Thammasat Economic Journal
P-ISSN : 2630-0931
E-ISSN : 2651-0529
Homepage : *https://www.tci-thaijo.org/index.php/TER*
Vol. 35, No. 1, January-April 2017 Page [46-74]

The Financial Early Warning System in the Small Farmer Loan Portfolio of the Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives

Songkran Somboon
Faculty of Economics, Srinakharinwirot University
*Polpat Kotrajarras**
Faculty of Economics, Srinakharinwirot University
Sorasart Sukcharoensin
School of Development Economics,
National Institute of Development Administration

Received 12 October 2016, Received in revised form 22 March 2017,
Accepted 28 March 2017, Available online 1 April 2017

Abstract

The objective of this study was to develop the financial early warning system in the small farmer loan portfolio of the Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives, a crucial organization among Agricultural Financial Institutions in Thailand. A logit model was developed to identify the warning signs concerning loan default (the probability of default) based on leading economical and geographical risk factors. The model was tested to ascertain the validity of its predicting power in terms of discriminating between debtors. The results of the logit model are subsequently employed to formulate the probability capabilities of the default model, the financial early warning system assessment of each debtor, the credit risk rating model, the financial early warning system status within the small farmer loan portfolio, the expected profits before expected loss equations, and the average of the risk adjusted returns on capital equations. The results show how exposure can be managed on a portfolio basis, which will enable the Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives to recognize the warning signs of default, diversify the risk and allocate the risk adjusted return on capital for each share within the portfolio, conduct analysis to determine interest rates on the basis of risk, calculate capital charges for each debtor and ensure the optimum interest rate structure extant in the small farmer loan portfolio

Keywords: financial early warning system, small farmer loan portfolio
JEL Classifications: G32, Q14

*** Corresponding author:** Address: 114 Sukhumvit 23, Bangkok 10110, Thailand. Tel: (662)649-5000 Email:SongkranSomboon@gmail.com

ระบบการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

สงกรานต์ สมบุญ
สำนักวิชาเศรษฐศาสตร์และนโยบายสาธารณะ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พลพัธน์ โคตรจรัส
สำนักวิชาเศรษฐศาสตร์และนโยบายสาธารณะ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สรศาสตร์ สุขเจริญสิน
คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ซึ่งเป็นสถาบันการเงินภาคการเกษตรที่สำคัญของประเทศไทย การศึกษาใช้แบบจำลองโลจิทวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางเศรษฐศาสตร์และภูมิศาสตร์เพื่อระบุตัวแปรชี้นำส่งสัญญาณถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ของเกษตรกรชาวนารายย่อย โดยแบบจำลองโลจิทได้ผ่านการทดสอบความน่าเชื่อถือถึงความถูกต้องแม่นยำในการส่งสัญญาณเตือน (พยากรณ์)ถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ และการจำแนกกลุ่มลูกหนี้ด้วยเทคนิคทางสถิติและสถิติทดสอบ ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองโลจิทถูกนำมาสร้างแบบจำลองพยากรณ์ค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ ระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้เกษตรกรชาวนารายย่อยแต่ละคน แบบจำลองการจัดระดับชั้นความเสี่ยงลูกหนี้สินเชื่อ ระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อฯ สมการคำนวณหากำไรก่อนหักค่าความเสี่ยงพอร์ตสินเชื่อฯ และสมการคำนวณหาค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงเฉลี่ยพอร์ตสินเชื่อฯ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงการนำระบบการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้ามาประยุกต์ใช้ในการบริหารพอร์ตสินเชื่อของธนาคาร เช่น การส่งสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ การกระจายความเสี่ยงและการจัดสรรค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงในแต่ละระดับชั้นการลงทุนของพอร์ตสินเชื่อ การกำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ปรับด้วยค่าความเสี่ยงและค่าโสหุ้ยในการใช้ทุนกับเกษตรกรชาวนารายย่อย ผู้ขอสินเชื่อแต่ละคน และการกำหนดโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่เหมาะสมกับพอร์ตสินเชื่อฯของธนาคาร

คำสำคัญ: ระบบการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้า พอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย

1. บทนำ

ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร เป็นสถาบันการเงินเฉพาะกิจของรัฐที่สำคัญของประเทศไทย มีพันธกิจในการอำนวยสินเชื่อเพื่อช่วยเหลือเงินทุนในการประกอบอาชีพการเกษตร และส่งเสริมเกษตรกรรายย่อยของประเทศให้สามารถเข้าถึงแหล่งเงินทุนในระดับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่เหมาะสม ข้อมูลจากธนาคาร ณ 31 มีนาคม 2558 แสดงให้เห็นว่า ปริมาณสินเชื่อที่ธนาคารจ่ายให้แก่เกษตรกรรายย่อยที่ประกอบอาชีพกสิกรรม ปศุสัตว์และประมง มีจำนวน 612,060 ล้านบาท ส่วนใหญ่ร้อยละ 65.86 (403,130 ล้านบาท) เป็นเงินให้สินเชื่อประเภทกสิกรรม ซึ่งหากพิจารณาในเงินให้สินเชื่อประเภทกสิกรรม พบว่า พอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนามีปริมาณเงินให้สินเชื่อมากเป็นอันดับแรก โดยมีสัดส่วนของเงินให้สินเชื่อคิดเป็นร้อยละ 38.28 (154,318 ล้านบาท) ดังนั้น การให้สินเชื่อแก่เกษตรกรชาวนาจึงส่งผลต่อความสามารถในการสร้างรายได้และทำกำไร แต่ในการให้สินเชื่อ ธนาคารต้องเผชิญกับความเสี่ยงที่ไม่ทราบว่าลูกหนี้รายใดจะผิดนัดชำระคืนหนี้ ทำให้ไม่ทราบระดับความเสี่ยงและไม่สามารถจำแนกลูกหนี้ออกตามระดับชั้นความเสี่ยงได้ ซึ่งทำให้การกำหนดโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่เหมาะสมทำได้ยาก จากปรากฏการณ์ดังกล่าว จึงเกิดคำถามต่องานศึกษานี้ว่า ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรจะมีเครื่องมือใดที่จะส่งสัญญาณเตือนภัยให้เห็นถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ล่วงหน้า สามารถจำแนกระดับความเสี่ยงของเกษตรกรผู้ขอสินเชื่อแต่ละคน และโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่เหมาะสมของธนาคารควรมีรูปแบบอย่างไร

บทความนี้จึงได้ศึกษา “การพัฒนาระบบการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร”ขึ้น โดยศึกษากรณีของเงินให้สินเชื่อเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการเพาะปลูกข้าวแก่เกษตรกรชาวนารายย่อยที่มีขนาดวงเงินกู้รายละไม่เกิน 200,000 บาท เนื่องจากเป็นประเภทเงินให้สินเชื่อที่เกษตรกรชาวนารายย่อยส่วนใหญ่มีความต้องการสินเชื่อประเภทนี้โดยศึกษาตามวัตถุประสงค์การศึกษาได้แก่

1.เพื่อค้นหาปัจจัยเสี่ยงหรือตัวแปรชี้นำส่งสัญญาณถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ นำมาเป็นตัวแปรในแบบจำลองการเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ สำหรับพัฒนาเป็นระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้เกษตรกรชาวนารายย่อยแต่ละคน และระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

2. เพื่อสร้างแบบจำลองการจัดระดับชั้นความเสี่ยงสินเชื่อสำหรับนำมากำหนดโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้พอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยที่เหมาะสมของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ไม่สูงเกินไปจนเป็นการกีดกันการเข้าถึงแหล่งเงินทุนของเกษตรกรชาวนารายย่อยและไม่ต่ำเกินไปจนส่งผลเสียต่อการดำเนินในพอร์ตสินเชื่อของธนาคาร)

2. แนวคิด และทฤษฎี

2.1 ระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้า

แนวคิดด้านการบริหารความเสี่ยงของสถาบันการเงินในปัจจุบันพยายามที่จะจัดทำระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้า (Financial early warning system: FEWS) โดยระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าเป็นโปรแกรมที่ต้องจัดทำด้วยความระมัดระวังและรอบคอบ เพื่อช่วยให้สถาบันการเงินมีเวลาในการรับมือกับวิกฤตและหาทางหลีกเลี่ยง หรือหาทางบรรเทาผลกระทบจากเหตุการณ์ความเสี่ยงนั้นเมื่อไม่อาจจะหลีกเลี่ยงเหตุการณ์ความเสี่ยงนั้นได้ ซึ่งสิ่งที่ควรจะมีการปรับเปลี่ยนในเชิงประสิทธิภาพของการบริหารความเสี่ยง คือการพัฒนาดัชนีชี้วัดที่เป็นการชี้นำ (Leading indicators) หรือปัจจัยเสี่ยงชี้นำ (Leading risk factors) เพื่อบรรจุไว้ในระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้า โดยขั้นตอนของการจัดทำระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าที่เป็นไปตามมาตรฐานสากลมี 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 ค้นหาและระบุปัจจัยเสี่ยงหลักที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ความเสี่ยงด้านสินเชื่อ โดยในทางทฤษฎี ปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญได้แก่ 1.ปัจจัยเสี่ยงจากตัวลูกหนี้ ซึ่งอาจจะเป็นลักษณะนิสัย พฤติกรรม การใช้ชีวิต ความเชื่อ ภาระค่าใช้จ่ายในครัวเรือน 2.ปัจจัยเสี่ยงจากแหล่งรายได้ของลูกหนี้ซึ่งอาจเป็นสภาพธุรกิจที่ดำเนินการอยู่ รายได้ไม่เพียงพอเมื่อเทียบกับภาระหนี้สินและรายจ่ายที่มีอยู่ หรือรายได้ไม่คุ้มกับค่าใช้จ่ายประจำและค่าใช้จ่ายแปรผัน 3.ปัจจัยเสี่ยงจากสภาพแวดล้อมภายนอกที่เกิดเป็นวิกฤตหรือภาวะที่ส่งผลกระทบไปถึงตัวลูกหนี้ที่ทำให้ฐานะและความสามารถในการชำระคืนหนี้ของลูกหนี้แย่ลง ปัจจัยเสี่ยงเช่นนี้อาจจะเป็นตัวแปรทางเศรษฐกิจมหภาค ตัวแปรจากการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี ตัวแปรการประสบภัยธรรมชาติ

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่สามารถบ่งชี้ให้เห็นก่อนล่วงหน้าที่สถานะความเสี่ยงจะเลวร้ายถึงขั้นของการผิดนัดชำระคืนหนี้

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดระดับที่กิจการควรจะเริ่มติดตามและดำเนินการที่เป็นการรับมือล่วงหน้า เพื่อไม่ให้สถานะความเสี่ยงเพิ่มระดับจนเกินกว่าที่จะยอมรับได้ซึ่งสถานะความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลกระทบต่อพอร์ตสินเชื่อของสถาบันการเงินโดยเฉพาะความสามารถในการสร้างรายได้ การทำกำไร ความเพียงพอของเงินกองทุนรองรับสินทรัพย์เสี่ยง และเพื่อเตรียมการในเชิงกลยุทธ์ในอนาคต เช่น การเพิ่มมาตรการช่วยเหลือลูกหนี้กลุ่มที่มีฐานะอ่อนแอที่สุด การปรับเงื่อนไขการให้สินเชื่อที่เหมาะสมตามสถานการณ์ (Sumetheeprasit 2013)

2.2 แบบจำลองการเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ และการกำหนดปัจจัยเสี่ยงหรือตัวแปรชี้นำ

ในปัจจุบัน นักวิจัยส่วนใหญ่นิยมใช้แบบจำลองโลจิทในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ทางสถิติของการผิดนัดชำระคืนหนี้กับดัชนีหรือตัวแปรชี้นำต่างๆ สร้างเป็นแบบจำลองการเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ เนื่องจากแบบจำลองโลจิท สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของดัชนีหรือตัวแปรชี้นำหลายตัวร่วมกันซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งสัญญาณเตือนภัย สามารถประเมิน/พยากรณ์ค่าโอกาสที่จะเกิดการผิดนัดชำระคืนหนี้ รวมทั้งสามารถทดสอบความน่าเชื่อถือของค่าการพยากรณ์โอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ของแบบจำลองได้ โดยแบบจำลองโลจิทมีรูปแบบดังในสมการที่ 1 (Chantapong 2015)

$$Prob\left(Y_i = 1\right) = PD_i = \frac{1}{1 + \exp\left(-\left(\widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \ldots + \hat{\beta}_n X_i\right)\right)} \qquad (1)$$

โดย $Y_i = 0$ คือ ลูกหนี้สถานะหนี้ดีและ $Y_i = 1$ คือ ลูกหนี้สถานะหนี้ผิดนัดชำระ

ทั้งนี้ในการกำหนดปัจจัยเสี่ยงหรือตัวแปรชี้นำในแบบจำลองการเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ซึ่งกรณีของสินเชื่อเพื่อการเกษตรระดับฐานราก ปัจจัยเสี่ยงหรือตัวแปรชี้นำที่ถูกนำมาใช้ในแบบจำลองการเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ส่วนใหญ่แล้วเป็นตัวแปรชี้นำที่แสดงคุณลักษณะของ

ผู้ขอสินเชื่อ ได้แก่ ตัวแปร เพศ อายุ อาชีพ สถานภาพการสมรส จำนวนผู้พึ่งพิงในครัวเรือน ระดับการศึกษาของผู้ขอสินเชื่อ ภูมิภาคที่อยู่อาศัย รายได้ครัวเรือน รายจ่ายครัวเรือน มูลค่าหลักประกัน ประเภทหลักประกัน ระยะเวลาการเป็นหนี้ การมี/ไม่มีเงินฝากออมทรัพย์ วัตถุประสงค์การกู้ จำนวนสัญญาที่เป็นหนี้ ภาระหนี้สินของครัวเรือน อัตราส่วนหนี้สินรวมต่อรายได้รวม มูลค่าที่ดินทำการเกษตร ตัวแปรหุ่นของชนิดฟาร์มพืชผล ตัวแปรหุ่นของประเภทสินเชื่อ ตัวแปรหุ่นเมืองการเกษตร (Dinh&Kleimeier 2007, Vigano 1993, Schreiner 2004, Bandyopadhyay 2007) ขณะที่ ตัวแปรชี้นำทางภูมิศาสตร์ที่ถูกนำมาใช้ในแบบจำลองการเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ ได้แก่ ตัวแปรความเหมาะสม/ไม่เหมาะสมของดินต่อการปลูกพืช ตัวแปรการประสบ/ไม่ประสบภัยแล้งหรือน้ำท่วม ตัวแปรการขาดแคลน/ไม่ขาดแคลนแหล่งน้ำทำการเกษตร (Wenner et al. 2007, Sinha & Lipton 1999, Harwood et al.1999, Heifner et al.1999)

2.3 การทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองการเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้

โดยปกติแล้วการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองการเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้จะพิจารณาถึงความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์และการจำแนกกลุ่มลูกหนี้โดยความผิดพลาด

ที่เกิดขึ้นแบ่งได้เป็น 2 กรณี ได้แก่ กรณีที่ 1 ยอมรับลูกหนี้ผิดนัดชำระ ส่งผลให้สถาบันการเงินได้รับความเสียหายจากการมีลูกหนี้ผิดนัดชำระเพิ่มขึ้น เรียกว่า ความผิดพลาดกรณีที่ 1 (Type I error) และกรณีที่ 2 ปฏิเสธลูกหนี้ที่ดี ส่งผลให้สถาบันการเงินขาดโอกาสในการสร้างรายได้จากสินเชื่อที่อนุมัติให้กับลูกหนี้ดีเรียกว่า ความผิดพลาดกรณีที่ 2 (Type II error) ซึ่งในการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองที่พิจารณาถึงความผิดพลาดทั้งสองกรณีนี้จะใช้สถิติ Classification statistics โดยหลักการทดสอบสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 1 (Tirapat & Kiatsupaibul 2008)

ภาพที่ 1 ความผิดพลาดกรณีที่ 1 และกรณีที่ 2 ในการอนุมัติ / ปฏิเสธสินเชื่อ

ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง	**ผลจากแบบจำลอง**	
	อนุมัติสินเชื่อ	**ปฏิเสธสินเชื่อ**
ลูกหนี้ดี	แบบจำลองมีประสิทธิภาพ	ความผิดพลาดกรณีที่ 2
ลูกหนี้ผิดชำระ	ความผิดพลาดกรณีที่ 1	แบบจำลองมีประสิทธิภาพ

ที่มา: Tirapat & Kiatsupaibul (2008)

นอกจากนี้ ในการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองการเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ยังสามารถประยุกต์ใช้เทคนิค Receiver operating characteristic curve: ROC curve มาทดสอบได้ด้วย โดยหลักการของเทคนิค ROC curve เป็นการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยการเปรียบเทียบอัตราส่วนของลูกหนี้คาดว่าจะเป็นหนี้ผิดนัดชำระต่อลูกหนี้ผิดนัดชำระทั้งหมดกับอัตราส่วนของลูกหนี้คาดว่าจะเป็นหนี้ผิดนัดชำระต่อลูกหนี้ดีทั้งหมด โดยมีสูตรคำนวณและวิธีการทดสอบดังต่อไปนี้ (Basel Committee on Banking Supervision: BCBS 2005)

$$A = \int_0^1 HR\left(FAR\right) d\left(FAR\right) \tag{2}$$

โดยที่

A มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1(ค่าต่ำสุดเท่ากับ 0 และค่าสูงสุดเท่ากับ 1) ซึ่งประสิทธิภาพของแบบจำลองจะดี เมื่อ A มีค่าเข้าใกล้ 1 หรือเท่ากับ 1

$$HR\left(C\right) = \frac{H\left(C\right)}{N_D}$$

$$FAR\left(C\right) = \frac{F\left(C\right)}{N_{ND}}$$

$HR\left(hit\,rate\right)$ คือ อัตราส่วนลูกหนี้คาดว่าจะเป็นหนี้ผิดนัดชำระต่อลูกหนี้ผิดนัดชำระทั้งหมด

$H\left(C\right)$ คือ จำนวนลูกหนี้คาดว่าจะเป็นหนี้ผิดนัดชำระ (พยากรณ์ ณ จุดตัดจำแนก C)

N_D คือ จำนวนลูกหนี้ผิดนัดชำระทั้งหมด

$FAR\left(false\,alarm\,rate\right)$ คือ อัตราส่วนลูกหนี้คาดว่าจะเป็นหนี้ผิดนัดชำระต่อลูกหนี้ดีทั้งหมด

$F(C)$ คือ จำนวนลูกหนี้คาดว่าจะเป็นหนี้ดี (พยากรณ์ ณ จุดตัดจำแนก C)

N_{ND} คือ จำนวนลูกหนี้ดีทั้งหมด

ทั้งนี้ ลักษณะที่ดีของแบบจำลองที่ใช้สำหรับการพยากรณ์การผิดนัดชำระคืนหนี้และการจำแนกกลุ่มลูกหนี้คือแบบจำลองต้องผ่านการทดสอบคุณภาพในเรื่องของความสามารถในการพยากรณ์และแยกกลุ่มลูกหนี้ดีออกจากกลุ่มลูกหนี้ผิดนัดชำระโดยพิจารณาได้จากค่าการทดสอบ(Validation) ซึ่งต้องมีระดับค่า Threshold มากกว่าร้อยละ 70.00 (Tirapat & Kiatsupaibul 2008) ในบทความนี้ ผู้เขียนใช้ค่าผลการทดสอบที่ระดับร้อยละ 70.00 มาเป็นเกณฑ์วัดถึงประสิทธิภาพของแบบจำลอง โดยผลการทดสอบค่า Classification statistics และค่า ROC curve ต้องได้มากกว่าระดับร้อยละ 70.00 จึงจะถือว่าแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นผ่านการทดสอบคุณภาพความน่าเชื่อถือทางทฤษฎี

2.4 การประเมินค่าความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นของผู้ขอสินเชื่อและการคำนวณเงินทุนสำรองทางเศรษฐศาสตร์รองรับค่าความเสี่ยงวิธี Advanced internal rating based approach: AIRB ตามเกณฑ์บาเซิลทู

การประเมินค่าความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (Expected loss: EL) ของผู้ขอสินเชื่อ สามารถประเมินได้โดยนำร้อยละของค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ (PD)คูณด้วยอัตราการสูญเสียจากการผิดนัดชำระคืนหนี้ (Loss of given default: LGD)[1] {และคูณด้วยปริมาณเงินให้สินเชื่อที่เปิดรับความเสี่ยง (Exposure at default: EAD)[2] เมื่อต้องการคิดเป็นปริมาณเงิน} โดยสูตรการประเมินค่าความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ในที่นี้แสดงเป็นค่าร้อยละมีรูปแบบดังในสมการที่ 3 (Bank of Thailand 2013)

$$EL_i(\%) = PD_i(\%) \times LGD_i(\%) \tag{3}$$

ทั้งนี้ คณะกรรมการด้านการกำกับดูแลภาคการธนาคารในระดับสากล ซึ่งมีบทบาทในการกำกับดูแลนโยบายทางการเงินของธนาคารกลางแต่ละประเทศได้กำหนดหลักเกณฑ์(ซึ่งเรียกว่าเกณฑ์บาเซิลทู) ในการดำรงเงินทุนสำรองทางเศรษฐศาสตร์รองรับค่าความเสี่ยง (Economic capital: K%) จากลูกหนี้สินเชื่อของสถาบันการเงินวิธี Advanced internal rating based approach (AIRB) โดยใช้หลักการของการกระจายตัวของความเสียหายด้านสินเชื่อจำแนกระดับความเสียหายที่เกิดจากการผิดนัดชำระคืนหนี้ของลูกหนี้ออกเป็น 2 ระดับได้แก่ ค่าความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (Expected loss: EL) และค่าความเสี่ยงที่เกินกว่าระดับที่คาดไว้ (Unexpected loss: UL) ซึ่งวิธี AIRB กำหนดให้สถาบันการเงินต้องรองรับความเสียหายในระดับ EL โดยมีเงินสำรองที่กันไว้ (Provision) และรองรับความเสียหายในระดับ UL โดยการดำรงเงินทุนสำรองทางเศรษฐศาสตร์ (Economic capital) ซึ่งการคำนวณเงินทุนสำรองทางเศรษฐศาสตร์เพื่อรองรับ UL วิธี AIRB ทำได้โดยการแทนค่าความเสี่ยงได้แก่ ค่า PD ค่า LGD ค่า EAD และค่า Effective maturity (M)[3] ในสูตรการคำนวณ Risk weight function เพื่อคำนวณหาร้อยละของเงินทุนสำรองทางเศรษฐศาสตร์ที่ต้องดำรง หรือที่เรียกว่าค่า K% โดยสูตร Risk weight function จะแปลงค่าความเสี่ยงให้เป็นค่า K% เพื่อนำไปคูณกับค่า EAD เพื่อให้ได้ปริมาณเงินทุนสำรองทางเศรษฐศาสตร์ขั้นต่ำที่ต้องดำรง (Basel Committee on Banking Supervision: BCBS 2006)

---

[1] อัตราการสูญเสียจากการผิดนัดชำระคืนหนี้ (Loss of given default: LGD) คือ ความสูญเสียเมื่อลูกหนี้ผิดนัดชำระหนี้แล้วไม่สามารถเรียกคืนได้ เช่น ปริมาณเงินให้สินเชื่อที่เปิดรับความเสี่ยงที่เป็นหนี้ค้างชำระแล้ว100 บาท หากธนาคารเรียกคืนได้ (Recovery) 70 บาท อัตราการสูญเสียจากการผิดนัดชำระคืนหนี้ เท่ากับ 30 บาท

[2] ปริมาณเงินให้สินเชื่อที่เปิดรับความเสี่ยง (Exposure at default: EAD) คือ ปริมาณเงินที่ลูกหนี้ค้างชำระ ณ วันเวลาที่ลูกหนี้ผิดนัดชำระคืนหนี้

[3] Effective maturity (M) คือ ระยะเวลาครบกำหนดชำระคืนหนี้ (ในงานศึกษานี้ค่า M มีค่าเท่ากับ 1 เนื่องจากเป็นเงินให้สินเชื่อประเภทค่าใช้จ่ายหมุนเวียน มีกำหนดชำระคืนหนี้ภายใน 1 ปี)

ธนาคารแห่งประเทศไทย ได้นำสูตรการคำนวณเงินทุนสำรองทางเศรษฐศาสตร์ตามเกณฑ์บาเซิลทูวิธี AIRB ดังกล่าว มากำหนดเป็นเกณฑ์กำกับดูแลให้ธนาคารพาณิชย์และธนาคารเฉพาะกิจในประเทศได้ถือใช้ โดยได้จัดแบ่งประเภทลูกหนี้สินเชื่อระดับฐานรากที่กู้เงินในวงเงินกู้รายละไม่เกิน 200,000 บาทของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร อยู่ในกลุ่มของลูกหนี้ภาครัฐบาล และลูกหนี้สถาบันการเงิน ให้ใช้สูตรคำนวณเงินทุนสำรองทางเศรษฐศาสตร์รองรับค่าความเสี่ยงตามสมการที่ 4 (Bank of Thailand 2013)

$$K\% = ((N[\frac{G(PD)+\sqrt{R}\times G(0.999)}{\sqrt{1-R}}])\times LGD) \\ -(PD\times LGD)\times(\frac{1+(M-2.5)\times b}{1-1.5\times b})\times 1.06 \quad (4)$$

โดยที่

$$R = 0.12\times\frac{1-\exp(-50\times PD)}{1-\exp(-50)}+0.24\times\left[1-\frac{(1-\exp(-50\times PD)}{1-\exp(-50)}\right]$$

$$b = [0.11852-0.05478\times\ln(PD)]^2$$

$\exp$ คือ Exponential function

$\ln(x)$ คือ Natural logarithm

$N(x)$ คือ Cumulative distribution function for a standard normal random variable (คือค่าความน่าจะเป็นสะสมของตัวแปรสุ่มที่มีการกระจายตัวแบบ Normal โดยมีค่า Mean = 0 และมีค่า Variance = 1 จะมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ X)

$G(PD)$ คือ ฟังก์ชันผกผันของการกระจายตัวแบบ Normal ที่แทนด้วยค่า PD เฉลี่ยเพื่อหาค่าวิกฤตของการผิดนัดชำระคืนหนี้เฉลี่ย

R คือ The default correlation (Sovereign exposure) ค่าความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าสินทรัพย์ซึ่งสะท้อนค่า PD ของลูกหนี้แต่ละคนกับปัจจัยความเสี่ยงจากระบบ (Systematic risk factor) เช่น ภาวะเศรษฐกิจการเงินโดยรวม โดยที่ค่าสหสัมพันธ์ของลูกหนี้ประเภทนี้จะมีค่าอยู่ระหว่างค่า 0.12 (สำหรับลูกหนี้ที่มีค่า PD สูงสุดเท่ากับ 100%) ถึง 0.24 (สำหรับลูกหนี้ที่มีค่า PD ต่ำสุดเท่ากับ 0%) ซึ่งขึ้นอยู่กับค่า PD ของลูกหนี้ ถ้าลูกหนี้มีคุณภาพสินเชื่อต่ำ (ค่า PD สูง)โอกาสที่จะผิดนัดชำระหนี้จะขึ้นอยู่กับปัจจัยความเสี่ยงจากตัวลูกหนี้เอง (Idiosyncratic risk factor) มากกว่า Systematic risk factor ในขณะที่ลูกหนี้ที่มีคุณภาพสินเชื่อสูง (ค่า PD ต่ำ)โอกาสที่จะผิดนัดชำระคืนหนี้จะขึ้นอยู่กับ Systematic risk factor มากกว่าซึ่งลูกหนี้ที่มีค่า PD สูง (ต่ำ) มีแนวโน้มที่จะมีค่า R ต่ำ(สูง)ทั้งนี้หากค่าสหสัมพันธ์มีค่าลดลงตามค่า PD ที่เพิ่มขึ้นจะกำหนดให้อัตราเร่งในการลดลง (K-factor) ของลูกหนี้มีค่าเท่ากับ 50

$\frac{1}{\sqrt{1-R}}$ คือน้ำหนักตามค่าสหสัมพันธ์ (Correlation weight)

$\frac{\sqrt{R}}{\sqrt{1-R}}$ คือน้ำหนักตามค่าสหสัมพันธ์ (Correlation weight)

$G(0.999)$ คือ ฟังก์ชันผกผันของการกระจายตัวแบบ Normal ที่แทนด้วยระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99.90 เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงจากระบบที่มีค่าสูงเพียงพอ

M คือ ระยะเวลาครบกำหนดชำระคืนหนี้ ในงานศึกษานี้มีค่าเท่ากับ 1 (กำหนดชำระคืนหนี้ภายใน1 ปี)

b คือ Time-adjusted in maturity ค่า b ขึ้นอยู่กับค่า PD ของลูกหนี้ โดยค่า b จะสูงขึ้นเมื่อลูกหนี้มีคุณภาพหนี้ดี (ค่า PD ต่ำ)เนื่องจากลูกหนี้มีแนวโน้มที่จะมีฐานะความน่าเชื่อถือที่เสื่อมถอยลงมากกว่าลูกหนี้ที่มีคุณภาพต่ำ(ค่า PD สูง)

0.12 คือ ค่าสหสัมพันธ์สำหรับลูกหนี้ที่มีค่า PD สูงสุดเท่ากับ 100%

$\left(\frac{1-\exp(-50\times \mathrm{PD})}{1-\exp(50)}\right)$ คือ ปัจจัยถ่วงน้ำหนักระหว่างค่า PD สูงสุดและต่ำสุด

0.24 คือ ค่าสหสัมพันธ์สำหรับลูกหนี้ที่มีค่า PD ต่ำสุดเท่ากับ 0%

$\left[1-\left(\frac{1-\exp(-50\times \mathrm{PD})}{1-\exp(-50)}\right)\right]$ คือ ปัจจัยถ่วงน้ำหนัก ระหว่างค่า PD สูงสุดและต่ำสุด

1.06 คือ การปรับค่า Scaling factor เพื่อทดแทนการลดลงของเงินกองทุนที่คำนวณได้

$(N[\frac{G(PD)+\sqrt{R}\times G(0.999)}{\sqrt{1-R}}])$ คือ โอกาสที่ลูกหนี้จะผิดนัดชำระคืนหนี้ภายใต้สถานการณ์หนึ่งๆ เช่น ในช่วงเศรษฐกิจชะลอตัวอย่างรุนแรงซึ่งเป็นช่วงที่มีลูกหนี้ผิดนัดชำระมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเรียกค่านี้ว่า Conditional PD

$((N[\frac{G(PD)+\sqrt{R}\times G(0.999)}{\sqrt{1-R}}])\times LGD)$ คือ ค่าความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นของลูกหนี้ภายใต้เงื่อนไขว่าเศรษฐกิจอยู่ภายใต้ภาวะตกต่ำ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99.9 เรียกค่านี้ว่า Conditional ELหรือ ค่าความเสี่ยงที่เกินกว่าระดับที่คาดไว้ (UL)

ค่า K% ที่คำนวณได้ ผู้เขียนจะนำไปใช้เป็นค่าองค์ประกอบความเสี่ยง (ตัวแปร)ในสมการคำนวณหาค่ากำไรก่อนหักค่าความเสี่ยงพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย และสมการคำนวณหาค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงเฉลี่ยของพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยซึ่งจะได้กล่าวถึงในส่วนวิธีการศึกษาในหัวข้อ 3.3 “วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล”ในกระบวนการวิเคราะห์ที่ 4

2.5 การประเมินค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยง

แนวคิดการประเมินค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยง (Risk-adjusted return on capital: RAROC)นี้ ถูกนำมาใช้บรรเทาวิกฤตของสถาบันการเงินเมื่อ ค.ศ.1990 ต่อมาสถาบันการเงินขนาดใหญ่ได้พัฒนาแบบจำลองผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงขึ้นเพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำกำไรของหน่วยธุรกิจต่างๆ โดยเฉพาะในธุรกิจสินเชื่อ ซึ่งในปัจจุบันสถาบันการเงินขนาดกลางและขนาดเล็กหลายแห่งได้นำแนวคิดนี้มาใช้ประเมินความเสี่ยงและบริหารพอร์ตสินเชื่อ ขณะที่นักวิชาการและนักวิจัยได้ ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงเพื่อนำมาใช้งานในสถาบันการเงินในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา โดยที่เป้าหมายของงานศึกษาส่วนใหญ่มุ่งตอบโจทย์ของผู้ถือหุ้นเกี่ยวกับความต้องการเพิ่มประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการทำให้มูลค่าของส่วนของผู้ถือหุ้นและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสูงสุด โดยการนำแนวคิดผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงมาพัฒนาเป็นเครื่องมือช่วยตัดสินใจดำเนินธุรกิจในการกำหนดมูลค่าจากการจัดสรรทรัพยากรเพิ่มในธุรกิจใหม่ เช่น การพิจารณารับลูกค้าเงินกู้รายใหม่เข้ามาในพอร์ตสินเชื่อ การกำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (Geyfman2005, Bandyopadhyay&Saha 2007,Chlopek 2013, Kritayakirana et al.2011, Srisansanee&Surapaitoolkorn 2005)

ผู้เขียนวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิดการประเมินค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงพอร์ตสินเชื่อจากที่ทบทวนวรรณกรรมข้างต้น ดัดแปลงสูตรการคำนวณให้อยู่ในลักษณะที่สอดคล้องกับบริบทของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร มีรูปแบบดังสมการที่ 5

$$RAROC = \frac{Yield - COF - EL - OC - (K\% \times ROE)}{K\%} \qquad (5)$$

โดยที่

$RAROC$	คือ	ผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงเฉลี่ยพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนา
$Yield$	คือ	รายได้ดอกเบี้ยรับเฉลี่ยของพอร์ตสินเชื่อฯ
$Cost\ of\ fund\ (COF)$	คือ	ต้นทุนเงินฝาก
$Expected\ loss\ (EL)$	คือ	ค่าความเสี่ยงของพอร์ตสินเชื่อฯ
$Operation\ cost\ (OC)$	คือ	ต้นทุนดำเนินงานพอร์ตสินเชื่อฯ
$(K\%ROE)$	คือ	ค่าโสหุ้ยในการใช้ทุนจากการนำเงินทุนมารองรับค่าความเสี่ยงในพอร์ตสินเชื่อฯ
$Economic\ capital(K\ \%)$	คือ	เงินทุนสำรองทางเศรษฐศาสตร์รองรับค่าความเสี่ยงพอร์ตสินเชื่อฯ

2.6 การกำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ปรับด้วยค่าความเสี่ยงและค่าโสหุ้ยในการใช้ทุน

สถาบันการเงินจะใช้เงินทุนปล่อยสินเชื่อและยอมรับความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นเพื่อหวังจะได้รายได้มากขึ้น ในการให้สินเชื่อ สถาบันการเงินจะมีค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนเกิดขึ้นทั้งต้นทุนทางตรง และต้นทุนค่าเสียโอกาสในส่วนของผู้เป็นเจ้าของเงินทุน ดังนั้นในการกำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ สถาบันการเงินจึงต้องกำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ทำให้สถาบันการเงินมีกำไร หมายความว่า ผลตอบแทนที่ได้รับจากลูกหนี้แต่ละคนต้องมีค่ามากกว่าศูนย์ (Srisansanee& Surapaitoolkorn 2005)โดยหลักการคิดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของสถาบันการเงินในปัจจุบันนิยมกำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ขึ้นอยู่กับต้นทุนของสินเชื่อ (ต้นทุนเงินฝากและต้นทุนดำเนินงาน)

ค่าความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น และค่าโสหุ้ยในการใช้ทุนจากการนำเงินทุนมารองรับความเสี่ยง รูปแบบดังสมการที่ 6 (Dinh&Kleimeier 2007)

$$Int = COF + OC + Margin + \{EL + (K\% \times ROE)\} \qquad (6)$$

โดยที่

$Interest\ (Int)$	คือ	อัตราดอกเบี้ยเงินกู้
$Cost\ of\ fund\ (COF)$	คือ	ต้นทุนเงินฝาก
$Operation\ cost\ (OC)$	คือ	ต้นทุนดำเนินงาน
$Margin$	คือ	กำไรที่ต้องการ
$Expected\ loss\ (EL)$	คือ	ค่าความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น
$(K\%ROE)$	คือ	ค่าโสหุ้ยในการใช้ทุนจากการนำเงินทุนมารองรับค่าความเสี่ยง
$\{EL(K\%ROE)\}$	คือ	ส่วนชดเชยความเสี่ยง

3. วิธีการศึกษา

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ระบบฐานข้อมูลลูกค้ารายคนที่มีการบันทึกข้อมูลลูกค้ารายคนของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร จำแนกเป็นหมวดหมู่ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของเกษตรกรลูกค้าที่ขอสินเชื่อเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายหมุนเวียนในการปลูกข้าว เช่น รายได้ รายจ่าย สินทรัพย์ หนี้สิน จำนวนของผู้พึ่งพิงในครัวเรือน จำนวนเงินฝาก ประเภทหลักประกันเงินให้สินเชื่อ ฯลฯ

2. ข้อมูลทางภูมิศาสตร์

2.1 ข้อมูลแปลงที่ดินทำนาข้าว อยู่/ไม่อยู่ในพื้นที่ชลประทานหรือแหล่งน้ำธรรมชาติจาก ฐานข้อมูลลูกค้ารายคนของธนาคาร

2.2 ข้อมูลดินมีความเหมาะสม/ไม่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว เป็นข้อมูลที่เชื่อมโยงจากกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2.3 ข้อมูลแปลงที่ดินทำนาข้าว อยู่/ไม่อยู่ในพื้นที่แล้งซ้ำซากหรือน้ำท่วมซ้ำซากระดับรุนแรงสูง เป็นข้อมูลที่เชื่อมโยงจากกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

3.2 ข้อมูล/ตัวแปรที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง และการจัดกระทำข้อมูล

ผู้เขียนอ้างอิงวิธีการสร้างแบบจำลอง และการจัดกระทำข้อมูลตามแนวทางการพัฒนาแบบจำลองของธนาคารแห่งประเทศไทย โดยมีข้อคำนึงในการกำหนดและคัดเลือกข้อมูลตัวอย่าง ดังนี้ 1.ช่วงเวลาที่จัดเก็บข้อมูล ครอบคลุมช่วงเวลาที่ข้อมูลสะท้อนพฤติกรรมของลูกหนี้ และช่วงเวลาที่เก็บผลการชำระหนี้หรือสถานะของลูกหนี้ได้ 2. ข้อมูลตัวอย่างที่เก็บมาได้จะมีการแบ่งแยกเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มที่ใช้พัฒนาแบบจำลอง (Development samples) และกลุ่มที่ใช้ทดสอบความน่าเชื่อถือนอกแบบจำลอง (Hold-out samples) ซึ่งข้อมูลทั้งสองกลุ่มจะต้องมีคุณลักษณะของช่วงเวลาที่จัดเก็บข้อมูลครอบคลุมช่วงเวลาที่ข้อมูลสะท้อนพฤติกรรมของลูกหนี้และช่วงเวลาที่สามารถเก็บผลการชำระหนี้หรือสถานะของลูกหนี้ โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลประเภทเงินให้สินเชื่อรายคนพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยจากฐานข้อมูลลูกค้ารายคนของธนาคารในปี พ.ศ.2557-2558 (เมษายน 2557-กรกฎาคม 2558) จำนวน 10,000 ตัวอย่างจำแนกเป็น

กลุ่มตัวอย่างที่มีสถานะหนี้ดี จำนวน 8,741 ตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่มีสถานะหนี้ค้างชำระจำนวน 1,259 ตัวอย่าง (สอดคล้องกับอัตราผิดนัดชำระหนี้ของประชากรที่อัตราร้อยละ 12.59) โดยตัวอย่างจำนวน 10,000 ตัวอย่างนี้ คำนวณจากสูตรคำนวณหาขนาดตัวอย่างสำหรับการประมาณค่าสัดส่วน (หนี้ดีและหนี้ค้างชำระ) กรณีที่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน (N=2,130,101) และประชากรมีขนาดใหญ่มากเมื่อเทียบกับขนาดตัวอย่าง (n) ดังสมการที่ 7 ต่อไปนี้

$$n = \frac{NZ^2 / 4}{NE^2 + (Z^2 / 4)} \tag{7}$$

Z = 2.326 =ค่ามาตรฐานการกระจายที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99.00 (One-tailed)

E = ระดับ Sampling error ที่ยอมรับได้ในการสุ่มตัวอย่าง (ค่าความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์สูงสุดที่ยอมให้เกิดขึ้นจากการใช้ $\hat{P}$ ไปประมาณ P) ในที่นี้กำหนดที่ 2.50% ของ P (0.0250 0.50 = 0.0125)

$$n = \frac{(2{,}130{,}101 * (2.326)^2) / 4}{(2{,}130{,}101 * (0.0125)^2) + ((2.326^2) / 4)}$$

n = 8,622 ตัวอย่าง

ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมจึงควรมีไม่น้อยกว่า 8,622 ตัวอย่าง ในงานศึกษานี้ กำหนดให้เก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 10,000 ตัวอย่าง

ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมจึงควรมีไม่น้อยกว่า 8,622 ตัวอย่าง ในงานศึกษานี้ กำหนดให้เก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 10,000 ตัวอย่าง

ผู้เขียนเก็บรวมรวมข้อมูลในเดือน กรกฎาคม 2558 ซึ่งข้อมูลแจกแจงตามสัดส่วนประชากรในแต่ละภาค และครอบคลุมพื้นที่การดำเนินงานของธนาคารทั่วทั้งประเทศโดยได้ระบุตัวแปรชี้นำส่งสัญญาณถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ กำหนดค่าตัวแปรหุ่น สมมติฐาน และมาตรวัดของตัวแปรชี้นำที่จะนำมาทดสอบความสัมพันธ์กับค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ ดังต่อไปนี้

1. อายุของเกษตรกรชาวนาผู้ขอสินเชื่อ เนื่องจากผู้ขอสินเชื่อที่สูงอายุมักจะมีสุขภาพไม่แข็งแรง ความสามารถในการประกอบอาชีพสร้างรายได้และการส่งชำระคืนหนี้ลดลง ดังนั้น อายุของเกษตรกรชาวนา

ผู้ขอสินเชื่อจึงน่าจะเป็นตัวแปรชี้นำส่งสัญญาณเตือนถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ได้ ผู้เขียนจึงกำหนดสมมติฐานว่า เกษตรกรชาวนาผู้ขอสินเชื่อที่มีอายุมาก โอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้น่าจะสูงขึ้น ตัวแปรนี้วัดได้ในมาตราอัตราส่วน

2. อัตราส่วนรายได้ต่อปีต่อรายจ่ายต่อปีจากการทำนาของครัวเรือน อัตราส่วนนี้บ่งบอกถึงความสามารถในการส่งชำระคืนหนี้ของผู้ขอสินเชื่อจากการนำเงินกู้ไปใช้ในการเพาะปลูกข้าว มีรายได้ครอบคลุมค่าใช้จ่ายและส่งชำระหนี้ได้ ผู้เขียนนำอัตราส่วนรายได้ต่อรายจ่ายจากการทำนาของครัวเรือน

มาเป็นปัจจัยเสี่ยงชี้นำส่งสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ โดยกำหนดสมมติฐานว่า หากอัตราส่วนรายได้ต่อปีต่อรายจ่ายต่อปีจากการทำนาของครัวเรือนเพิ่มขึ้น ความสามารถในการจ่ายชำระคืนหนี้ได้น่าจะสูงขึ้นตาม โอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้น่าจะลดลง ตัวแปรอัตราส่วนรายได้ต่อรายจ่ายจากการทำนาของครัวเรือนจะวัดได้ในมาตราอัตราส่วน

3. เงินฝากกับธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ตัวแปรนี้ ใช้วัดศักยภาพในการชำระคืนหนี้ของเกษตรกรผู้ขอสินเชื่อ เพราะสามารถจะนำเงินฝากที่มีมาชำระหนี้ได้ ตัวแปรการมีเงินฝากกับธนาคาร น่าจะเป็นปัจจัยเสี่ยงชี้นำในการส่งสัญญาณถึงโอกาสการผิดนัดชำระคืนหนี้ได้ ในงานศึกษานี้ ผู้เขียนกำหนดสมมติฐานว่า หากเกษตรกรชาวนาที่ขอสินเชื่อมีเงินฝากกับธนาคารหรือมีเงินฝากในจำนวนที่มากขึ้น จะทำให้โอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ลดลงเมื่อเทียบกับผู้ไม่มีเงินฝากหรือมีเงินฝากในจำนวนที่น้อย ในที่นี้กำหนดตัวแปรการมีเงินฝากกับธนาคารเป็น “ชั้นเงินฝาก” วัดได้ในมาตราเรียงอันดับ

4. จำนวนผู้พึ่งพิงในครัวเรือนเกษตรกรชาวนา โดยปกติมักจะพบว่าความสามารถในการชำระหนี้จะจำกัดด้วยแบบแผนการใช้จ่าย เช่น ครัวเรือนเกษตรที่มีบุตรหลายคนย่อมมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าครัวเรือนเกษตรซึ่งมีระดับรายได้เท่ากันแต่มีบุตรน้อยกว่า ซึ่งจะทำให้ความเสี่ยงในการให้สินเชื่อจากการผิดนัดชำระคืนหนี้มีมากกว่าด้วย ผู้เขียนจึงนำตัวแปรจำนวนผู้พึ่งพิงในครัวเรือนเกษตรกรชาวนา มาเป็นปัจจัยเสี่ยงชี้นำในการส่งสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ โดยกำหนดสมมติฐานว่า หากเกษตรกรชาวนาผู้ขอสินเชื่อ มีผู้พึ่งพิงในครัวเรือนมาก ภาระค่าใช้จ่ายในครัวเรือนจะมากขึ้น ครัวเรือนจะมีความเปราะบางและมีความเสี่ยงที่จะส่งชำระคืนหนี้ไม่ได้ โอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้จะสูงขึ้น ตัวแปรจำนวนผู้พึ่งพิงในครัวเรือนวัดได้ในมาตราอัตราส่วน

5. ประเภทหลักประกัน แม้ว่าตามแนวนโยบายสินเชื่อระดับฐานรากของธนาคารแห่งประเทศไทย จะไม่ได้กำหนดเงื่อนไขในเรื่องหลักประกันของผู้ขอสินเชื่อมาใช้ประกอบการกู้ก็ตาม แต่ด้วยการที่จะต้องมีกระบวนการพิจารณาสินเชื่อที่เหมาะสม มีการบริหารความเสี่ยงในกระบวนการให้สินเชื่อระดับฐานรากที่ดี ผู้เขียนเห็นว่า ประเภทหลักประกันเงินให้สินเชื่อ น่าจะนำมาเป็นตัวแปรชี้นำส่งสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ในแบบจำลองการเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ด้วย อย่างไรก็ตาม ในภาคการเกษตรซึ่งโดยปกติแล้วเกษตรกรระดับฐานรากที่ไม่มีที่ดินหรือมีที่ดินจำกัดจะใช้บุคคลค้ำประกัน เช่น ใช้การค้ำประกันแบบร่วมกลุ่ม แทนการใช้สินทรัพย์ที่ดินเป็นหลักประกัน โดยการค้ำประกันด้วยบุคคลดังกล่าว เป็นการใช้แรงกดดันทางสังคมคอยตรวจสอบการใช้เงินกู้ระหว่างผู้ขอสินเชื่อและผู้ค้ำประกัน โดยหากมีสมาชิกในกลุ่มรายใดรายหนึ่งผิดนัดชำระคืนหนี้ สมาชิกในกลุ่มคนอื่นๆ ก็จะไม่ได้รับอนุมัติเงินกู้รอบถัดไปจนกว่าผู้กู้รายนั้นจะชำระคืนหนี้เงินกู้ ดังนั้น ผู้เขียนจึงกำหนดให้มีตัวแปรประเภทหลักประกันอยู่ในแบบจำลอง

ด้วย โดยกำหนดสมมติฐานว่า การให้เกษตรกรชาวนากู้เงินระดับฐานรากโดยใช้การค้ำประกันร่วมกลุ่ม 5 คนขึ้นไปหรือการใช้บุคคล 2 คนค้ำประกันเงินกู้ (ระบุค่าตัวแปรหุ่น = 1) น่าจะทำให้โอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับการให้กู้โดยใช้หลักประกันที่ดินจำนองหรือหลักประกันชนิดอื่น (ระบุค่าตัวแปรหุ่น = 0) ซึ่งขาดบทบาทของการใช้ทุนทางสังคมในการกำกับดูแลการกู้และการตรวจสอบการใช้เงินกู้ ตัวแปรประเภทหลักประกัน วัดได้ในมาตรานามบัญญัติ

6. อัตราส่วนมูลค่าหนี้ที่ขอสินเชื่อต่อมูลค่าหลักประกัน ตัวแปรอัตราส่วนทางการเงินนี้จะถูกนำมาใช้แสดงให้เห็นถึงมูลค่าหลักประกันของผู้ขอสินเชื่อที่สามารถจะรองรับกับภาระหนี้สินจากเงินกู้ได้มากน้อยแค่ไหน หากมูลค่าหลักประกันในการนำมารองรับภาระหนี้ลดลงจากการเสื่อมค่า หรือภาระหนี้เพิ่มจากการกู้เพิ่ม ความสามารถในการรองรับภาระหนี้สินของหลักประกันจะลดลง ประกอบกับความสามารถในการสร้างรายได้ของผู้ขอสินเชื่อลดลง จะส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อการที่จะไม่สามารถส่งชำระคืนหนี้ได้ ดังนั้นในงานศึกษานี้ จึงได้นำอัตราส่วนมูลค่าหนี้ที่ขอสินเชื่อต่อมูลค่าหลักประกัน มาเป็นปัจจัยเสี่ยงชี้นำในการส่งสัญญาณการเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ โดยกำหนดสมมติฐานว่า หากอัตราส่วนมูลค่าหนี้ที่ขอสินเชื่อต่อมูลค่าหลักประกันเพิ่มสูงขึ้น โอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้น่าจะสูงขึ้นตาม ตัวแปรอัตราส่วนมูลค่าหนี้ที่ขอสินเชื่อต่อมูลค่าหลักประกันวัดได้ในมาตราอัตราส่วน

7. ความเหมาะสมของดินในการปลูกข้าว เมื่อดินที่เพาะปลูกเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าว เกษตรกรชาวนาจะได้ผลผลิตตามศักยภาพการผลิต ซึ่งจะทำให้รายได้สูงขึ้น มีรายได้เพียงพอชำระคืนหนี้ ดังนั้น ตัวแปรความเหมาะสมของดินในการปลูกข้าวจึงน่าจะเป็นปัจจัยเสี่ยงชี้นำที่จะส่งสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ของลูกหนี้เกษตรกรชาวนาได้ ผู้เขียนกำหนดตัวแปรหุ่นและสมมติฐานว่า หากดินเหมาะสมต่อการปลูกข้าว (ระบุค่าตัวแปรหุ่น = 1) โอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้น่าจะลดลง เมื่อเทียบกับ ดินไม่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว (ระบุค่าตัวแปรหุ่น = 0) ตัวแปรนี้วัดได้ในมาตรานามบัญญัติ

8. พื้นที่เพาะปลูกข้าวประสบ/ไม่ประสบภาวะแล้งซ้ำซากหรือน้ำท่วมซ้ำซาก เกษตรกรที่ประสบภาวะภัยแล้งซ้ำซากหรือน้ำท่วมซ้ำซากในการผลิตพืช ผลผลิตได้รับความเสียหาย ได้ปริมาณผลผลิตน้อย ส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรจนทำให้รายได้ไม่เพียงพอต่อการส่งชำระคืนหนี้ได้ ผู้เขียนนำตัวแปรพื้นที่เพาะปลูกข้าวประสบ/ไม่ประสบภาวะแล้งซ้ำซากหรือน้ำท่วมซ้ำซากมากำหนดเป็นปัจจัยเสี่ยงชี้นำส่งสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ โดยกำหนดค่าตัวแปรหุ่นและสมมติฐานว่า หากเกษตรกรชาวนาที่แปลงที่ดินทำนาไม่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงต่อการประสบภัยธรรมชาติน้ำท่วมซ้ำซากหรือแล้งซ้ำซากระดับความรุนแรงสูง (ระบุค่าตัวแปรหุ่น = 1)โอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้น่าจะลดลง เมื่อเทียบกับเกษตรกรชาวนาที่ทำนาในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากหรือแล้งซ้ำซากระดับความรุนแรงสูง (ระบุค่าตัวแปรหุ่น = 0) ตัวแปรนี้วัดได้ในมาตรานามบัญญัติ

9. ตัวแปรแหล่งน้ำในพื้นที่เพาะปลูกข้าว การขาดแคลนน้ำในการทำการเกษตรจะส่งผลกระทบต่อผลผลิตการเกษตร และรายได้ของเกษตรกร และส่งผลกระทบต่อเนื่องไปถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ ผู้เขียนนำตัวแปรแหล่งน้ำในการเพาะปลูกข้าวมากำหนดเป็นปัจจัยเสี่ยงชี้นำในการส่งสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ และได้กำหนดค่าตัวแปรหุ่นและสมมติฐานว่าหากแปลงที่ดินทำนาข้าวอยู่นอกเขตชลประทาน (ระบุค่าตัวแปรหุ่น = 1)โอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้น่าจะสูงขึ้น เมื่อเทียบกับแปลงที่ดินทำนาข้าวอยู่ในเขตชลประทาน (ระบุค่าตัวแปรหุ่น = 0) ตัวแปรแหล่งน้ำในการเพาะปลูกข้าววัดได้ในมาตรานามบัญญัติ

เพื่อให้เห็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับนำมาใช้เป็นตัวแปรชี้นำในแบบจำลองโลจิท เพื่อระบุถึงโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ที่ชัดเจนขึ้น ในที่นี้ผู้เขียนขอยกตัวอย่างวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลทางภูมิศาสตร์แสดงได้ดังในตารางที่ 1-3 และภาพที่ 2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูลดินมีความเหมาะสม/ไม่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวจากฐานข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินเชื่อมโยงเข้ากับฐานข้อมูลลูกค้ารายคนของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

รายชื่อเกษตรกร	**พืชที่ปลูก**	**แปลงนาข้าวอยู่ในพื้นที่ หมู่บ้าน..... ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....**	**เกณฑ์การกำหนดเขตพื้นที่ความเหมาะสมของดินต่อการปลูกข้าวของกรมพัฒนาที่ดิน (ปีเพาะปลูก 2557/2558)**		**การกำหนดค่าตัวแปรหุ่น (Dummy) ในแบบจำลองโลจิท ดินมีความไม่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวกำหนดค่า = 0 ดินมีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าวกำหนดค่า = 1**
			เหมาะสม	**ไม่เหมาะสม**	
นาย ก	ข้าว		✓		1
นาย ข	ข้าว			✓	0

ที่มา: จากการออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลทางภูมิศาสตร์และการกำหนดค่าตัวแปรหุ่นนำเข้าแบบจำลองโลจิทโดยผู้เขียน

ข้อมูลดินมีความเหมาะสม/ไม่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว ผู้เขียนใช้วิธีการเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลความเหมาะสมด้านกายภาพของดินต่อการปลูกข้าว และข้อมูลการกำหนดเขตเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวจำแนกตามรายภาค จังหวัด อำเภอ ตำบล ของกรมพัฒนาที่ดิน เข้ากับระบบฐานข้อมูลเกษตรกรลูกค้ารายคนของธนาคาร และกำหนดค่าตัวแปรหุ่นของตัวแปรดินมีความเหมาะสม/ไม่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวเข้าแบบจำลองโลจิท ดังต่อไปนี้

ดินมีความไม่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว กำหนดค่าตัวแปรเท่ากับ 0

ดินมีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าว กำหนดค่าตัวแปรเท่ากับ 1

ตารางที่ 2

การเก็บรวบรวมข้อมูลแปลงนาข้าวอยู่/ไม่อยู่ในพื้นที่แล้งซ้ำซากหรือน้ำท่วมซ้ำซากระดับรุนแรงสูงจากฐานข้อมูลกรมพัฒนาที่ดินเชื่อมโยงเข้ากับฐานข้อมูลลูกค้าของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

รายชื่อเกษตรกร	**พืชที่ปลูก**	**แปลงนาข้าวอยู่ในพื้นที่ หมู่บ้าน..... ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....**	**ประเภทของภัยที่ชาวนาเผชิญ**	**ฐานข้อมูลภายในธนาคารเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดิน (ปีเพาะปลูก 2557/2558)**	**การกำหนดค่าตัวแปรหุ่น (Dummy) ในแบบจำลองโลจิท**
				ระดับความรุนแรงของภัยที่ชาวนาเผชิญ	**นาข้าวอยู่ในพื้นที่แล้งซ้ำซากหรือน้ำท่วมซ้ำซากระดับรุนแรงสูงกำหนดค่า = 0 นาข้าวไม่อยู่ในพื้นที่แล้งซ้ำซากหรือน้ำท่วมซ้ำซากระดับรุนแรงสูงกำหนดค่า = 1**
นาย ก	ข้าว		แล้งซ้ำซาก	สูง	0
			น้ำท่วมซ้ำซาก	สูง	

ที่มา: จากการออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลทางภูมิศาสตร์และการกำหนดค่าตัวแปรหุ่นนำเข้าแบบจำลองโลจิทโดยผู้เขียน

ภาพที่ 2
การกำหนดค่าตัวแปรหุ่นของตัวแปรแปลงนาข้าวอยู่/ไม่อยู่ในพื้นที่แล้งซ้ำซาก
หรือน้ำท่วมซ้ำซากระดับรุนแรงสูงจากฐานข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินเข้าแบบจำลองโลจิท

	ระดับความรุนแรง	**แล้งซ้ำซาก**		
		สูง	**ปานกลาง**	**ต่ำ**
น้ำท่วมซ้ำซาก	สูง	0 ✓	0	0
	ปานกลาง	0	1	1
	ต่ำ	0	1	1

ที่มา: จากการออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลทางภูมิศาสตร์และการกำหนดค่าตัวแปรหุ่นนำเข้าแบบจำลองโลจิทโดยผู้เขียน

ข้อมูลแปลงที่ดินทำนาข้าวอยู่/ไม่อยู่ในพื้นที่แล้งซ้ำซากหรือน้ำท่วมซ้ำซากระดับรุนแรงสูง(พื้นที่เพาะปลูกข้าวที่ประสบกับภาวะแล้งซ้ำซาก มีฝนน้อยหรือไม่มีฝน เกิดการขาดแคลนน้ำ ทำให้ข้าวได้รับความเสียหายเป็นบริเวณกว้าง เกิดขึ้นเป็นประจำโดยมีระดับความถี่ของการเกิดความแห้งแล้ง 1-3 ปีต่อครั้งหรือเป็นพื้นที่เพาะปลูกข้าวที่มีน้ำท่วมขังบนพื้นผิวสูงกว่าระดับปกติ มีระยะเวลาที่น้ำท่วมขังยาวนานอยู่เป็นประจำ 8 -10 ครั้งในรอบ 10 ปี จนสร้างความเสียหายต่อพื้นที่เพาะปลูกข้าว) ผู้เขียนใช้วิธีการเชื่อมโยงข้อมูลจากฐานข้อมูลแสดงพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดภัยแล้งซ้ำซากและน้ำท่วมซ้ำซากของประเทศไทย และกำหนดค่าตัวแปรหุ่นของตัวแปรแปลงที่ดินทำนาข้าวอยู่/ไม่อยู่ในพื้นที่แล้งซ้ำซากหรือน้ำท่วมซ้ำซากระดับรุนแรงสูงในแบบจำลองโลจิท ดังต่อไปนี้

ตัวแปรแปลงที่ดินทำนาข้าวอยู่ในพื้นที่แล้งซ้ำซากหรือน้ำท่วมซ้ำซากระดับรุนแรงสูง กำหนดค่า ตัวแปรเท่ากับ 0

ตัวแปรแปลงที่ดินทำนาข้าวไม่อยู่ในพื้นที่แล้งซ้ำซากหรือน้ำท่วมซ้ำซากระดับรุนแรงสูง กำหนดค่า ตัวแปรเท่ากับ 1

ตารางที่ 3
การเก็บรวบรวมข้อมูลแปลงที่ดินทำนาข้าวอยู่/ไม่อยู่ในพื้นที่ชลประทานหรือแหล่งน้ำ
ธรรมชาติจากฐานข้อมูลลูกค้ารายคนของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

รายชื่อเกษตรกร	**พืชที่ปลูก**	**แปลงนาข้าวอยู่ในพื้นที่หมู่บ้าน..... ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....**	**แปลงที่ดินทำนาข้าวของเกษตรกรจากฐานข้อมูลภายในธนาคาร (ปีเพาะปลูก 2557/2558)**			**การกำหนดค่าตัวแปรหุ่น (Dummy) ในแบบจำลองโลจิท**
			แปลงนาข้าวอยู่ในพื้นที่ชลประทาน		**แปลงนาข้าวไม่อยู่ในพื้นที่ชลประทานหรือแหล่งน้ำ**	**แปลงที่ดินทำนาข้าวอยู่ในพื้นที่ชลประทานฯกำหนดค่า = 0 แปลงที่ดินทำนาข้าวไม่อยู่ในพื้นที่ชลประทานฯ กำหนดค่า = 1**
			แหล่งน้ำชลประทาน	**แหล่งน้ำธรรมชาติ**		
นาย ก	ข้าว				✓	1
นาย ข	ข้าว		✓			0

ที่มา: จากการออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลทางภูมิศาสตร์และการกำหนดค่าตัวแปรหุ่นนำเข้าแบบจำลองโลจิทโดยผู้เขียน

ผู้เขียนกำหนดค่าตัวแปรหุ่นของตัวแปรแปลงที่ดินทำนาข้าวอยู่/ไม่อยู่ในพื้นที่ชลประทานหรือแหล่งน้ำธรรมชาติในแบบจำลองโลจิท ดังต่อไปนี้

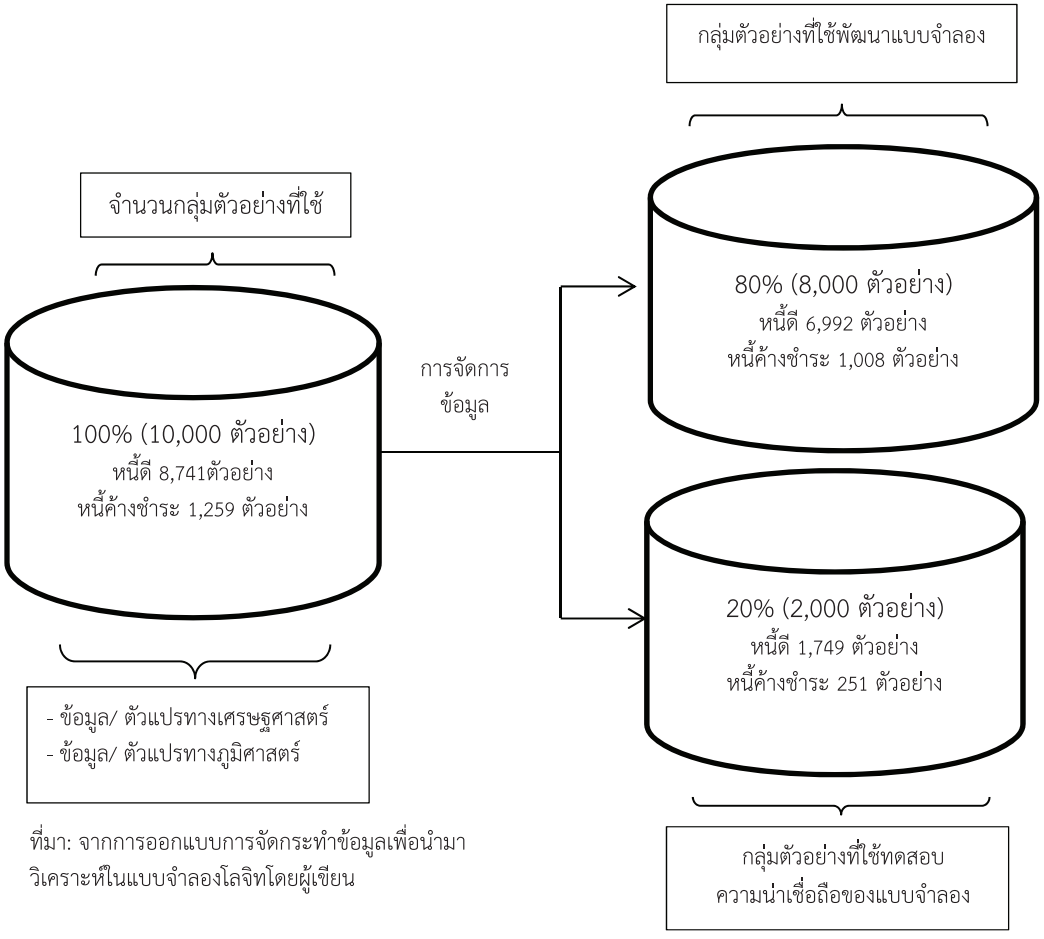
แปลงที่ดินทำนาข้าวอยู่ในพื้นที่ชลประทานหรือแหล่งน้ำธรรมชาติกำหนดค่าตัวแปรเท่ากับ 0

แปลงที่ดินทำนาข้าวไม่อยู่ในพื้นที่ชลประทานหรือแหล่งน้ำธรรมชาติกำหนดค่าตัวแปรเท่ากับ 1

3.3 การจัดกระทำข้อมูล

นำข้อมูลจากการจัดเก็บ ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนที่จะนำมาสร้างและทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง โดยทำการแบ่งข้อมูลเป็น 2 ชุด ข้อมูลร้อยละ 80 (8,000ตัวอย่าง) นำมาใช้พัฒนาแบบจำลอง และกันข้อมูลไว้ร้อยละ 20 (2,000 ตัวอย่าง) ใช้ทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง ซึ่งข้อมูลชุดที่ 1 จำนวน 8,000 ตัวอย่าง เป็นข้อมูลส่วนที่นำมาใช้สร้างฟังก์ชันการจำแนกกลุ่มสำหรับใช้พยากรณ์ (ในที่นี้คือใช้พยากรณ์คนที่อยู่ในข้อมูลชุดที่ 2) ข้อมูลชุดที่ 2 จำนวน 2,000 ตัวอย่าง เป็นข้อมูลส่วนที่นำมาใช้เพื่อตรวจสอบ /ทดสอบความน่าเชื่อถือของฟังก์ชันการจำแนกกลุ่ม โดยนำฟังก์ชันที่ได้จากการใช้ข้อมูลชุดที่ 1 มาพยากรณ์คนที่อยู่ในข้อมูลชุดที่ 2 นี้ แล้วคำนวณร้อยละที่พยากรณ์ได้ถูกต้อง โดยรูปแบบของการจัดกระทำข้อมูลแสดงได้ดังในภาพที่ 3 และสามารถแสดงลักษณะตัวแปรชี้นำที่ใช้พัฒนา และทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองได้ ดังตารางที่ 4

ภาพที่ 3
การจัดกระทำข้อมูล



ที่มา: จากการออกแบบการจัดกระทำข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ในแบบจำลองโลจิทโดยผู้เขียน

ตารางที่ 4
ลักษณะตัวแปรชี้นำที่ใช้พัฒนา และทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองแยกตามกลุ่ม

ตัวแปรอธิบาย	ชุดข้อมูลที่ใช้พัฒนาแบบจำลอง (8,000 ตัวอย่าง)	ชุดข้อมูลที่ใช้ทดสอบความน่าเชื่อถือนอกแบบจำลอง (2,000 ตัวอย่าง)
1. อายุเฉลี่ยของเกษตรกรชาวนาผู้ขอสินเชื่อ (ปี)	51	52
2. จำนวนผู้พึ่งพิงในครัวเรือนเกษตรกรชาวนาเฉลี่ย (คน)	2.58	2.59
3. รายได้จากการทำนาของครัวเรือนต่อปีเฉลี่ย (บาท)	494,495	479,859
4. รายจ่ายจากการทำนาของครัวเรือนต่อปีเฉลี่ย (บาท)	244,479	239,240
5. หนี้สินของครัวเรือนต่อปีเฉลี่ย (บาท)	162,689	158,792
6. เงินฝากกับธนาคารของครัวเรือนเฉลี่ย (บาท)	18,750	20,058
7. (1) ไม่มีเงินฝากหรือมีเงินฝากกับธนาคารน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000.99 บาท	3,462 (43.28%)	860 (43.00%)
(2) มีเงินฝากกับธนาคาร 1,001 ถึง 5,000.99 บาท	2,549 (31.86%)	650 (32.50%)
(3) มีเงินฝากกับธนาคาร 5,001ถึง 10,000.99 บาท	629 (7.86%)	155 (7.75%)
(4) มีเงินฝากกับธนาคาร 10,001 ถึง 20,000.99 บาท	436 (5.45%)	111 (5.55%)
(5) มีเงินฝากกับธนาคาร เท่ากับหรือมากกว่า 20,001บาท	924 (11.55%)	224 (11.20%)
8. รายได้ต่อปีต่อรายจ่ายต่อปีจากการทำนาของครัวเรือนเฉลี่ย (เท่า)	1.8921	1.8763
9. มูลค่าหนี้ที่ขอสินเชื่อต่อมูลค่าหลักประกันเฉลี่ย (เท่า)	0.6941	0.6966
10. (0) หลักประกันประเภทที่ดินจำนอง หรือประเภทหลักประกันจำนองรวมกับหลักประกันประเภทอื่น	3,309 (41.36%)	818 (40.90%)
(1) หลักประกันประเภทบุคคลค้ำประกันอย่างเดียว (ค้ำประกันร่วมกลุ่ม 5 คนขึ้นไปหรือ 2 คนค้ำประกัน)	4,691 (58.64%)	1,182 (59.10%)
11. (0) แปลงที่ดินทำนาข้าวอยู่ในพื้นที่แล้งซ้ำซากหรือน้ำท่วมซ้ำซากระดับรุนแรงสูง	5,090 (63.62%)	1,256 (62.80%)
(1) แปลงที่ดินทำนาข้าวไม่อยู่ในพื้นที่แล้งซ้ำซากหรือน้ำท่วมซ้ำซากระดับรุนแรงสูง	2,910 (36.38%)	744 (37.20%)
12. (0) แปลงที่ดินทำนาข้าวอยู่ในพื้นที่ชลประทาน	4,033 (50.41%)	978 (48.90%)
(1) แปลงที่ดินทำนาข้าวไม่อยู่ในพื้นที่ชลประทาน	3,967 (49.59%)	1,022 (51.10%)
13. (0) ดินไม่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว	3,951 (49.39%)	1,008 (50.40%)
(1) ดินเหมาะสมต่อการปลูกข้าว	4,049 (50.61%)	992 (49.60%)

ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้เขียน

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ในงานศึกษานี้ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติอนุมานมีกระบวนการวิเคราะห์ 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

กระบวนการวิเคราะห์ที่ 1 นำปัจจัยเสี่ยงที่คาดว่าจะเป็นตัวแปรชี้นำส่งสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้มาทดสอบความสัมพันธ์กับโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ผ่านทางแบบจำลองโลจิท เพื่อค้นหาปัจจัยเสี่ยงที่เป็นตัวแปรชี้นำส่งสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ได้จริง (มีนัยสำคัญต่อการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้) และทำการทดสอบความถูกต้องแม่นยำในการพยากรณ์ถูกต้องจากชุดข้อมูลที่กันไว้ทดสอบนอกแบบจำลองซึ่งพิจารณาจากค่าสถิติ Classification statistic และค่าพื้นที่ใต้โค้งความถูกต้องในการพยากรณ์ของแบบจำลองจากเทคนิคสถิติ Receiver operating characteristic curve (ROC curve)

กระบวนการวิเคราะห์ที่ 2 นำปัจจัยเสี่ยงชี้นำที่ส่งสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้มาสร้างแบบจำลองการเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ในรูปของสมการพยากรณ์ค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ (Probability of default: PD) ของเกษตรกรชาวนารายย่อยแต่ละคน และนำค่า PD ของเกษตรกรชาวนารายย่อยแต่ละคนที่คำนวณได้คูณเข้ากับค่าอัตราการสูญเสียจากการผิดนัดชำระคืนหนี้ (Loss of given default: LGD) ที่อัตราร้อยละ 35.50[4] เพื่อสร้างแบบจำลองประเมินค่าความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นของเกษตรกรชาวนารายย่อยแต่ละคน

กระบวนการวิเคราะห์ที่ 3 นำค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ของเกษตรกรชาวนารายย่อยแต่ละคน

ที่คำนวณได้จากกระบวนการวิเคราะห์ที่ 2 ร่วมกับค่าองค์ประกอบความเสี่ยงอื่นๆได้แก่ค่า LGD เท่ากับ (35.50%) EAD เท่ากับ 100% และ M เท่ากับ 1 (หนี้ครบกำหนดชำระคืนใน 1 ปี) มาสร้างแบบจำลองคำนวณหา ขนาดของเงินทุนสำรองทางเศรษฐศาสตร์รองรับความเสี่ยงจากลูกหนี้เกษตรกรชาวนารายย่อยแต่ละคนและของพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนาด้วยสูตรการคำนวณตามสมการที่ 3

กระบวนการวิเคราะห์ที่ 4 นำผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการวิเคราะห์ที่ 1 ถึง 3 มาสร้างแบบจำลองการจัดระดับชั้นความเสี่ยงสินเชื่อจำนวน 10 ระดับชั้น โดยอ้างอิงแนวทางของธนาคารแห่งประเทศไทย (Bank of Thailand2013) และกำหนดขอบเขตของค่า PD ในแต่ละระดับชั้นความเสี่ยงตามวิธีของTirapat และ Kiatsupaibul ซึ่งใช้วิธีการสุ่มทางสถิติในการกำหนดค่า PD ที่อยู่ในช่วงขอบเขตบนและขอบเขตล่างในแต่ละระดับชั้นความเสี่ยง โดยกำหนดว่าในแต่ละระดับชั้นความเสี่ยงจะมีความกว้างของค่า PD ตามที่คำนวณได้จากวิธีการสุ่ม โดยเมื่อรวมจำนวน 10 ระดับชั้นแล้วค่า PD ต้องเท่ากับ 1(ร้อยละ 100) ทั้งนี้การกำหนดขอบเขตของค่า PD ในแต่ละระดับชั้นความเสี่ยงด้วยวิธีการสุ่มทางสถิติสามารถแสดงได้ดังในภาคผนวก(Tirapat&Kiatsupaibul 2008)

หลังจากได้ระดับชั้นความเสี่ยงสินเชื่อแล้ว ผู้เขียนเชื่อมโยงค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ของเกษตรกรชาวนารายย่อยแต่ละคน กับค่าตัวแปรอื่นๆได้แก่ ค่ารายได้ดอกเบี้ยรับคาดหวังของพอร์ตสินเชื่อฯ ค่าต้นทุนเงินฝาก ค่าอัตราการสูญเสียจากการผิดนัดชำระคืนหนี้ ค่าอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ผู้ถือหุ้นต้องการ

ค่าเงินทุนสำรองทางเศรษฐศาสตร์รองรับความเสี่ยง ค่าต้นทุนดำเนินงานพอร์ตสินเชื่อฯ ค่าความเสี่ยงของพอร์ตสินเชื่อฯ ค่าโสหุ้ยในการใช้ทุนจากการนำเงินทุนมารองรับความเสี่ยงในพอร์ตสินเชื่อฯ มาคำนวณหากำไรก่อนหักค่าความเสี่ยงพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย[5] และผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงเฉลี่ยของพอร์ตสินเชื่อ

---

[4] เนื่องจากค่า LGD ของเกษตรกรชาวนารายย่อยแต่ละคนไม่สามารถหาได้ ผู้เขียนจึงใช้ค่า LGD รวมที่คำนวณได้ของพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 35.50 (ค่า LGD สามารถคำนวณได้จากอัตราหนี้ค้างร้อยละ 100 ลบด้วย อัตราการเรียกเก็บหนี้ค้างชำระคืนได้{Recovery rate)ซึ่งตัวเลขอัตราการเรียกเก็บหนี้ค้างชำระคืนได้ของพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยอยู่ที่อัตราร้อยละ 64.50) กำหนดเข้าไปในสมการแทนโดยสมมติว่าเกษตรกรชาวนารายย่อยแต่ละคนมีค่า LGD เท่ากันทุกคนที่อัตราร้อยละ 35.50

[5] กำไรก่อนหักค่าความเสี่ยง คำนวณได้จากสมการคำนวณหากำไรก่อนหักค่าความเสี่ยงของพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย= {{ [(1– PD) (E[Yield] – COF) (EAD)] – [(PD) (LGD) (EAD)] + [(ROE – COF) (K%)] } – OC + COF }
(ผู้อ่านที่สนใจสามารถดูรายละเอียดการคำนวณเพิ่มเติมได้จากงานวิจัยฉบับเต็มเรื่องการพัฒนาเครื่องมือบริหารพอร์ตสินเชื่อระดับฐานรากเพื่อการเกษตร สำหรับสถาบันการเงินภาคการเกษตรไทย ของสงกรานต์ สมบุญ)

เกษตรกรชาวนารายย่อย[6] โดยค่าตัวแปรต่างๆในงานศึกษานี้กำหนดให้ค่า รายได้ดอกเบี้ยรับคาดหวังของพอร์ตสินเชื่อฯ (Expected yield: E{Yield}) เท่ากับร้อยละ 8.75 ต้นทุนเงินฝาก (Cost of fund: COF) เท่ากับร้อยละ 1.90 ขนาดของพอร์ตสินเชื่อฯที่เปิดรับความเสี่ยงคาดการณ์ (Exposure at default: EAD) ณ วันที่ 31 มีนาคม 2559 เท่ากับ 160,000 ล้านบาท อัตราการสูญเสียจากการผิดนัดชำระคืนหนี้ (Loss of given default: LGD) เท่ากับร้อยละ 35.50 อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ผู้ถือหุ้นต้องการ (Return on equity: ROE) เท่ากับ ร้อยละ 5.96 ต้นทุนดำเนินงานพอร์ตสินเชื่อ (Operating cost: OC) เท่ากับร้อยละ 2.55

กระบวนการวิเคราะห์ที่ 5 นำผลลัพธ์ที่คำนวณได้ในกระบวนการวิเคราะห์ที่ 1 ถึง 4 มาสร้างระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย โดยผู้เขียนออกแบบให้สามารถแสดงค่ากำไรก่อนหักค่าความเสี่ยง และค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงในแต่ละระดับชั้นความเสี่ยงด้วยเพื่อใช้กำหนดเกณฑ์สัญญาณการเตือนภัยล่วงหน้า โดยกำหนดช่วงชั้นความเสี่ยงจำนวน 10 ระดับชั้นนี้ออกเป็น 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 เป็น “ระดับปลอดภัย” กำหนดสีเป็นสีเขียว (โซนสีเขียว) ซึ่งจะเป็นช่วงชั้นการลงทุนในพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยที่ทำกำไรก่อนหักค่าความเสี่ยงกระทั่งเข้าสู่ชั้นความเสี่ยงที่มีกำไรก่อนหักค่าความเสี่ยงสูงสุด

ระดับที่ 2 เป็น “ระดับเฝ้าระวัง” กำหนดสีเป็นสีเหลือง (โซนสีเหลือง) ซึ่งจะเป็นช่วงชั้นที่กำไรก่อนหักค่าความเสี่ยงของพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยเริ่มลดลง และค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงลดลงเข้าใกล้ร้อยละ 0

ระดับที่ 3 เป็น “ระดับอันตราย” กำหนดสีเป็นสีแดง (โซนสีแดง) จะเป็นชั้นที่กำไรก่อนหักค่าความเสี่ยงของพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยลดลงมาก และค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงลดลงจนกระทั่งมีค่าติดลบ (ขาดทุน)

กระบวนการวิเคราะห์ที่ 6 นำสมการที่ 6 มากำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ปรับด้วยค่าความเสี่ยงและค่าโสหุ้ยในการใช้ทุนของเกษตรกรชาวนาผู้ขอกู้แต่ละคน และเชื่อมโยงเข้ากับผลลัพธ์ที่ได้ในกระบวนการวิเคราะห์ที่ 1 ถึง 5 มากำหนดโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่เหมาะสมพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย ว่าอัตราดอกเบี้ยควรจะอยู่ที่ช่วงอัตราดอกเบี้ยเท่าไร และมีจำนวนระดับชั้นอัตราดอกเบี้ยกี่ระดับชั้น และช่วงห่างของอัตราดอกเบี้ยในแต่ละระดับชั้นควรเป็นเท่าไร ซึ่งจะขึ้นอยู่กับค่าที่คำนวณได้ในกระบวนการวิเคราะห์ที่ 5

4. ผลการศึกษา

4.1 แบบจำลองการเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ (พยากรณ์การผิดนัดชำระคืนหนี้ 1 ปีล่วงหน้า)

การวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโลจิท จากชุดข้อมูลที่นำมาพัฒนาแบบจำลอง (Development samples) จำนวน 8,000 ตัวอย่าง พบว่า มีตัวแปรชี้นำที่ส่งสัญญาณการเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ของเกษตรกรชาวนารายย่อยผู้ขอสินเชื่อกับธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรจำนวน 12 ตัวแปร ซึ่งทั้ง 12 ตัวแปรชี้นำนี้ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ (ตัวแปรถูกอธิบาย) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลดังในตารางที่ 5

---

[6] ผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงเฉลี่ยของพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย คำนวณได้จากสมการคำนวณหาค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงเฉลี่ยของพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย = {{{{ [(1– PD) (E[Yield] – COF) (EAD)] – [(PD) (LGD) (EAD)] + [(ROE – COF) (K%)] } – OC + COF}–(ROE K %)–EL} / K %}
(ผู้อ่านที่สนใจสามารถดูรายละเอียดการคำนวณเพิ่มเติมได้จากงานวิจัยฉบับเต็มเรื่องการพัฒนาเครื่องมือบริหารพอร์ตสินเชื่อระดับฐานรากเพื่อการเกษตรสำหรับสถาบันการเงินภาคการเกษตรไทย ของสงกรานต์ สมบุญ)

ตารางที่ 5
ตัวแปรชี้นำส่งสัญญาณการเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ของเกษตรกรชาวนารายย่อย

Marginal effect	สัมประสิทธิ์	ตัวแปร	Sig.
	-3.2254**	ค่าคงที่	0.000
0.0013**	0.0147**	(X1) อายุของเกษตรกรชาวนาผู้ขอสินเชื่อ	0.000
-0.0200**	-0.2331**	(X2) อัตราส่วนรายได้ต่อปีต่อรายจ่ายต่อปีจากการทำนาของครัวเรือน	0.000
0.0134*	0.1565*	(X3) จำนวนผู้พึ่งพิงในครัวเรือน	0.031
0.1007**	1.1722**	(X4) อัตราส่วนมูลค่าหนี้ที่ขอสินเชื่อต่อมูลค่าหลักประกัน	0.000
-0.0132*	-0.1567*	(X5) มีเงินฝากกับธนาคาร 1,001 ถึง 5,000.99 บาท	0.044
-0.0539**	-0.8261**	(X6) มีเงินฝากกับธนาคาร 5,001 ถึง 10,000.99 บาท	0.000
-0.0556**	-0.8844**	(X7) มีเงินฝากกับธนาคาร 10,001 ถึง 20,000.99 บาท	0.000
-0.0625**	-0.9733**	(X8) มีเงินฝากกับธนาคาร เท่ากับหรือมากกว่า 20,001 บาท	0.000
-0.0657**	-0.7209**	(X9) หลักประกันประเภทบุคคลค้ำประกันอย่างเดียว (ค้ำประกันร่วมกลุ่ม 5 คนขึ้นไปหรือ 2 คนค้ำประกัน)	0.000
-0.0374**	-0.4557**	(X10) แปลงที่ดินทำนาข้าวไม่อยู่ในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากหรือแล้งซ้ำซากระดับรุนแรงสูง	0.000
0.0884**	1.0053**	(X11) แปลงที่ดินทำนาข้าวไม่อยู่ในพื้นที่ชลประทาน	0.000
-0.0336*	-0.3894*	(X12) ดินมีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าว	0.029

** มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 * มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05
ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้เขียน

จากตารางที่ 5 อธิบายได้ว่า ตัวแปรชี้นำ X1 ถึง X12 สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลง หรือพยากรณ์ค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ในอีก 1 ปีข้างหน้าได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกตัวแปร โดยค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรชี้นำแต่ละตัวแปรให้ค่าเครื่องหมายที่แสดงถึงทิศทางความสัมพันธ์กับค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ และค่า Marginal effect บอกถึงอิทธิพลของตัวแปรชี้นำที่มีต่อโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ ซึ่งจากตารางค่า Marginal effectในส่วนของตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า ตัวแปรชั้นเงินฝากกับธนาคาร (ตัวแปร X5X6X7 และ X8) มีอิทธิพลต่อโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้สูงกว่าในกลุ่มของตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์ตัวอื่นๆ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรชั้นเงินฝากแต่ละตัวแปรมีเครื่องหมายเป็นลบ (-) อธิบายได้ว่า เกษตรกรที่มีเงินฝากกับธนาคารในจำนวนที่มากขึ้น (X5 จำนวน 1,001ถึง 5,000.99 บาท X6 จำนวน 5,001 ถึง 10,000.99 บาท X7 จำนวน 10,001 ถึง 20,000.99 บาท และX8 เท่ากับหรือมากกว่า 20,001 บาท) จะมีโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ลดลง เมื่อเทียบกับเกษตรกรที่ไม่มีเงินฝากหรือมีเงินฝากกับธนาคารอยู่ในชั้น 1 ถึง 1,000.99 บาทขณะที่ตัวแปรทางภูมิศาสตร์ พบว่า ตัวแปร X11 แปลงที่ดินทำนาข้าวไม่อยู่ในพื้นที่ชลประทานมีอิทธิพลต่อโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้สูงกว่าในกลุ่มของตัวแปรทางภูมิศาสตร์ตัวอื่นๆ ซึ่งจากค่าสัมประสิทธิ์มีเครื่องหมายเป็นบวก (+) อธิบายได้ว่า “การที่เกษตรกรชาวนาผู้ขอสินเชื่อปลูกข้าวในที่นาซึ่งไม่อยู่ในพื้นที่ชลประทานหรือขาดแคลนแหล่งน้ำเพาะปลูกข้าว โอกาสที่จะผิดนัดชำระคืนหนี้จะมีมากขึ้น เมื่อเทียบกับเกษตรกรชาวนา ที่แปลงที่ดินทำนาข้าวอยู่ในเขตชลประทาน” เป็นต้น

ผู้เขียนทดสอบความสามารถในการส่งสัญญาณเตือน (พยากรณ์) ถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้และการจำแนกกลุ่มลูกหนี้ของแบบจำลองโลจิทด้วยชุดข้อมูลที่กันไว้ทดสอบนอกแบบจำลองจำนวน 2,000 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นการพิจารณา

1. ความสามารถในการพยากรณ์โอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ และการจำแนกกลุ่มลูกหนี้ถูกต้องด้วยClassification statistics ผลการทดสอบ พบว่า แบบจำลองให้ค่าร้อยละของความถูกต้องโดยรวมในการพยากรณ์และการจำแนกกลุ่มลูกหนี้ที่ระดับร้อยละ 76.30 ซึ่งถือว่าแบบจำลองที่ได้ผ่านการทดสอบคุณภาพในเรื่องของความสามารถในการพยากรณ์และแยกกลุ่มลูกหนี้ดีออกจากกลุ่มลูกหนี้ผิดนัดชำระ (ค่า Classification statistics มากกว่าร้อยละ 70.00) ผลดังในตารางที่ 6

ตารางที่ 6

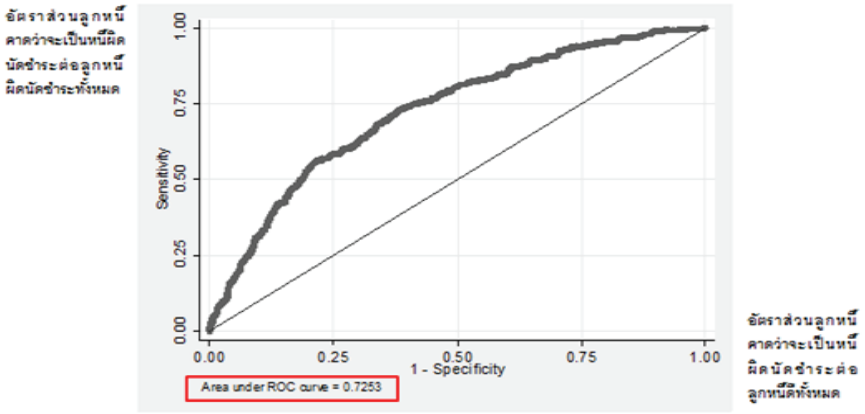
ประสิทธิภาพของแบบจำลองโลจิทในการพยากรณ์และการจำแนกกลุ่มลูกหนี้ถูกต้อง

ค่าสังเกต (Observed)		ผลการพยากรณ์ด้วยแบบจำลองโลจิท					
		ชุดข้อมูลที่ใช้พัฒนาแบบจำลอง (8,000 ตัวอย่าง)			ชุดข้อมูลที่ใช้ทดสอบนอกแบบจำลอง (2,000 ตัวอย่าง)		
		สถานะหนี้			สถานะหนี้		
		หนี้ดี	หนี้ค้างชำระ	ร้อยละของความถูกต้อง	หนี้ดี	หนี้ค้างชำระ	ร้อยละของความถูกต้อง
สถานะหนี้	หนี้ดี	5,612	1,380	80.26	1,388	361	79.36
	หนี้ค้างชำระ	502	506	50.20	138	113	45.02
Overall percentage				76.42			76.30

ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้เขียน

2. ความสามารถในการพยากรณ์โอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ และการจำแนกกลุ่มลูกหนี้ถูกต้อง ซึ่งเป็นการคำนวณหาพื้นที่ใต้โค้งความถูกต้องแม่นยำในการพยากรณ์และจำแนกกลุ่มลูกหนี้ด้วยเทคนิคสถิติ Receiver operating characteristic curve: ROC curve (Basel Committee on Banking Supervision: BCBS, 2005) ผลการทดสอบพบว่า แบบจำลองให้ค่าของความถูกต้องแม่นยำที่ระดับร้อยละ 72.53 ซึ่งถือว่าแบบจำลองที่ได้ผ่านการทดสอบคุณภาพในเรื่องของความสามารถในการพยากรณ์และแยกกลุ่มลูกหนี้ดีออกจากกลุ่มลูกหนี้ผิดนัดชำระ (ค่า ROC curve มากกว่าร้อยละ 70.00) ผลดังในภาพที่ 4

ภาพที่ 4 ROC Curve ในการพยากรณ์โอกาศผิดนัดชำระคืนหนี้



ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้เขียน

ผู้เขียนสร้างแบบจำลองการเตือนภัยล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ ในรูปแบบของสมการพยากรณ์โอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ โดยนำค่าสัมประสิทธิ์จากตัวแปรชี้นำทั้ง 12 ตัวแปรรวมค่าคงที่ (จากตารางที่ 5) มาคำนวณตามสูตรการพยากรณ์โอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ของเกษตรกรชาวนารายย่อยผู้ขอสินเชื่อแต่ละคน (PD_i) ได้ดังสมการที่ 8

$$PD_i = \frac{1}{1+\exp\left(-\left[-3.2254+0.0147X_1-0.2331X_2+\ldots+1.0053X_{11}-0.3894X_{12}\right]\right)} \qquad (8)$$

4.2 ระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย และระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ของเกษตรกรชาวนารายย่อยแต่ละคน (พยากรณ์ค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ 1 ปีข้างหน้า)

โดยการสร้างแบบจำลองการจัดระดับชั้นความเสี่ยงสินเชื่อจำนวน 10 ระดับชั้น ร่วมกับการคำนวณหาค่ากำไรก่อนหักค่าความเสี่ยง และการคำนวณหาค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงเฉลี่ยของพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย (กระบวนการวิเคราะห์ที่ 4) มาสร้างเป็น “ระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย”และ“ระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ของเกษตรกรชาวนารายย่อยแต่ละคน”โดยทำการเตือนภัยล่วงหน้าไปในระยะเวลา 1 ปีข้างหน้า ผลลัพธ์แสดงได้ดังในตารางที่ 7 และในภาพที่ 5

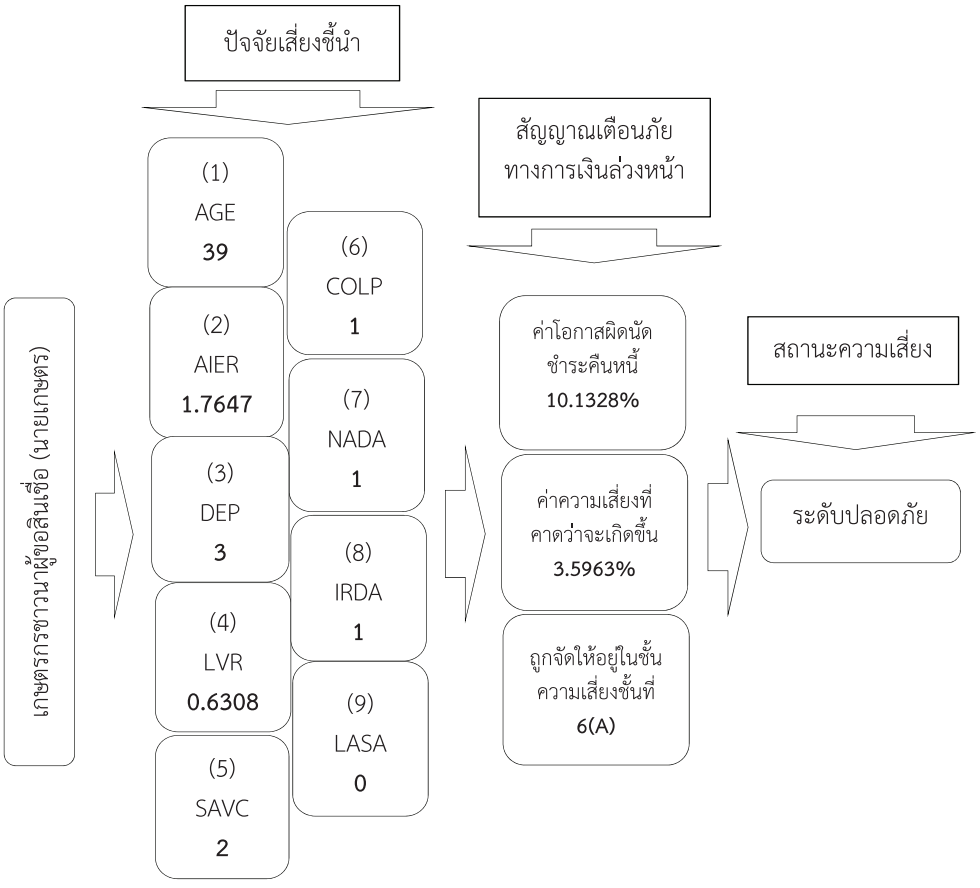
ตารางที่ 7
ระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย
ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร
(เตือนภัยหรือพยากรณ์ล่วงหน้าไปในระยะเวลา 1 ปีข้างหน้า)

ระดับชั้นความเสี่ยง	ค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ (PD) ในแต่ละระดับชั้นความเสี่ยง (%)	ค่าความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (EL) ในแต่ละระดับชั้นความเสี่ยง (%)	ค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงเฉลี่ยของพอร์ตสินเชื่อฯ (%)	กำไรก่อนหักค่าความเสี่ยงของพอร์ตสินเชื่อฯ (ล้านบาท)	ระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าของพอร์ตสินเชื่อฯ	สถานะความเสี่ยงตามสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าของพอร์ตสินเชื่อฯ
1(AAA)	0.0000 ถึง 2.2600	0.0000 ถึง 0.8023	92.7278	817	โซนสีเขียว	ระดับปลอดภัย
2(AA+)	2.2601 ถึง 3.8800	0.8024 ถึง 1.3774	68.5812	1,775	โซนสีเขียว	ระดับปลอดภัย
3(AA)	3.8801 ถึง 5.5300	1.3775 ถึง 1.9632	51.8023	3,075	โซนสีเขียว	ระดับปลอดภัย
4(AA-)	5.5301 ถึง 7.9800	1.9633 ถึง 2.8329	34.2474	4,666	โซนสีเขียว	ระดับปลอดภัย
5(A+)	7.9801 ถึง 10.1300	2.8330 ถึง 3.5962	25.6747	5,382	โซนสีเขียว	ระดับปลอดภัย
6(A)	10.1301 ถึง 13.0600	3.5963 ถึง 4.6363	18.2613	5,703	โซนสีเขียว	ระดับปลอดภัย

ระดับชั้นความเสี่ยง	ค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ (PD) ในแต่ละระดับชั้นความเสี่ยง (%)	ค่าความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (EL) ในแต่ละระดับชั้นความเสี่ยง (%)	ค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงเฉลี่ยของพอร์ตสินเชื่อฯ (%)	กำไรก่อนหักค่าความเสี่ยงของพอร์ตสินเชื่อฯ (ล้านบาท)	ระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าของพอร์ตสินเชื่อฯ	สถานะความเสี่ยงตามสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าของพอร์ตสินเชื่อฯ
7(A-)	13.0601 ถึง 15.0700	4.6364 ถึง 5.3499	13.9999	5,766	โซนสีเขียว	ระดับปลอดภัย
8(BBB+)	15.0701 ถึง 16.0000	5.3500 ถึง 5.6800	11.2474	5,775	โซนสีเขียว	ระดับปลอดภัย
9(BBB)	16.0001 ถึง 20.0000	5.6801 ถึง 7.1000	1.7025	5,611	โซนสีเหลือง	ระดับเฝ้าระวัง
10(BBB-)	20.0001 ถึง 100.0000	7.1001 ถึง 35.5000	-27.1874	3,124	โซนสีแดง	ระดับอันตราย

ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้เขียน

ภาพที่ 5 ระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้เกษตรกรชาวนารายย่อยแต่ละคน (เตือนภัยหรือพยากรณ์ล่วงหน้าไปในระยะเวลา 1 ปีข้างหน้า)



ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้เขียน

โดยที่ตัวแปรชี้นำส่งสัญญาณเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้เกษตรกรชาวนารายย่อยแต่ละคน สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

1. อายุของเกษตรกรชาวนาผู้ขอสินเชื่อ หน่วยเป็นปี (AGE) [X1]
2. รายได้ต่อปีต่อรายจ่ายต่อปีจากการทำนาของครัวเรือนหน่วยเป็นเท่า (AIER) [X2]
3. จำนวนผู้พึ่งพิงในครัวเรือน หน่วยเป็นคน (DEP) [X3]
4. มูลค่าหนี้ที่ขอสินเชื่อต่อมูลค่าหลักประกัน หน่วยเป็นเท่า (LVR) [X4]
5. การมีเงินฝากกับธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (SAVC)
    - 1 ไม่มีเงินฝากหรือมีเงินฝากกับธนาคารน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000.99 บาท [อ้างอิง]
    - 2 มีเงินฝากกับธนาคาร 1,001 ถึง 5000.99 บาท [X5]
    - 3 มีเงินฝากกับธนาคาร 5,001 ถึง 10,000.99 บาท [X6]
    - 4 มีเงินฝากกับธนาคาร 10,001 ถึง 20,000.99 บาท [X7]
    - 5 มีเงินฝากกับธนาคาร เท่ากับหรือมากกว่า 20,001 บาท [X8]
6. ประเภทหลักประกัน (COLP)
    - 0 หลักประกันจำนองหรือหลักประกันอื่นๆหรือจำนองรวมหลักประกันอื่น [อ้างอิง]
    - 1 หลักประกันประเภทบุคคลค้ำประกันอย่างเดียว [X9]
7. การประสบภัยธรรมชาติ (NADA)
    - 0 ที่ดินทำนาอยู่ในพื้นที่แล้งซ้ำซากหรือน้ำท่วมซ้ำซากระดับรุนแรงสูง [อ้างอิง]
    - 1 ที่ดินทำนาไม่อยู่ในพื้นที่แล้งซ้ำซากหรือน้ำท่วมซ้ำซากระดับรุนแรงสูง [X10]
8. แหล่งน้ำทำการเกษตร (IRDA)
    - 0 แปลงที่ดินทำนาข้าวอยู่ในพื้นที่ชลประทานหรือแหล่งน้ำธรรมชาติ[อ้างอิง]
    - 1 แปลงที่ดินทำนาข้าวไม่อยู่ในพื้นที่ชลประทานหรือแหล่งน้ำธรรมชาติ [X11]
9. ความเหมาะสมของดินในการปลูกข้าว (LASA)
    - 0 ดินไม่มีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าว [อ้างอิง]
    - 1 ดินมีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าว [X12]

ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร สามารถใช้ระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย และระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ของเกษตรกรชาวนาแต่ละคน เป็นเครื่องมือในการบริหารพอร์ตสินเชื่อฯ ของธนาคาร ซึ่งการทำงานของระบบทั้งสองนี้จะทำให้ธนาคารทราบถึงสัญญาณเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ที่จะเกิดขึ้นของผู้ขอสินเชื่อแต่ละคนซึ่งจะอยู่ในรูปของ ค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ ค่าความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ชั้นคุณภาพหนี้ (เกรด) ของผู้ขอสินเชื่อ และรู้สถานะความเสี่ยงของผู้ขอสินเชื่อว่าจะอยู่ในสถานะใด โดยระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อฯ และระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ของเกษตรกรชาวนาแต่ละคน จะทำงานร่วมกัน ในที่นี้ขอยกตัวอย่างการทำงานของระบบทั้งสอง โดยสมมติว่า “นายเกษตร” เป็นผู้ขอสินเชื่อเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายหมุนเวียนสำหรับเพาะปลูกข้าว มีตัวแปรชี้นำที่ส่งสัญญาณถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ ได้แก่ 1. มีอายุ (AGE) 39 ปี 2. อัตราส่วนรายได้ต่อปีต่อรายจ่ายต่อปีจากการทำนาของครัวเรือน (AIER) เท่ากับ 1.7647 เท่า 3. มีจำนวนผู้พึ่งพิงในครัวเรือน (DEP) 3 คน 4. อัตราส่วนมูลค่าหนี้ที่ขอสินเชื่อต่อมูลค่าหลักประกัน (LVR) เท่ากับ 0.63 เท่า 5. มีเงินฝากกับธนาคาร (SAVC) อยู่ในชั้นที่ 2 จำนวนเงินฝากอยู่ในช่วง 1,001 ถึง 5000.99 บาท 6.ประเภทหลักประกัน (COLP) บุคคลค้ำประกันอย่างเดียวรหัสตัวแปรหุ่นเท่ากับ 1 7.ที่ดินทำนาไม่อยู่ในพื้นที่แล้งซ้ำซากหรือน้ำท่วมซ้ำซากระดับรุนแรงสูง (NADA) รหัสตัวแปรหุ่นเท่ากับ 1 8.แปลงที่ดินทำนาข้าวไม่อยู่ในพื้นที่ชลประทานหรือแหล่งน้ำธรรมชาติ (IRDA) รหัสตัวแปรหุ่นเท่ากับ 1 และ 9.ดินไม่มีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าว (LASA)รหัสตัวแปรหุ่นเท่ากับ 0

"ระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้เกษตรกรชาวนาแต่ละคน" จะส่งสัญญาณเตือนภัยให้ธนาคารทราบว่า "นายเกษตร" จะมีโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ที่ระดับร้อยละ 10.13 (อยู่ในช่วงค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ช่วงร้อยละ 10.13 ถึง 13.06 ในระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อฯ) ค่าความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นร้อยละ 3.60 (อยู่ในช่วงค่าความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นช่วงร้อยละ 3.60 ถึง 4.64 ในระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อฯ) ชั้นคุณภาพหนี้ (เกรด)อยู่ในชั้น 6(A) และมีสถานะความเสี่ยงอยู่ในโซนสีเขียว"อยู่ในระดับปลอดภัย"

ขณะที่ ระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อฯ ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรนั้น ผู้เขียนได้ออกแบบให้สามารถแสดงค่ากำไรก่อนหักค่าความเสี่ยง และค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงในแต่ละระดับชั้นความเสี่ยงด้วยเพื่อใช้เป็นสารสนเทศในการกำหนดเกณฑ์สัญญาณการเตือนภัยล่วงหน้าได้ ซึ่งสามารถแสดงระดับความเสี่ยงออกเป็น 3 ระดับ กล่าวคือ

1. ความเสี่ยงระดับ "ปลอดภัย (โซนสีเขียว)" ได้แก่ชั้นความเสี่ยงชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 8 เป็นชั้นที่ค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้มีค่าตั้งแต่ร้อยละ 0.00 ถึงร้อยละ 16.00 โดยที่พอร์ตสินเชื่อฯ เริ่มมีกำไรก่อนหักค่าความเสี่ยงในชั้นที่1 (817 ล้านบาท) และมีกำไรก่อนหักค่าความเสี่ยงสูงสุดในชั้นที่ 8 (5,775 ล้านบาท)

2. ความเสี่ยงระดับ "เฝ้าระวัง (โซนสีเหลือง)"ได้แก่ชั้นความเสี่ยงชั้นที่ 9 เป็นชั้นที่ค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้มีค่าตั้งแต่ร้อยละ 16.00 ถึงร้อยละ 20.00 ซึ่งเป็นชั้นที่กำไรก่อนหักค่าความเสี่ยงพอร์ตสินเชื่อฯ ของธนาคารลดลง และค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงลดลงเข้าใกล้ระดับร้อยละ 0 (1.70) ซึ่งระดับของค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงที่ระดับร้อยละ 1.70 นี้ถือเป็นระดับผลตอบแทนที่ธนาคารทนทานได้ต่อการเปิดรับความเสี่ยงในเงินให้สินเชื่อพอร์ตสินเชื่อฯได้สูงสุดแล้ว กล่าวคือผลตอบแทนของพอร์ตสินเชื่อฯ ยังไม่ขาดทุน

3. ความเสี่ยงระดับ "อันตราย (โซนสีแดง)" ได้แก่ชั้นความเสี่ยงชั้นที่ 10 เป็นชั้นที่ค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้มีค่าตั้งแต่ร้อยละ 20.00 ถึงร้อยละ 100.00 โดยในชั้นที่ 10 นี้ เป็นชั้นที่กำไรก่อนหักค่าความเสี่ยงพอร์ตสินเชื่อฯ ของธนาคารลดลงมาก (เหลือ 3,124 ล้านบาท) และค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงลดลงจนกระทั่งขาดทุน (ติดลบร้อยละ 27.19)

4.3 การกำหนดโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่เหมาะสมพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

ธนาคารสามารถใช้ค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงเฉลี่ยของพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยที่คำนวณได้ มากำหนดระดับการลงทุนที่เหมาะสมในพอร์ตสินเชื่อฯของธนาคาร กล่าวคือ สามารถกำหนดเกณฑ์การลงทุนและการปล่อยสินเชื่อ (เพิ่มสถานะความเสี่ยง) ในพอร์ตสินเชื่อฯได้ ตราบใดที่ผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงเฉลี่ยของพอร์ตสินเชื่อฯ ยังคงเป็นบวกซึ่งเกณฑ์การลงทุนดังกล่าว สามารถนำมาสร้างแบบจำลองกำหนดโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่เหมาะสมพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยของธนาคาร ซึ่งผลลัพธ์จากแบบจำลองแสดงให้เห็นว่าธนาคารสามารถเพิ่มสถานะความเสี่ยงของพอร์ตสินเชื่อฯ ได้สูงสุด 9 ระดับชั้น คือจากชั้น 1 (AAA) ถึงชั้น 9 (BBB) โดยในชั้น 9 (BBB) นี้ เป็นชั้นที่ให้ค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงเฉลี่ยของพอร์ตสินเชื่อฯ ยังมีกำไรที่ระดับร้อยละ 1.7025 ผลดังในตารางที่ 8

ตารางที่ 8
โครงสร้างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่เหมาะสมพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยของ
ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

ระดับชั้นความเสี่ยง	ค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ (PD) ตามชั้นความเสี่ยงในแต่ละระดับชั้น (%)	ค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงเฉลี่ยของพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย (%)	คุณภาพหนี้ในแต่ละระดับชั้นความเสี่ยงตามสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย	สถานะความเสี่ยงตามสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย	อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ปรับด้วยค่าความเสี่ยงและค่าโสหุ้ยในการใช้ทุน (% / ปี)
1(AAA)	0.0000 ถึง 2.2600	92.7278	ดีเยี่ยมเป็นพิเศษ	ระดับปลอดภัย	6.5
2(AA+)	2.2601 ถึง 3.8800	68.5812	ดีเยี่ยม	ระดับปลอดภัย	7.25
3(AA)	3.8801 ถึง 5.5300	51.8023	ดีมาก	ระดับปลอดภัย	8
4(AA-)	5.5301 ถึง 7.9800	34.2474	ดี	ระดับปลอดภัย	8.75
5(A+)	7.9801 ถึง 10.1300	25.6747	ค่อนข้างดี	ระดับปลอดภัย	9.5
6(A)	10.1301 ถึง 13.0600	18.2613	ปานกลาง	ระดับปลอดภัย	10.25
7(A-)	13.0601 ถึง 15.0700	13.9999	ปกติ	ระดับปลอดภัย	11
8(BBB+)	15.0701 ถึง 16.0000	11.2474	ปกติแต่ต้องดูแล	ระดับปลอดภัย	11.75
9(BBB)	16.0001 ถึง 20.0000	1.7025	ปกติแต่ต้องเฝ้าระวัง	ระดับเฝ้าระวัง	12.5

ที่มา: จากการคำนวณโดยผู้เขียน

แบบจำลองกำหนดโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่เหมาะสมพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยของธนาคารที่พัฒนาขึ้นตามตารางที่ 8 นี้ ผู้เขียนได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ (ค่าPD) และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของเกษตรกรชาวนาผู้ขอสินเชื่อแต่ละคนซึ่งคำนวณได้ตามสูตรการคำนวณดังสมการที่ 6 โดยเกษตรกรชาวนาผู้ขอสินเชื่อแต่ละคนจะถูกเรียกเก็บอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ครอบคลุมต้นทุนเงินฝาก ต้นทุนดำเนินงาน และกำไรที่ต้องการของธนาคารที่อัตราร้อยละ 1.90 2.55 และ 1.00 ตามลำดับ เท่ากันสำหรับเกษตรกรทุกคนแต่จะแตกต่างกันตามส่วนชดเชยความเสี่ยงที่แต่ละคนมีซึ่งขึ้นอยู่กับค่าต้นทุนความเสี่ยงและค่าโสหุ้ยในการใช้ทุนในส่วนของผู้ถือหุ้นของเกษตรกรชาวนาแต่ละราย ผลการวิเคราะห์ พบว่าโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่เหมาะสมซึ่งเป็นอัตราที่ครอบคลุมสะท้อนถึงต้นทุนการให้สินเชื่อ ต้นทุนค่าเสียโอกาสของผู้ถือหุ้น(รัฐบาลโดยกระทรวงการคลัง) รวมทั้งสะท้อนถึงค่า

ความเสี่ยงในตัวของเกษตรกรในการประกอบอาชีพ และเป็นไปตามกลไกราคาของตลาดสินเชื่อ คือช่วงอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ร้อยละ 6.50 ถึงร้อยละ 12.50 ต่อปี (ชั้นที่ 1(AAA)ถึงชั้นที่ 9 (BBB) โดยค่า PD และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จะมีค่าออกมาเป็นช่วงใน

แต่ละระดับชั้นความเสี่ยง เช่น ค่า PD ในช่วง 2.2601 ถึง 3.8800 ช่วงของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่เรียกเก็บคือร้อยละ 6.51 ถึง 7.25 ค่า PD ช่วง 3.8801 ถึง 5.5300 อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่เรียกเก็บคือร้อยละ 7.26 ถึง 8.00 อย่างไรก็ดี เพื่อให้การนำไปใช้กำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ในทางปฏิบัติง่ายยิ่งขึ้น ผู้เขียนกำหนดให้ใช้ค่าอัตราดอกเบี้ยที่เป็นขอบบนในแต่ละระดับชั้นความเสี่ยงสินเชื่อ ด้วยหลักคิดที่ว่า ลูกหนี้ที่มีระดับค่าความเสี่ยงที่ถูกจัดให้อยู่ในระดับชั้นความเสี่ยงเดียวกันสมควรคิดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ในอันดับความเสี่ยงเดียวกัน นั่นคือ ค่าอัตราดอกเบี้ยที่เป็นไปได้สูงสุดซึ่งก็คือค่าอัตราดอกเบี้ยที่ขอบบนในแต่ละระดับชั้นความเสี่ยงที่กำหนด นั่นเอง ในที่นี้ ผู้เขียนขอยกตัวอย่างให้เห็นภาพง่ายๆ กรณีของ “นายเกษตร” ซึ่งมีค่า PD ร้อยละ 10.1328 (ค่า PD อยู่ในช่วง 10.1301 ถึง 13.0600) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารเรียกเก็บกับนายเกษตร คือที่อัตราร้อยละ 10.25 ต่อปี (อัตราดอกเบี้ยเงินกู้อยู่ในช่วงร้อยละ 9.51 ถึง 10.25) และนายเกษตร ถูกจัดให้เป็น“ลูกค้าเงินกู้ของธนาคารในชั้น 6(A) คุณภาพหนี้ระดับปานกลาง อยู่ในสถานะความเสี่ยงระดับปลอดภัย” เป็นต้น

5. สรุปและข้อเสนอแนะ

ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ สามารถใช้ระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย และระบบสัญญาณการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ของเกษตรกรชาวนาแต่ละคน เป็นเครื่องมือในการบริหารพอร์ตสินเชื่อฯ ของธนาคาร การทำงานของระบบทั้งสองนี้จะทำให้ธนาคารทราบถึงสัญญาณเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ที่จะเกิดขึ้นของผู้ขอสินเชื่อแต่ละคนซึ่งจะอยู่ในรูปของ ค่าโอกาสผิดนัดชำระคืนหนี้ ค่าความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ชั้นคุณภาพหนี้ (เกรด) ของผู้ขอสินเชื่อ และรู้สถานะความเสี่ยงของผู้ขอสินเชื่อว่าจะอยู่ในสถานะใดซึ่งในที่นี้ ผู้เขียนกำหนดสถานะความเสี่ยง 3 ระดับ คือ “ระดับความเสี่ยงปกติ อยู่ในระดับที่ปลอดภัย กำหนดให้อยู่ในโซนสีเขียว” “ระดับความเสี่ยงสูงที่ต้องเฝ้าระวัง ต้องมีมาตรการดูแล กำหนดให้อยู่ในโซนสีเหลือง”และ“ระดับความเสี่ยงที่สูงมาก อยู่ในระดับอันตราย จะต้องหลีกเลี่ยง กำหนดให้อยู่ในโซนสีแดง”สามารถใช้ค่าผลตอบแทนต่อส่วนทุนหลังปรับค่าความเสี่ยงเฉลี่ยของพอร์ตสินเชื่อฯ ที่คำนวณได้ มากำหนดระดับการลงทุนที่เหมาะสมและกำหนดโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่เหมาะสมพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยของธนาคารได้ โดยโครงสร้างอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่เหมาะสมคือช่วงอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ร้อยละ 6.50 ถึงร้อยละ 12.50 ต่อปี

งานศึกษาได้พัฒนาเครื่องมือบริหารพอร์ตสินเชื่อในรูปแบบของ “ระบบการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร” ตามเกณฑ์การกำกับดูแลสถาบันการเงินมาตรฐานสากลเกณฑ์บาเซิลทู และนโยบายการกำกับดูแลสถาบันการเงินของธนาคารแห่งประเทศไทย โดยธนาคารสามารถนำระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ ไปใช้ประโยชน์ในการบริหารพอร์ตสินเชื่อของธนาคารให้การดำเนินงานด้านสินเชื่อมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

อย่างไรก็ตามระบบการเตือนภัยทางการเงินล่วงหน้าพอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อยของธนาคารที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นเพียงจุดเริ่มต้นของการศึกษาซึ่งอาจจะยังมีปัจจัยเสี่ยงชี้นำส่งสัญญาณเตือนถึงการผิดนัดชำระคืนหนี้ได้ไม่ครอบคลุมพอ เช่น ปัจจัยเรื่องระดับการศึกษา ปัจจัยเสี่ยงเรื่องความผันผวนของราคาสินค้าเกษตร ปัจจัยเสี่ยงเรื่องโรคและแมลงศัตรูพืชระบาด หรือปัจจัยเสี่ยงทางเศรษฐกิจมหภาคอื่นๆ ที่ในงานศึกษานี้ยังมีข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ ดังนั้น ในงานศึกษาครั้งต่อไปจึงควรมีการพิจารณาปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้รวมเข้าไปในระบบด้วย ซึ่งอาจจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าให้มีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้นและควรจะมีการศึกษาในพอร์ตสินเชื่อสำคัญอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น พอร์ตยางพารา อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และพอร์ตภาพรวมของธนาคาร

โดยระบบดังกล่าวจะเป็นเครื่องมือสำหรับใช้บริหารความเสี่ยงทั้งตัวลูกหนี้และธนาคารพร้อมกัน นอกจากนี้แล้ว ควรทดสอบประสิทธิภาพในการส่งสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าของระบบที่พัฒนาขึ้นด้วยเทคนิคสถิติที่เหมาะสมอื่นๆ ร่วมด้วย เพื่อสร้างความมั่นใจในการนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้เป็นเครื่องมือบริหารพอร์ตสินเชื่อในทางปฏิบัติของธนาคาร ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของปริญญานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาเครื่องมือบริหารพอร์ตสินเชื่อระดับฐานรากเพื่อการเกษตรสำหรับสถาบันการเงิน ภาคการเกษตรไทย”ของนายสงกรานต์ สมบุญ ผู้เขียนขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ปัทมาวดี โพชนุกูล รศ.ดร.ชมพูนุท โกสลากร เพิ่มพูนวิวัฒน์ และ อ.ดร.วรรณสินท์ สัตยานุวัตร์ สำหรับข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่องานศึกษาชิ้นนี้ และ ขอขอบคุณธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ที่สนับสนุนข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

References

Bandyopadhyay, A. (2007). Credit risk models for managing bank's agricultural loan portfolio. *MPRA Paper* No.5358, University Library of Munich, Germany.

Bandyopadhyay, A., & Saha, A. (2007). RAROC & EV: The new drivers of business growth in Indian banks. *MPRA Paper* No.8920, University Library of Munich, Germany.

Bank of Thailand. (2013). Supervisory guideline on capital fund under pillar I of Basel II capital accord. Retrieved from http://www.bot.or.th/Thai/FinancialInstitutions /Highlights/baselIII/Documents/Basel_II_III_AM.pdf.

Basel Committee on Banking Supervision (BCBS). (2005). Studies on the validation of internal rating system. *Working Paper* No.14, Bank For International Settlements. Retrieved from www.bis.org/publ /bcbs_wp14.pdf.

Basle Committee on Banking Supervision, & Basel Committee on Banking Supervision. (2004). *International convergence of capital measurement and capital standards: A revised framework*. Basel: Bank for International Settlements.

Chantapong, S. (2015). The determination of the efficiency of the early warning system. Special lecture at the bank for agriculture and agricultural cooperatives (Head office). Bangkok: Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives.

Chlopek, P. (2013). RAROC as a credit risk approach. *Nauki o Finansach*, 3 (16), 64-76.

Dinh, T., & Kleimeier, S. (2007). A credit scoring model for Vietnam's retail banking market. *International Review of Financial Analysis*, 16(5), 471-495.

Geyfman, V. (2005). Risk-adjusted performance measures at bank holding companies with section 20 subsidiaries. *Working Paper* No.05-26, Federal Reserve Bank of Philadelphia.

Harwood, J., Heifner, R., Coble, K., Perry, J., & Somwaru, A. (1999). Managing risk in farming: concepts research and analysis. *Agricultural Economic Report* No.774, US Department of Agriculture, Economic Research Service.

Kritayakirana, K., Srithongdee, C., & Kunaphinya, S. (2011). Credit risk management with Basel II, RAROC (risk adjusted return on capital), and risk-based pricing-workshop & case study. Bangkok, Thailand: The Thai Institute of Banking and Finance Association.

Schreiner, M. (2004). Benefits and pitfalls of statistical credit scoring for microfinance. *Savings and Development*, 28(1), 63–86.

Sinha, S., & Lipton, M. (1999). Damaging fluctuations, risk and poverty: A review background paper for the world development report 2000/2001. Poverty Research Unit, University of Sussex.

Srisansanee, C., & Surapaitoolkorn, W. (2005). Basel II & risk management. Thai Bond Market Association.

Sumetheeprasit, J. (2013). *Early warning system* (in Thai). Retrieved from http://Chirapon.word press.com.

Tirapat,S., & Kiatsupaibul, S. (2008). Introduction to credit scoring. Special lecture at the Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives (Head office). Bangkok: Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives.

Vigano, L. (1993). A credit scoring model for development bank: An African case study. *Savings and Development*, 17(4), 441-482.

Wenner, M. D., Navajas, S.,Trivelli, C., & Tarazona, A. (2007). Managing credit risk in rural financial institutions in Latin America. Inter- American Development Bank.

ภาคผนวก

ตารางแสดงวิธีการสร้างแบบจำลองการจัดระดับชั้นความเสี่ยงสินเชื่อเกษตรกรชาวนารายย่อย และการกำหนดขอบเขตของค่า PD ในแต่ละระดับชั้นความเสี่ยงด้วยวิธีการสุ่มทางสถิติ

A	B	C	D	E
ลำดับแถว	ค่า PD ของลูกหนี้แต่ละคน	ขอบเขตบนของค่าPD ของลูกหนี้พอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนาในแต่ละระดับชั้นความเสี่ยง	ขอบเขตล่างของค่า PD ของลูกหนี้พอร์ตสินเชื่อเกษตรกรชาวนาในแต่ละระดับชั้นความเสี่ยง	ระดับชั้นความเสี่ยงสินเชื่อ
1	0.0023		0	1(AAA)
2	0.0336	0.0040	= D1+ROUND(RAND()×(C2-D1),4)	2(AA+)
3	0.0565	0.0670	= D2+ROUND(RAND()×(C3-D2),4)	3(AA)
4	0.1019	:	= D3+ROUND(RAND()×(C4-D3),4)	4(AA-)
5	0.0451	:	= D4+ROUND(RAND()×(C5-D4),4)	5(A+)
6	0.0927	:	= D5+ROUND(RAND()×(C6-D5),4)	6(A)
7	0.2329	:	= D6+ROUND(RAND()×(C7-D6),4)	7(A-)
8	0.0268	:	= D7+ROUND(RAND()×(C8-D7),4)	8(BBB+)
9	0.0833	:	= D8+ROUND(RAND()×(C9-D8),4)	9(BBB)
10	0.2144	1.0000	= D9+ROUND(RAND()×(C10-D9),4)	10(BBB-)
n	N			

ที่มา: Tirapat & Kiatsupaibul (2008)