Analysis of the Impact of Selected Economic and Social Factors on Students' Educational Performance Using Discriminant Analysis

A Field Study in Schools of Tartous Governorate

Mona Kamel Hassan*
Dr . Muhammad Akroush**
Dr. Shorouk Barakat***

(Received 5 / 3 / 2026. Accepted 20 / 4 / 2026)

□ ABSTRACT □

The study aimed to analyze the effect of classroom density, family size, and monthly household income on the educational performance of lower and upper secondary students in Tartous Governorate. The sample included 150 male and female students, and performance was classified into three levels: acceptable, good, and excellent. The study adopted a quantitative descriptive approach. Data were collected through a field questionnaire and analyzed in SPSS27 using multiple linear discriminant analysis. The results showed clear differences among educational performance groups in the examined variables. Higher classroom density was associated with lower performance, indicating that an increase in the number of students per classroom reduces opportunities for individual attention and negatively affects academic achievement. The findings also showed that family size did not have a simple linear relationship with educational performance, but rather emerged as a variable that differentiated among groups to varying degrees. Monthly household income, however, did not show a direct positive relationship with academic excellence, reflecting the limited explanatory value of this variable in its nominal form under current economic conditions.

Keywords: Academic Performance, Discriminant Analysis, Classroom Density, Family Size, Monthly Income.

Copyright **:**Latakia University journal (formerly tishreen) -Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

*Postgraduate student (PhD) - Department of Statistics and Programming - Faculty of Economics - Latakia University - Lattakia – Syria . Mona19hasan79@gmail.com
** Professor - Department of Statistics and Programming - Faculty of Economics - Latakia University - Lattakia – Syria.
*** Assistant professor - Department of Statistics and Programming - Faculty of Economics - Latakia University - Lattakia – Syria.

تحليل تأثير بعض العوامل الاقتصادية والاجتماعية في الأداء التعليمي للطلاب باستخدام التحليل التمييزي (دراسة ميدانية في مدارس محافظة طرطوس)

منى كامل حسن*

د محمد عكروش**

د. شروق بركات***

(تاريخ الإيداع 5 / 3 / 2026. قبل للنشر في 20 / 4 / 2026)

□ ملخّص □

يهدف البحث إلى تحليل تأثير الكثافة الصفية وعدد أفراد الأسرة والدخل الشهري للأسرة على الأداء التعليمي لطلاب المرحلتين الإعدادية والثانوية في محافظة طرطوس. شملت العينة 150 طالباً وطالبة وصنف الأداء إلى مقبول وجيد وممتاز. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي الكمي وجمعت البيانات باستبيان ميداني ثم حُللت في SPSS27 باستخدام التحليل التمييزي الخطي المتعدد. وأظهرت النتائج وجود فروق واضحة بين فئات الأداء التعليمي في المتغيرات المدروسة، إذ ارتبطت الكثافة الصفية المرتفعة بانخفاض مستوى الأداء، ما يشير إلى أن ازدياد عدد الطلاب في القاعة الدراسية يضعف فرص المتابعة الفردية ويؤثر سلباً في التحصيل. كما بينت النتائج أن عدد أفراد الأسرة لم يرتبط بالأداء التعليمي بعلاقة خطية بسيطة، بل ظهر بوصفه متغيراً يميز بين الفئات بدرجات متفاوتة. أما الدخل الشهري للأسرة فلم يظهر علاقة طردية مباشرة مع التفوق الدراسي، وهو ما يعكس محدودية هذا المتغير في صورته الاسمية في تفسير الفروق التعليمية في ظل الظروف الاقتصادية الراهنة. وتخلص الدراسة إلى أن الأداء التعليمي يتأثر بتفاعل عوامل مدرسية وأسرية واقتصادية، وأن تحسين التحصيل يتطلب التركيز على العوامل الأكثر اتصالاً بالبيئة التعليمية المباشرة.

الكلمات المفتاحية: الأداء التعليمي، التحليل التمييزي، الكثافة الصفية، عدد أفراد الأسرة، الدخل الشهري.

حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

* طالبة دراسات عليا (دكتوراه) – قسم الإحصاء والبرمجة- كلية الاقتصاد- جامعة اللاذقية- اللاذقية – سورية.
Mona19hasan79@gmail.com

** الأستاذ – قسم الإحصاء والبرمجة- كلية الاقتصاد- جامعة اللاذقية- اللاذقية – سورية.

*** مدرس – قسم الإحصاء والبرمجة- كلية الاقتصاد- جامعة اللاذقية- اللاذقية – سورية.

1- المقدمة:

في ضوء التحديات المتزايدة التي تواجه النظم التعليمية في العالم العربي، تبرز الحاجة إلى فهم أعمق للعوامل التي تؤثر في التحصيل الدراسي للطلاب، لاسيما في المراحل التعليمية الحرجة. تسعى هذه الدراسة إلى معالجة هذا النقص المعرفي من خلال تقديم تحليل علمي دقيق لتأثير بعض المتغيرات الديموغرافية والاجتماعية على الأداء التعليمي لطلاب المرحلتين الإعدادية والثانوية في محافظة طرطوس. وتُركّز على ثلاث متغيرات أساسية، هي الكثافة الصفية، وعدد أفراد الأسرة، والدخل الشهري للأسرة، لما لها من حضور بارز في الحياة اليومية للطلاب وقدرة محتملة على التأثير في مستويات تحصيلهم الدراسي. اعتمدت الدراسة على إطار إحصائي راسخ يتمثل في التحليل التمييزي الخطي المتعدد، لما له من قدرة مثبتة في تصنيف الأفراد بناءً على خصائص متعددة، كما أُثبتت نجاعته في بحوث تعليمية واقتصادية متنوعة. وتستند هذه المنهجية إلى اختبار فرضيات محددة واستنباط دوال تمييزية تُستخدم لاحقاً لتصنيف الطلاب إلى فئات أداء تعليمي (مقبول، جيد، ممتاز) استناداً إلى خصائصهم الاجتماعية والديموغرافية. وبهذا، لا تكتفي الدراسة بوصف الظاهرة، بل تسعى لبناء نموذج تنبؤي عملي يمكن الاستفادة منه في السياسات التعليمية.

1-1 مراجعة الدراسات السابقة

1-دراسة (سكرية وآخرون، 2022) [1] بعنوان: العلاقة بين المستوى الاجتماعي الاقتصادي للأهل والتحصيل الدراسي ومفهوم الذات عند الأبناء: منهجية نمذجة المعادلة البنائية.

سعت هذه الدراسة إلى اختبار العلاقات البنيوية بين المستوى الاجتماعي الاقتصادي للأهل والتحصيل الدراسي ومفهوم الذات عند الأبناء لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المدارس الرسمية في جبل لبنان ومحيطها. شملت العينة 489 طالباً وطالبة، وتم استخدام مقاييس تعليم الوالدين والدخل الشهري للأسرة إلى جانب المعدلات الفصلية في الرياضيات واللغة الأجنبية. توصلت النتائج إلى أن المستوى الاجتماعي الاقتصادي للأهل يؤثر مباشرة في التحصيل الدراسي وفي مفهوم الذات الأكاديمي، كما أن مفهوم الذات لعب دوراً وسيطاً جزئياً في هذه العلاقة، وبخاصة في التحصيل في اللغة الأجنبية. وتبرز أهمية هذه الدراسة في أنها دعمت أثر الدخل والتعليم الأسريين بوصفهما متغيرين بنيويين مؤثرين في النتائج التعليمية.

2-دراسة (خرفان وقاسمي، 2020) [2] بعنوان: الوضع الاجتماعي والثقافي للأسرة وعلاقته بمستوى التحصيل الدراسي للأبناء: دراسة ميدانية على عينة من تلاميذ المرحلة الثانوية بثانويات مدينة سكيكدة

تناولت هذه الدراسة أثر الوضع السوسيو ثقافي للأسرة في مستوى التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الثانوية بمدينة سكيكدة في الجزائر. انطلقت الدراسة من فرضية وجود علاقة بين أوضاع الأسرة الاجتماعية والثقافية وبين النجاح الدراسي للأبناء، وركزت على متغيرات مثل حجم الأسرة، مستوى تعليم الوالدين، نوع السكن، موارد الأسرة، والعلاقة مع المدرسة. وأظهرت النتائج وجود علاقات إحصائية بين دخل الأسرة، وتعليم الوالدين، ومهنة الأم، ومساعدة الطالب على المذاكرة، وبين التحصيل الدراسي، كما كشفت عن علاقة عكسية بين حجم الأسرة والتحصيل الدراسي. وتكمن أهمية هذه الدراسة في اقترابها الشديد من متغيرات البحث الحالي، لاسيما ما يتعلق بعدد أفراد الأسرة والدخل والبيئة الأسرية الداعمة للتعلم.

3-دراسة (العبد الله، 2011) [3] بعنوان: المستوى الاقتصادي والتعليمي للأسرة ودوره في المستوى التحصيلي لطلبة المرحلة الثانوية بمحافظة إدلب في سوريا: دراسة ميدانية

هدفت هذه الدراسة إلى بيان أثر المستوى الاقتصادي والتعليمي للأسرة في التحصيل الدراسي لطلبة المرحلة الثانوية في محافظة إدلب في سوريا. اعتمدت المنهج الوصفي، واستخدمت الاستبانة أداةً رئيسةً لجمع البيانات من طلبة الصف الثالث الثانوي في المدارس الحضرية والريفية، مع تصنيف الطلاب إلى متفوقين ومتوسطين ومقصرين. وأظهرت النتائج أن للأسرة دوراً واضحاً في رفع مستوى التحصيل الدراسي، وأن ارتفاع المستوى الاقتصادي يساعد في تأمين المتطلبات الدراسية، كما أن ارتفاع المستوى التعليمي للأسرة يسهم في تنظيم الدراسة المنزلية ومساعدة الأبناء على تجاوز الصعوبات التعليمية. كما بينت الدراسة أن الدافعية الذاتية للطالب تبقى عاملاً مكملاً ومؤثراً في تفسير التفاوت في التحصيل الدراسي.

4-دراسة (Masud et al., 2019) [4] بعنوان:

Academic Performance in Adolescent Students: The Role of Parenting Styles and Socio-Demographic Factors – A Cross Sectional Study From Peshawar, Pakistan

استهدفت هذه الدراسة تحليل محددات الأداء الأكاديمي لدى المراهقين مع التركيز على الأنماط الوالدية والعوامل الاجتماعية الديموغرافية. شملت الدراسة 456 طالباً من ثماني مدارس حكومية وخاصة في بيشاور بباكستان، واعتمدت الدرجات المدرسية المبلغ عنها ذاتياً كمؤشر للأداء الأكاديمي، إلى جانب قياس الأنماط الوالدية والظروف الاجتماعية. بينت النتائج أن الأداء الأكاديمي لا يتشكل من عامل واحد، بل يتأثر بمزيج من العوامل يشمل المستوى الاجتماعي الاقتصادي، ونمط الدعم الوالدي، وطبيعة المدرسة، وبعض خصائص الطالب. وتدعم هذه الدراسة التوجه الذي ينظر إلى الأداء التعليمي بوصفه ناتجاً لتفاعل مركب بين البيئة الأسرية والاجتماعية والعوامل الفردية، وهو ما ينسجم مع منطق البحث الحالي.

5-(دراسة Alharbi and Stoet, 2017) [5] بعنوان:

Achievement Flourishes in Larger Classes: Secondary School Students in Most Countries Achieved Better Literacy in Larger Classes

اختبرت هذه الدراسة العلاقة بين حجم الصف والتحصيل الدراسي لدى طلبة المرحلة الثانوية بالاعتماد على بيانات PISA 2012 التي شملت 478,120 طالباً بعمر 15 سنة في 63 دولة. هدفت الدراسة إلى فحص ما إذا كانت الصفوف الأصغر تحقق نتائج أفضل في التحصيل، وهو افتراض شائع في الأدبيات التربوية. أظهرت النتائج أن العلاقة ليست خطية وبسيطة، إذ تبين في معظم الدول أن الطلاب في الصفوف الأكبر حققوا أداءً أفضل في القراءة، مع تفسير ذلك بعوامل مرافقة مثل الفرز حسب القدرة والمستوى الاجتماعي الاقتصادي للمدرسة والطلبة. وتفيد هذه الدراسة البحث الحالي لأنها تؤكد أن أثر الكثافة الصفية لا ينبغي تفسيره بصورة ميكانيكية، بل ضمن بنية اجتماعية ومدرسية أوسع.

6-دراسة (Kakumbi, et al., 2016) [6] بعنوان:

Pupil Home Background Characteristics and Academic Performance in Senior Secondary Schools: A Case Study of Selected Secondary Schools in Kitwe District, Zambia

هدفت هذه الدراسة إلى فحص أثر خصائص الخلفية المنزلية في الأداء الأكاديمي لدى طلبة المدارس الثانوية العليا في منطقة كيتوي في زامبيا. تكونت العينة من 150 طالباً من الصفين العاشر والحادي عشر، واعتمدت الدراسة على استبانة للطلبة ومقابلات مع أولياء الأمور. ركزت على الوضع الاجتماعي الاقتصادي للأسرة، وحجم الأسرة، ولغة التواصل في المنزل، والكتب المتاحة، والأعمال المنزلية. وأظهرت النتائج أن خلفية الطالب المنزلية تمثل عاملاً مهماً في الأداء الدراسي، حيث ارتبط توفر الكتب في المنزل والبيئة اللغوية الأسرية بصورة إيجابية بالأداء، بينما ارتبطت بعض الأعباء المنزلية والعمر الأكبر سناً بصورة سلبية. وتفيد هذه الدراسة في دعم أهمية المتغيرات الأسرية المنزلية في تفسير التحصيل الدراسي.

التعقيب على الدراسات السابقة:

تظهر الدراسات السابقة أن الأداء التعليمي للطلاب يتأثر بمجموعة مترابطة من العوامل الأسرية والاجتماعية والمدرسية، وأن متغيرات مثل المستوى الاقتصادي للأسرة، والمستوى التعليمي للوالدين، وحجم الأسرة، والخصائص المنزلية، والكثافة الصفية، جميعها متغيرات ذات صلة مباشرة أو غير مباشرة بالتحصيل الدراسي. كما يتضح أن بعض الدراسات العربية، مثل دراسة العبد الله ودراسة سكرية وزملائه ودراسة خرفان وقاسمي، ركزت على الأثر الأسري والاجتماعي بصورة واضحة، وأكدت أهمية الدخل والتعليم الأسري والوسط ثقافي للأسرة في تفسير التفاوت في التحصيل. في المقابل، أوضحت بعض الدراسات الأجنبية أن أثر الكثافة الصفية أو الخلفية المنزلية قد يتغير تبعاً للسياق التعليمي والمؤسسي، وهو ما يشير إلى أن تأثير هذه المتغيرات ليس ثابتاً عبر البيئات المختلفة.

وتتفق أغلب الدراسات مع البحث الحالي في تناول التحصيل الدراسي بوصفه متغيراً تابعاً يتأثر ببنية الأسرة وظروفها الاقتصادية والاجتماعية. لكنها تختلف عنه في عدة جوانب. فبعضها ركز على أثر المستوى الاجتماعي الاقتصادي للأسرة دون إدخال الكثافة الصفية ضمن النموذج، وبعضها تناول التحصيل من منظور الأنماط الوالدية أو مفهوم الذات، وبعضها استخدم عينات جامعية أو بيئات أجنبية تختلف عن البيئة السورية. كما أن الدراسات التي قاربت أثر حجم الأسرة والدخل غالباً لم تبن نموذجاً تصنيفياً يميز بين مستويات الأداء التعليمي الثلاثة باستخدام التحليل التمييزي الخطي.

فجوة البحث:

تتحدد فجوة البحث الحالي في أن الدراسات السابقة، على الرغم من تأكيدها أثر المتغيرات الأسرية والاجتماعية في التحصيل الدراسي، لم تقدم معالجة تطبيقية مباشرة تجمع بين الكثافة الصفية وعدد أفراد الأسرة والدخل الشهري للأسرة داخل نموذج إحصائي واحد لتصنيف طلاب المرحلتين الإعدادية والثانوية إلى فئات أداء تعليمي محددة في البيئة السورية. كما أن الأدبيات العربية القريبة من الموضوع ركزت غالباً على العلاقات الارتباطية أو التفسيرية العامة، دون بناء دالة تمييزية يمكن استخدامها للتنبؤ بانتماء الطالب إلى فئة أداء معينة. ومن هنا تأتي أهمية البحث الحالي في سد

هذه الفجوة من خلال دمج المتغيرات الديموغرافية والاجتماعية الأكثر اتصالاً بالتحصيل داخل نموذج تمييزي تطبيقي على طلبة محافظة طرطوس.

1-2 مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث في أن الأداء التعليمي للطلاب في البيئة السورية لم يعد يرتبط بالعوامل المدرسية التقليدية وحدها، بل أصبح يتأثر بمتغيرات ديموغرافية واجتماعية واقتصادية فرضها الواقع الراهن، إذ أسهمت موجات النزوح والهجرة الداخلية في زيادة الضغط على بعض المدارس وارتفاع الكثافة الصفية، في حين أدى تراجع القوة الشرائية للدخل الأسري إلى إضعاف قدرة كثير من الأسر على توفير متطلبات التعلم والدعم الدراسي المناسب للأبناء. وفي ظل هذا الواقع، تبرز الحاجة إلى فهم أثر الكثافة الصفية وعدد أفراد الأسرة والدخل الشهري للأسرة في تفسير تباين الأداء التعليمي بين الطلاب، ولا سيما مع غياب نموذج إحصائي دقيق يمكن الاعتماد عليه لتصنيفهم ضمن فئات الأداء المختلفة بما يسهم في دعم القرارات التربوية وتوجيه التدخلات التعليمية بصورة أكثر فاعلية. ومن هنا تُطرح المشكلة الرئيسية للبحث على الشكل التالي:

ما هو تأثير العوامل الديموغرافية والاجتماعية (الكثافة الصفية، عدد أفراد الأسرة، الدخل الشهري للأسرة) على الأداء التعليمي للطلاب؟

1-3 أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى تحقيق مجموعة من الأهداف الرئيسية، أولها تحليل تأثير العوامل الديموغرافية والاجتماعية على الأداء التعليمي للطلاب، باستخدام أسلوب التحليل التمييزي الخطي المتعدد. ويتمثل الهدف الثاني في تحديد العوامل الديموغرافية والاجتماعية الأكثر تأثيراً على تصنيف الطلاب ضمن فئات الأداء التعليمي المختلفة (مقبول، جيد، ممتاز). كما يهدف البحث إلى بناء دالة تمييزية دقيقة قادرة على التنبؤ بتصنيف الطالب ضمن فئات الأداء التعليمي بناءً على خصائصه الديموغرافية والاجتماعية. ويسعى البحث، من خلال هذه الأهداف، إلى توفير فهم أعمق للعوامل المؤثرة على التحصيل الدراسي، مما يسهم في تطوير استراتيجيات تعليمية فعّالة لتحسين مستوى الأداء التعليمي للطلاب.

1-4 أهمية البحث:

تتجلى أهمية هذا البحث في شقين رئيسيين؛ أولهما نظري، حيث يسهم في إثراء المدونة المعرفية حول العوامل المؤثرة على مستوى التحصيل الدراسي لدى الطلاب من خلال تسليط الضوء على دور كل من الخصائص الديموغرافية والاجتماعية. كما يُسلط الضوء على فعالية استخدام التحليل التمييزي الخطي كأداة إحصائية دقيقة لتحديد العوامل الأكثر تأثيراً في تصنيف الطلاب ضمن فئات الأداء التعليمي. أما الشق التطبيقي، فيتمثل في توفير نتائج قابلة للتطبيق من قبل المؤسسات التعليمية بهدف وضع استراتيجيات فعّالة لتحسين مستوى الأداء التعليمي. حيث يمكن بناءً على نتائج البحث توجيه الاهتمام نحو الطلاب المنتمين لبيئات ذات كثافة صفية مرتفعة أو ذوي ظروف اجتماعية واقتصادية محددة وذلك من خلال برامج دعم أكاديمي أو توفير الموارد اللازمة لتحسين مستوى تحصيلهم الدراسي.

2- الحدود المكانية والزمانية للبحث:

اقتصرت هذه الدراسة على تحليل بيانات الطلاب في المرحلتين الإعدادية والثانوية في مدارس محافظة طرطوس، وذلك خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2023-2024 تم اختيار هذه الحدود المكانية والزمانية نظراً لإمكانية

الوصول إلى العينة المطلوبة من الطلاب وحصول الباحثين على الدعم والتعاون من قبل الجهات المعنية خلال تلك الفترة. ويعتبر هذا الاختيار مناسباً للظروف الحالية للبحث.

1- منهجية البحث:

اعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي، وتحديداً أسلوب المسح، لجمع وتحليل البيانات. تم جمع البيانات باستخدام استبيان أُخذت معلوماته من قبل الباحثة عند إجراء المسح في المدارس مكون من قسمين رئيسيين: الأول يهدف لجمع البيانات الديموغرافية والاجتماعية للطلاب (الكثافة الصفية، عدد أفراد الأسرة، الدخل الشهري للأسرة)، بينما يركز الثاني على قياس مستوى أدائهم التعليمي من خلال متوسط درجاتهم في مختلف المواد الدراسية. بعد جمع البيانات من عينة عشوائية من 150 طالباً وطالبة، تم ترميزها وإدخالها إلى برنامج SPSS للتحليل الإحصائي. تضمن تحليل البيانات الخطوات التالية: أولاً، تم فحص مدى ملاءمة البيانات للتحليل التمييزي من خلال التأكد من توزيعها الطبيعي وغياب مشكلة التعدد الخطي بين المتغيرات المستقلة. ثانياً، تم إجراء التحليل التمييزي الخطي لتحديد العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع (مستوى الأداء التعليمي) وذلك من خلال استخراج دوال التمييز وقياس فعاليتها في تصنيف الطلاب ضمن فئات الأداء المختلفة. بعد التأكد من ملاءمة البيانات للتحليل التمييزي، تمّ أولاً حساب دوال التمييز الخطية التي تسمح بفصل المجموعات الثلاث للأداء التعليمي (مقبول، جيد، ممتاز) بأفضل طريقة ممكنة. ثمّ تمّ اختبار دلالة هذه الدوال وذلك باستخدام إحصائية لامبدا ويلكس. بعد ذلك، تم استخراج معاملات التصنيف لكل مجموعة من المجموعات الثلاث بهدف بناء قاعدة تصنيف تمكن من التنبؤ بانتماء أي طالب جديد إلى إحدى هذه المجموعات بناءً على قيم المتغيرات المستقلة لديه. وأخيراً، تمّ تقييم جودة التصنيف من خلال مصفوفة التصنيف التي تبين النسبة المئوية للبيانات التي تم تصنيفها بشكل صحيح.

2- مجتمع وعينة البحث:

تمثل مجتمع البحث بجميع طلاب المرحلتين الإعدادية والثانوية في مدارس محافظة طرطوس خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2023–2024، وذلك وفق البيانات الرسمية الصادرة عن مديرية تربية طرطوس، والبالغ عددهم نحو 96311 طالباً وطالبة، منهم ما يقارب 65211 طالب وطالبة في المرحلة الإعدادية ونحو 31100 طالب وطالبة في المرحلة الثانوية. ونظراً لكبر حجم المجتمع الأصلي واتساعه العددي، فقد لم يُبنَ اختيار عينة الدراسة على أساس السحب الاحتمالي الشامل، بل استند بصورة رئيسة إلى معيار توافر البيانات الكاملة والدقيقة اللازمة لإجراء التحليل الإحصائي. وبما أن هذه الدراسة تعتمد على التحليل التمييزي، وهو من الأساليب التي تتطلب اكتمال المعلومات الخاصة بكل حالة من حالات الدراسة على مستوى المتغيرات المستقلة والمتغير التابع معاً، فقد جرى اعتماد عينة قوامها 150 طالباً وطالبة من الحالات التي توافرت عنها بيانات مكتملة وقابلة للترميز والإدخال والمعالجة الإحصائية دون نقص أو استبعاد. ويستند هذا الاختيار إلى مبرر مفاده أن صلاحية بناء النموذج التمييزي وكفاءته التفسيرية والتصنيفية ترتبط بدرجة أساسية بجودة البيانات واكتمالها واتساقها أكثر من ارتباطها بالحجم العددي الكبير في حد ذاته، ولا سيما عندما يكون الهدف بناء نموذج تصنيفي تطبيقي في حدود البيانات المتاحة. وعليه، فإن العينة المعتمدة تمثل عينة متيسرة قصدية تم اختيارها وفق معيار اكتمال المعلومات، الأمر الذي يجعلها مناسبة لأغراض التحليل وبناء الدالة التمييزية واختبار الفرضيات.

3- متغيرات البحث:

في هذه الدراسة، تم تحديد عدة متغيرات بهدف تحليل تأثيرها على الأداء التعليمي للطلاب.

المتغيرات المستقلة التي تم اختبارها هي: الكثافة الصفية، والتي تمثل عدد الطلاب في كل قاعة دراسية، وعدد أفراد الأسرة، الذي يعكس حجم العائلة وتأثير الدعم العائلي والاجتماعي، والدخل الشهري للأسرة. وقد استُخدم متغير الدخل الشهري لا بوصفه مقياساً نقدياً دقيقاً للقدرة الاقتصادية الحقيقية، بل بوصفه مؤشراً اجتماعياً اقتصادياً تقريبياً يميز بين مستويات الأسر ضمن العينة المدروسة. ويعود ذلك إلى أن القيمة التفسيرية للدخل الاسمي تتراجع في حالات التضخم المرتفع وتذبذب القوة الشرائية، كما هو الحال في سوريا، حيث يصبح الرقم النقدي أقل قدرة على تمثيل الوضع المعيشي الفعلي للأسرة. لذلك فإن نتائج هذا المتغير تُفسَّر على أساس نسبي داخل إطار زماني ومكاني موحد.

المتغير التابع في هذه الدراسة فهو معدل الطالب، والذي تم قياسه كدرجات عددية تتراوح بين 60 و100، وتم تصنيفه ضمن ثلاث فئات: "مقبول" (60–69)، "جيد" (70–84)، و"ممتاز" (85–100). يهدف هذا التصنيف إلى فهم كيفية تأثير المتغيرات المستقلة على مستوى أداء الطلاب وتحديد الفروق بين هذه الفئات. لم يُعتمد الحد الأدنى للمعدل 60% في هذه الدراسة بوصفه الحد النظامي الرسمي للنجاح، وإنما بوصفه حدّاً تحليلياً إجرائياً تم اختياره لأغراض التصنيف الإحصائي. فقد استهدفت الدراسة التمييز بين مستويات الأداء التعليمي الإيجابي لدى الطلاب ضمن ثلاث فئات هي مقبول وجيد وممتاز، وهي فئات متداولة في التقويم التربوي العربي والسوري. وعليه، جرى استبعاد الدرجات الأدنى من 60% لأن إدراجها كان سيؤدي إلى خلط بين التحصيل الضعيف أو حالات الرسوب وبين مستويات الأداء المراد التمييز بينها داخل العينة، كما أن وجود عدد محدود من هذه الحالات كان سيضعف توازن المجموعات ويؤثر في كفاءة التحليل التمييزي. لذلك فإن اعتماد 60% يمثل قراراً منهجياً يهدف إلى بناء فئات أكثر تجانساً وقابلة للمقارنة الإحصائية، وليس حكماً معيارياً على حد النجاح الرسمي في المرحلتين الإعدادية والثانوية.

4- فرضيات البحث:

تأسيساً على مشكلة البحث، تمّ صياغة الفرضيات الإحصائية التالية:

الفرضية الأولى: لا يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية للمتغيرات الديموغرافية والاجتماعية (الكثافة الصفية، عدد أفراد الأسرة) على الأداء التعليمي للطلاب.

الفرضية الثانية: لا يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية للمتغيرات الاقتصادية (الدخل الشهري للأسرة) على الأداء التعليمي للطلاب.

5- الإطار النظري للمتغيرات والعلاقة بينها:

ينطلق هذا البحث من منظور نظري يفسر الأداء التعليمي بوصفه محصلة لتفاعل عوامل مدرسية وأسرية واقتصادية، لا نتيجة عامل منفرد. ففي المستوى المدرسي، تفسر النظريات التربوية المرتبطة ببيئة التعلم أن الكثافة الصفية تؤثر في نوعية التفاعل الصفي، ودرجة المتابعة الفردية، ومستوى الضبط والانتباه داخل الحجرة الدراسية، بحيث يؤدي الاكتظاظ إلى تقليص الوقت الذي يخصصه المعلم لكل طالب، وإلى ارتفاع احتمالات التشتت وضعف المشاركة، وهو ما قد ينعكس سلباً على التحصيل الدراسي [4]، [5]. وفي المستوى الأسري، تؤكد نظرية رأس المال الاجتماعي أن الأسرة لا تمثل إطاراً ديموغرافياً فقط، بل تشكل مصدراً للدعم والرقابة والتوجيه، لذلك فإن عدد أفراد الأسرة يمكن أن يؤثر في الأداء التعليمي من خلال حجم الموارد الزمنية والمادية والاهتمام التربوي المتاح لكل طالب، إذ قد يؤدي كبر حجم الأسرة في بعض الحالات إلى تراجع المتابعة الفردية، في حين قد يوفر في حالات أخرى دعماً اجتماعياً وتعاوناً تعليمياً

داخل المنزل، مما يجعل العلاقة بين هذا المتغير والأداء التعليمي علاقة غير خطية بالضرورة [6]، [7]، [8]. أما من الناحية الاقتصادية، فتنظر نظرية رأس المال البشري إلى دخل الأسرة باعتباره عاملاً يؤثر في فرص التعلم من خلال القدرة على توفير المستلزمات التعليمية والوسائل المساندة والبيئة المنزلية الملائمة للدراسة، غير أن القيمة التفسيرية لهذا المتغير في السياقات التي تتسم بارتفاع التضخم تبقى نسبية، لأن الدخل الاسمي لا يعكس دائماً القوة الشرائية الفعلية، ولذلك ينبغي تفسير أثره بوصفه مؤشراً تقريبياً على الوضع الاجتماعي الاقتصادي للأسرة ضمن إطار زماني ومكاني محدد [9]، [10]، [11].

ومن جهة أخرى، تفترض النظريات السوسيولوجية في التعليم أن فرص النجاح الدراسي تتوزع بصورة غير متكافئة بين الطلاب تبعاً لاختلاف أوضاعهم الاجتماعية والأسرية والمدرسية، وأن الأداء التعليمي يتشكل من تفاعل البنية الاجتماعية مع الفرص التعليمية المتاحة، وليس من القدرات الفردية وحدها. وبناءً على هذا التصور، فإن الكثافة الصفية، وعدد أفراد الأسرة، والدخل الأسري تمثل متغيرات مفسرة لاختلاف مواقع الطلاب داخل السلم التحصيلي، لأنها تعكس جوانب من البيئة المحيطة بالتعلم داخل المدرسة والأسرة معاً [9]، [11]، [12]. وفي ضوء ذلك، فإن العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع في هذا البحث ليست علاقة وصفية بسيطة، بل علاقة تفسيرية تقوم على أن ارتفاع الكثافة الصفية قد يضعف جودة التفاعل التعليمي، وأن تغير حجم الأسرة قد يؤثر في مقدار الإسناد الأسري المقدم للطالب، وأن اختلاف الوضع الاقتصادي قد ينعكس على الموارد التعليمية المتاحة له، ومن ثم تتباين فرص انتماء الطلاب إلى فئات الأداء المختلفة تبعاً لهذه الخصائص [5]، [6]، [9]، [11].

6- المناقشة والنتائج:

6-1 البيانات والأدوات وتطبيقها:

6-1-1 الإطار الرياضي للتحليل التمييزي:

تحليل التمييز هو أداة إحصائية قوية تستخدم لتصنيف عناصر المجتمع المدروس إلى مجموعات مختلفة ومتكاملة. يهدف هذا التحليل إلى فهم وفصل هذه المجموعات بناءً على سماتها المميزة وتحديد الحدود الفاصلة بينها. يتم ذلك من خلال تحليل البيانات الكمية والنوعية، واستخلاص قواعد محددة لتصنيف العناصر بشكل دقيق. وهناك مجموعة من المفاهيم الأساسية التي تمثل المكونات الرئيسة لهذا التحليل [13-12]:

- المجموعات: هي مجموعات منفصلة ومتكاملة في المجتمع المدروس. نرمز لهذه المجموعات بـ g، حيث هو عدد تلك المجموعات في المجتمع المدروس.
- المتحولات: هي خصائص أو سمات تُستخدم لتمييز العناصر بين المجموعات. قد تكون هذه المتحولات كمية (مثل الدخل والعمر) أو نوعية (مثل الجنس والمهنة). نرمز للمتحولات بـ حيث أن هو عدد المتحولات المستقلة.
- تابع التمييز: هو عبارة عن تركيب خطي (أو غير خطي) من المتحولات X، تُستخدم لتصنيف العناصر إلى المجموعات المختلفة. نرمز لهذا التابع بـ$\mathrm{F}(x)$.
- معدل الخطأ: هو مقياس لدقة التصنيف، ويشير إلى نسبة العناصر المصنفة خطأً إلى المجموعات الخاطئة.

يجب مراعاة بعض الافتراضات والشروط لتطبيق تحليل التمييز بشكل فعال [15-14]:

- ✓ التوزع الطبيعي للمتغيرات المستقلة التي نهدف للتصنيف باستخدامها.
- ✓ عدم وجود تعددية خطية بين المتغيرات المستقلة في النموذج.

ويهدف تحليل التمييز إلى تحقيق عدة أهداف:

1-تحري الاختلافات: تحديد الاختلافات الموجودة بين المجموعات في المجتمع المدروس.

2-فصل المجموعات: تحديد الطريقة الأكثر فعالية لفصل أو تمييز المجموعات.

3-حذف المتحولات غير ذات الصلة: حذف المتحولات X التي لا تُساهم بشكل كبير في تصنيف العناصر.

4-تحديد المتحولات المُميِّزة: تحديد المتحولات X التي تميز كل مجموعة.

5-تصنيف العناصر: تصنيف العناصر أو الحالات ضمن المجموعات حسب قاعدة معينة.

6-اختبار النظرية: اختبار النظرية القائمة من خلال مقارنة تصنيفات العناصر.

تتضمن عملية تطبيق تحليل التمييز الخطوات التالية:

- تحديد نوع التحليل: اختيار نوع تحليل التمييز المناسب.
- تحديد المتحولات: تحديد المتحولات X التي سيتم استخدامها في التحليل.
- تحديد المجموعات: تحديد عدد المجموعات في المجتمع المدروس.
- سحب العينات: سحب عينات عشوائية من كل مجموعة.
- اختبار البيانات: اختبار البيانات للتأكد من تحقيق شروط التحليل.
- إجراء التحليل: تطبيق التحليل التمييزي حسب خطواته.
- تفسير النتائج: تفسير النتائج واستخلاص الاستنتاجات.

يتم من خلال هذا البحث استخدام تحليل التمييز الخطي المتعدد لتصنيف العناصر إلى أكثر من مجموعتين، مع مراعاة تأثير عدة متحولات X. ومن الطرق المستخدمة في تحليل التمييز الخطي المتعدد [18-17-16]:

❖ طريقة تخفيض التكلفة المتوقعة للتصنيف الخاطئ (ECM): يتم تحديد الحد الفاصل الذي يقلل من التكلفة المتوقعة للتصنيفات الخاطئة.

تشمل طريقة ECM تحديد عتبة تقلل التكلفة المتوقعة للتصنيفات الخاطئة. دع C(I, j) تكون تكلفة تصنيف ملاحظة كالفئة i عندما تنتمي في الواقع إلى الفئة j.

$$P(\omega_i \mid x) = \frac{P(x|\omega_i)P(\omega_i)}{P(x)} \qquad (1)$$

حيث $P(\omega_i \mid x)$ هو الاحتمال البعدي للفئة i معطى الملاحظة x و $P(x \mid \omega_i)$ هو احتمالية x معطى الفئة i و $P(\omega_i)$ هو الاحتمال الأولي للفئة i. وتكون التكلفة المتوقعة للتصنيف الخاطئ:

$$E(C \mid x) = \sum_{i=1}^{k} \sum_{j \neq i} C(i \mid j) P(\omega_j \mid x) \qquad (2)$$

الهدف هو اختيار الفئة i التي تقلل: $E(C \mid x)$

$$\hat{\omega}(x) = \arg\min_i E(C \mid x) = \arg\min_i \sum_{j \neq i} C(i \mid j) P(\omega_j \mid x) \qquad (3)$$

❖ طريقة فيشر (Fisher): تستخدم طريقة فيشر لإيجاد مزيج خطي من المتغيرات الذي يفصل بين المجموعات بشكل أفضل. الهدف هو زيادة نسبة التباين بين المجموعات إلى التباين داخل المجموعات. بالنسبة إلى k مجموعات و p متغيرات تكون المعادلات الرياضية كالتالي (بسيوني، 2021):

مصفوفة التشتت داخل المجموعات:

$$S_W = \sum_{i=1}^{k} \sum_{x \in X_i} (x - \mu_i)(x - \mu_i)^T \qquad (4)$$

حيث X_i هي مجموعة الملاحظات في الفئة i و μ هو متجه المتوسط للفئة i.

مصفوفة التشتت بين المجموعات:

$$S_B = \sum_{i=1}^{k} n_i(\mu_i - \mu)(\mu_i - \mu)^T \quad (5)$$

حيث n_i هو عدد الملاحظات في الفئة i و μ_i هو متجه المتوسط للفئة i و μ هو متجه المتوسط الكلي. وتكون دالة الهدف (معيار فيشر:

$$J(w) = \frac{w^T S_B w}{w^T S_W w} \quad (6)$$

حيث w هو متجه التمايز الأمثل والذي يتم ايجاده من خلال حل مشكلة القيم الذاتية العامة:

$$S_W^{-1} S_B w = \lambda w \quad (7)$$

حيث λ هي القيمة الذاتية و w هي شعاع القيمة الذاتية.

1-6-2 التحقق من شروط تطبيق التحليل وتوصيف المتغيرات:

قبل الشروع في تطبيق التحليل التمييزي واستكشاف قدرة المتغيرات المستقلة (الكثافة الصفية، وعدد أفراد الأسرة، والدخل الشهري للأسرة) على التنبؤ بانتماء الطلاب إلى فئات الأداء التعليمي المختلفة، من الضروري أولاً التحقق من صحة شروط تطبيق هذا التحليل على البيانات التي تم جمعها. ويتضمن ذلك التأكد من مدى التزام المتغيرات المستقلة بالتوزيع الطبيعي، وفحص وجود أي علاقة تعددية خطية بين هذه المتغيرات. وستتم مناقشة نتائج هذه الاختبارات وتوصيف المتغيرات في الفقرات التالية:

جدول (1): نتائج التوزيع الطبيعي لمتغيرات الدراسة.

المتغير	Kolmogorov-Smirnov	df	Sig.	Shapiro-Wilk	df	Sig.
الكثافة الصفية	0.067	150	0.200	0.987	150	0.185
عدد أفراد الأسرة	0.055	150	0.151	0.981	150	0.134
الدخل الشهري للأسرة (ليرة سورية)	0.062	150	0.223	0.990	150	0.092

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج SPSS27 وبيانات المسح الذي أجرته الباحثة على الطلاب.

يُظهر الجدول نتائج اختباري كولموغوروف-سميرنوف وشابيرو-ويلك لقياس مدى التزام المتغيرات المستقلة (الكثافة الصفية، عدد أفراد الأسرة، الدخل الشهري للأسرة) بالتوزيع الطبيعي. وتشير قيم الدلالة الإحصائية (Sig.) في كلتا الاختبارين إلى أن جميع المتغيرات تتبع التوزيع الطبيعي بشكل مقبول، حيث أن جميع قيم الدلالة أكبر من مستوى المعنوية المحدد بـ 0.05. وبناءً عليه، يمكن الاستمرار في تطبيق التحليل التمييزي دون الحاجة لإجراء أي تحويلات على البيانات. يُعزى اقتراب توزيع الدخل الشهري في جدول (1) من الشكل الطبيعي إلى طبيعة العينة وأسلوب توفر البيانات أكثر مما يُعزى إلى خصائص المجتمع الأصلي، لأن الدخل في العادة يتسم بانحراف موجب ولا يتبع توزيعاً طبيعياً تماماً. وبما أن عينة الدراسة متيسرة ومبنية على الحالات ذات البيانات المكتملة، فمن المحتمل أن تكون بعض القيم الطرفية قد غابت عن التمثيل، مما أدى إلى توزيع أكثر انتظاماً داخل العينة من توزيعه في المجتمع الفعلي. كما أن الدخل المسجل في ظل التضخم المرتفع وتراجع القوة الشرائية يُفسَّر هنا كمؤشر نسبي داخل العينة لا كمقياس اقتصادي دقيق مطلق.

جدول (2): مصفوفة الارتباط بين المتغيرات المستقلة

المتغير	الكثافة الصفية	عدد أفراد الأسرة	الدخل الشهري للأسرة
الكثافة الصفية	1.000	-0.184	-0.267
عدد أفراد الأسرة	-0.184	1.000	-0.312
الدخل الشهري للأسرة	-0.267	-0.312	1.000

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات العينة وتحليلها باستخدام SPSS27.

تشير نتائج جدول (2) إلى وجود علاقة ارتباط عكسية ضعيفة بين الكثافة الصفية وعدد أفراد الأسرة بلغت (−0.184)، وعلاقة عكسية ضعيفة إلى متوسطة بين الكثافة الصفية والدخل الشهري للأسرة بلغت (−0.267)، كما ظهرت علاقة عكسية متوسطة نسبياً بين عدد أفراد الأسرة والدخل الشهري للأسرة بلغت (−0.312). وتعد هذه القيم مقبولة إحصائياً ولا تشير إلى وجود تعدد خطي مرتفع بين المتغيرات المستقلة، لأن جميع معاملات الارتباط بقيت أقل من الارتباط المتوسط (0.4)، مما يدعم إمكانية استخدام هذه المتغيرات مجتمعة في التحليل التمييزي.

جدول (3): اختبار التعددية الخطية بين المتغيرات المستقلة.

النموذج	معامل تضخم التباين لفحص مشكلة التعدد الخطي
الكثافة الصفية	1.45
عدد أفراد الأسرة	1.01
الدخل الشهري للأسرة (ليرة سورية)	1.67

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج SPSS27 وبيانات المسح الذي أجرته الباحثة على الطلاب.

يُبين الجدول قيم معامل تضخم التباين (VIF) لكل متغير من المتغيرات المستقلة بهدف الكشف عن مشكلة التعدد الخطي. وتشير القيم التي تم الحصول عليها (1.45 للكثافة الصفية، و1.01 لعدد أفراد الأسرة، و1.67 للدخل الشهري للأسرة) إلى عدم وجود مشكلة تعدد خطي بين المتغيرات المستقلة في النموذج، حيث أن جميع القيم أقل من الحد المقبول والمحدد بـ 5. وبناءً عليه، يمكن الاستنتاج بأنّ المتغيرات المستقلة تُقدم معلومات مستقلة عن بعضها البعض، مما يُعزز من دقة وصلاحية نتائج التحليل التمييزي. يعرض الجدول (3) الإحصائيات الوصفية للمتغيرات المستقلة (الكثافة الصفية، عدد أفراد الأسرة، الدخل الشهري للأسرة) ضمن كل فئة من فئات الأداء التعليمي (مقبول، جيد، ممتاز).

جدول (4): الإحصائيات الوصفية للمتغيرات المستقلة.

Group Statistics				
معدل الطالب		Mean	Std. Deviation	Valid N (listwise)
بين 60 و 69 مقبول	الكثافة الصفية	30.1132	2.95908	53
	عدد أفراد الأسرة	3.4340	1.52554	53
	الدخل الشهري للأسرة (ليرة سورية)	760190.566	258633.31176	53
بين 70 و 84 جيد	الكثافة الصفية	23.5077	2.74501	65
	عدد أفراد الأسرة	5.1538	1.20196	65
	الدخل الشهري للأسرة (ليرة سورية)	838040.415	213374.34781	65
بين 85 و 100 ممتاز	الكثافة الصفية	24.7500	3.47340	32
	عدد أفراد الأسرة	3.9688	1.49158	32
	الدخل الشهري للأسرة (ليرة سورية)	518145.031	87941.67796	32
Total	الكثافة الصفية	26.1067	4.22544	150
	عدد أفراد الأسرة	4.2933	1.58240	150
	الدخل الشهري للأسرة (ليرة سورية)	742289.120	243747.88860	150

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج SPSS27 وبيانات المسح الذي أجرته الباحثة على الطلاب.

يتضح من الجدول (4) أن متوسط الكثافة الصفية كان الأعلى لدى فئة الطلاب ذوي الأداء "المقبول" إذ بلغ (30.11)، في حين كان الأدنى لدى فئة "الجيد" بمتوسط بلغ (23.51)، بما يشير مبدئياً إلى احتمال وجود أثر سلبي لارتفاع الكثافة الصفية في مستوى الأداء التعليمي. أما متوسط عدد أفراد الأسرة فقد سجل أعلى قيمة لدى فئة "الجيد" بواقع (5.15) أفراد، مقابل أدنى قيمة لدى فئة "المقبول" بلغت (3.43) أفراد، وهو ما يوحي بأن العلاقة بين هذا المتغير والأداء التعليمي لا تسير في اتجاه خطي بسيط. وفيما يتعلق بالدخل الشهري للأسرة، فقد ظهر أن أعلى

متوسط للدخل كان لدى فئة "الجيد" وبلغ (838040) ليرة سورية، في حين سُجل أدنى متوسط لدى فئة "الممتاز" وبلغ (518145) ليرة سورية. وتكشف هذه النتيجة عن نمط غير متوقع مقارنة بما تطرحه غالبية الأدبيات من وجود ارتباط موجب بين الدخل والتحصيل الدراسي، الأمر الذي يستدعي التعامل معها بوصفها نتيجة تطبيقية خاصة بالعينة المدروسة لا حكماً عاماً قابلاً للتعميم. ويمكن تفسير ذلك بأن الدخل المستخدم في الدراسة هو دخل اسمي مسجل في سياق اقتصادي يتسم بارتفاع التضخم وتذبذب القوة الشرائية، وهو ما قد يضعف قدرته على التعبير الدقيق عن المستوى المعيشي الفعلي للأسرة.

3-6-1 مؤشرات دوال التمييز:

بعد التحقق من ملاءمة البيانات للتحليل التمييزي، ننتقل الآن إلى استكشاف قدرة المتغيرات المستقلة على تمييز فئات الأداء التعليمي الثلاث (مقبول، جيد، ممتاز). وسيتم ذلك من خلال تحليل دوال التمييز القانونية ومدى دلالتها الإحصائية، بالإضافة إلى اختبار تجانس مصفوفات التغاير بين المجموعات باستخدام اختبار بوكس. وستُقدم الفقرات التالية تفصيلاً لهذه المؤشرات ودلالتها على فاعلية التحليل التمييزي في تصنيف الطلاب ضمن فئات أدائهم التعليمي:

جدول (5): اختبار مساواة المتوسطات بين المجموعات باستخدام إحصائية لامبدا ويلكس.

Tests of Equality of Group Means					
	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
الكثافة الصفية	.493	75.582	2	147	.000
عدد أفراد الأسرة	.757	23.588	2	147	.000
الدخل الشهري للأسرة (ليرة سورية)	.749	24.611	2	147	.000

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج SPSS27 وبيانات المسح الذي أجرته الباحثة على الطلاب.

يُقدم هذا الجدول نتائج اختبار مساواة المتوسطات بين المجموعات باستخدام إحصائية لامبدا ويلكس (Wilks' Lambda). تُستخدم هذه الإحصائية لقياس مدى قدرة المتغيرات المستقلة على تمييز فئات الأداء التعليمي عن بعضها البعض. تتراوح قيم لامبدا ويلكس بين 0.493 و0.757، مما يُشير إلى وجود قدرة تمييزية جيدة للمتغيرات المستقلة الثلاثة. كما تُظهر قيم الدلالة الإحصائية (Sig.) أن جميع المتغيرات لها تأثير ذو دلالة إحصائية على الأداء التعليمي ($p < .001$)، مما يعني أن هذه النتائج لم تحدث بمحض الصدفة بل تعكس علاقة حقيقية بين المتغيرات وفئات الأداء التعليمي. وبالتالي، يمكن الاستنتاج بأنّ هذه المتغيرات الثلاث تساهم بشكل ملحوظ في التنبؤ بانتماء الطلاب إلى فئات الأداء التعليمي المختلفة، وأن هناك اختلافاً في متوسطات هذه المتغيرات بين الطلاب ذوي الأداء "الممتاز" و "الجيد" و "المقبول"، وأن هذا الاختلاف ليس عشوائياً بل يرتبط بمستوى أدائهم التعليمي. ويُعزز هذا الأمر من جدوى استخدام هذه المتغيرات في التحليل التمييزي للتنبؤ بانتماء الطلاب إلى فئات الأداء التعليمي.

جدول (6): نتائج اختبار بوكس (Box's M) لاختبار فرضية تجانس مصفوفات التغاير.

Test Results		
Box's M		0.756
F	Approx.	1.332
	df1	12
	df2	51283.580
	Sig.	.714
Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.		

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج SPSS27 وبيانات المسح الذي أجرته الباحثة على الطلاب.

يوضح هذا الجدول نتائج اختبار بوكس (Box's M) الذي يُستخدم لاختبار فرضية تجانس مصفوفات التغاير بين المجموعات. تشير قيمة الدلالة الإحصائية (Sig.) إلى أنّ فرضية التجانس لا يمكن رفضها (p = .714 > 0.05). بمعنى آخر، لا يُوجد دليل إحصائي يدعم وجود اختلاف كبير بين مصفوفات التغاير لفئات الأداء التعليمي الثلاث. يُشير هذا الأمر إلى تحقق شرط تجانس التباين مما يدعم من صلاحية نتائج التحليل التمييزي. على الرغم من أن نتيجة اختبار Box's M جاءت غير دالة إحصائياً عند مستوى المعنوية 0.05، فإن ذلك لا يعني بالضرورة تطابق التباينات الفردية لكل متغير بين المجموعات بصورة تامة، لأن هذا الاختبار يفحص تجانس مصفوفات التغاير ككل وليس تباين متغير واحد بمعزل عن بقية المتغيرات. وبذلك قد تظهر فروق واضحة في تباين أحد المتغيرات، مثل الدخل الشهري للأسرة، من دون أن تصل الفروق في البنية المشتركة الكلية للتغاير بين المتغيرات إلى مستوى الدلالة الإحصائية. كما أن قيمة Box's M تتأثر بحجم العينات وعدم توازنها، فضلاً عن حساسيته لمجمل العلاقات بين المتغيرات الثلاثة لا للقطر الرئيسي وحده. ومع ذلك، ونظراً لأن تباين الدخل الشهري بدا أكبر نسبياً من تباينات المتغيرات الأخرى، فإن عرض مصفوفات التباين والتغاير لكل مجموعة على حدة يعد إجراءً تفسيرياً مهماً يدعم شفافية النتائج ويُظهر أن عدم دلالة اختبار Box's M لا يتعارض بالضرورة مع وجود اختلافات جزئية في بعض التباينات، بل يعني فقط أن هذه الاختلافات لم تكن كافية إحصائياً لرفض فرضية تجانس مصفوفات التغاير بين مجموعات الأداء التعليمي:

جدول (7): التباينات الخاصة بالمتغيرات المستقلة بحسب فئات الأداء التعليمي

المتغير	مقبول	جيد	ممتاز
تباين الكثافة الصفية	8.756	7.535	12.065
تباين عدد أفراد الأسرة	2.327	1.445	2.225
تباين الدخل الشهري للأسرة	66891189964.160	45528507992.110	7733738667.680

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج SPSS27 وبيانات المسح الذي أجرته الباحثة على الطلاب.

ويظهر من الجدول أن الاختلاف الأوضح يتركز في تباين الدخل الشهري للأسرة، إلا أن اختبار Box's M لا يختبر تباينات المتغيرات منفردة، بل يختبر مصفوفات التغاير الكلية، لذلك فإن وجود فرق كبير في تباين متغير واحد لا يكفي وحده لرفض فرضية التجانس ما لم يقترن بفروق مماثلة ومنتظمة في بقية عناصر المصفوفة.

1-6-4 نتائج دوال التمييز القانونية:

تُمثل دوال التمييز القانونية جوهر التحليل التمييزي، حيث تُقدم تركيبة خطية من المتغيرات المستقلة تُعظم من الفروق بين فئات الأداء التعليمي. ويهدف هذا القسم إلى عرض خصائص هذه الدوال ودراسة دلالتها الإحصائية من خلال تحليل القيم الذاتية (Eigenvalues) ونسبة التباين التي تُفسرها كل دالة، بالإضافة إلى نتائج اختبار لامبدا ويلكس (Wilks' Lambda).

جدول (8): معلومات دوال التمييز القانونية (Canonical Discriminant Functions).

Eigenvalues				
Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	2.722[a]	87.6	87.6	.855
2	.385[a]	12.4	100.0	.527
a. First 2 canonical discriminant functions were used in the analysis.				

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج SPSS27 وبيانات المسح الذي أجرته الباحثة على الطلاب.

يعرض هذا الجدول معلومات حول دوال التمييز القانونية (Canonical Discriminant Functions) التي تم استخراجها من التحليل. يشير الجدول إلى أنه تم استخراج دالتين قانونيتين، حيث تُفسر الدالة الأولى 87.6% من التباين الكلي بين المجموعات بينما تُفسر الدالة الثانية النسبة المتبقية والتي تُقدر بـ 12.4%. ويُشير ارتفاع نسبة التباين التي تُفسرها الدالة الأولى إلى أنها الأكثر أهمية في تمييز فئات الأداء التعليمي. كما يُظهر الجدول قيم الارتباط الأساسي (Canonical Correlation) لكل دالة، والتي تتراوح قيمها بين صفر وواحد حيث أن القيم الأقرب إلى واحد تدل على علاقة أقوى بين دالة التمييز والمتغيرات المستقلة. في حالتنا هذه، تُشير قيمة الارتباط الأساسي للدالة الأولى (0.855) إلى وجود علاقة قوية بين هذه الدالة والمتغيرات المستقلة.

جدول (9): نتائج اختبار لامبدا ويلكس (Wilks' Lambda) لدراسة دلالة دوال التمييز القانونية.

Wilks' Lambda				
Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1 through 2	.194	239.423	6	.000
2	.722	47.528	2	.000

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج SPSS27 وبيانات المسح الذي أجرته الباحثة على الطلاب.

يُقدم هذا الجدول نتائج اختبار لامبدا ويلكس (Wilks' Lambda) لدراسة دلالة دوال التمييز القانونية. يتم استخدام هذا الاختبار لتحديد ما إذا كانت الدالة (أو الدوال) التمييزية لها تأثير كلي ذو دلالة إحصائية على تمييز فئات الأداء التعليمي. في حالتنا هذه، تُظهر النتائج أنّ كلاً من الدالة الأولى والثانية لها تأثير ذو دلالة إحصائية ($p < .001$)، أي أنّ هاتين الدالتين قادرتين بشكل ملحوظ على التفريق بين فئات الأداء التعليمي الثلاث بناءً على المتغيرات المستقلة. وتُشير قيمة لامبدا ويلكس للنموذج ككل (0.194) إلى وجود قدرة تمييزية عالية.

1-6-5 نتائج دالة التصنيف التمييزية وجودة التصنيف:

بعد استعراض خصائص دوال التمييز القانونية ودلالتها الإحصائية، ننتقل الآن إلى أهم مخرجات التحليل التمييزي وهي دالة التصنيف التمييزية. وستُقدم الفقرة التالية تفصيلاً لمعاملات هذه الدالة لكل فئة من فئات الأداء التعليمي، بالإضافة إلى تقييم جودة التصنيف من خلال مصفوفة التصنيف ومُنحنيات ROC.

جدول (10): معاملات دوال التمييز الخطية لكل فئة من فئات الأداء التعليمي.

Classification Function Coefficients			
	معدل الطالب		
	بين 60 و 69	بين 70 و 84	بين 85 و 100
الكثافة الصفية	3.950	2.592	3.056
عدد أفراد الأسرة	-2.248	.311	-1.078
الدخل الشهري للأسرة (ليرة سورية)	1.543E-5	1.982E-5	1.119E-5
(Constant)	-62.573	-40.673	-39.676
Fisher's linear discriminant functions			

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج SPSS27 وبيانات المسح الذي أجرته الباحثة على الطلاب.

يعرض جدول (10) معاملات دوال التصنيف الخطية لفئات الأداء التعليمي الثلاث وفق أسلوب فيشر، وهي معاملات تُستخدم مجتمعة داخل معادلات التصنيف لحساب درجة كل حالة على حدة في كل فئة، ثم تُسند الحالة إلى الفئة التي تحقق أعلى درجة تصنيف. لذلك، لا يجوز تفسير هذه المعاملات تفسيراً منفرداً على أنها معاملات انحدار تشير إلى اتجاه تأثير كل متغير بصورة مستقلة، لأن معناها الإجرائي لا يظهر إلا عند استخدامها معاً داخل الدالة الكاملة ومقارنتها عبر الفئات الثلاث. وبناءً عليه، فإن أهمية هذا الجدول لا تكمن في الحكم على الإشارة الموجبة أو السالبة لكل معامل على حدة، بل في بيان أن عملية التصنيف النهائي تعتمد على التركيب المشترك لمتغيرات الكثافة الصفية وعدد أفراد الأسرة والدخل الشهري للأسرة داخل كل معادلة تصنيف، ثم مقارنة القيم الناتجة بين الفئات. وتشير أدبيات التحليل التمييزي إلى أن دوال فيشر للتصنيف تُستعمل أساساً لحساب درجات الانتماء المقارن للمجموعات، بينما يكون تفسير إسهام المتغيرات في التمييز أكثر ملاءمة من خلال الدوال التمييزية المعيارية ومصفوفة البنية ومواقع المتوسطات عند مراكز المجموعات، لا من خلال معاملات التصنيف وحدها.

وبصيغة إجرائية، يتم تعويض قيم الطالب في كل معادلة من المعادلات الثلاث، ثم تُحسب ثلاث درجات تصنيف، ويُنسب الطالب إلى فئة الأداء التي تحقق أعلى درجة من بينها، وهو ما يجعل تفسير النتائج قائماً على المقارنة بين الدرجات النهائية لا على قراءة كل معامل منفرداً:

- **D1** فئة "بين 60 و 69"
- **D2** فئة "بين 70 و 84"
- **D3** فئة "بين 85 و 100"

ونرمز لكل متغير مستقل كالتالي:

- **X1** الكثافة الصفية
- **X2** عدد أفراد الأسرة
- **X3** الدخل الشهري للأسرة (ليرة سورية)

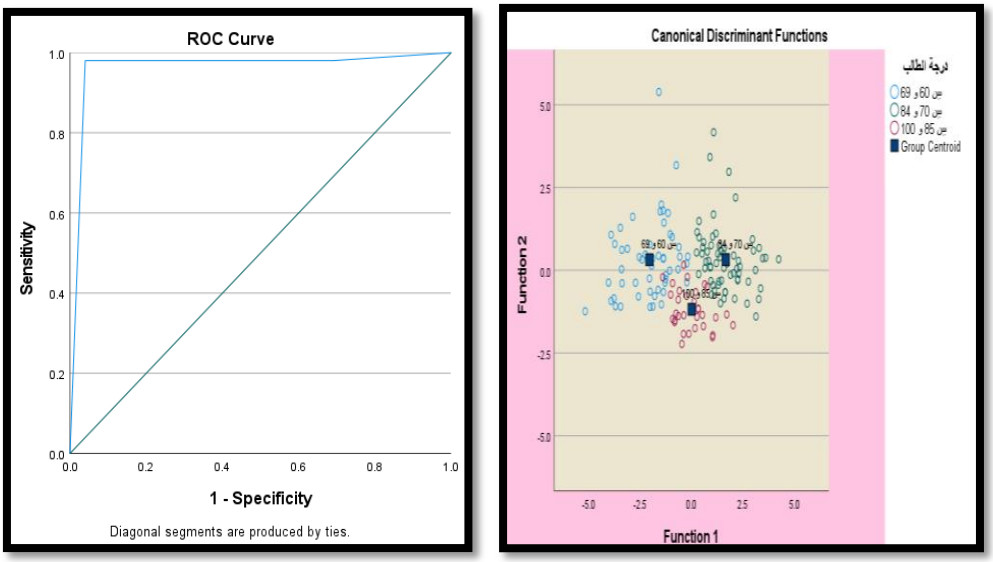
وبالتالي، تصبح المعادلات كالتالي:

$$D1 = 3.950 * X1 - 2.248 * X2 + 1.543E-5 * X3 - 62.573$$

$$D2 = 2.592 * X1 + 0.311 * X2 + 1.982E-5 * X3 - 40.673$$

$$D3 = 3.056 * X1 + -1.078 * X2 + 1.119E-5 * X3 - 39.676$$

عند تطبيق هذه المعادلات مع بيانات طالب جديد، سيتم تصنيفه ضمن الفئة التي تُعطي أعلى قيمة للدالة (D).



شكل (1): جودة التصنيف باستخدام التحليل التمييزي.

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج SPSS27 وبيانات المسح الذي أجرته الباحثة على الطلاب.

يوضح الشكل نتائج جودة التصنيف باستخدام دالة التحليل التمييزي من خلال رسمين بيانيين. الرسم الأول هو منحنى ROC الذي يقيس أداء النموذج في تصنيف الطلاب إلى فئات الأداء التعليمي بشكل صحيح. ويشير اقتراب المنحنى من الزاوية العلوية اليسرى إلى أن النموذج يُقدم أداءً جيداً في التصنيف وبجودة تصنيف تقارب 96%. أما الرسم الثاني، فيُظهر توزيع فئات الأداء التعليمي الثلاث على طول دالتي التمييز القانونيتين. ويُلاحظ وجود درجة جيدة من الفصل بين الفئات الثلاث، خاصةً على طول الدالة الأولى، مما يُشير إلى أن النموذج قادر على تمييز الطلاب بشكل جيد بناءً على المتغيرات المستقلة.

7- الاستنتاجات والتوصيات:

8-1- الاستنتاجات:

1-أظهرت نتائج التحليل التمييزي وجود علاقة عكسية ذات دلالة إحصائية بين الكثافة الصفية ومستوى الأداء التعليمي، حيث سجّلت فئة الطلاب "المقبول" متوسط كثافة صفية (30.11) طالباً في القاعة الواحدة، بينما انخفض المتوسط إلى (23.51) طالباً لفئة "الجيد". يُشير هذا إلى أن ازدحام القاعات الدراسية يؤثر سلباً على تركيز الطلاب وقدرتهم على استيعاب المعلومات، مما يُفسر تدني مستوى تحصيلهم الدراسي.

2-كشفت الدراسة عن علاقة مُركبة بين عدد أفراد الأسرة ومستوى الأداء التعليمي. فعلى الرغم من ارتباط ارتفاع عدد أفراد الأسرة (5.15 فرداً) بتحصيل "جيد"، إلا أنه انخفض بشكل ملحوظ لدى فئتي "المقبول" (3.43 فرداً) و"الممتاز" (3.96 فرداً).

3-أظهرت الدراسة أن الدخل الشهري للأسرة لم يتخذ اتجاهاً تصاعدياً منتظماً مع ارتفاع مستوى الأداء التعليمي، إذ سجلت فئة "الجيد" أعلى متوسط للدخل، في حين جاءت فئة "الممتاز" بمتوسط أقل، لأن الدخل المستخدم في الدراسة هو دخل اسمي، وهو في ظل التضخم المرتفع وتراجع القوة الشرائية في سوريا لا يعكس بدقة الوضع المعيشي الحقيقي

للأسرة، لذلك لا يمكن اعتبار هذه النتيجة دليلاً على أن انخفاض الدخل يقود إلى التفوق، بل تفيد بأن متغير الدخل في صورته الحالية لم يظهر علاقة خطية واضحة مع مستويات الأداء داخل العينة المدروسة.

4- أثبت التحليل التمييزي دقته في تصنيف الطلاب إلى فئات أدائهم التعليمي بناءً على خصائصهم الاجتماعية والاقتصادية، حيث بلغت نسبة دقة التصنيف 96%. يُسلّط هذا الضوء على أهمية توظيف الأدوات الإحصائية المُتقدمة في تحليل البيانات التعليمية، مما يُساهم في فهم العوامل المؤثرة على التحصيل الدراسي وبالتالي تطوير استراتيجيات تربوية مُبتكرة لتحسين مُخرجات العملية التعليمية.

2-7- التوصيات:

✓ يوصى بأن تركز المدارس التي تعاني من كثافة صفية مرتفعة على حلول تنظيمية منخفضة الكلفة، مثل إعادة توزيع الطلاب بين الشعب قدر الإمكان، وتدوير استخدام القاعات المتاحة، وتخصيص حصص دعم قصيرة للطلاب الأضعف داخل الدوام أو بعده مباشرة بحسب الإمكانات المتوفرة، بدلاً من ربط المعالجة بحلول إنشائية أو توظيفية كبيرة يصعب تنفيذها في الظرف الحالي. وتنسجم هذه المقاربة مع واقع الضغط القائم على قطاع التعليم في سوريا ووجود صفوف مكتظة وحاجة متزايدة إلى مساحات تعلم بديلة وحصص دعم تعويضي.

✓ يوصى بأن توجه مديريات المدارس والمرشدون التربويون اهتمامهم إلى الطلاب الذين تظهر بياناتهم خصائص أكثر عرضة للتعثر الدراسي، من خلال المتابعة المبكرة، والتواصل الدوري مع الأسر، وتقديم إرشادات عملية بسيطة حول تنظيم وقت الدراسة في المنزل، لأن هذه الإجراءات أقل كلفة وأكثر قابلية للتطبيق من البرامج الواسعة التي تتطلب تمويلاً إضافياً.

✓ يوصى بتوظيف أساليب التصنيف الإحصائي في المتابعة التربوية على مستوى المدرسة أو المديرية بصورة مبسطة، لا بهدف إنشاء نظم تقنية معقدة، بل لاستثمار البيانات المتاحة في تحديد الفئات الأكثر حاجة إلى الدعم التعليمي التعويضي، خاصة في ظل استمرار الضغوط على المدارس والحاجة إلى توجيه الموارد المحدودة بكفاءة أكبر.

References:

[1] M. B. Sukaria, S. S. Al-Ahmadiyya, and O. Sukaria, "Relationship between the socio-economic level of parents and the academic and self-concept of children: Methodology of structural equation modeling", **Jordanian Journal of Educational Sciences**, (In Arabic), vol. 18, no. 4, pp. 613–627, 2022.

[2] H. Kharfane and C. Gasmi, "The family's socio-cultural situation and its relationship with the level of educational attainment of children: A field study on a sample of secondary school pupils in Skikda", **Al-Jami' Journal in Psychological Studies and Educational Sciences**, (In Arabic), vol. 5, no. 2, pp. 104–141, 2020.

[3] K. S. Al-Abdullah, "**The economic and educational level of the Syrian family and its role on the academic achievement of secondary school students in the governorship of Idlib in Syria: A field study**", Ph.D. dissertation, College of Education, Sudan University of Science and Technology, Khartoum, Sudan, (In Arabic), 2011.

[4] A. A. Alharbi and G. Stoet, "Achievement flourishes in larger classes: Secondary school students in most countries achieved better literacy in larger classes" , **International Education Journal: Comparative Perspectives**, vol. 16, no. 2, pp. 16–32, 2017.

[5] Z. Kakumbi, E. B. Samuel, and P. J. Mulendema, "Pupil home background characteristics and academic performance in senior secondary schools: A case study of selected secondary schools in Kitwe District, Zambia," **Journal of Education and Practice**, vol. 7, no. 22, pp. 19–25, 2016.
[6] S. Masud, S. H. Mufarrih, N. Q. Qureshi, F. Khan, S. Khan, and M. N. Khan, "Academic performance in adolescent students: The role of parenting styles and socio-demographic factors – A cross sectional study from Peshawar, Pakistan" , **Frontiers in Psychology**, vol. 10, Art. no. 2497, 2019.
[7] R. Tabassum and N. Akhter, "Effect of demographic factors on academic performance of university students" , **Journal of Research and Reflections in Education**, vol. 14, no. 1, 2020.
[8] A. Samir Qutb Jum'ah and A. Ahmed, "The relative contribution of linguistic self-concept in predicting educational engagement among a sample of preparatory stage students" , **Journal of the Faculty of Education**, Assiut University, (In Arabic), vol. 38, no. 10, pp. 31–80, 2022.
[9] Al-Ali, **Foundations of Multivariate Statistical Analysis**. Latakia, Syria, Tishreen University, (In Arabic), 2022.
[10] N. M. Alhajraf and A. M. Alasfour, "The impact of demographic and academic characteristics on academic performance" , **International Business Research**, vol. 7, no. 4, p. 92, 2014.
[11] M. Bilal, M. Omar, W. Anwar, R. H. Bokhari, and G. S. Choi, "The role of demographic and academic features in a student performance prediction", **Scientific Reports**, vol. 12, no. 1, Art. no. 12508, 2022.
[12] D. S. Chaubey, H. C. Kothari, and S. Kapoor, "Analysis of the factors influencing academic performance of student using discriminant function", **International Journal of Engineering and Management Research**, vol. 6, no. 3, pp. 111–116, 2016.
[13] I. S. Fagoyinbo, R. Y. Akinbo, and I. A. Ajibode, "Modeling academic risks of students in a polytechnic system with the use of discriminant analysis", **Progress in Applied Mathematics**, vol. 6, no. 2, pp. 59–69, 2013.
[14] S. Masud, S. H. Mufarrih, N. Q. Qureshi, F. Khan, S. Khan, and M. N. Khan, "Academic performance in adolescent students the role of parenting styles and socio-demographic factors a cross-sectional study from Peshawar, Pakistan", **Frontiers in Psychology**, vol. 10, Art. no. 2497, 2019.
[15] T. S. Nwanamidwa, "**A comparative study of multiple discriminant analysis and multinomial logistic regression applied to students' performance**", Ph.D. dissertation, North-West University, South Africa, 2018.
[16] R. O. Salem, N. Al-Mously, N. M. Nabil, A. H. Al-Zalabani, A. F. Al-Dhawi, and N. Al-Hamdan, "Academic and socio-demographic factors influencing students' performance in a new Saudi medical school", **Medical Teacher**, vol. 35, no. sup1, pp. S83–S89, 2013.
[17] M. E. Senia, P. A. Udil, and C. K. Ekowati, "Discriminant analysis of factors affecting the grade point average (GPA) of mathematics education students", **in AIP Conference Proceedings**, vol. 3106, no. 1, May 2024.
[18] O. Stella, "Discriminant analysis An analysis of its predictship function," **Journal of Education and Practice**, vol. 10, no. 5, pp. 50–57, 2019.
[19] P. Xanthopoulos, P. M. Pardalos, and T. B. Trafalis, "**Linear discriminant analysis**," in Robust Data Mining, pp. 27–33, 2013.