

เอกสารวิจัยเรื่อง แนวทางในการพัฒนาโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าสู่ Digital Academy  
โดย พันเอก ปฏิพัทธ์ พากฎิพัทธ์  
อาจารย์ที่ปรึกษา พันเอก สมชาย คำสวด

วิทยาลัยการทัพบก อนุมัติให้เอกสารวิจัยส่วนบุคคลฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
หลักประจำ วิทยาลัยการทัพบก ปีการศึกษาที่ 2561 และเห็นชอบให้เป็นเอกสารวิจัยส่วนบุคคลที่อยู่ใน  
ในเกณฑ์ระดับ

พลตรี ผู้บัญชาการวิทยาลัยการทัพบก  
( ธีระพงษ์ เย็นอุทก )

คณะกรรมการควบคุมเอกสารวิจัยส่วนบุคคล

พันเอก ประธานกรรมการ  
( วีระชาติ ปาลกะวงศ์ ณ อยุธยา )

พลตรี ผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษา  
( วินัฐ อินทรสุวรรณ )

พันเอก กรรมการ  
( สมชาย คำสวด )

พันเอก กรรมการ  
( ปริญา ฉายะพงษ์ )

## บทคัดย่อ

**ผู้วิจัย** พันเอก ปฏิพัทธ์ พากฎิพัทธ์  
**เรื่อง** แนวทางในการพัฒนาโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าไปสู่ Digital Academy  
**วันที่** 1 กันยายน 2561 **จำนวนคำ** 8,315 **จำนวนหน้า** 27  
**คำสำคัญ** Digital Academy, Digital Transformation, โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

**ชั้นความลับ** ไม่มีชั้นความลับ

ปัจจุบันนี้ เรากำลังเข้าสู่ยุคของ "การล่มสลายทางดิจิทัล" หรือ Digital Disruption เนื่องจากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีซึ่งมีผลโดยตรงกับชีวิตของเรา ทำให้เราต้องปรับตัวเพื่อความอยู่รอด การล่มสลายในครั้งนี้ยังรวมไปถึงการล่มสลายทางการศึกษาเช่นเดียวกัน นอกจากนี้การแข่งขันของสถาบันการศึกษาในการนำเสนอสิ่งที่ทันสมัยที่สุด ดีที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอการเรียนการสอนออนไลน์ หรือการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนยิ่งทำให้การล่มสลายนี้เป็นไปอย่างรวดเร็ว แต่ก็ก็เป็นไปตามความต้องการของนักศึกษาที่ปัจจุบันมีพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม การเรียนการสอนในปัจจุบันที่ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง และ แนวทางในการเรียนการสอนแบบ Active Learning เป็นหนทางที่จะทำให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้นการแปรสภาพทางดิจิทัล ของระบบการศึกษาเพื่อไปสู่ Digital Academy จึงเป็นคำตอบที่เหมาะสมที่สุดในการรองรับการเปลี่ยนแปลงนี้ แต่แนวทางในการแปรสภาพนั้นจะเกิดขึ้นอย่างไรขึ้นกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมของแต่ละสถาบัน ผลงานวิจัยนี้จะนำเสนอแนวทางใน "การแปรสภาพทางดิจิทัลสำหรับการศึกษาในระดับอุดมศึกษา" โดยจะมุ่งเน้นไปในกรณีศึกษาของโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าซึ่งมีคุณลักษณะเฉพาะแตกต่างจากสถาบันศึกษาในระดับอุดมศึกษาในบางเรื่อง แต่จะยึดแกนหลักของวงจรชีวิตเริ่มตั้งแต่ลงทะเบียนเรียน ไปจนถึงขั้นตอนสุดท้ายคือการออกไปปฏิบัติงาน แต่ในการดำเนินการนั้นเราจะต้องจัดแบ่งกลุ่มพัฒนาออกเป็นคลัสเตอร์ เพื่อทำการกำหนดความต้องการตามคุณลักษณะของการเรียนการสอนในแต่ละคลัสเตอร์ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ ภาษา และ ส่วนวิชาทหาร เป็นต้น

อย่างไรก็ตามด้วยความมีคุณลักษณะเฉพาะ การนำแนวความคิดการแปรสภาพทางดิจิทัลทั่วไปมากำหนดใช้ในองค์กรเลยจึงไม่สามารถกระทำได้อย่างง่ายดาย แต่จำเป็นที่จะต้องสร้างทีมงานด้านการแปรสภาพทางดิจิทัล โดยต้องได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วน และมีแรงผลักดันของผู้บังคับบัญชา แต่ที่สำคัญไม่ด้อยไปกว่าคือ "วัฒนธรรมองค์กร" ที่จะต้องเปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้การแปรสภาพบรรลุวัตถุประสงค์

## ABSTRACT

**AUTHOR:** Col. Patipat Paktipatt

**TITLE:** Conceptual Design for Digital Transformation of Chulachomklao Royal Military Academy

**DATE:** 1 September 2018 **WORD COUNT:** 8315 **PAGES:** 27

**KEY TERMS:** Digital Academy, Digital Transformation, Chulachomklao Royal Military Academy

**CLASSIFICATION:** Unclassified

Today we are facing “Digital Disruption” effect. This is caused by the progress of new technologies that transform our life and change our way of life. This disruption also concerns the Education, because of the competitions among universities who want to satisfy their students, in other words, their clients. Online-courses and technology assisted courses have been proposed in order to attract maximum students and it also accelerates the effects of disruption. The concept of student-centered principle and the Active learning’s one are 2 main cores of the solution to the Academy Digital Transformation. However, several methods are possible but this paper will focus only on the CRMA digital transformation study case. The CRMA has unique (military-type) characteristics and it slightly differs from the civilian universities, but the main activities are almost the same as described in the Lifecycle of the Learning activities, it includes all main activities from start such as the registration of a course up to the end, which is to deliver the diplomat or the certificate. To reach the goals, the complete digital transformation of the Academy, we must divide our teams into small groups with similar objectives called “Clusters”. Each cluster dealing with one main topic is for Engineering, Mathematic and Pure science, Human science, Languages and Military operations departments.

However, because of the differences in characteristic of the CRMA, military-type, some procedures need some considerations and modifications, this requires a full team of qualified persons, driven by Commander's policy and one of the most important is the "Mindset" of the unit.

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องแนวทางในการพัฒนาโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าไปสู่ Digital Academy สำเร็จได้ เนื่องจากได้รับความร่วมมือจากบุคลากรและเจ้าหน้าที่จาก ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ในการให้การสนับสนุนข้อมูลด้านโครงการพัฒนาโรงเรียน นายร้อยพระจุลจอมเกล้าไปสู่ Smart Academy และ กองเทคโนโลยีสารสนเทศ โรงเรียน นายร้อยพระจุลจอมเกล้า ในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับระบบเครือข่ายสารสนเทศ ในการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยจึงใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้กล่าวมาในข้างต้น ที่มีส่วนช่วยสนับสนุนให้การทำ วิจัยในครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ พันเอก สมชาย คำสวด อาจารย์ที่ปรึกษา และ พันเอก ปริญญา ฉายะพงษ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและแนวทางในการทำการวิจัยฉบับนี้ให้เสร็จลุล่วงเป็น อย่างดี

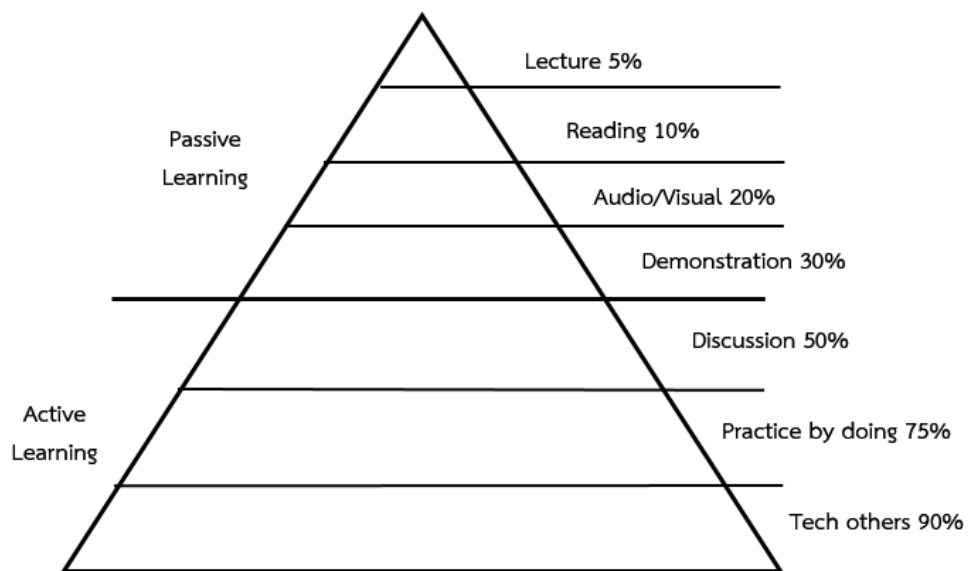
# แนวทางในการพัฒนาโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

## ไปสู่ Digital Academy

ในยุคประเทศไทย 4.0 คงไม่ต้องสงสัยเลยว่าเป็นยุคที่จะมีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆเข้ามาใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อให้การปฏิบัติกิจกรรมต่างๆของเราเกิดประโยชน์สูงสุด และมีประสิทธิภาพสูงสุด แต่เทคโนโลยีเหล่านี้นอกจากจะเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของเรามากขึ้นเรื่อย ๆ แล้วมันยังสามารถเข้ามาแทนที่งานบางอย่างได้อีกด้วย ทุกวันนี้เราพูดกันอย่างหนาหูว่าในอนาคตธนาคารที่มีอยู่ทั่วไปอาจจะหายไป หรือกระทั่งเราคงไม่จำเป็นต้องพกเงินออกไปในการจับจ่ายอีกต่อไปแล้ว การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้กำลังเกิดขึ้นจริง และ กำลังเกิดขึ้นในทุก ๆ ที่ ในทุก ๆ แห่งหน เพื่อรองรับการดำรงชีวิตในยุค 4.0 ตัวเราเองก็เช่นเดียวกัน มนุษย์เองก็มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ยังจำได้ไหมเมื่อตอนเราเด็ก ๆ เราคงไม่สามารถนั่งใช้นิ้วสไลด์หน้าจอโทรศัพท์ เพื่อดูรายการโปรดบน YouTube เหมือนที่เด็กสมัยนี้ทำกัน การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเหล่านี้ส่งผลให้ทางด้านผู้ทำรายการหรือ ขาย Content ต้องปรับเปลี่ยนกลยุทธ์เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง ต้องมีการปรับตัว ถ้าไม่มีการปรับตัว ก็อาจจะ "ล่มสลาย" ได้เช่นกัน เหมือนอย่างในอดีตที่บริษัทผลิตฟิล์มกล้องถ่ายรูป ที่แทบจะไม่สามารถจำหน่ายฟิล์มถ่ายภาพได้อีกต่อไป เนื่องจากการมาของกล้องดิจิตอล บริษัทที่ทำแต่กล้องดิจิตอลเองก็ต้องเพิ่มประสิทธิภาพของกล้องตนเองยิ่งขึ้นไป เนื่องจากปัจจุบันกล้องถ่ายรูปที่มีอยู่ใน Smartphone ของเราก็มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นกว่าเดิม ถ้าคุณไม่ปรับตัวในที่สุดคุณก็จะล่มสลายไป ปรัชญาการล่มสลาย หรือ **Disruption** เกิดจากการพัฒนาของเทคโนโลยีที่สูงขึ้นจนแทนที่เทคโนโลยีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เรามักสังเกตได้ว่าการมาของเทคโนโลยีใหม่ๆ มักจะตามมาด้วยวิธีการทำงานใหม่ ๆ เพื่อให้เทคโนโลยีดังกล่าวถูกใช้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

เป็นเวลาหลายทศวรรษแล้วที่การเรียนในห้องเรียน หรือ "Lecture" ซึ่งมีรากศัพท์มากจากคำว่า "การอ่าน" เป็นการเรียนการสอนที่เราใช้กันมาอย่างยาวนาน โดยผู้บรรยายก็จะใช้ห้องเรียนในการบรรยาย เทคโนโลยีที่มีเพิ่มเข้ามาเช่น เครื่องฉาย projector และ โปรแกรม PowerPoint® ก็ไม่ได้ทำให้วิธีการสอนของอาจารย์เปลี่ยนไปเท่าไร โปรแกรมเหล่านี้เข้ามาแทนที่เพียง กระดาน หรือ ชอล์ค เท่านั้น แต่วิธีการของการเรียนการสอนก็ยังเป็นเช่นเดิม ในอดีตการเรียนการสอนคือ

การถ่ายทอดความรู้จาก ครู/อาจารย์ถ่ายทอดความรู้ หรือ Knowhow ไปยังนักเรียน/นักศึกษา เปรียบได้กับอาจารย์นำความรู้ที่ตนมีอยู่ส่งไปยังสมองของนักศึกษาซึ่งเป็นเซลล์ว่างเปล่าที่รอรับความรู้ที่อาจารย์จะถ่ายทอด แต่เมื่อประมาณ 30 ปีที่แล้ว<sup>1</sup> ได้มีการนำ Concept ของ “**Active learning**” หรือ การนำเอาวิธี “**นักศึกษาเป็นศูนย์กลาง**” โดยนักวิจัยผู้มีผลงานด้านการศึกษาได้กล่าวไว้ว่า “ในการเรียนการสอนแบบ Active learning ซึ่งตรงกันข้ามกับ Passive learning มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และ ผู้เรียนจะต้องมีกิจกรรมนอกจากการฟัง การคิด เช่นการจัดหัวข้อสนทนา หรือ เล่นเกมส์ หรือ อื่น ๆ จากการศึกษาเรื่อง Active learning ทำให้เราพบว่า การศึกษาแบบดั้งเดิม หรือ Passive learning นั้นไม่ใช่วิธีที่มีประสิทธิภาพเลย นอกจากนี้เราพบว่า 5% ของนักศึกษาที่ผ่านการ Lecture จะสามารถจำบทเรียนได้ดี”



รูปที่ 1 พีระมิดของ Active Learning

จากภาพจะเห็นได้ว่าการเรียนแบบ Active learning จะช่วยให้นักศึกษาสามารถเข้าใจบทเรียนได้มากกว่า 50% โดยมีกิจกรรมต่างๆ ที่นอกเหนือจากการนั่งฟังการบรรยาย เช่น การสนทนา หรือ การศึกษาเป็นคณะ **Group discussion** ได้ 75% โดยการทำการทดลอง หรือ **Practice by doing** และที่ 90% คือการสอนคนอื่น หรือ การได้นำไป Apply ในทันทีทันใด และในเทคนิคการเรียนการสอนแบบ Active learning นี้เองที่เรามองเห็นช่องทางที่เราสามารถนำเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาทำให้ดีขึ้นได้ ปัจจุบันนี้การศึกษาทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต **Course online** เช่น



Coursera นอกจากการสอนแบบ Passive ผ่าน Presentation slides แล้ว จะให้ความสำคัญกับเรื่อง Group discussion อีกด้วย โดยอาจารย์ประจำวิชาจะเป็นผู้หยิบยกประเด็นที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน หรือ หัวข้ออื่น ๆ ให้นักศึกษาที่มีอยู่ทุกมุมโลกที่สมัครเรียนในวิชานั้นสามารถทำการวิพากษ์วิจารณ์ได้อย่างเต็มที่

ในเรื่องของ Practice by doing ก็เช่นเดียวกัน การมาของเทคโนโลยีใหม่ เช่น **Virtual Reality** และ ปัจจุบันนี้ เราพูดถึง **Augmented Reality** รวมเรียกว่า **VR/AR** ก็เข้ามามีบทบาทที่สำคัญ<sup>3</sup> VR คือการจำลองโลกเสมือนทั้งหมด แต่ AR คือการรวม สภาพแวดล้อมจริง กับ วัตถุเสมือน เข้าด้วยกันในเวลาเดียวกัน โดยวัตถุเสมือนที่วางนั้น อาจจะเป็น ภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อมูลต่างๆที่ประมวลผลมาจากคอมพิวเตอร์, มือถือ, แท็บเล็ต, หรืออุปกรณ์สวมใส่ขนาดเล็กต่างๆ และทำให้เราสามารถตอบสนองกับสิ่งที่จำลองนั้นได้ ตัวอย่างของการใช้งาน AR ก็เช่น เกมส์ Pokémon Go จริง ๆ แล้วเราสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์ หรือ การทหาร และยังมีเครื่องมือเครื่องจำลองต่าง ๆ มากขึ้นทุกวัน มีโปรแกรมอีกมากมายที่เข้ามาทดแทนการทดลองในห้องปฏิบัติการ หรือ การฝึกกับอุปกรณ์จริง ๆ ซึ่งนับวันยิ่งมีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาก และยังเป็นการช่วยประหยัดงบประมาณได้อีก ทั้งด้านการรักษาความปลอดภัยจากอุปกรณ์จริงซึ่งส่วนใหญ่จะมีราคาแพงมาก ทั้งทางด้าน การทดแทนอุปกรณ์สิ้นเปลืองที่ใช้ในการทดลอง แต่ก็ยังคงไว้ซึ่งทักษะ หรือ **Skill** ที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน

ด้วยประโยชน์ของเทคโนโลยีใหม่เหล่านี้ จึงมีสถาบันการศึกษาต่างๆ ได้ให้ความสนใจเป็นอย่างมากในการนำเทคโนโลยีเหล่านั้นมาใช้กับนักศึกษาในสถาบัน อาทิเช่น ในเรื่องของการผลิตนักบิน ก็มีการนำเครื่อง Simulator เข้ามาใช้งาน โดยจะมีการฝึกบนเรื่อง Simulator ก่อนจนมีทักษะในการอ่านเครื่อง Indicator ต่างๆ จนชำนาญ แล้วจึงไปฝึกบินกับครูนักบิน การฝึกโดยใช้เครื่อง Simulator นี้ นับวันด้วยกำลังของเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีความสามารถในการคำนวณที่เพิ่มขึ้น ทวีคูณ ยิ่งทำให้การจำลองสถานการณ์นั้นมีความเสมือนจริงมากยิ่งขึ้น

สำหรับสถาบันการศึกษาทั่วไปก็เช่นเดียวกัน หลายปีที่ผ่านมา มีการนำเทคโนโลยีมาใช้อย่างแพร่หลาย เริ่มจากการ “**ปิ้งแผ่นใส**” สู่อการใช้แสดงไฟล์ PowerPoint ® บนเครื่องฉาย สู่การสอนออนไลน์แบบ E-Learning บนเครื่อง Server ของสถาบันที่สามารถที่เข้าถึงได้จากทั่วทุกมุมโลกเพียงสามารถเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตได้เท่านั้น

ในยุคที่ระบบอินเทอร์เน็ตเข้ามามีอิทธิพลในชีวิตประจำวัน (ยุค Internet of Things) ตั้งแต่ตื่นนอน เราเริ่มชีวิตประจำวัน ด้วยการดูข้อความในไลน์ (Line) เราดู Email ระหว่างรับประทานอาหารเช้าหรือ กาแฟ เราอ่านข่าวจากหน้า website ต่างๆ จากนั้นที่ทำงานโทรหาเราระหว่างเดินทางไปที่ทำงานเพื่อขอไฟล์ เราก็สามารถส่งไฟล์ระหว่างที่เรากำลังนั่งรถไปที่ทำงานได้ ตอนพักเที่ยงโทรศัพท์ยังสามารถเสนอให้เราไปรับประทานอาหารตามร้านต่าง ๆ และยังสามารถใช้ App ในการจองที่นั่งได้ หรือ หาข้อมูลได้ว่าส่วนใหญ่แล้วร้านมักจะหนาแน่นในช่วงเวลาใด ถ้าเราอยากไปถึงร้านอาหารตามเวลาดังกล่าวเราจะใช้เวลาเท่าใด หรือ ต้องออกเดินทางตั้งแต่กี่โมง ถึงตอนจ่ายค่าอาหารปัจจุบันเพียงมี smartphone คุณก็สามารถหักเงินจากบัญชีของคุณเพื่อชำระเงินได้อีกด้วย การใช้ Application และ การใช้ Smartphone ของคุณจะถูกบันทึกไว้ทุกครั้ง การเดินทางของคุณ หรือ ขณะที่คุณกำลังเดินทางจะถูกประมวลผลอยู่ตลอดเวลาโดยเราไม่เคยคิดเลยว่า App อย่าง Google Map รู้ใจเราได้อย่างไร ถึงบางครั้งสามารถเดาใจเราได้ถูกต้องแท้จริงแล้วในขณะที่เราใช้ Application อยู่บนเครื่อง Server ของ Google ไม่ได้ดึงข้อมูลเฉพาะตำแหน่งที่เราอยู่แต่ยังมีข้อมูลอีกมากมาย 3 จำพวก สิ่งที่คุณทำ คุณค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับอะไร คุณใช้ website ใด คุณชมวิดีโอประเภทใด ข้อมูล Smartphone ของคุณ งานที่คุณทำตารางงาน ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งไปเก็บไว้ใน Data Center ของบริษัท Google ที่มีกระจายอยู่ทั่วโลก

ปัจจุบันผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยมีกว่า 43 ล้านคน<sup>2</sup> และ ผู้ใช้ Smartphone จำนวนกว่า 24 ล้านเครื่อง (ข้อมูลจาก กสทช. 2559) และจะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง นอกจากนี้ การเข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ตมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง บริษัทที่ดูแลระบบเครือข่ายก็ทำการขยายกิจการเพื่อหาสมาชิกใหม่เพิ่มขึ้น ปัจจุบันนี้ราคาในการเข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ตมีราคาที่ถูกลง เมื่อชีวิตของเราส่วนหนึ่งจะต้องเกี่ยวข้องกับระบบอินเทอร์เน็ต ตัวเลขจากสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ระบุว่า เมื่อปีที่ผ่านมา (2560) จากการสำรวจพบว่า เราใช้เวลาโดยเฉลี่ย 6-7 ชั่วโมงต่อวันกับอินเทอร์เน็ต โดยกลุ่มคนที่ใช้มากที่สุด (7.2 ชั่วโมงในวันธรรมดา และ 7.5 ชั่วโมงในวันหยุด) คือคนที่อยู่ในช่วง Gen Y (ผู้ที่เกิดช่วงประมาณปี ค.ศ. 2000) ซึ่งเป็นผู้ที่กำลังจะก้าวเข้ามาทำการศึกษาระดับอุดมศึกษา ผลการสำรวจนี้แสดงให้เห็นว่าพวกเราส่วนใหญ่ใช้เวลาถึง 1 ใน 3 ต่อวันอยู่บนระบบอินเทอร์เน็ต ถ้าเรานับว่าเวลาส่วนตัวและเวลาพักผ่อนอีก 8 ชั่วโมง แล้วอีก 8 ชั่วโมงที่เหลือก็เป็นเวลางาน แล้วยิ่งปัจจุบันในเวลางานก็ยังมีการใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตทั้งเพื่อการส่วนตัวและเพื่อการทำงาน จึงถือได้ว่าตั้งแต่นี้ต่อไประบบอินเทอร์เน็ตจะเข้า

เรามีอิทธิพลกับชีวิตของเรามากกว่าครึ่งหนึ่งของช่วงเวลาที่เราไม่ได้ทำเรื่องส่วนตัว การเข้ามามีส่วนร่วมกับชีวิตประจำวันนี้เองทำให้ AI หรือ **Artificial Intelligence** เริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้น ยิ่งเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นสามารถทำงานได้ตลอดเวลา ไม่มีอารมณ์ เหมือนมนุษย์ และยังซื้อสัตย์ ทำให้มันต้องเข้ามาแทนที่มนุษย์ได้ในบางเรื่อง

แต่การนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ มักลงเอยด้วยการยกเลิกใช้เทคโนโลยีเก่าๆ ที่ล้าสมัยและเริ่มไม่คุ้มค่า และที่สำคัญ จนอาจจะกลายเป็นวิกฤตคือพวกมันอาจเข้ามาแทนที่คนในบางสาขาอาชีพ อาชีพบางอาชีพจะหายไป และ เกิดการล่มสลาย หรือ “**Disruption**” ในที่สุด ก็ถูกแปรสภาพไปเป็นรูปแบบอื่นเรียกว่า “การแปรสภาพทางดิจิทัล” หรือ **Digital Transformation** นั่นเอง

การล่มสลายที่เกิดจากการไม่เปลี่ยนแปลงนี้ ส่วนหนึ่งเกิดจากการใช้เทคโนโลยีแบบเก่า ซึ่งจะถูกทดแทนด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยกว่า กับรูปแบบการทำงานแบบที่ใหม่กว่า ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าที่มีความเป็นมืออาชีพมากกว่า ซึ่งนักลงทุนทำธุรกิจจึงมองเห็นโอกาสในการนำความน่าเชื่อถือและความแน่นอนเข้ามาเสนอต่อผู้บริโภคโดย website [www.forbes.com](http://www.forbes.com) ได้กล่าวถึงการคาดการณ์ เมื่อวันที่ 1 มี.ค. 59 ถึง “การล่มสลาย หรือ การแปรสภาพทางดิจิทัล” ของสาขาอาชีพต่างๆ หลากหลายอาชีพ ด้านการธนาคาร ด้านยุติธรรม 2017 หรือ แม้กระทั่งด้านพุทธศาสนา ในงานแสดงสิ่งประดิษฐ์และระบบดิจิทัลของโลก หรือ งาน CeBIT ที่จัดขึ้นที่ประเทศเยอรมันนี้ทางประเทศญี่ปุ่นได้นำเสนอแผนการพัฒนาประเทศจาก **Industrial 4.0** ไปยัง **Society 5.0** ซึ่งจริง ๆ แล้วทางประเทศญี่ปุ่นได้เสนอความคิดดังกล่าวไว้แล้วเมื่อปี ค.ศ. 2016 โดยทางญี่ปุ่นได้กล่าวถึง **Digital Transformation** ไว้ใน **Industrial 4.0** และ ใน **Society 5.0** จะพูดถึง **Digital Transformation** ของสิ่งอื่น ๆ ในสังคมที่นอกเหนือจากเรื่องของเศรษฐกิจโดยมองว่า “ยังคงมีกำแพงที่ขัดขวางการพัฒนาประเทศที่สำคัญอยู่ 5 อย่าง ซึ่งเราสามารถข้ามผ่านไปให้ได้โดยอาศัย AI กำแพงเหล่านี้คือ กำแพงการเมืองและหน่วยงานของรัฐ กำแพงระบบยุติธรรม กำแพงเทคโนโลยีและกระบวนการค้นคว้าวิจัย กำแพงด้านบุคคลากร และ ท้ายที่สำคัญที่สุดคือ กำแพงแห่งการยอมรับของสังคม” แน่แน่นอนว่า **Industrial 4.0** ย่อมเป็นองค์ประกอบใน **Society 5.0** แต่หนทางที่จะอยู่รอดหนทางเดียวคือการแปรสภาพทางดิจิทัล (**Digital Transformation**) โดยทาง **IDC (International Data Corporation)** ซึ่งเป็นบริษัทที่ทำงานเกี่ยวกับข้อมูลข่าวสารธุรกิจ ซึ่งร่วมทำงานกับนักวิเคราะห์กว่าหนึ่งพันคนทั่วโลก รายงานว่า “1 ใน 3 ขององค์กรระดับ Top 20 ของโลกจะถูก Disrupt โดยคู่แข่งหน้าใหม่ๆ ภายในเวลา 5 ปี” คำว่า **Transform or Perish** (ปรับตัว

หรือแตกดับ) ถูกนำมากระตุ้นให้องค์กรตระหนักถึงความสำคัญของการปรับตัว เนื่องจากปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามาเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของผู้คนอย่างมาก ศัพท์คำว่า Digital Transformation จึงถูกนำมาใช้เป็นจำนวนมาก แต่จริง ๆ แล้วมันคืออะไร และ ทำไมจึงต้อง Transformation สุดท้ายผลลัพธ์ที่เราต้องการคืออะไร

คำนิยามทั่วไปของ Digital Transformation หรือ ตัวย่อ DT หมายถึงการนำ Digital Technology เข้ามาปรับใช้กับทุกส่วนของกิจกรรม เป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ระดับรากฐาน กระบวนการทำงาน จนถึงกระบวนการส่งมอบคุณค่าให้กับลูกค้า และมากกว่านั้นคือการเปลี่ยนวัฒนธรรมขององค์กรให้สามารถท้าทายกับสิ่งเดิม ๆ กล้าลองผิดลองถูกมากขึ้น และไม่กลัวความล้มเหลว

ถึงชื่อจะบอกว่า Digital แต่จริง ๆ แล้ว DT นั้นเกี่ยวข้องกับ “คน” เป็นหลัก เพราะถ้าคนไม่ยอมเปลี่ยนแปลงแล้วจะมีเทคโนโลยีที่ดีแค่ไหนก็คงไม่มีประโยชน์ ซึ่งแต่ละองค์กรก็มีระดับความ “เข้ม” ในการเปลี่ยนที่แตกต่างกันไป องค์กรที่เข้มมากก็อาจจะทำการลดปริมาณบุคคลากร องค์กรที่เข้มน้อยกว่า ก็จะค่อยเป็นค่อยไป รอให้บุคคลากรเปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ ทั้งนี้ในการที่จะทำให้บุคคลากรเปลี่ยนแปลง เราต้องทำความเข้าใจในสิ่งต่อไปนี้<sup>3</sup>

1. DT ไม่ได้แย่งงานคน “คน” ไม่ได้ถูกแทนที่ แต่ “คนที่ไม่ยอมปรับตัว” จะถูกแทนที่ เช่น การประยุกต์ใช้ Chatbot ที่เข้าใจภาษามนุษย์นั้นไม่จำเป็นต้องมาแทนที่ Call Center เสมอไป ถ้า Call Center ปรับตัวให้ตัวเองไม่ถูกแทนที่ ในกรณีนี้ผมมองว่ายังไงคนก็ยังมีสำคัญอยู่ และ Call Center เองก็สามารถ move ตัวเองไปทำงานที่ใช้ความคิดมากขึ้นและปล่อยให้งานซ้ำซากอย่างการตอบคำถามซ้ำไปซ้ำมาเป็นหน้าที่ของเทคโนโลยีไป
2. DT ทำให้งานเดิมมีประสิทธิภาพดีขึ้น เช่น กระบวนการเก็บข้อมูล แทนที่จะมาเก็บข้อมูลในรูปแบบ Spreadsheet ซึ่งยากต่อการบริหารจัดการ ก็นำเข้าระบบฐานข้อมูล ซึ่งคนก็ต้องปรับทักษะของตัวเองให้สอดคล้องกับการทำงานแบบใหม่ คือเรียนรู้วิธีจัดการกับข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบใหม่ เป็นต้น

แน่นอนการเปลี่ยนแปลงระดับนี้ไม่ได้ทำกันง่ายๆ โดยเฉพาะองค์กรที่มีขนาดใหญ่ เพราะขนาดองค์กรที่มีขนาดเล็กยังเป็นไปได้ยากถ้าวัฒนธรรมองค์กรนั้นไม่ได้เปิดรับสิ่งใหม่ๆ ถ้าอย่างนั้นแล้ว สิ่งที่เป็นสัญญาณที่ดีในกระบวนการเปลี่ยนแปลงนี้มีอะไรบ้าง<sup>4</sup>

1. ผู้นำระดับสูงสุด (CEO, President) หรือผู้นำระดับสูงขององค์กรเกิด Digital Awareness และผลักดันนโยบาย ในลักษณะนี้ผู้นำจะเข้ามามีบทบาทอย่างชัดเจน ลงแรง ลงเวลา และกำหนดว่าการทำ DT คือ Priority สำคัญขององค์กร มีการตั้งคณะทำงานขึ้นอย่างชัดเจน มีการติดตามผลอย่างต่อเนื่อง
2. เจ้าหน้าที่ฝ่ายสารสนเทศ CIO (Chief Information Officer) มีความสามารถในการเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลดังกล่าว ถึงแม้การเปลี่ยนแปลงจะเป็นหน้าที่ของทุกฝ่าย แต่ CIO จะต้องเป็นผู้วางกลยุทธ์ของ DT จากนั้นจึงมีการเปลี่ยนแปลงในมิติการทำงานของแผนก IT ในองค์กร จากเดิมที่เป้าหมายมีแค่การลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพ เปลี่ยนสู่การเป็นผู้นำใน DT และ Innovation
3. ยอมตัดใจกับระบบดั้งเดิม จากผลวิจัยของ Nextgov และ Forrester พบว่า CIO เสียค่าใช้จ่ายประมาณไปกับการเก็บรักษาระบบเดิม มากถึง 72% ขณะที่ลงทุนกับอุปกรณ์ใหม่ๆ ที่เป็นนวัตกรรมเพียง 28% ทั้งนี้ปัจจุบันระบบใหม่นั้นมีประสิทธิภาพกว่า รวมถึงทำให้คน IT ไม่ต้องมาเพื่อทำงาน day-to-day เช่น การดูแล Mainframe, Data Center, Network เพราะระบบที่เป็น IaaS (Infrastructure-as-a-Service) และ BaaS (Backend-as-a-Service) สามารถลดภาระงานทาง IT แบบเดิม และสามารถ focus ไปยังคุณค่าที่ส่งมอบได้มากขึ้น

ในด้านของรัฐบาลไทย มีการผลักดันแนวความคิดในการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการศึกษา โดยในร่างแผนปฏิบัติการ 4 ปี พ.ศ. 2562 - 2565 ของกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ได้มีการกล่าวถึงการผลักดันการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อเสริมสร้างศักยภาพของคน ลดความเหลื่อมล้ำทางสังคม และเสริมสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจ การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ด้านการศึกษา นั้นมีมานานมากแล้ว แต่การแปรสภาพสถานศึกษาจากแบบคลาสสิกหรือแบบเดิม ไปสู่ Digital Academy นั้น ยังไม่มีสถาบันการศึกษาใด สามารถทำให้เห็นได้อย่างชัดเจน

แต่แท้จริงแล้วนิยามของ “Digital Academy” นั้นยังไม่มีที่ชัดเจน สถาบันทางการศึกษาแต่ละสถาบันจะมีมุมมองที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งปัจจุบันก็ยังไม่มีความนิยามที่ตายตัวสำหรับ Digital Academy แต่แนวทางของ NAVITAS Ventures ซึ่งเป็น Startup ของประเทศออสเตรเลีย

ทางการศึกษา โดยถือกำเนิดมากกว่า 20 ปีแล้ว โดยทางองค์กรมีวัตถุประสงค์ที่จะเป็น “ผู้บุกเบิกทางการศึกษา” โดยร่วมงานกับ ผู้ก่อตั้งสถาบัน นักลงทุน นักวิจัยทางการศึกษา อุตสาหกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษา และเมื่อปี พ.ศ. 2557 นิตยสาร Forbes ได้จัดอันดับ NAVITAS Ventures เป็นหนึ่งในบริษัทผู้ทรงอิทธิพลทางด้านนวัตกรรมที่มีการเจริญเติบโตสูงสุด (the world’s most innovative growth companies) และ ปัจจุบัน Navitas เป็นบริษัททางการศึกษาที่มีมูลค่ากว่า 2 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ หรือ กว่า 7 หมื่นล้านบาทและเกี่ยวข้องกับนักศึกษากว่า 8 หมื่นคน ใน 50 ประเทศ

ในการพัฒนาการศึกษาไปสู่ Digital Academy อย่างจริงจัง NAVITAS Ventures มีวิสัยทัศน์คือ “การเป็นสถาบันด้านการเรียนการสอนที่น่าเชื่อถือที่สุด” โดยมีภารกิจหลักใน “การเร่งที่จะสร้างโอกาสในการเรียนรู้ทุกระดับ และ เป็นผู้นำในการนำเสนอหนทางในการเรียนการสอนที่ดีกว่า” เมื่อกลางปี พ.ศ. 2560 ได้ทำการสำรวจแนวทางในการแปรสภาพทางดิจิทัล Digital Transformation ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยทำการวิจัยผ่านบุคคลที่จะต้องมีส่วนเกี่ยวข้องกับการแปรสภาพเป็นดิจิทัล Digital Transformation ซึ่งบุคคลเหล่านี้ประกอบด้วย<sup>5</sup>

- ผู้นำ (Leaders) และ ผู้ช่วยเหลือ (Facilitators) ในการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล ที่คัดเลือกมาจาก มหาวิทยาลัยใน ออสเตรเลีย สหรัฐฯ แคนาดา และ สหราชอาณาจักร
- นักศึกษา 100 คนจากประเทศที่ NAVITAS ดำเนินการอยู่ในยุโรป อเมริกาเหนือ แอฟริกา เอเชีย และ ออสเตรเลีย
- เจ้าของธุรกิจ ผู้ก่อตั้ง startup เครื่องมือทางการศึกษา 42 คน จาก ออสเตรเลีย สหรัฐฯ สหราชอาณาจักร เอเชีย และ อิสราเอล

โดยทำการวิจัยตามหัวข้อดังนี้

- การรับรู้ถึงวัตถุประสงค์และ ผลของการแปรสภาพทางดิจิทัลในมหาวิทยาลัย และการปฏิบัติ
- การมุ่งไปสู่จุดมุ่งหมายของการแปรสภาพฯ
- ผลกระทบในการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ในการแปรสภาพฯ
- ช่วงเวลาของจุดล่มสลายทางดิจิทัล (Digital Disruption) ของการศึกษาในระดับอุดมศึกษา

โดยการศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะหาแนวทาง หรือ **Trend** เกี่ยวกับ มุมมอง ประสบการณ์ และ รูปแบบของการแปรสภาพทางดิจิทัลของแต่ละสถาบัน ทั้งที่มีลักษณะคล้ายกัน และ ที่มีสิ่งที่แตกต่างกันเพื่อวิเคราะห์และหาข้อสรุป

ผลการสำรวจจาก NAVITAS พบว่า “ขณะนี้สถาบันด้านการศึกษากำลังกำลังอยู่ระหว่างการแปรสภาพดิจิทัลทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามการแปรสภาพของแต่ละสถาบันนั้นมีลำดับความเร่งด่วนของส่วนงานที่ต้องทำการแปรสภาพแตกต่างกัน ในขณะที่สถาบันส่วนใหญ่จะเร่งดำเนินการแปรสภาพงานทางด้าน **ธุรการ** หรือ **Administrative** ก่อน เพื่อให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น บ้างก็แปรสภาพ **บทเรียน** หรือ **Content** ต่าง ๆ สู่อะบบดิจิทัล แต่สำหรับนักศึกษาพวกเขาสนใจกับเทคโนโลยี หรือ สิ่งที่เขาต้องเผชิญเมื่อเขาเรียนจบไปแล้ว พวกเขาจะต้องไปปฏิบัติเมื่อเขาทำงานมากกว่า”

หัวข้อที่สำคัญอีกประเด็นหนึ่งคือ การล่มสลายของระบบการศึกษาอุดมศึกษาแบบที่ใช้อยู่ "ปัจจุบัน" จะเกิดขึ้นเมื่อใด ปรากฏว่าเสียงส่วนใหญ่คิดว่า การล่มสลายดังกล่าวน่าจะเริ่มต้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 2025 เป็นต้นไป 9 ใน 10 ผู้ตอบคำถามที่เป็นบุคลากรทางการศึกษาคิดว่าตั้งแต่ ค.ศ. 2030 ระบบการศึกษารูปแบบใหม่จะเข้ามาแทนที่ระบบเดิมโดยสมบูรณ์ ในขณะที่นักศึกษาส่วนใหญ่จะไม่สนใจกับการเปลี่ยนแปลงการเตรียมการเรียนการสอน แต่พวกเขาให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีที่เขาต้องไปพบเมื่อสำเร็จการศึกษาไปแล้ว เพราะพวกเขาต้องการ “เรียนรู้เพื่อไปทำงาน”

ในระดับอุดมศึกษาสถาบันส่วนใหญ่มีแนวทางในการแปรสภาพทางดิจิทัล โดยเลือกที่จะปรับปรุงระบบที่ใช้อยู่ให้ดีขึ้น แทนการทดแทนระบบเดิม โดยให้ดำเนินการแปรสภาพจากระบบเดิมไประบบใหม่แบบคู่ขนาน (75%) แต่ส่วนน้อยที่ต้องการจะเปลี่ยนแปลงโดยการทดแทนระบบเดิม ผู้นำในระดับอุดมศึกษาส่วนใหญ่ (94%) ยังบอกอีกว่าการแปรสภาพนี้จะทำให้นักศึกษามีความสะดวกสบายมากกว่าเดิม และ 84% คิดว่าเป็นไปตามที่นักศึกษาคาดหวังไว้ ตัวอย่างเช่น การเรียนการสอน การลงทะเบียน และ งานธุรการอื่น ๆ ตัวแทนจากมหาวิทยาลัยส่วนใหญ่บอกว่า การแปรสภาพของมหาวิทยาลัยตนนั้นได้ดำเนินการมาประมาณ 20-40% แล้ว

ในทางกลับกันนักศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่าการนำเทคโนโลยี หรือ นวัตกรรม มาใช้ในการแปรสภาพนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่องานในอนาคตของเขา ตามด้วยงานด้านธุรการของมหาวิทยาลัย ซึ่งถ้าทำให้ดีก็ทำให้นักศึกษามีความสะดวกมากขึ้น แต่ทุกคนเห็นพร้อมต้องกันว่าการใช้

“ปัญญาประดิษฐ์” Artificial Intelligence หรือ AI เป็นเทคโนโลยีที่จำเป็นต่อการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล โดยให้ความสำคัญ หรือ ความเร่งด่วนในประสบการณ์ของนักศึกษาเป็นหลัก ในการลงทุนการเปลี่ยนแปลงนี้ (94%) การแปรสภาพทางดิจิทัล เป็นไปตามปัจจัย 2 ด้าน คือเป็นไปตามความต้องการของนักศึกษา และ ต้องบรรลุวัตถุประสงค์ การแปรสภาพจะต้องเป็นไปตามความต้องการของนักศึกษาและจะต้องมีหลักสูตรที่ผ่านการปรับปรุงอีกด้วย นักศึกษาส่วนมากอยากจะทำให้การเปลี่ยนแปลงมีขึ้นเกี่ยวกับระบบงานธุรการเพื่อลดปัญหาความซับซ้อน

นักศึกษาประมาณ 74% ขานรับกับการใช้เทคโนโลยีในการจัดหาสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ หรือ การทดลองที่ใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาช่วย ในภาพรวมแล้วเราสามารถลำดับความสำคัญจากน้อยที่สุดไปหามากที่สุดได้ดังนี้

- 50% หวังว่าสถาบันการศึกษาจะน่าสนใจมากยิ่งขึ้นถ้ามีการแปรสภาพ
- 61% เชื่อว่าจะทำให้สถาบันมีการเจริญเติบโตที่มั่นคง และ ยั่งยืน
- 67% เชื่อว่าการแปรสภาพจะเป็นไปตามความต้องการของตลาดงานในอนาคต
- 78% เชื่อว่าจะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- 83% เชื่อว่าเป็นไปตามข้อเรียกร้องของนักศึกษา และ
- 94% เป็นไปตามความมุ่งหวังของนักศึกษา

ความสำเร็จของการแปรสภาพนี้ขึ้นอยู่กับ ความเป็นผู้นำของฝ่ายการศึกษา ซึ่งจะ เป็นผู้กำหนดขนาดของการแปรสภาพ ระดับการล่มสลาย และ ความเกียจคร้าน การแปรสภาพทางดิจิทัลนอกจากจะมาพร้อมกับเทคโนโลยีใหม่แล้ว แต่ยังมาพร้อมกับวิธีการทำงานใหม่อีกด้วย บางครั้งสิ่งที่ทางสถาบันต้องการมากที่สุดอาจไม่ใช่ “ความรู้” หรือ “เทคนิค” การทำงาน แต่กลับเป็น “ความเป็นผู้นำ” ที่จะนำพาการแปรสภาพครั้งนี้ไปสู่ความสำเร็จ

จริงแล้วการแปรสภาพทางดิจิทัลนี้เริ่มมีมาตั้งแต่สมัยที่มีการนำบทเรียนมาทำให้มันออนไลน์ ในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา MOOC (Massive Open Online Course) แต่การเรียนแบบนี้ก็ยังมีอาจเข้ามาทดแทนการศึกษาแบบปัจจุบันได้ เพียงแต่เป็นการเรียนเสริมเท่านั้น ปัจจุบัน 78% ของสถาบันที่เข้าร่วมกับ NAVITAS ทำการแปรสภาพให้เป็นดิจิทัลของบทเรียนที่มีอยู่บ้างไม่ทั้งหมด และ ในขณะเดียวกันก็สร้าง Model ใหม่ขึ้น 11% ของสถาบันเท่านั้นที่เชื่อว่า ความต้องการสร้าง Model ใหม่ขึ้นมา และสิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับนักศึกษาก็คือ เครื่องมือใหม่ๆ ที่จะเป็นประโยชน์ในการ



ปฏิบัติงานของพวกเขาในอนาคต โดย 2 ใน 3 เชื่อว่า สถาบันในปัจจุบันจะยังคงสามารถฝึกฝนให้พวกเขาสามารถทำงานได้ในอนาคตทั้งที่การแปรสภาพยังไม่เสร็จสมบูรณ์ กว่า 80% ยังคิดอีกว่าการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาใช้กับสถาบันนั้นเกิดประโยชน์มากกว่าการที่ไม่ได้ทำ NAVITAS ได้ริเริ่มโครงการ **Global EdTech Landscape 1.0** ตั้งแต่ต้นปี 2017 โดยทำการ **Mapping** งานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับ**วงจรชีวิตแห่งการเรียนรู้การสอน** หรือ **Learning Lifecycle** โดยแบ่งออกเป็น Module ซึ่งทางโครงการได้ดำเนินมาจนถึงปลายปี 2017 โครงการ **Landscape 3.0** ได้แสดง **Learning lifecycle for Education** หรือ วงจรชีวิตของการเรียนรู้การสอน ไว้ 8 โมดูล ดังต่อไปนี้ คือ **CREATE, MANAGE, DISCOVER, CONNECT, EXPERIENCE, LEARN, CREDENTIALS, ADVANCE.**

**CREATE:** Research, Digital content, Curriculum and Learning material เป็นโมดูลแรกที่เป็นต้นกำเนิดของ Digital Transformation ทางการศึกษา เป็นเรื่องของการสร้าง Content ที่เป็น Content ดิจิทัลทั้งหมด หลักสูตรต้องมีการปรับปรุง และ บทเรียนที่เป็นระบบดิจิทัลทั้งหมด หรือ Digital Courseware รวมไปถึงการเสนอผลงานวิจัย Research/Paper Publication การวางแผนการสอน เมื่อเราพูดถึงเรื่อง Impact หรือผลกระทบโดยตรงกับ งานวิจัย Digital Transformation จะส่งผลกระทบต่อผลงานวิจัย หลายคนเคยสงสัยว่า Academic Journals จะไม่สามารถรอดพ้นยุคดิจิทัล แต่ปัจจุบันก็ยังคงอยู่

ด้านตำราและสิ่งตีพิมพ์อื่น ๆ ทำไมเราจะต้องใช้งบประมาณไปกับการพิมพ์ตำรา ทั้ง ๆ ที่ปัจจุบันนี้นักศึกษาจะพยายามเก็บทุกอย่างไว้ใน คอมพิวเตอร์ส่วนตัว หรือ สมาร์ทโฟน

ส่วนในเรื่องของ Digital courseware หรือ บทเรียนแบบดิจิทัล ยังไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน แต่ละสถาบันก็พยายามทำให้เนื้อหาของตัวเองดีที่สุด มี Interaction หรือ การปฏิสัมพันธ์ ที่ดีที่สุด ซึ่งหลาย Clusters ที่บุกเบิกทางด้านนี้มีบางส่วนที่ใกล้เคียงกันมากจนกลายเป็น MOOCs (Massive Open Online Courses). บางแห่งมีการเพิ่มเติม **Learning Management System** หรือ **LMS** ในโมดูลนี้

**MANAGE:** การจัดการ จะสามารถทำได้ทั้ง 3 มิติ มิติสถาบันการศึกษา มิตินักศึกษา และ มิติของอาจารย์ สำหรับเจ้าของกิจการเป็นการทำให้ระบบ Operational Management System ที่ดีขึ้น

เป็นเรื่องระบบจัดการ และ ระบบรายงานต่าง ๆ มีระบบช่วยตัดสินใจ ระบบการตรวจสอบการเข้าเรียนของนักศึกษา หรือแม้กระทั่งเนื้อหาที่นักเรียนคนนั้นทำการเรียนอยู่

ในเรื่องของการจัดการ การใช้งานคอมพิวเตอร์จะเริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้นเรื่อย ๆ สำหรับสถาบันจะเกี่ยวข้องกับโปรแกรมการบริหาร operational management systems ที่มีข้อมูลทางการศึกษาและการบริหาร นอกจากนี้จะต้องมีระบบวิเคราะห์ข้อมูล เช่น การเข้าเรียน การสอนของอาจารย์ ฯลฯ Data Analytic System เพื่อรายงานผลการวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นระบบช่วยในการตัดสินใจในการเรียนการสอนของนักศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การพัฒนาและฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ ก็รวมอยู่ในโมดูลนี้ด้วย

สถาบันการศึกษาก็มีลักษณะคล้ายกับบริษัทซึ่งนับวันจะมีความต้องการด้านการสนับสนุนมากขึ้นทุกวัน ในเรื่องของการจัดการการเรียนการสอน ปัจจุบันนี้ก็มีการใช้งานผ่านโปรแกรม Online Program Management ในส่วนของนักศึกษามีระบบ Students Information System หรือ SIS โมเดล Clusters นี้วางตัวอยู่ระหว่างการจัดการสถาบันการศึกษา เสมือนการจัดการองค์กร และการเรียนการสอนที่ส่งผ่านทาง ระบบการจัดการเรียนการสอน Learning Management System

นอกจากระบบที่ดูแล สถาบัน และ นักศึกษาแล้วยังมีเรื่องของระบบจัดการเกี่ยวกับครูอาจารย์ ซึ่งเป็นเสมือน “ลูกจ้าง” ขององค์กรทำหน้าที่สอนให้นักศึกษามีความรู้ให้ดีที่สุด

**DISCOVER:** เป็นเครื่องมือที่ดีที่สุดสำหรับนักศึกษาที่ใช้ในการเสาะหาวิชาที่เหมาะสมมากที่สุด โมดูลนี้จะเกี่ยวข้องกับ แพลตฟอร์มในการรับสมัครเจ้าหน้าที่ การรับสมัคร และ การเข้าการศึกษา ในการสมัครเรียนเป็นระบบที่ไม่จำเป็นต้องใช้เอกสารเป็นกระดาษอีกต่อไป ปัจจุบันมีการใช้หุ่นยนต์ หรือ AI ChatBot เพื่อทำการแนะนำจนจบโปรแกรม ทำให้การสมัครเป็นอะไรที่ง่ายขึ้น การรับนักศึกษา ก็เช่นกัน หลายครั้งมีความยุ่งยากและโกลาหลในวันที่นักศึกษาต้องไปสมัคร นอกจากนี้การขอทุนการศึกษาก็ควรจะมี Criteria ที่เป็นอะไรที่แน่นอน

**CONNECT:** การเชื่อมต่อซึ่งกันและกัน นั้นหมายถึง นักศึกษากับแหล่งข้อมูลข่าวสารที่ติดมากับโทรศัพท์มือถือ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ของพวกเขา ครูอาจารย์และแหล่งความรู้ที่ติดมาพร้อมกัน

ในลักษณะเดียวกัน อยู่ใน Ecosystem เดียวกัน เมื่อทำการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันแล้วจะมีการแบ่งปันทรัพยากร และ องค์ความรู้อย่างไม่จำกัด Learning Management System นั้นเน้นตัวผู้เรียน กับ การจัดการ Content อย่างมีระบบเพื่อประโยชน์กับผู้เรียนสูงสุด และ Social Platforms จะเน้นการแลกเปลี่ยนในหมู่นักศึกษาเอง

**EXPERIENCE:** ในการสอนนักศึกษาในยุคหน้าให้คิดแบบ ครีเอทีฟ (Creative Thinking) แก้ไขปัญหา และ ทำงานร่วมกัน (Collaborate) ต้องมีเครื่องมือทางการเรียนรู้ที่เข้มข้น โดยอาศัยเกมส์ หรือเครื่อง Simulator หุ่นยนต์ หรือ AI เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ในการเรียนอย่างยืดหยุ่น ปัจจุบันมีการพัฒนาเครื่องมือมากมายที่ใช้ช่วยในการเรียนรู้ ได้ทั้งความสนุก (Edutainment) และ ความรู้ นอกจากนี้ศึกษายังพัฒนาความชำนาญในด้านที่ตัวเองต้องใช้ ผ่านการฝึกกับหุ่นยนต์ หรือ เครื่อง Sim ต่างๆ ทางด้าน VR/AR ก็เช่นเดียวกันมีการพัฒนามากมายแต่ยังมีราคาสูงอยู่

**LEARN:** การเรียนการสอนในระบบเก่าและใหม่จะต้องสามารถผสมผสานกัน และ นักศึกษาจะต้องสามารถปรับตัวให้เข้ากับระบบการเรียนรู้แบบเก่าและใหม่ MOOCs (Massive Open Online Courses) ได้แปรสภาพจากบทเรียนฟรี ไปยังบทเรียนแบบต้องชำระค่าบริการ จนไปถึงบทเรียนแบบมีเครดิตในการศึกษาจนถึงการให้ใบประกาศ หรือ Certificate และปริญญา หรือเป็นการเรียนเฉพาะด้านในช่วงเวลาจำกัด หรือ Bootcamps ก็สามารถทำได้ ในเรื่องของบทเรียนออนไลน์นับตั้งแต่ปี 2011 – 2016 มหาวิทยาลัยต่างๆ กว่า 700 แห่งได้เสนอบทเรียนถึง 6850 บทเรียน ในปี 2016 ปีเดียวจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนศึกษาเป็นครั้งแรกมีมากถึง 23 ล้านคน ปัจจุบัน MOOCs อยู่กระจายทางกายภาพทั่วโลกทำให้เข้าถึงทั้งหมดโลก สาธารณรัฐประชาชนจีน สหราชอาณาจักร สหรัฐอเมริกา ฯลฯ นอกจากแหล่งการเรียนรู้เหล่านี้ Udemy เสนอให้ขายบทเรียนได้อีกด้วย การสอนภาษาก็ได้รับความนิยมเพราะนอกจากการเรียนทั่วไปแล้ว ระบบการสื่อสารในปัจจุบันยังสามารถทำให้มีการติดต่อสื่อสารกันระหว่างอาจารย์และ นักศึกษา

**CREDENTIAL:** เนื่องจากอาชีพบางอาชีพ จะต้องมีการทดสอบความสามารถ หรือ Aptitude test สำหรับการปฏิบัติหน้าที่ ด้วยเทคโนโลยีแล้วผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนในสิ่งที่ตัวเองบกพร่องอยู่ไม่จำเป็นต้องเรียนทั้งหลักสูตร ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดอีกอันหนึ่งคือ การทดสอบภาษาอังกฤษ หรือ IELTS ที่มีการนำเสนอแบบครบวงจรตั้งแต่การสมัคร การเรียน การทดสอบ การแจ้งผล แบบออนไลน์ทั้งหมด โดยรวมแล้วมหาวิทยาลัยโดยทั่วไปคงต้องหันไปมองตัวเองเพื่อปรับตัวเพื่อเผชิญ

กับข้อเสนอที่อาจจะดีกว่าตามสถาบันออนไลน์ที่นับวันจะมีมากขึ้นเรื่อย ๆ อย่างไรก็ตามในเรื่องความน่าเชื่อถือของการให้เครดิตนั้น หลาย Clusters ก็กำลังทำงานอย่างหนักอยู่ (“คุณจะใช้ข้อสอบ Multiple choices ได้อย่างไร) อย่างไรก็ตาม Clusters บางกลุ่มกำลังทำการวิจัยเรื่องทางระบบประสาท และ จิตวิทยา เพื่อใช้ในการค้นหาความเหมาะสมกับงาน และทำสุดการศึกษาภายหลัง การศึกษาหลักสูตรหลัก เช่นการฝึกวิชาชีพเฉพาะทางเป็นสิ่งที่นายจ้างต้องการมากที่สุดเพราะเป็นสิ่งที่นักศึกษาต้องนำไปใช้ในการปฏิบัติหน้าที่

**ADVANCE:** ถือเป็นโมดูลสุดท้ายที่มีความสำคัญยิ่งเพราะจะเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่าง การศึกษา และการทำงาน ถือเป็นขั้นตอนสุดท้ายในวงจรการเรียนการสอน และด้วยเทคโนโลยีทางปัญญาประดิษฐ์ทำให้เราสามารถค้นหา นักศึกษาที่มีพรสวรรค์พิเศษ หรือ มีการเรียนรู้ได้ดีเพื่อ จัดงานให้แบบ “Put the right man on the right job!” ได้อีกด้วย

เป้าหมายต่อไปของโครงการนี้คือ Landscape 4.0 ซึ่งวัตถุประสงค์จะไม่ใช่เรื่อง Scale อีกต่อไป แต่เป็นเรื่องของ Community ทางด้านข้อมูลที่ละเอียดกว่า จากการวิจัยในโครงการ Landscape ที่ทำมาจนถึง 3.0 ทำให้เราเห็นว่าขอบเขตของงานมีมากขึ้นเป็นหลายเท่า และ Synergy ที่เป็นตัวผลักดันให้โครงการสามารถดำเนินต่อไปได้คือกำลังของนักศึกษา หรือ ผู้ใช้ระบบ ที่กำหนด แนวทางความต้องการ

จากการวิเคราะห์วงจรชีวิตของการเรียนการสอน ซึ่งได้นำเสนอเป็นหมวดหมู่ทั้ง 8 หมู่ กับระบบ การศึกษาของโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า เพื่อสำรวจว่า วงจรดังกล่าวสามารถนำมาปรับใช้ กับวงจรชีวิตของการเรียนการสอนของโรงเรียนนายร้อยฯ ได้มากหรือน้อยเพียงใด ดังนั้นเรา จะต้องทำการสำรวจวงจรชีวิตการเรียนการสอนของนักเรียนนายร้อยฯ โดยเราจะทำการสำรวจ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนทางวิชาการ กล่าวคือ ช่วงเวลาของนักเรียนนายร้อยที่อยู่ในฝั่งของ ส่วนการศึกษา ถ้าพิจารณาตั้งแต่วันแรกก่อนที่จะมาเป็นนักเรียนนายร้อยฯ กล่าวคือตั้งแต่การ สมัครสอบ จนกระทั่งเข้ามาสู่ “รั้วแดง กำแพงเหลือง” การเข้ารับการศึกษา ๕ ชั้นปี การเรียน การสอบ การสอบปรับอักษร การเลื่อนชั้นปี การเลือกสาขาวิชา การเลือกเหล่า การเลือกหน่วย จนจบกระบวนการ ในขอบเขตของงานวิจัยนี้จะขอเสนอแนวทางในการดำเนินการในการแปรสภาพไปสู่ Digital Academy เท่านั้น ในการจะนำ Concept นี้ไป Implement คงต้องใช้เวลาใน

การศึกษาถึงเรื่อง ลำดับความเร่งด่วน งบประมาณ และ การบริหารความเสี่ยง ซึ่งไม่สามารถทำได้ในเวลาจำกัด

ในขั้นตอนแรกของนักเรียนนายร้อยฯ จะต้องผ่านกระบวนการลงนามสัญญาระหว่าง รร.จปร. ผู้ปกครอง และ ผู้ค้ำประกัน ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการ Administrative ซึ่งจัดอยู่ในโมดูล MANAGE ต่อจากนั้นนักเรียนนายร้อยจะเข้ารับการฝึก และ การเรียนการสอน ในเรื่องการเรียนการสอนเราจะแบ่งออกเป็น 2 ฝ่ายคือ ฝ่ายอาจารย์ที่ต้องเตรียมการสอน การจัดตารางสอน การจัดทำหลักสูตร (CREATE) ฝ่ายนักเรียนต้องมีการลงทะเบียนเรียน (MANAGE) การเข้าเรียน (LEARN) การเข้าพบอาจารย์หรือ อาจารย์ที่ปรึกษา (CONNECT) การสอบ การประกาศผล (CREDENTIAL) การรวมคะแนน การเลือกสาขาวิชา (DISCOVER) การสอบปรับอักษร การผ่านชั้นไปเรียนในชั้นที่สูงขึ้น การศึกษาเป็นกลุ่ม การทำโครงการวิจัยร่วม (EXPERIENCE) การจัดทำ Transcript (MANAGE) และ อื่น ๆ อีกมาก

จากการพิจารณางานที่ต้องทำในการพัฒนาโรงเรียนนายร้อยฯ ไปสู่ Digital Academy นี้ เห็นได้ว่ามีงานหลายอย่างในหลายแผนก ที่สามารถทดแทนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว ซึ่งเครื่องสามารถทำงานได้ตลอดเวลาไม่มีวันหยุด 24/7 เช่น การสมัคร การตรวจสอบหลักฐาน การเก็บเอกสาร การทำ Transcript นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบการเข้าเรียนของนักเรียนนายร้อยฯ การควบคุมเวลาเรียนเพียงพอดตามข้อบังคับหรือไม่ การขอเรียนเสริม การตรวจสอบทรัพยากร เช่น ห้องเรียน สภาพห้องเรียน อาจารย์สามารถมาสอนได้ในวันหรือเวลาดังกล่าวไหม ถ้านักเรียนนายร้อยฯ ติดภารกิจ หรือ ป่วยสามารถเข้าเรียนย้อนหลังตาม Course online ที่มีอยู่ การสอนในระดับปริญญาตรีสำหรับพลเรือน หรือ ระดับปริญญาโทและเอกก็สามารถเป็นไปด้วยเทคโนโลยี และเมื่อสำเร็จการศึกษาก็เป็นเรื่องของการคำนวณหน่วยกิต ค่า GPA ซึ่งในกระบวนการทั้งหมดนี้ เครื่องคอมพิวเตอร์เพียงตัวเดียวก็สามารถทำได้เช่นกัน นอกเหนือจากประโยชน์ทางตรงเหล่านี้แล้ว ประโยชน์ทางอ้อมที่อาจเกิดขึ้นอีกมากมาย อาทิเช่น การที่นักเรียนนายร้อยฯ จะมีกิจกรรมต่างๆ มากมายเข้ามาแทรกในระหว่างการศึกษาจะสามารถใช้โอกาสของบทเรียนออนไลน์ได้ทุกที่ทุกเวลาอีกด้วย

เมื่อพูดถึงเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นมาใหม่สำหรับดิจิทัล อคาเดมี่ หรือ Emerging technology for Digital Academy มีอยู่ด้วยกันหลายประเภทซึ่งที่โดดเด่นที่สุดประกอบด้วย<sup>6</sup>

**Big data** ปัจจุบันการตกลงใจของผู้บริหารจะต้องอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่มีอยู่ การที่เรามีข้อมูลมากมายจากการใช้ห้องเรียนของนักศึกษา อาจารย์ คะแนนสอบ การเรียนเสริม บทเรียน หรือแม้กระทั่งข้อมูลแบบ Real Time ว่านักศึกษาเข้าไป website ใดบ้างเพื่อหาข้อมูลอะไร เมื่อเรามีกลไกในการนำข้อมูลเหล่านี้มาประมวลผล ผู้บริหารก็สามารถที่จะทำการตกลงใจ และจะทำให้เราสามารถปรับปรุงให้การเรียนการสอนให้ดีขึ้นได้ การวิเคราะห์ข้อมูลนี้ หรือ big data analytics คือ กระบวนการวิเคราะห์เซตข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อค้นหารูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้นที่ซ่อนอยู่ข้างใน หาสิ่งเชื่อมโยงที่เชื่อมข้อมูลเหล่านั้นเข้าไว้ด้วยกัน หาเทรนด์ความต้องการและข้อมูลอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนี้สามารถนำไปสู่การทำแผนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ เพิ่มโอกาสในการตอบสนองของนักศึกษา การปรับปรุงการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพ

**Artificial Intelligence (AI) / Machine Learning /Deep Learning** เริ่มจาก AI เป็นศาสตร์ที่มีมาตั้งแต่สมัยยุคกลางแล้ว (ศตวรรษที่ 14) โดยมนุษย์เริ่มมีความพยายามในการทำให้เครื่องจักรสามารถคิดได้เหมือนมนุษย์ ในยุคปัจจุบันมนุษย์เริ่มที่จะอยากให้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยทำการวิเคราะห์ และ ทำนายผล จากข้อมูลที่มีอยู่มากมาย จึงได้กำเนิดศาสตร์ Machine Learning ซึ่งถูกพัฒนามาจาก Data Mining ต่อมาได้มีพัฒนาการเหมือนใส่ “สมอง” เข้าไปในคอมพิวเตอร์ เพื่อให้มันมีความสามารถสร้าง Algorithm เพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยตัวของมันเอง จึงเกิดเป็นศาสตร์ของ Deep Learning ซึ่งงานง่ายๆ ที่สามารถมาช่วยครู อาจารย์ได้ยกตัวอย่างเช่น เป็นคนตัดเกรด สามารถวิเคราะห์ว่าชั้นเรียนอ่อนวิชาใด เรียนถูกวิธีหรือยัง ใช้เวลาในการทบทวนพอหรือไม่ ฯลฯ

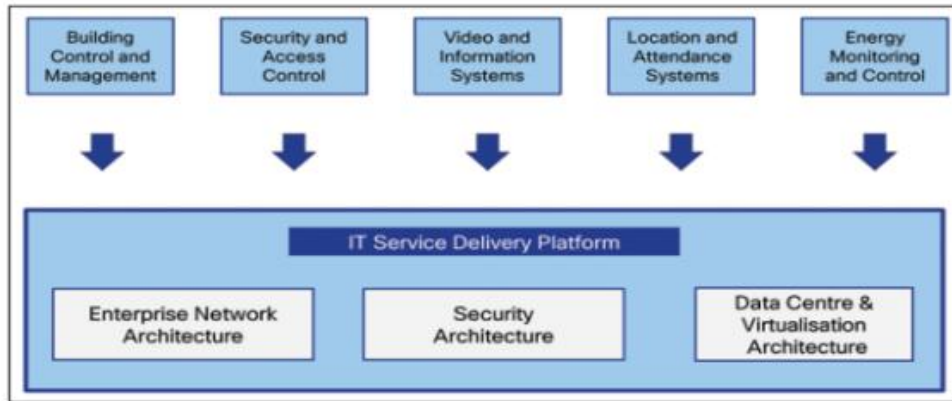
**Virtual Reality / Augmented Reality** คือการจำลองภาพเสมือนจริง หรือ VR และ การรวมสภาพแวดล้อมจริงกับวัตถุเสมือน หรือ AR ในเรื่องของ VR นั้นเราค้นเคยที่อยู่แล้วจากการที่เราใส่หน้ากากและเสมือนตัวเราเข้าไปอยู่ในโลกเสมือน หรือเป็นระบบ Simulator ทั่วไปที่เราใช้กันอยู่ซึ่งมีประโยชน์อย่างมากปัจจุบัน รร.จปร. ก็ใช้เครื่อง Range 3000 สำหรับทำการฝึกยิง โดยที่ นนร. ทุกนายก่อนฝึกยิงกับกระสุนจริง จะต้องผ่านการฝึกยิงในเครื่องนี้ก่อน แต่ AR นั้นก็เริ่มมามีบทบาทเช่นเดียวกัน AR เป็นการผสมผสานกันของภาพจริง และ ภาพเสมือน อย่างเช่นเกมส์ Pokemon Go ซึ่งตัว Pokemon เป็นภาพเสมือน ซึ่งผสมกับภาพจริงของสถานที่ต่างๆ

**Digital courses, Remote learning** เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าระบบ E-Learning มีประโยชน์อย่างไร หมายความว่า บทเรียนต่างๆ จะอยู่บนระบบตลอดเวลา ทำให้เกิดประสิทธิภาพสำหรับครู อาจารย์และนักศึกษา เนื่องจาก Content ออนไลน์อยู่ตลอดเวลา แต่นักศึกษาสามารถเข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ตได้ ก็สามารถเข้าถึงเนื้อหาได้

**The Internet of Things** หลักการของ IoT ประกอบด้วย Components ทั้งหมด 3 อย่างคือ Sensors ที่ทำหน้าที่วัดค่า หรือ ตรวจจับ และเครื่องมือสื่อสารผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต Middleware สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล และ Presentation หรือ ระบบที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล บางครั้งการที่โครงการจะสำเร็จได้ ควรเริ่มสร้างจากโครงการเล็ก ๆ ก่อน หรือ Pilot project เช่น การติด Sensors ไว้ใช้คอยดักนักศึกษา และ อาจารย์ ที่ใช้ห้องเรียน ข้อมูลจาก 1 ห้อง แล้วเพิ่มเป็น 1 กองวิชา และ ขยายเพิ่มมากขึ้นจนสมบูรณ์ หลังจากนั้นอาจเพิ่มเติมด้วยระบบปิด/เปิดไฟ หรือ เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น

**Cloud Computing** การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ เป็นลักษณะของการทำงานของผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ผ่านอินเทอร์เน็ต ที่ใช้บริการใดบริการหนึ่ง โดยผู้ให้บริการจะแบ่งปันทรัพยากรให้กับผู้ต้องการใช้งานนั้น การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ เป็นลักษณะที่พัฒนาขึ้นต่อมาจากความคิดและบริการของเวอร์ช่วลเซชันและเว็บเซอร์วิส โดยผู้ใช้งานนั้นไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในเชิงเทคนิคสำหรับตัวพื้นฐานการทำงานนั้น Cloud Computing คือวิธีการประมวลผลที่อิงกับความต้องการของผู้ใช้ โดยผู้ใช้งานสามารถระบุความต้องการไปยังซอฟต์แวร์ของระบบ Cloud Computing จากนั้นซอฟต์แวร์จะร้องขอให้ ระบบจัดสรรทรัพยากรและบริการให้ตรงกับความต้องการผู้ใช้ ทั้งนี้ระบบสามารถเพิ่มและลด จำนวนของทรัพยากรรวมถึงเสนอบริการให้พอเหมาะกับความต้องการของผู้ใช้ได้ตลอดเวลา โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบเลยว่าการทำงานหรือเหตุการณ์เบื้องหลังเป็นเช่นไร Cloud Computing คือแนวคิดของ OS ที่ใช้พื้นฐานของ Web-base ในการทำงาน ข้อเสียของมันคือ ถ้าไม่มีอินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ก็แทบไม่ต่างจากเศษเหล็กเลย แต่ข้อดีคือ มันติดตั้งตัวเองเร็วมาก ไฟล์น้อยมากและเบามาก

เทคโนโลยีเหล่านี้จะนำพาสถาบันการศึกษาไปสู่ “ความสมบูรณ์แบบ” การใช้เทคโนโลยีทำให้รายจ่ายในการปฏิบัติงานลดน้อยลง เพิ่มความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น เป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์สำหรับนักวิจัย และ เจ้าหน้าที่อื่น ๆ



รูปที่ 2 สถาปัตยกรรมของเครือข่ายสนับสนุน

ในส่วนของโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า มีการปรับปรุงโครงสร้างของ Backbone ระบบสื่อสารโดยใช้ไฟเบอร์อปติก ซึ่งโครงการปรับปรุงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และ ระบบสารสนเทศ นั้นมีรายละเอียดโครงการดังนี้คือ<sup>7</sup>

1. ย้ายจุดรับสัญญาณอินเทอร์เน็ตจากจุดเดิมมายังกองเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. ติดตั้งสายไฟเบอร์อปติกแบบฝังดินเชื่อมต่อจุดจ่ายสัญญาณหลัก 3 จุดที่สำคัญ และ เชื่อมต่อกับ Data Center ที่ กองเทคโนโลยีสารสนเทศคือ
  - ส่วนการศึกษา(ที่กองวิชาประวัติศาสตร์)
  - กองบัญชาการ
  - แผนกสื่อสาร
  - ติดตั้งตัวจ่ายสัญญาณรองตามสถานที่สำคัญ
  - ติดตั้งตัวจ่ายสัญญาณไร้สายให้ครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด
  - ติดตั้งห้อง Data Center และ Network Operating Center
  - ติดตั้งระบบ Server และ Virtual machine

ในภาพรวมของโครงการทำให้ รร.จปร. มีระบบ **Backbone** ที่เชื่อมต่อหน่วยงานสำคัญๆ ได้ประมาณ 90% ของหน่วยงานสำคัญทั้งหมด ยังคงเหลือบางส่วนที่มีขีดจำกัดทางเทคนิคบ้างหรืองบประมาณบ้าง ซึ่งอาจจะจัดหาเพิ่มเติมได้ในอนาคต

ในส่วนของโปรแกรม หรือ Software ที่เหลือเราอาจแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่คือ

1. Software ด้านการจัดการหรือบริหาร



## 2. Software ด้านการศึกษา

จริง ๆ แล้วในส่วนของ Software ด้านบริหาร ทางโรงเรียนนายร้อยได้เริ่มนำระบบหนังสือเวียน ทราบออนไลน์ใช้ในการแจกจ่ายคำสั่ง หรือ ข้อมูลข่าวสารที่ได้รับการอนุมัติจากผู้บังคับบัญชา และมุ่งสู่ องค์กรแบบ “Paperless” ในที่สุด สิ่งที่ทางโรงเรียนฯ ต้องเพิ่มเติมคือ ออกแบบระบบ จัดการทางกองฝ่ายเสนาธิการ โดยสามารถเชื่อมต่อกับแหล่งทรัพยากรเช่น ส่วนบริการโรงเรียน นายร้อยฯ เป็นต้น โปรแกรมด้านการบริหารนั้นสามารถให้นักพัฒนาโปรแกรมในโรงเรียน หรือ ว่าจ้างบริษัทก็สามารถทำได้ โดยสามารถทำที่ละสายงานเช่น สายงานกำลังพล โปรแกรมจะต้อง สามารถบริหารจัดการงานด้านกำลังพล (บรรจุ ย้าย โอน ปลด พักราชการ แต่งตั้งยศ เลื่อนยศ บำเหน็จ เลื่อนชั้นเงินเดือน รับเงินตอบแทนพิเศษ เหยียดยศ ชมเชย เงินเพิ่ม ดูแลควบคุมบัญชี ออกก. เป็นต้น) ทั้งหมดได้โดยอาศัยฐานข้อมูลกลาง ซึ่งงานแต่ละงานสามารถเรียกดูข้อมูลใน ฐานข้อมูลของหน่วยงานอื่น หรือ สั่ง Allocate แหล่งทรัพยากรจากหน่วยงานอื่นได้ถ้าได้รับการ อนุมัติ

ส่วน Software ด้านการศึกษา เองก็มีอยู่มากมายในท้องตลาดทั้งแบบให้ฟรี หรือพวก Open source และแบบมีค่าใช้จ่าย ปัจจุบันทาง ส่วนวิชาทหารเองก็มีระบบทดสอบการยิงปืน Range 3000 ซึ่งมีฐานข้อมูลและเกียรติการยิงปืนของนักเรียนนายร้อย ซึ่งถ้าฐานข้อมูลของโปรแกรมนี สามารถเชื่อมต่อเข้ากับฐานข้อมูลกลางก็จะทำให้ระบบมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ได้มีความ พยายามในอดีตในการนำระบบ E-Learning Caroline ซึ่งเป็น Open source มาใช้งานเพียงแต่ ในการนำมาใช้คราวนั้นระบบ Infrastructure ยังไม่สมบูรณ์แบบ และ การเชื่อมต่อก็ยังไม่มั่นคงจึง ทำให้ Downtime ของระบบมีค่าสูงมาก นอกจากนี้การทำงานของโปรแกรกดังกล่าวก็ไม่สามารถ ตอบสนองความต้องการของการปฏิบัติหน้าที่ได้ ทำให้เป็นภาระกับผู้ใช้งานระบบ ซึ่งต้องทำมาก ขึ้นเป็น 2 เท่า แต่เมื่อใดก็ตามที่ระบบสามารถปฏิบัติภารกิจได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากจะเป็นการ ลดขั้นตอนที่ซับซ้อนในการทำงาน ประหยัดเวลาเนื่องจากไม่ต้องทำงานซ้ำซ้อน ระบบสามารถ เรียกดูข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆได้อย่างอัตโนมัติ ไม่จำเป็นต้องใช้เจ้าหน้าที่ไปเสียเวลาดันหาจาก ส่วนต่างๆ ดังนั้น ประหยัดเจ้าหน้าที่ เพราะเขาจะถูกแทนที่ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถ ทำงานได้ตลอดเวลา และ มีความเที่ยงตรงสูง และ ประหยัดงบประมาณในที่สุด

รูปแบบของ CRMA Digital Academy อาจประกอบด้วย ระบบงานย่อยดังต่อไปนี้

- ระบบงานฝ่ายอำนวยการของโรงเรียน
- ระบบงานฝ่ายธุรการ และ ฐานข้อมูลเอกสารออนไลน์
- ระบบงานฝ่ายกำลังพล และ ฐานข้อมูลกำลังพล (PDX เป็นระบบปิด) และชั้นความลับ
- ระบบงานฝ่ายยุทธการและการข่าว และ ฐานข้อมูลที่มีชั้นความลับ
- ระบบงานฝ่ายส่งกำลังบำรุง และ ฐานข้อมูลที่มีชั้นความลับ
- ระบบงานฝ่ายกิจการพลเรือน และ ฐานข้อมูลที่มีชั้นความลับ
- ระบบงานฝ่ายงบประมาณ และ ฐานข้อมูลที่มีชั้นความลับ
- ระบบงานของส่วนการศึกษา
- ระบบงานฝ่ายธุรการ
- ระบบงานฝ่ายกำลังพล
- ระบบงานฝ่ายฝึกศึกษา
- ระบบงานฝ่ายบริหารศึกษา
- ระบบงานฝ่ายส่งกำลังบำรุง
- ระบบงานฝ่ายงบประมาณ
- ระบบงานของกรมนักเรียนนายร้อย
- ระบบงานฝ่ายธุรการ
- ระบบงานฝ่ายกำลังพล
- ระบบงานฝ่ายยุทธการและการข่าว
- ระบบงานฝ่ายส่งกำลังบำรุง
- ระบบงานฝ่ายกิจการพลเรือน
- ระบบงานฝ่ายงบประมาณ

#### ส่วนวิชาทหาร

- ระบบงานฝ่ายธุรการ
- ระบบงานฝ่ายกำลังพล
- ระบบงานฝ่ายยุทธการและการข่าว
- ระบบงานฝ่ายส่งกำลังบำรุง
- ระบบงานฝ่ายกิจการพลเรือน
- ระบบงานฝ่ายงบประมาณ

#### ส่วนบริการ



#### รูปที่ 4 การเชื่อมโยงฐานข้อมูล

จากภาพตารางการเชื่อมต่อของข้อมูล จะเห็นได้ว่าในฟังก์ชันในการทำงาน 1 ฟังก์ชัน อาจจะต้องทำงานกับฐานข้อมูลหลายฐานข้อมูลในเวลาเดียวกัน ซึ่งปัจจุบันฐานข้อมูลดังกล่าวยังไม่สมบูรณ์ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องให้หน่วยงานแต่ละหน่วยงานสร้างฐานข้อมูลของแต่ละหน่วยงานออกมาให้สมบูรณ์ที่สุด เพื่อทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ซึ่งปัจจุบันผู้บังคับบัญชาจะต้องมีข้อมูลที่เป็นจริง ในเวลาทันทีทันใด

**ความเสี่ยงต่อความล้มเหลวของการแปรสภาพด้านการศึกษา** มักเกิดจากการบริหารโครงการที่ขาดประสิทธิภาพ และ ไม่มีการประสานงาน หรือให้ข้อมูล อย่างตรงประเด็น และเพียงพอต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งหลายต่อหลายครั้งเราจะหาสาเหตุที่แท้จริงภายหลังความล้มเหลวได้ยาก โดยทั่วไปแล้วเราสามารถจำแนกสาเหตุความล้มเหลวของโครงการฯ ออกเป็น 5 อย่างดังนี้คือ<sup>8</sup>

1. การกำหนดความต้องการทางเทคนิคที่ไม่เพียงพอและไม่ละเอียด (Inadequate or Incomplete Definition of Requirements) ทำให้ระบบที่ได้รับการพิจารณานั้นไม่เป็นไปตามความคาดหวังของผู้ออกแบบระบบ หรือผู้ใช้ระบบ
2. ขาดความมีส่วนร่วมจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง (Lack of Stakeholder Involvement) หรือผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับระบบ ไม่ว่าจะเป็นฝ่ายธุรการ ตัวแทนนักศึกษา เจ้าหน้าที่ข้อมูล ฯลฯ หลายต่อหลายครั้งที่โครงการโดนกำหนดโดยผู้ออกแบบระบบโดยไม่ได้ทำการศึกษา หรือ ไม่เข้าใจ process ในการทำงานอย่างแท้จริง
3. ระยะเวลาโครงการที่เป็นไปไม่ได้ (Unrealistic Schedule) สถาบันการศึกษาส่วนใหญ่จะมีปฏิทินการศึกษาที่แน่น และ จำกัด โดยถูกกำหนดโดยกิจกรรมมากมายซึ่งหลายครั้งไม่ได้ขึ้นกับสถาบันฯ เองแต่ขึ้นกับหน่วยงานภายนอก และ ส่วนใหญ่แล้วจะมีปัญหาเรื่องงบประมาณและการใช้งบประมาณอีกด้วย ทำให้ผู้บริหารโครงการไม่สามารถ หรือ ถูกบีบบังคับให้ดำเนินโครงการในระยะเวลาที่เป็นไปได้ยาก
4. ขอบเขตการควบคุมของการเปลี่ยนแปลงไม่เพียงพอ (Scope Creep and Inadequate Change Control) ในการบริหารโครงการทุกครั้งจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการด้วยสาเหตุทั้งหลายทั้งมวล ผู้ที่จะต้องใช้ระบบมักจะขอให้งานของตัวเองง่ายที่สุด สบายที่สุด โดยไม่คำนึงถึงการออกแบบระบบ และในการเปลี่ยนแปลงความต้องการแต่ละครั้งจะต้องมี

การควบคุมอย่างใกล้ชิดมิให้ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมี impact ต่อระบบงานอื่น ๆ มิฉะนั้น แล้วระบบในภาพรวมก็จะมีปัญหา

5. การทำเอกสารคู่มือไม่มีประสิทธิภาพ และ การฝึกเจ้าหน้าที่ที่ดูแลระบบและใช้ระบบไม่เพียงพอ (Ineffective Documentation and Training) เมื่อโครงการเสร็จแล้วการใช้งานที่ไม่มีประสิทธิภาพก็เปรียบเสมือนโครงการไม่ประสบความสำเร็จ

ในเรื่องของปัจจัยแห่งความสำเร็จของโครงการนั้น จากผลการวิจัยของหลายสถาบัน\* พบว่าองค์กรที่มีแนวโน้มจะประสบความสำเร็จในการพัฒนาองค์กรจะมีคุณลักษณะพิเศษใน 4 ด้าน คือ Mindset, Practice, Workforce และ Resources.

1. **MINDSET** พื้นฐานความคิด หรือ วัฒนธรรมองค์กร ที่จะเป็นแนวคิดแบบ “ดิจิทัล”
2. **PRACTISES** มีบรรทัดฐานในการทำงาน 3 ด้าน
  - Digitized Operations การทำงานแบบดิจิทัล
  - Collaborative Learning การเรียนรู้ร่วมกัน การให้ความร่วมมือ
  - Data-Driven Decisions หลักการใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ
3. **WORKFORCE** สนับสนุนและเปิดโอกาสในการมีส่วนร่วมของบุคลากรในองค์กร เพื่อให้เขาเหล่านั้นเข้ามามีส่วนร่วมทำให้องค์กรบรรลุเป้าหมาย ซึ่งเทคโนโลยีสามารถอำนวยความสะดวกมีส่วนร่วมดังกล่าวได้ โดยแบ่งย่อยออกเป็น 3 ด้านคือ
  - **Technology Experience** เสริมสร้างประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น Analytics, Artificial Intelligence, machine learning, social & mobile, Internet of Things เหล่านี้ ทั้งในระดับบุคคลหรือจัดตั้งเป็นศูนย์แห่งความเป็นเลิศขึ้นมาก็ได้
  - **Digital Skills** มีการเผยแพร่ความรู้และพัฒนาทักษะทางดิจิทัลอย่างทั่วถึงทั้งองค์กร ทั้งทักษะด้านเทคโนโลยีตลอดจนทักษะด้านการจัดการเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาความคิดริเริ่มด้านดิจิทัล เรียนรู้วิธีการและรู้ว่าเมื่อไหร่จึงจะนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์
  - **High Engagement** เพื่อให้ประสบผลสำเร็จในระยะยาว องค์กรจะเสริมสร้างให้บุคลากรเกิดแรงจูงใจด้วยตนเองในพัฒนาความรู้ความสามารถ ด้วยเหตุที่องค์กรนำเทคโนโลยีมาทดแทนกระบวนการทำงานแบบกิจวัตรประจำวัน (routines) เจ้าหน้าที่จึงต้องพัฒนาตนเองไปทำงานที่ซับซ้อนมากขึ้น และสามารถ(ใช้ข้อมูล)ตัดสินใจด้วยตนเองมากขึ้น

4. **RESOURCES** เครื่องมือทางดิจิทัลและข้อมูลเป็นหัวใจขององค์กรแบบดิจิทัล ทรัพยากรที่จำเป็น 3 ด้านที่นำมาสู่กระบวนการประมวลผลข้อมูลที่เข้มข้น เพื่อให้ล่วงรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงและสร้างการตอบสนองได้ทัน่วงที่ ได้แก่
- Real-Time Data การมีข้อมูลที่ทันสมัยและถูกต้องอยู่เสมอ ใช้ประกอบการตัดสินใจ
  - Integrated Operations Data การมีข้อมูลการดำเนินงานภายในขององค์กร ช่วยให้องค์กรทราบถึงสถานะความเป็นไปในด้านต่างๆ สามารถตรวจวัด และปรับปรุงแก้ไขความผันแปร ความผิดพลาดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว
  - Collaborative Tools การมีเครื่องมือในการสื่อสาร การประสานงาน ทำให้เกิดข้อเสนอแนะที่รวดเร็วในการปรับปรุงการทำงานขององค์กร

เมื่อศึกษาถึงคุณลักษณะทั้ง 4 ประการตามที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นได้ว่าความยากจะอยู่ตรงที่คุณสมบัติทั้ง 4 นี้จะไม่สามารถพัฒนาแยกทีละส่วน หรือเป็นอิสระต่อกัน ตามช่วงเวลา หรือเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้มากขึ้นในอัตราที่แตกต่างกันได้ เพราะคุณลักษณะทั้ง 4 ด้านมีความเกี่ยวโยงและเสริมสร้างซึ่งกันและกัน ทำให้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (ที่ประสบผลสำเร็จ) มักจะอยู่ในลักษณะของ Digital Transformation คือการปรับเปลี่ยนองค์กรใหม่หมด ทั้งกระบวนการทำงาน และรูปแบบการดำเนินงาน ซึ่งอาจจะใช้เวลาใช้ทรัพยากรมากพอสมควร ความพยายามของผู้นำองค์กรมีส่วนสำคัญอย่างยิ่ง ในการบ่มเพาะคุณลักษณะและพัฒนาองค์กรไปสู่ดิจิทัล โดยเฉพาะประเด็นด้านเจ้าหน้าที่ ที่ต้องการทักษะใหม่ ๆ ทำให้เกิดความต้องการในตำแหน่งงานบางประเภทที่ไม่เคยมีมาก่อน เช่น Data Scientist, UX (user experience) Designer, หรือ Social Listening Manager การเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ การไม่ยึดติดกับสิ่งที่เคยรู้เคยปฏิบัติมา และการเรียนรู้ในมุมมองใหม่ (Learn, Unlearn, & Relearn) เป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่พ้น

ปัจจัยในความสำเร็จที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงด้วย “คน” จากการทำงานของ NAVITAS ในโครงการ Landscape ทำให้เราเห็นว่า ความร่วมมือกันระหว่างผู้คนที่เกี่ยวข้อง เช่น นักลงทุน ผู้นำเสนอเทคโนโลยีด้านการศึกษา ครูอาจารย์ นักศึกษา เจ้าหน้าที่ ฯลฯ โดยจัดกลุ่มแบ่งเป็น Clusters เพื่อช่วยกันค้นคว้า และ พัฒนา เครื่องมือที่จะทำให้ การเรียนการสอนของนักเรียน เกิดประโยชน์สูงสุด โดยอาศัยเทคโนโลยี

จากผลงานวิจัย\* การลงทุนเริ่มแรกในการพัฒนาบุคลากร ควรยึดโยงกับลำดับความสำคัญขององค์กรตามแผนยุทธศาสตร์ โดยการพัฒนาขีดความสามารถทางดิจิทัล (Digital Capability) ในประเด็นของ

- **Cadet Experience** โดยการใช้เทคโนโลยีสนองตอบกับความคาดหวังของนักเรียนนายร้อยเชื่อมต่อกันผ่านช่องทางการติดต่อสื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์แบบดิจิทัล
- **Operational Efficiency** เสริมสร้างประสิทธิภาพการทำงาน เปิดกระบวนการทำงานแบบอัตโนมัติ โดยการใช้ข้อมูลที่แม่นยำ สมบูรณ์ และ
- **Workforce Enablement** ใช้เครื่องมือทางดิจิทัลอำนวยความสะดวกการทำงาน พัฒนาทักษะ และแบ่งปันความรู้และประสบการณ์ภายในองค์กรก่อน หลังจากนั้นจึงเริ่มพัฒนาด้านอื่น ๆ จนนำไปสู่ความชำนาญทางดิจิทัล (Digital Dexterity) ต่อไปในที่สุด เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการเป็นองค์กรแบบดิจิทัลที่สมบูรณ์

ท้ายที่สุด Charles Darwin นักธรรมชาติวิทยาชาวอเมริกัน กล่าวไว้ว่า “It is not the strongest of the species that survive, nor the most intelligent, but the ones most responsive to change.” หรือ “ไม่ใช่สายพันธุ์ที่แข็งแกร่งที่สุด หรือ ที่ฉลาดที่สุดที่จะอยู่รอด แต่ที่ความตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดต่างหาก”

เราจะเห็นได้ว่าคนที่จะอยู่รอดคือคนที่จะต้องมีความพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลง ทุกวันนี้เราจะได้ข่าวของการปิดตัวลง การล่มสลายลง ของนวัตกรรมหรือสิ่งต่างๆ มากมายที่อยู่ในชีวิตประจำวันของเรา ในขณะที่การศึกษาของไทยก็เป็นจุดที่ถูกวิพากษ์วิจารณ์อย่างมาก คน GEN-Y ที่เกิดประมาณปี 2000 หรือพวกที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยม 3 – 4 หรือที่โรงเรียนเตรียมทหาร กำลังจะเข้ามาสู่โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าในเวลาอีกประมาณ 3-4 ปี การเตรียมความพร้อมในการรับนักเรียนนายร้อยเหล่านั้นเข้ามาศึกษาหาความรู้และฝึกฝนพวกเขาให้พร้อมกับการใช้ชีวิตในโลกยุคดิจิทัล ในประเทศไทย 4.0 ที่เขาต้องออกไปเผชิญ หรือ ในโลกกว้างไร้พรมแดนเหมือนสมัยก่อน ภัยคุกคามรูปแบบใหม่ๆ การเรียนการสอนที่ใช้ ”อาจารย์เป็นศูนย์กลาง” กลับกลายเป็น “นักเรียนเป็นศูนย์กลาง” คอมพิวเตอร์ที่เคยถูกเก็บไว้อย่างมิดชิด ในการใช้งานแต่ละครั้งจะต้องมีอาจารย์มาควบคุม กำกับดูแล กลายเป็นโทรศัพท์มือถือที่นักเรียนสามารถพกพาไปได้ และสามารถเข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ตได้ทุกที่ทุกเวลา แหล่งการเรียนรู้ก็เช่นเดียวกันจากห้องเรียนที่อยู่ในอาคาร กลายเป็นห้องเรียนไซเบอร์ที่อยู่ในอีกมิติหนึ่งของโลกใบนี้ ก่อตัวเป็น Ecosystem แห่งการเรียนรู้

โดยแทบจะไม่มีข้อจำกัดดังคำพูดของท่าน พ.อ.มหศักดิ์ เทพหัสดิน ณ อยุธยา ที่ปรากฏในเอกสาร  
กองทัพบก กับ นวัตกรรมการศึกษา ในศตวรรษที่ ๒๑ “โลกเปลี่ยน เราต้องเปลี่ยนให้ทันโลก  
เปลี่ยนผ่านเพื่อการพัฒนา (Transform To Develop)”



## เอกสารอ้างอิง

- <sup>1</sup> Wikipedia; เข้าถึงเมื่อ 7 ธันวาคม 2560; เข้าถึงได้จาก [https://en.wikipedia.org/wiki/Active\\_learning](https://en.wikipedia.org/wiki/Active_learning)
- <sup>2</sup> สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน); เข้าถึงเมื่อ 20 ธันวาคม 2561; <https://www.etda.or.th/content/thailand-internet-user-profile-2017.html>
- <sup>3</sup> วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์; เข้าถึงเมื่อ 10 มกราคม 2561; เข้าถึงได้จาก <http://rcim.rmutr.ac.th/?p=11704>
- <sup>4</sup> Website CIO; เข้าถึงเมื่อ 15 มกราคม 2561; เข้าถึงได้จาก <https://www.cio.com/article/3249245/digital-transformation/7-key-factors-of-successful-digital-transformation-in-the-enterprise.html>
- <sup>5</sup> Project Landscape 3.0; เข้าถึงเมื่อ 30 มกราคม 2561; เข้าถึงได้จาก <https://www.navitasventures.com/insights/landscape/>
- <sup>6</sup> Emerging technology, Information Age; เข้าถึงเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2561; เข้าถึงได้จาก <https://www.information-age.com/emerging-technologies-digital-transformation-123470407/>
- <sup>7</sup> กองเทคโนโลยีสารสนเทศ โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า. ระบบเครือข่ายสารสนเทศ โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า; เข้าถึงเมื่อ 3 มีนาคม 2561; เข้าถึงได้จาก <http://www2.crma.ac.th/itd/index.asp>
- <sup>8</sup> Website The Drum; เข้าถึงเมื่อ 5 มีนาคม 2561; <http://www.thedrum.com/opinion/2018/03/02/failure-launch-3-reasons-why-digital-transformations-didn-t-work-2017>
- <sup>9</sup> Gisbert & Bullen. Teaching and Learning in Digital Worlds, Strategies and Issues in Higher Education; เข้าถึงเมื่อ 10 มีนาคม 2561; 2015; [หน้า 11-210]
- <sup>10</sup> Managing DT in Education. Stockholm School of Economics Institute for Research (SIR); เข้าถึงเมื่อ 30 มีนาคม 2561; เข้าถึงได้จาก <https://www.hhs.se/contentassets/a3083bb76c384052b3f3f4c82236e38f/managing-digital-transformation-med-omslag.pdf>