสนุกสนาน สอดแทรกความรู้ เน้นการ เรียนรู้ผ่านประสบการณ์แปลกใหม่ ใน Metaverse นี้ ผู้เข้าชมจะได้เข้าไปสู่ในโลกของเกมและร่วมกิจกรรม ต่าง ๆ สร้างความรู้สึกให้เป็นส่วนหนึ่งของโลกเสมือนนั้น ส่วนสาระการเรียนรู้มุ่งหวังให้ผู้เข้าชมเปลี่ยนแปลงความรู้สึกเกี่ยวกับเกม ว่ายังมีเทคโนโลยีหลายประเภทที่ มา ประกอบกันขึ้นเป็นเกม และในการพัฒนาเกมต้องใช้ ความรู้ทั้งศาสตร์และศิลป์ รวมทั้งได้รับแรงบันดาลใจ จากโลกเสมือนที่อาจนำมาใช้ในโลกรจริงได้โดยรูปแบบของ

## แผนภาพที่ 1 ตัวอย่างนิทรรศการเจาะนวัตกรรมเกมใน Metaverse



Metaverse เป็นลักษณะของการสร้างเมืองในอนาคต ใช้รูปแบบอาคารที่ล้ำสมัย เน้นการตกแต่งด้วยหลอดไฟนีออนสีส้มต่าง ๆ เพื่อสื่อถึงความเหนือจริงและความบันเทิงเต็มรูปแบบ ดังแสดงในแผนภาพที่ 1 โดยแต่ละอาคารจะแบ่งการจัดแสดงไปตามเนื้อหาของเกมแต่ละยุคตามสมัยของการพัฒนาเกม ผู้เรียนสามารถใช้แว่น VR และอุปกรณ์ Wearables ต่าง ๆ เพื่อเข้าไปเล่นและศึกษาความรู้เกี่ยวกับการผลิตเกม การออกแบบโลกในเกม และร่วมกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้สร้างโลกในเกมด้วยจินตนาการของตนเอง ได้ดังแสดงในแผนภาพที่ 2

นอกจากนั้นยังมีร้านค้าและพื้นที่สำหรับการซื้อขายแลกเปลี่ยนบน Metaverse เพื่อสร้างประสบการณ์บนโลกเสมือนที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์ในโลกจริง ร้านขายสินค้าใน Metaverse จะมีสินค้าในลักษณะของที่ระลึกในรูปแบบดิจิทัลที่เกี่ยวกับนิทรรศการ รวมทั้งในรูปแบบจริง (Physical Model) ที่สามารถส่งไปยังสถานที่ของผู้สั่งซื้อได้ มีการเตรียมพื้นที่ในเชิงพาณิชย์ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เข้าชมได้นำสินค้าดิจิทัล NFT มาแลกเปลี่ยนซื้อขายได้ และใน Metaverse จะมีการสร้าง Token เป็นสินทรัพย์ดิจิทัลที่เป็นตัวกลางในการซื้อขายแลกเปลี่ยน ให้เป็นรางวัล

## แผนภาพที่ 2 ตัวอย่างกิจกรรมการสร้างเกมบน Metaverse



นำไปใช้ได้กิจกรรมต่าง ๆ บน Metaverse นี้ได้ตัวอย่างร้านค้าบน Metaverse ของนิทรรศการนี้แสดงไว้ในแผนภาพที่ 3

ต้นแบบ Metaverse นี้ ได้รับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญตามแนวทาง 5 มิติของการเรียนรู้ (General Learning Outcomes) ได้แก่ ด้านความรู้ความเข้าใจ (Knowledge and understanding) ด้านทักษะ (Skills) ด้านทัศนคติและการให้คุณค่า (Attitudes and Values) ด้านความสนุกสนาน ได้รับแรงบันดาลใจ และการมีความ

### แผนภาพที่ 3 ตัวอย่างร้านค้าใน Metaverse



คิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ (Enjoyment, Inspiration, and Creativity) และด้านการลงมือทำที่สามารถนำไปสู่ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม (Action and Behavior) ผลการประเมินระบุว่าต้นแบบ Metaverse เพื่อการเรียนรู้ที่ ออกแบบจากกรอบแนวความคิดที่ได้วางไว้ มีศักยภาพและ ความเป็นไปได้ในการเป็นแหล่งเรียนรู้ที่มอบประสบการณ์ ความรู้ความเข้าใจ ทักษะ ทักษะ ประสบการณ์และการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ที่เป็นผลมาจากการเรียนรู้ที่เพิ่ม ขึ้นได้ ทั้งนี้ ผู้ให้ข้อมูลสำคัญมีแนวคิดตรงกันว่า ประสบการณ์ ที่ผู้ใช้งานหรือผู้เรียนน่าจะได้รับมากที่สุดคือการได้รับ แรงบันดาลใจ ความสนุกสนาน และความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญที่เป็นแรงจูงใจให้เกิดการติดตามและ ต่อ ยอดไปสู่การเรียนรู้ในมิติอื่น ๆ ตามมา

#### ข้อเสนอแนะ

##### 1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1.1 รัฐควรส่งเสริม สนับสนุน การวิจัยและการ จัดการองค์ความรู้ จากพิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ให้รอบด้าน ทั้งด้านวิทยาศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และ สังคมศาสตร์ ตลอดจนมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรม โดย จัดให้มีการบูรณาการ จัดการองค์ความรู้และข้อมูลเพื่อ

พัฒนาสาระการเรียนรู้ตามอัตลักษณ์ อันจะนำไปสู่การ ออกแบบสาระที่เหมาะสม ให้คนไทยมีความรู้รอบด้านและ เท่าทันการเปลี่ยนแปลง

1.2 รัฐต้องลงทุนด้านทรัพยากรทุนมนุษย์ โดยถือ เป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศของการพัฒนาประเทศ ให้ทุน มนุษย์มีความตระหนักรู้ด้านวิทยาศาสตร์และดิจิทัล (Science and Digital Literacy) มีศักยภาพเพียงพอที่จะ รองรับการขยายตัวของอาชีพที่ใช้ทักษะใหม่ในอนาคต มี ภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก และ สร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ

1.3 รัฐควรจัดหรือส่งเสริมให้มีการลงทุนด้าน โครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและใช้เทคโนโลยี เพื่อลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงการศึกษาตามอัธยาศัย การแบ่งปันความรู้ และการจัดเก็บองค์ความรู้ให้เป็นสมบัติ ของประเทศ

##### 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำ Metaverse ไปใช้งาน

แนวทางการพัฒนาแพลตฟอร์ม Metaverse ในงาน วิจัยนี้ได้พบศักยภาพในการนำเทคโนโลยี Metaverse มา ใช้เพื่อการเรียนรู้ในห้องเรียนและเรียนรู้ตามอัธยาศัย ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อแหล่งเรียนรู้ อย่างเช่นพิพิธภัณฑ์เป็น อย่างมาก Metaverse สามารถนำไปประยุกต์ เพื่อสนับสนุน

หรือเสริมการเรียนรู้ในห้องเรียน การฝึกอบรม Reskill / Upskill ในงานที่การฝึกต้องใช้อุปกรณ์มูลค่าสูง หรือแม้แต่ การสอบประเมินในงานเฉพาะทางต่างๆ ที่มีข้อจำกัดด้าน กายภาพ

● ในการสร้าง Metaverse สำหรับพิพิธภัณฑ์และแหล่ง เรียนรู้ให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด อาจต้องทำเป็นแพลตฟอร์ม เปิดระดับชาติ (National Open Platform for Lifelong Learning) ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรร่วมกัน การมี เนื้อหาสาระที่หลากหลายครอบคลุม รวมถึงการใช้ประโยชน์ จากพื้นที่ในเชิงพาณิชย์เพื่อให้แพลตฟอร์มนี้สามารถเลี้ยง ตัวเองได้และลดการพึ่งพางบประมาณภาครัฐ โดยคุณลักษณะ เบื้องต้นของแพลตฟอร์มนี้แสดงไว้ในภาคผนวก ข ในรูป แบบที่สามารถนำไปจัดทำ TOR เพื่อการจัดซื้อจัดจ้างได้ ซึ่งในเบื้องต้นทางองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ได้นำคุณลักษณะนี้ไปดำเนินการเป็นแพลตฟอร์ม นำร่องแล้ว

อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบกับการใช้งาน Metaverse เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แว่นตา VR และ Wearables แม้จะยังมีราคาค่อนข้างสูงแต่มีแนวโน้มที่ลดลง ดังนั้นจึง เป็นโอกาสที่ Metaverse จะได้รับการใช้งานกว้างขวาง ยิ่งขึ้น เป็นโอกาสของผู้พัฒนาบทเรียน เนื้อหา รวมถึงผู้ พัฒนาโปรแกรมที่จะนำเสนอการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ แพลตฟอร์มได้หลากหลาย

การนำ Metaverse ไปใช้งานต้องคำนึงถึงระยะเวลา ที่เหมาะสมกับการอยู่ในโลกเสมือน งานวิจัยนี้ยังมีได้ ศึกษาถึงผลกระทบของการทำงานที่มีต่อร่างกาย จิตใจ และ มิติเชิงสังคมที่อาจเกิดขึ้นในโลกจริง ดังนั้นการใช้งาน Metaverse จึงควรเก็บข้อมูลและศึกษาผลกระทบใน ด้านนี้อีกด้วย

### 3. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยเพิ่มเติม

การศึกษาวิจัยครั้งนี้นอกจากจะได้ผลการศึกษาที่เป็น แนวทางในการใช้งาน Metaverse เพื่อการเรียนรู้นอก ห้องเรียนและเรียนรู้ตามอัธยาศัยแล้วยังมีความน่าสนใจ ในศักยภาพของเทคโนโลยี Metaverse ในอีกหลายด้าน การนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการสร้าง ประสบการณ์การเรียนรู้แบบนอกห้องเรียนนั้นมีปัจจัยแตก ต่างกันไปตามสภาวะของผู้เรียนที่มีความสนใจตามอัธยาศัย

ซึ่งเป็นโอกาสในการวิจัยเพิ่มเติมในประเด็นเนื้อหาและ รูปแบบของการเรียนรู้ตามอัธยาศัยบน Metaverse ของ ผู้ใช้งานในช่วงวัยต่าง ๆ

ด้านประเด็นวิจัยเร่งด่วนที่ควรเริ่มศึกษา ได้แก่ ผลกระทบทางด้านสังคมของการใช้โลกเสมือนดังที่ได้กล่าว มาแล้วในข้อเสนอแนะด้านการนำไปใช้งาน รวมทั้งการวิจัย ประเด็นอิทธิพลของสื่อในการเรียนรู้ตามอัธยาศัย โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งในอดีตที่ผ่านมามีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในสื่อที่ต่างกัน เช่น การเรียนรู้ ผ่านหนังสือ ผ่านสื่อเสียง ผ่านภาพเคลื่อนไหว และการ เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง ซึ่งให้ผลแตกต่างกันไป หาก Metaverse จะเข้ามาเป็นทางเลือกใหม่ของการเรียนรู้ตาม อัธยาศัยแล้ว ควรมีการ Benchmark กับวิธีการของสื่อ แบบดั้งเดิมด้วย โดยอาจทำเป็นงานวิจัยเชิงนโยบาย เพื่อ เป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจวางแผนระบบการศึกษาตาม อัธยาศัยของประเทศที่จะเกิดประโยชน์สูงสุดกับทุกฝ่าย ตามเป้าหมายในยุทธศาสตร์ชาติต่อไป

# บรรณานุกรม

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. ยุทธศาสตร์ชาติพ.ศ. 2561-2580. (ออนไลน์).

เข้าถึงได้จาก: [www.nesdc.go.th/download/document/SAC/NS\\_PlanOct2018.pdf](http://www.nesdc.go.th/download/document/SAC/NS_PlanOct2018.pdf), ม.ค. 2565.

“พระราชบัญญัติส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย พ.ศ. 2551”,ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 125 ตอนที่ 41ก, 3 มีนาคม 2551, หน้า 2-4.

อุดม เขยกิจวงศ์. การส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย: กรณีศึกษาที่ไม่จำกัดวัยและสถานที่. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงดาว. 2551.

“IMMERSED”.(Online).Available : <https://www.immersed.com/>, Jan 2022.

Jon Radoff. “The Metaverse Value-Chain”.(Online).Available : <https://medium.com/building-the-metaverse/the-metaverse-value-chain-afcf9e09e3a7>, Jan 2022.

“ROBLOX”.(Online).Available : <https://www.roblox.com/>, Jan 2022.

Suriyakul Na Ayudhya, Wijitra. “Supporting Family Learning in Thailand’s National Science Museum: Design and Evaluation of Mobile Tools”. Thesis,University of Leicester, 2018.

“ZEPETO”.(Online).Available : <http://www.zepeto.me/>, Jan 2022.