

# History of Innovation: 3D printing/ digital manufacturing

ณฤทธิ์ บุญให้เจริญ

## บทนำ

จากแนวคิดเรื่อง Industrial revolution ของ Louis-Guillaume Otto ในปี 1799 อุตสาหกรรมต่างๆ ในโลกก็เริ่มเปลี่ยนรูปแบบการผลิตเป็นรูปแบบของการผลิตสินค้าที่เหมือนกัน ครั้งละมากๆ เพื่อลดต้นทุนการผลิต (Mass Production) แนวคิดเรื่อง Mass Production ต้องอาศัยการเกิดของนวัตกรรมในการจัดการหรือการผลิต เช่นในกรณีของการสร้างเครื่องพิมพ์ Gutenberg ซึ่งนำมาสู่การปฏิวัติวงการพิมพ์คัมภีร์ไบเบิลในปี 1450 เป็นต้น

ทว่า ในโลกยุคหลัง Digital Revolution ความต้องการในรูปแบบ Mass customization (1) ก็ได้เริ่มก่อตัวขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่มีความหลากหลาย และขยายขอบเขตของธุรกิจไร้พรมแดน ทำให้เกิดความพยายามที่จะสร้างเทคโนโลยีการผลิตที่ยืดหยุ่น สามารถผลิตของได้หลายหลายรูปแบบโดยมีต้นทุนคงที่น้อยที่สุด

## 3D Printing (3DP)

งานวิจัยเริ่มแรกของ 3DP คือความสำเร็จในการขึ้นรูปชิ้นงานพลาสติกของ Hideo Kodama ในปี 1981 (2) โดยอาศัยการควบคุมการแข็งตัวของเรซินไวแสงอัลตราไวโอเลต ทำให้เกิดความก้าวหน้าต่างๆ ในการผลิตเชิง Additive Manufacturing ตามมา เช่นงานของ Chuck Hull จากบริษัท 3D Systems Corporation (3) ทว่าการใช้งานเทคโนโลยี 3DP ก็ยังไม่แพร่หลาย และถูกจำกัดเป็นเพียงการสร้างชิ้นงานต้นแบบเท่านั้น จนกระทั่งในปี 2004 Adrian Bowyer ได้เกิดแนวความคิดที่จะพัฒนาเครื่องพิมพ์สามมิติที่สามารถสร้างตัวเองขึ้นมาได้ และเกิดโครงการ Reprap ขึ้น

Reprap ได้รับแรงบันดาลใจจากแนวคิดของ Karl Marx และ Frederick Engels ที่ได้เขียนไว้ใน Communist Manifesto ว่า *"By proletariat is meant the class of modern wage labourers who, having no means of production of their own, are reduced to selling their labour power in order to live."* (4) Bowyer ได้แย้งแนวคิดนี้บางส่วน และได้นำไปผนวกกับแนวคิด Universal Constructor ของ John von Neumann ในปี 1940 (5) จึงเกิดเป็นแนวคิดที่จะสร้างเครื่องจักรที่สามารถสร้างชิ้นส่วนของตัวเองขึ้นมาได้ ซึ่งจะทำให้เครื่องสามารถสร้างความมั่งคั่งได้อย่างก้าวกระโดด เทคโนโลยีสามารถ

วิวัฒนาการได้ตามหลัก Artificial Selection และสามารถสร้างตัวเองได้โดยอาศัยทรัพยากรน้อยที่สุด ซึ่งการเกิดขึ้นของโครงการ Reprap นี้เองทำให้เกิดการแพร่กระจายของเทคโนโลยี 3DP อย่างแพร่หลาย เกิดการพัฒนาต่ออย่างรวดเร็วอย่างกว้างขวาง

การพัฒนาของ 3DP นั้นทำให้เทคโนโลยีสามารถตอบสนองความต้องการในกลุ่ม early adopter ในโมเดล Rogers' bell curve (6) นำไปประยุกต์ใช้งานทางด้านต่างๆ จึงเกิดเป็นบริษัท startup หลายๆ บริษัท เช่น MakerBot Industries เป็นต้น ที่ได้พัฒนาเครื่อง 3D Printer และระบบ Digital Market Place ที่เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน จำหน่ายสินค้าดิจิทัล เช่น [www.thingiverse.com](http://www.thingiverse.com) ทำให้ผู้ใช้สามารถประยุกต์ใช้งาน 3DP ให้เกิดประโยชน์ได้มากกว่าเดิมอย่างมาก

## The 21<sup>st</sup> Century World's Economics

ความเปลี่ยนแปลงจากโลกาภิวัตน์ในศตวรรษที่ 21 ทำให้ประเทศที่กำลังพัฒนากลายเป็นประเทศที่มีบทบาทในการผลิตเชิง Mass Production การเปิดประเทศของจีน ทำให้ประเทศจีนสามารถพัฒนากำลังการผลิต จนสามารถผลิตสินค้าได้ในต้นทุนที่ต่ำกว่าประเทศอื่น ส่งผลต่อการผลิตภายในประเทศอื่นๆ และทำให้เกิดการแข่งขันที่สูงในการผลิตและวิจัยในประเทศจีน เมื่อประกอบกับโครงการ Reprap ทำให้ ทั่วโลกสามารถเข้าถึงชิ้นส่วนเครื่องพิมพ์สามมิติราคาถูกลง ทำให้เกิดการพัฒนาแบบ Incremental อย่างรวดเร็วกว่าที่เคยเป็นมา

เทคโนโลยี 3DP จึงมีราคาที่ถูกลงพอที่บุคคลทั่วไปทั่วโลกสามารถเป็นเจ้าของได้จนกลายเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่น่าจับตามองในโลกยุคปัจจุบัน



#### งานที่อ้างถึง (4)

1. **M.M. Tseng** และ **J. Jiao**. *Mass Customization, in: Handbook of Industrial Engineering, Technology and Operation Management* . New York : NY: Wiley, 2001. 0-471-33057-4.
2. **Hideo Kodama**. A Scheme for Three-Dimensional Display by Automatic Fabrication of Three-Dimensional Model,. *IEICE TRANSACTIONS on Electronics (Japanese Edition)*. J64-C, 1981, เล่มที่ 4.
3. **Charles W. Hull**. *Apparatus for production of three-dimensional objects by stereolithography*. *US4575330 A US*, 8 August 1984. Grant.
4. **RepRap.org**. Wealth Without Money. *Reprap Project*. [ออนไลน์] 28 november 2011.  
<http://reprap.org/wiki/BackgroundPage>.
5. **John von Neumann** และ **Arthur W. Burks**. *Theory of Self-Reproducing Automata*. Illinois : University of Illinois, 1966.
6. **Everett M. Rogers**. *Diffusion of Innovations*. Free Press of Glencoe : Macmillan Company, 1962.