



## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคฟันผุนับว่าเป็นปัญหาสำคัญทางทันตสาธารณสุขของประเทศไทย จากผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากของกระทรวงสาธารณสุขครั้งที่ 5 ในปี พ.ศ. 2543-2544 พบว่าประชากรของประเทศไทยป่วยเป็นโรคฟันผุจำนวนมาก โดยเกิดกับคนในทุกช่วงอายุ ประชากรเด็กช่วงอายุ 5-6 ปี เป็นโรคฟันผุถึงร้อยละ 87.4 ในขณะที่ประชากรช่วงอายุ 35-44 ปี (ประชากรกลุ่มใหญ่ของประเทศ) เป็นโรคฟันผุถึงร้อยละ 85.6 [1] และจากผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากของกระทรวงสาธารณสุขครั้งที่ 6 ในปีพ.ศ.2549-2550 พบว่า ประชากรช่วงอายุ 35-44 ปี เป็นโรคฟันผุถึงร้อยละ 83 หรือเฉลี่ย 4 ซี่ต่อคน [2] จากการเปรียบเทียบผลทางสถิติของจำนวนผู้ป่วยเป็นโรคฟันผุไม่มีแนวโน้มที่จะลดลง แสดงให้เห็นว่าปัญหาโรคฟันผุยังคงเป็นปัญหาสำคัญทางทันตสาธารณสุขของประเทศไทย

โรคฟันผุเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น ตัวฟัน อาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต และเชื้อแบคทีเรีย เป็นต้น แต่สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดฟันผุ คือ การมีแบคทีเรียที่สามารถผลิตกรดแลคติกอยู่ในช่องปาก แบคทีเรีย 2 กลุ่มที่สามารถผลิตกรดแลคติก คือ เชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ (*Streptococcus mutans*) และเชื้อแลคโตบาซิลลัส (*Lactobacilli*) โดยเชื้อกลุ่มที่มีบทบาทสำคัญมากที่สุดในปัจจุบัน คือ *S. mutans* [3] เนื่องจากเชื้อ *S. mutans* จะตรวจพบในคราบจุลินทรีย์บริเวณตัวฟันในระยะก่อนที่จะสังเกตเห็นรอยผุบนฟัน

การทำความสะอาดช่องปากและฟันมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี เช่น การแปรงฟัน การบ้วนปาก และการใช้ไหมขัดฟัน เป็นต้น แต่วิธีที่นิยมมากที่สุด คือการแปรงฟัน แต่การแปรงฟันเพียงอย่างเดียวยังไม่เพียงพอสำหรับทำความสะอาดช่องปากและฟัน เนื่องจากการแปรงฟันจะทำความสะอาดได้ดีเฉพาะบริเวณด้านนอกและด้านในของตัวฟันเท่านั้น แต่ไม่สามารถทำความสะอาดบริเวณซอกฟันได้อย่างทั่วถึง จึงทำให้บริเวณซอกฟันมีคราบอาหาร และคราบจุลินทรีย์ (dental plaque) ที่เรามองไม่เห็นติดอยู่ได้ ซึ่งคราบพลัคเหล่านี้จะเป็นแหล่งสะสมของเชื้อแบคทีเรียที่เป็นต้นเหตุของฟันผุ จากผลงานวิจัยในเรื่องวิธีการทำความสะอาดช่องปากและฟัน พบว่าการทำความสะอาดโดยการใช้ไหมขัดฟันร่วมกับการแปรงฟันเป็นวิธีการทำความสะอาดช่องปากที่ดีและมีประสิทธิภาพที่สุด เนื่องจากการแปรงฟันสามารถทำความสะอาดผิวฟันได้ประมาณ 60% ของพื้นที่ทั้งหมด และการใช้ไหมขัดฟัน (dental floss) เพียงวันละ 1 ครั้งจะช่วยทำความสะอาดเนื้อเยื่อรอบโคนฟัน (ปริทันต์) และฟันส่วนที่เหลือได้ดี หรือประมาณ 40% ของพื้นที่ทั้งหมด แต่ก็ยังคงมีข้อด้อยในเรื่องของคราบฟันที่จะกำจัดออกได้ต้องเป็นคราบฟันที่เกิดขึ้นไม่เกิน 24 ชั่วโมงเท่านั้น การใช้ไหมขัดฟันร่วมกับการแปรงฟันนี้ยังคงเป็นเพียงวิธีการในการนำเศษอาหารหรือสิ่งแปลกปลอมต่าง ๆ ที่ติดอยู่บนผิวฟันและซอกฟันออกมาเท่านั้น แต่ไม่สามารถที่จะยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดฟันผุในช่องปากได้

ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์ทางทันตกรรมหรือผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับช่องปากและฟันได้มีการพัฒนาให้มีคุณสมบัติป้องกันฟันผุ โดยการผสมสารที่ช่วยป้องกันฟันผุลงไปในผลิตภัณฑ์ ซึ่งสารป้องกันฟันผุที่นำมาใช้ในปัจจุบันล้วนเป็นสารที่สังเคราะห์ขึ้นทางเคมีทั้งสิ้น เช่น ยาปฏิชีวนะ (antibiotic) คลอโรเฮกซิดีน (chlorhexidine) ฟลูออไรด์ (fluoride) และเอนไซม์เดกซ์แทรเนส (dextranase) เป็นต้น สารสังเคราะห์เหล่านี้ล้วนเป็นสารที่มี

ผลกระทบต่อร่างกาย การใช้ยาปฏิชีวนะจะมีผลกระทบต่อสมดุลของเชื้อแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในช่องปาก การใช้คลอโรเซตินจะทำให้เกิดคราบสีบนตัวฟัน การใช้ฟลูออไรด์จะทำให้เกิดภาวะฟันตกกระ (mottled enamel) หากใช้ในปริมาณมาก และการใช้เอนไซม์เดกซ์แทรนสจะช่วยลดจำนวนคราบจุลินทรีย์ที่เกิดใหม่เท่านั้นแต่ก็ไม่สามารถกำจัดคราบจุลินทรีย์ที่มีอยู่เดิมออกไปได้ [4] สารป้องกันฟันผุนิยมนำมาใช้กับผลิตภัณฑ์ทางทันตกรรมคือ ฟลูออไรด์ โดยผลิตภัณฑ์ในปัจจุบันที่มีการเคลือบหรือผสมสารฟลูออไรด์ลงไป ได้แก่ ไหมขัดฟัน เบ็คเก็ด และเหล็กสำหรับจัดฟัน เท่านั้น เมื่อพิจารณาผลิตภัณฑ์ทางทันตกรรมในกลุ่มของไหมขัดฟัน(dental floss) พบว่ายังไม่มีผลิตภัณฑ์ไหมขัดฟันที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดฟันผุที่ใช้สารสกัดจากธรรมชาติเกิดขึ้นมาก่อน มีเพียงไหมขัดฟันที่เคลือบด้วยสารฟลูออไรด์ที่เป็นสารสังเคราะห์ทางเคมี โดยกลไกสำคัญในการป้องกันฟันผุของสารฟลูออไรด์ คือ การชะลอการย่อยสลายแร่ธาตุบนผิวฟัน ช่วยเสริมสร้างรากฟันให้แข็งแรงทำหน้าที่เป็นผลึก Fluapatite crystal เคลือบที่ผิวฟัน เพื่อทำหน้าที่ยับยั้งการผุกร่อนของฟัน และการใช้ฟลูออไรด์ในปริมาณมากจะสามารถยับยั้งแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดฟันผุได้ ซึ่งการใช้ฟลูออไรด์ในปริมาณที่สูงนี้จะมีผลกระทบต่อร่างกาย และปริมาณฟลูออไรด์ที่กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัยอนุญาตให้ใช้ได้มีผลิตภัณฑ์ทางทันตกรรมคือ 0.11% (1,100 ppm) เท่านั้น นับว่าเป็นปริมาณที่น้อยมาก ดังนั้นผลิตภัณฑ์ไหมขัดฟันที่มีสารฟลูออไรด์จึงไม่เพียงพอที่จะยับยั้งแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดฟันผุได้

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น และค่านิยมในการบริโภคของผู้บริโภคในปัจจุบันนี้ นิยมที่จะใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบจากสารที่มาจากธรรมชาติมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบจากสารเคมี จึงทำให้เกิดแนวความคิดที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ไหมขัดฟันให้มีคุณสมบัติในการป้องกันฟันผุที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดฟันผุได้ โดยจะเลือกใช้สารป้องกันฟันผุที่สกัดจากธรรมชาติที่สามารถหาได้ภายในประเทศมาใช้ในงานวิจัยนี้

โดยงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ไหมขัดฟันที่ป้องกันฟันผุโดยใช้สารป้องกันฟันผุที่เป็นสารสกัดจากธรรมชาติที่มีความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิต โดยสารที่เลือกใช้ คือ สารพอลิแซคคาไรด์ที่สกัดจากเปลือกทุเรียน เหตุผลที่เลือกใช้สารสกัดจากเปลือกทุเรียนนี้ เนื่องจากสารพอลิแซคคาไรด์ได้มีผลงานวิจัยที่รายงานผลการศึกษาคู่สมบัตินี้ว่าเป็นสารที่สกัดได้จากธรรมชาติ (natural substance) และมีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่เป็นต้นเหตุของฟันผุได้ [5-6] นอกจากนี้ยังมีการศึกษาถึงความปลอดภัยของสารพอลิแซคคาไรด์โดยการทดสอบความเป็นพิษทั้ง acute และ sub chronic toxicity ที่ได้ทำการทดลองใน mice และ rat พบว่าสารดังกล่าวไม่มีความเป็นพิษรุนแรงที่ทำให้สัตว์ทดลองตาย มีความปลอดภัย และพบว่าไม่มีผลข้างเคียงต่อสิ่งมีชีวิต [7] สารพอลิแซคคาไรด์ที่สกัดจากเปลือกทุเรียนจึงมีความน่าสนใจ และเหมาะสมในการนำมาใช้ประโยชน์สำหรับพัฒนาเป็นสารป้องกันฟันผุในผลิตภัณฑ์ไหมขัดฟันได้อย่างปลอดภัย ซึ่งผลิตภัณฑ์นี้นับได้ว่าเป็นนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ เนื่องจากไม่เคยมีการนำสารสกัดจากธรรมชาติที่ได้จากเปลือกทุเรียนมาใช้เป็นสารป้องกันฟันผุในผลิตภัณฑ์ไหมขัดฟันมาก่อน และการเลือกใช้สารป้องกันฟันผุที่สกัดได้จากเปลือกทุเรียน ยังเป็นการช่วยลดปริมาณเปลือกทุเรียนที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรของประเทศไทยได้อีกทางหนึ่งด้วย นับได้ว่าเป็นการแปรรูปและเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เนื่องจากทุเรียนเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่มีการปลูกกันมากในประเทศไทยโดยมีปริมาณการส่งออกและจำหน่ายในประเทศปีหนึ่งมากกว่า 20,000 ล้านบาท [8] และจากค่านิยมในการบริโภคเนื้อทุเรียนนี้เองที่ทำให้ในแต่ละปีจะมีเปลือกทุเรียนเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก ซึ่งในปัจจุบันถ้าไม่นำไปทำเชื้อเพลิงหรือปุ๋ยชีวภาพ ก็ต้องกลายเป็นขยะทาง

การเกษตรที่ต้องนำไปทิ้ง หรือปล่อยให้ย่อยสลายไปเองตามธรรมชาติ ดังนั้น การเลือกใช้สารสกัดจากเปลือกทุเรียนจึงเป็นการแปรรูปเปลือกทุเรียน เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร อีกทางหนึ่ง

ปัจจุบัน ได้มีงานวิจัยที่นำสารพอลิแซคคาไรด์ที่สกัดจากเปลือกทุเรียนมาใช้เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มากมาย ได้แก่ ทางเภสัชกรรม ทางการแพทย์ และทางทันตกรรม เช่น การใช้เป็นสารยับยั้งแบคทีเรียในผลิตภัณฑ์น้ำยาบ้วนปากและยาสีฟัน ใช้เป็นตัวยาค้ำเชื้อในพลาสติกออร์ติคแพล เป็นค้ำ ซึ่งสารพอลิแซคคาไรด์นี้มีคุณสมบัติเด่นในด้านการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียแกรมบวกต่างๆ ได้เป็นอย่างดี และยังสามารถยับยั้งเชื้อที่เป็นต้นเหตุของฟันผุได้ดีอีกด้วย อีกทั้ง ได้ผ่านการทดสอบแล้วว่ามีความปลอดภัยต่อผู้ใช้จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะเลือกใช้สารพอลิแซคคาไรด์ที่สกัดจากเปลือกทุเรียนมาใช้ในงานวิจัยนี้

งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์ที่จะทำการศึกษาและพัฒนาค้ำแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ขัดฟันป้องกันฟันผุที่ใช้สารพอลิแซคคาไรด์ที่สกัดจากเปลือกทุเรียนซึ่งเป็นสารที่สกัดจากธรรมชาติที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่เป็นต้นเหตุของฟันผุได้มาใช้เป็นสารป้องกันฟันผุ

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิคในการใช้สารพอลิแซคคาไรด์ที่สกัดจากเปลือกทุเรียนเป็นสารยับยั้งแบคทีเรียที่เป็นต้นเหตุของฟันผุ โดยวิธีการเคลือบบนเส้นไหมขัดฟัน
2. พัฒนาค้ำแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ขัดฟันค้ำแบบที่มีสารป้องกันฟันผุจากสารสกัดเปลือกทุเรียน
3. ศึกษาความเป็นไปได้ทางธุรกิจในการยอมรับนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ใหม่ขัดฟันที่มีสารป้องกันฟันผุจากสารสกัดเปลือกทุเรียน

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลของสารพอลิแซคคาไรด์ที่สกัดจากเปลือกทุเรียน
2. ศึกษาข้อมูลด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเคลือบสารบนผิววัสดุ
3. ทดลองหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับเคลือบสารพอลิแซคคาไรด์ที่สกัดจากเปลือกทุเรียนบนเส้นไหมขัดฟันชนิดในลอนแบบไม่เคลือบแว็กซ์
4. สร้างค้ำแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ขัดฟันป้องกันฟันผุที่ใช้สารสกัดจากธรรมชาติเป็นสารป้องกันฟันผุ
5. ศึกษาความเป็นไปได้ทางธุรกิจในการยอมรับผลิตภัณฑ์ใหม่ขัดฟันที่มีสารป้องกันฟันผุจากสารสกัดพอลิแซคคาไรด์ โดยทำการสำรวจความสนใจและการยอมรับของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์จากแบบสอบถาม

## 1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

*Dental Floss* คือ ผลิตภัณฑ์ใหม่ขัดฟันที่ทำจากวัสดุที่เป็นเส้นใย

*Coating* คือ เทคนิคการเคลือบสารบนวัสดุ

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เกิดนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ใหม่ชนิดพ่นที่มีสารป้องกันพิษจากสารสกัดเปลือกทุเรียน
2. เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับเปลือกทุเรียนที่เป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
3. เป็นข้อมูลพื้นฐานด้านเทคนิคการเคลือบสารพอลิแซคคาไรด์เพื่อนำไปใช้เคลือบบนเครื่องมือทางทันตกรรมอื่น ๆ ต่อไปได้

### 1.6 วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาและวิจัย สามารถจัดแบ่งเป็นกิจกรรมการดำเนินงาน โดยมุ่งเน้นการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ทางทันตกรรมที่มีสารป้องกันพิษจากสารสกัดเปลือกทุเรียน และการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่เชิงพาณิชย์ ซึ่งเป็นไปตามกรอบระยะเวลาการศึกษาที่จำกัด โดยที่แบ่งงานวิจัยทั้งหมดเป็น 2 ส่วน คือ

1. การพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ใหม่ชนิดพ่นป้องกันพิษที่ใช้สารสกัดจากธรรมชาติ
2. ศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ใหม่ชนิดพ่นป้องกันพิษที่ใช้สารสกัดจากธรรมชาติของผู้บริโภค

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาและวิจัย

ขั้นตอน	กิจกรรม
1	<p>ศึกษาแนวความคิด ทฤษฎี และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ศึกษารายละเอียด/ ข้อมูลของสารพอลิแซคคาไรด์ที่สกัดจากเปลือกทุเรียน <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ คุณสมบัติทางกายภาพของสาร</li> <li>▪ คุณสมบัติเชิงกลของสาร</li> </ul> </li> <li>▪ ศึกษาข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผลิตภัณฑ์ทางทันตกรรมที่มีอยู่ในปัจจุบัน <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ชนิดผลิตภัณฑ์ที่มีสารป้องกันฟันผุ</li> <li>▪ ชนิดของสารป้องกันฟันผุ</li> </ul> </li> <li>▪ ศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเคลือบสารบนผิววัสดุ <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ เทคโนโลยีการเคลือบแบบจุ่ม (Dip Coating)</li> </ul> </li> <li>▪ ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสารสกัดจากเปลือกทุเรียน</li> <li>▪ งานวิจัยเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ทางทันตกรรมที่มีสารป้องกันฟันผุ</li> </ul> </li> </ul>
2	<p>กำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ทำการสำรวจความต้องการของลูกค้า โดยใช้แบบสอบถาม จากกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ทราบถึงความต้องการและการยอมรับของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์</li> </ul>
3	<p>ศึกษาความเป็นไปได้ทางธุรกิจของผลิตภัณฑ์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ โดยทำการศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาดของผลิตภัณฑ์</li> <li>▪ โดยทำการศึกษาความเป็นไปได้ทางการผลิตของผลิตภัณฑ์</li> <li>▪ โดยทำการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของผลิตภัณฑ์</li> </ul> <p>โดยศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิ เช่น บทความ เอกสารทางราชการ ข่าวสารต่างๆ เป็นต้น และข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถาม</p>
4	<p>ศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคในการนำสารพอลิแซคคาไรด์จากเปลือกทุเรียนมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ในงานวิจัยนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบขึ้น <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ทำการทดลองเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตผลิตภัณฑ์</li> <li>▪ ทดสอบคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ในด้านต่างๆ</li> </ul> </li> </ul>

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรม
5	<b>ทำการทดสอบคุณสมบัติทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ทดสอบคุณสมบัติต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ</li> </ul>
6	<b>ทำการทดสอบตลาด</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ทำการทดสอบ โดยการแจกผลิตภัณฑ์ต้นแบบให้กับกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ เพื่อวัดการยอมรับ และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และใช้เป็นข้อมูลในการวางกลยุทธ์ทางการตลาดต่อไป</li> </ul>
7	<b>วางแผนกลยุทธ์ในการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่เชิงพาณิชย์</b>
8	<b>สรุปผลและข้อเสนอแนะ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ วิเคราะห์ผลการศึกษา</li> <li>▪ สรุปผลการวิจัย และนำเสนอตามวัตถุประสงค์</li> <li>▪ ทำการเสนอแนะ</li> </ul>
9	<b>จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์</b>

1.7 แผนการดำเนินการวิจัย

ตารางที่ 1.2 แผนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ศ. 2551				ธ.ศ. 2551				ม.ค. 2552				ก.พ. 2552				มี.ค. 2552				เม.ย. 2552			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. ศึกษาแนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง																								
2. กำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์																								
3. ศึกษาความเป็นไปได้ทางธุรกิจของผลิตภัณฑ์																								
4. ศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคในการนำสารพอลิแซคคาไรด์จากเปลือกทุเรียนมาใช้ในงานวิจัยนี้																								
5. ทำการทดสอบคุณสมบัติทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ																								
6. ทำการทดสอบตลาด																								
7. วางแผนกลยุทธ์ในการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่เชิงพาณิชย์																								
8. สรุปผลและข้อเสนอแนะ																								
9. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์																								

ตารางที่ 1.2 (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ศ. 2552				มิ.ย. 2552				ก.ค. 2552				ส.ค. 2551				ก.ย. 2551				ต.ค. 2552	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1. ศึกษาแนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง																						
2. กำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์																						
3. ศึกษาความเป็นไปได้ทางธุรกิจของผลิตภัณฑ์																						
4. ศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคในการนำสารพอลิแซคคาไรด์จากเปลือกทุเรียนมาใช้ในงานวิจัยนี้																						
5. ทำการทดสอบคุณสมบัติทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ																						
6. ทำการทดสอบตลาด																						
7. วางแผนกลยุทธ์ในการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่เชิงพาณิชย์																						
8. สรุปผลและข้อเสนอแนะ																						
9. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์																						