

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาของปัญหา

การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม เป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ เพื่อเพิ่มรายได้และยกระดับมาตรฐานการครองชีพของประชาชนให้สูงขึ้น โดยพยายามหาทางใช้ทรัพยากรของประเทศให้เป็นประโยชน์สูงสุด อาจแบ่งเป็นทรัพยากรกายภาพ (physical resources) และทรัพยากรมนุษย์ (human resources) ประเทศไทยมีทรัพยากรกายภาพ เช่น ทรัพยากรธรรมชาติ ทรัพยากรด้านการเงิน ค่อนข้างจำกัด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรมนุษย์ให้เต็มที่ อาจกล่าวได้ว่าการพัฒนาประเทศไทยจะสำเร็จลุล่วงไปได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เป็นสำคัญ โดยการผลิตกำลังคนที่มีความรู้และมีทักษะในการประกอบกิจการในสาขาต่างๆ ทุกระดับให้มีปริมาณและคุณภาพได้สัดส่วนตามความต้องการของประเทศ จักรกคสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ก็คือการศึกษา⁽¹⁾ มีการวางแผนการศึกษาทั้งระยะสั้นและระยะยาว เพื่อเร่งรัดพัฒนากำลังคนให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจอย่างจริงจัง ดังนั้นการวางแผนการศึกษาของชาติจึง เป็นสิ่งสำคัญมากต่อการพัฒนาประเทศ ซึ่งขึ้นกับลักษณะความต้องการทางการศึกษา สังคมและเศรษฐกิจของแต่ละประเทศ เพราะการวางแผนการศึกษาจะเป็นศูนย์กลางประสานงานการศึกษาทุกระดับและทุกสาขาเข้าด้วยกัน เป็นเครื่องช่วยในการตัดสินใจอย่างมีหลักเกณฑ์ ตรงกับการคาดการณ์และกำหนดการณ์ในอนาคต

ปัจจุบันบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้แทรกซึมเข้าไปอยู่ทุกหนทุกแห่งไม่ว่าจะหมุนไปทางใด จะต้องประสบแต่สิ่งต่างๆซึ่งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้างสรรค์ขึ้นมาทั้งสิ้น⁽²⁾ ประเทศไทยยังขาดแคลนกำลังคนที่มีความรู้ ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาประเทศอีกมาก จึงจำเป็น

ต้องมีการเร่งรัดพัฒนากำลังคนระดับกลางและระดับสูงทางค่านนี้ ให้มีปริมาณและคุณภาพตามต้องการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์เป็นหน่วยงานหนึ่งของมหาวิทยาลัยของรัฐ ที่มีหน้าที่สนองความต้องการนี้ในการให้การศึกษา วิจัย และเผยแพร่ความรู้ทางวิศวกรรมผลิตกำลังคนระดับสูงทางค่านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ต้องมีการวางแผน จัดระบบการศึกษาให้ดีขึ้น โดยต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญต่างๆ เช่น อาจารย์ หลักสูตร นิสิตนักศึกษา อุปกรณ์การสอน อาคารเรียน การเงิน และการจัดการ

การพิจารณาวางแผนการศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อพัฒนา กำลังคนระดับสูงทางค่านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่ใช่การแก้ปัญหาปัจจุบันอย่างเดียวคือไม่ใช่ผลิตคนเพื่อแก้ปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ หรือผลิตคนเพื่อสังคมปัจจุบัน แต่เป็นการป้องกันปัญหาในอนาคต จะต้องตระหนักถึงปัญหาปัจจุบันและสามารถทำนายปรากฏการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้และไกล⁽³⁾ ปัญหาแต่ละอันนั้นมีปัจจัยเกี่ยวข้องมากมายและสลับซับซ้อนยิ่ง จะต้องเล็งเห็นในรูปของการเปลี่ยนแปลงอย่างไม่หยุดนิ่ง⁽⁴⁾ (dynamic change) ต้องปรับปรุงอยู่เรื่อยๆ เจริญเติบโตอยู่เรื่อยๆ มิฉะนั้นแล้ว การวางแผนการศึกษาก็รังแต่แผยหายหรือย่ำเรื่องที่ไม่สำคัญหรือล้าสมัย อันเป็นผลทำให้การพัฒนาประเทศหยุดชะงักหรือไม่ทันการได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวางแผนพัฒนาการศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อพัฒนา กำลังคนระดับสูงทางค่านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปช่วยพัฒนาประเทศ จะต้องพิจารณาถึงโครงสร้างของคณะ อันประกอบด้วย อาคารเรียน สำนักงาน ห้องปฏิบัติการ เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ นิสิต อาจารย์ พนักงาน การเงิน นโยบายและการบริหารงานที่สอดคล้องสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดเช่น อัตราการรับนิสิตใหม่จะขึ้นกับจำนวนอาจารย์ นิสิต และเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่รวมถึงจำนวนเงินที่จะใช้ดำเนินการอย่างพอเพียง เป็นต้น สิ่งประกอบต่างๆ เหล่านี้สามารถจัดรวมเข้าเป็นระบบที่สอดคล้องกัน และจำลองเป็น

รูปแบบอันหนึ่งขึ้นมา การมองดูการพัฒนาการศึกษาเป็นระบบที่สอดคล้องกันนี้เป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง (5) เพราะการพัฒนาที่ได้ผล จะต้องพัฒนาทุกๆ ด้านที่ประกอบขึ้นในระบบ ได้สัมพันธ์กันจริงๆ มิใช่คิดแต่เฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง แต่ทุกๆ ด้านจะต้องพัฒนาก้าวไป ไกลถึงหะกัน เปรียบเหมือนกับระบบฟันเฟืองของนาฬิกา ถ้าเราไปเร่งฟันเฟืองอันใดอันหนึ่ง ฟันเฟืองอื่นๆ ก็จะต้องถูกเร่งไปเช่นกัน และถ้ามีฟันเฟืองอันใดผิดสักอันหนึ่ง ทั้งระบบก็จะชงักลง นาฬิกาก็จะหยุด หรือฟันเฟืองอื่นๆ ก็จะต้องชำรุดไป

จุดมุ่งหมายของการวิจัยนี้ เพื่อพิจารณาการพัฒนาการศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ให้เป็นระบบที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน และจำลองเป็นรูปแบบไดนามิกที่มีองค์ประกอบเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ นำรูปแบบจำลองมาวิเคราะห์หาผลลัพธ์ของระบบการพัฒนาคือที่ดีที่สุด โดยทุกองค์ประกอบที่รวมในระบบได้พัฒนาไปอย่างสอดคล้องสัมพันธ์กัน อันนี้เพื่อมิให้การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตกว้างเกินไป จึงได้กำหนดความมุ่งหมายจำเพาะไว้ดังนี้

- ก. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในด้านโครงสร้าง วัตถุประสงค์ หน้าที่ และเป้าหมายของการพัฒนาในอนาคต
- ข. เพื่อนำทฤษฎีระบบทางไดนามิก มาสร้างรูปแบบจำลองของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และนำ DYNAMO (DYNAMIC MODEL) ภาษาจำลองรูปแบบคอมพิวเตอร์มาวิเคราะห์หาผลลัพธ์
- ค. เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการวางแผนพัฒนาการศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาของมหาวิทยาลัยและแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับต่อไปในอนาคต

ขอบเขตของการวิจัย

ส่วนสำคัญของการวิจัยนี้ คือความพยายามที่จะนำเอาวิธีการทางเทคโนโลยีใหม่ๆ มาช่วยในการพิจารณาวางแผนการศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในรูปของระบบวิเคราะห์ทางไดนามิก แต่เป้าหมายของการพัฒนาการศึกษามีปัจจัยเกี่ยวข้องของหลายประการสำคัญลดหลั่นกันไป ปัจจัยเหล่านี้จะสัมพันธ์เป็นระบบที่ยุ่งยาก และเปลี่ยนแปลงไม่หยุดนิ่ง (ระบบทางไดนามิก) ดังนั้นเพื่อให้การวิจัยดำเนินไป

ได้สำเร็จเรียบร้อย จึงจำเป็นต้องมีขอบเขตจำกัดบางประการคือ

ก. การวิจัยนี้มุ่งศึกษาและวิเคราะห์ทางด้านวัตถุดิบและทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาการศึกษา⁽¹⁾ คือ บุคคลากร วัตถุประสงค์ และการเงิน
 วัตถุดิบ หมายถึง นิสิตนักศึกษาที่จะได้รับการศึกษาสำเร็จเป็นบัณฑิต
 บุคคลากร หมายถึง คณาจารย์ทั้งปวงและข้าราชการชนิดอื่นๆของคณะ
 วัตถุประสงค์ หมายถึง อาคารสถานที่เรียน และอุปกรณ์การเรียนการสอนต่างๆ
 การเงิน หมายถึง เงินที่ได้รับจากงบประมาณแผ่นดิน และรายได้อื่นๆของคณะ

ข. การบริหารงานของคณะ เป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาเพื่อช่วยให้การพัฒนาการศึกษา สำเร็จตรงตามเป้าหมาย การควบคุมหรือจัดระบบการบริหารต้องอาศัยผู้มีความรู้หรือประสบการณ์พอสมควร เพราะมีสายงานมากและต้องดำเนินการอย่างพร้อมเพรียง การวางแผนจัดระบบการบริหารงานให้ได้ผลที่สมบูรณ์ ทำให้ยาก ดังนั้นจึงไม่ได้พิจารณาในการวิจัยนี้ หนึ่งผู้วิจัยก็ไม่ต้องการให้คณะวิศวกรรมศาสตร์ต้องมีปัญหายุ่งยากในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของคณะที่ได้อยู่แล้วเสียใหม่

ค. การวิจัยนี้ จะไม่พิจารณาถึงวัตถุประสงค์และเครื่องอำนวยความสะดวกบางอย่างที่มหาวิทยาลัยได้จัดบริการให้กับ นิสิตทั้งหมดเช่น หอพัก สนามกีฬา โรงอาหาร สถานพยาบาล เป็นต้น

ง. การวิจัยเพื่อสร้างรูปแบบจำลองนี้ จะอาศัยข้อมูลของคณะวิศวกรรมศาสตร์ในอดีต และเกณฑ์มาตรฐานกลางที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ เป็นบรรทัดฐานที่สำคัญ ทดสอบปรับปรุงรูปแบบให้ใกล้เคียงและสอดคล้องกับโครงการผลิตภัณฑ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติระยะที่ 4 (พ.ศ. 2520 ถึง พ.ศ. 2524) และใช้เป็นแนวทางเพื่อวางแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ระยะที่ 5 (พ.ศ. 2525 ถึง พ.ศ. 2529) ต่อไป

การตรวจสอบเอกสาร

เอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ สามารถรวบรวมแยกออกได้เป็น 2 ด้านคือ ด้านการวางแผนพัฒนาการศึกษา และด้านทฤษฎีระบบทางไดนามิก มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ก. คํานการวางแผนพัฒนาการศึกษา

พ.ศ. 2502 (6)(7) รัฐบาลไทยได้ออกพระราชบัญญัติตั้งสภากรพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติและสภาการศึกษาแห่งชาติขึ้น เพื่อทำหน้าที่จัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติกับแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติให้มีบทบาทเกี่ยวข้องกับใกล้ชิดสัมพันธ์กัน ในการเร่งรัดพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า

สภาการศึกษาแห่งชาติได้จัดทำและดำเนินการแผนการศึกษาแห่งชาติมาถึงปัจจุบันรวม 3 ฉบับ และจะเริ่มแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 4 ใน พ.ศ. 2520 ถึง 2524 รวมเวลา 5 ปี แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะให้ผู้บริหารการศึกษาทุกระดับ ได้ใช้เป็นเครื่องมือเบื้องต้นสำหรับการบริหารเพื่อการพัฒนาการศึกษาทั้งในด้านการปรับปรุงคุณภาพ และคํานขยายปริมาณการศึกษา ตลอดจนผลิตกำลังคนระดับต่างๆ ให้สนองความต้องการการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยใช้จ่ายทรัพยากรของประเทศที่มีอยู่จำกัดให้เป็นไปอย่างประหยัดและเป็นไปคามโอกาสอันควร

พ.ศ. 2512 (8) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ซึ่งมีหน้าที่พัฒนาการศึกษาระดับสูงในสาขาวิชาต่างๆ ได้จัดตั้งคณะกรรมการวางแผนและพัฒนามหาวิทยาลัยเพื่อวางแผนพัฒนามหาวิทยาลัยขึ้น โดยได้รวบรวมและร่างแผนสังเขปทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงขยายงานเดิมและโครงการใหม่จากคณะและหน่วยงานต่างๆ ได้มีการจัดเตรียมโครงการเงินกู้เพื่อพัฒนามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จากธนาคารโลก

พ.ศ. 2515 (9) รัฐบาลไทยได้มีมติเห็นชอบด้วยกับโครงการเงินกู้เพื่อพัฒนามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นโครงการ 5 ปี (2515 - 2519) ได้กำหนดวงเงินค่าใช้จ่ายไว้ 589.3 ล้านบาท ในจำนวนนี้เป็นเงินกู้จากธนาคารโลก 320.3 ล้านบาท และเงินงบประมาณไทยสมทบอีก 269.00 ล้านบาท การขยายทั้งปริมาณและปรับปรุงคุณภาพตามโครงการนั้น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จะต้องดำเนินการปรับปรุงวุฒิจารย์ จัดหาครุภัณฑ์การสอนการวิจัยเพิ่มขึ้น ก่อสร้างอาคารการสอนการวิจัย และอาคารประกอบอื่นเพิ่มเติม สร้างระบบสาธารณูปโภค และปรับปรุงพื้นที่มหาวิทยาลัยใหม่ โดยแบ่งการพัฒนาที่วิทยาเขตบางเขนเดิมกับวิทยาเขตใหม่ที่กำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

พ.ศ. 2518⁽¹⁰⁾ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้มีคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการวางแผนและพัฒนาคณะวิศวกรรมศาสตร์ขึ้นเพื่อทำหน้าที่ช่วยงานของคณะในด้านการพัฒนาและวางแผนการศึกษา ได้เสนอโครงการผลิตบัณฑิตสาขาวิชาต่างๆ และโครงการวิจัยของคณะวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อบรรจุเข้าแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติระยะที่ 4 (2520 - 2524)

ข. กานทฤษฎีระบบทางไดนามิก

(11)

ค.ศ. 1961 Jay W. Forrester ศาสตราจารย์ทาง Industrial Management ของสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ ได้เสนอทฤษฎีระบบทางไดนามิก (System Dynamic) ซึ่งเป็นวิธีการสำหรับแก้ปัญหาของระบบที่ยู่งยากซับซ้อนไหลทั่วตลอดในรูปแบบจำลองเพื่อสะดวกแก่การวางแผนพัฒนา

Rhyllis Fox กับ Alexander L. Fugh⁽¹²⁾ แห่งสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ได้เสนอภาษาจำลองทางคอมพิวเตอร์เฉพาะที่นำมาใช้กับระบบทางไดนามิก เรียกว่า DYNAMIC (DYNAMIC MODEL)

ค.ศ. 1968⁽¹³⁾ มีกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ นักการศึกษา นักเศรษฐกร นักมนุษยวิทยา และบุคคลในวงการอุตสาหกรรมจาก 25 ประเทศ มารวมตัวกันประชุมที่ Accademia dei Lincei in Rome เพื่อจัดตั้ง "สโมสรแห่งกรุงโรม" (Club of Rome) เพื่อศึกษาและทำนายเหตุการณ์ปัจจุบันและอนาคตเกี่ยวกับมนุษยชาติในโลก

ค.ศ. 1971⁽¹⁴⁾ (15) ศาสตราจารย์ Jay W. Forrester ได้ใช้หลักของทฤษฎีระบบทางไดนามิกและ DYNAMO มาศึกษาสิ่งต่างๆในโลกเกี่ยวกับ ประชากร อุตสาหกรรม อาหาร ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งเป็นพิษต่างๆ ซึ่งปัจจัยต่างๆดังกล่าวข้างต้น จะมีการเพิ่มหรือลดลงอย่างรวดเร็วอันเป็นผลต่อการอาศัยอยู่ของพลเมืองในโลก

ค.ศ. 1972⁽¹³⁾ กลุ่ม "สโมสรแห่งกรุงโรม" ที่สถาบันเอ็มไอทีได้ใช้ทฤษฎีทางระบบไดนามิกและ DYNAMO มาศึกษาถึงปัจจัย 5 ประการที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับชีวิตจำกัดความเจริญของโลกอันได้แก่ การขยายตัวของพลเมือง การหมดสิ้นไปของทรัพยากรที่มีจำกัด การเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการพัฒนาอุตสาหกรรม ผลผลิตทางเกษตรกรรมในรูปของอาหาร และผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรม

ค.ศ. 1972⁽¹⁶⁾ Boontai Tan ได้ทำการวิจัยการพัฒนาของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียเป็นระบบทางไดนามิคแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ เช่น นักศึกษา อาจารย์ การเงิน เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ เป็นต้น เพื่อเป็นวิทยานิพนธ์ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย

ประโยชน์ที่จะได้จากการวิจัยนี้

ผลจากการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศทั้งในทางตรงและทางอ้อมพอจะสรุปเป็นข้อๆ ดังนี้

ก. ผลของการวิจัยนี้จะเป็นแนวทางที่ดีสำหรับการวางแผนขยายและพัฒนาการศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในอนาคต ด้วยการเพิ่มปริมาณการผลิตวิศวกรสาขาต่างๆ ปรับปรุงคุณภาพวิศวกรให้เหมาะสมกับแผนพัฒนาของประเทศ โดยได้ศึกษาถึงข้อเท็จจริงในปัญหาอุปสรรคของการศึกษาทางวิศวกรรมศาสตร์ในอดีตจนถึงปัจจุบันเพื่อการคาดการณ์สำหรับในอนาคต

ข. ขั้นตอนหรือระเบียบวิธีการวิจัยนี้จะเป็นแบบอย่างสำหรับการพัฒนาหน่วยงานต่างๆทั้งของรัฐบาล เอกชน และรัฐวิสาหกิจของประเทศ หน่วยงานต่างๆ จะมียุทธศาสตร์ที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน สามารถจำลองเป็นรูปแบบทางไดนามิค แล้วนำ DYNAMO PROGRAMMING LANGUAGE มาพัฒนาวิเคราะห์ให้ได้รูปแบบที่ดีที่สุด

ค. ช่วยเป็นแนวทางให้เข้าใจระบบทางไดนามิค ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้วิเคราะห์ระบบที่ซับซ้อนอันประกอบด้วยปัญหาทางค่านิยม เศรษฐกิจ เทคโนโลยี และรัฐศาสตร์

วิธีการดำเนินการค้นคว้าวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนการค้นคว้าเป็น 2 ลักษณะคือ การศึกษาสภาพปัจจุบันของคณะวิศวกรรมศาสตร์ กับการศึกษาผลลัพธ์และลักษณะปัญหาต่างๆในการดำเนินการขยายพัฒนาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ดังจะกล่าวต่อไป

ก. ศึกษาสภาพปัจจุบันทั้งในค่านโครงสร้าง วัตถุประสงค์ และหน้าที่ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยอาศัยข้อมูลจากในอดีต รวมถึงเป้าหมายของการพัฒนาของคณะและของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในอนาคต

ข. ศึกษาผลลัพธ์และลักษณะปัญหาต่างๆ เพื่อกำเนินการขยายและปรับปรุงคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีระเบียบวิธีการวิจัยดังนี้

1. จำลองรูปแบบทางไดนามิกของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่ประกอบอยู่ในระบบ

2. เขียน FLOW DIAGRAM ของรูปแบบที่จำลองขึ้น

3. เปลี่ยน FLOW DIAGRAM เป็นชุดของสมการดิฟเฟอเรนเชียล เขียนเป็นโปรแกรมด้วย DYNAMO PROGRAMMING LANGUAGE

4. ดำเนินการคำนวณด้วยดิจิทัลคอมพิวเตอร์ที่มี DYNAMO COMPILER

5. วิเคราะห์หาผลลัพธ์ที่ได้จากคอมพิวเตอร์ เปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ เพื่อจัดให้ได้รูปแบบการขยายและปรับปรุงที่ดีที่สุด

6. สรุปผลและขอเสนอแนะการวิจัยนี้