

การนำนวัตกรรม

กระดาษพาร์ชเมนต์แบบที่เรียเชลลูโลส ไปใช้ประโยชน์และวิจัยต่อยอด



นิโลบล สุวรรณภักดิ์ สุวรรณิ แทนธานี

คำนำ

การผลิตกระดาษพาร์ชเมนต์แบบที่เรียเชลลูโลส (วุ้นน้ำมะพร้าว) เป็นโครงการวิจัยพัฒนาซึ่งสำนักเทคโนโลยีชุมชน (ทช.) กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) ได้ดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) เป็นระยะเวลา 2 ปี (พ.ศ. 2539-2540) ชื่อโครงการ “การผลิตกระดาษจากแบคทีเรียเชลลูโลส และการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธี parchmentization” จากผลการวิจัยได้ค้นพบสิ่งประดิษฐ์ใหม่ (นวัตกรรม ;Innovation) ซึ่งต่อมาได้จดทะเบียนอนุสิทธิบัตรไทยเลขที่ 306 (กรมวิทยาศาสตร์บริการ; 2544) ออกให้เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2544 มีชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ว่า “กระดาษ parchment ชนิดใหม่ที่ไม่ดูดซึมน้ำมันทำด้วยเชลลูโลสจากแบคทีเรียและกรรมวิธีผลิต” อนุสิทธิบัตรฉบับนี้เป็นสิทธิร่วมกันระหว่าง วศ. และ วช.



ภาพที่ 1 ต้นแบบภาชนะบรรจุภัณฑ์ที่กั้นน้ำมันร่วซึมได้นานเป็นปี ทำด้วยกระดาษพาร์ชเมนต์ชนิดใหม่แบคทีเรียเชลลูโลส (วุ้นน้ำมะพร้าว)

นวัตกรรมกระดาษพาร์ชเมนต์ชนิดใหม่ดังกล่าวผลิตจากเส้นใยเชลลูโลสซึ่งผลิตจากแบคทีเรีย *Acetobacter xylinum* มีคุณสมบัติที่กั้นน้ำมันร่วซึมได้นานเป็นปี (ภาพที่ 1) กันอากาศไม่ให้ผ่านเข้าออก มีค่า

ต้านทานแรงดึงขาดเมื่อเปียกน้ำสูงมาก มีลักษณะทึบแต่โปร่งแสง (translucence) สามารถเขียนลวดลายลงสีทุกชนิดได้ดี ขึ้นรูปแบบตามแม่พิมพ์และพิมพ์ภาพด้วยเครื่องพิมพ์ประเภทปรินเตอร์ได้ นวัตกรรมนี้สร้างชื่อเสียงให้ วศ. ได้เป็นที่รู้จักของประชาชนและนักวิชาการเป็นอย่างมากในช่วงครึ่งทศวรรษที่ผ่านมา จนถึงปัจจุบัน เป็นผลมาจากการที่ ทช. ได้ดำเนินการขยายผลนำนวัตกรรมกระดาษพาร์ชเมนต์ไปใช้ประโยชน์อย่างสม่ำเสมอ มีการเผยแพร่ผลงาน เช่น นำลงตีพิมพ์ทั้งในหนังสือพิมพ์รายวัน นิตยสารรายปักษ์ วารสารวิชาการ ฯลฯ สัมภาษณ์นำออกอากาศทางวิทยุ และแพร่ภาพทางโทรทัศน์ นำออกจัดแสดงนิทรรศการผลงานในสถานที่และวาระสำคัญต่างๆ รวมทั้งมีการนำผลงานออกถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยจัดเป็นหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการระยะสั้น เพื่อนำไปสร้างสรรค์เป็นสินค้าเอกลักษณ์ชุมชนในหลายพื้นที่ของประเทศ นอกจากนี้ยังทำการวิจัยพัฒนาต่อยอดจากงานวิจัยเดิมอย่างต่อเนื่อง

วิธีดำเนินการ

ทช.วศ. ได้ทำการขยายผลนำนวัตกรรมกระดาษพาร์ชเมนต์แบบที่เรียเชลลูโลสไปใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์กับประเทศในทางเศรษฐกิจและสังคม โดยสรุปมี 4 แนวทางดังนี้

1. การเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร

โดยการนำเสนอผ่านทางสื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสารวิชาการ ฯลฯ และใช้สื่อทัศนศึกษาภาพและเสียง ได้แก่ การสัมภาษณ์ออกอากาศทางวิทยุและการแพร่ภาพผลงานทางโทรทัศน์

2. การจัดนิทรรศการแสดงผลงาน

โดยนำผลิตภัณฑ์ต้นแบบและองค์ความรู้ในส่วนที่สามารถเปิดเผยได้ของผลงานนวัตกรรมเข้าร่วมจัดแสดงนิทรรศการวิชาการ ทั้งในเขตกรุงเทพฯ และในส่วนภูมิภาค และในวาระต่างๆ ซึ่งเป็นวันสำคัญของประเทศ เช่น งานวันนักประดิษฐ์ งานสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ งานสมุยสเปาแฟร์ ฯลฯ

3. การถ่ายทอดเทคโนโลยีกระบวนการผลิต

นำผลงานออกถ่ายทอดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการกระบวนการผลิตกระดาษพาร์ชเมนต์รุ่นน้ำมะพร้าว โดยมีวัตถุประสงค์ดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 ส่งเสริมให้เกิดเป็นอาชีพโดยสร้างหลักสูตรให้กับประชาชนผู้สนใจทั่วไปนำไปผลิตเป็นสินค้าได้ นำเข้าไว้ในแผนการถ่ายทอดประจำปีของ วศ. รวมทั้งเปิดอบรมที่ วศ. ใน กทม. ให้กับประชาชนผู้สนใจทั่วไปโดยมีการคิดอัตราค่าธรรมเนียมไว้

3.2 ส่งเสริมให้เกิดเครือข่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยสร้างหลักสูตรที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนและสถาบันการศึกษาในส่วนภูมิภาคให้สามารถนำไปผลิตเป็นสินค้าที่หลากหลายขึ้น เช่น เพิ่มการแปรรูปอาหาร ฯลฯ นำเข้าในแผนการถ่ายทอดประจำปีของ วศ. โดยการจัดอบรม ณ สถานที่ตั้งกลุ่มฯ/สถาบันฯ ที่มีศักยภาพพร้อมเป็นเครือข่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีของ วศ. การอบรมฯ เน้นการสร้างวิทยาการใหม่จากผู้เป็นสมาชิกของกลุ่มฯ/สถาบันฯ ให้มีความรู้ความชำนาญ สามารถถ่ายทอดวิธีปฏิบัติการผลิตที่ได้รับจาก วศ. ต่อไปให้กับ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนอื่นๆ รวมทั้งประชาชนในพื้นที่และถ่ายทอดออกไปยังพื้นที่ใกล้เคียงได้ต่อไป

4. การวิจัยพัฒนาต่อยอด

ในความพยายามที่จะทำให้เกิดการวิจัยอย่างต่อเนื่อง ทช. ได้ดำเนินการขอทุนสนับสนุนเพื่อต่อยอดจากงานวิจัยเดิมดังนี้

4.1 จัดทำแบบเสนอขอโครงการวิจัยฯ ไปยังแหล่งให้ทุนอุดหนุนวิจัยของประเทศซึ่งเป็นหน่วยงานภายนอก วศ. เพื่อขอรับทุนอุดหนุนวิจัยฯ โดยส่งแบบเสนอฯ ไปที่สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เมื่อปี พ.ศ. 2545

4.2 จัดทำแบบเสนอขอโครงการวิจัยฯ เสนอหน่วยงานต้นสังกัดได้แก่ วศ. เพื่อการพิจารณา

ขอรับงบประมาณดำเนินโครงการวิจัยฯ จากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. 2550

ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินการใน 4 แนวทางที่กล่าวมานั้น ได้ผลของแต่ละแนวทางสรุปได้ดังนี้

1. การเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร

ผลที่ได้พบว่าสามารถสื่อให้ประชาชนทั่วไป นักวิชาการและผู้ประกอบการได้รู้จักและรับรู้ข้อมูลองค์ความรู้เทคโนโลยีของนวัตกรรมกระดาษพาร์ชเมนต์ฯ ในวงกว้าง ดังเห็นได้ว่ามีมีการลงข่าวในหนังสือพิมพ์รายวัน นิตยสาร วารสารวิชาการ ฯลฯ และมีการออกอากาศแพร่ภาพผลงานทั้งทางโทรทัศน์ วิทยุ ต่อเนื่องมานับแต่ปี พ.ศ. 2545 ถึงปี พ.ศ. 2550 ซึ่งรวมผลงานได้ดังนี้

1.1 การนำเสนอโดยสื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ นิตยสาร วารสาร รวมรายชื่อได้จำนวนมากแต่อ้างอิงได้ 5 ฉบับ (กรมวิทยบริการคิดกระดาษพิเศษ ; 2548, ก.วิทยฯ แปรรูปรุ่นน้ำมะพร้าวเป็นกระดาษ ; 2550, คาราวานวิทยาศาสตร์ล่องพัฒนาสุราษฎร์ ; 2550, วท.โซว์กระดาษจากรุ่นน้ำมะพร้าว ; 2548 นีโบล สุวรรณภินันท์ ; 2545,)

1.2 การนำเสนอโดยสื่อโทรทัศน์ วิทยุ รวมได้จำนวน 6 รายการและ 3 เลขคลื่น (แพร่ภาพออกโทรทัศน์ช่อง 7 สี รายการ “คนไทยวันนี้” ; 2545, รายการ “สะกิดข่าว” โทรทัศน์ช่อง 5 รายการ “เส้นทางแห่งภูมิปัญญา” รายการ “ผีไม่ลายมือ” ; 2545, วันเทคโนโลยีไทย ณ อิมแพคเมืองทองธานี ; 2545 และ สัมภาษณ์ออกอากาศทางวิทยุศูนย์การศึกษาออกโรงเรียน คลื่น FM92 ; 2545, สัมภาษณ์ออกอากาศทางวิทยุจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่คลื่น FM101.5 ; 2545, สัมภาษณ์ออกอากาศทางวิทยุที่คลื่น FM 89.5 รายการ “SME ภูเขาติ” ; 2545)

2. การจัดนิทรรศการแสดงผลงาน

ได้นำผลงานนวัตกรรมกระดาษพาร์ชเมนต์ฯ แบบที่เรียเชลลูโลสไปจัดแสดงนิทรรศการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 ถึง ปี พ.ศ. 2550 เป็นจำนวน 18 ครั้ง ในสถานที่และวาระต่างๆ รวมได้คือ

จัดแสดงนิทรรศการในเขต กทม. จำนวน 6 ครั้ง
จัดแสดงนิทรรศการในส่วนภูมิภาค จำนวน

12 ครั้ง ได้แก่ ที่ จังหวัดนนทบุรี, พระนครศรีอยุธยา, เพชรบุรี, นครราชสีมา, สุราษฎร์ธานี

3. การถ่ายทอดเทคโนโลยีกระบวนการผลิต ผลที่ได้ในทั้ง 2 วัดอุปประสงค์ ที่ต่างกันสรุปเป็นดังนี้



ภาพที่ 2 ตัวอย่างสินค้าทำจากกระดาศุ่นน้ำมะพร้าวของผู้เข้าร่วมอบรมส่งเสริมเป็นอาชีพ บริษัทวุ้นน้ำมะพร้าว จ.ฉะเชิงเทรา

3.1 ในวัดอุปประสงค์ส่งเสริมให้เกิดเป็นอาชีพ มีการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติหลักสูตร “เทคนิคการผลิตกระดาศุ่นน้ำมะพร้าวและทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ” (ภาพที่ 2) ให้ประชาชนและบุคคลทั่วไปโดยคิดค่าธรรมเนียมมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 ถึงปี พ.ศ. 2548 รวมอบรมจำนวน 5 ครั้ง ได้จำนวน ผู้เข้าอบรมรวม 78 คน การติดตามผล พบว่ามีผู้นำไปประกอบเป็นธุรกิจขนาดเล็กและกลาง แต่จำเป็นต้องพึ่งการแปรรูปอาหารเป็นธุรกิจหลักมีจำนวน 3 ราย ได้แก่ นางสาวสมน โสธนบุตร (บ.สมนวุ้นน้ำมะพร้าว) จังหวัดฉะเชิงเทรา (ภาพที่ 3) นายธงแดน พรหมเมือง (บริษัทธงแดนวุ้นน้ำมะพร้าว) จังหวัดพัทลุง และกลุ่มเกษตรกรแม่บ้านวัดประดู่ จังหวัดสมุทรสงคราม



ภาพที่ 3 ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ “เทคนิคการผลิตกระดาศุ่นน้ำมะพร้าวและทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ” ณ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กรุงเทพฯ

3.2 ในวัดอุปประสงค์สร้างเครือข่ายถ่ายทอดเทคโนโลยี



ภาพที่ 4 สินค้าผลิตภัณฑ์โคมไฟฟ้กระดาศุ่นน้ำมะพร้าว ภูมิปัญญาสมาชิกกลุ่มแม่บ้าน อ.เกาะสมุย



ภาพที่ 5 ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อสร้างเครือข่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีหลักสูตร “กระบวนการผลิตกระดาศุ่นน้ำมะพร้าวและทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ” ณ อำเภอเกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี

วิธีนี้เริ่มมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 ขณะนี้เกิดเครือข่ายถ่ายทอดเทคโนโลยี จำนวน 1 เครือข่าย ได้แก่ กลุ่มเกษตรกรตำบลแม่บ้าน อ.เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยลงนามในแบบสัญญา MOU เป็นเครือข่ายถ่ายทอดเทคโนโลยี กับ วศ. ไร่ วศ. ได้ทำการฝึกอบรมฯ (ภาพที่ 4) ให้ที่เกาะสมุยรวมจำนวน 3 ครั้ง สถานภาพปัจจุบัน กลุ่มฯ มีวัสดุอุปกรณ์สามารถผลิตวุ้นและผลิตภัณฑ์กระดาศุ่น ได้เองครบวงจร โดยการสนับสนุนของอำเภอ สมาชิกกลุ่มฯ จำนวน 2 คน ซึ่งมีศักยภาพเป็นวิทยากรถ่ายทอดฯ ได้เคยเป็นวิทยากรรับเชิญร่วมของ วศ. ในการฝึกอบรมครั้งที่ 2 และ 3 ที่ อำเภอเกาะสมุย จึงนับได้ว่ากลุ่มมีความเข้มแข็งสามารถถ่ายทอดการผลิตวุ้นน้ำมะพร้าวต่อไปให้กลุ่มอื่นในพื้นที่ อำเภอเกาะสมุย เพื่อแปรรูปอาหารและผลิตภัณฑ์กระดาศุ่นได้ นอกจากนี้สินค้าผลิตภัณฑ์โคมไฟฟ้กระดาศุ่นน้ำมะพร้าว ภูมิปัญญาสมาชิกกลุ่มแม่บ้าน

(ภาพที่ 5) ถู้นำเข้าร่วมแสดงนิทรรศการและจำหน่ายสินค้าในงาน “คาราวานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการอยู่ดีมีสุข” ตามยุทธศาสตร์อยู่ดีมีสุขระดับจังหวัดในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ณ โรงแรมวังใต้ อ.เมือง วันที่ 14-15 พฤษภาคม 2550 จำนวน 1 ครั้ง



ภาพที่ 6 ต้นแบบผลิตภัณฑ์กระดาศพาร์ชเมนท์วุ้นน้ำมันมะพร้าวใช้เป็นบรรจุภัณฑ์อาหารที่กั้นน้ำมันไขมันได้ ผลงานการวิจัยปี พ.ศ. 2548

4. การทำวิจัยต่อยอด

ผลที่เกิดขึ้นเป็นดังนี้

4.1 ปี พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ได้ให้การสนับสนุนวิจัย ทำสัญญาเมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2546 เป็นทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระยะเวลาการให้ทุน 1 ปี 8 เดือน ในชื่อโครงการ “กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์กระดาศพาร์ชเมนท์แบบที่เรียยเซลลูโลสที่กั้นน้ำมันได้” ปัจจุบันโครงการนี้แล้วเสร็จผ่านขั้นตอนการตรวจพิจารณาและอนุมัติส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ไปเมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2548 ผลที่ได้คือได้พบองค์ความรู้ใหม่ 2 สิ่ง โดยสิ่งหนึ่งคือพบสมมุติฐานใหม่ที่ว่า ลักษณะโครงสร้างการเรียงตัวของเส้นใยเซลลูโลสวุ้นน้ำมันมะพร้าวมีความแตกต่างกันใน 3 สภาวะเพาะเลี้ยงผลิต (ถาดนิ่ง ขวดเขย่า เครื่องปฏิกรณ์) และโครงสร้างนี้มีความสัมพันธ์กับสมบัติทางกายภาพที่เป็นพาร์ชเมนท์ของกระดาศวุ้นน้ำมันมะพร้าว ซึ่งได้มีการเผยแพร่ผลงานวิจัยแปลเป็นภาษาอังกฤษเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุรนารี (อยู่ในช่วงตอบรับการตีพิมพ์) [Neelobon Suwannapinunt, et al. 2007.(In press)] สิ่งที่สองได้สร้างกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์กระดาศพาร์ชเมนท์วุ้นน้ำมันมะพร้าวใช้เป็นบรรจุภัณฑ์อาหารที่กั้นน้ำมันไขมันได้ (ภาพที่ 6) ซึ่งประกอบด้วยกรรมวิธีพร้อมทั้งเครื่องมืออุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นได้ใหม่

4.2 ในปีงบประมาณ 2550 ได้รับงบประมาณประจำปีให้ทำโครงการชื่อ “การปรับปรุงกระบวนการผลิตเซลลูโลสแบบที่เรียยเพื่อลดต้นทุนการผลิต” ระยะเวลา 2 ปี (พ.ศ. 2550-2551) ความก้าวหน้าโครงการขณะนี้ มีการศึกษาหาสายพันธุ์ *Acetobacter sp.* ใหม่ที่ให้เซลลูโลสผลผลิตสูง ได้ค้นหาหลายแหล่งเช่น ผลไม้ ดอกไม้ ต่างชนิดต่างแหล่งและมีการศึกษาหาวัตถุดิบตัวใหม่ที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องกับมะพร้าว ขณะนี้มีความก้าวหน้าเบื้องต้นว่าวัตถุดิบตัวใหม่ช่วยลดปริมาณการใช้สารอาหารในสูตรผลิตเซลลูโลสแบบที่เรียยลงได้เด่นชัด จึงอาจได้แหล่งวัตถุดิบแหล่งใหม่ที่ช่วยลดต้นทุนการผลิตกระดาศพาร์ชเมนท์แบบที่เรียยเซลลูโลส

สรุป

วศ. ได้ใช้แนวทาง 4 แนวทางดังกล่าวข้างต้นเพื่อนำนวัตกรรมกระดาศพาร์ชเมนท์แบบที่เรียยเซลลูโลสออกไปสู่การใช้ประโยชน์ในวงกว้างขึ้นได้อย่างมาก แต่ทั้ง 4 แนวทางที่กล่าวถึงจะมีมุมมองที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้นไปอีกเช่น แนวทางที่ 1 และ 2 ที่ใช้การลงตีพิมพ์และใช้การจัดแสดงนิทรรศการผลงาน ทั้งสองแนวทางนี้ถ้าวิเคราะห์ให้ดียังสามารถสร้างประโยชน์มากมายทั้งการให้คำแนะนำปรึกษาด้านวิชาการ และการดึงผู้สนใจเข้ามาติดต่อกับผู้วิจัยได้ จึงอาจกล่าวได้ว่าเป็นการทำให้ “ผู้ผลิตพบผู้บริโภค” ได้โดยตรง ทั้งนี้ ความคิดและข้อเสนอแนะของผู้ที่เข้ามาติดต่อบางรายได้ก่อให้เกิด วศ. สามารถคิดค้นพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ใหม่ขึ้นได้สำเร็จ เช่น สิ่งประดิษฐ์ใหม่ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการผลิตน้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์ นอกจากนั้นการใช้สื่อสิ่งพิมพ์ที่ต่อเนื่องสม่ำเสมอมีผลทำให้ภาคอุตสาหกรรม เช่น บริษัทกระดาศสหไทยฯ เข้ามาติดต่อกับผู้วิจัย ทำให้เกิดการเชื่อมโยงองค์ความรู้เข้าหากันที่จะพัฒนาระดาศพาร์ชเมนท์กั้นน้ำมันผลิตเป็นอุตสาหกรรมได้ต่อไป แม้ขณะนี้จะยังไม่เกิดขึ้น แต่ก็มีแนวโน้มไปได้ที่จะนำนวัตกรรมฯ ไปสู่อุตสาหกรรมได้ ถึงแม้ว่าต้นทุนการผลิตกระดาศพาร์ชเมนท์ยังมีราคาสูง ประการสำคัญด้วยความตระหนักด้านรักษาสิ่งแวดล้อมโลก การมีมูลค่าพุงสูงของผลิตภัณฑ์ที่มีต้นกำเนิดจากสารปิโตรเลียมฯ เหล่านี้จะเป็นตัวผลักดันให้กระดาศพาร์ชเมนท์วุ้นน้ำมันมะพร้าวเป็นที่ต้องการของตลาดกระดาศอย่างไม่มีขีด

จำกัดที่ราคาสูงต่อไปในอนาคตข้างหน้า และแนวทางที่ 3 และ 4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีและการทำวิจัยต่อยอด เป็นเสมือนกลไกผลักดันให้ต้องปรับปรุงและพัฒนากรรมวิธีผลิตขึ้นตอนต่างๆ ให้เหมาะสม ใช้ถ่ายทอดได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น รวมทั้งการวิจัยต่อเนื่องเช่นในปีงบประมาณ 2550 ได้งบประมาณวิจัยชื่อ “การปรับปรุงเพื่อลดต้นทุนการผลิตกระดาษพาร์ชเมนต์” โดยทั้งสองแนวทางผลงานกันขึ้นทำให้ วศ. ได้พบสิ่งประดิษฐ์ใหม่เกี่ยวกับการกรรมวิธีผลิตวัสดุชนิดใหม่ ทำจากกระดาษกึ่งน้ำมะพร้าวที่ขณะนี้กำลังอยู่ในระหว่างดำเนินการขอ

จดเป็นสิทธิบัตร/อนุสิทธิไทย โดยสรุปแล้วการดำเนินการที่มีลักษณะขยายผลนำนวัตกรรมกระดาษพาร์ชเมนต์แบบที่เรียกลูโลสไปใช้ประโยชน์และวิจัยต่อยอด ซึ่งใช้แนวทาง 4 แนวทางดังกล่าว ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นทำให้ วศ. มีนวัตกรรมที่สามารถจดเป็นสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรฉบับใหม่ๆ ได้เพิ่มขึ้นในอนาคต ณ ปัจจุบันและในอนาคตนั้น สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรจัดเป็นสินทรัพย์อันมีค่าที่แสดงศักยภาพในด้านเทคโนโลยีซึ่งจะส่งเสริม วศ. ให้มีความเป็นสากลได้อีกหนทางหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

Neelobon Suwannapinunt, Jiraporn Burakorn; and Suwannee Thaenthanee. Effect of culture condition on bacterial cellulose (BC) production from *Acetobacter xylinum* TISTR976 and physical properties of BC parchment paper.

Suranaree Journal of Science and Technology. (In press).

กรมวิทย์บริการคิดกระดาษพิเศษ บรรจุน้ำมันไม่รั่วเหมาะทำหัตถกรรม. **หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ.** กันยายน, ฉบับวันที่ 6, 2548. หน้า 10.

กรมวิทยาศาสตร์บริการ และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กระดาษ Parchment ชนิดใหม่ที่ไม่ดูดซึมน้ำมันทำด้วยเซลลูโลสจากแบคทีเรียและกรรมวิธีผลิต. วิจัยโดย นางนิโลบล สุวรรณภินันท์ และคณะ. อสป/200-ช. **อนุสิทธิบัตรไทย.** 306.2544-07-24.

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. แปรรูปกึ่งน้ำมะพร้าวเป็นกระดาษ. **[ออนไลน์]** [อ้างถึง 22 มิถุนายน 2550] เข้าถึงได้จากกรุงเทพธุรกิจออนไลน์ : <http://www.bangkokbiznews.com:80/2007/06/04/printnews.php?newsid=76836>

คนไทยวันนี้. แพร่ภาพออกโทรทัศน์ช่อง 7 สี รายการ เมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม 2545

คาราวานวิทยาศาสตร์ล่องพัฒนาสุราษฎร์. **[ออนไลน์]**. [อ้างถึง 22 มิถุนายน 2550] เข้าถึงได้จากกรุงเทพธุรกิจออนไลน์ : <http://www.bangkokbiznews.com:80/2007/05/16/printnews.php?newsid=70662>.

เทคโนโลยีประดิษฐ์ : กระดาษเหนียวพิเศษกันน้ำกันอากาศ. **หนังสือพิมพ์ คม ชัด ลึก.** กันยายน, ฉบับวันที่ 8, 2548. หน้า 11.

นิโลบล สุวรรณภินันท์. สัมภาษณ์ทางวิทยุจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่คลื่น FM 101.5. 25 เมษายน 2545.

_____. สัมภาษณ์ทางวิทยุ ศูนย์การศึกษาออกโรงเรียน ที่คลื่น FM 92. 25 เมษายน 2545.

_____. รายการ SME ภูเขาดี. สัมภาษณ์ด้วยการใช้โทรศัพท์ทางวิทยุที่คลื่น FM 89.5 20 กันยายน 2545.

วท.โชว์กระดาษจากกึ่งน้ำมะพร้าว. **หนังสือพิมพ์มติชน,** พฤศจิกายน, ฉบับวันที่ 29, 2548. หน้า 10.