รายงานการเข้าร่วมประชุมวิชาการ

“20th IAPRI World conference on Packaging 2016”

และเสนอบทความทางวิชาการเรื่อง

The Optimized structural design of Reusable Packaging Industry based upon Design for Sustainability Concept

ระหว่างวันที่ 10-18 มิถุนายน 2559

ณ เมืองเซาเปาโล ประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล

ทุนฝึกอบรม ดูงาน และประชุมวิชาการแก่ข้าราชการ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558

รายงานโดย

อาจารย์ ดร. จีรานุช บุดดีจีน

รายงานการไปฝึกอบรม ดูงาน ประชุม/สัมมนา

1. ผู้รายงาน

ชื่อ นางสาวจีรานุช **นามสกุล** บุดดีจีน อายุ 34 ปี

ตำแหน่ง อาจารย์ **สังกัด** สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี **โทร** 8288

เข้าร่วม ประชุมวิชาการ “20th IAPRI World conference on Packaging 2016” และเสนอบทความทางวิชาการเรื่อง The Optimized structural design of Reusable Packaging Industry based upon Design for Sustainability Concept

สถานที่ เมืองเซาเปาโล ประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล

ตั้งแต่ วันที่ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2559 **ถึง** วันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ. 2559 รวมระยะเวลา 8 วัน

2. รายละเอียดเกี่ยวกับการไปสัมมนา

2.1 สัมมนา 20th IAPRI World conference on Packaging 2016 มีวัตถุประสงค์ดังนี้

2.1.1 เพื่อนำเสนอบทความทางวิชาการทางด้านการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์

2.1.2 เพื่อเข้าร่วมประชุมและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับกลุ่มประเทศสมาชิกที่มาจากทั่วโลก

2.1.3 เพื่อติดตามความก้าวหน้าด้านการพัฒนาและวิจัยเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์

2.1.4 เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ที่ได้รับมาใช้พัฒนาการสอนด้านเทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์

2.2 ผู้เข้าร่วมสัมมนา

ประกอบไปด้วยอาจารย์ นักวิชาการ นักวิจัย และนักศึกษาระดับปริญญาเอกของมหาวิทยาลัยต่างๆ และผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์จากหลายประเทศ รวม 100 คน

2.3 รายละเอียดการประชุม

2.3.1 หัวข้อในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติประจำปี 2559 เป็นการประชุมครั้งที่ 20 ของสมาคม IAPRI สถาบันที่ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้จัดการประชุมครั้งนี้ คือ CETEA- Packaging Technology Center ในการประชุมนี้เป็นการนำเสนอผลงานวิจัยของนักวิชาการ นักวิจัย และนักศึกษาปริญญาโทและปริญญาเอกในเรื่อง Innovation, Development and Sustainability in Packaging ในปีนี้ได้กำหนดประเด็นหัวข้อเป็น 9 หัวข้อ ดังนี้

- Innovation Technology

- Packaging Sustainability
- Pharmaceutical, Medical & Cosmetic Packaging
- Chemical & Home Care
- Transport & Distribution Packaging
- Packaging Performance
- Food & Beverage Packaging
- Packaging Materials
- Packaging Design & Printing

2.3.2 รูปแบบการประชุม แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ (1) การนำเสนอผลงานวิจัย ซึ่งมีทั้งการนำเสนอด้วยปากเปล่าและการนำเสนอโปสเตอร์ และ (2) การประชุมสรุปผลการดำเนินงานของสมาคม ซึ่งผู้เข้าร่วมเฉพาะผู้ที่เป็นสมาชิกสมาคม นอกจากนี้ยังมีเยี่ยมชมศูนย์วิจัยทางด้านการทดสอบบรรจุภัณฑ์ของมหาวิทยาลัยผู้จัดงานอีกด้วย

2.4 เนื้อหาสาระจากการประชุมวิชาการ

วันที่ 12 มิถุนายน 2559

การเปิดประชุมและการบรรยายพิเศษในวันแรกของสมาคม IAPRI ครั้งที่ 20 โดย Dr. Silvia Tondella Dantas ผู้อำนวยการสถาบัน CETEA และ Mr. Luis Madi กรรมการผู้จัดการสถาบัน ITAL จากนั้นได้มีการเลี้ยงรับรองประเทศสมาชิกผู้เข้าร่วมงานและมีวิทยากรรับเชิญ (Keynote speakers)

วันที่ 13-15 มิถุนายน 2557

สรุปเนื้อหาสาระที่ได้จากการนำเสนอปากเปล่า (Oral Presentation) รายละเอียดหัวข้อนำเสนองานวิจัยดังเอกสารแนบ 2 ซึ่งหัวข้อในการนำเสนอประกอบไปด้วย 8 ส่วน ได้แก่

- Food & Beverage Packaging
- Innovation Technology
- Packaging Design & Printing
- Packaging Materials
- Packaging Performance
- Packaging Sustainability
- Pharmaceutical, Medical & Cosmetic Packaging
- Transport & Distribution Packaging

ซึ่งมีเนื้อหาสำคัญดังนี้

เรื่อง Operability of child-resistant caps: review of current solutions and alternative ideas โดย Dennis Blok, Iemkje Ruiter and Renee Wever จาก Management and Engineering, Linköping University, Sweden

การออกแบบบรรจุภัณฑ์ในด้านการเปิดใช้งาน แนวทางในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ในด้านการเปิดใช้งานมีดังนี้

1. การระบุตำแหน่งในการเปิดบรรจุภัณฑ์ ควรระบุการใช้งานให้เข้าใจได้ง่าย แนวทางในการพิจารณาออกแบบดังต่อไปนี้
   - ตำแหน่งการเปิดถูกทำให้แตกต่างจากข้อมูลอื่นโดยใช้ ตัวอักษร ภาพ สัญลักษณ์
   - การออกแบบโดยผสมผสานอย่างเหมาะสมของ สี ขนาดตัวอักษรและแบบตัวอักษร
   - ตำแหน่งการเปิดจะแตกต่างจากผิวสัมผัสอื่นโดยใช้ รูป รอยบาก ลายนูน ผิวสัมผัส

2. กลไกการเปิดของบรรจุภัณฑ์ ควรระบุให้เข้าใจได้ง่ายด้วยสัญชาตญาณ แนวทางในการพิจารณาออกแบบดังต่อไปนี้

- วิธีการเปิดและกลไกการเปิด เช่น หมุน ฉีก ลอก ดึง ผลัก ดัน เป็นต้น ต้องแสดงให้เห็นอย่างชัดเจน
- การออกแบบการเปิดใช้งานควรออกแบบให้เปิดใช้งานได้ง่ายและไม่มีข้อกำจัดด้านขนาดของมือหรือแรงของมือผู้บริโภค เช่น เด็ก คนพิการ และผู้สูงอายุ เป็นต้น
- บรรจุภัณฑ์ต้องป้องกันหกรั่วไหลของผลิตภัณฑ์ได้และไม่มีความเสี่ยงของการบาดเจ็บในการงานของผู้ใช้

3. แรงเปิดและการจับถือ ควรใช้แรงเพียงเล็กน้อยให้ครอบคลุมถึงความหลากหลายของแรงเปิดใช้งานของผู้บริโภค และควรพิจารณาถึงความคล่องตัวในการใช้งาน เช่น เด็ก คนพิการ และผู้สูงอายุ เป็นต้น

4. การเปิดปิดซ้ำ มีแนวทางในการพิจารณาออกแบบดังต่อไปนี้

- การเปิดปิดซ้ำของบรรจุภัณฑ์เข้าใจได้ง่ายและมีขั้นตอนการใช้งานที่ชัดเจนโดยใช้ ตัวอักษร ภาพ สัญลักษณ์และผสมผสานกับขนาดของตัวอักษร ความคมชัด และสีที่เหมาะสม
- การเปิดปิดซ้ำของบรรจุภัณฑ์ควรออกแบบให้สามารถเปิดซ้ำใหม่ได้ง่าย ตัวอย่างเช่น อาจใช้กลไกรับรู้ความรู้สึกทางการสัมผัสหรือเสียง เช่น เสียงคลิก เป็นต้น สำหรับบรรจุภัณฑ์ที่เปิดปิดซ้ำเพื่อยืนยันว่าบรรจุภัณฑ์ได้รับการปิด

การวัดความสามารถในการเปิดบรรจุภัณฑ์

การวัดความสามารถในการเปิดบรรจุภัณฑ์ (openability) มีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- ความแข็งแรงในการเปิด (Opening strength) หมายถึง แรงที่ใช้ในการเปิดบรรจุภัณฑ์ให้ใช้งานได้ เกี่ยวข้องกับลักษณะทางกายภาพและความสามารถของผู้บริโภค
- ความคล่องตัวในการเปิดใช้งาน (dexterity) หมายถึง กลไกการเปิดบรรจุภัณฑ์ ขอบเขตของพื้นที่ในการจับถือและการเปิดใช้งานของผู้บริโภค ความคล่องตัวในการเปิดใช้งานนี้เกี่ยวข้องกับลักษณะทางกายภาพและความสามารถของผู้บริโภค
- การรับรู้ (cognition) หมายถึง ความเข้าใจในการใช้งานและข้อมูลที่ระบุของบรรจุภัณฑ์ พิจารณาความรู้สึกของผู้ใช้ เช่น การสัมผัส สายตา การรับรู้ข้อมูลและภาพที่ปรากฏอยู่ที่บรรจุภัณฑ์ เป็นต้น

การประเมินผลออกแบบบรรจุภัณฑ์ในการเปิดใช้งาน

การประเมินผลออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการเข้าถึงในการเปิดใช้งานแบ่งตามการวิธีการวัดออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

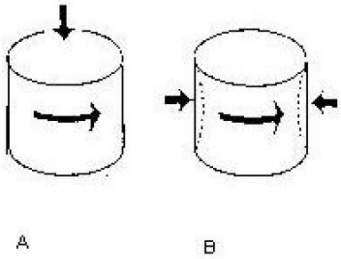
1. ประเมินผลเชิงคุณภาพ เกี่ยวข้องกับความรู้สึก ลักษณะทางกายภาพ และการรับรู้ของผู้ใช้งาน แนะนำการทดสอบโดยใช้กลุ่มผู้ทดสอบวัดความสามารถในการเปิด (panel test) โดยใช้แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ทั้งแบบมีโครงสร้างหรือแบบไม่มีโครงสร้าง

การทดสอบโดยคณะกรรมการประเมินอธิบายถึงประสิทธิภาพการทำงานของบรรจุภัณฑ์กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การเลือกกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบนี้ควรพิจารณาให้ครอบคลุมกับประชากรของผู้ใช้งานที่ต้องการ

2. ประเมินผลความสะดวกในการเปิดใช้งานเชิงปริมาณเกี่ยวข้องกับกลไกในการเปิดและวิธีการทดสอบแรงที่ใช้ในการเปิดบรรจุภัณฑ์ตามเครื่องมือทดสอบมาตรฐาน

วิธีการทดสอบด้วยเครื่องมือวัดสามารถให้ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยการพิจารณาถึงคุณลักษณะการใช้งาน อาทิเช่น แรงบิดที่ใช้เปิด ความแข็งแรงการลอกออก (Peeling) และแรงดึงห่วงวงแหวน (แรงเชิงกล) การประเมินผลนี้ขึ้นกับคุณสมบัติการออกแบบบรรจุภัณฑ์ เช่น การสะท้อนแสง ความคมชัด สี แรงเสียดทาน ขนาด น้ำหนัก อุณหภูมิใช้งาน เป็นต้น สามารถวัดได้โดยเครื่องมือวัดที่แตกต่างกัน

การออกแบบฝาเพื่อป้องกันเด็กในการเปิดใช้งาน (child resistant caps) เป็นรูปแบบฝาที่ใช้กลไกการกดและหมุน (push- and – turn solution) ตามหลักกายภาพ (physical) และการยศาสตร์ (ergonomics) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการกดและหมุนฝาเพื่อป้องกันการเปิด

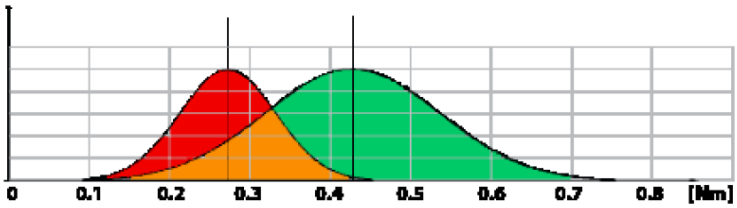
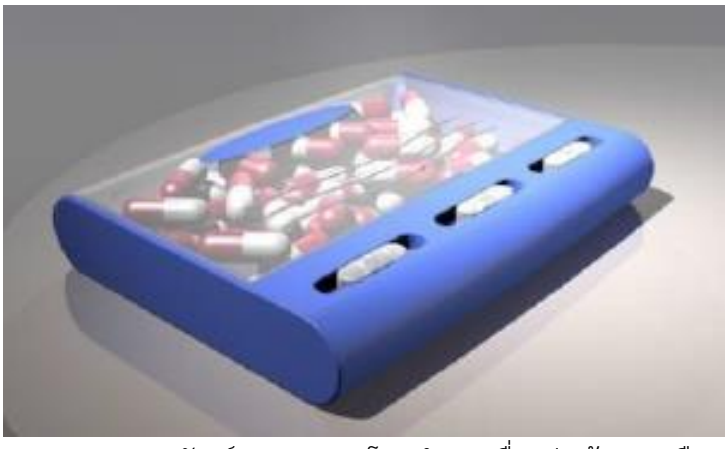


Figure 2: Example of overlap between strongest children and adults with disabilities

ภาพที่ 2 แรงที่ใช้ในการเปิดของเด็กและผู้ใหญ่

ภาพที่ 3 การออกแบบบรรจุภัณฑ์แบบ Poke โดยจะสอดนิ้วมือ เข้าไปกดปุ่ม จากนั้นจึงหมุนเพื่อให้ฝาเปิดออก



ภาพที่ 4 การออกแบบบรรจุภัณฑ์แบบ Slide โดยทำการเลื่อนปุ่มด้านขวามือ 3 ปุ่ม เพื่อปลดล็อคให้ฝาเปิดออก

ภาพที่ 5 การออกแบบบรรจุภัณฑ์แบบ Tri โดยทำการกดปุ่ม 3 ปุ่มด้วยนิ้วมือพร้อมกัน แล้วหมุนเกลียวคลายฝาออก

เรื่อง Fibre-based sustainable packaging systems โดย Søren R Østergaard, Alexander Bardenstein, Steffen Sønderby, Jes Peter Schreiber จาก 1Packaging Section, Danish Technological Institute, Denmark

การออกแบบเพื่อความยั่งยืน (Sustainable Design) เป็นการขยายมุมมองมาจากการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ การออกแบบเพื่อความยั่งยืน ซึ่งหมายถึง การออกแบบเพื่อวันนี้และวันข้างหน้า การตอบสนองต่อความต้องการของคนในรุ่นปัจจุบัน โดยต้องไม่ทำให้คนรุ่นต่อไปในอนาคตต้องลดความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของตนเอง โดยพิจารณา 3 ปัจจัยหลัก (Triple bottom line: TBL / 3BL) ได้แก่

- **Profit** ปจจัยดานเศรษฐศาสตร
- **Planet** ปัจจัยทางดานสิ่งแวดลอม
- **People** ปัจจัยทางดานสังคมและจริยธรรม

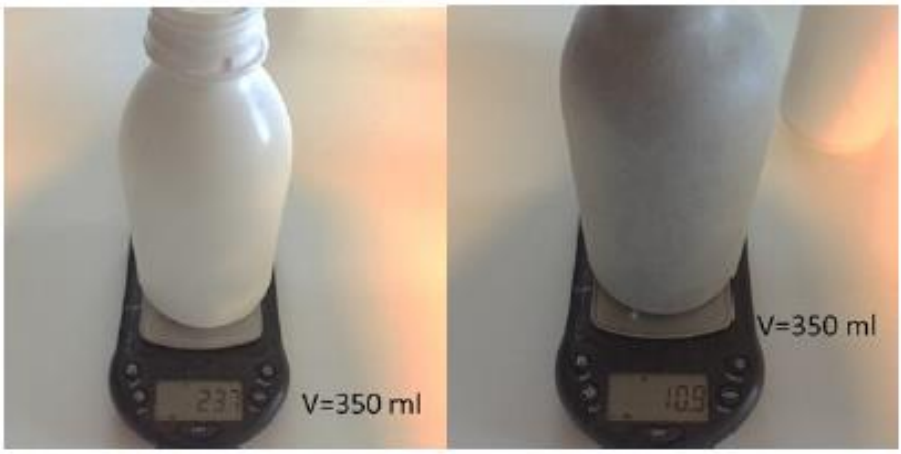
การออกแบบเพื่อความยั่งยืนเป็นการขยายกรอบมาจากการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เน้นการตอบสนองความต้องการของลูกค้าและสร้างผลกำไรได้ แล้วจึงขยายผลสู่การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจที่เน้นการการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จากนั้นจึงขยายเป็นออกแบบเพื่อความยั่งยืนโดยพิจารณาปัจจัยในการออกแบบทั้ง 3 ปัจจัยหลักที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เป็นการรักษาสมดุลระหว่างความต้องการด้านบริโภค (consumption) และความต้องการด้านการผลิต (production) เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้ (sustainable development)

ผู้วิจัยจากสถาบัน EcoXpac ได้พัฒนาขวดที่ผลิตจากเยื่อกระดาษซึ่งเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ (Biodegradable material) เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมเป็นการทดแทนการใช้พลาสติก แก้ว และโลหะ จุดเด่นของขวดจากเยื่อกระดาษมีดังนี้

- สามารถทำการผลิตแบบขวดที่ใช้ซ้ำได้แบบฝาเกลียว (Screw cap) และขวดแบบใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง (Single use seal)
- สามารถเข้าเครื่องจักรและกระบวนการบรรจุแบบอัตโนมัติได้ (Automatic Filling Machine)
- ทำจากวัตถุดิบที่สามารถปลูกทดแทนได้ตามหลักการของการออกแบบอย่างยั่งยืน (Sustainable Design)
- สามารถลดการใช้พลังงานในการผลิตลงได้ 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีการผลิตเยื่อกระดาษ
- หลังจากหมดอายุในการใช้งานลง บรรจุภัณฑ์จากเยื่อกระดาษสามารถนำไปรีไซเคิลได้เหมือนกับบรรจุภัณฑ์กระดาษ
- กระบวนการผลิตไม่ยุ่งยากซับซ้อน ใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย และลงทุนต่ำ
- พื้นผิวบรรจุภัณฑ์มีความเรียบเนียนละมีคุณภาพทางการพิมพ์สูง
- การเคลือบผิวบรรจุภัณฑ์ใช้วานิชจากวัสดุจากธรรมชาติ และใช้ปริมาณน้อย
- สมบัติการซึมผ่านของวัสดุมีประสิทธิภาพเทียบเท่าวัสดุแก้วและวัสดุกระป๋อง
- ความหนาของขวดเพียง 1-2 มิลลิเมตร ซึ่งทำให้ขวดมีน้ำหนักเบาเพียงครึ่งหนึ่งของน้ำหนักขวดพลาสติก PET

ภาพที่ 6 ขวดที่ผลิตจากเยื่อกระดาษ

ภาพที่ 7 ถุงกระดาษแบบ Flexible paper bag



ภาพที่ 8 การเปรียบเทียบน้ำหนักขวดพลาสติกและขวดกระดาษที่ปริมาตรบรรจุ 0.35 ลิตร

วันที่ 18 มิถุนายน 2557

การประชุมสมาชิก IAPRI มีสาระสำคัญจากการประชุมดังนี้

1. ผลการพิจารณาทุน IAPRI ที่มอบให้แก่นักศึกษาปริญญาโท ประจำปี พ.ศ. 2558 ได้แก่ Cal Poly State University, USA
2. แจ้งกำหนดการและสถานที่ในการเป็นเจ้าภาพในการประชุม IAPRI ครั้งหน้าคือ 28 th IAPRI International Symposium on Packaging May 9-12th, 2017 ที่ประเทศสวิซเซอร์แลนด์
3. สมาชิกสามารถติดตามข่าวสาร IAPRI การรับข้อมูลทาง ทวิตเตอร์ ที่ชื่อว่า “IAPRI”
4. ผลการเลือกตั้งประธานกรรมการบริหาร IAPRI ได้แก่ Professor Dr .Jay Singh จาก Cal Poly State University, USA

3. ประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์ที่ผู้รับทุนได้รับ

1. ได้ทราบแนวโน้มของเทคโนโลยีและงานวิจัยทางด้านการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ในเรื่องของ Food & Beverage Packaging, Innovation Technology, Packaging Design & Printing, Packaging Materials, Packaging Performance, Packaging Sustainability, Pharmaceutical, Medical & Cosmetic Packaging และTransport & Distribution Packaging
2. ได้ทราบเทคนิควิธี ในการวิเคราะห์และสังเคราะห์งานวิจัย จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์กับคณาจารย์และนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยต่างๆที่เปิดหลักสูตรที่เกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์และระบบการขนส่ง เพื่อนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยทางด้านการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ได้
3. สามารถนำความรู้ที่ได้มาเผยแพร่ความรู้ในโครงการบริการวิชาการแก่สังคม ปี 2558 โครงการ

ศูนย์บริการวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โครงการประกวดการออกแบบบรรจุภัณฑ์ฉลาดด้วยเทคโนโลยี บรรยายให้กับนักศึกษา และผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกกรมทางการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ ในงานแสดงสินค้าด้านเทคโนโลยีเกี่ยวกับการพิมพ์นานาชาติ GASMA PRINT 2016 ในวันพุธที่ 14 กันยายน 2559 ณ ไบเทค บางนา

4. สามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการเรียนการสอน โดยบรรยายให้กับนักศึกษาในการฝึกปฏิบัติชุดวิชา 97318 การออกแบบทางการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์เมื่อวันที่ 19 มิถุนายน 2559

ประโยชน์ที่มหาวิทยาลัยได้รับ

1. บุคลากรของมหาวิทยาลัยมีความรู้ทางบรรจุภัณฑ์ ทิศทางและแนวโน้มงานวิจัยทางด้านการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ในอนาคต
2. การพัฒนางานวิจัยทางด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้กับมหาวิทยาลัย
3. การพัฒนาเนื้อหาในเอกสารการสอนให้มีความทันสมัย กล่าวทันเทคโนโลยีและครอบคลุมเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการบรรจุภัณฑ์ที่มาตรฐานเดียวกับกันนานาประเทศ

4. ข้อเสนอแนะ

4.1 ควรมีการจัดตั้งศูนย์วิจัยเฉพาะทางด้านการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ในมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้และนำไปบริการวิชาการแก่สังคมให้กับชุมชมใกล้เคียงและเขตจังหวัดอื่นได้

4.2 ควรให้คณาจารย์ได้ติดตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางบรรจุภัณฑ์ทั้งในและต่างประเทศ และนำมาพัฒนางานวิจัยทางด้านการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ เพื่อพัฒนาศักยภาพของมหาวิทยาลัยให้เป็นศูนย์กลางแห่งการบริการวิชาการทางการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ในอนาคตได้

คำชี้แจงการใช้เอกสาร:

ขอขอบคุณที่ท่านให้ความสนใจศึกษาเอกสารเผยแพร่ความรู้ (KM) ของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มสธ. ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อเผยแพร่ให้เกิดประโยชน์เชิงวิชาการในวงกว้าง ทั้งนี้หากท่านนำข้อมูลจากเอกสารนี้ไปใช้ ขอให้อ้างอิงแหล่งที่มาจากเราด้วย พร้อมทั้งแจ้งให้เราทราบแหล่งที่ท่านนำไปอ้างอิง โดยแจ้งทางอีเมล์มาที่ stoffice@stou.ac.th เพื่อประโยชน์ในการบูรณาการข้อมูลร่วมกัน

ภาพประกอบการเข้าร่วมสัมมนา

ภาพที่ 9 การนำเสนอผลงานทางวิชาการเรื่อง The Optimized structural design of Reusable Packaging Industry based upon Design for Sustainability Concept

ภาพที่ 10 การเข้าร่วมกิจกรรมในงานสัมมนาวิชาการ

	PACKAGING DESIGN & PRINTING	PACKAGING PERFORMANCE	PACKAGING MATERIALS
	Auditório Décio Dias Alvim *Chair: Anna Lúcia Mourad*	*Espaço Dr. Oswaldo* *Chair: Cristina Guzman-Siller*	*Auditório do Lafise* *Chair: Fiorella Dantas*
11:00 - 11:30	Advantages and challenges of conducting eye tracking studies in physical and virtual environments. Case: packaging redesign for a ready meal **(10)** *Antti Orava* *University of Helsinki | Finland*	The impact of in-mold labeling on consumer attention at the point of sale **(1)** *Julie Rice* *Clemson University | USA*	Effects of ultrasound treatment in the process formation of zein edible films **(107)** *Raul Fujihara* *UNESP | Brazil*
11:30 - 12:00	Fibre-based sustainable packaging systems **(22)** *Søren R Østergaard* *Danish Technological Institute* *Denmark*	Experimental and numerical analysis on edge effect of honeycomb paperboard and corrugated fibreboard **(82)** *Hua Guangjun* *Hunan University of Technology* *China*	From the laboratory to the industry; PLA nanocomposites with organomodified clays for food packaging applications **(86)** *Cristina Ripollés* *ITENE | Spain*
12:00 - 12:30	Developing cooling models for rapid determination of optimized package designs **(114)** *Jamal Olatunji* *Massey University | New Zealand*	Opening of the perforated folding carton: from the field to testing **(34)** *Changfeng Ge* *Rochester Institute of Technology* *USA*	Characterization study of high transparency recycled PE shrink film **(39)** *Giovani Rissi* *Vortex-PRO Consulting | Brazil*
12:30 - 13:00	The optimized structural design of reusable packaging industry based upon design for sustainability concept **(115)** *Jeeranuch Buddeejeen* *Sukhothai Thammathirat Open University | Thailand*	Polypropylene twist wrap film extra performance **(70)** *Tatiana Tavares* *Braskem | Brazil*	

ภาพที่ 11 โปรแกรมการนำเสนอบทความทางวิชาการ

CERTIFICATE

The oral presentation
The optimized structural design of reusable packaging industry based upon design for sustainability concept
was presented by
Jeeranuch Buddeejeen
in the 20th IAPRI World Conference on Packaging,
hosted by the Packaging Technology Center (CETEA)
of the Institute of Food Technology (ITAL), in Campinas, SP, Brazil,
from June 12th through 15th 2016.

Campinas, June 15th 2016

Silvia T. Dantas
Conference Organizer

Assis Garcia
Director CETEA

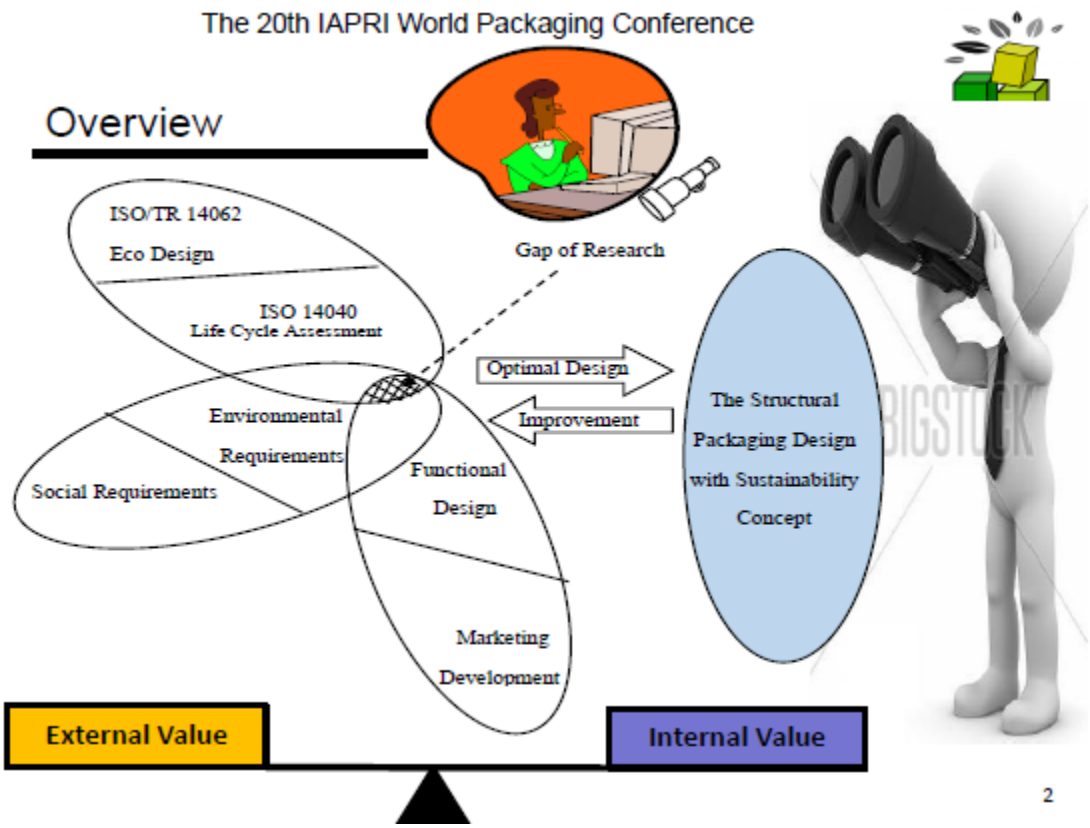
REGISTRY N. CE-150616-B058

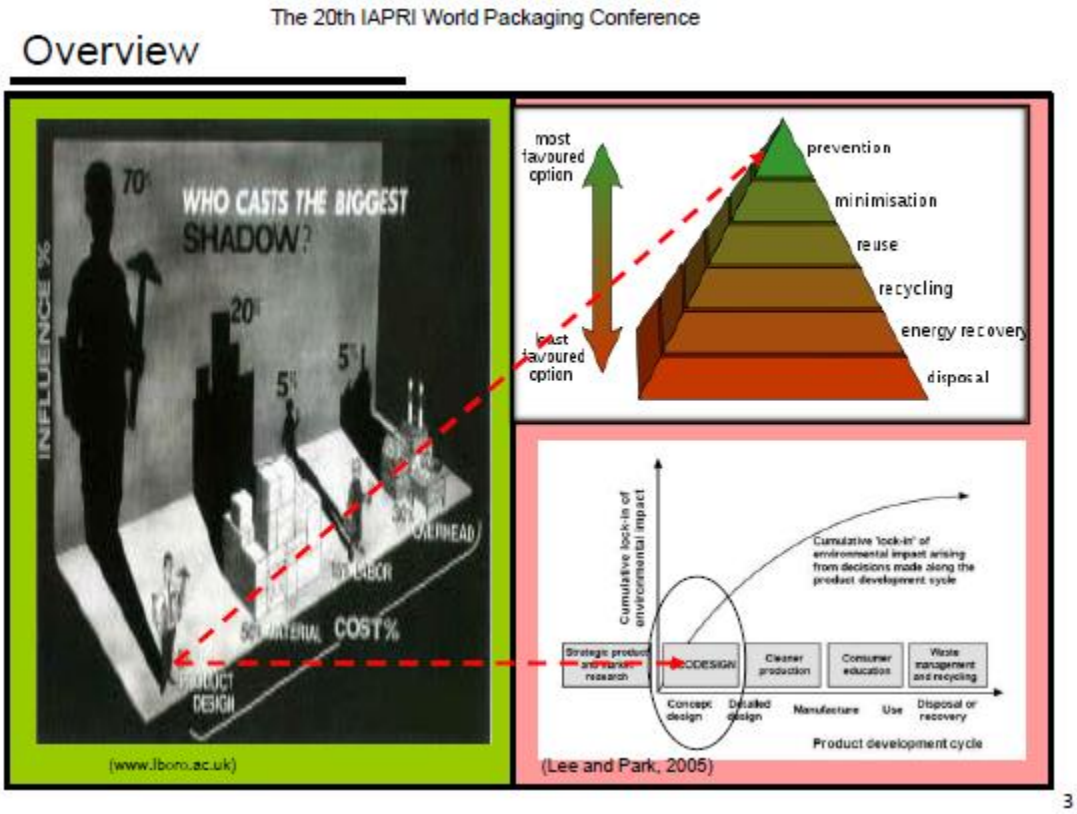
CETEA
PACKAGING TECHNOLOGY CENTER

iTAL
INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

ภาพที่ 12 ใบประกาศการเข้าร่วมสัมมนาวิชาการ IAPRI 2016 และการนำเสนอบทความแบบ oral presentation

เอกสารในการนำเสนอบทความทางวิชาการเรื่อง The Optimized structural design of Reusable Packaging Industry based upon Design for Sustainability Concept


The 20th IAPRI World Packaging Conference
Overview
ISO/TR 14062
Eco Design
ISO 14040
Life Cycle Assessment
Environmental
Requirements
Social Requirements
Functional
Design
Marketing
Development
Gap of Research
Optimal Design
Improvement
The Structural
Packaging Design
with Sustainability
Concept
External Value
Internal Value
2


The 20th IAPRI World Packaging Conference
Overview
WHO CASTS THE BIGGEST SHADOW?
INFLUENCE %
70%
20%
5%
5%
OVERHEAD
LABOR
MATERIAL COST %
PRODUCT DESIGN
(www.lboro.ac.uk)
most favoured option
least favoured option
prevention
minimisation
reuse
recycling
energy recovery
disposal
Cumulative lock-in of environmental impact
Cumulative 'lock-in' of environmental impact arising from decisions made along the product development cycle
Strategic product environmental research
ECODESIGN
Cleaner production
Consumer education
Waste management and recycling
Concept design
Detailed design
Manufacture
Use
Disposal or recovery
Product development cycle
(Lee and Park, 2005)
3

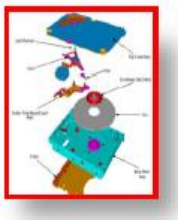
The 20th IAPRI World Packaging Conference

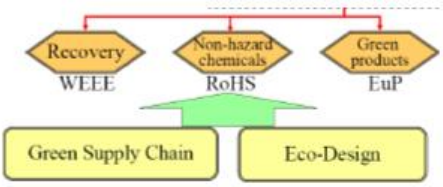
Mindset

The objective of this research is to develop the approach of optimized structural packaging design based upon sustainable design.

This research mainly for reusable industrial packaging

The empirical study in electronic manufacturing that have intense pressure from sustainable packaging point of view.





4

The 20th IAPRI World Packaging Conference

Literature Review

Comparison amongst different environmental design method

Method	Criteria		
	Cost and Time	Design applicability	Objectivity and accuracy
LCA	--	+/-	++
MET Matrix	--	+	++
Simplified LCA	+/-	+/-	+
QFDE	--	++	+
DfE Checklist	++	+/-	+/-
Environmental Benchmarking	+	++	+/-

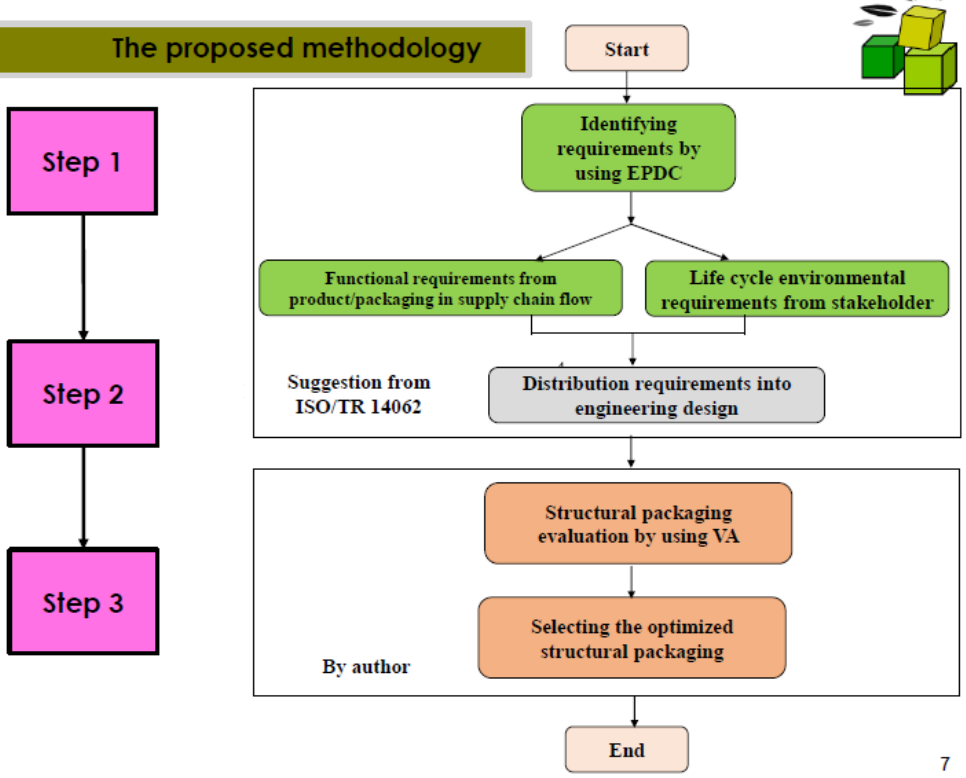
Remark: ++ Very good, + Good, +/- Moderate, - Little, --Very little little

Adopted from Ha (2001)

5

The 20th IAPRI World Packaging Conference

The proposed methodology



7

The 20th IAPRI World Packaging Conference

The Empirical case study in electronic manufacturing

Electronic component → direction → **Small Size, High capacity** → direction → **Fragile ,Sensitive Components** → direction → **Optimized Packaging**

6

The 20th IAPRI World Packaging Conference

The Empirical case study in electronic manufacturing

7

The 20th IAPRI World Packaging Conference

The Empirical case study in electronic manufacturing

Step 1 **Identifying requirements** **Internal Value**

1.1 Identification of functional requirements

Product/Packaging requirements						
protection			Convenience		Communication	
Physical	Chemical	Mechanical	Structural usability	Transport handling	Aesthetic	Information
-Temperature control	-Compatable material type	-Shock	-Uncomplicated structure	-Packed size capacity	-Selling capability	-Manual instructions
-Light protection	-Chemical migration	-Compression	-Reusability	- Material handling ability	-Promotional branding	-Legal information
-Humid resistant	-CO_2,O_2 gas vapors	-Vibration	-Comfortable opening	-Standard size	-Display attractiveness	-Product identification
-Contamination	-Micro organisms	-Puncturing	-Quantity measuring aids	-Returnability		-Traceability
-Rusting	-Anti contamination	-Abrasion	-Comfortable grip	-Stable stacking		
-Sterility loss	-Odor protection		-Comfortable pouring			
-Child resistant			-Dispensing devices			
-Tamper evidence			-Controlled dosing			
-Maintainability			-Durability			
			-Component optimisation			
			-Weight optimisation			
			-Volume optimisation			

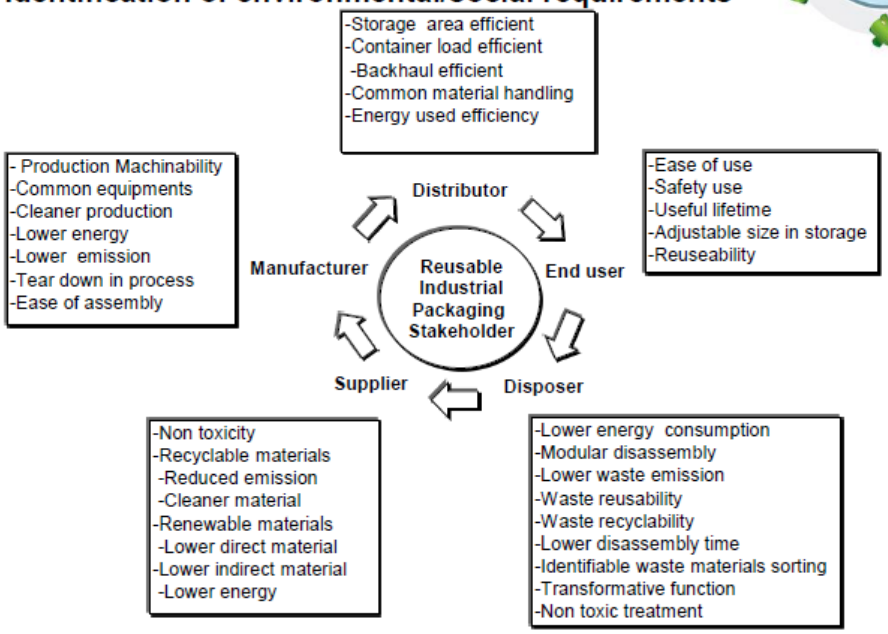
8

The 20th IAPRI World Packaging Conference

The Empirical case study in electronic manufacturing

Step 1 **Identifying requirements** **Internal Value**

1.2 Identification of environmental/social requirements



9

The 20th IAPRI World Packaging Conference

The Empirical case study in electronic manufacturing

Step 2 **Distribution requirements into engineering design**

Step 1

1

2

3

Requirements	No.	Requirements	% Normal Priority	Base box	Partition	Pad broad	Top corner	Bottom corner	Top frame	Bottom frame	Pin	Handle	Tag slot	Total	Normal Weight
				Packaging components											
Stakeholder	i_1	-Ease of use	12.01	9	9	1	1	1	3	1	9	9	9	624.74	0.14
	i_2	-Backhaul efficient	11.97	9	9							3		251.4	0.06
	i_3	-Adjustable size in storage	11.69	9	9							3		245.54	0.06
	i_4	-Safety use	9.02	9	9	1	3	3	3	1		9	9	423.93	0.10
	i_5	-Energy used efficiency	8.96	9	9		1	1	1	3	3	9	9	403.16	0.09
	i_6	-Useful lifetime	8.85	9	9	3	3	1	1	3	3	9	9	442.33	0.10
	i_7	-Ease of assembly	8.50	9	9									152.94	0.03
	i_8	-Transformative function	7.79	9	9	3	1	1	3			3	3	249.22	0.06
Product/Packagin	i_9	-Shock	8.40	9		9		9		9				302.57	0.07
	i_{10}	-Comfortable grip	8.40									9		75.642	0.02
	i_{11}	-Component optimisation	8.39		9						9			150.98	0.03
	i_{12}	-Comfortable pouring	8.35		9									75.186	0.02
	i_{13}	-Durability	8.34	9	9					3		9	9	325.15	0.07
	i_{14}	-Puncturing	8.32	9									9	149.77	0.03
	i_{15}	-Vibration	8.25		9									74.275	0.02
	i_{16}	-Abrasion	8.24		9									74.123	0.02
	i_{17}	-Harmless structure	6.75	3	9					3		9	9	222.77	0.05
	i_{18}	-Weight optimisation	4.12						3	1		9		127.66	0.03
	i_{19}	-Packed size capacity	3.29									9		69.182	
		Total = 4440.6		1021.62	1210.67	146.58	82.36	140.31	116.63	199.47	237.04	702.29	583.59	4440.6	
		Normal weight (Total=1.00)		0.23	0.27	0.03	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.16	0.13	1.00	

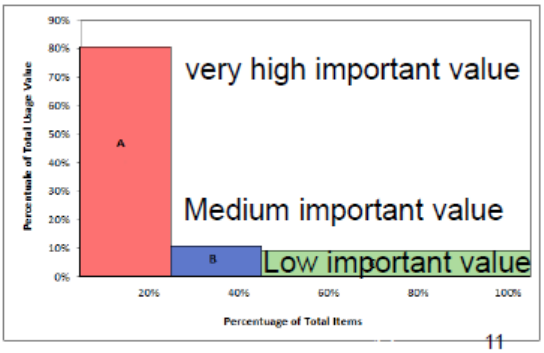
10

Step 3

Step 2

3.3 Evaluation of optimized structural packaging

No.	Packaging Component	Quantity (piece)	Cost ($/piece)	Total cost ($)	N.W. costing score	N.W. funciton score	VA	% N.W. VA	Classification
1	Partition	8.00	2.14	17.14	0.41	0.27	0.11	69.0%	A
2	Base box	1.00	4.29	4.29	0.10	0.23	0.02	14.5%	A
3	Handle	2.00	0.91	1.83	0.04	0.16	0.01	4.3%	B
4	Tag slot	2.00	0.97	1.94	0.05	0.13	0.01	3.8%	B
5	Bottom frame	4.00	1.11	4.46	0.11	0.04	0.00	3.0%	B
6	Pin	14.00	0.14	2.00	0.05	0.05	0.00	1.6%	C
7	Pad broad	1.00	0.29	0.29	0.01	0.03	0.00	0.1%	C
8	Bottom corner	4.00	0.71	2.86	0.07	0.03	0.00	1.3%	C
9	Top frame	4.00	1.00	4.00	0.09	0.03	0.00	1.6%	C
10	Top corner	4.00	0.83	3.31	0.08	0.02	0.00	0.9%	C



11

The 20th IAPRI World Packaging Conference

Conclusions

Step1: Identifying requirements

EPDC is achieved tool in the early design phase and reveals a semi quantitative environmental at profile relatively objectively based upon the result of detail design of packaging.

Step2: Distribution requirements into engineering design

QFDE tool is very design applicability and available as well as incorporating the environmental issues.

Step 3: Evaluation of optimized structural packaging

Value Analysis (VA), are finding the optimized structural design that effect mostly cost and function aspects.

12

The 20th IAPRI World Packaging Conference

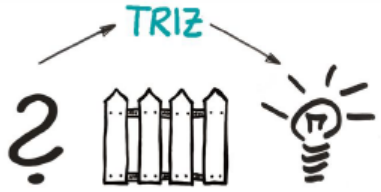
Limitation

EPDC can fulfil this, is not superior in objectivity and accuracy like LCA. This tools is suitable guide for designers that achieved design vision in the early design phase and closely adapt to practical design

Further Research

How to design and evaluation → **How to solve design problem**

Include the solving design problem after the design evaluation. The next step will be guide how to solve the design problem such as TRIZ method such as Paper IAPRI No.106 (Cristina F. Guzman-Siller et al., 2016) .



13

The 20th IAPRI World Packaging Conference

Acknowledgements

- **Division Office of the President Sukhothai Thammatirat Kingdom**
- **Department of Printing and Packaging Technology, School of Science and Technology, Sukhothai Thammathirat Open University (STOU).**

14

The 20th IAPRI World Packaging Conference

Many Thanks for Your Kindly Attention

Welcome to Thailand, The Land of Smiles ☺

Department of Printing and Packaging Technology,
School of Science and Technology,
Sukhothai Thammathirat Open University, Thailand
E-mail : jeeranuch_pk13@hotmail.com
Tel : +668 3286 9954,02- 504-8282