

รายงานการผลการเข้าร่วมสัมมนา
การเสวนาระดมความคิดเห็นต่อโครงสร้างและเนื้อหาหลักสูตร

เรื่อง

เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ 3D Printing Technology: 3DP

จัดโดย

สถาบันวิทยาการ สวทช.
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

วันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2558
ณ ห้องประชุม 720 อาคาร สวทช. ถนนโยธี-พระราม 6

ผู้จัดทำรายงาน

รองศาสตราจารย์ผกามาศ ผจญแก้ว
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญชัย วลีธรรมสวัสดิ์
อาจารย์ ดร.จิรานุช บุคตี่จัน
อาจารย์ภูมิ เจือศิริภักดี

รายงานการไปฝึกอบรม ศึกษาดูงาน ประชุม / สัมมนา

ตามระเบียบมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ว่าด้วยการให้ทุนฝึกอบรม ศึกษาดูงาน และประชุมทางวิชาการแก่ข้าราชการมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

1. ผู้เข้าร่วมฝึกอบรม ศึกษาดูงาน ประชุม / สัมมนา

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. ชื่อ นางสาวผกามาศ นามสกุล ผจญแก้ว | ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ |
| 2. ชื่อ นายบุญชัย นามสกุล วลีธรรมสวัสดิ์ | ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. |
| 3. ชื่อ นางสาวจิราณช นามสกุล บุตติจัน | ตำแหน่ง อาจารย์ ดร. |
| 4. ชื่อ นายภูมิ นามสกุล เจือศิริภักดี | ตำแหน่ง อาจารย์ |

สังกัด สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โทร. 8192-3

เข้าร่วมสัมมนา การเสวนาระดมความคิดเห็นต่อโครงสร้างและเนื้อหาหลักสูตร เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ 3D Printing Technology: 3DP

ตั้งแต่วันที่ 28 เมษายน 2558 ถึงวันที่ 28 เมษายน 2558

รวมระยะเวลา 1 วัน

2. รายละเอียดเกี่ยวกับการไปฝึกอบรม ศึกษาดูงาน ประชุม และสัมมนา

2.1 บรรยายทางวิชาการ เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ และการเสวนาระดมความคิดเห็นต่อโครงสร้างและเนื้อหาหลักสูตร เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ 3D Printing Technology: 3DP

2.2 ผู้เข้าร่วมฝึกอบรม จำนวนประมาณ 17 คน
ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการพิมพ์สามมิติ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดหลักสูตรอบรมสัมมนา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมีเดียสมัยใหม่และการผลิตสื่อ ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา

2.3 วิธีการสัมมนา การบรรยายและการเสวนาระดมสมอง

2.4 เข้าร่วมฝึกอบรมในฐานะ เข้าร่วมเสวนา

2.5 เนื้อหาในสัมมนา มีสาระสำคัญที่สรุปได้ ดังนี้

เนื้อหาการบรรยายเรื่องเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ

หลักการพิมพ์สามมิติ (3D Printing)

- การพิมพ์หนึ่งมิติ
 - การพิมพ์ที่ถ่ายทอดหมึกพิมพ์จากแม่พิมพ์ โดยอาศัยเครื่องพิมพ์ กดลงครั้งเดียว ได้ภาพพิมพ์ติดบนผิวหน้าสิ่งพิมพ์
- การพิมพ์สองมิติ
 - การพิมพ์ด้วยระบบดิจิทัล มีการกราดพิมพ์ไปที่ละจุดต่อเนื่องกันไปทีละแนว ได้ภาพพิมพ์ติดบนผิวหน้าสิ่งพิมพ์
- การพิมพ์สามมิติ
 - เป็นการพิมพ์ชั้นผ่าน (slice) ของชิ้นงานสามมิติทีละชั้นแบบการพิมพ์สองมิติ โดยพิมพ์ให้เสร็จแต่ละชั้นและพิมพ์ชั้นถัดไป ซ้อนต่อกันไปเรื่อยๆ จนก่อตัวขึ้นเป็นชิ้นงานรูปทรงสามมิติ

ชื่อเรียกที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์สามมิติ

- Rapid Prototyping (RP)
- Rapid Manufacturing
- Additive Manufacturing (AM)
- Additive Fabrication
- 3D Printing
- Individual Manufacturing
- Personalised Manufacturing

กระบวนการทำงานพิมพ์สามมิติ

- สร้างไฟล์ชิ้นงานสามมิติ 3D file
 - Create by 3D software (CAD)
 - Generate by 3D plug-in
 - Scan by 3D scanner
- เตรียมไฟล์สำหรับพิมพ์ (เช่น ไฟล์ .stl): ฝานงานสามมิติออกเป็นชั้นๆ (slicer) ตามระนาบที่จะพิมพ์ให้สัมพันธ์กับเครื่องพิมพ์และวัสดุที่ใช้พิมพ์
- พิมพ์ทีละชั้น ต่อเนื่อง จนครบชิ้นงาน
- งานหลังพิมพ์ เช่น อบ ต้ม เป่า ให้อยู่ตัว/สะอาด และตกแต่ง

ระบบการพิมพ์สามมิติ

- ระบบ Stereo Lithography Apparatus: SLA
 - กราดฉายแสงเรซินไวแสงในอ่างน้ำยาเรซินให้ผิวที่ถูกแสงแข็งตัวไปที่ละชั้น
- ระบบ Selective Laser Sintering: SLS
 - กราดฉายแสงวัสดุผงไวแสงหรือไวความร้อนให้หลอมเกาะกันไปที่ละชั้น
- ระบบ Fused Deposition Modeling: FDM
 - ละลายเส้นพลาสติกในขณะที่กราดพิมพ์ตามตำแหน่ง แข็งตัวทันทีเมื่อเย็นลง
- ระบบ Jetted Photopolymer: JP
 - ฉีดพ่นพอลิเมอร์ไวแสงไปในตำแหน่งพิมพ์ และฉายแสงตามให้แข็งตัว ฉีดพ่นวัสดุที่มีสมบัติต่างกันได้พร้อมๆ กัน เกิดชิ้นงานหลายวัสดุในครั้งเดียว
- ระบบ Laminated Object Manufacturing: LOM
 - ทาบพลาสติกเป็นชั้นพิมพ์ กรีดตัดให้เหลือเฉพาะส่วนที่ต้องการ รีดติดชั้นก่อนหน้าซ้อนกันจนครบทุกชั้น แกะออกมาเป็นชิ้นงานรูปทรงสามมิติ

ประเภทของการพิมพ์สามมิติ

- สร้างต้นแบบเพื่อการวิเคราะห์และพัฒนา
- สร้างแบบจำลองเหมือนจริง
- ผลิตชิ้นงานจริงด้วยวัสดุจริงในจำนวนน้อย

- ผลิตชิ้นส่วนเพื่อการซ่อมแซมและดัดแปลง
- สร้างชิ้นส่วนอวัยวะเทียมเฉพาะบุคคล
- งานผลิตระดับอุตสาหกรรม
- งานสร้างสรรค์ งานศิลปะ งานออกแบบ งานสันถนาการ

จุดเด่นของการพิมพ์สามมิติ

- ลดเวลาและต้นทุนในการพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์
- สามารถผลิตชิ้นงานตามจำนวนที่ต้องการโดยไม่ต้องสร้างแม่พิมพ์
- ลดความสูญเสียจากการผลิตล่วงหน้าและการผลิตเผื่อ (JIT)
- ลดความสูญเสียที่ต้องเกิดในกระบวนการผลิตแบบเดิม การพิมพ์สามมิติมีความสูญเสียต่ำมาก
- สร้างสรรค์การทำงานแบบใหม่ที่ไม่สามารถทำได้ด้วยการผลิตแบบดั้งเดิม
- ช่วยให้การผลิตชิ้นงานเฉพาะบุคคลสามารถทำได้ง่าย
- สร้างแบบจำลองเหมือนจริงเพื่อรักษาชิ้นงานอันทรงคุณค่า
- ช่วยให้การบุกเบิกไปในพื้นที่ห่างไกลหรือยากลำบาก ทำได้ง่ายขึ้น

ความน่าสนใจเชิงธุรกิจของการพิมพ์สามมิติ

- สนับสนุนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความประหยัด สร้างความได้เปรียบแข่งขันแก่องค์กร
- เป็นเครื่องมือที่ตอบสนองจินตนาการ สามารถประยุกต์ได้ง่ายกับทุกวงการ ทุกกิจกรรม
- สร้างโอกาสทางธุรกิจ เกิดรูปแบบการบริการใหม่ๆ ขึ้นตลอดเวลา
- เป็นเครื่องมือที่จำเป็นและต้องลงทุนสำหรับการศึกษาคู่มือ
- มีเทคโนโลยีหลากหลาย ราคาเครื่องและวัสดุถูกลงมากในปัจจุบัน
- อยู่ในกระแสความตื่นตัวทั่วโลก เติบโตรวดเร็ว และมีอนาคตสดใส
- Start-up เป็นอาชีพอิสระได้

หัวข้อความรู้เกี่ยวกับการพิมพ์สามมิติ

- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ
- กระบวนการในการพิมพ์งานสามมิติ
- เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติระบบต่างๆ
- การพัฒนาเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติเพื่อใช้ในการวิจัยทางการแพทย์
- การเลือกใช้วัสดุการพิมพ์สามมิติและการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์
- การใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติในงานด้านวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์
- โอกาสของการใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติในงานออกแบบสร้างสรรค์
- แนวทางการสร้างสรรค์งานศิลปะด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ
- การศึกษาดูงานด้านการพิมพ์สามมิติ

ความคิดเห็นโดยรวมของการวิพากษ์หลักสูตร

ชื่อหลักสูตร

- ความคิดเห็นต่อชื่อหลักสูตร เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิตินั้น เห็นว่าชื่อเหมาะสมในขณะนี้ แต่อีกไม่นานอาจจะตกยุคก็ได้ เพราะอีกไม่นานก็จะมี 4D printing ตามออกมาแล้ว ซึ่งความสนใจอาจเปลี่ยนไป จึงควรปรับหลักสูตรการพิมพ์สามมิติในตอนนี้ซึ่งกำลังมีความตื่นตัว

โครงสร้างและเนื้อหาหลักสูตร

- เนื้อหาหลักสูตรค่อนข้างครอบคลุม แต่ยังไม่ลงลึกมากนัก บางหัวข้อก็ดูคล้ายๆ กัน รวมทั้งการกำหนดหัวข้อเป็นความรู้ในเรื่องที่เฉพาะในวงการต่างๆ อาจนำไปสู่ความคาดหวังที่คลาดเคลื่อนได้ เช่น หัวข้อการใช้งานการพิมพ์สามมิติในการวิจัยทางการแพทย์ ก็อาจไม่ดึงดูดคนกลุ่มอื่น ควรใช้รูปแบบการนำเสนอเป็นกรณีศึกษาหลายๆ กรณี ที่ไม่เจาะจงเกินไป
- ควรมีการแนะนำโอกาสทางธุรกิจของการพิมพ์สามมิติ ยกตัวอย่างรูปแบบธุรกิจหรือให้เห็นเป็นรูปธรรม ยกกรณีศึกษาให้เห็นว่ามีประโยชน์จริงอย่างไรบ้าง เพื่อสร้างแรงจูงใจในการลงทุน
- ในกระบวนการสร้างสรรค์ชิ้นงานนั้นจะต้องมีการอธิบายหรือสาธิตให้เห็นชัดเจน แม้จะมีความยากในการนำเสนอ โดยอาจมีการเสริมเรื่องการใช้ซอฟต์แวร์ในกระบวนการสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วย เป็นกรณีศึกษาให้เห็นขั้นตอนจริงและ ควรมีการแนะนำโปรแกรมการทำงานสามมิติที่เป็นที่นิยม รวมไปถึงโปรแกรม open source ด้วย รวมทั้งหาก สวทช. มีโปรแกรมหักล้างก็ควรนำมาแจกให้ผู้เข้าอบรมได้นำไปใช้ด้วย
- ควรเพิ่มกรณีศึกษาเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติในการสร้างสรรค์งานศิลปะ เพราะมีโอกาสประยุกต์ใช้ได้มาก สามารถเป็นการเริ่มต้นธุรกิจขนาดเล็กได้ง่าย โดยมีกรณีศึกษาที่น่าสนใจจากคุณ สติศย์ เลิศในเกียรติ ซึ่งเป็นผู้ใช้งานตัวเองจากการออกแบบสิ่งพิมพ์มาผลิตงานศิลปะด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ

รูปแบบการจัดการสัมมนา

- การจัดหลักสูตรที่มีการรวมการเดินทางไปดูงานด้วยนั้น คงจะมีความยุ่งยากในการบริหารจัดการให้สะดวกราบรื่น เพราะสภาพการจราจรอาจไม่เป็นใจ มีความไม่แน่นอนในการควบคุมเวลา ควรหาที่ดูงานที่ครอบคลุมและอยู่ใกล้กันน่าจะดีกว่า
- ควรระมัดระวังรูปแบบการบรรยายแต่ละหัวข้อต่อๆ กัน ไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนของเนื้อหาได้ เพราะวิทยากรแต่ละคนอาจมีรูปแบบการนำเสนอคล้ายกันและต่างก็ปูพื้นจากจุดเริ่มต้นเดียวกัน ต้องมีการประสานวิทยากรทุกท่านให้เข้าใจขอบเขตของตนเองให้ชัดเจน ไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนในการนำเสนอเนื้อหา

- ในการเพิ่มประสบการณ์แก่ผู้เข้าอบรม รูปแบบหนึ่งก็คือจัดรูปแบบการเสวนาเข้าไปด้วย ซึ่งเป็นการสนทนาโต้ตอบระหว่างผู้เชี่ยวชาญและผู้เข้าสัมมนา เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้กว้างขวางขึ้น จะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนที่เป็นธรรมชาติและส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย

- เนื่องจากการจัดหลักสูตรในครั้งแรก ควรเน้นกลุ่มเป้าหมายในวงกว้างไปก่อน เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่ากลุ่มใดจะให้ความสนใจบ้าง ซึ่งในครั้งต่อไปก็สามารถเจาะลึกเฉพาะกลุ่มได้ ทำให้สามารถ

ประเด็นอื่นๆ

- การควบคุมเกี่ยวกับการซื้อเครื่องพิมพ์สามมิติในประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายควบคุม แต่ในต่างประเทศมีการควบคุมแล้ว โดยจะต้องใช้งานในขอบข่ายที่ได้รับอนุญาต ไม่ละเมิดข้อห้ามบางอย่างและต้องรายงานการใช้งานด้วย เพื่อป้องกันการผลิตของต้องห้าม เช่นอาวุธ
- มีความตื่นตัวในเรื่องการพิมพ์การสร้างสร้งงานพิมพ์สามมิติ โดยได้กำหนดเป็นหมวดฝีมือที่มีการแข่งขันเชิงพาณิชย์ในการประกวดฝีมือแรงงานปีที่ประเทศบราซิล ซึ่งปีต่อไป ก็คงจะจัดให้มีการแข่งขันฝีมือแรงงานในหมวดงานพิมพ์สามมิติต่อไป
- มีการจัดประกวดออกแบบสร้งสร้งงานออกแบบสามมิติในประเทศไทยขึ้นบ้างแล้ว ซึ่งเพิ่มความตื่นตัวในกลุ่มนักศึกษาและผู้สนใจงานด้านนี้ แต่ยังอยู่ในวงแคบ แต่เชื่อว่าความสนใจจะแพร่หลายขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่สัมผัสได้ และเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภค จึงควรดำเนินการจัดหลักสูตรอบรมในจังหวัดนี้ เพื่อสร้างตำแหน่งที่ยืนของสถาบันในเรื่องความเป็นผู้นำเชิงวิทยาการเทคโนโลยี

คำชี้แจงการใช้เอกสาร

ขอขอบคุณที่ท่านให้ความสนใจศึกษาเอกสารเผยแพร่ความรู้ (KM) ของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มสธ. ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อเผยแพร่ให้เกิดประโยชน์เชิงวิชาการในวงกว้าง ทั้งนี้ หากท่านนำข้อมูลจากเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ ขอให้อ้างอิงแหล่งที่มาของเราด้วย พร้อมทั้งแจ้งให้เราทราบถึงแหล่งที่ท่านนำไปใช้อ้างอิง โดยแจ้งมาทางอีเมล stoffice@stou.ac.th เพื่อประโยชน์ในการบูรณาการข้อมูลร่วมกัน