

รายงาน การวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยี และอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ

โครงการสนับสนุนการเสริมสร้าง
ขีดความสามารถในการแข่งขันทางการค้า
และการสร้างนวัตกรรมด้วยข้อมูลสถิติบัตร

กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์
โดย บริษัท อินเทลลิจซวล ดีไซน์ กรุ๊ป จำกัด

ศูนย์ให้คำปรึกษาด้านทรัพย์สินทางปัญญา
และนวัตกรรม (IP IDE Center)



กระทรวงพาณิชย์



กรมทรัพย์สินทางปัญญา
กระทรวงพาณิชย์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)	1
1. การจัดการข้อมูล (Data clean-up and grouping)	2
2. วิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain)	8
3. โปรไฟล์นวัตกรรมของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี (Technology Profile)	11
3.1 รายละเอียดการจำแนกกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	11
3.2 ประเภทของผู้ขอถือสิทธิ	13
4. แนวโน้มเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม	15
4.1 อัตราการยื่นคำขอของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม	15
4.1.1 ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	15
4.1.2 เชื้อเพลิงชีวภาพ	16
4.1.3 ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ	17
4.1.4 พลังงานใหม่	18
4.2 สัดส่วนคำขอที่รับจดทะเบียนต่อคำขอใหม่	19
4.2.1 ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	19
4.2.2 เชื้อเพลิงชีวภาพ	20
4.2.3 ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ	21
4.2.4 พลังงานใหม่	22
4.3 อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบ	23
4.4 สรุปแนวโน้มเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม	24
5. ผู้เล่นหลัก (Main Company)	26
5.1 ผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรม	26
5.2 ผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม	27
5.3 อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบระหว่างคู่แข่ง / คู่ค้า ที่สำคัญ	30

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
5.4. เปรียบเทียบความแข็งแกร่งของสิทธิบัตร ระหว่างคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ	32
5.5 โพรไฟล์นวัตกรรมของคู่แข่ง/คู่ค้า ที่สำคัญ	35
6. จุดแข็ง-จุดอ่อนของประเทศไทยในอุตสาหกรรม	52
7. ภาพรวมเทคโนโลยี (Technology Trend Overview)	55
8. การค้นหาเทคโนโลยีที่มีศักยภาพ	57
9. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีที่ใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์	60
เอกสารอ้างอิง	61
เอกสารแนบท้าย ก	64
เอกสารแนบท้าย ข	71
เอกสารแนบท้าย ค	72

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
3.1	แสดงปริมาณการยื่นจดสิทธิบัตร จำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยี	12
3.2	แสดงสัดส่วนจำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามประเภทผู้ขอถือสิทธิ	13
4.1	เปรียบเทียบแนวโน้มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ	24
5.1	การเปรียบเทียบผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ	27
5.2	แสดงปริมาณผู้ยื่นคำขอในเทคโนโลยีกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	28
5.3	แสดงปริมาณผู้ยื่นคำขอในเทคโนโลยีกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพ	28
5.4	แสดงปริมาณผู้ยื่นคำขอในเทคโนโลยีกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ	28
5.5	แสดงปริมาณผู้ยื่นคำขอในเทคโนโลยีกลุ่มพลังงานใหม่	29
5.6	แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของบริษัท BASF	36
5.7	แสดงแนวโน้มการพัฒนาของบริษัท BASF ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี	37
5.8	แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของบริษัท BAYER	39
5.9	แสดงแนวโน้มการพัฒนาของบริษัท BAYER ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี	40
5.11	แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของบริษัท DU PONT DE NEMOURS	42
5.12	แสดงแนวโน้มการพัฒนาของบริษัท DU PONT DE NEMOURS ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี	43
5.13	แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของบริษัท SUMITOMO	45
5.14	แสดงแนวโน้มการพัฒนาของบริษัท SUMITOMO ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี	46
5.15	แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของบริษัท SHELL	48
5.16	แสดงแนวโน้มการพัฒนาของบริษัท SHELL ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี	49
5.17	แสดงแนวโน้มการพัฒนาของผู้เล่นหลักในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ	50
6.1	แสดงจุดแข็ง-จุดอ่อนของประเทศไทยในอุตสาหกรรม	52
6.2	แสดงสัดส่วนการประดิษฐ์ตามกลุ่มเทคโนโลยีของภายในและต่างประเทศ	54
ก-1	แสดงรายชื่อประเทศที่มีข้อมูลสิทธิบัตรของโปรแกรม PatSnap	64
ก-2	แสดงตารางแสดงรายชื่อประเทศที่มีข้อมูลสิทธิบัตรของโปรแกรม Orbit Questel	66

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ก-3 ความหมายของสัญลักษณ์การจำแนกการประติษฐ์สากล (IPC)	69
ข-1 แสดงรายละเอียดสัญลักษณ์จำแนกการประติษฐ์สากล (IPC) ตามกลุ่มเทคโนโลยี	71
ค-1 แสดงรายละเอียดการประติษฐ์ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี	72

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า	
1.1	แสดงผังการแบ่งการจัดเก็บข้อมูลของกลุ่มอุตสาหกรรม	7
2.1	แสดงแผนภาพโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ	9
3.1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและจำนวนสิทธิบัตร	11
3.2	แสดงภาพรวมของประเภทผู้ขอถือสิทธิต่อจำนวนสิทธิบัตร	13
4.1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติและจำนวนการจดสิทธิบัตร	15
4.2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพและจำนวนการจดสิทธิบัตร	16
4.3	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติและจำนวนการจดสิทธิบัตร	17
4.4	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่และจำนวนการจดสิทธิบัตร	18
4.5	แสดงแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	19
4.6	แสดงแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพ	20
4.7	แสดงแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ	21
4.8	แสดงแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่	22
4.9	แสดงแนวโน้มอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบของกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ	23
5.1	แสดงการเปรียบเทียบผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรม	26
5.2	แสดงจำนวนการยื่นคำขอของผู้ยื่นขอสูงที่สุดในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม	27
5.3	แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เล่นหลักที่สำคัญ	30
5.4	แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแกร่งของสิทธิบัตร ระหว่างคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ	32
5.5	แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของบริษัท BASF	35
5.6	แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของบริษัท BASF	35
5.7	แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ BASF	37
5.8	แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของบริษัท BAYER	38

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า	
5.9	แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของบริษัท BAYER	38
5.10	แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ BAYER	40
5.11	แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของบริษัท DU PONT DE NEMOURS	41
5.12	แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของบริษัท DU PONT DE NEMOURS	41
5.13	แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ DU PONT DE NEMOURS	43
5.14	แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของบริษัท SUMITOMO CHEMICAL	44
5.15	แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของบริษัท SUMITOMO	44
5.16	แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ SUMITOMO	46
5.17	แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของบริษัท SHELL	47
5.18	แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของบริษัท SHELL	47
5.19	แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ SHELL	49
7.1	แสดงภาพรวมเทคโนโลยี	55
8.1	ภาพเขียนการประดิษฐ์ NEW AND IMPROVED SYSTEM FOR PROCESSING VARIOUS CHEMICALS AND MATERIALS	58
8.2	ภาพเขียนการประดิษฐ์ SOLAR POWER PLANTS AND ENERGY STORAGE SYSTEMS FOR SOLAR POWER PLANTS	59

บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)

อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ สามารถจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยีได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ เทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ (Biomass and Natural Gas) เทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel) เทคโนโลยีในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ (Biodegradable Products) และเทคโนโลยีกลุ่มในพลังงานใหม่ (New Energy) ซึ่งจากข้อมูลสถิติที่พบพบว่าเทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพ มีจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรที่เป็นคำขอใหม่สูงสุด คิดเป็นร้อยละ 44.48 ตามด้วยเทคโนโลยีในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ, เทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ และเทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่ คิดเป็นร้อยละ 24.10, ร้อยละ 16.41 และร้อยละ 15.02 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาแนวโน้มการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีระหว่างปี ค.ศ. 2007 ถึง ค.ศ. 2017 พบว่าเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติเป็นกลุ่มที่มีอัตราการยื่นคำขอใหม่เพิ่มขึ้นสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 220.37 ตามด้วยเทคโนโลยีในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ, เทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่ และเทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพ คิดเป็นร้อยละ 160.58, ร้อยละ 84.06 และ ร้อยละ 55.57 ตามลำดับ ทั้งนี้จากค่าคาดการณ์แนวโน้มการเติบโตของการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรระหว่างปี 2017 และปี 2018 พบว่าอัตราการเติบโตของการยื่นขอรับสิทธิบัตรของเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ และเทคโนโลยีในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ คือร้อยละ 13.35 และร้อยละ 12.14 ตามลำดับ ในขณะที่เทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่ และเทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 3.44 และ ร้อยละ 2.52 ตามลำดับ

สำหรับประเทศไทยมีสัดส่วนสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 77.82 ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรในระดับสากล และถัดมาเป็นเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 12.68 ในขณะที่เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ และเทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่ มีสัดส่วนที่ค่อนข้างน้อยมาก เมื่อเทียบกับในระดับสากล คิดเป็นร้อยละ 5.65 และร้อยละ 3.86 ตามลำดับ แต่ทั้งนี้จะเห็นว่าเทคโนโลยีทั้งสองกลุ่มดังกล่าวนี้ยังมีพื้นที่ให้ผู้ประกอบการไทยเข้าไปพัฒนาต่อยอดในเทคโนโลยีดังกล่าวได้ เนื่องจากความสนใจในเทคโนโลยีดังกล่าวของประเทศอื่นก็ยังคงอยู่เพียงในระดับเริ่มต้นเท่านั้น อีกทั้งเมื่ออ้างอิงตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก กระทรวงพลังงาน ได้มีการกำหนดเป้าหมายการส่งเสริมการผลิตความร้อนจากแหล่งพลังงานทางเลือกที่หลากหลาย เช่น เชื้อเพลิงจากขยะ หรือการผลิตความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ หรือการผลิตความร้อนจากพลังงานทางเลือกอื่น เช่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ เป็นต้น ซึ่งแหล่งพลังงานดังกล่าวอาจพิจารณาได้ว่าเป็นเทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่ ดังนั้นจึงมีความน่าสนใจต่อผู้ประกอบการไทยในการเข้าไปพัฒนาต่อยอดในกลุ่มเทคโนโลยีดังกล่าว

1. การจัดการข้อมูล (Data clean-up and grouping)

วัตถุประสงค์ (Objectives)

รายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้ นำเสนอข้อมูลผลการวิเคราะห์เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Biofuels and Biochemical) ตามนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ที่มีการยื่นจดในฐานสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร เพื่อวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- ศึกษาข้อมูลภาพรวมของกิจกรรมสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ
- ศึกษาจุดแข็งและจุดอ่อนของเทคโนโลยีภายในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ
- ประเมินศักยภาพสิทธิบัตร เพื่อค้นหาเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการใช้เป็นแนวความคิด (Idea) ตั้งต้นสำหรับธุรกิจ
- ประเมินศักยภาพผู้ถือสิทธิหลัก เพื่อศึกษาความแข็งแกร่งในการพัฒนานวัตกรรมของผู้เล่นเป็นต้น

โดยรายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้ ยังได้นำเสนอการวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain) เพื่อนำเสนอภาพรวมกลุ่มอุตสาหกรรมตั้งแต่ระดับต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำ สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาผลการวิเคราะห์เทคโนโลยีโดยอาศัยข้อมูลสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ตามรายงานฉบับนี้

ดัชนีชี้วัดผลปฏิบัติงานวิจัยโดยใช้ข้อมูลสิทธิบัตร (Patent as indicators of research performance)

สิทธิบัตร สามารถประยุกต์ใช้ได้ในฐานะดัชนีชี้วัดผลลัพธ์ของการวิจัย (R&D)¹

อีกทั้งข้อมูลสิทธิบัตรและสัดส่วนการอ้างอิงสิทธิบัตร ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญกับมูลค่าทางการตลาด² โดยสิทธิบัตร คือหนังสือสำคัญที่รับรองให้กับอุปกรณ์, สารตั้งต้น หรือกรรมวิธี ที่มีความใหม่, มีขั้นการประดิษฐ์ที่สูงขึ้น และประยุกต์ใช้ได้จริงในทางอุตสาหกรรม อีกทั้งสิทธิบัตรยังให้สิทธิขาดแก่ผู้ถือสิทธิทางกฎหมายแต่เพียงผู้เดียวในการ ผลิต, ใช้, ขาย, เสนอขายหรือมีไว้เพื่อขาย ซึ่งผลิตภัณฑ์หรือกรรมวิธีตามสิทธิบัตร ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

¹ Griliches, Z. (1998), Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey, R&D and Productivity: The Econometric Evidence, University Chicago Press.

² Hall, H. etc. (2005), Market value and patent citations: Rand Journal of Economics, Department of Economics, University of California.

อีกทั้งสิทธิบัตร ยังประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นประโยชน์ที่เผยแพร่เป็นสาธารณะ เช่น สัญลักษณ์การจัดจำแนกการประดิษฐ์สากล (International classification : IPC), รายละเอียดผู้ถือสิทธิ, ผู้ประดิษฐ์ ตลอดจนเอกสารอ้างอิงที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (ภูมิหลังการประดิษฐ์)

ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลในสิทธิบัตร โดยการใช้เมทริกส์ที่ได้มีการศึกษาวิจัยที่น่าเชื่อถือต่าง ๆ มาวิเคราะห์ข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นผู้ประดิษฐ์, กลุ่มเทคโนโลยี, ประเทศที่ทำการยื่นจด, ประเทศที่ประกาศโฆษณา เป็นต้น ผ่านเครื่องมือสืบค้นสิทธิบัตร ประกอบกับข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ จึงทำให้เรามีโอกาสที่จะสามารถมองเห็นกิจกรรมที่สำคัญ เช่น ความสนใจ (Scope), ความร่วมมือระหว่างหน่วยงานหรือบริษัท, ปริมาณการยื่นจดได้ เป็นต้น

แต่ทั้งนี้ข้อมูลที่เปิดเผยในสิทธิบัตร ต้องเป็นข้อมูลเชิงนวัตกรรม ที่สามารถประยุกต์ใช้ได้จริงในอุตสาหกรรม โดยข้อมูลในสิทธิบัตร จะต้องเป็นงานที่สามารถจับต้องได้ ซึ่งจะไม่พบข้อมูลที่เป็นนามธรรมมากนัก เช่น งานสร้างสรรค์เชิงสุนทรียภาพ, โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือ โมเดลธุรกิจ³ เป็นต้น

นอกจากนี้การวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตรโดยจำแนกเป็นกลุ่มนวัตกรรม ที่สามารถแสดงเป็นกลุ่มนวัตกรรมที่เราเห็นภาพชัดและคุ้นชินนั้นทำได้ไม่มาก เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลสิทธิบัตร ดังนี้

1. นวัตกรรมหนึ่งอย่างอาจประกอบขึ้นจากหลากหลายเทคโนโลยี โดยข้อมูลสิทธิบัตรแต่ละฉบับนั้น มีการจัดจำแนกการประดิษฐ์ตามกลุ่มเทคโนโลยี กล่าวคือ เราไม่สามารถค้นหากลุ่มของนวัตกรรม ของงานประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบคลาวด์ (Cloud) หรืองานประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนทางไกลได้โดยใช้สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC) โดยตรง เพราะในนวัตกรรมเหล่านั้นประกอบขึ้นจากเทคโนโลยีที่หลากหลาย เช่น เทคโนโลยีเครือข่าย, เทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูล หรือเทคโนโลยีการแสดงผล เป็นต้น ซึ่งการจัดจำแนกสัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC) ในสิทธิบัตรแต่ละฉบับนั้น ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีที่ผู้ประดิษฐ์ได้พัฒนา ในบางครั้งผู้ประดิษฐ์อาจพัฒนาเฉพาะเทคโนโลยีด้านการแสดงผลของนวัตกรรม การแพทย์ทางไกล ซึ่งสามารถจัดไว้ในกลุ่มเดียวกับการประดิษฐ์ในเทคโนโลยีการแพร่ภาพของอุตสาหกรรมเกมส์ได้ เป็นต้น จึงอาจเป็นเรื่องยากในการพิจารณาว่าเทคโนโลยีการแสดงผลนี้เป็นนวัตกรรมในกลุ่มอุตสาหกรรมใดโดยเฉพาะ

2. ข้อความในสิทธิบัตร ไม่เป็นข้อความที่ใช้โดยทั่วไป กล่าวคือการบรรยายการประดิษฐ์ในสิทธิบัตร มักไม่ใช่คำที่เราเข้าใจดี แต่มักเป็นการบรรยายโดยการบอกลักษณะมากกว่า เช่น หากจะค้นหาเก้าอี้ โดยใช้คำค้นหาว่า เก้าอี้ อาจไม่สามารถเจอการประดิษฐ์เกี่ยวกับเก้าอี้ได้หมด เนื่องจากในการบรรยายนั้น ผู้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตรหรือตัวแทนสิทธิบัตร จะใช้วิธีการบอกกว้าง ๆ เช่น อุปกรณ์สำหรับนั่ง หรือแผ่นรองรับ เป็นต้น

³ WIPO, Applying for patent protection, (http://www.wipo.int/patents/en/faq_patents.html#accordion__collapse__02)

เพื่อเพิ่มขอบเขตการคุ้มครองและหลีกเลี่ยงการค้นเจอได้โดยง่าย ทำให้การค้นหาข้อมูลสิทธิบัตรเพื่อนำมาวิเคราะห์ โดยการใช้คำสืบค้นเพียงอย่างเดียว จะได้ข้อมูลที่น้อยและไม่ครบถ้วน

จากข้อเด่น และข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้น การสืบค้น จัดกลุ่มเทคโนโลยี และวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตร จึงได้ข้อมูลการวิเคราะห์ที่แตกต่าง และได้แง่มุมการวิเคราะห์ ที่แตกต่างจากรายงานการวิเคราะห์อื่น ๆ เช่น รายงานการวิเคราะห์การตลาด, การทดลองทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ช่วยให้ผู้ประกอบการ หรือผู้บริหาร มีข้อมูลประกอบการตัดสินใจหรือวางกลยุทธ์ทางธุรกิจที่มากขึ้น⁴

⁴ Anthony T. (2015) , Guidelines for Preparing Patent Landscape Reports, WIPO

คำจำกัดความของสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Definition of Biofuels and Biochemicals patent)

รายงานการวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม มีการจัดกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ โดยอ้างอิงจากข้อมูลกลุ่มเทคโนโลยีตามแผนบูรณาการพลังงานของประเทศไทย โดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (DEDE) กระทรวงพลังงาน⁵ จากนั้นทำการคัดเลือกสิทธิบัตรที่อยู่ในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ จากฐานข้อมูลสิทธิบัตร โดยนำข้อมูลสัญลักษณ์การจำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC Classification)⁶ เข้ามาช่วยในการกรอง สำหรับการค้นหาและจัดกลุ่มข้อมูลตามกลุ่มเทคโนโลยีที่ได้จัดจำแนกไว้ในขั้นต้น เพื่อให้ข้อมูลสิทธิบัตรที่ได้มีความเหมาะสมตรงตามหลักการจำแนกสากลโดยองค์การทรัพย์สินทางปัญญาโลก (WIPO)

ทั้งนี้การแบ่งกลุ่มเทคโนโลยีจะไม่สร้างกลุ่มเทคโนโลยีที่มีความทับซ้อนกับอุตสาหกรรมอื่น อาทิ อุตสาหกรรมการขนส่งที่อยู่ในอุตสาหกรรมอาหาร หรืออุตสาหกรรมดิจิทัลที่อยู่ในอุตสาหกรรมการแพทย์ เป็นต้น เพื่อให้ขอบเขตของกลุ่มเทคโนโลยีในแต่ละอุตสาหกรรมมีความชัดเจนและได้ข้อมูลที่มีความเหมาะสม ซึ่งจะส่งผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยผู้วิเคราะห์ได้แบ่งกลุ่มอุตสาหกรรมการเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ ออกเป็นกลุ่มเทคโนโลยี ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- **เทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ (Biomass and Natural Gas) :** เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการนำชีวมวลหรือผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติ เช่น อ้อย (sugarcane), หัวผักกาดหวาน (sugar beet), ข้าว, ข้าวโพด หรือไขมันสัตว์ หรือน้ำมันที่ผ่านการทำปรุงอาหารแล้ว มาแปรรูปเป็นพลังงาน รวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับก๊าซธรรมชาติ เช่น ก๊าซธรรมชาติเหลว (Liquid Petroleum Gas; LPG) หรือ ก๊าซธรรมชาติที่นำมาใช้ในยานพาหนะ (Natural Gas for Vehicle; NGV) เป็นต้น
- **เทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel) :** เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงานทางเลือก เช่น เอทานอล หรือน้ำมันดีเซล จากวัสดุทางธรรมชาติ หรือวัสดุเหลือทิ้ง เช่น ฟางข้าว, กากอ้อย, ชังข้าวโพด หรือเปลือกไม้ เป็นต้น ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การแปรรูปโดยใช้ความร้อน (thermal conversion) หรือการแปรรูปทางเคมี (Chemical conversion) หรือการแปรรูปทางชีวเคมี (biochemical conversion) โดยการใช้เอนไซม์ เป็นต้น

⁵ แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ.2558 - 2579 (Alternative Energy Development Plan: AEDP2015) เข้าถึงได้จาก DEDE (Ministry of Energy): http://www.dede.go.th/download/files/AEDP2015_Final_version.pdf

⁶ World Intellectual Property Organization. (2017). IPC Classification. เข้าถึงได้จาก WIPO: <https://goo.gl/xmQ84R>

- **ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ (Biodegradable products) :** เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ เช่น พลาสติกชีวภาพ (bioplastics) รวมถึงกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล่านั้นเป็นพลังงาน เช่น กระบวนการ Pyrolysis
- **พลังงานใหม่ (New energy) :** เทคโนโลยีการพัฒนากลุ่มพลังงานทางเลือก หรือพลังงานหมุนเวียน (Renewable energy) เช่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ (Geothermal power) หรือ พลังงานน้ำ (Hydrothermal power) หรือพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar power) เป็นต้น

การได้มาซึ่งข้อมูลสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Identification of Biofuels and Biochemicals patent)

การสืบค้นสิทธิบัตรกระทำโดยการค้นหาด้วยสัญลักษณ์จำแนกสิทธิบัตรสากล (IPC Class) โดยการแบ่งกลุ่มสัญลักษณ์ดังกล่าวออกเป็นกลุ่มเทคโนโลยีต่าง ๆ ดังแสดงข้างต้น แล้วจึงทำการค้นหาและคัดกรองข้อมูล

กรอบระยะเวลาสำหรับการวิเคราะห์ (Timeframe for analysis)

การสร้างชุดข้อมูลในครั้งนี้ ได้ทำการจำกัดขอบเขตของเวลาการยื่นจดสิทธิบัตรเฉพาะในช่วงปี พ.ศ. 2540 – 2560 (ค.ศ. 1997 - 2017) หรือ 20 ปีย้อนหลัง เพื่อแสดงให้เห็นถึงข้อมูลที่ทันสมัย สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพในปัจจุบัน

สำหรับระยะเวลาการค้นหาและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำรายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้ คือ เดือนสิงหาคม ถึง เดือนตุลาคม 2560

การคัดกรองและวิเคราะห์ข้อมูล (Data extraction and analysis)

การวิเคราะห์ฉบับนี้จัดเรียงอันดับการประดิษฐ์ โดยการวิเคราะห์จากมุมมองทางสิทธิบัตร หรือจากการวิเคราะห์ในลักษณะของเมตริกส์ (Metrics) ต่าง ๆ ซึ่งใช้ข้อมูลสิทธิบัตรเป็นพื้นฐาน และแสดงผลในรูปแบบตาราง, แผนภูมิหรือรูปภาพนำเสนอ ที่ประกอบด้วยข้อมูลสิทธิบัตรดังกล่าว

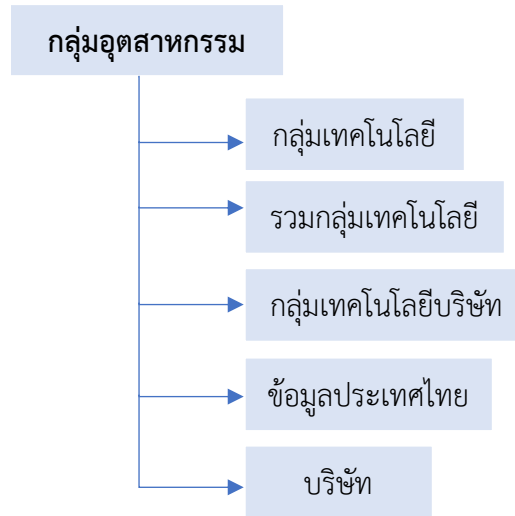
การจัดการข้อมูลประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ในการได้มาซึ่งข้อมูลและผลวิเคราะห์ ดังนี้

ลำดับที่ 1 : ทำการแบ่งกลุ่มเทคโนโลยี บนพื้นฐานของ IPC และความสนใจของประเทศ

ลำดับที่ 2 : ทำการสร้าง Search query โดยการใส่รายละเอียดของ IPC ที่เกี่ยวข้อง

ลำดับที่ 3 : ทำการคัดกรอง โดยตัดข้อมูลที่ไมเกี่ยวข้องออกไป จากนั้นจัดเก็บข้อมูล

โดยแบ่งการจัดเก็บข้อมูลตามรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 1.1 แสดงผังการแบ่งการจัดเก็บข้อมูลของกลุ่มอุตสาหกรรม

- **กลุ่มเทคโนโลยี** คือ ชุดข้อมูลในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีที่กำหนด
- **รวมกลุ่มเทคโนโลยี** คือ ชุดข้อมูลภาพรวมของอุตสาหกรรม
- **บริษัท** คือ ชุดข้อมูลภาพรวมของผู้ถือสิทธิหลักอย่างน้อย 5 ราย
- **กลุ่มเทคโนโลยีบริษัท** คือ ชุดข้อมูลกลุ่มเทคโนโลยีของแต่ละบริษัท
- **ข้อมูลประเทศไทย** คือ ชุดข้อมูลจากการสืบค้นสิทธิบัตรภายในประเทศ

ลำดับที่ 4 : ประกอบด้วยการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ โดยทำการวิเคราะห์และแสดงผลจัดทำเป็นรายงาน

2. วิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain)

อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Biofuels and Biochemicals)

อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ ตามนโยบายไทยแลนด์ 4.0 คือ การแปรรูปวัสดุทางธรรมชาติ หรือผลิตผลทางการเกษตร เช่น เศษไม้ขี้เลื่อย, ชังข้าวโพด, ชานอ้อย, แกลบ, มันสำปะหลัง ฯลฯ ซึ่งรวมเรียกว่าชีวมวล ด้วยกระบวนการต่าง ๆ จนได้เป็นเชื้อเพลิงชีวภาพ หรือเคมีชีวภาพ จากนั้นจึงส่งไปยังโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น โรงงานผลิตยา, อุตสาหกรรมอาหาร, อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง หรือการใช้งานเชื้อเพลิงชีวภาพดังกล่าวภายในครัวเรือน⁷

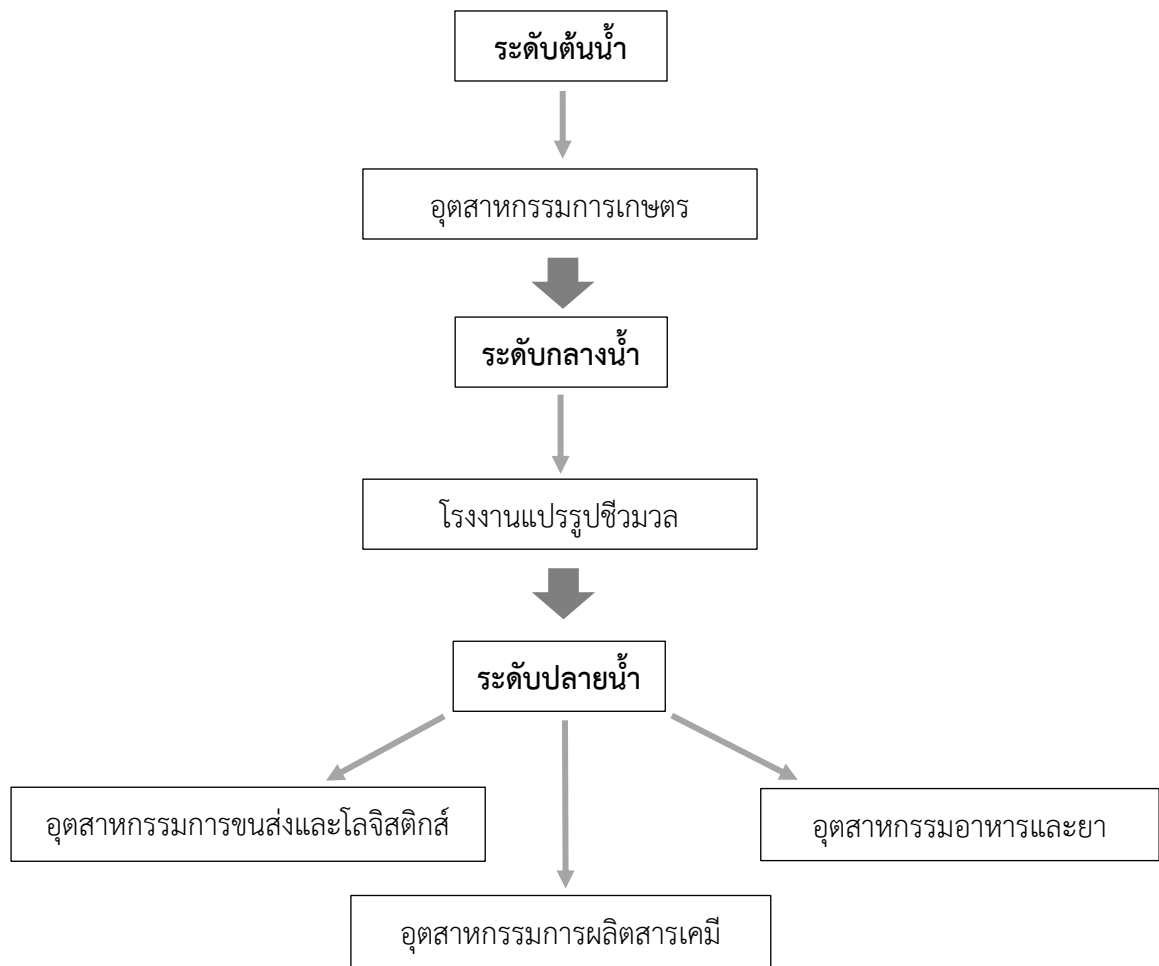
ทั้งนี้เมื่อพิจารณาถึงห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ จะประกอบไปด้วย อุตสาหกรรมหรือธุรกิจระดับต้นน้ำ ได้แก่ อุตสาหกรรมการเกษตร ที่เป็นอุตสาหกรรมหลักในการผลิตพืชผลทางการเกษตร เช่น ข้าวเปลือก อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง ทะลายปาล์ม หรือไม้ยางพารา เป็นต้น ซึ่งผลิตผลทางการเกษตรเหล่านี้จะถูกส่งเป็นวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อ้อยส่งไปโรงงานผลิตน้ำตาล หรือข้าวเปลือกถูกส่งไปโรงสีข้าว ฯลฯ ซึ่งหลังจากผ่านกระบวนการผลิตในแต่ละอุตสาหกรรมแล้ว จะได้วัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตดังกล่าว เช่น กากอ้อย, ชังข้าวโพด, แกลบ, เศษไม้ฯ ซึ่งวัตถุดิบชีวมวลหรือกากวัตถุดิบชีวมวลเหล่านั้น⁸ จะอุดมไปด้วยสารอาหารในกลุ่มคาร์โบไฮเดรต หรือไขมัน หรือสารที่มีธาตุคาร์บอนปริมาณสูง จึงมีศักยภาพเพียงพอในการนำไปแปรรูปเป็นพลังงานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น เอทานอลชีวภาพ (bioethanol) หรือน้ำมันดีเซลชีวภาพ (biodiesel) ที่มีคุณภาพสูง และส่วนใหญ่ถูกนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ ซึ่งเป็นหนึ่งในพลังงานทางเลือกที่สะอาดและยั่งยืน เหมาะสำหรับเป็นพลังงานทดแทนน้ำมันปิโตรเลียม (Fossil fuel) ซึ่งนับวันจะหมดไป โดยวัตถุดิบชีวมวล หรือกากวัตถุดิบเหล่านี้จะถูกส่งต่อไปให้อุตสาหกรรมหรือธุรกิจในระดับกลางน้ำต่อไป

การแปรรูปพลังงานจากชีวมวลนั้น เป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาแผนพลังงานในอนาคต เนื่องจากชีวมวลเป็นวัตถุดิบที่มีต้นทุนต่ำ ที่เป็นการนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมอื่นได้อย่างหลากหลาย แต่ทั้งนี้การนำวัตถุดิบชีวมวลมาใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพนั้น อาจมีข้อจำกัดในเรื่องของปริมาณผลผลิตที่จะเป็นวัตถุดิบสำหรับแปรรูป เนื่องจากการปลูกพืชผลทางการเกษตรนั้น มีโอกาสเกิดความไม่แน่นอน (uncertainty) ได้จากขั้นตอนการผลิต เช่น ภาวะโลกร้อนหรือการปลูกพืชตามฤดูกาล หรือภาวะแห้งแล้งของสภาพอากาศ เป็นต้น ทำให้อาจได้ปริมาณพืชผลทาง

⁷ New S Curve อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ โดย THAILAND Board of Investment (BOI) เข้าถึงได้จาก <https://www.youtube.com/watch?v=AZZpVIEMhM>

⁸ รายงานฉบับสมบูรณ์ การพัฒนาระบบติดตามผลข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ เข้าถึงได้จาก http://webkc.dede.go.th/webmax/sites/default/files/final%20report_3.pdf

การเกษตรไม่คงที่ หรืออาจไม่เพียงพอต่อการนำมาแปรรูปเป็นพลังงาน ดังนั้นอุตสาหกรรมการเกษตร ที่เป็นแหล่งต้นน้ำให้กับอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำลง และได้ผลผลิตอย่างยั่งยืน ไม่ว่าจะเป็นการปรับปรุงพันธุ์พืชให้มีความแข็งแรงทนต่อสภาพอากาศได้อย่างหลากหลาย หรือทนต่อโรคหรือศัตรูพืชต่าง ๆ ได้มากขึ้น หรือการพัฒนาวิธีการเพาะปลูก ให้มีราคาต่ำลง แต่มีผลผลิตสูงมากขึ้น รวมถึงการปลูกพืชหมุนเวียน เป็นต้น



รูปที่ 2.1 แสดงแผนภาพห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ

อุตสาหกรรมหรือธุรกิจระดับกลางน้ำ ได้แก่ ธุรกิจผลิตพลังงานไฟฟ้าจากชีวมวล หรือโรงงานแปรรูปชีวมวล หรือโรงกลั่นน้ำมันชีวภาพ (biorefinery) หรือโรงงานผสม (Blending facility) เป็นต้น กล่าวคือเป็นโรงงานที่ประกอบธุรกิจในกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบชีวมวลให้เป็นพลังงาน ซึ่งกลุ่มธุรกิจหรือโรงงานดังกล่าวข้างต้น ได้รับวัตถุดิบชีวมวล หรือวัตถุดิบทางการเกษตรมาจากอุตสาหกรรมระดับต้นน้ำ คือ อุตสาหกรรมการเกษตรมาผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การสลายตัวทางชีวภาพ (biodecomposition) การหมัก (fermentation) หรือการกลั่น (distillation) เพื่อแปลงชีวมวลดังกล่าวเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพ หรือเคมีชีวภาพ

เช่น เอทานอลชีวภาพ (bioethanol) หรือน้ำมันดีเซลชีวภาพ (biodiesel) ซึ่งกระบวนการแปรรูปชีวมวลเป็นพลังงานนี้ อาจคล้ายคลึงกับโรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม แต่โรงกลั่นน้ำมันชีวภาพนี้ จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยลง อีกทั้งยังลดการใช้พลังงานจากฟอสซิลอีกด้วย เนื่องจากการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพหรือเคมีชีวภาพใช้วัตถุดิบที่มีความหลากหลาย โดยในประเทศสหรัฐอเมริกาเจ้าของบริษัทผลิตเอทานอลชีวภาพรุ่นแรกคือ บริษัทในระดับภูมิภาค (regional company) หรือกลุ่มสหกรณ์ฟาร์ม (farm cooperative)^{9, 10} สำหรับโรงกลั่นทางชีวภาพรุ่นต่อมามากได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล และการเข้ามามีส่วนร่วมของบริษัทน้ำมันขนาดใหญ่ ทำให้อุตสาหกรรมในด้านนี้มีกิจกรรมการลงทุนที่ค่อนข้างสูง ซึ่งสิ่งสำคัญที่ควรพิจารณาอันดับแรกของอุตสาหกรรมระดับกลางน้ำ คือ ท่าเลที่ตั้งโรงงาน ควรอยู่ในแหล่งที่ใกล้กับพื้นที่ทำการเกษตร หรือแหล่งเก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร หรือชีวมวล ที่จัดหาแรงงานได้ง่าย หรือตั้งอยู่ในส่วนที่การคมนาคมขนส่งสะดวก สามารถกระจายผลผลิตทางการเกษตรเพื่อจัดเก็บเข้าคลังสินค้าก่อนการส่งไปยังผู้บริโภคในกลุ่มระดับปลายน้ำได้ง่าย อีกทั้งผู้ประกอบการในระดับกลางน้ำควรนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต เช่น เทคโนโลยีการแปรรูปโดยใช้ความร้อน (thermal conversion) หรือเทคโนโลยีการแปรรูปทางเคมี (chemical conversion) หรือเทคโนโลยีการแปรรูปทางชีวเคมี (biochemical conversion) ได้แก่ การใช้เอนไซม์ (enzymatic reaction) เป็นต้น เพื่อลดต้นทุนและลดมลพิษที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตภายในโรงงาน

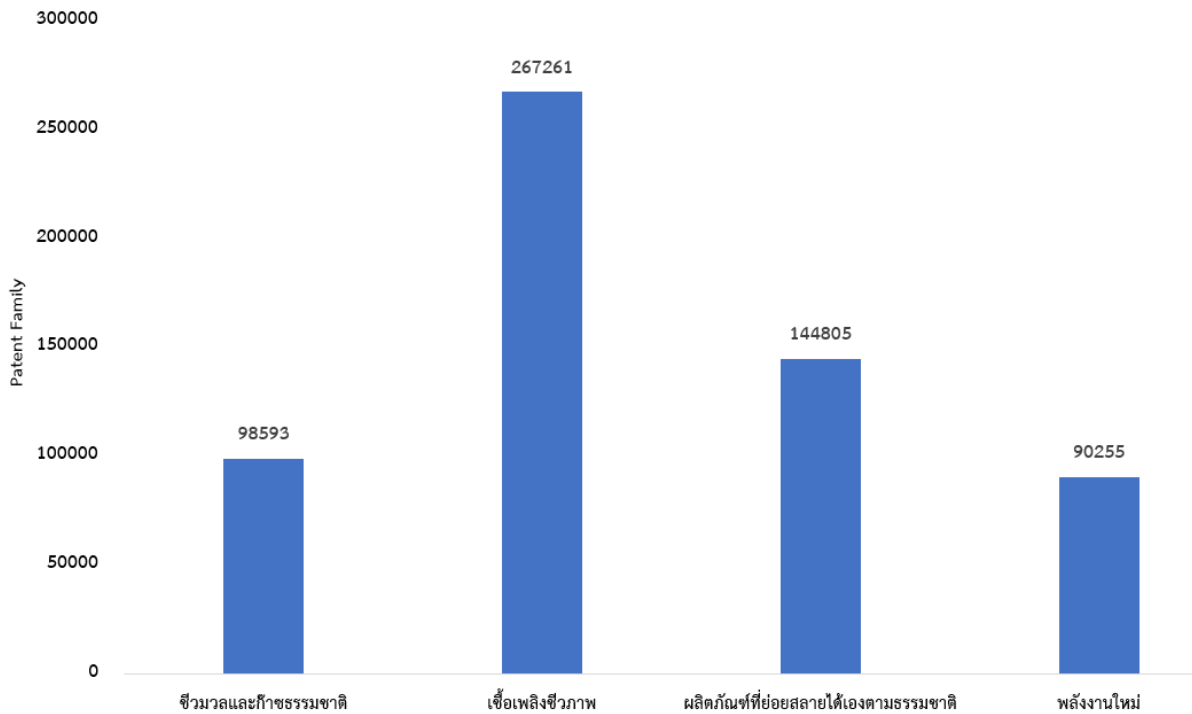
อุตสาหกรรมระดับปลายน้ำ แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม ประกอบด้วย 1) อุตสาหกรรมการขนส่งและโลจิสติกส์ เช่น บริษัทขนส่งสินค้า หรือขนส่งมวลขน รวมถึงธุรกิจปั้มน้ำมัน ซึ่งในอนาคตอาจจะมีการปรับตัวหันมาใช้เชื้อเพลิงชีวภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งกลุ่มธุรกิจดังกล่าวจะรับผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิงชีวภาพ เช่น น้ำมันดีเซลชีวภาพ มาเป็นพลังงานในการขับเคลื่อนเครื่องยนต์เพื่อใช้ในการขนส่ง หรือระบบโลจิสติกส์ต่อไป 2) อุตสาหกรรมผลิตสารเคมี เพื่อใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมอื่น เช่น อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอาง ธุรกิจบรรจุภัณฑ์ หรือธุรกิจอุตสาหกรรมสิ่งทอ ฯลฯ ซึ่งอุตสาหกรรมผลิตสารเคมีนี้จะได้รับผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพจากอุตสาหกรรมหรือธุรกิจระดับกลางน้ำ มาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเป็นสารเคมีตั้งต้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าในอุตสาหกรรมอื่นในลำดับต่อไป จะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีความต้องการสูง เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมหลักที่ใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศในหลายส่วน และเป็นกลุ่มที่มีการลงทุนค่อนข้างมาก¹⁰ ดังนั้นหากมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรม มีการบูรณาการด้านการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงพัฒนาระบบการสื่อสาร และส่งต่อข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพของทั้งอุตสาหกรรมระดับต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำจะช่วยให้มีการใช้ทรัพยากรในการผลิตสารเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพ คุ่มค่า และยั่งยืน เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี

⁹ Michael KL and Yanfeng O. Biofuel Supply Chain Network Design and Operations. Springer Series in Supply Chain Management book series. 2016 (3); 143-162.

¹⁰ Dajun Y, Fengqi Y, Seth WS. Biomass-to-bioenergy and biofuel supply chain optimization: Overview, key issues and challenges. Computers and Chemical Engineering. 2014(66); 36-56.

3. โปรไฟล์นวัตกรรมของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี (Technology Profile)

3.1 รายละเอียดการจำแนกกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรม



รูปที่ 3.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและจำนวนสิทธิบัตร

อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Biofuels and Biochemicals) สามารถจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยีได้ทั้งหมด 4 กลุ่ม โดยกลุ่มที่มีการยื่นจดสิทธิบัตรมากที่สุด คือ เทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel) ตามด้วยเทคโนโลยีในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ (Biodegradable products), เทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ (Biomass and Natural gas) และเทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่ (New energy) ตามลำดับ

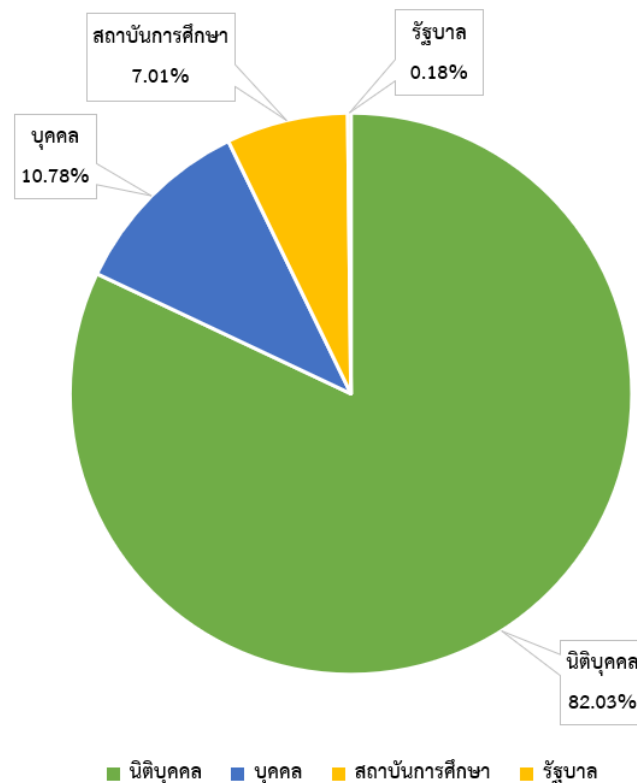
ตารางที่ 3.1 แสดงปริมาณการยื่นจดสิทธิบัตร จำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยี

กลุ่มเทคโนโลยี	คิดเป็น (%)
ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	16.41
เชื้อเพลิงชีวภาพ	44.48
ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ	24.10
พลังงานใหม่	15.02

จากตารางที่ 3.1 จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพมีจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรสูงที่สุด คิดเป็น ร้อยละ 44.48 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มเทคโนโลยีอื่น ๆ ถึง 2 เท่า ในขณะที่เทคโนโลยีกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ กลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ และกลุ่มพลังงานใหม่ มีจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรใกล้เคียงกัน คิดเป็นร้อยละ 24.10 ร้อยละ 16.41 และร้อยละ 15.02 ตามลำดับ ทั้งนี้การที่เทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพมีปริมาณการยื่นจดสิทธิบัตรสูงนั้นอาจเนื่องมาจากสหภาพยุโรปมีการผลักดันให้เกิดการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพให้ได้ร้อยละ 20 ภายในปี 2563 และในประเทศไทย สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) ได้มีนโยบายสนับสนุนงานวิจัยที่เสริมสร้างความเข้มแข็งด้านเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพ และเคมีชีวภาพ ให้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพชนิดใหม่โดยใช้ชีวมวลเป็นวัตถุดิบ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง และผลิตภัณฑ์ข้างเคียงทางการเกษตรอื่น ๆ และค้นหาวัตถุดิบชีวมวลชนิดใหม่ที่มีศักยภาพเพื่อเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพในอนาคต ¹¹

¹¹ ดร.วรินธร สงคศิริ. สำนักประสานงาน “ชุดโครงการอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ”. ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการและใช้ประโยชน์จากของเสียอุตสาหกรรมเกษตรศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค). 2558. เข้าถึงได้จาก <https://www.trf.or.th/div5-research-programme/201611031700-4>

3.2 ประเภทของผู้ขอสิทธิ



รูปที่ 3.2 แสดงภาพรวมของประเภทผู้ขอสิทธิต่อจำนวนสิทธิบัตร

ตารางที่ 3.2 แสดงสัดส่วนจำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามประเภทผู้ขอสิทธิ

ประเภทของผู้ขอสิทธิ	คิดเป็น (%)
นิติบุคคล	82.03
บุคคล	10.78
สถาบันการศึกษา	7.01
รัฐบาล	0.18

จากรูปที่ 3.2 และตารางที่ 3.2 ข้างต้นจะเห็นได้ว่า ภาคเอกชนถือว่ามีบทบาทสำคัญต่ออุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ เนื่องจากเมื่อพิจารณาสัดส่วนการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรของผู้ขอสิทธิในนามนิติบุคคลและบุคคล รวมกันมากถึงร้อยละ 92.81 จากจำนวนสิทธิบัตรทั้งหมด และยื่นจดในนามสถาบันการศึกษาและภาครัฐเพียงร้อยละ 7.01 และร้อยละ 0.18 ตามลำดับ จากภาพรวมสะท้อนให้เห็นถึงการเติบโตของอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมดังกล่าวเป็นที่สนใจของผู้ขอสิทธิในหลายภาคส่วนในการพัฒนาและต่อยอดกระบวนการผลิตทางเทคโนโลยีในด้านนี้

ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลที่มีการผลักดันและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการให้เงินทุนสนับสนุนการวิจัย หรือการสนับสนุนด้านวิชาการจากหน่วยงานภาครัฐ โดยการจัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพแห่งชาติ เพื่อเป็นผู้ประสานและดำเนินการระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ในการขับเคลื่อนแผนยุทธศาสตร์ในการพัฒนาและส่งเสริมให้ภาคเอกชนเป็นหน่วยงานหลักในการคิดค้นและพัฒนางานวิจัย โดยมีรัฐบาลเป็นผู้สนับสนุนด้านนโยบายและให้ความช่วยเหลือในระยะต้นเพื่อผลักดันให้ประเทศไทยขึ้นเป็นผู้นำอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพระดับโลก¹² และเพื่อยกระดับมาตรฐานและประสิทธิภาพการผลิต ตลอดจนเสริมสร้างศักยภาพของอุตสาหกรรมด้านนี้ให้มีความยั่งยืน

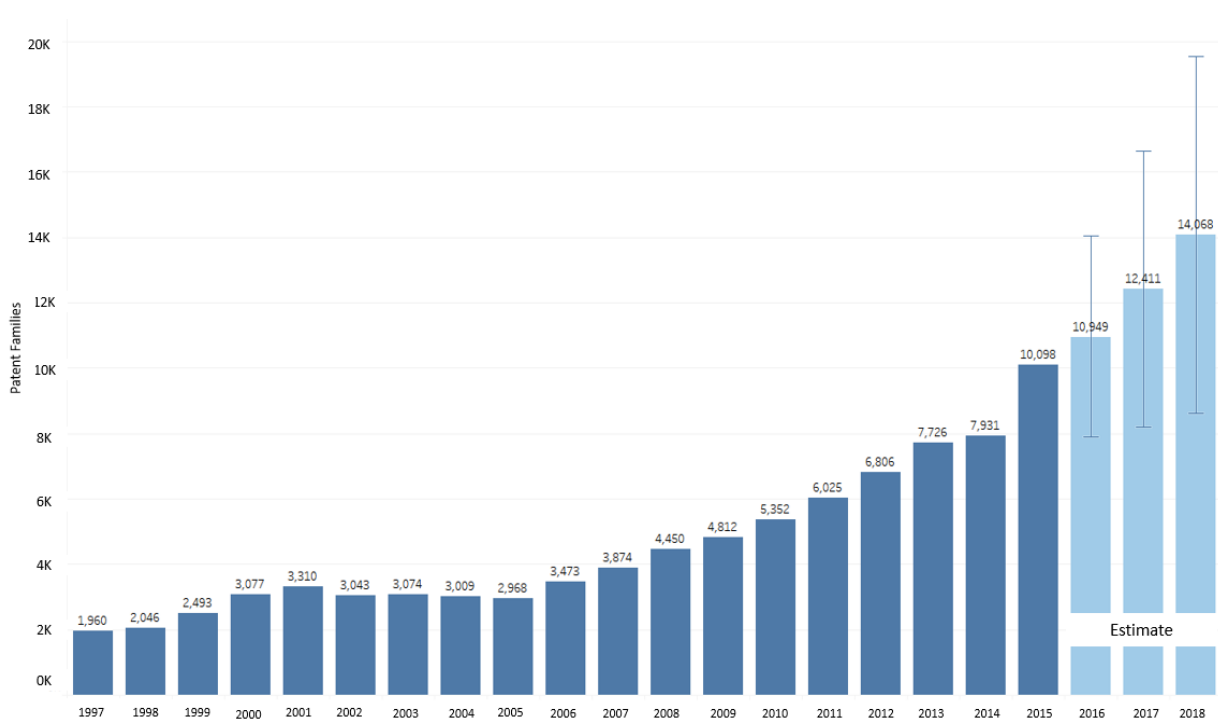
¹² ASTVผู้จัดการออนไลน์. อุตสาหกรรมชีวภาพ คลื่นลูกใหม่เพื่ออนาคต. 2558. เข้าได้ถึงจาก <http://www.manager.co.th/GreenInnovation/ViewNews.aspx?NewsID=9580000103057>

4. แนวโน้มเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม

4.1 อัตราการยื่นคำขอของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม

4.1.1 ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ

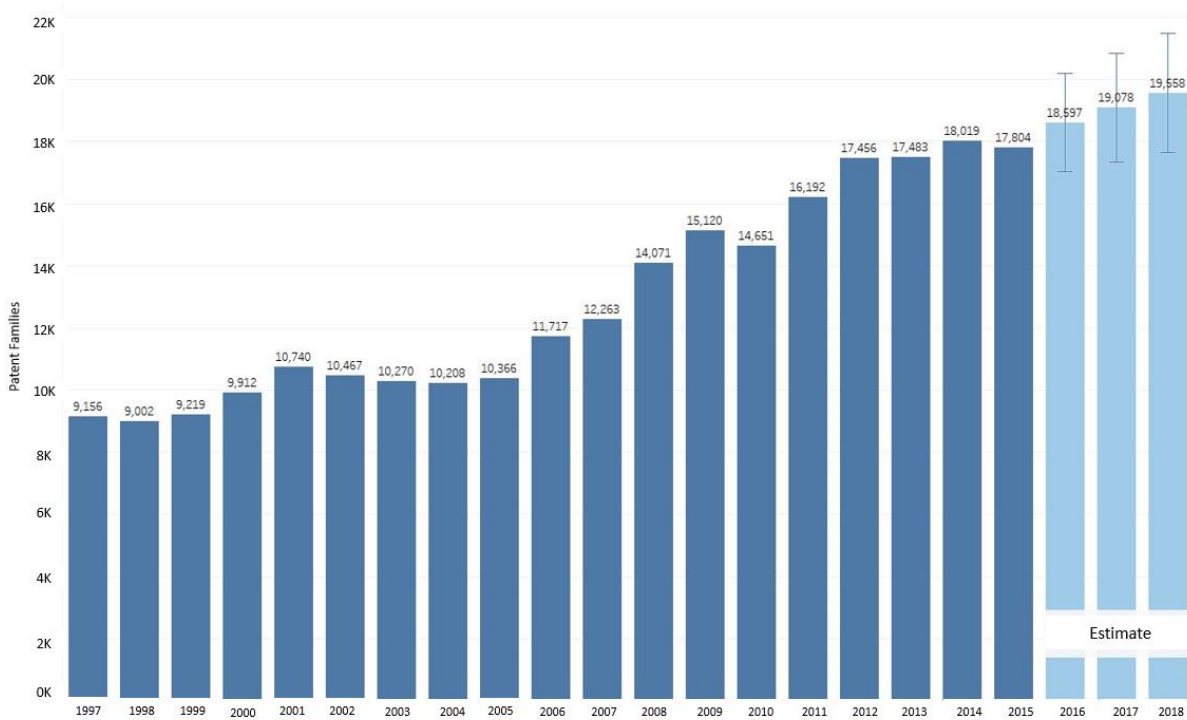
เมื่อพิจารณาจำนวนอัตราการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีพบว่า กลุ่มเทคโนโลยีชีวมวลและก๊าซธรรมชาติสามารถพิจารณาได้เป็น 3 ช่วงหลักดังนี้ ช่วงแรกตั้งแต่ปี ค.ศ. 1997 – 2001 มีแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรในอัตราที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย สำหรับในช่วงที่ 2 ในปี ค.ศ. 2002 – 2005 มีอัตราการยื่นจดสิทธิบัตรค่อนข้างคงที่ และมีอัตราการยื่นจดสิทธิบัตรลดลงเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับในช่วงปี ค.ศ. 2001 แต่อย่างไรก็ตามในช่วงที่ 3 ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2006 – 2015 นั้นมีอัตราการยื่นจดเพิ่มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะในช่วงปี ค.ศ. 2015 ที่มีการยื่นจดสิทธิบัตรจำนวน 10,098 ฉบับ ซึ่งมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นจากในปี ค.ศ. 2014 ที่มีการยื่นจดสิทธิบัตรเพียงแค่ 7,931 ฉบับ โดยอัตราที่เพิ่มขึ้นนั้นคิดเป็นร้อยละ 27.32 และจากตัวเลขประมาณการโดยเฉลี่ยแล้ว พบว่าในช่วงปี ค.ศ. 2016 – 2018 จะมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้น โดยในปี ค.ศ. 2018 คาดการณ์ว่าจะเพิ่มมากขึ้นจากปี ค.ศ. 2017 ประมาณร้อยละ 13.35 ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติและจำนวนการจดสิทธิบัตร

4.1.2 เชื้อเพลิงชีวภาพ

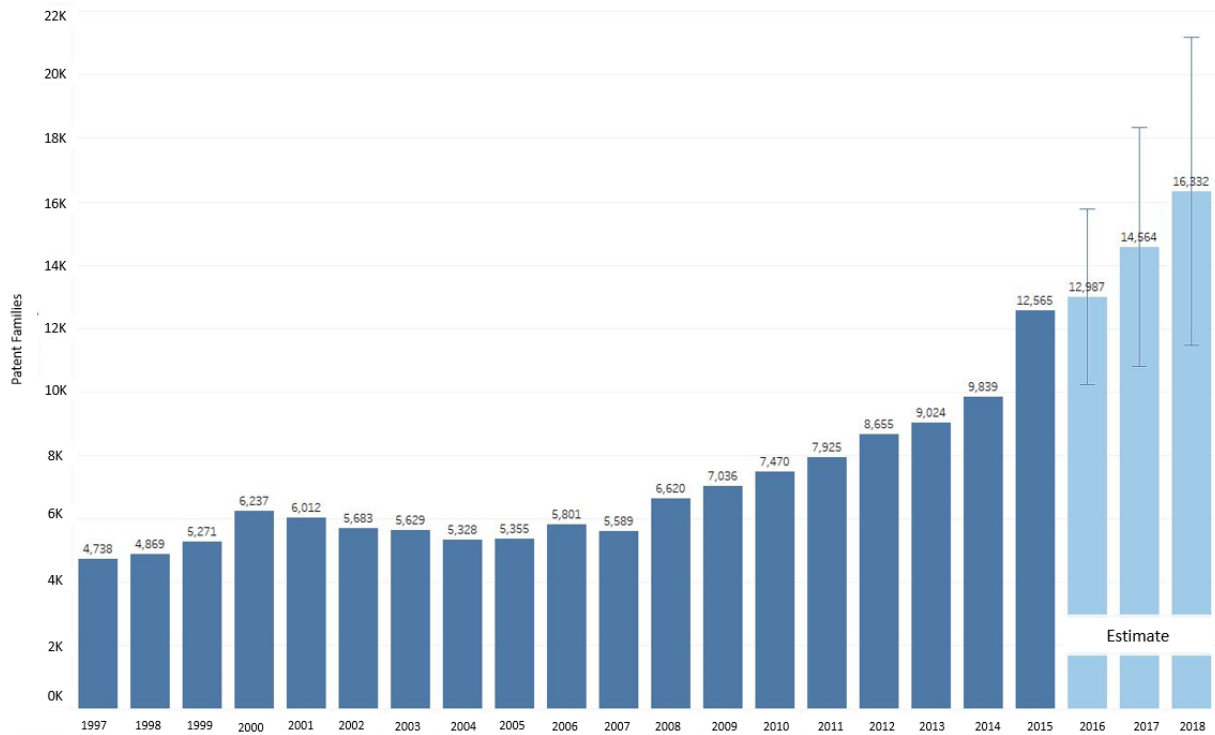
กลุ่มเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพ พบว่าจำนวนการยื่นคำขอจดสิทธิบัตรในช่วงแรก (ปี ค.ศ. 1997 – 2001) นั้นมีอัตราการยื่นจดสิทธิบัตรเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเมื่อพิจารณาการยื่นจดในช่วงที่สอง (ปี ค.ศ. 2002 – 2005) พบว่าจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรค่อนข้างคงที่ ประมาณ 10,000 ฉบับ และในช่วงที่สาม (ปี ค.ศ. 2006 – 2015) พบว่าจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ยกเว้นในปี ค.ศ. 2010 พบว่ามีจำนวนการยื่นคำขอจดสิทธิบัตรลดน้อยลงจากปี ค.ศ. 2009 เพียงเล็กน้อย แต่อย่างไรก็ตามในช่วงปีถัดมาตั้งแต่ ค.ศ. 2011 – 2015 พบว่าอัตราการยื่นคำขอจดสิทธิบัตรมีจำนวนเพิ่มสูงขึ้น และจากตัวเลขประมาณการการยื่นจดสิทธิบัตรในช่วงปี 2016 – 2018 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นกว่าในปี ค.ศ. 2015 เพียงเล็กน้อย และจากตัวเลขประมาณการในปี ค.ศ. 2018 มีจำนวนการยื่นคำขอจดสิทธิบัตรสูงกว่าปี ค.ศ. 2017 เพียงร้อยละ 2.52 ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพและจำนวนการจดสิทธิบัตร

4.1.3 ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ

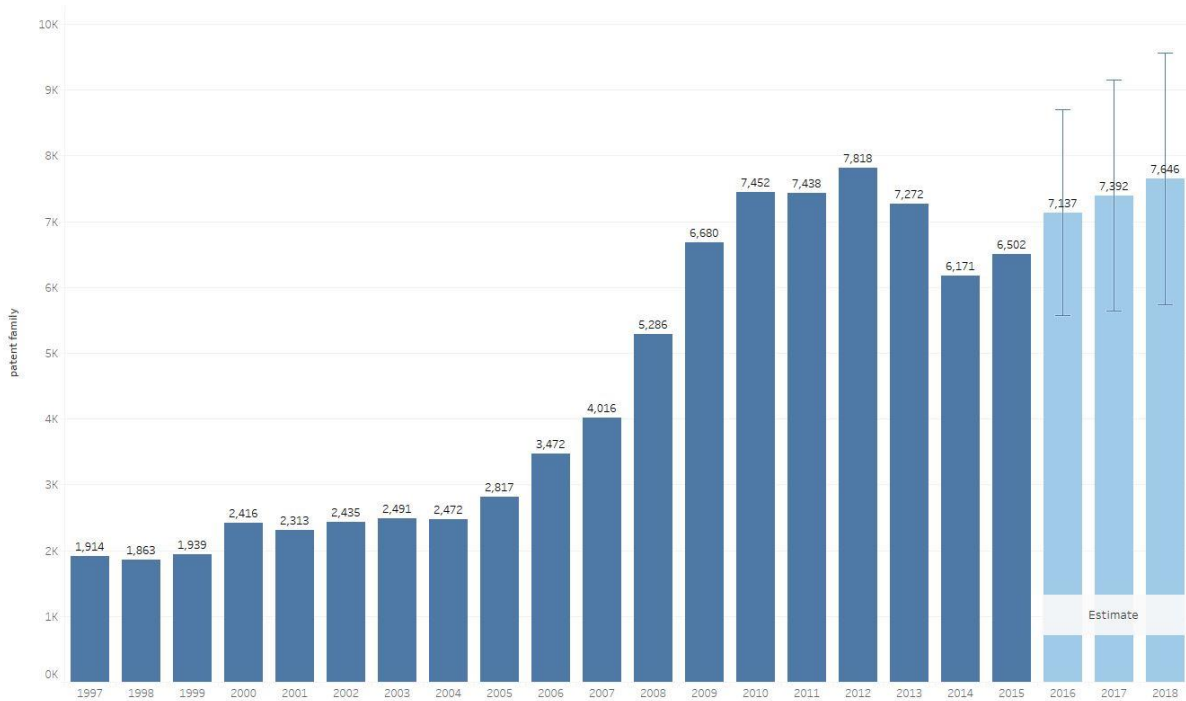
เมื่อพิจารณาจำนวนการยื่นคำขอจดสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติในรูปที่ 4.3 พบว่าในช่วงแรก (ปี ค.ศ. 1997 – 2000) จำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรมีแนวโน้มที่ค่อย ๆ เพิ่มมากขึ้น โดยมีจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรในแต่ละปีอยู่ที่ประมาณ 4,000 – 6,000 กว่าฉบับ แต่ในช่วงถัดมาในปี ค.ศ. 2001 – 2005 พบว่าแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรลดลงเพียงเล็กน้อย และแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรกลับมาเพิ่มสูงขึ้นในช่วงที่สาม ในปี ค.ศ. 2006 – 2015 โดยในปี ค.ศ. 2015 จำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรนั้นเพิ่มสูงขึ้นจากปี ค.ศ. 2014 อย่างเห็นได้ชัด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 27.71 และจากตัวเลขประมาณการการยื่นคำขอจดสิทธิบัตรในปี ค.ศ. 2016 – 2018 โดยเฉลี่ยแล้วพบว่าจำนวนสิทธิบัตรในปี 2018 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปี 2017 ประมาณร้อยละ 12.14



รูปที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ และจำนวนการจดสิทธิบัตร

4.1.4 ผลงานใหม่

เมื่อพิจารณารูปที่ 4.4 พบว่าจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีในพลังงานใหม่นั้น ค่อนข้างแปรปรวน โดยสามารถพิจารณาได้เป็น 4 ช่วงหลักดังนี้ ช่วงแรกในปี ค.ศ. 1997 – 1999 มีจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรค่อนข้างคงที่ และ เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยในช่วงปี ค.ศ. 2000 – 2004 จากนั้นในช่วงถัดมาตั้งแต่ ค.ศ. 2005 – 2012 มีแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรเพิ่มอย่างเห็นได้ชัด โดยพบว่าในปี ค.ศ. 2009 มีจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรเพิ่มสูงขึ้นกว่าปี ค.ศ. 2008 จาก 5,286 ฉบับ เป็น 6,680 ฉบับ ซึ่งอัตราการยื่นจดที่เพิ่มขึ้นนั้น คิดเป็นร้อยละ 26.37 แต่ในปี ค.ศ. 2013 – 2015 จำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร มีจำนวนลดลง แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาค่าคาดการณ์แนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรในช่วงปี ค.ศ.2016 – 2018 จากตัวเลขการประมาณนั้น พบว่ามีแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรเพิ่มสูงขึ้นเพียง โดยในปี ค.ศ. 2018 จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปี ค.ศ. 2017 เพียงเล็กน้อยประมาณร้อยละ 3.44

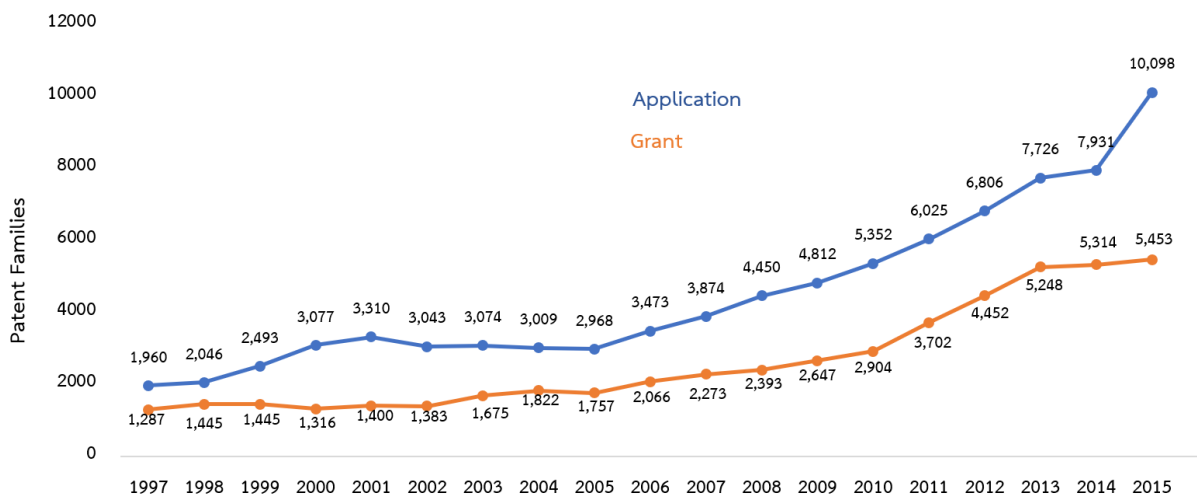


รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่และจำนวนการจดสิทธิบัตร

4.2 สัดส่วนคำขอที่รับจดทะเบียนต่อคำขอใหม่

4.2.1 ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ

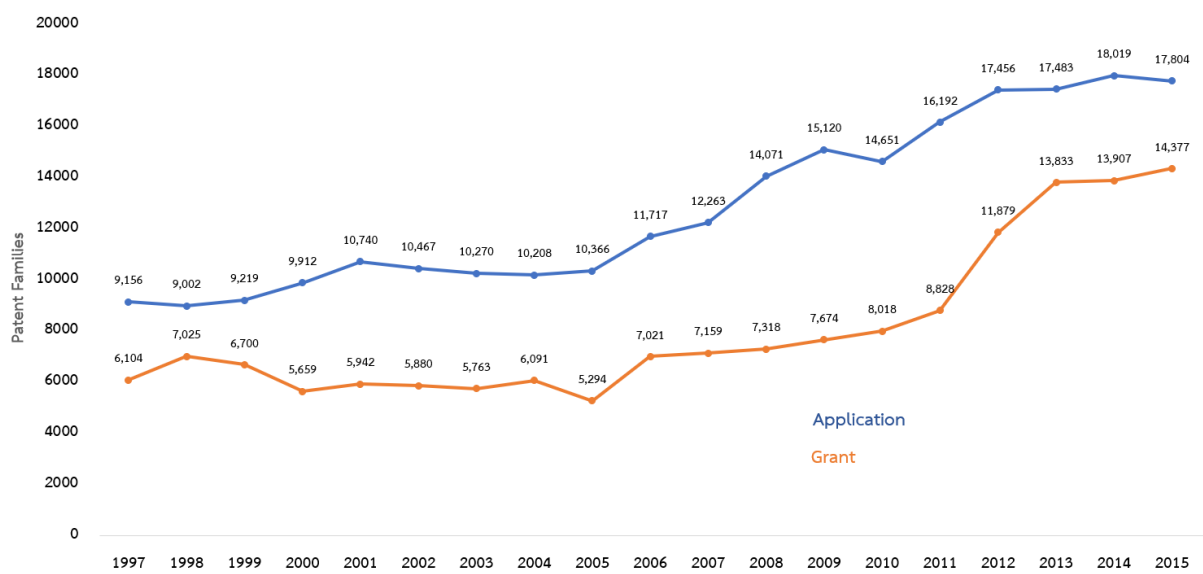
จากรูปที่ 4.5 พบว่า จำนวนการยื่นคำขอใหม่ในกลุ่มเทคโนโลยีชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1997 ถึง ค.ศ. 2015 มีจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 4,501 ฉบับ ในขณะที่มีสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนโดยเฉลี่ยเพียง 2,631 ฉบับ (รูปที่ 4.5) ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่อยู่ที่ 0.60 ซึ่งหมายถึงเมื่อยื่นคำขอจดสิทธิบัตรใหม่จำนวน 1.66 ฉบับ มีโอกาสได้รับจดทะเบียนเพียง 1 ฉบับ และเมื่อพิจารณาในช่วงปี ค.ศ. 1997 ถึงปี ค.ศ. 1999 จะเห็นได้ว่าสัดส่วนของสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรคำขอใหม่ มีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน หลังจากนั้น ในปี ค.ศ. 2000 เป็นต้นไป สัดส่วนดังกล่าวลดลง แสดงให้เห็นว่าการพิจารณารับจดทะเบียนสิทธิบัตรในเทคโนโลยีกลุ่มนี้มีความยากมากขึ้น อาจเนื่องมาจากการพัฒนางานประดิษฐ์ในกลุ่มเทคโนโลยีนี้อาจเริ่มอึดอัด และเมื่อพิจารณาในปี ค.ศ. 2015 พบว่าการยื่นคำขอใหม่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นจากในปี ค.ศ. 2014 มากถึงร้อยละ 27.32 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ ได้รับความสนใจในการคิดค้นและพัฒนาต่อยอดมากขึ้น และอาจมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในปีถัดมา



รูปที่ 4.5 แสดงแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ

4.2.2 เชื้อเพลิงชีวภาพ

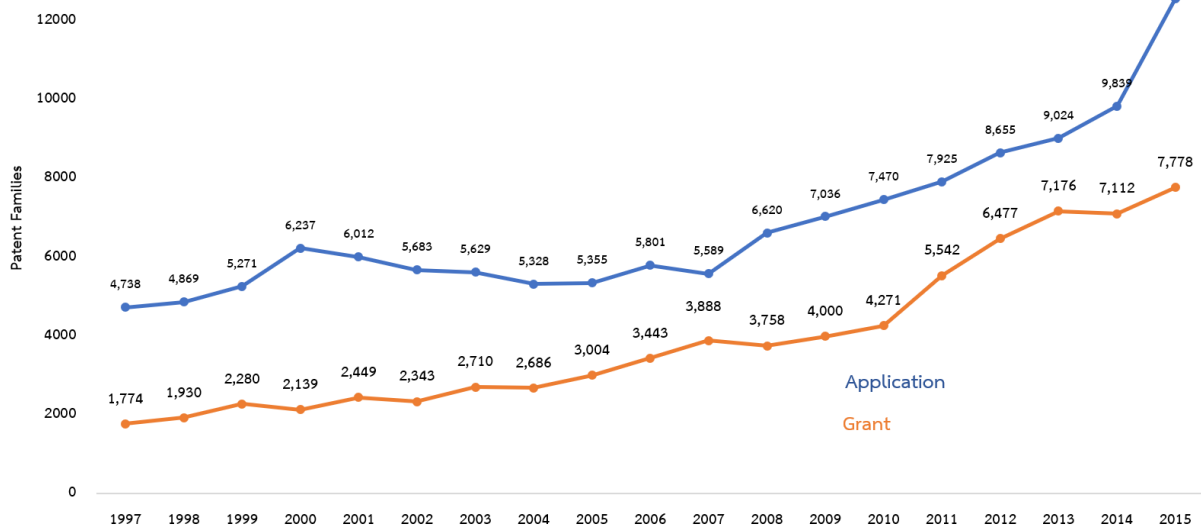
จากรูปที่ 4.6 พบว่าตั้งแต่ปี ค.ศ. 1997 ถึง 2015 ในกลุ่มเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพมีสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่โดยเฉลี่ยจำนวน 12,848 ฉบับ และสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนโดยเฉลี่ยจำนวน 8,130 ฉบับ โดยคิดเป็นสัดส่วนโดยภาพรวมระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่อยู่ที่ 0.65 หมายถึงเมื่อยื่นคำขอจดสิทธิบัตรใหม่จำนวน 1.54 ฉบับ มีโอกาสได้รับจดทะเบียนเพียง 1 ฉบับ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของกลุ่มเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพในอนาคต พบว่าโอกาสในการได้รับจดทะเบียนสิทธิบัตรเพิ่มมากขึ้น และคาดว่าจะยังคงเป็นอีกหนึ่งกลุ่มเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจจากผู้ประกอบการอย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 4.6 แสดงแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพ

4.2.3 ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ

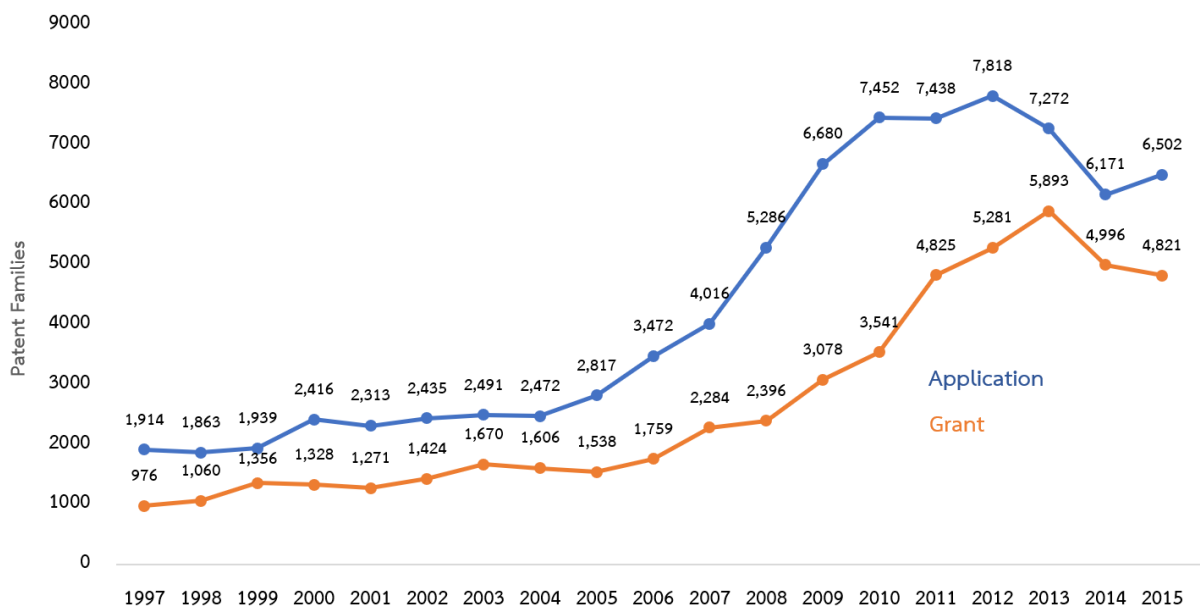
จากข้อมูลแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของกลุ่มเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ ในรูปที่ 4.7 พบว่าโดยภาพรวมแล้วในช่วงปี ค.ศ. 1997 ถึง ค.ศ. 2015 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติมีสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่โดยเฉลี่ยจำนวน 6,823 ฉบับ และสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนโดยเฉลี่ยจำนวน 3,935 ฉบับ โดยคิดเป็นสัดส่วนโดยภาพรวมระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่อยู่ที่ 0.67 หมายถึง หากยื่นจดสิทธิบัตรคำขอใหม่จำนวน 1.49 ฉบับ มีโอกาสได้รับจดทะเบียน 1 ฉบับ ซึ่งจากข้อมูลตัวเลขจะเห็นได้ว่าจำนวนการยื่นคำขอจดสิทธิบัตรใหม่ค่อนข้างใกล้เคียงกับจำนวนสิทธิบัตรที่ได้รับการจดทะเบียน อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในช่วงปี ค.ศ. 2015 พบว่ามีจำนวนอัตราการยื่นคำขอจดสิทธิบัตรใหม่เพิ่มมากขึ้นจากปี ค.ศ. 2014 ถึงร้อยละ 27.71 และคาดว่าเทคโนโลยีในกลุ่มนี้อาจได้รับความสนใจเพิ่มขึ้น รวมไปถึงมีแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีนี้ เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย



รูปที่ 4.7 แสดงแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ

4.2.4 พลังงานใหม่

จากรูปที่ 4.8 พบว่าในกลุ่มเทคโนโลยีพลังงานใหม่ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1997 ถึง 2015 มีสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่โดยเฉลี่ยจำนวน 4,356 ฉบับ และสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนโดยเฉลี่ยจำนวน 2,690 ฉบับ ซึ่งสามารถคิดเป็นสัดส่วนโดยภาพรวมระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่อยู่ที่ 0.63 หมายถึงหากยื่นจดสิทธิบัตรคำขอใหม่จำนวน 1.58 ฉบับ จะมีโอกาสได้รับจดทะเบียน 1 ฉบับ และเมื่อพิจารณาในช่วงปี ค.ศ. 2015 พบว่ามีจำนวนอัตราการยื่นคำขोजดสิทธิบัตรใหม่เพิ่มขึ้นจากปี ค.ศ. 2014 เพียงเล็กน้อยคิดเป็นร้อยละ 5.36 อย่างไรก็ตามคาดว่าเทคโนโลยีในกลุ่มนี้อาจได้รับความสนใจเพิ่มขึ้น รวมไปถึงมีแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีนี้เพิ่มมากขึ้นในอนาคต

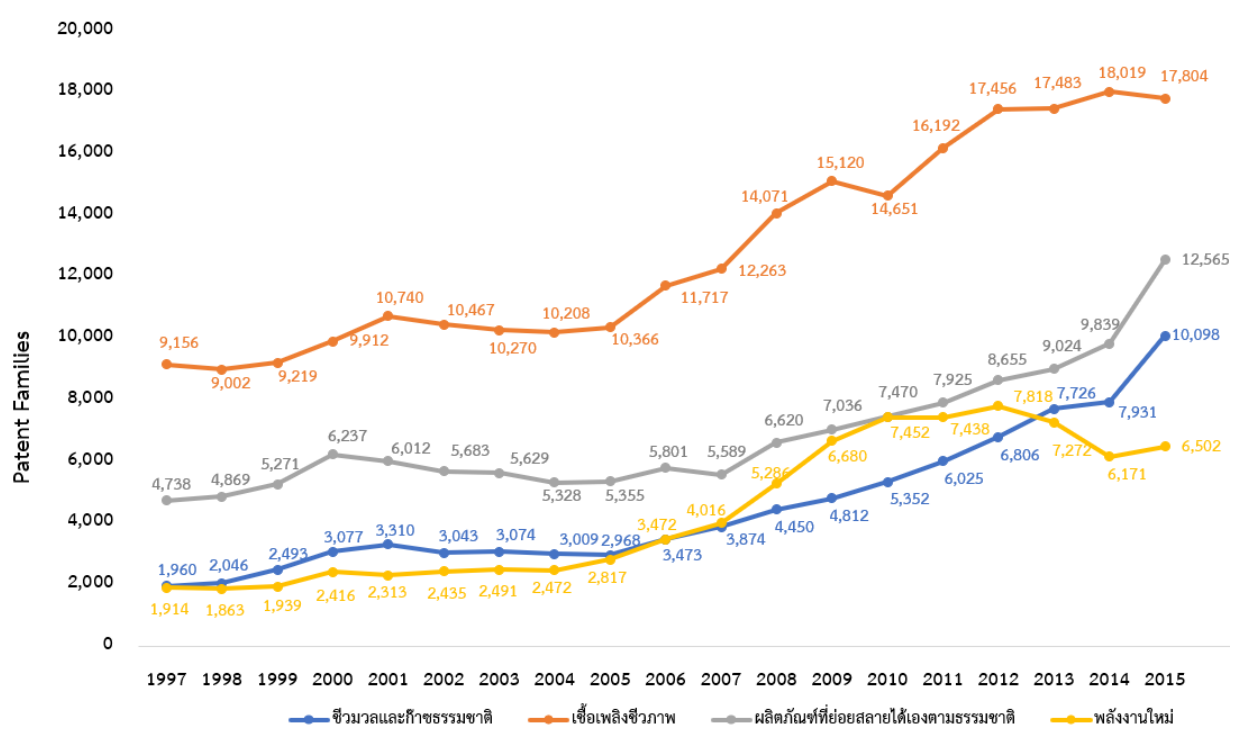


รูปที่ 4.9 แสดงแนวโน้มการจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่

4.3 อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบ

จากรูปที่ 4.9 แสดงแนวโน้มอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบการยื่นจดสิทธิบัตรใหม่ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี พบว่าเทคโนโลยีในกลุ่ม มีจำนวนการยื่นคำขอที่สูงสุดโดดเด่นทุกกลุ่มเทคโนโลยีมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1997 อันดับถัดมาคือเทคโนโลยีในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ ซึ่งมีจำนวนการยื่นคำขอตั้งแต่ปี ค.ศ. 1997 ถึง 2007 ที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย อยู่ในช่วงประมาณ 4,000 – 5,000 ฉบับ หลังจากนั้นในปี ค.ศ. 2008 จำนวนการยื่นคำขอในกลุ่มเทคโนโลยีดังกล่าวได้เพิ่มขึ้นเป็น 6,620 ฉบับ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดในทุกปี สำหรับอีกสองกลุ่มเทคโนโลยีคือ ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ และเทคโนโลยีพลังงานใหม่ มีแนวโน้มการยื่นคำขอในช่วงปี ค.ศ. 1997 ถึงปี ค.ศ. 2007 ในแต่ละปีที่ใกล้เคียงกันมาก ก่อนที่ในปี ค.ศ. 2008 – ค.ศ. 2012 กลุ่มเทคโนโลยีพลังงานใหม่จะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น จนทิ้งห่างจากเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ และกลับมาลดลงต่ำลงอีกครั้งในปี ค.ศ. 2013 ทำให้เทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติกลับมา มีจำนวนการยื่นคำขอที่มากกว่าเทคโนโลยีพลังงานใหม่

จากรูปที่ 4.11 ดังกล่าว สรุปได้ว่าในทุกกลุ่มเทคโนโลยีมีแนวโน้มในการยื่นจดสิทธิบัตรใหม่เพิ่มมากขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1997 เป็นต้นมา ยกเว้นในกลุ่มเทคโนโลยีพลังงานใหม่ที่มีแนวโน้มลดลงตั้งแต่ในช่วงปี ค.ศ. 2012 เป็นต้นมา โดยกลุ่มเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพ เป็นกลุ่มเทคโนโลยีที่มีการยื่นจดสิทธิบัตรคำขอใหม่สูงกว่ากลุ่มเทคโนโลยีอื่น ๆ มากถึง 2 เท่า ในทางกลับกันเทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่นั้นกลับมีแนวโน้มการยื่นคำขอลดลง เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีในกลุ่มอื่นด้วยเช่นกัน



รูปที่ 4.11 แสดงแนวโน้มอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบของกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ

4.4 สรุปแนวโน้มเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม

จากแผนภาพข้อมูลแสดงอัตราการยื่นคำขอจดสิทธิบัตรและแผนภาพข้อมูลแสดงสัดส่วนคำขอที่รับจดทะเบียนต่อจำนวนสิทธิบัตรคำขอใหม่ของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม เชื่อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพนั้น พบว่าทุกกลุ่มเทคโนโลยี มีแนวโน้มการยื่นคำขอจดสิทธิบัตรเพิ่มมากขึ้น ยกเว้นในกลุ่มเทคโนโลยีพลังงานใหม่ที่มีแนวโน้มการยื่นคำขอจดสิทธิบัตรลดลงตั้งแต่ปี ค.ศ. 2012 เป็นต้นมา ซึ่งจากข้อมูลแผนภาพการยื่นคำขอใหม่จะพบว่า เทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพเป็นกลุ่มที่ได้รับความสนใจและมีอัตราการยื่นจดสิทธิบัตรคำขอใหม่ค่อนข้างสูงมากและมีจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรที่สูงมากกว่าเทคโนโลยีในกลุ่มอื่นอย่างเห็นได้ชัด สำหรับอีกสองกลุ่มเทคโนโลยีคือ กลุ่มเทคโนโลยีชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ และกลุ่มเทคโนโลยีพลังงานใหม่ มีแนวโน้มการยื่นคำขอในช่วงปี ค.ศ. 1997 ถึงปี ค.ศ. 2007 ในแต่ละปีที่ใกล้เคียงกันมาก ก่อนที่ในปี ค.ศ. 2008 ถึง ค.ศ. 2012 กลุ่มเทคโนโลยีพลังงานใหม่จะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น จนทิ้งห่างจากเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ และกลับมาลดลงต่ำลงอีกครั้งในปี ค.ศ. 2013 ทำให้เทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติกลับมามีจำนวนการยื่นคำขอที่มากกว่าเทคโนโลยีพลังงานใหม่

นอกจากนี้ยังพบว่าเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ และเทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่เป็นกลุ่มที่มีจำนวนการยื่นคำขอใหม่ในช่วงปี ค.ศ. 1997 ถึงปี ค.ศ. 2007 ในแต่ละปีที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในช่วงปี ค.ศ. 2012 เป็นต้นมา กลับพบว่าเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติมีอัตราการยื่นคำขอใหม่เพิ่มมากขึ้น และเทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่กลับมีอัตราการยื่นคำขอใหม่ที่ลดลง ซึ่งมีข้อมูลสอดคล้องกับภาพรวมของกลุ่มอุตสาหกรรมดังกล่าวมาแล้วในข้างต้น สำหรับภาพรวมของแนวโน้มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ ดังแสดงในตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบแนวโน้มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ

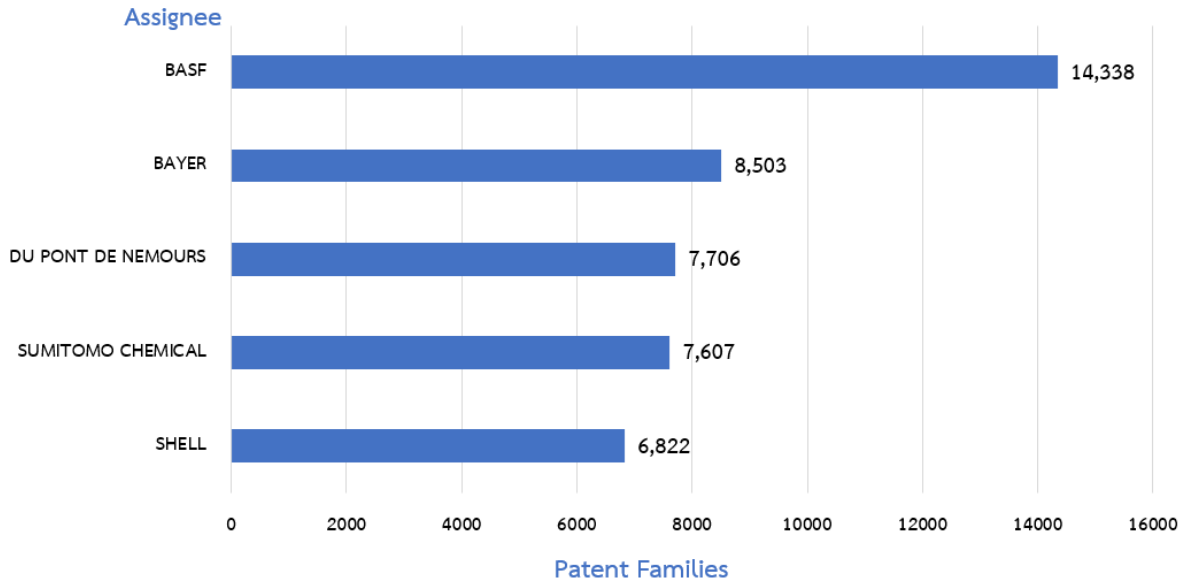
กลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม	แนวโน้มการเติบโตด้านสิทธิบัตร (2007-2017)	คาดการณ์แนวโน้มการเติบโต (2017-2018)	สัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่
ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	220.37%	13.35%	0.63
เชื้อเพลิงชีวภาพ	55.57%	2.52%	0.72
ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ	160.58%	12.14%	0.73
พลังงานใหม่	84.06%	3.44%	0.69

จากตารางที่ 4 พบว่าในช่วงปี ค.ศ. 2007 – 2017 เทคโนโลยีชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ มีแนวโน้มการเติบโตด้านสิทธิบัตรมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 220.37 และเมื่อพิจารณาการคาดการณ์แนวโน้มการเติบโตในอนาคต ในปี ค.ศ. 2017 – 2018 ของเทคโนโลยีในกลุ่มนี้พบว่าแนวโน้มการเติบโตสูงถึงร้อยละ 13.35 ซึ่งเป็นอัตราที่สูงที่สุดใน 4 กลุ่มเทคโนโลยีดังกล่าว สำหรับเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ พบว่าแนวโน้มการเติบโตด้านสิทธิบัตรในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (ปี ค.ศ. 2007 – 2017) พบว่ามีแนวโน้มการเติบโตค่อนข้างสูงเช่นเดียวกับกลุ่มเทคโนโลยีชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ ทั้งนี้รวมไปถึงตัวเลขการคาดการณ์แนวโน้มการเติบโตที่มากเป็นอันดับสองรองจากเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ และในส่วนของเทคโนโลยีกลุ่มพลังงานใหม่และเชื้อเพลิงชีวภาพนั้นพบว่า แนวโน้มการเติบโตด้านสิทธิบัตรในช่วงปี ค.ศ. 2007 – 2012 มีอัตราที่ค่อนข้างใกล้เคียงกันคือร้อยละ 84.06 และ 55.57 ตามลำดับ ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ค่อนข้างน่าพอใจ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงตัวเลขการคาดการณ์แนวโน้มการเติบโตในช่วงปี ค.ศ. 2017 – 2018 พบว่าเทคโนโลยีพลังงานใหม่ และเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพ มีอัตราการเติบโตที่ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับเทคโนโลยีในอีกสองกลุ่มที่ได้กล่าวมา ซึ่งเติบโตเพียงร้อยละ 3.44 และ 2.52 ตามลำดับเท่านั้น ซึ่งอาจจะสะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาที่เกิดขึ้นนั้นอาจไม่ได้สร้างมูลค่าที่น่าพึงพอใจต่อผู้เล่นต่าง ๆ เท่าที่ควรหรืออาจเกิดจากแนวคิดในการพัฒนามีมาถึงจุดอิ่มตัวแล้ว จึงเป็นเหตุทำให้การพัฒนาเทคโนโลยีกลุ่มพลังงานใหม่และกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพยังไม่เป็นที่สนใจเท่าใดนัก

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาในส่วนของสัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่ พบว่าทุกกลุ่มเทคโนโลยีมีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน ในช่วงประมาณ 0.60 – 0.75 ซึ่งเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติมีสัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่ น้อยที่สุดคือ 0.63 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีดังกล่าวเป็นที่ได้รับความสนใจ และมีอัตราการแข่งขันที่ค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีในกลุ่มอื่น ๆ ในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ

5. ผู้เล่นหลัก (Main Company)

5.1 ผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรม



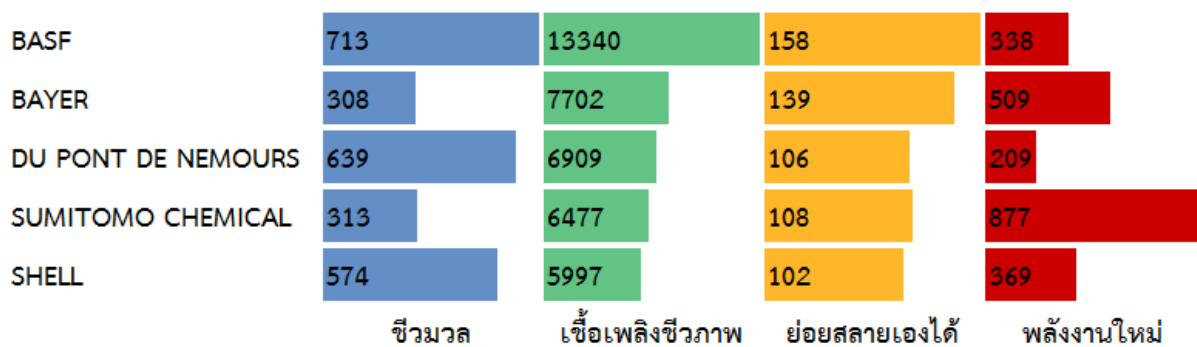
รูปที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรม

จากรูปที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบผู้เล่นหลักที่มีจำนวนสิทธิบัตรมากที่สุดในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ ซึ่งได้แก่ บริษัท BASF, BAYER, DU PONT DE NEMOURS, SUMITOMO CHEMICAL และ SHELL โดยบริษัท BASF เป็นบริษัทที่มีการถือครองสิทธิบัตรมากที่สุด จำนวน 14,338 ฉบับ คิดเป็น 31.88% ของจำนวนสิทธิบัตรที่ถือครองโดยผู้เล่นหลักทั้ง 5 อันดับ ซึ่งมากกว่าผู้ถือครองสิทธิบัตรอันดับที่ 2 คือ BAYER ที่มีจำนวนสิทธิบัตรที่ถือครองอยู่ 8,503 ฉบับ แต่เมื่อพิจารณาผู้เล่นในลำดับที่ 3 และ 4 คือ DU PONT DE NEMOURS และ SUMITOMO CHEMICAL พบว่ามีจำนวนการถือครองสิทธิบัตรที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือในช่วง 7,607 – 7,706 ฉบับ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาผู้เล่นหลักในอันดับที่ 1 บริษัท BASF กับลำดับที่ 5 ซึ่งได้แก่ บริษัท SHELL แล้วพบว่ามีจำนวนการถือครองสิทธิบัตรที่แตกต่างกันมากถึง 2 เท่า

ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ

	จำนวนสิทธิบัตร	คิดเป็นสัดส่วน
BASF	14,338	31.88%
BAYER	8,503	18.91%
DU PONT DE NEMOURS	7,706	17.13%
SUMITOMO CHEMICAL	7,607	16.91%
SHELL	6,822	15.17%

5.2 ผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.2 แสดงจำนวนการยื่นคำขอของผู้ยื่นขอสูงที่สุดในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม

จากข้อมูลข้างต้นที่แสดงถึงแนวโน้มอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบของกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพเห็นได้ว่า จำนวนสิทธิบัตรในกลุ่มของเทคโนโลยีชีวมวลและก๊าซธรรมชาติเป็นกลุ่มที่มีจำนวนการยื่นคำขอจดสิทธิบัตรมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีอื่น ซึ่งแตกต่างกับสัดส่วนของจำนวนการยื่นคำขอของผู้เล่นหลักทั้ง 5 รายที่มีการยื่นคำขอในกลุ่มเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพมากที่สุดเมื่อเทียบกับเทคโนโลยีในกลุ่มอื่นดังแสดงตามรูปที่ 5.2 นอกจากนี้ในส่วนของเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติเป็นกลุ่มที่มีจำนวนการยื่นคำขอน้อยที่สุด แต่อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีในกลุ่มนี้ถือว่าเป็นกลุ่มที่มีแนวโน้มการเติบโตสูงพอสมควร และเมื่อพิจารณาแต่ละผู้เล่นหลักในเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพนั้นมีประเด็นที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

ผู้เล่นอันดับ 1 BASF

ตารางที่ 5.2 แสดงปริมาณผู้ยื่นคำขอในเทคโนโลยีกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ

	BASF	DU PONT	SHELL
เทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	713	639	574

ตารางที่ 5.3 แสดงปริมาณผู้ยื่นคำขอในเทคโนโลยีกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพ

	BASF	BAYER	DU PONT
เทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพ	13,340	7,702	6,909

ตารางที่ 5.4 แสดงปริมาณผู้ยื่นคำขอในเทคโนโลยีกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ

	BASF	BAYER	SUMITOMO
เทคโนโลยีในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ	158	139	108

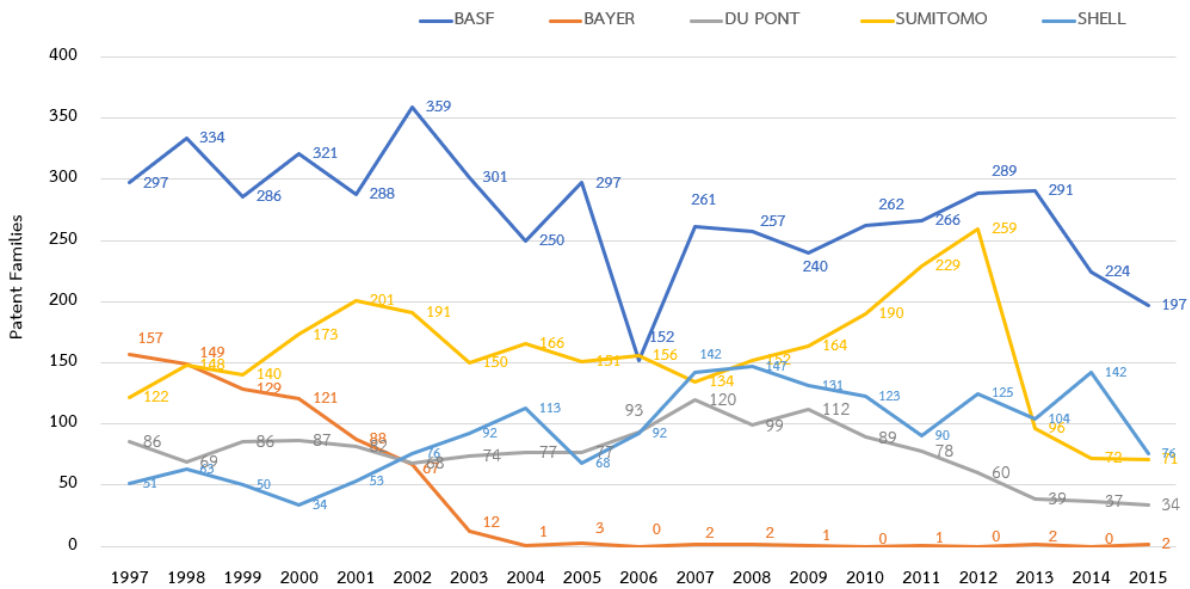
จากจำนวนสิทธิบัตรโดยรวมในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ พบว่า BASF เป็นผู้นำหลักในเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องถึง 3 กลุ่มเทคโนโลยี ได้แก่ เทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ เทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพ และเทคโนโลยีในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ โดยเมื่อพิจารณาผู้เล่นในอันดับ 2 และ 3 ของเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ และกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ พบว่าผู้เล่นอันดับ 2 และ 3 ทั้งสองกลุ่มเทคโนโลยี มีจำนวนสิทธิบัตรที่ค่อนข้างใกล้เคียงกันกับ BASF และเมื่อพิจารณาในกลุ่มเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพพบว่า ผู้เล่นอันดับ 1 อย่าง BASF มีจำนวนสิทธิบัตรมากถึง 2 เท่าเมื่อเทียบกับผู้เล่นในอันดับ 2 และ 3 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าถึงแม้ผู้เล่นหลักอย่าง BASF จะเป็นผู้นำหลักในเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องถึง 3 กลุ่มเทคโนโลยีแต่ถือว่า BASF ค่อนข้างให้ความสำคัญหรือมีการวิจัยและพัฒนาในด้านเชื้อเพลิงชีวภาพเป็นอย่างมาก

ตารางที่ 5.5 แสดงปริมาณผู้ยื่นคำขอในเทคโนโลยีกลุ่มพลังงานใหม่

	SUMITOMO	BAYER	SHELL
เทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่	877	509	369

จากที่กล่าวมาข้างต้นเทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่ถือว่าเป็นกลุ่มที่ได้รับความสนใจค่อนข้างน้อยจากกลุ่มผู้เล่นหลักเมื่อเทียบกับกลุ่มเทคโนโลยีอื่น แต่ในทางกลับกันเทคโนโลยีในกลุ่มนี้กลับมีแนวโน้มการเติบโตค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับกลุ่มเทคโนโลยีอื่น ๆ ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วพบว่าผู้เล่นหลักที่ให้ความสนใจเทคโนโลยีในกลุ่มนี้ก็คือ SUMITOMO ซึ่งมีจำนวนสิทธิบัตรที่ค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับผู้เล่นหลักในอันดับถัดมาอย่าง BAYER มากถึงร้อยละ 58.04 ซึ่งจากตัวเลขคาดการณ์แนวโน้มการเติบโตของเทคโนโลยีในกลุ่มนี้ที่ค่อนข้างสูง หาก SUMITOMO ยังคงให้ความสนใจในการพัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าวอาจทำให้กลายเป็นผู้นำที่มีความแข็งแกร่งเหนือผู้เล่นรายอื่น

5.3 อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบระหว่างคู่แข่ง / คู่ค้า ที่สำคัญ



รูปที่ 5.3 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เล่นหลักที่สำคัญ

อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เล่นหลักที่สำคัญในเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ ประกอบด้วย บริษัท BASF, BAYER, DU PONT, DE NEMOURS, SUMITOMO CHEMICAL และ SHELL ดังแสดงในรูปที่ 5.3 โดยเริ่มจากผู้เล่นหลักอย่าง BASF ที่มีอัตราการยื่นจดสิทธิบัตรมากที่สุดเป็นอันดับ 1 ตลอดช่วงปี ค.ศ. 1997 – 2005 พบว่าอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรของบริษัท BASF มีจำนวนมากกว่าผู้เล่นในรายอื่นอย่างเห็นได้ชัด ต่อมาในช่วงปี ค.ศ. 2006 พบว่า BASF มีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรลดลงต่ำที่สุดเป็นอย่างมากเมื่อเทียบกับช่วงปีก่อนหน้าเกือบสองเท่า ซึ่งในปีดังกล่าวบริษัท BASF ได้จัดสรรเงินในการพัฒนางานวิจัยเพียงแค่ร้อยละ 20¹³ เนื่องจากบริษัทได้นำเงินไปซื้อบริษัท Engelhard Corporation ซึ่งเป็นบริษัทผู้จัดจำหน่ายวัสดุสำหรับการเร่งปฏิกิริยาและการตกแต่งพื้นผิวที่ใหญ่ที่สุด บริษัท BASF จึงกลายเป็นผู้ผลิตชั้นนำของโลกในอุตสาหกรรมเคมีชีวภาพและเชื้อเพลิงชีวภาพ¹⁴ แต่อย่างไรก็ตาม ในช่วงถัดมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 – 2015 พบว่าบริษัท BASF เริ่มมีอัตราการยื่นคำขอเพิ่มมากขึ้น หากแต่ไม่ใช่ปริมาณที่สูงเหมือนในอดีต และภายในอนาคตอาจมีแนวโน้มลดลงหรือคงที่ โดยสาเหตุอาจเกิดขึ้นจากในช่วงหลายปีที่ผ่านมาธุรกิจของบริษัทมีการหยุดชะงัก โดยพบว่าในปี ค.ศ. 2016 ราคาน้ำมันที่ลดลงอย่างหนัก

¹³ Stefan Marcinowski. BASF growth clusters. 2006. เข้าถึงได้จาก https://www.basf.com/documents/corp/de/investor-relations/calendar-and-publications/calendar/2007/investor_day/BASF_IR-Day_Marcinowski_Innovation.pdf

¹⁴ Sustainable Start to the New Millennium. 1990-2014. เข้าถึงได้จาก <https://www.basf.com/en/company/about-us/history/1990-2014.html>

และธุรกิจในประเทศจีนที่มีอัตราการเติบโตลดลง จึงอาจทำให้บริษัทไม่สามารถทำกำไรได้สูงดังในปีก่อนหน้านั้นได้¹⁵ (10) เป็นผลให้บริษัทมีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการพัฒนาเทคโนโลยีในปริมาณที่น้อยลง

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาไปยังแนวโน้มอัตราการยื่นคำขอโดยกลุ่มผู้เล่นหลักอีก 3 ราย อย่าง DU PONT DE NEMOURS, SUMITOMO CHEMICAL และ SHELL พบว่ามีอัตราการยื่นคำขोक่อนข้างคงที่ และในปี 2014 มีแนวโน้มลดลงทุกบริษัท อาจเนื่องมาจากการพัฒนาเทคโนโลยีด้านเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพในบริษัทเหล่านี้มาถึงขีดสุดแล้ว

ผู้เล่นหลักในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ อีกบริษัทหนึ่งคือบริษัท BAYER เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าในปี ค.ศ. 1997 – 2003 มีอัตราการยื่นคำขอที่ลดลงเรื่อยมา จนในปี ค.ศ. 2004 เป็นต้นไปพบว่าไม่มีการยื่นคำขอใหม่เลย ซึ่งจากข้อมูลปัจจุบันพบว่า ซึ่งเป็นไปได้ว่าปัจจุบันบริษัท BAYER หันไปลงทุนในอุตสาหกรรมอื่นที่ไม่ใช่อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพแล้ว ซึ่งจากข้อมูลปัจจุบันพบว่าบริษัท BAYER มีบทบาทเป็นอย่างมากในด้านการผลิตคิดค้นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเคมีและยา¹⁶

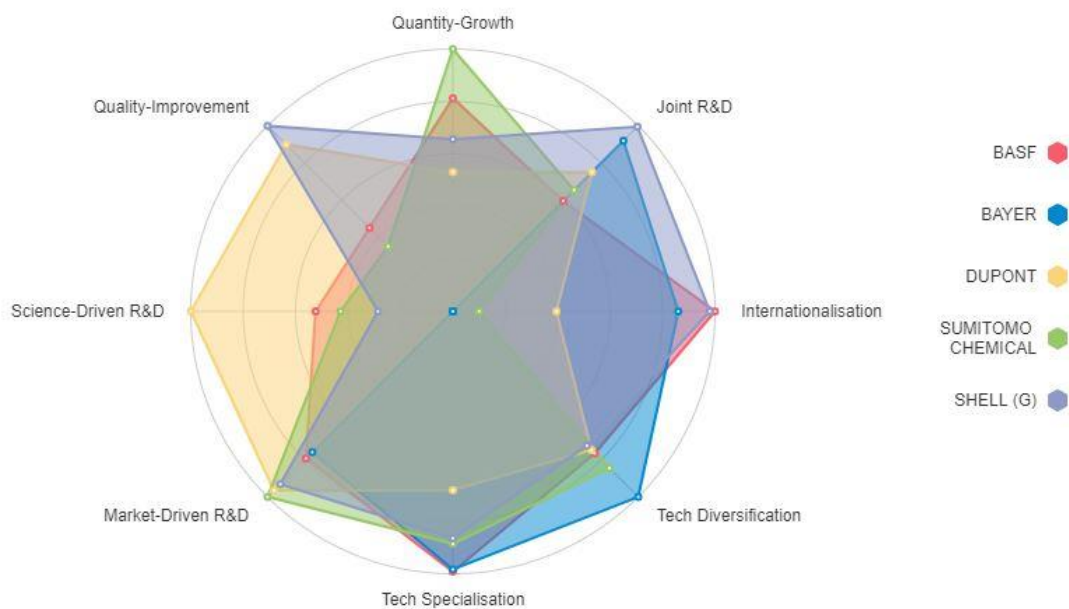
¹⁵ BASF SE (2017), BASF Report 2016: Economic, Environmental and Social Performance, เข้าถึงได้จาก https://www.basf.com/documents/corp/en/aboutus/publications/reports/2017/BASF_Report_2016.pdf

¹⁶ Bayer (Last updated: July 20, 2017) เข้าถึงได้จาก <https://www.bayer.com/en/product-portfolio-of-bayer.aspx>

5.4 เปรียบเทียบความแข็งแกร่งของสิทธิบัตร ระหว่างคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ

นอกจากจำนวนหรือแนวโน้มการยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรทั้งในภาพรวมและแต่ละอุตสาหกรรม แล้ว ยังมีปัจจัยอีกหลายด้านที่สำคัญต่อประสิทธิภาพในการดำเนินการเพื่อพัฒนานวัตกรรมหรือทรัพย์สินทางปัญญาภายในองค์กร ดังเช่นปัจจัยดังต่อไปนี้

- Quantity -Growth: ค่าเฉลี่ยของอัตราการเติบโตของจำนวนสิทธิบัตรในแต่ละปี
- Quality-Improvement: สัดส่วนสิทธิบัตรที่มีการอ้างอิงสูงต่อสิทธิบัตรในพอร์ตหตปีที่ได้รับจด
- Market-Driven R&D: ระยะเวลาที่ผู้เล่นสร้างสรรค์ IP ใหม่จากสิทธิบัตรที่ถูกอ้างอิงใน Prior art
- Science-Driven R&D: ความเป็นวิทยาศาสตร์และค่า Bibliographic Citation Ratio (BCR)
- Tech. Specialisation: ระดับความจำเพาะเจาะจงของเทคโนโลยีในพอร์ต
- Tech. Diversification: ความหลากหลายของเทคโนโลยีจากสิทธิบัตร
- Internationalisation: ความร่วมมือของผู้เล่นกับผู้ประดิษฐ์ภายนอกองค์กร
- Joint R&D: เทคโนโลยีเกิดจากความร่วมมือและมีการถือครองร่วมกับหน่วยงานภายนอก



รูปที่ 5.4 แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแกร่งของสิทธิบัตร ระหว่างคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ

BASF

จากการพิจารณาพบว่าด้านบริษัท BASF มีความแข็งแกร่งของสิทธิบัตรในด้าน Internationalization และ Tech. Specialization ส่งผลให้เทคโนโลยีจากสิทธิบัตรโดยส่วนใหญ่ถือว่ามีหลากหลายและเป็นเทคโนโลยีที่เกิดจากการพัฒนาและร่วมมือร่วมกับองค์กรภายนอก อีกหนึ่งปัจจัยที่ส่งผลใน BASF มีความแข็งแกร่งคือ ด้าน Quality-Growth ที่ค่อนข้างโดดเด่นเมื่อเทียบกับผู้เล่นหลักรายอื่น จึงเป็นผลให้จำนวนอัตราการเติบโตเทคโนโลยีสิทธิบัตรของบริษัท BASF ในแต่ละปีอยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูง

BAYER

มีความโดดเด่นถึง 2 ด้านนั่นก็คือ Tech. Diversification และ Tech. Specialization ซึ่งส่งผลให้การเติบโตในด้านสิทธิบัตรค่อนข้างมีความหลากหลายและมีคุณภาพสูง นอกจากนี้ BAYER ก็ยังมีความโดดเด่นในด้าน Internationalization และ Joint R&D ส่งผลให้โดยส่วนใหญ่สิทธิบัตรที่ถือครองโดยบริษัท BAYER เป็นเทคโนโลยีที่มีการร่วมมือและถือครองร่วมกับองค์กรภายนอก แต่อย่างไรก็ตามในประเด็นนี้ก็ยังคงถือว่ายังไม่โดดเด่นเทียบเท่ากับผู้เล่นหลักรายอื่นอย่างบริษัท SHELL

DU PONT DE NEMOURS

สำหรับผู้เล่นหลักอย่าง DUPONT จะพบว่าเป็นเพียงผู้เล่นเดียวที่ถือว่ามีจุดเด่นในด้าน Science-Driven R&D มากกว่าผู้เล่นในรายอื่นอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีสิทธิบัตรของ DUPONT ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่มีความเป็นวิทยาศาสตร์ ในขณะที่ด้าน Market-Driven R&D และ Quality-Improvement มีความโดดเด่นค่อนข้างใกล้เคียงกันคือเทคโนโลยีสิทธิบัตรที่ถือครองโดยบริษัท DUPONT โดยส่วนใหญ่เป็นเทคโนโลยีที่เกิดจากการพัฒนาต่อยอดจากสิทธิบัตรที่ถือครองโดย DUPONT เอง รวมไปถึงสิทธิบัตรที่ถือครองโดยผู้อื่น ซึ่งปัจจัยนี้ถือเป็นหนึ่งในความแข็งแกร่งที่ส่งผลให้บริษัทมีแนวโน้มในการพัฒนาและมีจำนวนสิทธิบัตรเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เพื่อที่จะก้าวขึ้นมาเป็นผู้เล่นหลักที่มีความโดดเด่นชนะผู้เล่นรายอื่นได้ในแต่ละเทคโนโลยี

SUMITOMO CHEMICAL

จากการพิจารณาปัจจัยที่ทำให้สิทธิบัตรที่ถือครองสิทธิโดย SUMITOMO CHEMICAL นั้นมีความแข็งแกร่งประกอบด้วย 2 ปัจจัยหลักคือ Market-Driven R&D และ Quality-Growth ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าโดยส่วนใหญ่อัตราการเติบโตของจำนวนสิทธิบัตรของ SUMITOMO CHEMICAL ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปีนั้นส่วนหนึ่งมาจากการที่ทางบริษัทมีความโดดเด่นในการต่อยอดพัฒนาสิทธิบัตรจากสิทธิบัตรอื่นได้อย่างรวดเร็ว

ซึ่งเป็นอีกหนึ่งหนทางในการเพิ่มขีดความสามารถให้การแข่งขันทางการตลาด ส่งผลให้อัตราการเติบโตของจำนวนสิทธิบัตรในแต่ละปีอยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูง นอกจากนี้บริษัท SUMITOMO CHEMICAL ยังมีความโดดเด่นในด้าน Tech. Diversification จึงแสดงให้เห็นว่าบริษัทมีความสนใจในการพัฒนาเทคโนโลยีในหลากหลายกลุ่ม จึงเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่ทำให้ SUMITOMO CHEMICAL มีความแข็งแกร่งมากขึ้น

SHELL

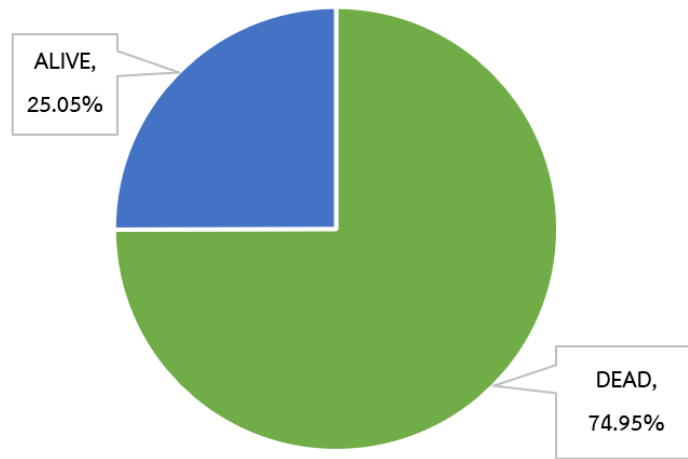
ถึงแม้จะเป็นผู้เล่นที่มีการถือครองสิทธิบัตรเป็นอันดับสุดท้าย แต่มีความโดดเด่นที่เหนือกว่าผู้เล่นรายอื่นถึง 4 ด้าน และด้านที่ค่อนข้างเห็นได้ชัดกว่าผู้เล่นรายอื่น คือ Internationalization และ Joint R&D หมายถึง มีความร่วมมือในการพัฒนาก่อให้เกิดเทคโนโลยีที่มีความโดดเด่น รวมไปถึงการแบ่งปันการถือครองสิทธิบัตรร่วมกับองค์กรภายนอกเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีใหม่และให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเติบโตในด้านสิทธิบัตรค่อนข้างสูงโดยจะเห็นได้จากความโดดเด่นในด้าน Quality-Improvement อีกด้วย

นอกจากนี้ SHELL ยังถือว่ามีคะแนนโดดเด่นค่อนข้างสูงในด้าน Market-Driven R&D ซึ่งส่งผลให้ทาง SHELL มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาและต่อยอดสิทธิบัตรของตนเองจากสิทธิบัตรอื่นได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งนี่อาจจะเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ผู้เล่นหลักอย่าง SHELL มีความแข็งแกร่งและโดดเด่นในเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมากกว่าผู้เล่นรายอื่น

5.5 โพรไฟล์นวัตกรรมของคู่แข่ง/คู่ค้า ที่สำคัญ

- BASF

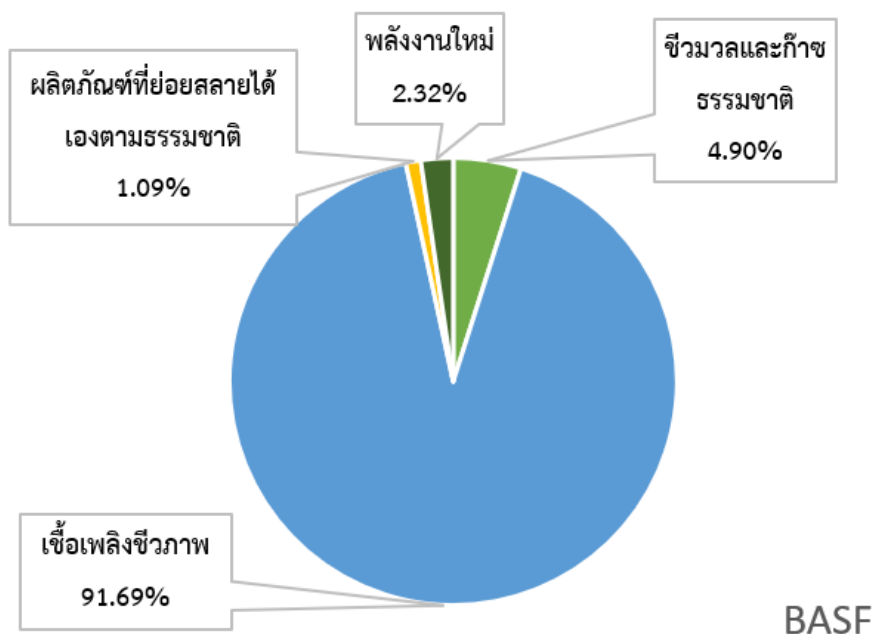
i. สัดส่วนสถานะคำขอ ALIVE:DEAD



รูปที่ 5.5 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของบริษัท BASF

จากรูปที่ 5.5 แสดงสัดส่วนสถานะคำขอรับสิทธิบัตรทั้งหมดของ BASF มีสิทธิบัตร ALIVE : DEAD คือ ประมาณร้อยละ 25 : 75 ซึ่งจะเห็นได้ว่าโดยส่วนใหญ่แล้วสิทธิบัตรที่มีการถือครองโดย BASF ถือว่าเป็นสิทธิบัตรที่ไม่มีผลความคุ้มครองทางกฎหมายแล้ว ซึ่งอาจเนื่องมาจากถูกเพิกถอนหรือหมดอายุแล้วนั่นเอง

ii. จำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.6 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของบริษัท BASF

และเมื่อพิจารณาอยู่ที่ 5.6 พบว่าบริษัท BASF มีการถือครองสิทธิบัตรในด้านเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพสูงสุดถึงร้อยละ 91.69 รองลงมาคือสิทธิบัตรในด้านเทคโนโลยีชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ (4.90%) เทคโนโลยีพลังงานใหม่ (2.32%) และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ (1.09%) ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน

iii. อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.6 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของบริษัท BASF

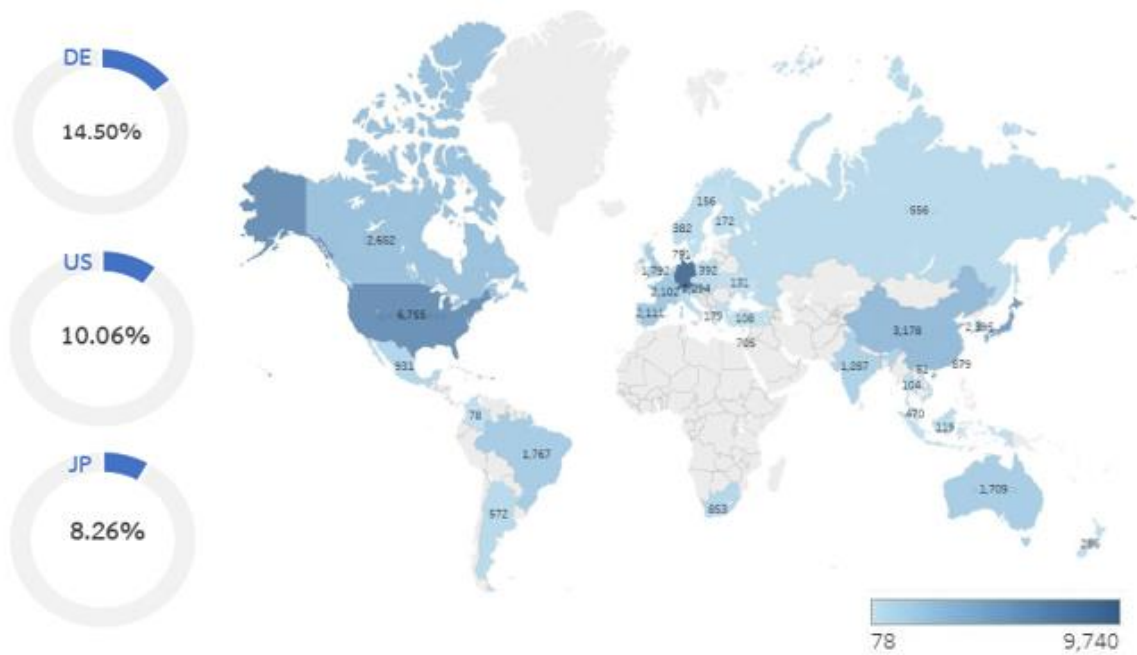
BASF		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ		10	6	15	22	11	16	18	20	25	12	23	20	23	23	20	21	14	16	20
เชื้อเพลิงชีวภาพ		284	320	268	296	276	346	288	231	273	137	243	232	222	233	237	263	274	206	171
ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ		4	4	5	4	3	4	3	2	4	4	1	3	3	7	7	2	3	5	5
พลังงานใหม่		1	5	3	1	4	4	1	2	2	1	2	6	3	6	10	7	5	7	8

จากตารางที่ 5.6 แสดงให้เห็นความสนใจในการพัฒนางานประดิษฐ์ของบริษัท BASF ซึ่งเน้นไปที่เทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพ โดยจะเห็นว่ามีการยื่นสิทธิบัตรคำขอใหม่สูงสุดเมื่อเทียบกับกลุ่มเทคโนโลยีอื่น โดยมีจำนวนสิทธิบัตรคำขอใหม่เฉลี่ย 200 – 300 ฉบับ และเมื่อพิจารณาจำนวนการยื่นคำขอสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ พบว่าบริษัท BASF ได้มีการยื่นจดสิทธิบัตรที่สูงขึ้นในช่วงปี ค.ศ. 2007 – 2013 และค่อนข้างคงที่ในปีถัดมา จนกระทั่งในช่วงปี ค.ศ. 2014 – 2015 พบว่าเริ่มมีอัตราการยื่นคำขอลดลง โดยจะพบว่าหลังการลดลงดังกล่าว บริษัทเริ่มหันมาสนใจในการพัฒนาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ และเทคโนโลยีพลังงานใหม่เพิ่มมากขึ้นดังจะเห็นได้จากในช่วงปี ค.ศ. 2010 – 2011 บริษัทเริ่มมีการยื่นคำขอสิทธิบัตรในเทคโนโลยีกลุ่มดังกล่าวเพิ่มมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการเผยแพร่นวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีในกลุ่มดังกล่าวภายใต้งาน “BASF Technology Day 2013”¹⁷ แต่อย่างไรก็ตามอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรของบริษัท BASF ที่มีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีนั้น มักพบว่ามีอัตราที่สูงขึ้นติดต่อกันแค่ 1 – 2 ปี แต่หลังจากนั้นก็เริ่มมีแนวโน้มคงที่ในปีถัด ๆ มา โดยบริษัทยังคงมีการยื่นจดสิทธิบัตรอย่างสม่ำเสมอหากแต่ไม่ใช่ในปริมาณที่สูงอย่างในอดีต ดังแสดงในตารางที่ 5.7

¹⁷ Mould & Die Industry Sustainable Development project (MDS). งาน BASF Technology Day 2013 โฉมศึกษาภาพนวัตกรรมเพื่ออนาคต. กันยายน 2556. เข้าถึงได้จาก <http://thaimould.com/th/2016-03-25-11-05-58/2016-03-25-11-05-60/600-งาน-basf-technology-day-2013-โฉมศึกษาภาพนวัตกรรมเพื่ออนาคต.html>

ตารางที่ 5.7 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของบริษัท BASF ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

แนวโน้มการพัฒนา	กลุ่มเทคโนโลยี
เพิ่มสูงขึ้น	-
ลดลง	เชื้อเพลิงชีวภาพ
คงที่	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ, ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ และพลังงานใหม่

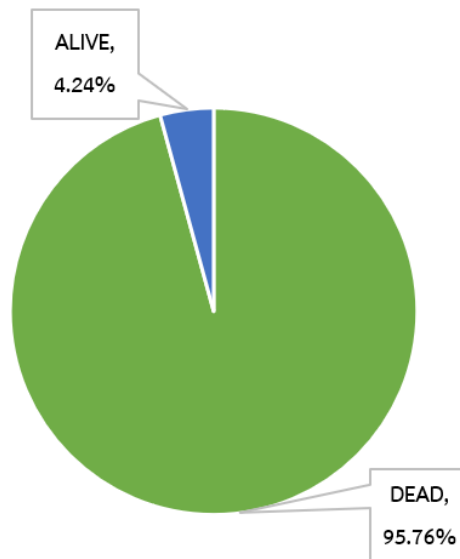


รูปที่ 5.7 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ BASF

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของบริษัท BASF ตามที่แสดงในรูปที่ 5.7 พบว่าการยื่นจดสิทธิบัตรส่วนใหญ่อยู่ในโซนทวีปยุโรป โดยเฉพาะประเทศเยอรมนี และประเทศสหรัฐอเมริกา ในจำนวนที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน ซึ่งคิดเป็นสัดส่วน ร้อยละ 14.50 และ 10.06 ตามลำดับ และประเทศที่มีการยื่นจดสูงสุดเป็นลำดับที่ 3 คือประเทศญี่ปุ่น คิดเป็นร้อยละ 8.26 ของจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรทั้งหมด

- BAYER

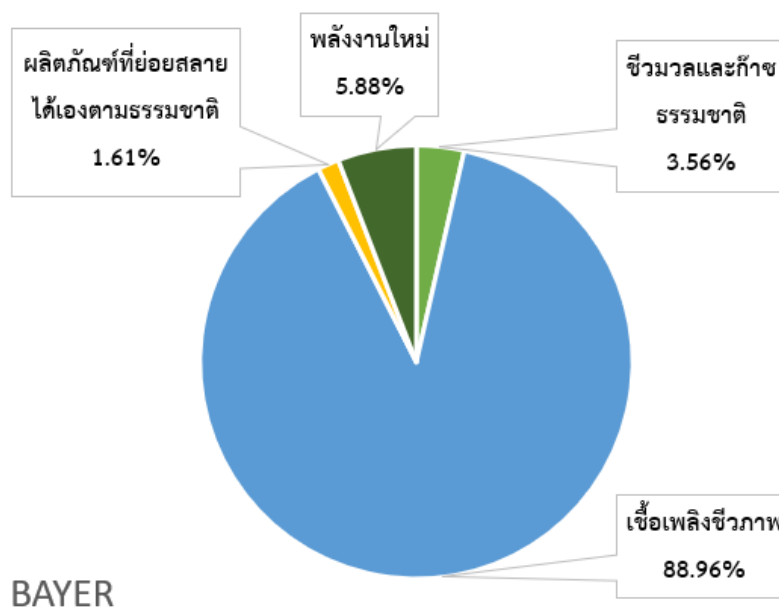
i. สัดส่วนสถานะคำขอ ALIVE:DEAD



รูปที่ 5.8 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของบริษัท BAYER

จากรูปที่ 5.8 แสดงสิทธิบัตรทั้งหมดของ BAYER ซึ่งมีสัดส่วนสิทธิบัตร ALIVE : DEAD คือ ร้อยละ 4.24 : 95.76 ซึ่งจะเห็นได้ว่าโดยส่วนใหญ่แล้วสิทธิบัตรที่มีการถือครองโดย BAYER เป็นสิทธิบัตรที่ไม่มีผลความคุ้มครองทางกฎหมายแล้ว ซึ่งอาจเนื่องมาจากถูกเพิกถอนหรือหมดอายุแล้วนั่นเอง

ii. จำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.9 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของบริษัท BAYER

เมื่อพิจารณาจำนวนการยื่นคำขอการถือครองสิทธิบัตรของบริษัท BAYER โดยส่วนใหญ่แล้ว ร้อยละ 88.96 เป็นสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพ รองลงมาคือเทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่ (ร้อยละ 5.88) เทคโนโลยีกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ (ร้อยละ 3.56) และเทคโนโลยีกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ (ร้อยละ 1.61) แสดงให้เห็นว่าโดยส่วนใหญ่บริษัทให้ความสนใจในด้านเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพเป็นอย่างมาก

iii. อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

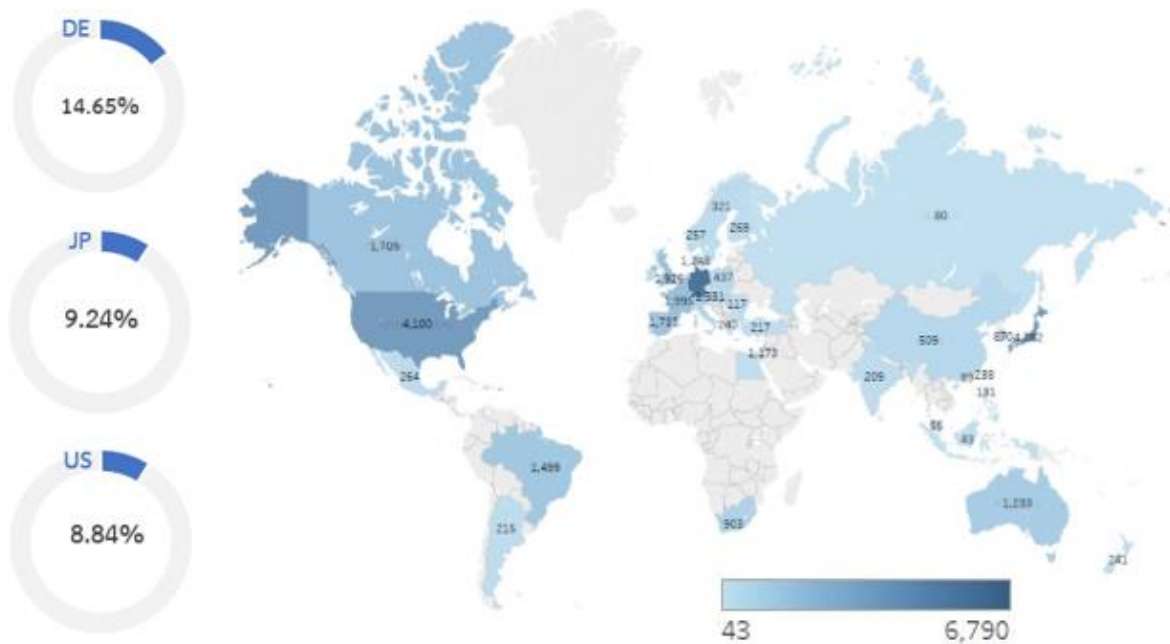
ตารางที่ 5.8 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของบริษัท BAYER

BAYER		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ		3	7	5	7	7	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เชื้อเพลิงชีวภาพ		146	136	111	103	77	61	8	1	3	0	2	2	1	0	0	0	2	0	2
ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ		1	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
พลังงานใหม่		7	6	11	12	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

จากตารางที่ 5.8 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของบริษัท BAYER โดยในช่วงปี ค.ศ. 1997 – 2015 บริษัท BAYER มีแนวโน้มในการยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพมากที่สุดเมื่อเทียบกับเทคโนโลยีในกลุ่มอื่น แต่ก็ถือว่าน้อยมากหากเทียบกับผู้เล่นหลักรายอื่น ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของทางบริษัท จะเห็นว่าโดยส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 88.96 เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพ นอกจากนี้ยังพบข้อมูลที่น่าสนใจคือในช่วงปี ค.ศ. 2004 – 2015 บริษัทแทบจะไม่มีกรยื่นคำขอจดสิทธิบัตรในเทคโนโลยีในด้านอื่น ๆ เลย ซึ่งความเป็นไปได้ อาจเกิดจากสิทธิบัตรส่วนใหญ่ในกลุ่มเทคโนโลยีอื่น ๆ นอกจากเชื้อเพลิงชีวภาพนั้น ยังสามารถบังคับใช้สิทธิได้ ซึ่งหมายถึงบริษัทอาจมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในช่วงเวลาที่ผ่านมานี้ไม่นาน หรือยังคงมีการใช้งานการประดิษฐ์ตามสิทธิบัตรเหล่านั้นอยู่ และเมื่อพิจารณาถึงแนวโน้มการพัฒนาในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีดังแสดงในตารางที่ 5.8 พบว่าแทบจะทุกกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพนั้นไม่มีการยื่นจดคำขอรับสิทธิบัตรใหม่เลย

ตารางที่ 5.9 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของบริษัท BAYER ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

แนวโน้มการพัฒนา	กลุ่มเทคโนโลยี
เพิ่มสูงขึ้น	-
ลดลง	ทุกกลุ่มเทคโนโลยี
คงที่	-



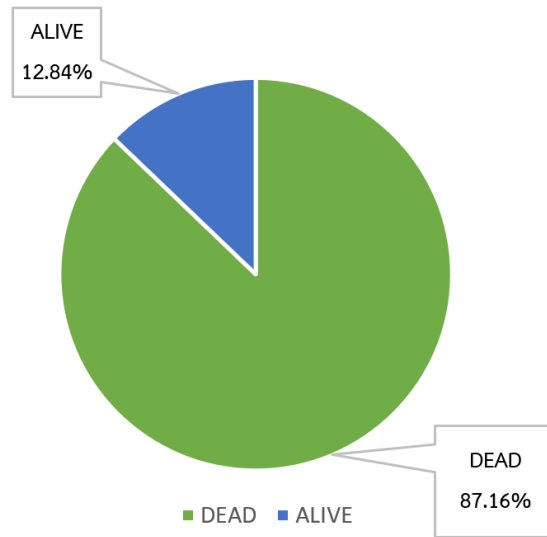
รูปที่ 5.10 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ BAYER

สำหรับการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ BAYER ดังรูปที่ 5.10 พบว่ามีสัดส่วนการยื่นคำขอที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน ซึ่งแสดงถึงความต้องการทางตลาดที่ค่อนข้างใกล้เคียงกันในประเทศนั้น ๆ โดยประเทศที่บริษัท BAYER มีการยื่นจดสิทธิบัตรมากที่สุด คือ เยอรมนี คิดเป็นร้อยละ 14.65 รองลงมาคือ ญี่ปุ่น และประเทศสหรัฐอเมริกา คิดเป็นร้อยละ 9.24 และร้อยละ 8.84 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากบริษัท BAYER เป็นบริษัทที่ถือกำเนิดขึ้นในประเทศเยอรมนี¹⁸ ทำให้การยื่นจดสิทธิบัตรโดยส่วนใหญ่จะมีมากในประเทศเยอรมนี

¹⁸ BAYER. 2017. เข้าถึงได้จาก <https://www.bayer.com/en/profile-and-organization.aspx>

- DU PONT DE NEMOURS

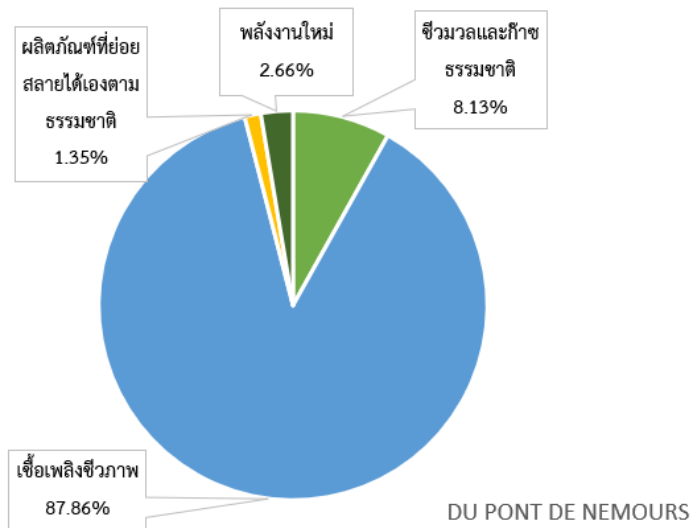
i. สัดส่วนสถานะคำขอ ALIVE:DEAD



รูปที่ 5.11 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของบริษัท DU PONT DE NEMOURS

จากรูปที่ 5.11 แสดงสิทธิบัตรทั้งหมดของ DU PONT DE NEMOURS มีสิทธิบัตรสถานะ ALIVE และ DEAD คือร้อยละ 12.84 และร้อยละ 87.16 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าโดยส่วนใหญ่แล้วสิทธิบัตรที่มีการถือครองโดย DU PONT DE NEMOURS เป็นสิทธิบัตรที่ไม่มีผลความคุ้มครองทางกฎหมายแล้ว ซึ่งอาจเนื่องมาจากถูกเพิกถอนหรือหมดอายุแล้ว

ii. จำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.13 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของบริษัท DU PONT DE NEMOURS

เมื่อพิจารณารูปที่ 5.13 พบว่าบริษัท DU PONT DE NEMOURS มีสัดส่วนการประดิษฐ์เกี่ยวกับเทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพค่อนข้างโดดเด่น คิดเป็นร้อยละ 87.86 เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีในกลุ่มอื่น ๆ ที่มีจำนวนการยื่นคำขอสิทธิบัตรค่อนข้างแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด

iii. อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.11 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของบริษัท DU PONT DE NEMOURS

DU PONT DE NEMOURS																			
ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	6	5	22	24	19	17	23	35	13	17	14	9	24	18	18	14	6	5	5
เชื้อเพลิงชีวภาพ	78	62	66	63	66	51	51	43	63	74	109	86	90	72	62	47	33	31	31
ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ	4	2	0	3	3	3	1	2	1	2	5	6	5	3	1	4	3	5	2
พลังงานใหม่	1	1	0	2	0	2	1	3	2	4	2	4	2	1	1	2	1	1	1
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015

จากตารางที่ 5.11 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของบริษัท DU PONT DE NEMOURS พบว่าบริษัทให้ความสนใจในเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพมากที่สุด โดยมีการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรในช่วงประมาณ 30 – 100 ฉบับ แต่ก็ยังคงมีจำนวนการยื่นจดที่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับผู้เล่นหลักรายอื่น ทั้งนี้เมื่อพิจารณาในช่วงปี ค.ศ. 1997 – 2004 พบว่าจำนวนการยื่นคำขอสิทธิบัตรใหม่ มีแนวโน้มที่ลดลง และกลับมามีจำนวนคำขอในกลุ่มเทคโนโลยีดังกล่าวสูงสุดที่ปี ค.ศ. 2007 เนื่องจากในปีดังกล่าวบริษัทมีการเร่งพัฒนาและวิจัยงานประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับด้านเชื้อเพลิงชีวภาพและชีววัสดุ (biofuel and biomaterial) จึงมีการเพิ่มความแข็งแกร่งของงานประดิษฐ์ในกลุ่มเทคโนโลยีดังกล่าวด้วยการยื่นจดสิทธิบัตรในระดับสากล¹⁹ และเมื่อพิจารณาจำนวนการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรในเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ พบว่ามีจำนวนการยื่นคำขอในเทคโนโลยีดังกล่าว สูงสุดที่ปี ค.ศ. 2004 ประมาณ 30 กว่าฉบับ หลังจากนั้นจึงมีแนวโน้มที่ลดลง สำหรับเทคโนโลยีในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ และพลังงานใหม่ มีแนวโน้มที่ค่อนข้างคงที่ตลอดช่วง ปี ค.ศ. 1997 – 2015 โดยบริษัทมีนโยบายสร้างโรงไฟฟ้าเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าและตลาดในด้านอาหาร พลังงานและการปกป้อง อีกทั้งยังลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาในเรื่องการแสวงหาอาหารเพื่อสุขภาพและมีคุณค่าทางโภชนาการ ลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลจากทั่วโลกและการสร้างพลังงานสะอาด²⁰ แต่หลังจากปี ค.ศ. 2012 เป็นต้นมา พบว่าอัตราการ

¹⁹ DUPONT 2007 ANNUAL REVIEW เข้าถึงได้จาก

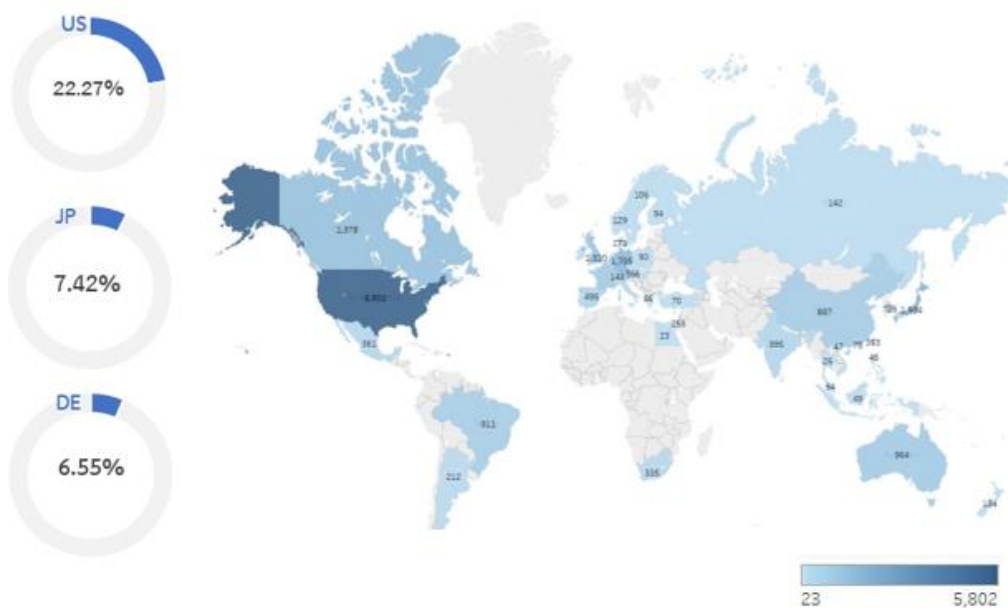
https://s2.q4cdn.com/752917794/files/doc_downloads/Publications%20Archive/DD_2007_AR_v2.pdf

²⁰ DuPont News, A Record Year for DuPont Innovation. March 15, 2012. เข้าถึงได้จาก <http://www2.dupont.com/media/en-us/news-events/march/record-year-innovation.html>

ยื่นคำขอสิทธิบัตรแทบจะทุกกลุ่มเทคโนโลยีเริ่มมีแนวโน้มคงที่ไปจนถึงลดลง โดยเฉพาะเทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่ที่มีแนวโน้มลดลงมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2010 (ตารางที่ 5.11) เนื่องจากบริษัทเปียงเบนเป้าหมายไปที่อุตสาหกรรมการผลิตอาหาร โดยมุ่งเน้นการสร้างนวัตกรรมเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหารที่ปลอดภัยแก่ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม²¹

ตารางที่ 5.12 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของบริษัท DU PONT DE NEMOURS ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

แนวโน้มการพัฒนา	กลุ่มเทคโนโลยี
เพิ่มสูงขึ้น	-
ลดลง	เชื้อเพลิงชีวภาพ
คงที่	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ, ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ และพลังงานใหม่



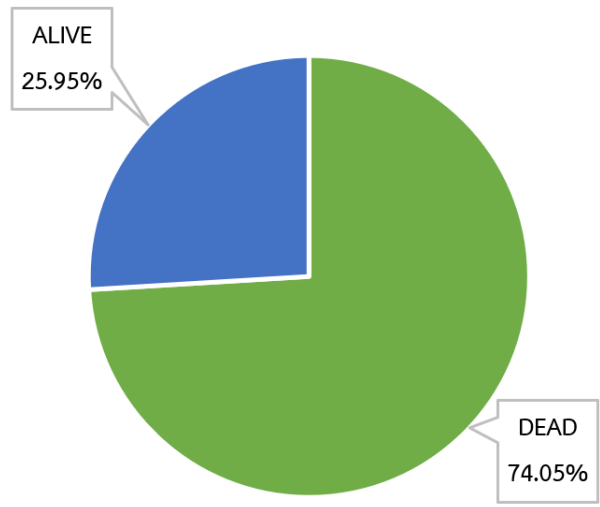
รูปที่ 5.14 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ DU PONT DE NEMOURS

จากรูปที่ 5.14 พบว่า DU PONT DE NEMOURS มีการยื่นจดทะเบียนในหลายประเทศ โดยมีสัดส่วนการยื่นคำขอในประเทศสหรัฐอเมริกาสูงสุด คือ ร้อยละ 22.27 รองลงมาคือประเทศญี่ปุ่น และประเทศเยอรมนี โดยสัดส่วนการยื่นคำขอมีสัดส่วนค่อนข้างใกล้เคียงกันไม่แตกต่างกันมากนักซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 7.42 และร้อยละ 6.55 ตามลำดับ

²¹ JUSTIA. Patents by Assignee E. I. Du Pont de Nemours and Company. 2011-2017. เข้าถึงได้จาก <https://patents.justia.com/assignee/e-i-du-pont-de-nemours-and-company>

- SUMITOMO CHEMICAL

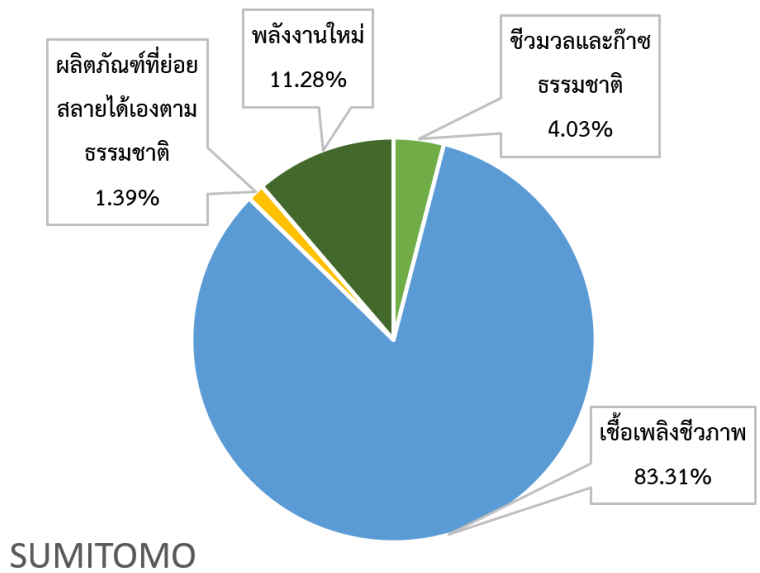
i. สัดส่วนสถานะคำขอ ALIVE:DEAD



รูปที่ 5.15 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของบริษัท SUMITOMO CHEMICAL

จากรูปที่ 5.15 แสดงสิทธิบัตรทั้งหมดของบริษัท SUMITOMO CHEMICAL มีสิทธิบัตรสถานะ ALIVE และ DEAD คือร้อยละ 25.95 และร้อยละ 74.05 ตามลำดับ

ii. จำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.16 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของบริษัท SUMITOMO

โดยเมื่อพิจารณาสิทธิบัตรในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพของบริษัท SUMITOMO จะพบว่าค่อนข้างมีความใกล้เคียงกับบริษัท BAYER โดยบริษัทมีสัดส่วนการยื่นคำขอในกลุ่มเทคโนโลยี

เชื้อเพลิงชีวภาพสูงที่สุดคือร้อยละ 83.31 รองลงมาคือสิทธิบัตรด้านเทคโนโลยีพลังงานใหม่ร้อยละ 11.28 ถัดมาคือ เทคโนโลยีชีวมวลและก๊าซธรรมชาติร้อยละ 4.03 และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติร้อยละ 1.39 อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าบริษัท SUMITOMO จะมีจำนวนสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพมากเป็นอันดับหนึ่ง แต่ในด้านเทคโนโลยีพลังงานใหม่นั้นเป็นอีกหนึ่งสาขาที่ทางบริษัทให้ความสนใจค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับผู้เล่นหลักในรายอื่น ๆ

iii. อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.13 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของบริษัท SUMITOMO

SUMITOMO CHEMICAL

ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	3	2	4	8	10	2	4	5	3	1	2	3	1	3	5	2	0	2	3
เชื้อเพลิงชีวภาพ	100	135	128	151	176	175	135	150	137	148	127	145	151	168	199	239	93	64	65
ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ	2	2	3	3	7	5	7	5	4	3	4	0	3	2	2	2	0	1	4
พลังงานใหม่	18	9	6	12	10	10	6	6	7	4	1	5	9	18	29	22	4	6	2
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015

จากตารางที่ 5.13 เมื่อพิจารณาการยื่นคำขอสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีชีวมวลและก๊าซธรรมชาติและเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพ ในช่วงปี ค.ศ. 2007 – 2012 บริษัท SUMITOMO CHEMICAL มีอัตราการยื่นคำขอค่อนข้างคงที่และมีแนวโน้มสูงขึ้นเพียงเล็กน้อยในช่วงปลาย สำหรับเทคโนโลยีพลังงานใหม่พบว่าเป็นช่วงแรก SUMITOMO CHEMICAL มีจำนวนการยื่นสิทธิบัตรค่อนข้างน้อยและลดลง แต่ในช่วงหลังเริ่มมีการยื่นคำขอที่เพิ่มมากขึ้นกว่าในช่วงแรก ส่วนด้านของเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติพบว่ามีจำนวนการยื่นคำขอสิทธิบัตรค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับเทคโนโลยีกลุ่มอื่นแต่ก็ยังถือว่ายังอยู่ในอัตราที่ค่อนข้างคงที่ในช่วงปี ค.ศ. 2010 – 2012 แต่อย่างไรก็ตามตั้งแต่ในช่วงปี ค.ศ. 2013 เป็นต้นไป กลับพบว่าบริษัท SUMITOMO CHEMICAL มีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรในทุก ๆ กลุ่มเทคโนโลยีลดลงเป็นอย่างมาก ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าทางบริษัท อาจจะหันไปให้ความสนใจในการพัฒนาและประดิษฐ์เทคโนโลยีสิทธิบัตรในอุตสาหกรรมอื่น ซึ่งในปัจจุบันพบว่าโดยส่วนใหญ่ทางบริษัทมีผลิตภัณฑ์ประเภทสารเคมีป้องกันพืช ปุ๋ย และอาหารสัตว์ หรือแม้กระทั่งเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับด้านสุขภาพ จึงเป็นผลให้ในอนาคตอาจมีแนวโน้มการพัฒนาในเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพในอัตราที่คงที่หรือค่อนข้างไปทางลดลง ดังแสดงในตารางที่ 5.13

ตารางที่ 5.14 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของบริษัท SUMITOMO ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

แนวโน้มการพัฒนา	กลุ่มเทคโนโลยี
เพิ่มสูงขึ้น	-
ลดลง	เชื้อเพลิงชีวภาพ
คงที่	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ, ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ และพลังงานใหม่

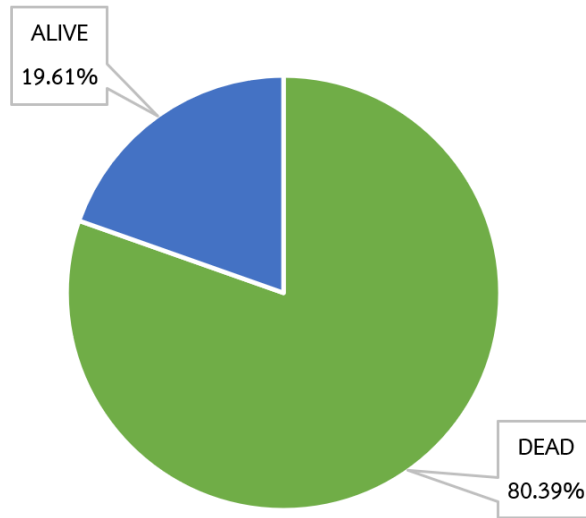


รูปที่ 5.17 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ SUMITOMO

เนื่องจากบริษัท SUMITOMO CHEMICAL เป็นบริษัทที่มีต้นกำเนิดมาจากประเทศญี่ปุ่น จึงจะเห็นได้ว่าโดยส่วนใหญ่แล้วการยื่นจดสิทธิบัตรนั้นมีมากในประเทศญี่ปุ่นถึง ร้อยละ 32.52 รองลงมาคือประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศเยอรมนี โดยสัดส่วนการยื่นคำขอมีสัดส่วนค่อนข้างใกล้เคียงกันไม่แตกต่างกันมากนักซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 9.30 และร้อยละ 6.52 ตามลำดับ (รูปที่ 5.16) และเมื่อพิจารณาการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศในแต่ละผู้เล่นหลักแล้วพบว่าถึงแม้บริษัท SUMITOMO CHEMICAL จะไม่ได้เป็นผู้เล่นหลักที่อยู่ในอันดับ 1 อย่าง BASF แต่ก็ถือว่า SUMITOMO CHEMICAL ค่อนข้างมีความโดดเด่นและเป็นผู้เล่นหลักที่มีความแข็งแกร่งในประเทศญี่ปุ่น

- SHELL

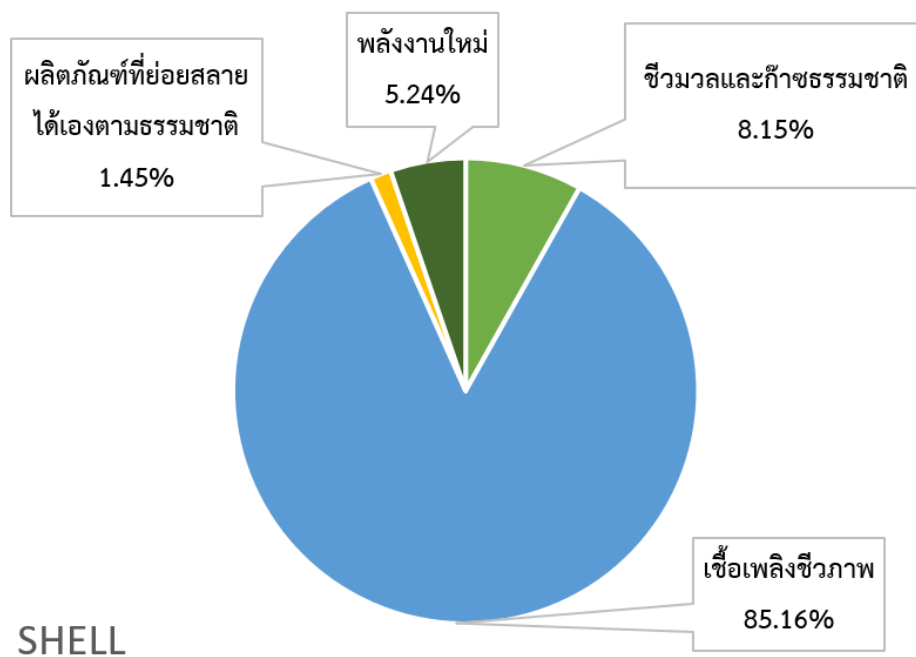
i. สัดส่วนสถานะคำขอ ALIVE:DEAD



รูปที่ 5.18 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของบริษัท SHELL

จากรูปที่ 5.18 แสดงสิทธิบัตรทั้งหมดของบริษัท SHELL มีสิทธิบัตรสถานะ ALIVE และ DEAD คือ ร้อยละ 19.61 และร้อยละ 80.39 ตามลำดับ

ii. จำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



SHELL

รูปที่ 5.19 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของบริษัท SHELL

บริษัท SHELL มีสัดส่วนการประดิษฐ์เกี่ยวกับเทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพค่อนข้างโดดเด่น คิดเป็นร้อยละ 85.16 เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีในกลุ่มอื่น ๆ ที่มีจำนวนการยื่นคำขอสิทธิบัตรค่อนข้างแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด รองลงมาคือ เทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 8.15 ถัดมาคือ เทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่และผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 5.24 และ ร้อยละ 1.45 ตามลำดับ

iii. อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.15 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของบริษัท SHELL

SHELL																			
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	2	5	5	4	5	1	8	11	5	13	26	31	36	16	15	20	23	29	7
เชื้อเพลิงชีวภาพ	37	46	42	24	46	66	81	103	63	82	115	114	92	98	69	102	85	126	69
ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ	0	2	4	4	3	4	0	0	2	2	2	1	1	4	1	9	5	4	3
พลังงานใหม่	13	12	2	2	1	6	5	6	0	5	1	13	11	12	6	12	4	4	2

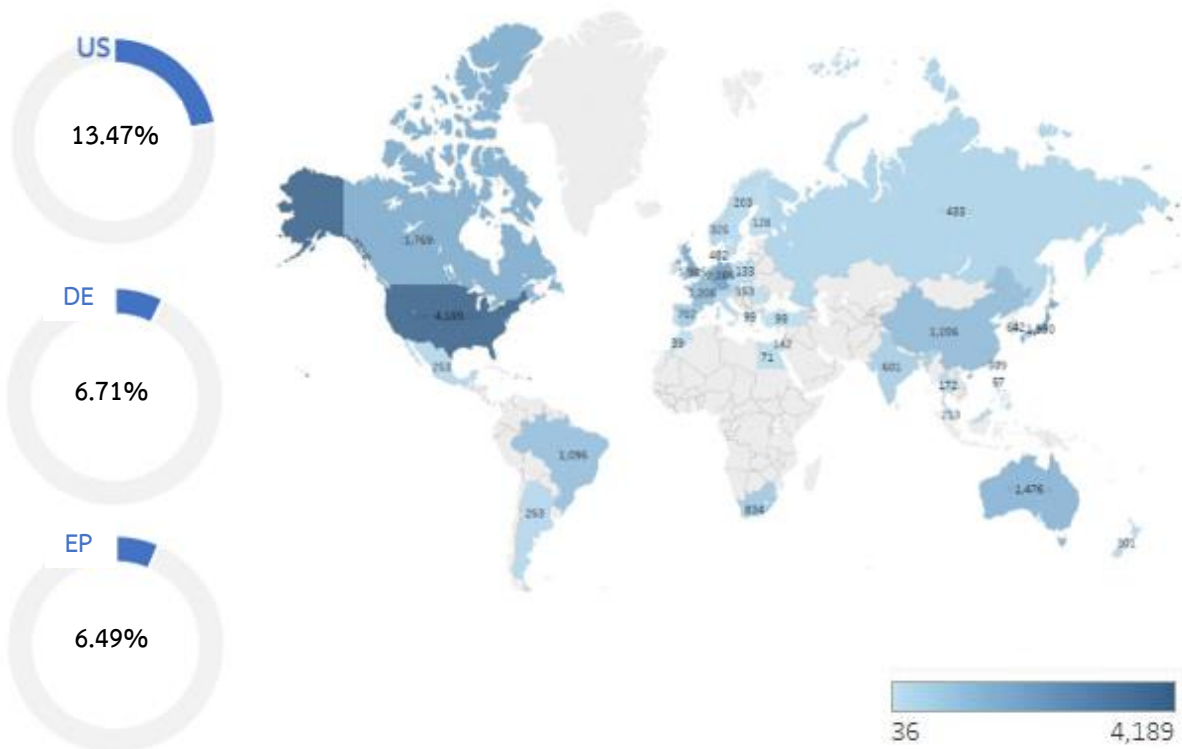
จากตารางที่ 5.15 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของบริษัท SHELL ในช่วงปี ค.ศ. 2007 – 2009 จะพบว่าบริษัทมีแนวโน้มยื่นจดทะเบียนเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ และเทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพที่เพิ่มมากขึ้น แต่หลังจากนั้นก็ลดปริมาณการยื่นจดทะเบียนลงหรือยื่นจดทะเบียนไม่สม่ำเสมอในช่วงปี ค.ศ. 2010 – 2013 โดยตั้งแต่ปี ค.ศ. 2008 เป็นต้นมา บริษัทเริ่มเปลี่ยนมายื่นจดทะเบียนเทคโนโลยีพลังงานใหม่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงปี ค.ศ. 2012 จากนั้นก็ลดลงเล็กน้อยและคงที่ตลอดมาในทุก ๆ กลุ่มเทคโนโลยี สำหรับเทคโนโลยีหลักที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ บริษัทมีแนวโน้มยื่นจดทะเบียนไม่มากนักเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ

โดยในปัจจุบันเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพยังคงเป็นเทคโนโลยีหลักที่ทางบริษัทยังคงยื่นจดทะเบียนและให้ความสำคัญ เนื่องจาก SHELL เป็นหนึ่งในองค์กรที่เล็งเห็นถึงความสำคัญของความต้องการพลังงานทั่วโลกที่เพิ่มสูงขึ้นและเตรียมความพร้อมรับมือกับความท้าทายของพลังงานที่อาจมีไม่เพียงพอต่อประชากรในอนาคต ²²

²² Shell Thailand. อนาคตของพลังงานสะอาด. 2017. เข้าถึงได้จาก http://www.shell.co.th/th_th/energy-and-innovation/the-energy-future.html

ตารางที่ 5.16 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของบริษัท SHELL ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

แนวโน้มการพัฒนา	กลุ่มเทคโนโลยี
เพิ่มสูงขึ้น	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ และเชื้อเพลิงชีวภาพ
ลดลง	-
คงที่	ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ และพลังงานใหม่



รูปที่ 5.20 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ SHELL

บริษัท SHELL มีกลยุทธ์ในการจดทะเบียนสิทธิบัตรที่ค่อนข้างใกล้เคียงกับผู้เล่นหลักในรายอื่น ซึ่งจากจำนวนสิทธิบัตรที่ได้ยื่นไว้และมีการประกาศโฆษณาใน 3 ประเทศหลัก ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศเยอรมนีและกลุ่มสหภาพยุโรป เนื่องจากบริษัท SHELL เป็นบริษัทข้ามชาติระหว่างอังกฤษและเนเธอร์แลนด์ โดยมีสำนักงานใหญ่ในประเทศเนเธอร์แลนด์และจดทะเบียนบริษัทในสหราชอาณาจักร²³

²³ WHO ARE WE. SHELL GLOBAL. 2017 เข้าถึงได้จาก <http://www.shell.com/>

จึงทำให้มีการจดทะเบียนสิทธิบัตรในประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นอันดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 13.47 รองลงมาคือ ประเทศเยอรมนี คิดเป็นร้อยละ 6.71 และกลุ่มสหภาพยุโรปคิดเป็นร้อยละ 6.49 (รูปที่ 5.20)

ตารางที่ 5.17 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของผู้เล่นหลักในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ

	ชีวมวล และก๊าซ ธรรมชาติ	เชื้อเพลิง ชีวภาพ	ผลิตภัณฑ์ ที่ย่อย สลายได้ เองตาม ธรรมชาติ	พลังงาน ใหม่	% ALIVE สิทธิบัตร	ประเทศหลักที่มีการ ประกาศโฆษณา
BASF	○	-	○	○	14.50%	DE
BAYER	-	-	-	-	14.65%	DE
DU PONT DE NEMOURS	○	-	○	○	22.27%	US
SUMITOMO	○	-	○	○	32.52%	JP
SHELL	+	+	○	○	13.47%	US

+ มีแนวโน้มการเติบโตสูง - มีแนวโน้มการเติบโตลดลง ○ มีแนวโน้มการเติบโตคงที่

จากภาพรวมผู้เล่นหลักในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (ตารางที่ 5.17) พบว่าผู้เล่นส่วนใหญ่มีแนวโน้มในการยื่นจดสิทธิบัตรค่อนข้างคงที่ ซึ่งเมื่อพิจารณาการร่วมกับการเติบโตของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี จะเห็นได้ว่าภาพรวมของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งสวนทางกับแนวโน้มการพัฒนาของผู้เล่นหลักในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี ทั้งนี้เนื่องมาจากการที่มีผู้เล่นรายใหม่เข้ามาจับตลาดในการพัฒนาและยื่นจดสิทธิบัตรเพิ่มมากขึ้น หากแต่ผู้เล่นเหล่านั้นอาจมีจำนวนเทคโนโลยีที่ไม่มากนักเมื่อเทียบกับผู้เล่นหลักในปัจจุบัน นอกจากนี้จะยังเห็นได้ว่าผู้เล่นหลักในบางรายมีแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีในบางกลุ่มลดลง เช่น DU PONT DE NEMOURS และ SHELL มีแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่และผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายเองได้ตามธรรมชาติลดลง ตามลำดับ ซึ่งจากข้อมูลของบริษัทดังกล่าวที่ได้กล่าวมาข้างต้น พบว่า เทคโนโลยีทั้งสองกลุ่มนี้ได้รับความสนใจค่อนข้างน้อยกว่าเทคโนโลยีในกลุ่มอื่น ๆ ซึ่งอาจเกิดได้จากทางบริษัทมีการพัฒนาหรือประดิษฐ์นวัตกรรมเกี่ยวกับเทคโนโลยีในกลุ่มนี้มาจนถึงขีดสุดความสามารถของบริษัทแล้วก็เป็นได้²⁴ อีกทั้งบริษัท DU PONT DE NEMOUR กำหนดนโยบายที่จะเป็นผู้นำอุตสาหกรรม 3 ด้านคือด้านการเกษตร วัสดุวิทยาศาสตร์ และผลิตภัณฑ์พิเศษ อันได้แก่ อิเล็กทรอนิกส์และการถ่ายภาพ ระบบการขนส่งและโพลิเมอร์ขั้นสูง ความปลอดภัยและการก่อสร้าง และโภชนาการและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

²⁴ JASTIA PATENTS. เข้าถึงได้จาก <https://patents.justia.com/>

จึงไม่มีนโยบายที่จะพัฒนาเทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่²⁵ และบริษัท SHELL กำหนดนโยบายเพื่อให้เกิดการใช้พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ไม่ได้มีทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายเองได้ตามธรรมชาติ²⁶









สำหรับประเทศหลักที่ผู้เล่นรายใหญ่ให้ความสนใจ ได้แก่ เยอรมนีและสหรัฐอเมริกา โดยเมื่อพิจารณาประกอบกับกลุ่มเทคโนโลยีแล้วจะพบว่าเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพและเทคโนโลยีชีวมวลและก๊าซธรรมชาติซึ่งมีแนวโน้มค่อนข้างเพิ่มขึ้นตลอดจนคงที่ในผู้เล่นหลักอย่าง BASF และ BAYER นั้นมีจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตรสูงสุดที่เยอรมนี สาเหตุอาจเป็นเพราะทั้งสองผู้เล่นหลักนี้เป็นบริษัทที่มีต้นกำเนิดในประเทศเยอรมนี แต่อย่างไรก็ตามทั้งสองบริษัทก็เริ่มมีแนวโน้มเข้ามามีบทบาทในประเทศแถบทวีปเอเชียอย่างประเทศญี่ปุ่นมากยิ่งขึ้น ดังนั้นผู้ประกอบการในไทยที่พัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องควรระมัดระวังในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ และการถือครองสิทธิบัตรภายใต้อุตสาหกรรมดังกล่าวในอนาคตอย่างรอบคอบ

²⁵ DowDuPontTM Fact Sheet. Global Leaders in Agriculture, Materials Science and Specialty Products. 2016. เข้าถึงได้จาก <http://www.dow-duPont.com/home/default.aspx>

²⁶ What we do. SHELL Global. เข้าถึงได้จาก <http://www.shell.com/>

6. จุดแข็ง-จุดอ่อนของประเทศไทยในอุตสาหกรรม

ตารางที่ 6.1 แสดงจุดแข็ง-จุดอ่อนของประเทศไทยในอุตสาหกรรม

	 ประเทศไทย	 ประเทศญี่ปุ่น	 ประเทศจีน	 ประเทศสหรัฐอเมริกา	 ยุโรป	 สหประชาชาติ PCT	 ประเทศเกาหลี	 ประเทศเยอรมนี
ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	1049	50472	57540	36385	24555	24604	13537	20607
เชื้อเพลิงชีวภาพ	6437	214357	140714	226652	113976	99039	52874	126301
ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ	467	87307	67879	23576	14670	15658	20042	17967
พลังงานใหม่	319	65866	51222	25664	15165	12741	9091	21126

เมื่อพิจารณาแยกในแต่ละกลุ่มประเภทเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพของประเทศไทย โดยอาศัยข้อมูลทั้งสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรจากฐานข้อมูลสิทธิบัตรประเทศไทยเทียบกับต่างประเทศ พบว่าประเทศไทยมีจำนวนการประดิษฐ์เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมนี้ทุกประเภทค่อนข้างน้อยมากเมื่อเทียบกับกลุ่มประเทศอื่น ๆ ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวมาสะท้อนให้เห็นว่าถึงแม้รัฐบาลจะมีนโยบายในการผลักดันและสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมในด้านนี้ให้มีความโดดเด่นเทียบเท่ากับประเทศอื่น ๆ แต่ยังคงไม่สามารถเทียบเท่าได้ สิ่งนี้ถือเป็นหนึ่งในตัวชี้วัดหรือสะท้อนถึงนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ของประเทศยังคงมีปริมาณที่น้อยมากเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ ไม่ว่าจะทั้งในประเทศแถบเอเชีย หรือแถบสหรัฐอเมริกาก็ตาม ดังนั้นจะเป็นผลให้โดยส่วนใหญ่เทคโนโลยีที่ปรากฏภายในประเทศไทยนั้นเป็นเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ทำให้ยังไม่สามารถกลายเป็นผู้ผลิตสินค้าเทคโนโลยีของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการถือครองสิทธิบัตรเทคโนโลยีในประเทศไทยมีจำนวนน้อย

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาในเชิงลึกในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีโดยเริ่มจาก เทคโนโลยีชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ พบว่าประเทศที่มีการถือครองสิทธิบัตรในเทคโนโลยีด้านนี้สูงที่สุดคือ ประเทศจีน เนื่องจากเทคโนโลยีทางด้านนี้มีจุดกำเนิดที่ประเทศจีน และมีข้อได้เปรียบทางด้านทรัพยากร^{27, 28} ต่อมาประเทศที่มีการถือครองสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพมากที่สุดคือ ประเทศสหรัฐอเมริกา เนื่องจากการใช้ประโยชน์จากเชื้อเพลิงชีวภาพส่วนใหญ่ถูกใช้ในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา และประเทศในทวีปยุโรป โดยมีการนำไปใช้เพื่อผลิตไฟฟ้าที่โรงไฟฟ้าขนาดเล็ก หรือภาคเกษตรกรรม ทั้งนี้ในประเทศสหรัฐอเมริกาใช้ข้าวโพดเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตเอทานอล โดยเชื้อเพลิงชีวภาพที่มีวัตถุดิบเป็นพืชที่ใช้ในการบริโภคจัดอยู่

²⁷ National Renewable Energy Laboratory. Biomass Support for the China Renewable Energy Law: International Biomass Energy Technology Review Report. A national laboratory of the U.S. Department of Energy Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. 2006. 1-33.

²⁸ China Sustainable Energy Program. Study on China Biomass Energy Technology Development Roadmap. Energy Research Institute, National Development and Reform Commission. 2010. 1-94.

ในประเภทเชื้อเพลิงชีวภาพที่ไม่ได้มาจากเซลลูโลส (Non-cellulosic) ส่วนเชื้อเพลิงชีวภาพที่ผลิตจากบางส่วนของพืชที่ไม่ได้ใช้สำหรับการบริโภค เช่น ลำต้น ใบ เป็นต้น จัดอยู่ในประเภทเชื้อเพลิงชีวภาพจากเซลลูโลส (Cellulose) ซึ่งมีข้อดีคือสามารถหลีกเลี่ยงปัญหาการขาดแคลนพืชสำหรับบริโภคได้โดยง่าย ดังนั้นนโยบายด้านอุตสาหกรรมของสหรัฐอเมริกาจึงมีแนวโน้มที่จะผลิตพลังงานชีวภาพจากเซลลูโลสอย่างแพร่หลายมากขึ้น

หน่วยงานด้านอุตสาหกรรมของสหรัฐอเมริกา จึงมีการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้สามารถผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากเซลลูโลส ได้อย่างมีประสิทธิภาพและราคาถูกลงอย่างแพร่หลาย อาทิเช่น บริษัท DU PONT DE NEMOUR ซึ่งเป็นบริษัทเคมีอันดับหนึ่งของสหรัฐอเมริกา มีการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอย่างต่อเนื่อง และมีเป้าหมายที่จะก่อสร้างโรงงานผลิตขนาดใหญ่ที่รัฐโอไฮโอ สหรัฐอเมริกา นอกจากนี้ บริษัท DU PONT DE NEMOUR ยังมีโครงการที่จะพัฒนาการผลิตบิวทานอลซึ่งเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพอีกประเภทหนึ่ง เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกับน้ำมัน คือ ไม่ละลายในน้ำและมีพลังงานความร้อนสูง จึงคาดการณ์ที่จะนำไปใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงในอนาคต ²⁹ ถัดมาประเทศที่พบว่ามีการถือครองสิทธิบัตรเทคโนโลยีในกลุ่มเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติสูงที่สุดคือ ประเทศญี่ปุ่น และสุดท้ายประเทศที่พบว่ามีการถือครองสิทธิบัตรเทคโนโลยีในกลุ่มเทคโนโลยีพลังงานใหม่ คือประเทศญี่ปุ่นเช่นเดียวกัน จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าประเทศญี่ปุ่นเริ่มเข้ามามีบทบาทเกี่ยวกับเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพแทบจะทุกกลุ่มเทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้น ซึ่งนี่ก็ถือว่าเป็นเรื่องที่น่าสังเกต จากผู้เล่นหลักในกลุ่มเทคโนโลยีนี้โดยส่วนใหญ่มีมาจากประเทศสหรัฐอเมริกาหรือเยอรมนีแต่จากข้อมูลดังกล่าวกลับแสดงให้เห็นว่าประเทศญี่ปุ่นถือเป็นประเทศที่มีการถือครองสิทธิบัตรเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมนี้โดดเด่นกว่าประเทศอื่น ๆ อย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากประเทศญี่ปุ่นมีนโยบายลดการใช้พลังงานจากโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ซึ่งยังคงมีปัญหาด้านความปลอดภัยอยู่ จึงเริ่มการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตพลังงานจากเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพเพิ่มมากขึ้น ³⁰

สำหรับสัดส่วนการผลิตเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมของประเทศไทยนั้น สามารถคิดเป็นร้อยละของเทคโนโลยีทั้งหมดภายในประเทศไทย เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับอัตราส่วนการประดิษฐ์ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของประเทศอื่นที่มีความโดดเด่นในด้านต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้เห็นว่าโดยส่วนใหญ่ประเทศไทยมีความเชี่ยวชาญและให้ความสนใจในเทคโนโลยีประเภทใดบ้างในกลุ่มอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ และสามารถนำมาผลักดันสร้างเป็นจุดแข็งให้แก่ประเทศในการแข่งขันกับตลาดโลกได้หรือไม่ ดังแสดงในตารางที่ 6.1

²⁹ สุนทรีย์ ชัยพิชิต. เทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากเซลลูโลส. Technology Energy & Environment. December 2012-January 2013: 39 (226); 53-54.

³⁰ ข้อมูลด้านพลังงานของประเทศไทย. 2010. เข้าถึงได้จาก www.mfa.go.th/business/.../energy-20120815-173945-271435.doc

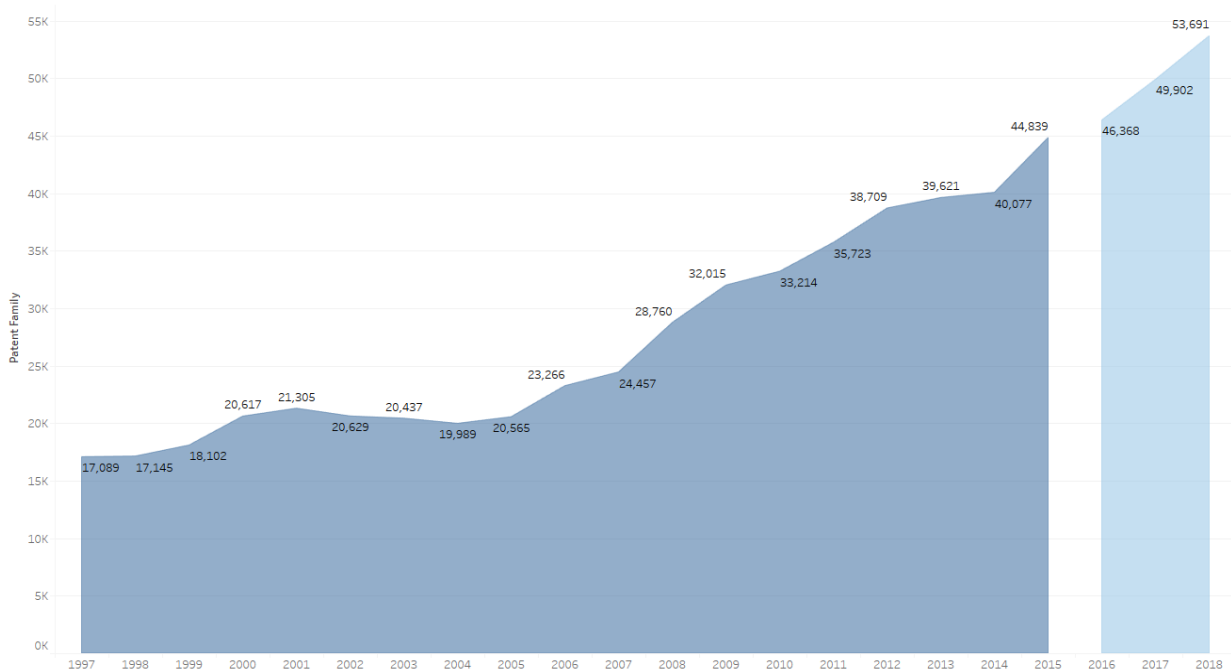
ตารางที่ 6.2 แสดงสัดส่วนการประดิษฐ์ตามกลุ่มเทคโนโลยีของภายในและต่างประเทศ

	%ประเทศไทย	%ประเทศญี่ปุ่น	%ประเทศจีน	%ประเทศสหรัฐอเมริกา	%ยุโรป	%สิทธิบัตร PCT	%ประเทศเกาหลี	%ประเทศเยอรมนี
ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	☆ 12.68 ☆	☆ 12.07 ☆	☆ 18.13 ☆	☆ 11.65 ☆	☆ 14.58 ☆	☆ 16.18 ☆	☆ 14.17 ☆	☆ 11.08
เชื้อเพลิงชีวภาพ	★ 77.82 ★	★ 51.28 ★	★ 44.34 ★	★ 72.58 ★	★ 67.70 ★	★ 65.14 ★	★ 55.34 ★	★ 67.90
ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ	☆ 5.65 ☆	☆ 20.89 ☆	☆ 21.39 ☆	☆ 7.55 ☆	☆ 8.71 ☆	★ 10.30 ★	☆ 20.98 ☆	☆ 9.66
พลังงานใหม่	☆ 3.86 ☆	☆ 15.76 ☆	☆ 16.14 ☆	☆ 8.22 ☆	☆ 9.01 ☆	★ 8.38 ★	★ 9.51 ★	☆ 11.36

เมื่อพิจารณาข้อมูลในตารางที่ 6.2 จะพบว่าสำหรับประเทศไทยนั้นมีความโดดเด่นและสัดส่วนการประดิษฐ์ที่เน้นไปทางเทคโนโลยีในกลุ่มของเชื้อเพลิงชีวภาพมากกว่าร้อยละ 77.82 ซึ่งถือเป็นตัวเลขที่ค่อนข้างแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับเทคโนโลยีในกลุ่มอื่น บ่งบอกถึงความเชี่ยวชาญโดยส่วนใหญ่ของประเทศไทยจะมุ่งเน้นไปที่เทคโนโลยีในด้านนี้ และรองลงมาคือเทคโนโลยีในกลุ่มชีวมวลและก๊าซธรรมชาติอยู่ที่ร้อยละ 12.68 ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับในกลุ่มประเทศอื่น ๆ เช่นประเทศญี่ปุ่น ประเทศจีน หรือแม้กระทั่งประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าส่วนใหญ่แล้วประเทศเหล่านี้ก็ให้ความสนใจและมีความโดดเด่นในการประดิษฐ์และพัฒนาทางด้านเชื้อเพลิงชีวภาพเช่นเดียวกันกับประเทศไทย จึงถือได้ว่าเป็นการยากสำหรับประเทศไทยที่จะเข้ามามีบทบาทหลักทางตลาดโลกเกี่ยวกับเทคโนโลยีในกลุ่มนี้เมื่อเทียบกับกลุ่มประเทศอื่น ๆ

สำหรับเทคโนโลยีที่ถือว่ายังเป็นจุดอ่อนของประเทศไทย คือมีสัดส่วนการประดิษฐ์ที่ไม่สูงมากนัก นั่นคือ กลุ่มเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ และเทคโนโลยีพลังงานใหม่ซึ่งมีสัดส่วนอยู่ที่ร้อยละ 5.65 และ ร้อยละ 3.86 ตามลำดับ ถึงแม้ในกลุ่มเทคโนโลยีนี้จะมีสัดส่วนการประดิษฐ์ที่ไม่สูงมากนัก แต่เมื่อเทียบกับสัดส่วนการประดิษฐ์ของกลุ่มประเทศอื่น ๆ ก็ยังถือว่าไม่แตกต่างกันมากนักเนื่องจากประเทศอื่นยังมีสัดส่วนการประดิษฐ์ในด้านนี้น้อยเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงอาจเห็นหนทางหรือแนวทางที่ผู้ประกอบการ รวมถึงรัฐบาลสามารถเร่งผลักดันการพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีในกลุ่มนี้ให้สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมได้อย่างหลากหลายมากยิ่งขึ้น รวมไปถึงสามารถแข่งขันกับประเทศอื่นได้

7. ภาพรวมเทคโนโลยี (Technology Trend overview)



รูปที่ 7.1 แสดงภาพรวมเทคโนโลยี

ภาพรวมของอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (รูปที่ 7.1) โดยในช่วงปี ค.ศ. 1997 – 2015 เป็นสถิติการเก็บข้อมูลจำนวนคำขอที่ยื่นเพื่อได้รับจดสิทธิบัตรในการคุ้มครองในประเทศต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริง และในช่วงปี ค.ศ. 2016 – 2018 เป็นตัวเลขการคาดการณ์โดยประมาณ ที่เกิดจากการนำข้อมูลในแต่ละปีมาเข้าสู่กระบวนการคำนวณทางสถิติ โดยเมื่อพิจารณาข้อมูลดังกล่าว พบว่าสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ช่วงหลักดังนี้

ช่วงแรกตั้งแต่ปี ค.ศ. 1997 – 2005 จะพบว่าภาพรวมของเทคโนโลยีนี้มีแนวโน้มการยื่นคำขอสิทธิบัตรที่มีอัตราเพิ่มสูงขึ้นเล็กน้อยและคงที่ตลอดมา ช่วงที่ 2 ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2006 – 2015 พบว่ามีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาอัตราการเพิ่มขึ้นของการยื่นคำขอสิทธิบัตรในปี ค.ศ. 2015 เทียบกับ ปี ค.ศ. 2006 มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 92 และช่วงที่ 3 (ปี ค.ศ. 2016 – 2018) ซึ่งเป็นตัวเลขคาดการณ์โดยประมาณพบว่ามีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น โดยอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนคำขอสิทธิบัตรในปี ค.ศ. 2018 เมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2016 คิดเป็นร้อยละ 16 ซึ่งเป็นอัตราที่ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับข้อมูลในช่วงที่ 2 (ปี ค.ศ. 2006 – 2015)

อีกทั้งเทคโนโลยีในกลุ่มอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพนั้นเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายที่คาดว่าจะเข้ามาลงทุนในโครงการระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridors of innovation; EECi) ในช่วง 5 ปีแรก (เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 2017) เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรม

ที่ประเทศไทยมีฐานการผลิตอยู่แล้วหรือมีศักยภาพในการพัฒนาสูง ผู้ประกอบการสามารถพัฒนาต่อยอดการผลิตได้ง่ายกว่าหรือใช้เงินลงทุนน้อยกว่า³¹

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าทิศทางแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีในกลุ่มอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพนั้นยังคงมีอัตราการเพิ่มขึ้นที่สูงขึ้นเพื่อรับรองการขยายตัวของกลุ่มประชากรที่เพิ่มมากขึ้นในอนาคตของภูมิภาคต่าง ๆ รวมไปถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยีสิ่งประดิษฐ์ที่จะเข้ามาเป็นตัวเลือกในการเลือกใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อการอนุรักษ์ให้ยังคงมีอยู่อย่างยั่งยืนมากยิ่งขึ้น

³¹ ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. ศูนย์วิจัยกสิกรไทยวิเคราะห์การลงทุนในอุตสาหกรรมเป้าหมายในระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก. หนังสือพิมพ์ฐานเศรษฐกิจ วันที่ 22 มีนาคม พ.ศ. 2560

8. การค้นหาเทคโนโลยีที่มีศักยภาพ

จากการวิเคราะห์จุดแข็ง/จุดอ่อน ของแต่ละเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมจะพบว่ากลุ่มเทคโนโลยีที่น่าสนใจคือ กลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ และกลุ่มเทคโนโลยีพลังงานใหม่ เนื่องจากประเทศไทยยังมีสัดส่วนการประดิษฐ์หรือจำนวนสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีดังกล่าวค่อนข้างน้อย และในขณะที่ประเทศอื่นยังให้ความสนใจในกลุ่มเทคโนโลยีดังกล่าวในระดับเริ่มต้น ดังนั้นจึงเป็นที่น่าสนใจสำหรับผู้ประกอบการไทยในการพัฒนาต่อยอดงานประดิษฐ์ หรือผลิตภัณฑ์เพื่อแข่งขันในตลาดของกลุ่มเทคโนโลยีดังกล่าวได้ โดยรายงานวิเคราะห์ฉบับนี้จะทำการวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกการประดิษฐ์ที่มีศักยภาพในกลุ่มเทคโนโลยีดังกล่าว เพื่อเสนอแนวทางสำหรับผู้ประกอบการในการพัฒนาต่อยอด เพื่อให้เกิดนวัตกรรมที่มีศักยภาพต่อไป

กลยุทธ์ในการวิเคราะห์การประดิษฐ์ที่มีศักยภาพตามรายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้จะใช้วิธีการวิเคราะห์การอ้างอิงสิทธิบัตร (Forward Citation) โดยการค้นหาการประดิษฐ์ที่ได้รับการอ้างอิงจำนวนมากจากผู้ถือสิทธิอื่นนอกเหนือจากผู้ถือสิทธิตามการประดิษฐ์นั้น ๆ ซึ่งแสดงถึงการประดิษฐ์ดังกล่าวเป็นการประดิษฐ์ที่ปฏิวัติวงการ (breakthrough technology) เพราะเป็นที่ต้องการของบุคคลอื่น ๆ ในการพัฒนาต่อยอด โดยการวิเคราะห์จะคัดเลือกการประดิษฐ์ ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ปี 2014 เป็นต้นมา กล่าวคือ ในระยะเวลาที่สั้นนั้น การประดิษฐ์ดังกล่าวมีจำนวนการอ้างอิงสูง ทำให้สามารถพิจารณาได้ว่าเป็นการประดิษฐ์ที่สร้างผลกระทบต่ออุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง

$$\text{Cited rate} = \frac{\text{FWD citation}}{\text{No. of Pub. Year}}$$

FWD citation: Forward citation

No. of Pub. Year: Number of Publication year

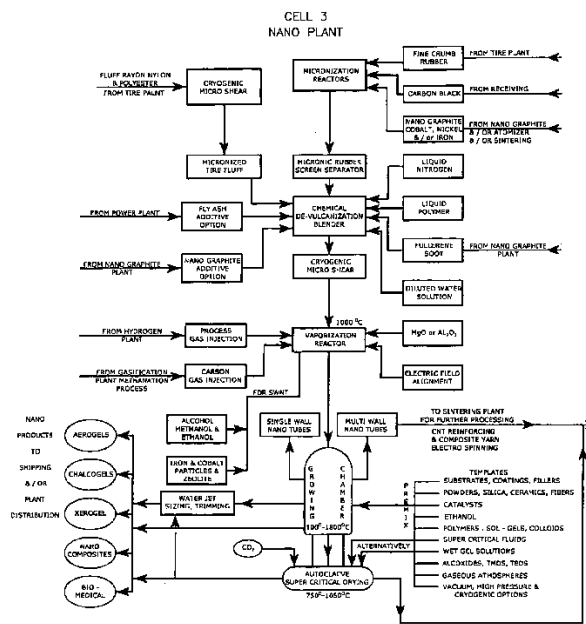
กลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ

- ตัวอย่างการประดิษฐ์ที่มีค่า cited rate สูง

ชื่อสิทธิบัตร : “NEW AND IMPROVED SYSTEM FOR PROCESSING VARIOUS CHEMICALS AND MATERIALS”

เลขที่ประกาศโฆษณา : US20160045841A1

วันที่ประกาศโฆษณา : 15 พฤษภาคม 2014



รูปที่ 8.2 ภาพเขียนการประดิษฐ์ NEW AND IMPROVED SYSTEM FOR PROCESSING VARIOUS CHEMICALS AND MATERIALS

สิทธิบัตรภายใต้ชื่อการประดิษฐ์ “New and improved system for processing various chemicals and materials” ข้างต้นนั้น ได้เปิดเผยถึงระบบหรือกรรมวิธีหรือการประมวลผลที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยจัดให้ระบบดังกล่าวทำงานได้ทั้งแบบเดี่ยว หรือเชื่อมต่อไปยังโมดูลอื่น เพื่อลดการปลดปล่อยของเสียจากกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบต่าง ๆ ด้วยขั้นตอนการบำบัด (pretreatment) และคัดแยกสารพิษหรือของเสียเป็นพิษออกจากกระบวนการบำบัดดังกล่าว เพื่อให้ได้ซึ่งสารหรือผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำไปผ่านกระบวนการเพื่อใช้ใหม่ได้อีกครั้ง (recycle) เช่น การคัดแยกโลหะ หรือคาร์บอน หรือฟูลเลอร์รีน (fullerene) สามารถนำไปใช้ในการผลิตวัสดุนาโน (nano-materials) ได้ หรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการบำบัดอื่น เช่น กำมะถัน (sulfur) หรือน้ำ หรือกรดซัลฟิวริก (sulfuric acid) หรือก๊าซ หรือพลังงานความร้อน รวมถึงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (carbon dioxide) สามารถนำไปเข้าสู่กระบวนการผลิตเป็นพลังงานหรือก๊าซปิโตรเลียมได้ต่อไป

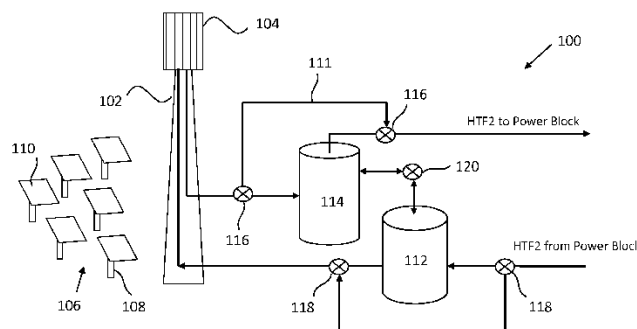
กลุ่มเทคโนโลยีพลังงานใหม่

- ตัวอย่างการประดิษฐ์ที่มีค่า cited rate สูง

ชื่อสิทธิบัตร : “SOLAR POWER PLANTS AND ENERGY STORAGE SYSTEMS FOR SOLAR POWER PLANTS”

เลขที่ประกาศโฆษณา : US20150000277A1

วันที่ประกาศโฆษณา : 14 กรกฎาคม 2014



รูปที่ 8.3 ภาพเขียนการประดิษฐ์ SOLAR POWER PLANTS AND ENERGY STORAGE SYSTEMS FOR SOLAR POWER PLANTS

กรรมวิธีการผลิตพลังงานความร้อนนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมึระบบในการกักเก็บความร้อนที่มีประสิทธิภาพเพียงพอ เพื่อเก็บพลังงานความร้อนเหล่านั้นไว้ใช้ในภายหลังได้ โดยตามการประดิษฐ์นี้ได้เปิดเผยถึงระบบในการเก็บรักษาและถ่ายเทพลังงานความร้อนที่ประกอบด้วย ถังกักเก็บ และ หน่วยแลกเปลี่ยนพลังงานความร้อน อย่างน้อยสองหน่วย ได้แก่ หน่วยแลกเปลี่ยนพลังงานความร้อนที่หนึ่ง และหน่วยแลกเปลี่ยนพลังงานความร้อนที่สอง โดยถังกักเก็บดังกล่าว มีลักษณะที่มีส่วนย่อยซ้อนกันเป็นชั้น และหน่วยแลกเปลี่ยนพลังงานความร้อนที่หนึ่ง จัดให้มีท่อที่ต่อไปยังบริเวณโดยรอบ (periphery of the tank) ของถังกักเก็บดังกล่าวในแต่ละส่วนย่อยของถังกักเก็บดังกล่าวได้ โดยหน่วยแลกเปลี่ยนพลังงานความร้อนที่หนึ่งนี้ถูกกำหนดให้เป็นการถ่ายเทความร้อนในครั้งที่หนึ่ง และหน่วยแลกเปลี่ยนพลังงานความร้อนที่สอง จัดให้มีท่อต่อไปยังศูนย์กลางของถังกักเก็บดังกล่าว (center of the tank) โดยหน่วยแลกเปลี่ยนพลังงานความร้อนที่สอง ถูกกำหนดให้เป็นการถ่ายเทความร้อนในครั้งที่สอง สำหรับการถ่ายเทพลังงานความร้อนครั้งที่สามนั้น เกิดขึ้นภายในแต่ละส่วนย่อย (compartment) ของถังกักเก็บ ซึ่งการแลกเปลี่ยนพลังงานความร้อนครั้งที่สาม เกิดจากการแลกเปลี่ยนพลังงานความร้อนครั้งที่หนึ่งและสองดังกล่าว

9. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีที่ใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

จากภาพรวมของอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ นั้นแสดงให้เห็นว่าภาคเอกชนยังคงเป็นผู้นำหลักในการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ เมื่อพิจารณาจำนวนสิทธิบัตร สามารถสะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มการเติบโตของเทคโนโลยีในแต่ละกลุ่ม ซึ่งผู้เล่นหลักแต่ละราย ต่างก็มีกลยุทธ์ในการวิจัยและพัฒนางานประดิษฐ์เพื่อให้เป็นจุดเด่นในการแข่งขันทางการตลาด และยังเป็นการเพิ่มพื้นที่ทางนวัตกรรมของแต่ละองค์กร โดยพบว่าเกือบทุก ๆ องค์กร ต่างมีการเรียนรู้ที่จะปรับตัวต่อทิศทางของเทคโนโลยีที่กำลังเปลี่ยนไป อันเป็นผลมาจากอิทธิพลทั้งปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในองค์กรที่เข้ามามีบทบาทชี้้นำหรือนำพาองค์กรให้พัฒนาจุดเด่น กลบจุดด้อย โดยมีการสร้างความร่วมมือระหว่างองค์กร เพื่อสนับสนุนให้แนวคิดหรือโครงการต่าง ๆ ทางด้านนวัตกรรม มีความก้าวหน้ารวมถึงการบูรณาการในด้านการตลาดเข้ามาร่วมด้วย เพื่อให้องค์กรมีความมั่นคงและยั่งยืนในทุกมิติ

ทั้งนี้เมื่อเทียบกับจำนวนสิทธิบัตรในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในประเทศไทย พบว่าประเทศไทยมีจำนวนสิทธิบัตรน้อยมากเมื่อเทียบกับประเทศผู้นำเทคโนโลยี ซึ่งสิ่งเหล่านี้สะท้อนความแข็งแกร่งด้านการพัฒนานวัตกรรม เนื่องจากการถือครองสิทธิบัตรไว้มาก ย่อมแสดงถึงสิทธิในการพัฒนาและใช้ประโยชน์จากการประดิษฐ์นั้น รวมทั้งกีดกันบุคคลอื่นเข้ามาหาประโยชน์ในเทคโนโลยีฉบับนั้นด้วย

ในส่วนอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพนั้น พบว่าประเทศไทยมีจุดเด่นในเทคโนโลยีในกลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพ ที่มีสัดส่วนจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรในเทคโนโลยีดังกล่าวสูงสุด แต่ทั้งนี้เนื่องด้วยแนวโน้มของเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพนั้น ก็เป็นที่สนใจของผู้เล่นหลักหลายรายเช่นกัน ดังนั้นหากผู้ประกอบการไทยเข้าไปเล่นอุตสาหกรรมดังกล่าวอีก อาจมีความเสี่ยงที่จะละเมิดสิทธิบัตรที่เคยได้ยื่นจดไว้แล้วในระดับสากลได้ แต่ทั้งนี้เทคโนโลยีที่น่าสนใจสำหรับผู้ประกอบการไทยในการพัฒนาต่อยอด คือเทคโนโลยีในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ และเทคโนโลยีในกลุ่มพลังงานใหม่ ซึ่งในไทยยังมีจำนวนคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรที่ค่อนข้างเป็นสัดส่วนที่น้อยอยู่ในขณะที่บางประเทศค่อนข้างในความสำเร็จ และประเทศส่วนใหญ่ยังคงมีความสนใจในระดับเริ่มต้น ดังนั้นการพัฒนาต่อยอดในกลุ่มเทคโนโลยีดังกล่าว จึงมียังมีช่องว่างให้ผู้ประดิษฐ์หรือผู้ประกอบการไทยในการสร้างสรรค์งานประดิษฐ์ หรือเพื่อเพิ่มพื้นที่ทางนวัตกรรมเป็นของตนเอง

เอกสารอ้างอิง

- Griliches, Z. (1998), Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey, R&D and Productivity: The Econometric Evidence, University Chicago Press.
- Hall, H. etc. (2005), Market value and patent citations: Rand Journal of Economics, Department of Economics, University of California.
- WIPO, Applying for patent protection, เข้าถึงได้จาก
http://www.wipo.int/patents/en/faq_patents.html#accordion__collapse__02
- Anthony T. (2015) , Guidelines for Preparing Patent Landscape Reports, WIPO
- แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ.2558 - 2579 (Alternative Energy Development Plan: AEDP2015) เข้าถึงได้จาก DEDE (Ministry of Energy):
http://www.dede.go.th/download/files/AEDP2015_Final_version.pdf
- World Intellectual Property Organization. (2017). IPC Classification. เข้าถึงได้จาก
WIPO: <https://goo.gl/xmQ84R>
- New S Curve อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ โดย THAILAND Board of Investment (BOI) เข้าถึงได้จาก <https://www.youtube.com/watch?v=AZZpIViEMhM>
- รายงานฉบับสมบูรณ์ การพัฒนาระบบติดตามผลข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ เข้าถึงได้จาก http://webkc.dede.go.th/webmax/sites/default/files/final%20report_3.pdf
- Michael KL and Yanfeng O. Biofuel Supply Chain Network Design and Operations. Springer Series in Supply Chain Management book series. 2016 (3); 143-162.
- Dajun Y, Fengqi Y, Seth WS. Biomass-to-bioenergy and biofuel supply chain optimization: Overview, key issues and challenges. Computers and Chemical Engineering. 2014(66); 36-56.
- ดร.วรินทร์ สงคศิริ. สำนักประสานงาน “ชุดโครงการอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ”. ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการและใช้ประโยชน์จากของเสียอุตสาหกรรมเกษตรศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค). 2558. เข้าถึงได้จาก <https://www.trf.or.th/div5-research-programme/201611031700-4>

ASTVผู้จัดการออนไลน์. อุตสาหกรรมชีวภาพ คลื่นลูกใหม่เพื่ออนาคต. 2558. เข้าได้ถึงจาก

<http://www.manager.co.th/GreenInnovation/ViewNews.aspx?NewsID=9580000103057>

Stefan Marcinowski. BASF growth clusters. 2006. เข้าถึงได้จาก

https://www.basf.com/documents/corp/de/investor-relations/calendar-and-publications/calendar/2007/investor_day/BASF_IR-Day_Marcinowski_Innovation.pdf

Sustainable Start to the New Millennium. 1990-2014. เข้าถึงได้จาก

<https://www.basf.com/en/company/about-us/history/1990-2014.html>

BASF SE (2017), BASF Report 2016: Economic, Environmental and Social Performance,

เข้าถึงได้จาก https://www.basf.com/documents/corp/en/aboutus/publications/reports/2017/BASF_Report_2016.pdf

Bayer (Last updated: July 20, 2017) เข้าถึงได้จาก

<https://www.bayer.com/en/product-portfolio-of-bayer.aspx>

Mould & Die Industry Sustainable Development project (MDS). งาน BASF Technology Day

2013 โชว์ศักยภาพนวัตกรรมเพื่ออนาคต. กันยายน 2556. เข้าถึงได้จาก

<http://thaimould.com/th/2016-03-25-11-05-58/2016-03-25-11-05-60/600-งาน-basf-technology-day-2013-โชว์ศักยภาพนวัตกรรมเพื่ออนาคต.html>

DUPONT 2007 ANNUAL REVIEW เข้าถึงได้จาก

https://s2.q4cdn.com/752917794/files/doc_downloads/Publications%20Archive/DD_2007_AR_v2.pdf

BAYER. 2017. เข้าถึงได้จาก <https://www.bayer.com/en/profile-and-organization.aspx>

DuPont News, A Record Year for DuPont Innovation. March 15, 2012. เข้าถึงได้จาก

<http://www2.dupont.com/media/en-us/news-events/march/record-year-innovation.html>

JUSTIA. Patents by Assignee E. I. Du Pont de Nemours and Company. 2011-2017.

เข้าถึงได้จาก <https://patents.justia.com/assignee/e-i-du-pont-de-nemours-and-company>

Shell Thailand. อนาคตของพลังงานสะอาด. 2017. เข้าถึงได้จาก

http://www.shell.co.th/th_th/energy-and-innovation/the-energy-future.html

WHO ARE WE. SHELL GLOBAL. 2017 เข้าถึงได้จาก <http://www.shell.com/>

JASTIA PATENTs. เข้าถึงได้จาก <https://patents.justia.com/>

DowDuPontTM Fact Sheet. Global Leaders in Agriculture, Materials Science and Specialty Products. 2016. เข้าถึงได้จาก <http://www.dow-duPont.com/home/default.aspx>

What we do. SHELL Global. เข้าถึงได้จาก <http://www.shell.com/>

สุนทรีย์ ชัยพิชิต. เทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากเซลลูโลส. Technology Energy & Environment. December 2012-January 2013: 39 (226); 53-54.

ข้อมูลด้านพลังงานของประเทศญี่ปุ่น. 2010. เข้าถึงได้จาก www.mfa.go.th/business/.../energy-20120815-173945-271435.doc

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. ศูนย์วิจัยกสิกรไทยวิเคราะห์การลงทุนในอุตสาหกรรมเป้าหมายในระยะเบี่ยงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก. หนังสือพิมพ์ฐานเศรษฐกิจ วันที่ 22 มีนาคม พ.ศ. 2560

National Renewable Energy Laboratory. Biomass Support for the China Renewable Energy Law: International Biomass Energy Technology Review Report. A national laboratory of the U.S. Department of Energy Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. 2006. 1-33.

China Sustainable Energy Program. Study on China Biomass Energy Technology Development Roadmap. Energy Research Institute, National Development and Reform Commission. 2010. 1-94

เอกสารแนบท้าย ก

กลยุทธ์การสืบค้น (Search Strategy)

รายงานการวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารฉบับนี้ อ้างอิงข้อมูลในการวิเคราะห์จากฐานข้อมูลสิทธิบัตรดังต่อไปนี้

- **WIPO IP Statistics Data Center** - ฐานข้อมูลสถิติทรัพย์สินทางปัญญา ขององค์การทรัพย์สินทางปัญญาโลก (WIPO)
- **DIP search patent system** - ข้อมูลสิทธิบัตรไทย โดยกรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์ ประเทศไทย
- **PatSnap database** - ข้อมูลสิทธิบัตร จากโปรแกรมสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตร PatSnap ซึ่งครอบคลุมข้อมูลสิทธิบัตรหลากหลายประเทศ ดังแสดงตามตารางที่ 23
- **Orbit Questel** - ข้อมูลสิทธิบัตร จากโปรแกรมสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตร Orbit Questel ซึ่งครอบคลุมข้อมูลสิทธิบัตร หลายประเทศ ดังแสดงตามตารางที่ 24

ตารางที่ ก-1 แสดงรายชื่อประเทศที่มีข้อมูลสิทธิบัตรของโปรแกรม PatSnap

PatSnap (ณ เดือนสิงหาคม 2560)		
Algeria	Germany	Nicaragua
Argentina	Great Britain	Norway
ARIPO	Greece	OAPI
Armenia	Guatemala	Panama
Australia	Honduras	Peru
Austria	Hong Kong	Philippines
Belarus	Hungary	Poland
Belgium	Iceland	Portugal
Benelux	India	Republic of Serbia
Bosnia and Herzegovina	Indonesia	Romania
Brazil	Ireland	Russia
Bulgaria	Israel	San Marino
Canada	Italia	Singapore

PatSnap (ณ เดือนสิงหาคม 2560)		
Chile	Japan	Slovakia
China	Jordan	Slovenia
Colombia	Kazakstan	South Africa
Costa Rica	Kenya	Soviet Union
Croatia	Korea	Spain
Cuba	Kyrgyzstan	Sweden
Cyprus	Latvia	Switzerland
Czech Republic	Lithuania	Taiwan
Czech Slovak Rep.	Luxembourg	Tajikstan
Denmark	Macau	Thailand
Dominica Rep.	Malawi	Trinidad and Tobago
EAPO	Malaysia	Tunisia
Ecuador	Malta	Turkey
Egypt	Mexico	Ukraine
El Salvador	Moldova	United States
EPO	Monaco	Uruguay
Estonia	Mongolia	Uzbekistan
Finland	Montenegro	Vietnam
France	Morocco	Yugoslavia
GCC	Netherlands	Zambia
Georgia	New Zealand	Zimbabwe

ตารางที่ ก-2 แสดงตารางแสดงรายชื่อประเทศที่มีข้อมูลสิทธิบัตรของโปรแกรม Orbit Questel

Orbit Questel (ณ เดือนสิงหาคม 2560)		
Algeria	Gulf Council	Peru
Argentina	Honduras	Philippines
ARIPO	Hong Kong	Poland
Armenia	Hungary	Portugal
Australia	Iceland	Romania
Austria	India	Russia
Belarus	Indonesia	San Marino
Belgium	Ireland	Saudi Arabia
Bosnia and Herzegovina	Israel	Serbia
Brazil	Italy	Serbia and Montenegro
Bulgaria	Japan	Singapore
Canada	Jordan	Slovakia
Chile	Kazakhstan	Slovenia
China	Kenya	South Africa
Colombia	Korea	Soviet Union
Costa Rica	Kyrgyzstan	Spain
Croatia	Latvia	Sweden
Cuba	Liechtenstein	Switzerland
Cyprus	Lithuania	Taiwan
Czech Republic	Luxembourg	Tajikistan
Denmark	Macao	Thailand
Dominican Republic	Malawi	Trinidad and Tobago
Ecuador	Malaysia	Tunisia
Egypt	Malta	Turkey
El Salvador	Mexico	Ukraine
Estonia	Moldova	United Kingdom
Eurasian	Monaco	United States

Orbit Questel (ณ เดือนสิงหาคม 2560)		
European Union	Mongolia	Uruguay
Finland	Montenegro	Uzbekistan
France	Morocco	Vietnam
Gabon	Netherlands	WIPO
Georgia	New Zealand	Yugoslavia
German Democratic Republic	Nicaragua	Zambia
Germany	Norway	Zimbabwe
Greece	OAPI	
Guatemala	Panama	

การสืบค้น จะทำการค้นหาโดยใช้ IPC หรือคำสำคัญ (keyword) ร่วมกับตัวดำเนินการแบบบูลีน (Boolean operator)

Orbit Questel

IPC : C10L-003/06 OR C10K OR C10L-003 OR C10L-003/12 OR C02F-011/04 OR C12M-001/107 OR C12N-009/42 OR C12N-009/24 OR C12N-001/20 OR C08L-097/02 OR C08L-001 OR C08L-003 OR C10F OR C10B-053/02 OR C07C-031/08 OR C12P-007/06 OR C10F OR C12F-003/04 OR C10L-007 OR C12P-007/10 OR C12P-019 OR C10L-001 OR C08L-005/12 OR C07C OR C12P-007/08 OR C12P-007/14 OR B09B-003 OR C08J-011/10 OR C10B-053 OR C02F-011/10 OR B29B-017 OR F23G-007 OR C02F-011/06 OR C02F-003 OR F03G-004 OR C10G-001/10 OR C08L-095 OR C08L-021 OR C10B-053/07 OR C10G-001/10 OR F24J OR F24D-011

PatSnap

IPC : C10L3/06 OR C10K OR C10L3 OR C10L3/12 OR C02F11/04 OR C12M1/107 OR C12N9/42 OR C12N9/24 OR C12N1/20 OR C08L97/02 OR C08L1 OR C08L3 OR C10F OR C10B53/02 OR C01C31/08 OR C12P7/06 OR C10F OR C12F3/04 OR C10L7 OR C12P7/10 OR C12P19 OR C10L1 OR C08L5/12 OR C07C OR C12P7/08 OR C12P7/14 OR B09B3 OR C08J11/10 OR C10B53 OR C02F11/10 OR B29B17 OR F23G7 OR C02F11/06 OR C02F3 OR F03G4 OR C10G1/10 OR C08L95 OR C08L21 OR C10B53/07 OR C10G1/10 OR F24J OR F24D11

ตารางที่ ก-3 ความหมายของสัญลักษณ์การจำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC)

IPC	Definition
B09B 3	Destroying solid waste or transforming solid waste into something useful or harmless
B29B 17	Recovery of plastics or other constituents of waste material containing plastics
C01C 31/08	Ethanol
C02F 11/04	Producing methane by anaerobic treatment of sludge
C02F 11/06	Oxidation of sludge
C02F 11/10	Sludge treatment by pyrolysis
C02F 3	Biological treatment of water, waste water, or sewage
C07C	Preparation of hydrocarbons from one or more compounds, none of them being a hydrocarbon
C08J 11/10	Recovery or working-up of waste materials of organic macromolecular compounds or compositions based thereon by dry-heat treatment for obtaining partially depolymerised materials
C08L 1	Compositions of cellulose, modified cellulose, or cellulose derivatives
C08L 21	Compositions of unspecified rubbers
C08L 3	Compositions of starch, amylose or amylopectin or of their derivatives or degradation products
C08L 5/12	Agar-agar; Derivatives thereof
C08L 95	Compositions of bituminous materials, e.g. asphalt, tar or pitch
C08L 97/02	Composition of lignocellulosic materials e.g. wood, straw or bagasse
C10B 53	Destructive distillation, specially adapted for particular solid raw materials or solid raw materials in special form
C10B 53/02	Destructive distillation of cellulose-containing material
C10B 53/07	Destructive distillation of synthetic polymeric materials, e.g. tyres
C10F	Wet carbonisation of peat
C10G 1/10	production of liquid hydrocarbon mixtures from rubber or rubber waste

IPC	Definition
C10K	PURIFYING OR MODIFYING THE CHEMICAL COMPOSITION OF COMBUSTIBLE GASES CONTAINING CARBON MONOXIDE
C10L 1	Liquid carbonaceous fuels, Biodiesels
C10L 3	Gaseous fuels; Natural gas; Synthetic natural gas obtained by processes not covered by subclasses C10G, C10K; Liquefied petroleum gas
C10L 3/06	Natural gas; Synthetic natural gas
C10L 3/12	LPG
C10L 7	Fuels produced by solidifying fluid fuels
C12F 3/04	Recovery of volatile fermentation products from carbon dioxide
C12M 1/107	with means for collecting fermentation gases, e.g. methane
C12N 1/20	Bacteria, e.g. miscanthus
C12N 9/24	Enzymes acting on glycosyl compounds
C12N 9/42	Enzymes acting on beta-1, 4-glucosidic bonds, e.g. cellulase
C12P 19	Preparation of compounds containing saccharide radicals
C12P 7/06	Preparation of ethanol
C12P 7/08	Produced of oxygen-containing organic compounds from waste or cellulosic material substrate
C12P 7/10	Preparation of oxygen-containing organic compounds substrate containing cellulosic material
C12P 7/14	Multiple stages of fermentation; Multiple types of microorganisms or reuse for microorganisms
F03G 4	Devices for producing mechanical power from geothermal energy
F23G 7	Methods or apparatus, e.g. incinerators, specially adapted for combustion of specific waste or low grade fuels, e.g. chemicals
F24D 11	Central heating systems using heat accumulated in storage masses
F24J	PRODUCTION OR USE OF HEAT NOT OTHERWISE PROVIDED FOR

* รวมกลุ่มอื่นที่อยู่ภายในคลาสดังกล่าว

เอกสารแนบท้าย ข

ตารางที่ ข-1 แสดงรายละเอียดสัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC) ตามกลุ่มเทคโนโลยี

IPC	กลุ่มเทคโนโลยี	IPC	กลุ่มเทคโนโลยี	IPC	กลุ่มเทคโนโลยี
C10L 3/06	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	C12P 7/06	เชื้อเพลิงชีวภาพ	B29B 17	ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองทางธรรมชาติ
C10K	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	C10F	เชื้อเพลิงชีวภาพ	F23G 7	ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองทางธรรมชาติ
C10L 3	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	C12F 3/04	เชื้อเพลิงชีวภาพ	C02F 11/06	ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองทางธรรมชาติ
C10L 3/12	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	C10L 7	เชื้อเพลิงชีวภาพ	C02F 3	ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองทางธรรมชาติ
C02F 11/04	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	C12P 7/10	เชื้อเพลิงชีวภาพ	F03G 4	พลังงานใหม่
C12M 1/107	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	C12P 19	เชื้อเพลิงชีวภาพ	C10G 1/10	พลังงานใหม่
C12N 9/42	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	C10L 1	เชื้อเพลิงชีวภาพ	C08L 95	พลังงานใหม่
C12N 9/24	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	C08L 5/12	เชื้อเพลิงชีวภาพ	C08L 21	พลังงานใหม่
C12N 1/20	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	C07C	เชื้อเพลิงชีวภาพ	C10B 53/07	พลังงานใหม่
C08L 97/02	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	C12P 7/08	ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองทางธรรมชาติ	F24J	พลังงานใหม่
C08L 1	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	C12P 7/14	ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองทางธรรมชาติ	F24D 11	พลังงานใหม่
C08L 3	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	B09B 3	ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองทางธรรมชาติ		
C10F	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	C08J 11/10	ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองทางธรรมชาติ		
C10B 53/02	ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	C10B 53	ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองทางธรรมชาติ		
C01C 31/08	เชื้อเพลิงชีวภาพ	C02F 11/10	ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองทางธรรมชาติ		

เอกสารแนบท้าย ค

ตารางที่ ค-1 แสดงรายละเอียดการประดิษฐ์ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

กลุ่มเทคโนโลยี	การประดิษฐ์
ชีวมวลและก๊าซธรรมชาติ	เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการนำชีวมวลหรือผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติ เช่น อ้อย (sugarcane), หัวผักกาดหวาน (sugar beet), ข้าว, ข้าวโพด หรือไขมันสัตว์ หรือน้ำมันที่ผ่านการทำปฏิกิริยาแล้ว มาแปรรูปเป็นพลังงาน รวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับก๊าซธรรมชาติ เช่น ก๊าซธรรมชาติเหลว (Liquid Petroleum Gas; LPG) หรือ ก๊าซธรรมชาติที่นำมาใช้ในยานพาหนะ (Natural Gas for Vehicle; NGV) เป็นต้น
เชื้อเพลิงชีวภาพ	เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงานทางเลือก เช่น เอทานอล หรือน้ำมันดีเซล จากวัสดุทางธรรมชาติ หรือวัสดุเหลือทิ้ง เช่น ฟางข้าว, กากอ้อย, ชังข้าวโพด หรือเปลือกไม้ เป็นต้น ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การแปรรูปโดยใช้ความร้อน (thermal conversion) หรือการแปรรูปทางเคมี (Chemical conversion) หรือการแปรรูปทางชีวเคมี (biochemical conversion) โดยใช้เอนไซม์ เป็นต้น
ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ	เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ เช่น พลาสติกชีวภาพ (bioplastics) รวมถึงกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล่านั้นเป็นพลังงาน เช่น กระบวนการ Pyrolysis
พลังงานใหม่	เทคโนโลยีการพัฒนากลุ่มพลังงานทางเลือก หรือพลังงานหมุนเวียน (Renewable energy) เช่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ (Geothermal power) หรือ พลังงานน้ำ (Hydrothermal power) หรือพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar power) เป็นต้น