

عوامل مؤثر در بازپرداخت وام سرمایه در گردش کشت پائیزه (شعب بانک کشاورزی در استان خراسان شمالی)

ابوالفضل محمودی

دانشیار اقتصاد کشاورزی دانشگاه پیام نور (نویسنده مسئول)

a.mahmoodi@pnu.ac.ir

جلیل بابازاده

کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه پیام نور

jalil.babazade@gmail.com

تسهیلات سرمایه در گردش کشت پائیزه بانک کشاورزی در توسعه و رشد تولیدات بخش کشاورزی نقش بسیار مهم و اساسی در کشور دارد. مسلماً سیاست‌های بانک کشاورزی در خصوص کاهش ریسک بازپرداخت این نوع از تسهیلات نیاز به تحقیق و بررسی رفتار کشاورزان دارد. هدف این مقاله، بررسی عوامل مؤثر بر رفتار بازپرداخت کنندگان این تسهیلات در قالب مدلسازی لاجیت ترتیبی می‌باشد که گروه‌بندی وام‌گیرندگان را میسور می‌کند. جامعه آماری شامل تمامی کشاورزان استان خراسان شمالی که در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ دریافت‌کننده این تسهیلات بودند می‌باشد. تعداد ۳۰۰ وام‌گیرنده با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده با تخصیص متناسب، انتخاب شدند. نتایج تخمین مدل نشان می‌دهد اثر متغیرهای درآمد سالانه کشاورز، داشتن مانده حساب، مالکیت زمین، سابقه دریافت وام، سطح تحصیلات، مقیاس تولید؛ از لحاظ آماری معنی‌دار بوده و همه آنها رابطه مثبتی با بازپرداخت تسهیلات داشته‌اند؛ به طوری که افزایش در سطح این متغیرها، احتمال قرارگیری کشاورزان در گروه‌های عدم بازپرداخت و بازپرداخت ناقص تسهیلات را کاهش و برعکس احتمال قرارگیری کشاورزان در گروه بازپرداخت کامل تسهیلات را افزایش خواهد داد.

طبقه‌بندی JEL: C1, C5

واژگان کلیدی: بازپرداخت تسهیلات، کشت پائیزه، لاجیت ترتیبی، خراسان شمالی

۱. مقدمه

سیاست‌های پولی و اعتباری جایگاه مهمی در برنامه‌های توسعه دارند به گونه‌ای که اعطای تسهیلات بانکی یکی از عوامل مؤثر و تعیین کننده در رشد و توسعه بخش‌های اقتصادی است (شریفی و همکاران، ۱۳۹۲: ۷۵). به طور کلی اعتبارات یکی از اجزای اساسی توسعه روستایی می‌باشد، که می‌تواند به رشد پایدار و سریع بخش کشاورزی کمک کند. با وجود این که استان خراسان شمالی در مردادماه سال ۱۳۸۳ از استان خراسان بزرگ منتزع گردیده لیکن حضور بانک کشاورزی در این استان به سال‌های ۱۳۲۱ الی ۱۳۳۰ باز می‌گردد که از طریق افتتاح اولین نمایندگی واحدهای اعتباری بانک در شهرستان‌های شیروان، بجنورد و اسفراین کار خود را آغاز نمود. در حال حاضر تعداد شعب این بانک در استان خراسان شمالی به ۲۵ واحد افزایش یافته است. بانک کشاورزی، بانک تخصصی و توسعه‌ای بخش کشاورزی و از مهم‌ترین مؤسسات مالی در نظام بانکی کشور است که در ایجاد ثبات در اقتصاد کشور تأثیر به‌سزایی دارد. این بانک در فرآیند تأمین مالی و اعتباری بخش کشاورزی در ایران نقش اساسی ایفا کرده است. همچنین طی سال‌های اخیر و با تغییر سیاست‌های پولی و مالی دولت و نیز تغییر رویکرد بانک مرکزی، بانک‌ها موظف به رعایت منابع و مصارف، افزایش ضریب خوداتکائی و کاهش مانده مرکز شده‌اند. این در حالی است که استقراض از سیستم بانکی و استفاده از منابع بانک مرکزی توسط بانک‌ها، در مقایسه با منابع داخلی بانک‌ها اثر بیشتری در ایجاد تورم خواهد داشت و این موضوع با سیاست‌های کنترل تورم دولت در تضاد می‌باشد. علاوه بر این برداشت از مرکز و استقراض از سیستم بانکی هزینه بالایی نیز به بانک تحمیل می‌نماید. بنابراین مهمترین، ارزان‌ترین، مطمئن‌ترین و در دسترس‌ترین منبع تأمین مالی بانک، وصول به موقع مطالبات بانک از وام‌گیرندگان است. با توجه به این که سرمایه در گردش بانک‌ها نسبت به کل ارزش دارایی‌های آن کم است، حتی اگر درصد کمی از وام‌ها قابل وصول نباشند، بانک با خطر ورشکستگی روبرو خواهد شد.

پورافضل و همکاران (۱۳۹۱) ضمن بررسی موضوع بیان می کنند که کمبود سرمایه در بخش کشاورزی که ناشی از پائین بودن سطح درآمد کشاورزان بوده و نهایتاً منجر به کاهش میزان پس انداز بهره برداران می گردد، یکی از مشکلات اصلی توسعه بخش کشاورزی است و ادامه این وضعیت علاوه بر این که امکان افزایش ظرفیت بخش های تولیدی و بکارگیری فن آوری های نوین را در فرآیند تولید با محدودیت مواجه ساخته است؛ موجب بروز مشکلات اجتماعی چون مهاجرت روستائیان به شهرها، بیکاری پنهان و آشکار و کاهش سطح زندگی خانوار خواهد شد. تأمین مالی یکی از عمده مسائلی است که تولیدکنندگان و سرمایه گذاران بخش کشاورزی با آن مواجه هستند و سیستم بانکی می تواند نقش مؤثری در زمینه تأمین نقدینگی کوتاه مدت بنگاه های تولیدی ایفا کند (عزیزی و مهربانی بشرآبادی، ۱۳۹۳: ۲).

بدیهی است ایجاد مطالبات غیر جاری در بانک ها در مرحله اول باعث کاهش منابع و بروز اختلال در پرداخت مجدد تسهیلات و در مراحل بعدی منجر به افزایش ریسک اعتباری، افزایش هزینه های ذخیره مطالبات مشکوک الوصول بانک و نیز مسدود ماندن بخشی از منابع مؤثر آن خواهد شد. از این رو، با شناسایی و تعیین عوامل مؤثر بر احتمال قصور بازپرداخت تسهیلات اعطاء شده بانک به متقاضیان، می توان گام مهمی در مدیریت ریسک اعتبارات بانک کشاورزی برداشت (بانک کشاورزی، ۱۳۹۶).

بانک کشاورزی به منظور پاسخگویی به این مازاد تقاضا و تأمین نیازهای اعتباری، علاوه بر کمک های دولتی از دو منبع اصلی تجهیز پس اندازها و وصول اقساط تسهیلات اعطایی سررسیده بهره می گیرد. با توجه به سهم اندک پس انداز در بخش کشاورزی، بخش اعظم منابع مالی بانک از طریق وصول اقساط تسهیلات اعطایی سررسیده تأمین می شود (زبردست، ۱۳۹۲). جلوگیری از ایجاد مطالبات معوق در تسهیلات اعطایی و یا وصول آنها به صورت بالقوه و بالفعل امکانات ایجاد درآمد جدید را افزایش داده و توان برنامه ریزی بانک را در صرف منابع و تحصیل درآمد بالاتر خواهد برد (محمودی و شریفی، ۱۳۹۲: ۳). با توجه به سهم اندک افزایش سپرده های مردمی در سال های اخیر، بخش عمده و اصلی تجهیز منابع مالی بانک جهت پرداخت مجدد تسهیلات به

بخش کشاورزی از طریق وصول مطالبات تسهیلات پرداخت شده تأمین می‌گردد (بانک کشاورزی، ۱۳۹۶).

مقاله حاضر مشتمل بر هفت بخش شامل: مقدمه، سوابق تحقیق، لاجیت ترتیبی، آزمون رگرسیون-های موازی، داده‌های آماری، بیان مدل، تخمین مدل و تفسیر نتایج بوده و در انتها نیز براساس نتایج تحقیق، جمع بندی و پیشنهاداتی درخصوص کاهش ریسک بازپرداخت ارائه می‌شود.

۲. سوابق تحقیق

۱-۲. داخل کشور

در داخل کشور به دلیل اهمیت و ضرورت موضوع وصول مطالبات بانک‌ها، مطالعات متعددی در این خصوص انجام شده است. عمده تحقیقات و مطالعات انجام شده در ایران در مبحث عدم بازپرداخت تسهیلات بانکی، شامل دو رویکرد است. یک بخش از مطالعات به بررسی عوامل تعیین کننده و مؤثر در بازپرداخت و عدم بازپرداخت تسهیلات بانکی پرداخته و بخش دوم شامل تحقیقاتی است که با هدف یافتن راهکارهایی مناسب جهت کاهش ریسک اعتباری به تعیین شاخص‌های اعتبارسنجی مشتریان و چگونگی رتبه‌بندی اعتباری آنها می‌پردازد. در اینجا به برخی از این مطالعات اشاره می‌گردد.

شادی طلب (۱۳۷۳) طی تحقیقی، دلایل عدم بازپرداخت تسهیلات کشاورزی را بررسی نمود. در این مطالعه عوامل مؤثر در عدم بازپرداخت تسهیلات کشاورزی از منظر کارشناسان بانک کشاورزی استان فارس و از دیدگاه کشاورزان وام‌گیرنده به صورت جداگانه بررسی و تحلیل گردیده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد از نظر کارشناسان بانک، ضعف قدرت اجرایی بانک در هنگام پیگیری وصول مطالبات و حذف دایره مستقل وصول مطالبات در شعب به دلیل کمبود نیروی انسانی و کاهش هزینه‌های بانک از مهمترین دلایل عدم بازپرداخت تسهیلات کشاورزی می‌باشد. کوهپایی و بخشی (۱۳۸۱)، در مطالعه‌ای عوامل مؤثر بر عملکرد بازپرداخت اعتبارات کشاورزی در سطح شهرستان بیرجند را مورد بررسی قرار دادند. اطلاعات مورد نیاز تحقیق از طریق تکمیل پرسشنامه و نیز بررسی پرونده‌های وام‌گیرندگان در دو گروه بازپرداخت به موقع و

عدم بازپرداخت به موقع و با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی دو مرحله ای جمع آوری گردیده است. در این مطالعه آنالیز داده ها نیز با استفاده از روش تجزیه و تحلیل تبعیضی (آنالیز تشخیصی) انجام گرفته است. نتایج تحقیق نشان می دهد که استفاده از ماشین آلات در مزرعه، طول دوره بازپرداخت تسهیلات، نظارت و سرپرستی بانک بر مصرف تسهیلات و به کارگیری تسهیلات در فعالیت های جاری اثر مثبت و بروز خسارات طبیعی (خشکسالی و آفات)، سطح تحصیلات و طول زمان انتظار برای دریافت تسهیلات اثر منفی بر عملکرد بازپرداخت اعتبارات کشاورزی داشته است. فردوسی و همکاران (۱۳۹۲)، عوامل مؤثر بر بهبود وصول مطالبات بانک کشاورزی شعبه مراغه را به صورت چهار حالت وصول به موقعه، سررسید گذشته، معوقه و مشکوک الوصول، طبقه بندی کرده و برای دستیابی به هدف مطالعه از الگوی لاجیت چندگانه، بهره گرفتند. نتایج تحقیق نشان داد که امکان ترکیب گروه های وصول مطالبات وجود ندارد و نتیجه آزمون هاسمن، حکایت از این داشت که چهار گروه وصول مطالبات مستقل از هم می باشند. همچنین متغیرهای مبلغ وام پرداختی، فاصله اقساط، تعداد اقساط، نوع تضمین، تمدید، فعالیت باغداری، زراعت، خدمات و نوع تسهیلات از لحاظ آماری معناداری باشند که از میان آنها، مبلغ وام دریافتی و تمدید اثر منفی بر بهبود وصول مطالبات دارد و سایر متغیرها، اثر مثبت بر بهبود وصول مطالبات دارند.

حسینی و زیبایی (۱۳۹۴) با استفاده از رگرسیون لاجیت یک نمونه ۲۰۵ تایی از کشاورزان که در سال های ۱۳۹۱-۱۳۸۶ از بانک کشاورزی حوزه ممسنی در استان کهگیلویه و بویراحمد، تسهیلات اعتباری دریافت نمودند را از نظر بازپرداخت و عدم بازپرداخت مورد قرار دادند. نتایج نشان داد که به ترتیب: تجربه کشاورزی، بیمه، مبلغ اقساط و نرخ سود بانکی در سطح ۱۰٪ اثر معنادار مثبت بر بازپرداخت داشته است؛ در حالی که منابع آبی، بلایای طبیعی، درآمدخالص نقدی کشاورزان، اثر معنادار و منفی بر بازپرداخت داشته است.

بافنده ایمان دوست و همکاران (۱۳۹۵)، عوامل مؤثر بر نرخ وصول تسهیلات را با استفاده از مدل اقتصاد سنجی توییت در استان خراسان رضوی، مورد مطالعه قرار دادند. نتایج تخمین مدل توییت نشان داد که اندازه تسهیلات، دارای اثر مستقیم ضعیف؛ نرخ سود بازپرداخت تسهیلات اثر معکوس و

بی‌معنا؛ طول بازپرداخت تسهیلات اثر مثبت و قوی؛ ضمانت اثر مثبت؛ همزمانی سررسید پرداخت تسهیلات با فصل فروش محصول دارای اثر مسقیم قوی بر نرخ وصول تسهیلات دارند.

از این دست مطالعات می‌توان به مطالعات: باقری و نجفی (۱۳۸۳)، سلامی و همکاران (۱۳۸۶)، کهنسال و منصوری (۱۳۸۷)، اکرامی و رهنما اسکی (۱۳۸۸)، شریفی و همکاران (۱۳۸۹)، شیرین بخش و همکاران (۱۳۹۰)، پیش بهار و همکاران (۱۳۹۲)، دهمرده و همکاران (۱۳۹۱)، محمودی و شریفی (۱۳۹۲)، حسینی و زیبایی (۱۳۹۴)، سامانی و همکاران (۱۳۹۴) نام برد.

در مطالعات فوق عوامل زیادی در شناسایی و تعیین عوامل مؤثر بر نحوه بازپرداخت به موقع تسهیلات، صورت گرفته است. به استناد نتایج تحقیقات فوق عواملی مانند: میزان درآمد فرد؛ سطح تحصیلات؛ سن؛ جنسیت؛ شرایط اقتصادی حاکم بر جامعه؛ خسارات ناشی از عوامل قهری و طبیعی؛ آفات و بیماریها؛ بروز خشکسالی؛ اعتقادات مذهبی؛ تعداد افراد تحت تکفل؛ ارتباط تخصص فرد با نوع تسهیلات دریافت شده و سوابق معاملاتی فرد در بانک به عنوان عوامل مؤثر شناخته شده‌اند و در اکثر آنها از تابع لاجیت معمولی استفاده شده و افراد وام گیرنده به دو طبقه بازپرداخت کننده و غیربازپرداخت کننده تقسیم‌بندی و بررسی شده‌اند.

۲-۲. خارج از کشور

وانگنا و اونیو- ویتور^۱ (۲۰۱۳)، عوامل مؤثر بر بهبود بازپرداخت وام توسط سبب زمینی کاران منطقه «سن» در کشور غنا را با استفاده از مدل رگرسیونی پروبیت بررسی کردند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد متغیرهای آموزش، تجربه کشاورز، میزان سود، سن کشاورز، نظارت و درآمد خارج از مزرعه اثر مثبتی بر عملکرد بازپرداخت وام داشته است. در مقابل جنسیت و وضعیت تأهل تأثیر منفی بر عملکرد بازپرداخت وام‌ها دارد. همچنین ایشان نتیجه گرفتند در خصوص اثر تعداد افراد خانوار بر عملکرد بازپرداخت وام‌ها دوگانگی وجود دارد.

1. Wongnaa and Awunyo -Vitor

منساه^۱ (۲۰۱۲)، در تحقیقی با استفاده از رگرسیون لجستیک، عوامل مؤثر بر عدم بازپرداخت تسهیلات کشاورزی توسط مشتریان بانک روستائی «کومندا» در کشور غنا را بررسی و تجزیه و تحلیل نمود. او دریافت که از بین متغیرهای مستقل استفاده شده در مدل، متغیرهای امنیت و نوع وام به شدت معنادار بوده‌اند اما متغیرهای جنسیت، تأهل، سن، سطح آموزش معنادار نبوده‌اند. همچنین او نتیجه گرفت ریسک اعتباری مشتریانی که در قبال ارائه وثیقه تسهیلات دریافت کردند، کمتر از ریسک مشتریانی است که با معرفی ضامن نسبت به اخذ تسهیلات اقدام نموده‌اند.

آیندا و اوگوسکان^۲ (۲۰۱۲)، با استفاده از یک نمونه ۱۲۰ تایی از دریافت کنندگان وام از بانک کشاورزی در ایالت اوگان در نیجریه، به بررسی رضایت کشاورزان از وضعیت بازپرداخت اقساط پرداختند. نتایج آنها نشان داد که اکثر وام گیرندگان جوانان بودند و اکثریت آنها با دوره بازپرداخت ۱۷ الی ۱۲ ماه مخالف بودند. رابطه بین بازپرداخت اقساط بانرخ بهره ۱۵٪ منفی و با سن کشاورز رابطه مثبت و معنادار بوده است.

ادگیت^۳ (۲۰۰۹)، طی مطالعه‌ای عملکرد بازپرداخت تسهیلات کشاورزی توسط بهره‌برداران کشور نیجریه که از مؤسسه اعتبارات چند منظوره بخش کشاورزی وام دریافت کرده بودند را با استفاده از مدل‌های لاجیت و توییت بررسی و تحلیل نمود. نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد که میزان مبلغ وام پرداختی، تأخیر و تعویق زمانی در پرداخت تسهیلات، بعد مسافت منطقه کشاورزی بهره‌بردار از مؤسسه اعتباری، سن، تجربه کشاورزی، سطح آموزش و میزان اطلاعات بهره‌بردار در بازپرداخت تسهیلات کشاورزی دارای اثر معناداری می‌باشد. همچنین بروز حوادث غیر منتظره، خسارات و بلایای طبیعی و آفات و بیماری‌ها نیز در عملکرد بازپرداخت مؤثر می‌باشند. همچنین در مطالعات خارج از کشور نیز می‌توان به مطالعات گیبیو^۴ (۲۰۰۲)، گادکوئین^۵

1. Mensah
2. Ayanda and Ogunsekan
3. Adegbite
4. Gebeyehu
5. Godquin

(۲۰۰۴)، ازه و ایکیو^۱ (۲۰۰۷)، برهانو و فوفا^۲ (۲۰۰۸)، آنیبال و پلوزو^۳ (۲۰۰۸)، سیلوستر و همکاران^۴ (۲۰۱۳) اشاره کرد که در اکثر موارد، موضوع بررسی شامل بازپرداخت تسهیلات بوده و از تابع لاجیت فقط برای دو حالت بازپرداخت و عدم بازپرداخت مورد استفاده قرار گرفته است. در این تحقیق عوامل مؤثر بر بروز تمامی حالت‌های ممکن رفتار وام‌گیرنده در بازپرداخت تسهیلات سرمایه در گردش کشت پائیزه به عنوان یک موضوع تخصصی در هنگام وصول مطالبات با استفاده از تابع لاجیت ترتیبی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است که در مطالعات داخلی و خارجی انجام شده تا آنجا که نویسندگان اطلاع دارند سابقه‌ای از کاربرد لاجیت ترتیبی در بررسی عوامل مؤثر بر رفتار بازپرداخت کنندگان تسهیلات در دست نیست؛ همچنین به عنوان اولین تحقیق در خصوص رفتار بازپرداخت متقاضیان تسهیلات سرمایه در گردش بانک کشاورزی می‌باشد. تخصصی شدن روی تسهیلات سرمایه در گردش کشت پائیزه موجب تمرکز بیش‌تر روی موضوع شده و نتایج دقیق‌تری که شامل حالت‌های مختلف ذیل می‌باشد: ۱- عدم بازپرداخت بدهی و انتقال بدهی به طبقات غیر جاری؛ ۲- بازپرداخت قسمتی از بدهی و دستگرددن کردن مابقی تسهیلات یا تمدید یک دوره کل بدهی؛ ۳- بازپرداخت کامل و تسویه کامل بدهی؛ حاصل شده است.

۳. لاجیت ترتیبی

رفتار وام‌گیرندگان در بازپرداخت تسهیلات که ممکن است یکی از سه حالت بازپرداخت کامل، بازپرداخت قسمتی از بدهی (تمدید تسهیلات) و یا عدم بازپرداخت را داشته باشد، مورد بررسی قرار می‌گیرد. بنابراین متغیر وابسته در مدل رگرسیونی این مطالعه، ممکن است سه وضعیت متفاوت داشته باشد. یعنی اگر $Y=I$ پاسخ مدل یا متغیر وابسته باشد؛ Z بیانگر نوع بازپرداخت تسهیلات مورد نظر توسط وام‌گیرنده می‌باشد. در مطالعه حاضر مقادیر ۳ و ۲ و ۱ = Z خواهند بود. در صورتی که تسهیلات توسط وام‌گیرنده کاملاً بازپرداخت شده باشد آنگاه ($Y=3$)؛ درحالی که

-
1. Eze and Ibekwe
 2. Brehanu and Fufa
 3. Anibal and Pelozo
 4. Sylvester et al.

کشاورز فقط قسمتی از بدهی خود را بازپرداخت نموده و تسهیلات او به یک دوره دیگر تمدید شده باشد آنگاه ($Y=2$)؛ اگر وام دریافتی توسط تسهیلات گیرنده بازپرداخت نشده باشد، آنگاه ($Y=1$) خواهد بود. بنابراین رتبه بندی مورد نظر برای بانک کشاورزی به ترتیب: پاسخ سه، سپس پاسخ دو و نهایتاً پاسخ یک می باشد. لذا لاجیت ترتیبی، الگویی است که قادر به برآورد پارامترهای مؤثر بر قرارگیری کشاورزان وام گیرنده در هر یک از این گروه های سه گانه بازپرداخت می باشد. مدل لاجیت ترتیبی، به عنوان مدل شانس های متناسب معروف است. اصطلاح مدل خط های موازی و رگرسیون های موازی نیز همچنین در خصوص این مدل، معمول می باشد. ویژگی های مدل لاجیت ترتیبی به شرح زیر است (ویلیام، ۲۰۱۷: ۲):

- ۱- در این مدل، یک متغیر وابسته قابل مشاهده به نام Y وجود دارد؛ ۲- متغیر وابسته (Y)، تابع یک متغیر دیگری به نام Y^* است که قابل مشاهده نیست؛ ۳- در مدل لاجیت ترتیبی، متغیر Y^* پیوسته و غیر قابل اندازه گیری است که مقادیر آن تعیین کننده مقدار متغیر ترتیبی Y می باشد؛ ۴- متغیر پنهان و پیوسته Y^* نیز دارای نقاط آستانه ای به نام کاپا (κ) می باشد به طوری که هر مقداری از متغیر مشاهده شده Y ، به این بستگی دارد که آیا از یک آستانه خاص عبور کرده یا نه. به عنوان مثال اگر متغیر Y دارای ۳ سطح باشد، مقادیر Y^* به ترتیب زیر رتبه بندی می شوند:

$$Y_i = 1 \text{ if } Y_i^* < \kappa_1$$

$$Y_i = 2 \text{ if } \kappa_1 \leq Y_i^* < \kappa_2$$

$$Y_i = 3 \text{ if } Y_i^* \geq \kappa_2$$

این مدل به صورت ذیل مشخص می شود (ویلیام، ۲۰۱۷: ۴):

$$y_i^* = x_i' \beta + \varepsilon_i = Z + \varepsilon_i, \quad -\infty < y_i^* < +\infty \quad (1)$$

که در آن y_i^* متغیر پیوسته است و نشان دهنده شاخص بازپرداخت تسهیلات توسط کشاورز است، β بردار پارامترهایی است که بایستی برآورد شوند و x_i بردار متغیرهای توضیحی غیر تصادفی مشاهده شده است که ویژگی های کشاورز i ام را اندازه گیری می کند. ε_i نیز جمله خطاست که به صورت لاجستیک توزیع شده است. به دلیل این که y_i^* یک متغیر غیر قابل مشاهده

است، بنابراین تکنیک‌های رگرسیونی استاندارد قابل کاربرد برای برآورد معادله (۱) نمی‌باشند. ارتباط میان متغیر غیرقابل مشاهده y_i^* و متغیر قابل مشاهده y_i از الگوی لاجیت‌ترتیبی به صورت ذیل به دست می‌آید (لانگ و فریز، ۲۰۰۱: ۱۳۹):

$$\begin{aligned} y_i &= 0 & \text{if} & \quad y_i^* \leq 0, & \quad i = 1, \dots, n, \\ y_i &= 1 & \text{if} & \quad 0 \leq y_i^* < \kappa_1, \\ y_i &= 2 & \text{if} & \quad \kappa_1 \leq y_i^* < \kappa_2, \\ & \vdots \\ y_i &= J & \text{if} & \quad \kappa_{j-1} \leq y_i^* < \infty \end{aligned} \quad (2)$$

که در آن n اندازه نمونه مورد بررسی می‌باشد.

κ ها همان آستانه‌هایی می‌باشند که پاسخ‌های مشاهده شده متغیر گسسته y^* را تعریف می‌کنند و بایستی برآورد شوند؛ بنابراین به تعداد $J-1$ پارامتر کاپا (κ) باید تخمین زده شود. احتمال این که $y_i = J$ باشد، توسط رابطه ذیل محاسبه می‌شود (گرین، ۲۰۰۳: ۷۳۷):

$$\text{Prob}(y_i = J) = 1 - \Phi(\kappa_{j-1} - X' \beta). \quad (3)$$

$$0 < \kappa_1 < \kappa_2 < \dots < \kappa_{j-1}$$

در بیان احتمال تجمعی در الگوی لاجیت‌ترتیبی، احتمال اینکه کشاورز وام‌گیرنده i ، طبقه j ام یا بعدی ($1, \dots, j-1$) را به خود اختصاص دهد را برآورد می‌کند. در موردی که متغیر وابسته Y دارای سه طبقه ($J=3$) باشد خواهیم داشت (ویلیام، ۲۰۱۷: ۵):

$$\begin{aligned} P(Y_i = 1) &= \frac{1}{1 + [\exp(Z_i - \kappa_1)]} \\ P(Y_i = 2) &= \frac{1}{1 + [\exp(Z_i - \kappa_1)]} - \frac{1}{1 + \exp(Z_i - \kappa_1)} \end{aligned} \quad (4)$$

$$P(Y_i = 3) = 1 - \frac{1}{1 + [\exp(Z_i - \kappa_2)]}$$

در اینجا با استفاده از مقادیر Z (تابعی از متغیرهای مستقل) و با فرض توزیع لجستیک جمله اخلاص، مدل لاجیت‌ترتیبی می‌تواند برای تخمین احتمال این که متغیر پنهان Y^* در محدوده

مقادیر آستانه‌ای قرار گیرد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این تحقیق، کشاورزان دریافت‌کننده تسهیلات سرمایه در گردش در سه گروه: عدم بازپرداخت؛ بازپرداخت غیر کامل (تمدید)؛ بازپرداخت کامل؛ گروه‌بندی شده‌اند. زمانی که یک متغیر پیش‌بینی کننده^۱ افزایش می‌یابد، تغییر در احتمال، علاوه بر این که وابسته به ارزش این متغیر پیش‌بینی کننده است، به سایر متغیرها نیز بستگی دارد. از آنجا که این تغییر در احتمال ثابت نیست، لذا تفسیر ضرایب به صورت مستقیم انجام نمی‌شود؛ تنها جهت تغییر احتمال (علامت ضرایب) برای گروه‌های نهایی (ابتدایی و انتهایی) قابل پیش‌بینی است (لانگ و فریز، ۲۰۱۴: ۳۳۲). به عنوان مثال علامت مثبت ضریب β_k به این معنی است که چنانچه ارزش متغیر پیش‌بینی کننده به اندازه Δx_k افزایش یابد، احتمال رخداد نخستین طبقه ($y_i=1$) کاهش می‌یابد، در حالی که احتمال آخرین طبقه ($y_i=j$) افزایش خواهد یافت (در جهت عکس). جهت تغییر در طبقات میانی نامشخص می‌باشد. اثر نهایی یک واحد تغییر در متغیر پیش‌بینی کننده بر روی احتمال طبقه، به صورت رابطه ذیل زیر محاسبه می‌شود (لانگ و فریز، ۲۰۱۴: ۳۴۱):

$$\frac{\partial \Pr(y = m | x)}{\partial x_k} = \frac{\partial F(\kappa_m - x \beta)}{\partial x_k} - \frac{\partial F(\kappa_{m-1} - x \beta)}{\partial x_k} \quad (5)$$

با توجه به این که اثر نهایی به ارزش‌های کلیه متغیرهای توضیحی وابسته است، تصمیم‌گیری برای به کارگیری ارزش‌های متغیرها بسیار حائز اهمیت می‌باشد. معمولاً اثر نهایی بر حسب میانگین متغیرها محاسبه می‌شود. با توجه به این که مجموع احتمالات، همواره برابر یک است؛ بنابراین مجموع اثرات نهایی در طبقات برای هر متغیر برابر صفر خواهد بود. محاسبه اثر نهایی برای متغیرهای مجازی که فقط دو مقدار دارند به صورت مستقیم انجام نمی‌شود در این مورد اثر نهایی به صورت اختلاف بین احتمالات در دو حالت ابتدا و انتها (صفر و یک) محاسبه می‌شود که در فرمول (۶) ارائه شده است (لانگ و فریز، ۲۰۱۴: ۳۴۱).

$$\frac{\Delta \Pr(y = m | x)}{\Delta x_k (x_k^{start} \rightarrow x_k^{end})} = \Pr(y = m | x, x_k = x_k^{end}) - \Pr(y = m | x, x_k = x_k^{start}) \quad (6)$$

۴. آزمون رگرسیون‌های موازی

در مدل (۴) مقدار κ_j تنها به احتمال طبقه مربوطه وابسته است و به متغیرهای توضیحی ارتباطی ندارد و $Z = \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} \dots + \beta_k X_{ki}$ بخش مستقل هر طبقه می‌باشد که تابعی از متغیرهای توضیحی است. این دو ویژگی نشان‌دهنده ترتیبی بودن گروه‌های پاسخ بوده و نشان می‌دهد که نتایج، حاصل از یک مجموعه‌ای از خطوط موازی^۱ می‌باشند. آزمون رگرسیون‌های موازی، فرضیه برابری پارامترها را برای تمامی گروه‌ها ارزیابی می‌کند. این آزمون، الگوی فعلی برآورد شده با یک مجموعه ضرایب برای تمامی طبقات را با الگوی لاجیت تعمیم‌یافته^۲ که دارای مجموعه‌ای مجزا از ضرایب برای هر طبقه است، مقایسه می‌کند (ویلیام، ۲۰۱۷: ۹). چنانچه فرضیه صفر آزمون، که همان الگوی لاجیت ترتیبی می‌باشد، مورد قبول واقع شود؛ یعنی پارامترهای وضعیت برای کلیه طبقات یکسان می‌باشند.

بر اساس تئوری حداکثر درستنمایی، سه نوع آزمون وجود دارد: آزمون والد^۳؛ آزمون نسبت درستنمایی^۴؛ آزمون امتیاز^۵ که نام دیگر آن، آزمون ضریب لاگرائز است. اگر به ترتیب مدل‌های مقید و نامقید لاجیت ترتیبی را به صورت زیر داشته باشیم (لانگ و فریز، ۲۰۱۴: ۳۲۸):

$$\Pr(y \leq m | x) = F(\kappa_m - x \beta) \quad m=1 \text{ to } j-1 \quad (7)$$

$$\Pr(y \leq m | x) = F(\kappa_m - x \beta_m) \quad m=1 \text{ to } j-1$$

می‌خواهیم فرضیه $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{j-1}$ را آزمون کنیم. برای آزمون، محدودیت‌هایی را بر مدل نامقید تحمیل می‌کنیم تا به مدل مقید برسیم. آزمون والد، مدل نامقید را برآورد کرده و

1. Parallel Lines

۲. در الگوی تعمیم‌یافته، پارامترهای وضعیت مجازند از طبقه‌ای به طبقه دیگر تغییر کنند.

3. Wald test

4. LR test

5. Score test

محدودیت‌های خطی را در قالب فرضیه صفر آزمون می‌کند. آزمون راستنمایی، مدل‌های مقید و نامقید را تخمین زده و میزان تغییرات معنادار در لگاریتم راستنمایی را بررسی می‌نماید. آزمون امتیاز یا ضریب لاگرانژ، مدل مقید را تخمین زده و برآورد می‌کند در صورت حذف محدودیت، آیا تغییر در لگاریتم راستنمایی معنادار خواهد بود. آزمون والد، یک روش آزمون معنی‌داری متغیرهای توضیحی در مدل‌های آماری می‌باشد. برای هر متغیر توضیحی در مدل، یک پارامتر پیوسته وجود خواهد داشت. آزمون والد دارای یک برتری نسبت به آزمون راستنمایی است و آن این است که تنها نیاز به تخمین یک مدل دارد. ولف و گود (۱۹۹۸)، آزمون نسبت راستنمای تقریبی^۱ را به منظور آزمون فرضیه رگرسیون‌های موازی، معرفی کرده‌اند. در این آزمون، مقدار آماره لگاریتم راستنمایی مدل ادغام شده از لاجیت ترتیبی برای 1-طبقه را با مدل بدون محدودیت بررسی می‌کند. آزمون برانت (۱۹۹۰)^۲ نیز یکی دیگر از آزمون مهم دیگری که در خصوص بررسی رگرسیون‌های موازی در مدل لاجیت ترتیبی مطرح است. برانت (۱۹۹۰)، آزمون والد تقریبی^۳ را برای مدل لاجیت ترتیبی معرفی نموده که جزئیات آن توسط لانگ (۱۹۷۷): ۱۴۴-۱۴۳ به تفصیل آمده است. این آزمون مشخص می‌کند کدام متغیر توضیحی، موجب نقض برابری ضرایب مدل لاجیت ترتیبی در طبقات مربوطه شده است. در این آزمون، ابتدا طبقه اول در مقابل سایر طبقات، برابری ضرایب پارامترهای وضعیت مورد آزمون قرار می‌گیرد؛ سپس طبقه اول و دوم در مقابل سایر طبقات مورد آزمون قرار گرفته و به همین ترتیب تا آخر این فرایند بررسی می‌شود. اگر فرضیات مدل لاجیت ترتیبی صادق باشد، بنابراین ضرایب برای هر رگرسیون لاجستیک، باید برابر باشند به عبارتی خطوط رگرسیون، موازی خواهند بود که اختلاف آنها فقط در عرض از مبدا می‌باشد. برانت (۱۹۹۰) یادآور شده که گاهی اوقات فرضیه رگرسیون‌های موازی به دلیل متفاوت بودن β_m در طبقات نقض می‌شود که به دلیل سایر انحرافات در تصریح مدل لاجیت می‌باشد.

1. Approximate log likelihoods ratio test
2. Brant Test
3. Approximate wald test

۵. روش گردآوری داده‌ها و بیان مدل

در این تحقیق صرفاً رفتار بازپرداختی گیرندگان تسهیلات سرمایه در گردش کشت پاییزه محصولات زراعی (گندم و جو) در بانک کشاورزی استان خراسان شمالی مورد بررسی قرار می‌گیرد. بنابراین جامعه آماری مورد مطالعه کلیه کشاورزانی هستند که در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ از شعب اصلی بانک کشاورزی استان خراسان شمالی، تسهیلات سرمایه در گردش کشت پاییزه دریافت نموده‌اند. استان خراسان شمالی شامل شهرستان‌های آشنخانه، اسفراین، بجنورد، جاجرم، رازو و جرگلان، شیروان و فاروج می‌باشد. به منظور تعیین حجم نمونه ابتدا یک پیش مطالعه^۱ در جامعه آماری و با انتخاب تعداد ۶۰ پرونده تسهیلات اخذ شده از شعب مربوطه انجام شد. در این پیش مطالعه با تعداد ۶۰ مشاهده در سطح آلفای پنج درصد (۵٪) و واریانس صفت مورد مطالعه σ_i^2 که همان نحوه رفتار بازپرداختی تسهیلات می‌باشد، معادل ۰/۱۷۷۱ به دست آمد. بر این اساس و با توجه به انتخاب نمونه‌ها به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده، حجم نمونه مورد مطالعه با بهره‌گیری از رابطه (۸) که بیش‌ترین حجم نمونه مورد نیاز را ارائه می‌نماید، تعداد نمونه معادل ۲۷۳ محاسبه شد.

$$N = \frac{z^2 \sigma_i^2}{d^2} \quad (۸)$$

که در آن n تعداد نمونه مورد بررسی در هر طبقه، z مقدار متغیر نرمال واحد متناظر با سطح اطمینان ۹۵ درصد $d, (1-\alpha)$ مقدار اشتباه مجاز و σ_i^2 واریانس صفت مورد مطالعه است. برای اطمینان بیش‌تر در این پژوهش تعداد ۳۰۰ پرسشنامه در جامعه آماری هدف تکمیل شد که به طور متناسب در سه گروه بازپرداخت مورد مطالعه اقدام به نمونه‌گیری شد. بر این اساس در گروه اول ۶۱ کشاورز، گروه دوم ۱۰۲ کشاورز و گروه سوم ۱۳۷ کشاورز وام‌گیرنده بطور تصادفی انتخاب و پرسشنامه‌های تحقیق تکمیل گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار STATA-MP انجام گرفت.

مجموعه متغیرهای توضیحی استفاده شده در تحقیق که از پرسشنامه‌ها استخراج شد ۱۳ عامل بوده است: درآمد کشاورزی (X_1)؛ دریافت تسهیلات در زمان مناسب (X_2)؛ دارا بودن میانگین

مانده حساب قبل از دریافت تسهیلات (X_3)؛ مالکیت اراضی زیر کشت (X_4)؛ سابقه و تجربه فعالیت کشاورزی (X_5)؛ سطح تحصیلات کشاورز (X_6)؛ سن کشاورز (X_7)؛ مقیاس اراضی زیر کشت (X_8)؛ تعداد اعضای خانوار (X_9)؛ سابقه چک برگشتی و بدهی غیر جاری (X_{10})؛ بهره‌مندی از درآمد خارج از بخش کشاورزی (X_{11})؛ کفایت تسهیلات (X_{12})؛ سابقه دریافت تسهیلات از بانک کشاورزی (X_{13}).

همه این متغیرها مورد بررسی قرار گرفته و در مرحله اول وارد مدل لاجیت ترتیبی در رابطه (۹) شدند.

$$\Pr(y \leq m|x) = F(K_m - X\beta) \quad m = 1 \text{ to } 13 \quad (9)$$

$$X = (X_1, X_2, \dots, X_{13})$$

بعضی از این متغیرها به دلیل عدم معناداری و یا مشکل هم‌خطی با سایر متغیرها، از مدل لاجیت ترتیبی حذف شدند. همچنین متغیرهایی که برابری ضرایب آنها در طبقات مربوطه به وسیله آزمون رگرسیون‌های موازی مورد تأیید قرار گرفته بود، به عنوان متغیرهای نهایی انتخاب و سایر متغیرهایی که این فرضیه را نقض کردند، حذف شده و نهایتاً مابقی آنها در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱. متغیرهای مورد استفاده در مدل لاجیت ترتیبی

متغیر	شرح و توضیح متغیرهای کمی و کیفی مورد مطالعه	میانگین
بازپرداخت	بازپرداخت کامل (=۳)، غیرکامل و تمدید آن (=۲) و عدم بازپرداخت (=۱)	۲/۲۵
درآمد	درآمد سالانه کشاورزی (بالای ۱۲۰ میلیون ریال=۱ و کمتر از ۱۲۰ میلیون ریال=۰)	۰/۵۹
میانگین مانده حساب	میانگین مانده حساب قابل قبول در هنگام اخذ تسهیلات (دارد=۱ و ندارد=۰)	۰/۵۷۶
مالکیت زمین	مالکیت اراضی زیر کشت (ملکی=۱ و بقیه=۰)	۰/۷۴۳
سابقه دریافت تسهیلات	دفعات دریافت تسهیلات بانکی	۱۲/۳
تحصیلات	میزان تحصیلات (سال)	۸/۵
مقیاس	مقیاس تولید (بزرگ مقیاس و عمده مالک=۱، کوچک مقیاس و خرده مالک=۰)	۰/۵۳

مأخذ: نتایج تحقیق

در جدول (۲)، مشخصات آماری متغیرهای مورد استفاده در مدل تحقیق به تفکیک طبقات بازپرداخت، ارائه شده است. سطح تحصیلات: میانگین سنوات تحصیلی کشاورزان وام‌گیرنده ۸/۵ سال می‌باشد. اطلاعات نشان می‌دهد برخی از کشاورزان پاسخ دهنده بی سواد بوده و بالاترین مدرک تحصیلی کشاورزان وام‌گیرنده لیسانس بوده است. همچنین براساس اطلاعات جدول (۲) بالاترین میانگین سال‌های تحصیل بهره‌برداران مورد بررسی برابر ۱۰/۲۸ ساله، مربوط به گروه بازپرداخت کامل می‌باشد. کمترین میانگین طول سال‌های تحصیل کشاورزان نیز برابر ۴/۴۸ سال و به گروه عدم بازپرداخت اختصاص داشته است.

سن وام‌گیرنده: میانگین سنی نمونه مورد بررسی و کشاورزانی که تسهیلات سرمایه در گردش کشت پاییزه دریافت کرده بودند، ۴۱/۵۱ سال می‌باشد. مطابق اطلاعات، مسن‌ترین کشاورز وام‌گیرنده ۶۹ سال و جوان‌ترین آنها ۲۲ سال سن می‌باشد. اطلاعات جدول (۲) بیانگر این است که میانگین سنی در گروه عدم بازپرداخت ۴۱/۹۲ سال، در گروه بازپرداخت غیر کامل (تمدید تسهیلات) ۴۱/۱۷ سال و در گروه بازپرداخت کامل تسهیلات ۴۱/۵۸ سال بوده است. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، آمار مبین این موضوع است که میانگین سنی بهره‌برداران تقریباً در همه گروه‌ها یکسان بوده است. بنابراین عامل سن وام‌گیرنده نمی‌تواند به عنوان یک متغیر اثرگذار بر نحوه بازپرداخت باشد.

جدول ۲. ویژگی‌های آماری متغیرهای کمی مورد مطالعه به تفکیک طبقات بازپرداخت

نام متغیر	طبقات بازپرداخت	تعداد	میانگین	حداقل	حداکثر
درآمد کشاورزی	۱	۶۱	۰/۲۸	۰	۱
	۲	۱۰۲	۰/۵۲	۰	۱
	۳	۱۳۷	۰/۷۹	۰	۱
میانگین حساب	۱	۶۱	۰/۲۹	۰	۱
	۲	۱۰۲	۰/۴۹	۰	۱
	۳	۱۳۷	۰/۷۷	۰	۱
مالکیت	۱	۶۱	۰/۱۹	۰	۱
	۲	۱۰۲	۰/۷۸	۰	۱
	۳	۱۳۷	۰/۹۶	۰	۱

نام متغیر	طبقات بازپرداخت	تعداد	میانگین	حداقل	حداکثر
سابقه دریافت وام	۱	۶۱	۴/۰۳	۱	۱۰
	۲	۱۰۲	۸/۸۱	۱	۲۰
	۳	۱۳۷	۱۸/۲۱	۱۰	۳۰
تحصیلات	۱	۶۱	۴/۴۸	۰	۱۴
	۲	۱۰۲	۸/۴۲	۰	۱۶
	۳	۱۳۷	۱۰/۲۸	۰	۱۶
مقیاس تولید	۱	۶۱	۰/۲۸	۰	۱
	۲	۱۰۲	۰/۴۴	۰	۱
	۳	۱۳۷	۰/۷۱	۰	۱
سن	۱	۶۱	۴۱/۹۲	۲۲	۶۳
	۲	۱۰۲	۴۱/۱۷	۲۲	۶۹
	۳	۱۳۷	۴۱/۵۸	۲۴	۶۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

میانگین مانده حساب: میانگین مانده حساب (قابل قبول) نمونه مورد بررسی و کشاورزانی که تسهیلات سرمایه در گردش کشت پاییزه دریافت کرده بودند، ۰/۷۴۳ واحد می‌باشد. اطلاعات جدول (۲) بیانگر این است که میانگین مالکیت در گروه عدم بازپرداخت ۰/۱۹ سال، در گروه بازپرداخت غیر کامل (تمدید تسهیلات) ۰/۷۸ و در گروه بازپرداخت کامل تسهیلات ۰/۹۶ واحد می‌باشد.

مالکیت واحد زراعی: میانگین مالکیت نمونه مورد بررسی و کشاورزانی که تسهیلات سرمایه در گردش کشت پاییزه دریافت کرده بودند، ۰/۵۷ واحد می‌باشد. اطلاعات جدول (۲) بیانگر این است که میانگین حساب در گروه عدم بازپرداخت ۰/۲۹ سال، در گروه بازپرداخت غیر کامل (تمدید تسهیلات) ۰/۴۹ و در گروه بازپرداخت کامل تسهیلات ۰/۷۷ واحد بوده است. همان‌طور که ملاحظه شد آمار مبین این موضوع است که میانگین حساب بهره‌برداران در گروه‌ها یکسان نبوده است و این عامل می‌تواند به عنوان یک متغیر اثرگذار بر نحوه بازپرداخت باشد.

سابقه دریافت وام: میانگین سابقه نمونه مورد بررسی و کشاورزانی که تسهیلات سرمایه در گردش کشت پاییزه دریافت کرده بودند، ۱۲/۳ دفعه می‌باشد. میانگین سابقه دریافت وام در گروه عدم بازپرداخت ۴/۰۳ دفعه، در گروه بازپرداخت غیر کامل (تمدید تسهیلات) ۸/۸۱؛ در گروه بازپرداخت کامل تسهیلات ۱۸/۲۱ واحد می‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که سابقه وام گیرنده می‌تواند یک متغیر مهم و اثرگذار در رفتار بازپرداختی وی باشد.

مقیاس تولید: میانگین مقیاس تولید کشاورزانی که تسهیلات سرمایه در گردش کشت پاییزه دریافت کرده بودند، ۰/۵۳ واحد می‌باشد. میانگین مقیاس تولید در گروه عدم بازپرداخت ۰/۲۸، در گروه بازپرداخت غیر کامل (تمدید تسهیلات) ۰/۴۴ و در گروه بازپرداخت کامل تسهیلات ۰/۷۱ واحد می‌باشد. بنابراین هرچه مقیاس تولید و سطح کشت و کار وام گیرنده بزرگتر باشد، بر رفتار بازپرداخت کامل وام گیرنده اثرگذار خواهد بود.

۶. تخمین مدل و تفسیر نتایج

در این تحقیق، مدل لاجیت ترتیبی برای تعیین عوامل مؤثر بر بروز رفتارهای متفاوت بازپرداخت تسهیلات سرمایه در گردش کشت پاییزه در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ در استان خراسان شمالی با روش حداکثر راستنمایی برآورد و نتایج آن در جدول (۳) گزارش شده است. براساس اطلاعات به دست آمده، مشخص گردید متغیرهای درآمد کشاورزی در سطح ۰/۵٪، میانگین موجودی حساب در سطح ۰/۱۰٪، مالکیت زمین در سطح ۰/۱٪، سابقه دریافت وام در سطح ۰/۱٪، تحصیلات در سطح ۰/۱٪ و مقیاس تولید در سطح ۰/۵٪ معنادار شده‌اند و همگی تأثیر مثبت بر احتمال بازپرداخت تسهیلات بانکی دارند؛ همچنین افزایش این متغیرها، احتمال قرارگیری کشاورزان در گروه‌های عدم بازپرداخت و بازپرداخت ناقص تسهیلات را کاهش و برعکس احتمال قرارگیری کشاورزان در گروه بازپرداخت کامل تسهیلات را افزایش خواهد داد.

جدول ۳. نتایج به دست آمده از برآورد الگوی لاجیت ترتیبی

متغیر	مقدار ضریب	خطای استاندارد	آماره نرمال	سطح معنی داری
درآمد کشاورزی	۰/۶۲۹	۰/۳۵۲	۱/۹۷	۰/۰۴۹**
میانگین حساب	۰/۶۰۸	۰/۳۴۶	۱/۷۵	۰/۰۷۹*
مالکیت زمین	۲/۱۳۱	۰/۴۱۷	۵/۱۱	۰/۰۰۰***
سابقه دریافت وام	۰/۴۸۱	۰/۰۵۶	۸/۵۲	۰/۰۰۰***
تحصیلات	۰/۱۳۸	۰/۰۴۳	۳/۱۷	۰/۰۰۲***
مقیاس تولید	۰/۷۰۳	۰/۳۳۷	۲/۰۹	۰/۰۳۷**
مقدار آستانه ۱	۵/۰۲۹	۰/۵۹۲	-	-
مقدار آستانه ۲	۱۰/۳۸۵	۱/۰۴۷	-	-
Pseudo R ²	۰/۶۰۹	مقدار لگاریتم راستنمایی:	۱۲۲/۸۴۱-	
Mc Fadden	۰/۶۱۰	مقدار X ² (کای اسکوتر):	۳۸۳/۴۹***	
Cox-Snell	۰/۷۲۱			

مأخذ: یافته‌های تحقیق: $p < ۰/۰۱$ ، $***p < ۰/۰۵$ ، $**p < ۰/۱۰$ ، $p < ۰/۱۰$.

بر اساس آماره‌های Pseudo R²، Mc Fadden و Cox-Snell برآورد شده در جدول (۳) می‌توان اظهار نظر کرد که الگوی لاجیت ترتیبی برآورد شده از سطح نیکویی برازش بالایی برخوردار می‌باشد و متغیرهای وارد شده در این مدل، سطح بالایی از احتمال قرارگیری کشاورزان وام‌گیرنده در طبقات مختلف بازپرداخت تسهیلات را توضیح می‌دهند. همچنین آزمون رگرسیون‌های موازی (یا شناس‌های متناسب)، منطقی بودن فرضیه برابری پارامترها را برای تمامی گروه‌ها را صحیح ارزیابی می‌کند. نتایج به دست آمده از این آزمون در جدول (۴) ارائه شده است. مقادیر آستانه ۱ و ۲ مربوط به سطوح بحرانی متغیر پیوسته و غیرقابل مشاهده *y است و مشخص‌کننده شاخص رفتار بازپرداخت تسهیلات، توسط مشتریان بانک است. با جای گذاری متغیرهای مندرج در جدول (۱) برای هر فرد متقاضی تسهیلات، اگر مقدار عددی تابع لاجیت ترتیبی، کمتر از ۵/۰۲۹۵ باشد، وام‌گیرنده در طبقه اول (عدم بازپرداخت) و اگر بین ۵/۰۲۹۵ تا ۱۰/۳۸۵ باشد، وام‌گیرنده در گروه بازپرداخت ناقص؛ در صورتی که مقادیر بزرگ‌تر یا مساوی ۱۰/۳۸۵ باشد، وام‌گیرنده در طبقه بازپرداخت کامل قرار می‌گیرد.

جدول ۴. نتایج آزمون رگرسیون‌های موازی یا شانس‌های متناسب

نام آزمون	آماره کای اسکویر	درجه آزادی	احتمال
ولف و گود (راست‌نمایی تقریبی)	۹/۸۹۳	۶	۰/۱۲۹
برانت (والد تقریبی)	۹/۳۳۸	۶	۰/۱۵۵
امتیاز (ضریب لاگرانژ)	۱۰/۳۸	۶	۰/۱۰۹
نسبت راست‌نمایی	۹/۹۲۸	۶	۰/۱۲۸
والد	۹/۲۶۴	۶	۰/۱۵۹

مأخذ: نتایج تحقیق

نتایج آزمون‌های ولف و گود (۱۹۹۸)، برانت (۱۹۹۰) و امتیاز و سایر، همگی حاکی از برقرار بودن فرضیه برابری پارامترها برای تمامی گروه‌ها در الگوی برآورد شده می‌باشد. با در نظر گرفتن سطح معنی‌داری همه آماره‌های محاسباتی که بالاتر از ۱۰٪ است می‌توان گفت که ارزش پارامترهای وضعیت برای تمامی گروه‌های پاسخ، ثابت و یکسان می‌باشد و دلیلی بر رد این فرضیه نداریم. بنابراین برآورد الگوی لاجیت ترتیبی از مبانی محکم نظری برخوردار است.

به منظور نتیجه‌گیری مطلوب‌تر از نتایج الگوی برآورد شده، اثرات نهائی در سطح میانگین^۱ با سطوح مختلف رفتار بازپرداختی تسهیلات محاسبه شد. اثرات نهایی متغیرهای توضیحی در سطح میانگین به صورت تغییر احتمال طبقه مورد نظر در اثر یک واحد تغییر در متغیر توضیحی اندازه‌گیری می‌گردد در حالی که سایر متغیرها در سطح میانگین خود ثابت مانده‌اند.

جدول ۵. اثرات نهائی در سطح میانگین متغیرها (MEMs)

متغیر	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳
(عدم بازپرداخت) (بازپرداخت غیر کامل) (بازپرداخت کامل)			
درآمد سالانه	- ۰/۰۰۶۲	- ۰/۱۴۹**	۰/۱۵۵**
داشتن میانگین حساب	- ۰/۰۰۵۴	- ۰/۱۳۱*	۰/۱۳۶*
نوع مالکیت	- ۰/۱۹۰**	- ۰/۴۵۹***	۰/۴۷۹***

1. Marginal effects at the mean (MEMs)

متغیر	گروه ۱ (عدم بازپرداخت)	گروه ۲ (بازپرداخت غیر کامل)	گروه ۳ (بازپرداخت کامل)
سابقه دریافت وام	-۰/۰۰۴۳***	-۰/۱۰۴***	۰/۱۰۸***
سطح تسهیلات	-۰/۰۰۱**	-۰/۰۲۹***	۰/۰۳۱***
مقیاس تولید	-۰/۰۰۶	-۰/۱۵۱**	۰/۱۵۸**

مأخذ: یافته‌های تحقیق: $p < ۰/۰۱$ ، $***$ ، $p < ۰/۰۵$ ، $**$ ، $p < ۰/۱۰$ ، $*$

در جدول (۵) ضرایب اثرات نهایی در سطح میانگین به همراه سطح معناداری آنها ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود این ضرایب از نظر مقداری کوچک هستند ولیکن از نظر آماری عمدتاً در سطح ۱٪ و ۵٪ معنادار می‌باشند. شایان ذکر است مجموع ضرایب اثرات نهایی برای هر یک از متغیرها در طبقات سه گانه صفر است. بدیهی است که مجموع احتمالات در طبقات برابر با یک است بنابراین افزایش احتمال در یک طبقه با کاهش احتمال در طبقه دیگر جبران می‌شود. سطر اول جدول (۵) مربوط به اثرات نهایی متغیر درآمد کشاورزی را به تفکیک طبقات نشان می‌دهد. با توجه به این که این متغیر اسمی بوده، در تفسیر آن باید گفت که در صورت تغییر این متغیر از صفر به یک (داشتن درآمد کشاورزی بیش‌تر از ۱۲۰ میلیون ریال در سال)، در حالی که سایر متغیرها در سطح میانگین خود ثابت باشند، احتمال این که وام گیرنده، در گروه بازپرداخت کامل قرار گیرند ۰/۱۵ واحد افزایش می‌یابد و احتمال این که در گروه تسویه غیر کامل قرار گیرد ۰/۱۴ واحد کاهش یافته و احتمال این که در گروه عدم بازپرداخت قرار بگیرد تقریباً صفر خواهد بود. دلیل آن هم می‌تواند ناشی از این امر باشد که افزایش درآمد سالانه کشاورز باعث افزایش قدرت مالی کشاورز برای بازپرداخت کامل تسهیلات و کاهش درآمد سالانه کشاورز باعث کاهش توانایی مالی وی برای بازپرداخت کامل تسهیلات می‌گردد. بدیهی است که مجموع تغییرات احتمال برابر با صفر خواهد بود.

چنانچه وام گیرندگان در زمان دریافت تسهیلات از میانگین حساب قابل قبول برخوردار بوده و دارای حساب فعال نزد بانک کشاورزی باشند احتمال این که در گروه عدم بازپرداخت و گروه بازپرداخت غیر کامل (تمدید تسهیلات) قرار بگیرند، به ترتیب ۰/۰۰۵ و ۰/۱۳۱ واحد کاهش و احتمال این که در گروه بازپرداخت کامل قرار گیرند، ۰/۱۳۶ واحد افزایش می‌یابد. می‌توان نتیجه

گرفت که وام‌گیرندگانی که فاقد میانگین حساب بوده و حساب آنها نزد بانک فعال نمی باشد و صرفاً با معرفی مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان نسبت به اخذ تسهیلات اقدام نموده‌اند، با احتمال بیش تری در گروه عدم بازپرداخت و گروه تمدید تسهیلات قرار خواهند گرفت. همچنین نوع مالکیت قطعی اراضی و مالک بودن کشاورزان وام‌گیرنده، احتمال قرار گرفتن آنها در گروه بازپرداخت کامل را ۰/۴۷۹ واحد افزایش می‌دهد؛ از طرفی احتمال قرارگیری آنها در گروه عدم بازپرداخت و گروه تمدید تسهیلات را به ترتیب ۰/۱۹۰ و ۰/۴۵۹ واحد کاهش می‌یابد. می‌توان گفت احتمال قرارگیری کشاورزانی که به صورت اجاره‌ای، اوقافی، مشارکتی و... به فعالیت کشاورزی مشغول هستند در گروه عدم بازپرداخت و گروه تمدید تسهیلات افزایش و احتمال قرارگیری آنها در گروه بازپرداخت کامل کاهش می‌یابد. علاوه بر این مشاهده می‌شود که افزایش یک واحدی تجربه و سوابق وام‌گیرنده در اخذ تسهیلات بانکی، احتمال قرارگیری وی را در طبقه وام‌گیرندگان با بازپرداخت کامل را ۰/۱۰۸ واحد افزایش و احتمال قرارگیری وی در گروه عدم بازپرداخت و گروه تمدید تسهیلات را به ترتیب ۰/۰۰۴ و ۰/۱۰۴ واحد کاهش می‌دهد. هم‌چنین یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که افزایش یک سال به سنوات تحصیلی کشاورزان، باعث افزایش احتمال قرارگیری آنها در گروه بازپرداخت کامل به میزان ۰/۰۳ واحد و همچنین موجب کاهش احتمال قرارگیری آنها در گروه عدم بازپرداخت و گروه تمدید تسهیلات به ترتیب به میزان ۰/۰۰۱ و ۰/۰۲ واحد می‌گردد. همان‌طور که در مقدمه تحقیق بیان شد، به علت عدم وجود سابقه تحقیق و کاربرد لاجبت ترتیبی در رفتار بازپرداخت تسهیلات سرمایه در گردش در داخل و خارج از کشور، مقایسه مقادیر اثرات نهایی با سایر مطالعات امکان پذیر نیست.

نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تغییر در مقیاس تولید بهره‌بردار از کوچک به بزرگ، به افزایش احتمال قرار گرفتن وی در گروه بازپرداخت کامل به اندازه ۰/۱۵۸ واحد منجر می‌شود و احتمال قرارگیری وی در گروه عدم بازپرداخت و گروه تمدید تسهیلات را به ترتیب ۰/۰۰۶ و ۰/۱۵۱ واحد کاهش می‌دهد. به عبارتی کشاورزان بزرگ مقیاس که دارای اراضی و سطح زیرکشت بالاتری هستند با احتمال بیش تری در گروه بازپرداخت کامل قرار خواهند گرفت.

۷. پیشنهادات

هرگونه قصور در بازپرداخت تسهیلات علاوه بر کاهش شدید ارزش دارایی‌های بانک در طول زمان، ممکن است بانک را در ایفای تعهداتش با مشکل مواجه می‌سازد. با استفاده از مدل لاجیت ترتیبی عوامل مؤثر بر رفتارهای متفاوت بازپرداخت تسهیلات سرمایه در گردش کشت پاییزه و سهم هریک از این عوامل بر گروه‌های سه‌گانه بازپرداختی تعیین شد. با شناسایی این عوامل بانک کشاورزی شناخت کامل تری نسبت به ویژگی‌های مشتریان اعتباری کسب خواهد نمود و اعتبارسنجی صحیح تری نسبت به آنها خواهد داشت. این عوامل به ترتیب اولویت بر اساس محاسبات مربوط به ضرایب اثر نهایی در گروه بازپرداخت کامل شامل: مالکیت اراضی؛ بزرگ مقیاس بودن فعالیت تولیدی؛ درآمد کشاورزی؛ میانگین قابل قبول موجودی حساب نزد بانک؛ سوابق مناسب بازپرداخت تسهیلات بانکی؛ سطح تحصیلات کشاورز می‌باشند. به طوری که همه آنها رابطه مثبتی با بازپرداخت کامل تسهیلات دارند؛ افزایش در سطح این متغیرها، احتمال قرارگیری کشاورزان در گروه‌های عدم بازپرداخت و بازپرداخت ناقص تسهیلات را کاهش و برعکس احتمال قرارگیری کشاورزان در گروه بازپرداخت کامل تسهیلات را افزایش خواهد داد. از نتایج برازش لاجیت ترتیبی این تحقیق، بانک کشاورزی می‌تواند برای ارزیابی ریسک اعتباری مشتریان دریافت کننده از تسهیلات سرمایه در گردش کشت پائیزه، استفاده نماید. بدین ترتیب با با تعریف و مشخص نمودن متغیرهای استفاده شده در این تحقیق (متغیرهای جدول ۱)، طبقه‌بندی مشتریان در گروه‌های بازپرداخت به راحتی قابل محاسبه است. لذا بانک کشاورزی قبل از اعطای وام با بررسی پرونده فردمتقاضی می‌تواند وضعیت قرارگیری متقاضی در طبقات بازپرداخت را پیش‌بینی نموده و در این خصوص تصمیم‌گیری نماید.

منابع

- اشراقی سامانی، رویا؛ شیخ محمدی، فرزاد و علیرضا پورسعید (۱۳۹۴)، "عوامل مؤثر بر عدم بازپرداخت تسهیلات بانک کشاورزی از سوی کشاورزان مورد: شهرستان ایلام"، *فصلنامه فضا و توسعه روستایی*، شماره ۱۲، صص ۷۷-۹۱.
- اکرامی، محمود و آزاده رهنما اسکی (۱۳۸۸)، "بررسی عوامل مؤثر در مطالبات سررسید گذشته و معوق بانک"، *فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی ایران (ویژه نامه بانک)*، شماره ۶، صص ۲۱۶-۱۹۵.
- باقری، مهرداد و بهالدین نجفی (۱۳۸۳)، "بررسی عوامل مؤثر بر بازپرداخت اعتبارات کشاورزی (مطالعه موردی استان فارس)"، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۱۹، صص ۹۷-۱۱۵.
- بافنده ایمان دوست، صادق، شاطریان، زهرا و سید محمد فهیمی فرد (۱۳۹۵)، "بررسی عوامل مؤثر بر نرخ وصول تسهیلات بانک کشاورزی استان خراسان رضوی (کاربرد مدل اقتصادسنجی تویت)"، *دو فصلنامه اقتصاد پولی و مالی (دانش و توسعه سابق)*، شماره ۱۲، صص ۲۱۶-۱۸۹.
- بی نام (۱۳۹۶)، "خط مشی اعتبارات و وصول مطالبات در سال ۱۳۹۶"، *اداره کل اعتبارات و هدایت سرمایه‌گذاری بانک کشاورزی ایران*.
- پورافضل، مصطفی؛ عمانی، احمدرضا، و سعید محمدزاده (۱۳۹۱)، "نقش اعتبارات بانکی در فرآیند توسعه پایدار کشاورزی و موانع گسترش آن"، *مجموعه مقالات همایش ملی توسعه پایدار کشاورزی و محیط زیست سالم*، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان.
- دهمرد، نظر؛ شهرکی، جواد؛ سیف‌الدین پور، سمیرا و مرضیه اسفندیاری (۱۳۹۱)، "اعتبارسنجی مشتریان بانک با استفاده از رویکرد امتیازدهی اعتباری: مطالعه موردی شعب بانک سپه در زاهدان"، *فصلنامه پژوهش‌های مدیریت عمومی*، شماره ۱۸، صص ۱۵۲-۱۳۵.
- حسینی، سیدعبدالخالق و منصورزیبایی (۱۳۹۴)، "عوامل مؤثر بر عدم بازپرداخت تسهیلات بانکی در میان کشاورزان ممسنی"، *فصلنامه تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، جلد ۷، شماره ۳، صص ۲۲۰-۲۰۳.
- زبردست، فاطمه (۱۳۹۲)، "بررسی عوامل مؤثر بر تقاضا و بازپرداخت اعتبارات کشاورزی در طرح‌های گلخانه‌ای"، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی*، دانشگاه پیام نور واحد تهران شرق.

سلامی، حبیب الله؛ محتشمی، تکتیم و سید کاظم صدر (۱۳۸۶)، "عوامل تعیین کننده خطر تسهیلات در بانکداری اسلامی: مطالعه موردی بانک کشاورزی". فصلنامه علوم و صنایع کشاورزی، ویژه نامه اقتصاد و توسعه کشاورزی، شماره ۲ صص ۹۷-۷۹.

شادی طلب، ژاله (۱۳۷۲)، "مسائل سیستم اعتبارات کشاورزی در ایران"، مجموعه مقالات دومین سمپوزیوم سیاست کشاورزی ایران، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، صص ۲۸۴-۲۷۵.

شاهنوشی، ناصر؛ فیروز، علی؛ ژاله رجبی، میترا؛ دانشور، محمود و سیاوش دهقانیان (۱۳۹۰)، "کاربرد الگوی لاجیت ترتیبی در بررسی عوامل مؤثر بر ضایعات نان (مطالعه موردی شهر مشهد)"، فصلنامه تحقیقات اقتصادی، شماره ۹۶، صص ۱۱۰-۸۹.

شریفی رنانی، حسین؛ رنجبر، همایون و ابراهیم فولادی (۱۳۹۰)، "بررسی عوامل مؤثر در عدم بازپرداخت تسهیلات کشاورزی: مطالعه موردی استان اصفهان"، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۷۴، صص ۱۰۰-۷۷.

شیرین بخش، شمس اله؛ یوسفی، ندا و جهانگیر قربان زاد (۱۳۹۰)، "بررسی عوامل مؤثر بر احتمال عدم بازپرداخت تسهیلات اعتباری بانکها (مطالعه موردی مشتریان حقوقی بانک توسعه صادرات ایران)". فصلنامه علمی پژوهشی دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، شماره ۱۲، صص ۱۳۷-۱۱۱.

عزیزی، آسیه و حسین مهرابی بشرآبادی (۱۳۹۳)، "بررسی تأثیر تسهیلات پرداختی بانک کشاورزی بر رشد زیربخش های کشاورزی"، فصلنامه راهبردهای توسعه روستایی، شماره چهار، صص ۱-۱۱.

فردوسی، رویا؛ قهرمان زاده، محمد؛ پیش بهار، اسماعیل و حسین راحلی (۱۳۹۲)، "شناسایی عوامل مؤثر بر بهبود وضعیت وصول مطالبات بانک کشاورزی شهرستان مراغه"، فصلنامه پژوهش ها و سیاست های اقتصادی، شماره ۶۷، صص ۶۸-۴۹.

کوهپایی، مجید و محمدرضا بخشی (۱۳۸۱)، "عوامل مؤثر بر عملکرد بازپرداخت اعتبارات کشاورزی: کاربرد تابع تجزیه و تحلیل تبعیضی: مطالعه موردی شهرستان بیرجند"، فصلنامه علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۳، شماره ۱، صص ۱۱-۱۹.

محمودی، نادر و حسین شریفی (۱۳۹۲)، "بررسی علل و عوامل مؤثر در عدم بازپرداخت تسهیلات اعطایی زودبازده در شعب بانک ملی شهرکرد"، مجموعه مقالات اولین همایش الکترونیک ملی چشم انداز اقتصاد ایران، صص ۳۳-۱۹.

- Adegbite D.A.** (2009), "Repayment Performance of Beneficiaries of Ogun State Agricultural and Multipurpose Credit Agency (Osama) in Ogun state, Nigeria (2004-2007)", *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 3(1), pp.117-125.
- Anibal J. and I. Pelozo** (2008), "Loans, Risks and growth: The Role of Government and Public Banking in Paraguay", *The quarterly review of economics and finance*, 48(2), pp.307-319.
- Ayanda I.F. and O. Ogunsekan** (2012), "Farmers' Perception of Repayment of Loans Obtained from Bank of Agriculture", *Ogun State, Nigeria, Journal of Agricultural Sciences*, 3(1), pp. 21-27.
- Brant R.** (1990), "Assessing Proportionality in the Proportional Odds Model for Ordered Logistic Regression", *Biometrics*, No. 46, pp. 1171-1178.
- Brehanu A. and B. Fufa** (2008), "Repayment Rate of Loans from Semi-Formal Financial Institutions Among Small- Scale Farmers in Ethiopia: Two -Limited Tobit Analysis", *Journal of Socio - Economics*, 37(6), pp.2221-2230.
- Eze C. and U.C. Ibekwe** (2007), "Determinants of loan Repayment Under the Indigenous Financial System in Southeast Nigeria". *The Social Sciences, Medwell Journals*, 2(2), pp. 116-120.
- Gebeyehu A.** (2002), "Loan Repayment and its Determinants in Small Scale Enterprises Financing in Ethiopia Case of private Borrowers Around Away Area", MSC Thesis in Economic Policy Analysis, Addis Ababa University.
- Godquin M.** (2004). "Microfinance Repayment Performance in Bangladesh, How to Improve the Allocation of Loans by MFIs? *World Development*", 32(11), pp. 1909-1926.
- Greene W.H.**(2003), "*Econometric analysis*", Prentice Hall, Copyright © 2003, by Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- Kohansal M.R. and H. Mansoori** (2009), "Factors Affecting on Loan Repayment Performance of Farmers in khorasan-Razavi Province of Iran", *Conference on International Research on Food security, Natural Resource Management and Rural Development*, University of Hamburg, October 6-8.
- Lekshmi S., Rugmini P. and T. Jesy** (1998), "Characteristics of Defaulters in Agricultural Credit Use, A Micro Level Analysis with Reference to Kerala". *Indian Journal of Agricultural Economics*, 53(4), pp. 640-647.
- Long J.S. and J. Freese** (2001), "Regression Models for Categorical Dependent Variables Using State", *State Press*.
- Long J.S. and J. Freese** (2014), "Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata", *Stata Press*.
- Mensah G.Y.** (2012), "Determination of Some Factors that Influences Loan Default Payment: Case study: Customers from Akatakyiman Rural Bank Ltd Komenda", *A Thesis submitted to the Department of Mathematics*, Kwame Nkrumah University of Science and Technology.
- Sylvester I., Okpara G.C. and O.J. Chukwudi** (2013), "Determinants of Loan Size and Repayment Performance of Small oil Producers in Nigeria: The Case Study of Abia State", *International Journal of Business Management and Administration*, 2(3), pp.43-54.

UDOH E. (2008), "Estimation of Loan Default among Beneficiaries of a State Government Owned Agricultural Loan Scheme, Nigeria", *Journal of Central European Agriculture*, 9(2), pp.343-352.

Williams R. (2017), "Ordered Logit Models - Basics", *University of Notre Dame*, <https://www3.nd.edu/~rwilliam/>

Wolfe R. and W. Gould (1998), "An Approximate likelihood-ratio Test for Ordinal Response Models. *Stata Technical Bulletin*, No. 42, pp. 24-27.

Wongnaa C.A. and D. Awonyu-Vitor (2013), "Factors Affecting Loan Repayment Performance among Yam Farmers in the Sene District, Ghana", *Agris Online papers in Economics and Informatics*, No. 2. pp.111-122.