جامعة النَّجاح الوطنيَّة
كليَّة الدّراسات العليا

أثر بيئة الذكاء الاصطناعي على مشاعر ودافعية طلبة الصف الثامن عند تعلمهم موضوع الجبر

إعداد
أمل رشيد عبد الله عمر

إشراف
أ. د. وجيه ضاهر
د. نمر بياعة

قدمت هذه الأطروحة استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في التعلم والتعليم،
من كلية الدراسات العليا، في جامعة النجاح الوطنية، نابلس – فلسطين.

2025

أثر بيئة الذكاء الاصطناعي على مشاعر ودافعية طلبة الصف الثامن عند تعلمهم موضوع الجبر

إِعداد

أمل رشيد عبد الله عمر

نوقشت هذه الأطروحة بتاريخ 2025/08/21م، وأجيزت:

أ. د. وجيه ضاهر	
المشرف الرئيسي	**التوقيع**
د. نمر بياعة	
المشرف الثاني	**التوقيع**
د. حسام حرز الله	
الممتحن الخارجي	**التوقيع**
د. علياء العسالي	
الممتحن الداخلي	**التوقيع**
د. عبد الكريم أيوب	
الممتحن الداخلي	**التوقيع**

جامعة النَّجاح الوطنيَّة
كليَّة الدّراسات العليا

أثر بيئة الذكاء الاصطناعي على مشاعر ودافعية طلبة الصف الثامن عند تعلمهم موضوع الجبر

إعداد
أمل رشيد عبد الله عمر

إشراف
أ. د. وجيه ضاهر
د. نمر بياعة

بناء على تعليمات منح درجة الدكتوراة الصادرة عن مجلس عمداء جامعة النجاح فقد تم نشر البحث المستل التالي من الأطروحة:

Omar A, Daher W and Bayaa N (2025). Academic emotions of eighth grade students in algebra classrooms using an artificial intelligence learning environment. *Front. Educ.* 10:1669360. doi: 10.3389/feduc.2025.1669360

الإهداء

إلى أولئك الأطفال الذين ارتقَوا في أحضان أمهاتهم، ولم تزل بين أناملهم الصغيرة ألعابٌ وملامحُ براءةٍ لم تُكمل حكايتها.

إلى الذين نُقشت أسماؤهم في ذاكرة الأرض، وارتفعت ذكراهم في ضمير الإنسانية جرحاً لا يُنسى.

إلى كل شهيدٍ سقط وهو يدافع عن أرضه، أو ارتقى تحت الركام، فكان شاهداً على قبح العدوان، وسموّ التضحية، ورفعة الفقد.

أهدي هذا العمل العلمي المتواضع، عربونَ وفاءٍ لأولئك الذين علّمونا أن النضال لا يكون بالبندقية وحدها، بل بالكلمة الحرة، وبنور المعرفة، وبناء الوعي.

الشكر والتقدير

الحمد لله ربّ العالمين، والصلاة والسلام على خير الخلق والمرسلين، المعلّم الأول، وسراج العلم والرحمة، سيدنا محمد ﷺ. في هذه المحطة المهمة من رحلتي الأكاديمية، أتقدّم بخالص الشكر والامتنان إلى:

أتقدّم بخالص الشكر لجامعة النجاح الوطنية التي أعتزّ بالانتساب إليها، وإلى كلية الدراسات العليا عموماً وبرنامج التعليم والتعلّم خصوصاً، ولجميع أعضاء هيئة التدريس الذين تتلمذت على أيديهم. وأخصّ بالشكر المشرفَيْن على هذه الرسالة: الأستاذ الدكتور وجيه ضاهر لدعمه المتواصل وإيمانه بقدراتي، والأستاذ الدكتور نمر بياعة على ملاحظاته البنّاءة. كما أتوجّه بالشكر إلى أعضاء لجنة المناقشة الموقّرين قراءاتهم المتأنّية وملاحظاتهم العلمية.

ولا يمكنني أن أغفل الامتنان العميق الذي أحمله في قلبي لوالديّ العزيزين، اللذين لم يبخلا يومًا بدعائهما، وكانا ركيزتي الثابتة حين مالت الأعباء وثقلت الخطى. دعاؤكما سرّ التوفيق، ودعمكما جسر العبور. كما أتقدّم بجزيل الشكر لإخوتي وأخواتي، الذين كانوا سندًا روحيًا وملاذًا نفسيًا في لحظات التعب والإنهاك، وكانت كلماتهم الحانية ودعواتهم الصادقة طاقة متجددة تدفعني للاستمرار بثبات وثقة.

أما أنتم، أبنائي الأحباء، فلكم وحدكم مكانة لا يطالها شكر. لقد كنتم الدافع والمعنى، والحافز في اللحظات التي خفت فيها وهج الحماسة. كان لصبركم على انشغالي، وتفهّمكم لغيابي الطويل بين الكتب والمراجع، الأثر الأكبر في أن أُكمل هذا الطريق. حبكم الهادئ ودعمكم الصامت كانا نبع عزيمتي، فلكم مني الامتنان الدائم، الذي لا تحدّه لغة.

كما أعبّر عن شكري وامتناني لـ المعلمين الكرام الذين أسهموا في تطبيق أدوات الدراسة، والطلبة الأعزاء المشاركين في العينة البحثية، الذين منحوني من وقتهم وجهدهم، وأسهموا بصدق مشاركتهم في بناء هذا العمل. لقد كانت تجاربهم وتفاعلاتهم مصدراً حيّاً للمعرفة والتحليل.

أخيرًا، إلى كل من شاركني الحلم، أو دعمني بكلمة، أو منحني لحظة صبر: شكرًا لكم جميعًا.

أسأل الله أن يكون هذا العمل خطوة في درب العلم، وخدمةً صادقةً لطلبته، ولوطن يستحق منّا العلم والوفاء.

الإقرار

أنا الموقعة أدناه مقدمة الأطروحة التي تحمل عنوان:

أثر بيئة الذكاء الاصطناعي على مشاعر ودافعية طلبة الصف الثامن عند تعلمهم موضوع الجبر

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الأطروحة هي نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وأن هذه الأطروحة ككل أو أي جزء منها لم يقدم من قبل لنيل أية درجة أو لقب علمي أو بحثي لدى أية مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

اسم الطالبة: أمل رشيد عبد الله

التوقيع: أمل

التاريخ: 12/8/2025

فهرس المحتويات

الإهداء ..... د

الشكر والتقدير ..... ه

الإقرار ..... و

فهرس المحتويات ..... ز

فهرس الجداول ..... ي

فهرس الملاحق ..... ك

الملخص ..... ل

الفصل الأول: المقدمة، سياق الدراسة والإطار النظري 1

مقدمة الدراسة 1

مشكلة الدراسة 3

أسئلة الدراسة 5

أهداف الدراسة 6

أهمية الدراسة 7

حدود الدراسة 8

مصطلحات الدراسة 9

الإطار النظري 12

القسم الأول: المشاعر 13

القسم الثاني: الدافعية في إطار نظرية تقرير المصير 32

القسم الثالث: الذكاء الاصطناعي في التعليم 48

القسم الرابع: دور مؤسسة CK-12 وتطبيق FLEXI 2.0 في تحسين العملية التعليمية 52

القسم الخامس: نموذج SAMR في تكامل التكنولوجيا في التعليم 54

الفصل الثاني: منهجية الدراسة 57

تصميم الدراسة 57
مجتمع الدراسة وعينتها 58
عينة المقابلات 61
الإجراءات الإدارية والأخلاقية 61
إجراءات جمع البيانات 62
الاستبانات 62
المقابلات شبه المقننة 79
إجراءات المقابلات شبه المقننة مع الطلبة حول المشاعر والدافعية في إطار نظرية تقرير المصير ... 82
إجراءات تحليل البيانات 86
تحليل البيانات النوعية 86
طريقة تحليل البيانات النوعية 86
مراحل تحليل البيانات 87
تحليل البيانات الكمية 91
الفصل الثالث: نتائج الدرسة 93
النتائج المتعلقة بالأسئلة الكمية 93
جدول (12): نتائج اختبار مان–ويتني لفروق المشاعر البعدية بين مجموعتي القدرة (أقل من عالية: N = 20، عالية: N = 25؛ N = 45) في القياس البعدي 101
النتائج المتعلقة بالأسئلة النوعية 103
الفصل الرابع: مناقشة النتائج 150
مناقشة نتائج المشاعر 151
اقتراحات تحسين التجربة التعليمية: تأملات الطلبة نحو بيئة تعلم أكثر دعمًا عاطفيًا 163
مناقشة نتائج الدافعية الذاتية في ضوء نظرية تقرير المصير 165
العلاقة بين المشاعر وتقرير المصير في ضوء نتائج الدراسة 176

الاستنتاجات 178
التوصيات 180
توصيات الأبحاث المستقبلية..... 182
قيود الدراسة (LIMITATIONS) 184
المراجع العلمية..... 187
الملاحق 198
Abstract.....B

فهرس الجداول

جدول (1): الخصائص الديموغرافية للمجموعتين التجريبية والضابطة المشاركتين في الدراسة 59

جدول (2): معاملات ألفا كرونباخ و معامل أوميغا لأبعاد استبيان المشاعر والفقرات الكلية (N = 92) 65

جدول (3): الارتباطات البينية (SPEARMAN'S P) بين متغيرات المشاعر الأكاديمية في القياس القبلي 66

جدول (4): نتائج التحليل العاملي الاستكشافي: (EFA) التحميلات العاملية المعيارية ونِسَب التباين المفسَّر لكل بُعد 228

جدول (5): نتائج تحليل الثبات الداخلي لمعاملات ألفا كرونباخ وأوميغا ماكدونالد للأداة المعدلة BPNSFS 70

جدول (6): الارتباطات البينية (SPEARMAN'S P) بين أبعاد الرضا والإحباط في استبانة الدافعية في إطار تقرير المصير 71

جدول (7): نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لاستبانة الدافعية في إطار نظرية تقرير المصير (EFA): التحميلات العاملية المعيارية ونِسَب التباين المفسَّر لكل بُعد 230

جدول (8): الإحصاءات الوصفية (حجم العينة N، المتوسط، الانحراف المعياري، والمدى) لمجموعتي الضابطة والتجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي عبر متغيرات المشاعر. 94

جدول (9): نتائج اختبار QUADE NONPARAMETRIC ANCOVA لمجالات المشاعر: الاستمتاع، الفخر، الغضب، القلق، الخجل، والملل حيث أن ((DFE = 90, DFH = 1 .. 96

جدول (10): الإحصاءات الوصفية (حجم العينة N، المتوسط، الانحراف المعياري، والمدى) لمجموعتي الضابطة والتجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي عبر متغيرات الدافعية وفق نظرية تقرير المصير. 98

جدول (11): نتائج اختبار QUADE NONPARAMETRIC ANCOVA لمجالات الدافعية: رضا الاستقلالية، إحباط الاستقلالية، رضا الارتباط، إحباط الارتباط، رضا الكفاءة، وإحباط الكفاءة، حيث أن (DFE = 90, DFH = 1) 100

جدول (12): نتائج اختبار مان–ويتني لفروق المشاعر البعدية بين مجموعتي القدرة (أقل من عالية: N = 20، عالية: N = 25؛ N = 45) في القياس البعدي 101

جدول (13): نتائج اختبار مان– ويتني لفروق الدافعية وفق نظرية تقرير المصير البعدية بين مجموعتي القدرة (أقل من عالية: N = 20، عالية: N = 25؛ N = 45) في القياس البعدي..... 231

فهرس الملاحق

ملحق (أ): الكتب الرسمية الصادرة من مديرية التربية إلى إدارات المدارس 198

ملحق (ب): استبانة المشاعر 200

ملحق (ج): قائمة بأسماء المحكمين 203

ملحق (د): استبانة الدافعية في اطار تقرير المصير 204

ملحق (هـ): نموذج موافقة أولياء أمور الطلبة على اجراء المقابلات 206

ملحق (و): أمثلة مقتبسة من الوحده التعليمية على كل مرحلة من مراحل نموذج SAMR..... 208

ملحق (ز): أسئلة المقابلات الخاصة بالمشاعر 212

ملحق (ح): أسئلة المقابلات الخاصة بالدافعية باطار تقرير المصير 213

ملحق (ط): نموذج مقابلات المشاعر 215

ملحق (ي): نموذج مقابلات الدافعية في اطار تقرير المصير 218

ملحق (ك): الافتراضات الاخاصة بالاختبارات الإحصائية 224

ملحق (ل): الجداول 228

ملحق (م): شهادة قبول البحث المستل من الأطروحة 232

أثر بيئة الذكاء الاصطناعي على مشاعر ودافعية طلبة الصف الثامن عند تعلمهم موضوع الجبر

إعداد

أمل رشيد عبد الله عمر

إشراف

أ. د. وجيه ضاهر

د. نمر بياعة

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام تطبيق CK-12 Flexi (الإصدار 2.0) المدعوم بالذكاء الاصطناعي على المشاعر الأكاديمية والدافعية الذاتية في اطار نظرية تقرير المصير لدى طلبة الصف الثامن الأساسي أثناء تعلمهم موضوع الجبر. اتّبعت الدراسة المنهج المختلط (Mixed Methods)، وطُبّقت على عينةٍ ملائمة قوامها (92) طالبًا وطالبة من مدرستين في مدينة نابلس، وُزّعوا توزيعًا قصدياً إلى مجموعتين: تجريبية (تعلّمت باستخدام Flexi) وضابطة (تعلّمت بالطريقة الاعتيادية). جُمعت البيانات الكمية عبر استبانات قبلية وبعدية تناولت المشاعر الأكاديمية وأبعاد الدافعية الذاتية وفقًا لنظرية تقرير المصير، أمّا البيانات النوعيّة فتمّ جمعها عبر مقابلاتٍ شبه منظَّمة مع عينةٍ قصدية من طلبة المجموعة التجريبية، اختيرت وفق معايير محددةٍ مسبقًا.

كمياً، كشف تحليل التباين غير المعلمي (Quade nonparametric ANCOVA) عن وجود فروق دالّة إحصائيًا لصالح المجموعة التجريبية في تعزيز مشاعر الاستمتاع وتقليل القلق والخجل والملل، بينما لم تظهر فروق واضحة في مشاعر الفخر والغضب. كما حققت المجموعة التجريبية تفوقًا دالًا في تعزيز رضا الطلبة عن استقلاليتهم وكفاءتهم وارتباطهم الاجتماعي، مع انخفاض دال في إحباط الكفاءة والارتباط، ودون أثر واضح على إحباط الاستقلالية. وأظهر اختبار (Mann–Whitney) أيضًا تباينًا

في استجابات الطلبة تبعًا لمستوى قدراتهم الأكاديمية، في مشاعر الفخر والقلق والغضب والخجل، كما أظهر فروقٍ دالة في بعد احباط الكفاءة.

أما النتائج النوعية، فقد عكست صورة متكاملة لتجربة الطلبة، وأظهرت مشاعر إيجابية متنوعة مثل السعادة، والطمأنينة، والمتعة، مقابل مشاعر سلبية كالإحباط والانزعاج الناتج عن تحديات تقنية وتفاعلية، بالإضافة إلى استياء بعض الطلبة من ضعف الإنجاز الشخصي في ظل الاعتماد الكبير على التطبيق. وأبرزت المقابلات أثر التطبيق في تعزيز الدافعية الذاتية من خلال توفير الدعم النفسي والتفاعل المباشر، إلى جانب اقتراحات عملية قدّمها الطلبة لتطوير المحتوى والتفاعل في بيئة التطبيق.

تؤكد الدراسة على أهمية إعادة النظر في تصميم بيئات التعلم الذكية، بحيث توازن بين الأبعاد التقنية والنفسية والاجتماعية، وتوصي بتبني تصاميم تعليمية تراعي خصوصية المشاعر والدوافع الأكاديمية، مع التوسع مستقبلاً في إجراء دراسات أشمل وأعمق لفهم ديناميات التعلم في البيئات المدعومة بالذكاء الاصطناعي في سياقات تعليمية متنوعة.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، نظرية تقرير المصير، تطبيق فلكسي، المشاعر الأكاديمية، الدافعية الذاتية، نظرية التحكم والقيمة، تدريس الجبر، بيئات التعلم الذكية، دراسة بالمنهج المختلط.

الفصل الأول

المقدمة، سياق الدراسة والإطار النظري

مقدمة الدراسة

يُعَدّ التعليم ركيزةً جوهرية للتقدّم الإنساني ومحركًا للنهضة الاجتماعية والاقتصادية. ومع التسارع غير المسبوق للتحوّل الرقمي، غدت تكنولوجيا المعلومات مكوّنًا بنيويًا في تفاصيل الحياة اليومية، ما يستدعي من النُظم التعليمية تجاوز الأنماط التقليدية والانخراط بفعالية في المنظومات الرقمية (Roda-Segarra et al., 2024). وفي هذا السياق يتقدّم الذكاء الاصطناعي بوصفه منظومة أدوات تعيد تعريف التعلّم عبر التعلّم الآلي ومعالجة اللغة الطبيعية، محاكياً عمليات التعرّف والتعلّم والاستدلال واتخاذ القرار (Holmes, 2020). ويقدّم نموذج SAMR (الاستبدال، التعزيز، التعديل، إعادة التعريف) إطاراً عمليًا يبيّن كيف يمكن لإدماج الذكاء الاصطناعي أن ينقل الممارسات من الاستبدال إلى إعادة التعريف عبر أنشطة لم تكن ممكنة من قبل (Puentedura, 2006).

في تعليم الرياضيات تحديداً، يواجه المتعلمون تحديات مفاهيمية ومعرفية متنوعة؛ فالجبر مثلاً يمثّل انتقالاً من الحساب إلى التفكير الرمزي المجرّد، وتبرز فجوةُ المواءمة بين الإجراءات والتمثيلات المفهومية سبباً شائعاً لصعوبات التعلّم (Lipkovski et al., 2024). وتتيح تقنيات الذكاء الاصطناعي تشخيصاً أدقّ لصعوبات التعلّم الفردية ودعماً مخصّصاً عبر مسارات تكيّفية وتمثيلات متعددة وتغذية راجعة لحظية تراعي الفروق الفردية، بما يعزّز التفكير الإبداعي والنقدي لدى الطلبة والمعلمين (Cope et al., 2021; Popenici & Kerr, 2017; Mohamed et al., 2022).

غير أنّ تحقيق الفاعلية لا يعتمد على الجانب التقني وحده؛ إذ يتعرّض الطلبة أثناء تعلم الرياضيات لمحفّزات معرفية وتفاعلية تُثير مجموعةً متنوّعةً من الانفعالات (Quintanilla & Gallardo, 202). هنا تضيف الأنظمة الذكية قيمة نوعية عبر التكييف الخوارزمي لرصد مؤشرات الإحباط أو الملل أو

الحماس في الزمن الحقيقي، وضبط مستوى الصعوبة، وتخصيص التغذية الراجعة والتقويم التكويني على نحوٍ يعزّز الملاءمة التربوية وفعالية التعلّم (Vistorte et al., 2024). وتوفّر نظرية التحكّم والقيمة عدسة تفسيرية لهذه الديناميات حيث تنشأ الانفعالات الإيجابية كالاستمتاع والفخر عندما يقترن إدراك الكفاءة بإسناد قيمة عالية للمهمة، بينما تسود الانفعالات السلبية كالقلق والإحباط والملل عند ضعف أحد البعدين أو كليهما (Pekrun, 2024). كما تُبرز النظرية طابعها التراكم فالنجاحات المتكرّرة تُنمّي الثقة والاستمتاع، في حين يفاقم تراكُم الإخفاقات الإحباط والقلق، مع آثار تتجاوز الأداء اللحظي لتشكّل مواقف طويلة الأمد تجاه تعلّم الرياضيات (Pekrun et al., 2017).

وانطلاقًا من هذا الأثر الوجداني، يتحوّل التركيز إلى الدافعية الذاتية بوصفها محرّك الانخراط والاستمرارية. فوفق نظرية تقرير المصير (Deci & Ryan, 1985)، تتعزّز الدافعية الداخلية بإشباع حاجات الاستقلالية والكفاءة والارتباط، وتضعف بإحباطها؛ ما ينعكس مباشرة على المشاركة والمثابرة والرفاه المرتبط بالتعلّم (Ryan & Deci, 2024). وتُظهر الأدبيات أن ضبط التحدّي بما يلائم كفاءة المتعلم يُسهم في إدارة المشاعر وتحويل القلق إلى دافع إيجابي (D'Mello & Graesser, 2012؛ Pekrun, 2024)، بينما تتوقّع نظرية التدفّق أقصى انخراط عندما يتوازن مستوى التحدّي مع الكفاءة وهي حالة يمكن ضبطها خوارزمياً في البيئات الذكية (Csikszentmihalyi, 1990). وعليه، فإن فهم البنية الوجدانية والدافعية للتعلّم المدعوم بالذكاء الاصطناعي ليس ترفاً نظرياً، بل متطلبٌ أساسيٌ لتفسير تباين الفاعلية وتصميم تدخّلات أكثر دقة وأقوى أثراً.

وفي ضوء ما سبق، تتناول هذه الدراسة توظيف بيئات الذكاء الاصطناعي كما يجسّدها تطبيق CK- 12 Flexi في تدريس الجبر، واستكشاف أثرها في مشاعر المتعلمين ودافعيتهم نحو تعلّمه. ولضمان توظيف تربوي واعٍ، صُمِّم محتوى الدروس استناداً إلى نموذج SAMR، بما يتيح الانتقال من الاستبدال إلى إعادة التعريف، ومواءمة خصائص التطبيق مع الأهداف التعليمية والانفعالية للدراسة.

مشكلة الدراسة

تُظهِر المؤشّرات الدولية استمرار فجواتٍ مفهومية وأدائية لدى الطلبة الفلسطينيين في الرياضيات، ولا سيّما في المكوّنات الجبرية: إذ بلغ متوسطهم في PISA 2022 نحو 366 نقطة مقابل 472 لمتوسط دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، مع ثبات أو تراجع عبر دورات TIMSS وتحدّيات في مهام التفكير التحليلي والتجريدي (OECD, 2023; TIMSS & PIRLS International Study Center, 2024; Mullis et al., 2020؛ وزارة التربية والتعليم الفلسطينية، 2024). وعليه، تُملي هذه المؤشراتُ إعادةَ النظر في الممارسات التعليمية السائدة وتبنّي إمكاناتٍ تقنيةٍ وتحفيزيةٍ مُنظَّمة تُسهم في تجسير الفجوة، ضمن مقاربةٍ لا تختزل تحسينَ التعلّم في تدريبٍ إجرائيٍّ محض، بل تُعالِج بالتوازي البنيةَ المفهوميةَ والسياقَ الانفعالي والدافعي المصاحبَ للتعلّم.

علاوة على ذلك، تؤكّد الأدبيات أنّ المشاعر الأكاديمية كالمشاعر السلبية (القلق، الملل) في مقابل المشاعر الإيجابية (المتعة، الفخر) تؤثّر مباشرةً في الانتباه والمعالجة المعرفية والمثابرة ومخرجات التعلّم (Pekrun, 2024; Chen, 2024; Schukajlow et al., 2023). كما تقدّم نظرية تقرير المصير(SDT) إطاراً لتفسير وتنمية الدافعية الذاتية عبر إشباع حاجات الاستقلالية، الكفاءة، الارتباط، بما يعزّز الانخراط وجودة التعلّم واستدامته (Ryan & Deci, 2024, 2019). ورغم تنامي الاهتمام عربيًّا بهذه الموضوعات، ما تزال غالبية الدراسات تتركّز حول فئاتٍ خاصة، بما يقيّد تعميم النتائج؛ ومن ثمّ يبقى الأثر المتزامن للتقنيات الذكية في تعزيز مقومات الدافعية وتنظيم المشاعر الأكاديمية لدى الطلبة في الصفوف العادية وخاصةً في الجبر قليلَ التناول تجريبياً (عويسات وآخرون، 2024؛ الهواري والطراونة، 2024؛ سعفان، 2025).

في هذا الإطار، تُعَدّ البيئات المدعومة بالذكاء الاصطناعي خياراً واعداً؛ فهي تتيح تكييف مستوى التحدّي وفق مؤشّرات الأداء، وتغذيةً راجعةً تفسيريةً فورية، ومساراتِ تعلّمٍ مرنة تراعي الفروق

الفردية، مع تمكين المعلّم من توجيهٍ بنّاء قائمٍ على بيانات التقدّم. وتشير أعمال حديثة إلى ضرورة فهم توسّط التقنية للمشاعر في المدرسة، وتدعو إلى أدلةٍ أقوى على المخرجات الانفعالية ومعايير إبلاغ أوضح في الأنظمة الوجدانية الذكية (Fernández-Herrero, 2024; Vistorte et al., 2024).

ولضمان فاعلية التبني، يلزم دمجٌ مُنظَّم للتكنولوجيا في ضوء أطر تكاملٍ معروفة كنموذج سامر الذي يدرّج التكامل من الاستبدال إلى إعادة التعريف، بما يضمن مواءمة الغرض التربوي مع خصائص الأداة وتجنّب الاستخدام الشكلي للتقنية (Puentedura, 2006). كما تتميّز منصّة فلكسي (CK-12 Flexi الإصدار 2.0) بقدراتٍ عملية تشمل: مواءمة التحدّي مع كفاءة المتعلّم، وتغذيةً راجعةً تفسيرية لمعالجة سوء الفهم المفهومي، ومساراتٍ متكيّفة تعزّز الاستقلالية، ولوحات متابعة تدعم الكفاءة والارتباط؛ وهي خصائص تتقاطع مع نظرية تقرير المصير ومع أدلةٍ حديثة تُظهر إمكانية خفض قلق الرياضيات وتحسين مؤشرات الدافعية في سياقات المرحلة الأساسية (Wang & Wei, 2025; CK – 12, 2024).

برزت مشكلةُ الدراسة كذلك من واقع ملاحظاتِ الباحثة أثناء تدريسها للمرحلة الأساسية، يتبيّن أنّ شريحةً معتبرةً من المتعلّمين تُبدي نفوراً وجدانياً من الرياضيات عموماً وتوتراً أشدّ تجاه الجبر لما يتّسم به من تجريدٍ رمزي (رموز ومتغيّرات وعلاقات) يصنع حاجزًا إدراكياً يُفاقم الملل عند التعرض للصعوبات والإحباط عند الانتقال من المثال العددي إلى الصيغة العامة. ويتزامن ذلك مع تراجعٍ في مؤشرات الدافعية الذاتية كضعف الإقبال الاختياري على المهام، وضعفُ المثابرة أمام الصعوبة، وكذلك تراجعُ المبادرة لصالح إنجازٍ سطحيٍّ يهدف إلى اجتياز المهمة فحسب. كما لوحظت ميولٌ تجنّبية تتجلّى في فتور الرغبة في حضور حصص الرياضيات وامتداد مشاعرٍ سلبية نحو المدرسة بوصفها فضاءً ضاغطاً أكثر منه داعماً؛ فتتآكل مشاعر الكفاية الإحساس بالاستقلالية والانتماء، وتدور حلقةٌ من القلق واللامبالاة تُضعف جودة التعلّم ومعناه.

وعليه، تتحدّد مشكلة الدراسة في الحاجة إلى اختبارٍ تجريبي لفاعلية توظيف منصّة فلكسي ضمن دمجٍ مُنظَّم مؤطَّر بنموذج سامر في تعلّم الجبر، وأثر ذلك في المشاعر الأكاديمية وأبعاد الدافعية في إطار نظرية تقرير المصير مقارنةً بالتدريس الاعتيادي. ولتحقيق هذا الأهداف، صيغت الأسئلة البحثية الآتية:

أسئلة الدراسة

السؤال الرئيس: ما أثرُ توظيف بيئةِ تعلّمٍ مدعومةٍ بالذكاء الاصطناعي في تدريس الجبر على المشاعر الأكاديمية والدافعية لدى طلبة الصف الثامن؟

وللإجابة عن هذا السؤال تفصيلًا، صيغت الأسئلة الفرعية الآتية:

أولاً: الأسئلة الكميّة

- السؤال الأول: ما أثر توظيف منصّة فلكسي في تدريس الجبر على المشاعر الأكاديمية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي؟
- السؤال الثاني: ما أثر توظيف منصّة فلكسي في تدريس الجبر على أبعاد الدافعية الذاتية في اطار نظرية تقرير المصير لدى طلبة الصف الثامن الأساسي؟
- السؤال الثالث: ما الفروق في المشاعر الأكاديمية باختلاف مستويات القدرة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن أثناء تعلّم الجبر باستخدام منصّة فلكسي؟
- السؤال الرابع: ما الفروق في أبعاد الدافعية الذاتية وفق نظرية تقرير المصير باختلاف مستويات القدرة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن أثناء تعلّم الجبر باستخدام منصّة فلكسي؟

ثانياً: الأسئلة النّوعية

- السؤال الأول: كيف ينعكس توظيف منصّة فلكسي للذكاء الاصطناعي على المشاعر الأكاديمية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي أثناء تعلّم الجبر؟

- السؤال الثاني: كيف ينعكس توظيف منصّة فلكسي للذكاء الاصطناعي على أبعاد الدافعية الذاتية في اطار نظرية تقرير المصير لدى طلبة الصف الثامن أثناء تعلّم الجبر؟

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف الأثر النفسي والدافعي لتوظيف تطبيق فلكسي، المدعوم بالذكاء الاصطناعي، في تدريس موضوع الجبر لطلبة الصف الثامن الأساسي.

عمليًا، تسعى الدراسة في بُعدها الكمي إلى قياس أثر توظيف منصّة فلكسي في تعليم الجبر على المشاعر الأكاديمية لدى طلبة الصف الثامن، وكذلك إلى تقدير أثر هذا التوظيف في أبعاد الدافعية الذاتية وفق نظرية تقرير المصير. كما تهدف إلى فحص الفروق في المشاعر الأكاديمية باختلاف مستويات القدرة الرياضية أثناء تعلّم الجبر باستخدام المنصّة، وإلى فحص الفروق في أبعاد الدافعية الذاتية باختلاف مستويات القدرة الرياضية في السياق نفسه.

كما تهدف هذه الدراسة في بعدها النوعي، إلى توصيفٍ تفسيريٍّ معمّق لكيفية انعكاس التوظيف التعليمي لمنصّة فلكسي للذكاء الاصطناعي داخل البيئة الصفّية على المشاعر الأكاديمية لدى طلبة الصف الثامن أثناء تعلّمهم للجبر؛ وذلك برصد أنماط المشاعر وتحوّلاتها كما يدركها الطلبة، وتحليل سياقاتها الصفّية والعوامل الميسِّرة أو المقيِّدة لها ضمن الممارسات والتنظيمات الصفّية المصاحبة للتوظيف التقني. كما تهدف إلى استجلاء الكيفيات التي ينعكس بها توظيف المنصّة على مستوى رضا وإحباط الحاجات النفسية الأساسية وفق نظرية تقرير المصير—أي الاستقلالية والكفاءة والارتباط—وذلك عبر تتبّع ما يتيحه تنظيم الصفّ، وتصميم المهام، والتغذية الراجعة، والتكييف في المحتوى والوتيرة من فرصٍ لدعم هذه الحاجات أو النيل منها أثناء تعلّم الجبر.

أهمية الدراسة

تتحدد أهمية الدراسة في أربعة مستويات مترابطة: نظري، وتطبيقي، وتربوي، وتصميمي.

أولًا: الأهمية النظرية

تُسهم هذه الدراسة في تعميق الفهم النظري للعلاقة المتداخلة بين المشاعر الأكاديمية (الاستمتاع، الفخر، القلق، الخجل) ورضا وإحباط الحاجات النفسية الأساسية (الاستقلالية، الكفاءة، الارتباط) داخل بيئة تعلّم رقمية مدعومة بالذكاء الاصطناعي. كما تُقدّم توليفًا تحليليًا بين نظرية تقرير المصير (Deci & Ryan, 2000)، ونظرية التحكم والقيمة (Pekrun, 2006)، عبر إبراز كيف يمكن للتصميم الداعم للحاجات أن يُعيد تشكيل تقديرات المتعلّمين لمستويات التحكم والقيمة، بما يفضي إلى أنماط انفعالية أكثر تكيّفًا ويعزّز جودة الانخراط الأكاديمي.

ثانيًا: الأهمية التطبيقية

تنبع الأهمية التطبيقية لهذه الدراسة من تصميم سلسلة دروس في الجبر مؤطَّرة بنموذج سامر (الاستبدال–التعزيز– التعديل– إعادة التعريف)، بما يحوّل توظيف التقنية من مجرد بديلٍ للأدوات التقليدية إلى بيئة تعلّم معادٍ تعريفها تدريجياً. ويُوفر هذا التصميم خبراتِ تعلّمٍ تفاعليةً لحظية، ويُوفّر تغذيةً راجعةً ذكيةً تُعين على بناء المعنى، ويُتيح أنشطةً تتجاوز حدود الصفّ التقليدي. وبذلك، يعزّز التنظيمُ التعليمي المقترح انخراطَ الطلبة الانفعالي والمعرفي في الرياضيات؛ إذ يدعم حضور المتعة والفضول ويُخفِّف مثيرات القلق والملل، بالتوازي مع تنمية الفهم المفاهيمي والمهارات الإجرائية في موضوع الجبر.

ثالثًا: الأهمية التربوية والمجتمعية

توفّر هذه الدراسة رؤى عملية للمعلمين والمصمّمين التربويين حول تصميم بيئات تعلّم رقمية تراعي الحاجات النفسية والانفعالية للطلبة، وذلك عبر دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي بالأطر النظرية في

تصميم التعلّم. كما قد تُسهم نتائجها في توجيه السياسات التعليمية نحو مقاربات أكثر إنسانية وحساسية للسياق الانفعالي عند بناء المحتوى الرقمي، بما يدعم الرفاه النفسي التعلّمي ويُقلِّص الفجوات الانفعالية والدافعية، ولا سيّما في مادة الجبر التي ترتبط كثيرًا بمشاعر القلق والإحباط.

رابعًا: الأهمية العالمية والآفاق البحثية

على الرغم من أنّ هذه الدراسة أُجريت في سياقٍ عربيٍّ محلّي، فإنّها تُسهم في إغناء الأدبيات العالمية المتنامية حول توظيف الذكاء الاصطناعي في السياق الانفعالي والمعرفي للتعلّم، من خلال تقديم نموذجٍ تطبيقي قابل للتكييف والمراجعة عبر بيئات تعليمية متنوّعة. كما تفتح المجال أمام دراساتٍ مقارنةٍ عابرةٍ للثقافات تستقصي الأثر التفاضلي لأدوات التعليم التكيّفية في مشاعر الطلبة ودافعيتهم، ولا سيما في الجبر الذي يقترن عالميًا بتحدّياتٍ وجدانيةٍ ومعرفيةٍ مشتركة.

ومن خلال النتائج التي تقدمها حول فاعلية التصميم التعليمي القائم على نموذج SAMR، يمكن الاستفادة من هذه الدراسة في بناء وحدات تعلم ذكية قابلة للتكييف ضمن مناهج الرياضيات في سياقات تعليمية مختلفة، مع تعزيز مبدأ العدالة الانفعالية وتفريد الدعم التعليمي الذي يُعد من الركائز الجوهرية في التربية المستقبلية عالمياً.

حدود الدراسة

جاءت حدود الدراسة على النحو التالي:

- الحد الموضوعي: اقتصر محتوى الدراسة على استكشاف أثر استخدام منصة فلكسي (CK-12 Flexi 2.0) المدعوم بالذكاء الاصطناعي في تدريس وحدة الجبر على مشاعر ودافعية طلبة الصف الثامن، وذلك ضمن الأطر النظرية والمفاهيمية المحددة مسبقًا.
- الحد البشري: جميع طلبة الصف الثامن الأساسي الذين يدرسون الرياضيات باللغة الإنجليزية في مدارس محافظات شمال الضفة الغربية في فلسطين للعام الدراسي 2024/2025.

- الحد المكاني: نُفِّذت التجربة في مختبرات الحاسوب التابعة للمدرسة الإنجليزية الحديثة (Modern English School) في مدينة نابلس، في حين شكّلت المدرسة العلمية البريطانية (British Scientific School) المجموعةَ الضابطة في المدينة ذاتها.
- الحد الزماني: أُجريت الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الأكاديمي 2025/2024.
- الحد المؤسسي: نُفّذت الدراسة ضمن بيئة تعليمية خاصة تتبع منهاج كامبردج البريطاني، وهو ما يعكس سياقاً مؤسسياً محدداً يختلف عن المدارس الحكومية أو تلك التي تتبع مناهج وطنية أخرى.
- الحد المفاهيمي: اقتصر تناول مفهومي المشاعر الأكاديمية والدافعية الذاتية على الأبعاد والمكونات التي حددتها الباحثة مسبقاً في إطارها النظري، بما يتوافق مع أهداف الدراسة وأدواتها. تم قياس الدافعية الذاتية في ضوء أبعاد نظرية تقرير المصير (الاستقلالية، الكفاءة، الارتباط)، أما المشاعر الأكاديمية في الاستبانة فقد استندت إلى المشاعر المركزية في نظرية التحكم والقيمة (الاستمتاع، الفخر، القلق، الخجل، الغضب، الملل). وفي المقابلات شبه المنظمة، لم تُحدد المشاعر مسبقاً، بل أُتيح المجال للطلبة للتعبير الحر عن تجاربهم، وتم لاحقاً تحليلها وتفسيرها بالاستناد إلى عدد من النظريات النفسية والتربوية الداعمة.

مصطلحات الدراسة

في هذا القسم، نستعرض المفاهيم الأساسية التي يقوم عليها البحث، ويشمل ذلك تعريف المصطلحات بشكل اصطلاحي وإجرائي، بما يتوافق مع إطار الدراسة وأهدافها.

المشاعر الاكاديمية: تشير المشاعر الأكاديمية إلى الاستجابات الانفعالية التي يختبرها الطلبة في سياقات التعلم والاختبار، والتي ترتبط بشكل مباشر بالأنشطة التعليمية أو بنتائجها المتوقعة أو الفعلية، مثل الحصص الدراسية، حل الواجبات، أو تقديم الامتحانات. وتشمل هذه المشاعر الإيجابية (كالاستمتاع، الفخر، الراحة، الحماس) والسلبية (كالقلق، الغضب، الخجل، الإحباط، والملل)، وتؤثر بعمق على العمليات المعرفية والانخراط والدافعية والتحصيل الأكاديمي (Pekrun, 2024).

تعريف إجرائي: هي المشاعر التي عبّر عنها طلبة الصف الثامن أثناء تعلم الجبر، وتم قياسها باستخدام استبانة مكونة من ستة أبعاد، إلى جانب تحليلها نوعيًا عبر مقابلات شبه منظمة، لتقديم صورة أشمل حول التجارب الشعورية للطلبة أثناء تعلم الجبر.

الدافعية الذاتية: تُعرّف الدافعية الذاتية، في إطار نظرية تقرير المصير (Self-Determination Theory)، بأنها نمط من الدافعية ينشأ عندما يُتاح للفرد تلبية حاجاته النفسية الأساسية الثلاث: الاستقلالية، والكفاءة، والارتباط، مما يدفعه إلى الانخراط في الأنشطة التعليمية بدافع داخلي نابع من القناعة الشخصية والشعور بالتحكم، وليس بدافع خارجي أو قسري. (Deci & Ryan, 2013) وتُعد هذه الدافعية أكثر استدامة وتأثيرًا في التعلم العميق والرفاه النفسي مقارنة بالدوافع الخارجية.

تعريف إجرائي: هي المستوى الذي يبلغه المتعلم من رضا وإحباط الحاجات النفسية الأساسية أثناء تعلّم الجبر (الاستقلالية، الكفاءة، الارتباط)، كما يُقاس كميًا بمقياسٍ يتكوّن من ستة أبعاد:رضا الاستقلالية وإحباطها، رضا الكفاءة وإحباطها، رضا الارتباط. وكذلك نوعياً من خلال الإفادات التي تم جمعها عبر المقابلات شبه المقننة.

الذكاء الاصطناعي في التعليم: يُعرَّف الذكاء الاصطناعي في التعليم بأنه استخدام تقنيات ذكية قادرة على محاكاة التفكير البشري وتحليل البيانات التعليمية بغرض تخصيص المحتوى، وتقديم دعم فوري يتوافق مع احتياجات المتعلّمين. وتتيح هذه التقنيات تحسين جودة التعليم من خلال تعزيز التفاعل، وتكييف بيئات التعلّم، وتحفيز الطلبة عبر تعلّم مخصص يتناسب مع قدراتهم (Holmes, 2020).

تعريف اجرائي: يُعرَّف الذكاء الاصطناعي هنا بوصفه مجموعة الوظائف المتكيفة التي توفّرها منصّة فلكسي خلال تعليم الجبر للصف الثامن، ويُستخدم هذا التوظيف لمقارنة أثره في المشاعر الأكاديمية ورضا وإحباط الحاجات النفسية الأساسية لدى الطلبة، مقابل التدريس الاعتيادي.

في هذه الدراسة، تم توظيف تطبيق Flexi كبيئة تعليمية ذكية، وذلك لاستقصاء تأثيره على مشاعر الطلبة ودافعيتهم الذاتية أثناء تعلم الجبر.

تطبيق فلكسي (CK-12 Flexi): يُعد تطبيق CK-12 Flexi أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية التفاعلية التي طوّرتها مؤسسة CK-12 لتقديم تجربة تعلم مخصصة للطلبة في مجالات الرياضيات والعلوم، وخصوصًا في موضوع الجبر. ويُقدّم التطبيق دروسًا تفاعلية، وتغذية راجعة فورية، ودعمًا مستمرًا يساعد في معالجة الفروق الفردية من خلال تكييف المحتوى مع احتياجات المتعلم وسرعة تعلمه، مما يُسهم في تعزيز المشاركة، والثقة بالنفس، والتحصيل الأكاديمي (Alvarez, 2024, CK-12).

تعريف اجرائي: يُقصَد به الإصدار 2.0 كما استُخدم في تعليم وحدة الجبر للصف الثامن داخل مختبر الحاسوب، يتضمّن التوظيف عناصر محدّدة هي: التكييف الآني لمستوى التحدّي وتسلسل الأنشطة وفق أداء المتعلّم، التغذية الراجعة التفسيرية الفورية لمعالجة سوء الفهم، مسارات تعلّم متكيّفة تسمح باختيارات في الوتيرة. يُعامَل هذا التوظيف بوصفه المعالجة التجريبية في المقارنة مع التدريس التقليدي، وتُقاس المشاعر الأكاديمية ورضا وإحباط الحاجات النفسية الأساسية قبليًّا وبعديًّا باستخدام مقاييس مقنّنة مذكورة في قسم الأدوات.

نظرية التحكم والقيمة (Control-Value Theory): نظرية التحكم والقيمة (Pekrun, 2006) هي إطار نظري يفسّر المشاعر الأكاديمية بناءً على إدراك المتعلم لعنصري التحكم في المهمة، والقيمة التي يمنحها لها. فكلما ارتفع إدراك المتعلم لتحكمه وقيمة المهمة، زادت احتمالية تولّد مشاعر إيجابية مثل الاستمتاع والفخر، بينما يؤدي ضعف التحكم أو انخفاض القيمة إلى مشاعر سلبية مثل القلق والغضب.

تعريف اجرائي: في هذه الدراسة، استُخدمت نظرية التحكم والقيمة بوصفها الإطار المفاهيمي الرئيس لتفسير المشاعر الأكاديمية التي تم قياسها من خلال استبانة مبنية على ستة مشاعر أساسية هي:

الاستمتاع، الفخر، القلق، الخجل، الغضب، والملل، وذلك لفهم كيفية تفاعل الطلبة عاطفيًا أثناء استخدامهم تطبيق فلكسي لتعلّم الجبر، وتحليل العلاقات بين إدراكاتهم للتحكم والقيمة وتلك المشاعر التي نشأت خلال التجربة التعليمية.

الإطار النظري

يهدف هذا القسم إلى بناء إطار يفسّر تفاعل المشاعر الأكاديمية والدافعية مع تعلّم الرياضيات في بيئات رقمية مدعومة بالذكاء الاصطناعي. يبدأ بتحديد المفاهيم الأساسية للمشاعر وأنماطها في السياق المدرسي، ثم يعرّف المشاعر الأكاديمية ويبيّن أثرها في التحصيل وسلوك المتعلمين، متبوعًا بتصنيفاتها والنظريات المفسِّرة لنشأتها وتداخلها مع العمليات المعرفية، واستراتيجيات تنظيمها وتغييرها تربويًا. بعد ذلك يركّز على خصوصية المشاعر في تعليم الرياضيات والجبر، ويعرض كيف يمكن للذكاء الاصطناعي رصدها وتحليلها وتقديم دعم لحظي. كما يتناول الدافعية في ضوء نظرية تقرير المصير، مبرزًا العلاقة الدينامية بين المشاعر وإشباع حاجات الاستقلالية والكفاءة والارتباط. ويستعرض دور المنصّات الذكية ومنها فلكسي في تفريد التعلّم وتقليل المشاعر السلبية في الجبر ضمن دمجٍ منظّم للتقنية وفق نموذج سامر.

يقدّم هذا القسم عرضاً للدراسات السابقة في كل محور، بهدف بناء قاعدة معرفية متينة تُبرز الأصول المفاهيمية وتُحدِّد الفجوات البحثية القائمة. يساعد هذا العرض للقواعد النظرية والبحوث ذات الصلة القارئ على تكوين صورة شاملة عن الموضوع (Randolph, 2009)، قبل الخوض في الجوانب التطبيقية في الأجزاء اللاحقة من الدراسة. وعلى هذا الأساس، يتأسس الإطار النظري على ركائز علمية راسخة، ما يتيح سياقاً منهجياً واضحاً لتفسير نتائج البحث وتحليلها بشكل متكامل.

القسم الأول: المشاعر

تُعَدّ المشاعر عنصرًا أساسيًا في صياغة تجربة المتعلّمين المعرفية والسلوكية، إذ تؤثر تأثيراً عميقاً في مواقف الطلبة واندماجهم الأكاديمي؛ وقد حظيت باهتمامٍ متزايد في البحوث التربوية، وخصوصاً في حقل الرياضيات الذي يُعدّ حجر الزاوية في تنمية مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات.

ماهية المشاعر وأهميتها في التعليم

يُعرف شيرمر Schirmer (2015) المشاعر على أنها الحالات العقلية التي يمكن أن تظهر بوعي أو بدون وعي، وتنشأ نتيجة لتقييمنا للأحداث كما تعتبر مهمة لاحتياجاتنا، وتحفز السلوكيات لتلبية تلك الاحتياجات. كما تُعَدّ المشاعر استجاباتٍ معقّدة تنشأ عن تفاعلات كيميائية وعصبية يثيرها محفِّز خارجي أو داخلي. وتتجلّى كلُّ فئة وجدانية في نمطٍ مميّز من الأفعال أو الحركات يمكن ملاحظته وتحديده؛ فبعض الاستجابات يكون ظاهراً عبر تعابير الوجه ولغة الجسد ونبرة الصوت، بينما يبقى بعضها الآخر غير منظور ويظهر في تغيّراتٍ فسيولوجية بوظائف الجسم. بشكل محدد، تبدأ أي تجربة عاطفية بمرحلة غير واعية؛ حيث يقوم الفرد بتقييم إدراكي للمحفزات المحتملة، لتحديد ما إذا كانت تلك المحفزات قادرة على إثارة رد فعل عاطفي لديه. وإذا تم التعرف على محفز عاطفي محتمل، يتم تنشيط مجموعة متنوعة من الاستجابات الفسيولوجية في الجسم، مثل زيادة إفراز الأدرينالين أو تغييرات في معدل ضربات القلب ونمط التنفس. غالبًا ما ترافق هذه الاستجابات الفسيولوجية تغيرات في السلوك والتصرف، مما يؤدي إلى ظهور تعابير عاطفية ملحوظة مثل تعبيرات الوجه وحركات الجسم ونغمة الصوت (Damasio, 2003; Schirmer, 2015).

تتضح من هذه المفاهيم العامة للمشاعر، بوصفها استجابات عقلية وجسدية معقدة، أهميتُها المحورية في تسيير سلوك الأفراد وتوجيه تفاعلاتهم مع محيطهم. وفي البيئات التعليمية تحديدًا، تأخذ هذه المشاعر بعدًا متخصصًا يُعرف بـ (المشاعر الأكاديمية)، حيث تتداخل الاستجابات العاطفية للمتعلمين مع العمليات المعرفية والدافعية على نحو يؤثّر مباشرةً في تحصيلهم الدراسي.

المشاعر الأكاديمية

المشاعر الأكاديمية هي الاستجابات العاطفية التي تنشأ في السياقات التعليمية، سواء كانت متعلقة بالأنشطة الأكاديمية أو نتائجها، ووفقًا لنظرية التحكم والقيمة (Control-Value Theory, CVT)، فإن هذه المشاعر ترتبط مباشرة بالإنجاز الأكاديمي وتتأثر بإدراك المتعلم لمستوى كفاءته وقيمة المهمة التي يؤديها. وتتميز المشاعر الأكاديمية بثلاثة أبعاد أساسية، حيث يشير البعد الأول، وهو تركيز الموضوع (Object Focus)، إلى ما إذا كانت المشاعر موجهة نحو الأنشطة الأكاديمية الجارية أو نحو نتائج الإنجاز، في حين يعكس البعد الثاني، وهو التكافؤ العاطفي (Valence)، ما إذا كانت المشاعر إيجابية مثل الفخر والمتعة أو سلبية مثل القلق والخجل، أما البعد الثالث، وهو درجة التنشيط الفسيولوجي (Activation)، فيحدد ما إذا كانت المشاعر منشطة مثل الحماس والقلق أو مثبطة مثل الملل واليأس، مما يجعل لهذه المشاعر تأثيرات متباينة على تجربة التعلم وأداء الطلبة الأكاديمي (Pekrun, 2006).

المشاعر الأكاديمية وتأثيرها على الأداء الأكاديمي

تؤثر المشاعر بشكل كبير على العمليات المعرفية للمتعلمين، حيث تلعب دوراً محورياً في الانتباه، واسترجاع المعلومات، وحل المشكلات، بالإضافة إلى تأثيرها المباشر على مستوى الدافعية واستراتيجيات التعلم والتنظيم الذاتي. ويمكن تصنيف المشاعر الأكاديمية إلى ثلاث فئات رئيسية وفقًا لطبيعتها وتأثيرها على العمليات المعرفية (Pekrun & Stephens, 2012):

المشاعر الإيجابية المنشطة: تعزيز التركيز والتحصيل الأكاديمي

تشمل المشاعر الإيجابية المنشطة مشاعر مثل المتعة، الأمل، والفخر، والتي تلعب دورًا أساسيًا في تحفيز الطلبة وتعزيز أدائهم الأكاديمي. وتُظهر الأبحاث أن هذه المشاعر تساعد في الحفاظ على قدرات الانتباه وزيادة التركيز على المهام الأكاديمية، مما يسهم في تعزيز التعلم العميق وتحسين استراتيجيات الدراسة (Pekrun et al., 2022). كما أن الطلبة الذين يشعرون بالمتعة أثناء التعلم يظهرون قدرة

أكبر على تنظيم جهودهم، مما يؤدي إلى تعزيز الدافعية الذاتية والتعلم المستقل .علاوة على ذلك، فإن الأمل والفخر يعززان ثقة الطلبة بأنفسهم، مما يدفعهم إلى بذل المزيد من الجهد لتحقيق أهدافهم الأكاديمية. ورغم ذلك، فإن المشاعر الإيجابية المثبطة مثل الارتياح الزائد قد تؤدي إلى تقليل الجهد المطلوب، مما قد يؤثر سلبًا على الأداء إذا لم تكن هناك حاجة واضحة للتحسين. وعلى الرغم من التأثيرات البنّاءة للمشاعر الإيجابية المنشطة، توجد فئة من المشاعر ذات المنحى السلبي لكنّها تحفّز الطلبة في أحيان معينة (Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2012). وهذا ما يتناوله القسم التالي.

المشاعر السلبية المنشطة: التأثيرات المتباينة على الأداء

تشمل المشاعر السلبية المنشطة القلق، الخجل، الغضب، الإحباط، والارتباك، والتي يمكن أن يكون لها تأثير مزدوج على الأداء الأكاديمي. فمن ناحية، قد تؤدي هذه المشاعر إلى صرف الانتباه عن المهام الأساسية والتركيز على مخاوف الفشل، مما يقلل من الكفاءة المعرفية ويؤثر سلبًا على التحصيل الدراسي (Pekrun, 2024). على سبيل المثال، يُعد القلق الأكاديمي أحد أكثر المشاعر انتشارًا في البيئات التعليمية، حيث يمكن أن يحد من قدرة المتعلم على استرجاع المعلومات بسبب انشغاله بأفكار غير مرتبطة بالمهمة. ومع ذلك، في بعض الحالات، يمكن أن يكون القلق دافعًا إيجابيًا يدفع الطلبة إلى الاستعداد بشكل أكبر وبذل مجهود إضافي لتجنب الفشل، مما يؤدي إلى تحسين الأداء لدى الطلبة القادرين على إدارة مشاعرهم بفعالية (Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2012).

أما المشاعر الأخرى مثل الخجل والغضب، فقد ثبت أنها تقلل من الدافعية الأكاديمية والاهتمام بالمادة الدراسية، مما يؤدي إلى تأثيرات سلبية على الأداء الأكاديمي. ومع ذلك، في بعض الحالات، قد يدفع الغضب الطلبة إلى بذل جهد إضافي إذا كانوا يؤمنون بإمكانية تحقيق النجاح، كما أن الارتباك قد يكون مفيدًا إذا حفّز التفكير النقدي وساعد الطلبة على مراجعة أفكارهم وتحليل المعلومات بعمق (Pekrun, 2024).

المشاعر السلبية المثبطة: العوائق أمام التعلم الفعّال

على النقيض من المشاعر السلبية المنشطة، فإن المشاعر السلبية المثبطة مثل الملل واليأس تمثل تحديات رئيسية أمام تحقيق النجاح الأكاديمي. تؤدي هذه المشاعر إلى انخفاض الدافعية وانعدام الاهتمام بالأنشطة الأكاديمية، مما يؤدي إلى معالجة سطحية للمعلومات وضعف في الأداء (Pekrun, 2006). يُعد الملل من أكثر المشاعر التي تؤثر على قدرة الطلبة على التركيز والاستمرار في الدراسة، حيث يتسبب في تقليل استخدام استراتيجيات التعلم الفعّالة مثل تنظيم المعلومات وتحليلها بعمق. من جهة أخرى، يُعتبر اليأس من المشاعر الأكثر ضررًا، حيث يؤدي إلى فقدان الثقة في القدرة على النجاح ويزيد من احتمالية التخلي عن الجهد الأكاديمي، مما يرتبط مباشرةً بانخفاض التحصيل الدراسي (Pekrun et al., 2017).

في سياق دراسة المشاعر الأكاديمية وعلاقتها بالمتغيرات الديمغرافية، وجدت دراسة بار وآخرون Parr et al. (2019) أن التدريس الحواري في الرياضيات يرتبط بمستويات أعلى من الاستمتاع والفخر ومستويات أقل من الغضب والملل لدى طلاب الصفوف من السادس إلى الثامن. كما أظهرت النتائج أن الطلبة الذكور وذوي التحصيل المنخفض كانوا الأكثر استفادة من هذه الممارسات، مما يشير إلى دور التدريس التفاعلي في تحسين التجربة العاطفية للطلاب وتعزيز انخراطهم الأكاديمي.

يتّضح ممّا سبق أنّ الأثر الانفعالي في التعلّم غير متجانس. فالمشاعر الإيجابية المنشطة تعزّز الانتباه والتنظيم الذاتي وترتقي بالتحصيل. أمّا المشاعر السلبية المنشطة فهي سلاحٌ ذو حدّين؛ قد تعزِّزُ الجهد إذا اقترنت بشعورٍ بالتحكّم وتوقّعٍ واقعي للنجاح، لكنها تُضعِف الأداء حين يهيمن تهديد الفشل وتنخفض الكفاءة المدركة. بينما تؤدّي المشاعر السلبية المُثبِّطة كالملل واليأس إلى تقويض الدافعية والاقتصار على معالجةٍ سطحية للمعرفة. وبناءً عليه، تتطلّب إدارة الانفعال في حصص الرياضيات ممارساتٍ تفاعلية، ومعايرةً تدريجيةً لمستوى التحدّي، وتغذيةً راجعةً تفسيرية، وتفريداً للمسارات؛ بما يحافظ على تنشيطٍ وظيفي ويحدّ من التثبيط، ولا سيّما لدى منخفضي التحصيل.

تصنيف المشاعر وفقًا لموضوعها ومجالاتها

ترتبط المشاعر وفق موضوعها الانفعالي الذي تتوجّه إليه إنجازاً كان أو عملية معرفيـــة أو موضـــوعاً دراسياً أو معنى وجودياً أو علاقة اجتماعية. وبناءً عليه يمكن تنظيمها في خمس فئات مترابطـــة علـــى النحو الآتي:

مشاعر الإنجاز

ترتبط مشاعر الإنجاز ارتباطًا وثيقًا بالنجاح والتقدم فـــي تحقيـــق الأهـــداف الأكاديميـــة والشخصـــية، إذ تنشأ هذه المشاعر كرد فعل مباشر على الإنجازات التـــي يحققهـــا المـــتعلم فـــي بيئتـــه التعليميـــة (Pekrun & Perry, 2014). تُستحث هذه المشاعر من خلال الأنشطة المتنوعة التي تتعلـــق بـــتعلم الرياضيات، مثل حضور الدروس، وإتمام الواجبات المنزلية، وأداء الاختبارات. فعلى ســـبيل المثـــال، عندما ينجح المتعلم في حل مسألة رياضية معقدة، يشعر غالبًا بالمتعة والفخر نتيجة لذلك الإنجاز؛ وعلى العكس، فإن فشله في حل مسألة أثناء امتحان الرياضيات قد يؤدي إلى شعوره بالإحباط أو التوتر بسبب عدم تحقيق النتيجة المرجوة (Pekrun et al., 2022).

علاوة على ذلك، تمتد مشاعر الإنجاز إلى نطاق أوسع في تعلم الرياضيات، إذ لا تقتصر على النجـــاح في المهام اليومية، بل تشمل أيضًا مجالات أكثر تخصصًا، مثل النمذجة الرياضية التـــي تعتمـــد علـــى استخدام الرياضيات لتمثيل المشكلات الواقعية، بالإضافة إلى موضوعات دقيقة كالجبر. كمـــا أن هـــذه المشاعر ترتبط بالاستراتيجيات التي يتبناها المتعلم أثناء حل المسائل، مثل استخدام الرسم الذاتي كوسيلة لفهم المشكلات الرياضية بعمق أكبر، مما يعكس بعدًا تفصيليًا يمتد إلى المهام الفردية وتنفيـــذ الأنشـــطة الرياضية المحددة (Schukajlow et al., 2023).

بمعنى آخر، فإن مشاعر الإنجاز في تعلم الرياضيات لا تقتصر على التجارب البسيطة فقط، بل تشـــمل جميع الأنشطة التي يؤديها المتعلم ضمن هذا المجال، بدءًا من حل المسائل البسيطة وصولاً إلى التعامل

مع المشكلات المعقدة. وكلما زادت درجة التحدي في تلك الأنشطة، تتضاعف مشاعر الإنجاز عند النجاح، أو تتفاقم مشاعر الإحباط عند مواجهة الصعوبات، مما يؤثر بشكل مباشر على الدافعية واستعداد المتعلم للمضي قدماً في تعليم الرياضيات (Schoenherr et al., 2025) .

المشاعر المعرفية

تنشأ المشاعر المعرفية نتيجة للتناقض المعرفي، الذي يُعَدُّ عنصرًا أساسيًا في عملية اكتساب المعرفة واستكشافها (Pekrun, 2024). فهي تظهر كرد فعل إدراكي عند مواجهة معلومات جديدة تتعارض مع المعرفة أو المعتقدات السابقة، مما يدفع الفرد إلى إعادة تقييم فهمه والسعي نحو التكيف مع هذا التعارض.

على سبيل المثال، يُعتبر الفضول أحد أبرز المشاعر المعرفية؛ فهو ينشأ عندما يدرك المتعلم وجود فجوة بين معرفته الحالية والمعلومات التي يسعى لاكتسابها. ويعكس الفضول رغبةً ملحةً في سد هذه الفجوة، كما يتجلى ذلك في حالة دراسة النماذج الرياضية للنمو، حيث يُحفَّز الطلبة لاستقصاء كيفية تطبيق هذه النماذج في سياقات واقعية مثل علم البيئة أو الاقتصاد، مما يدفعهم للتعمق والاستكشاف. بالمقابل، يظهر الارتباك عند مواجهة معلومات متناقضة أو صعوبة في فهم مفاهيم جديدة لا تتوافق مع القواعد المعرفية المعتادة؛ فمثلاً، قد يشعر المتعلم بالارتباك عند محاولة مقارنة الكسور ذات المقامات المختلفة، إذ لا تنطبق القواعد البديهية لمقارنة الأعداد الطبيعية بشكل مباشر (Schoenherr et al., 2025).

من المهم الإشارة إلى أنّ استجابة المتعلّم لحالة التنافر أو اختلال التوازن المعرفي قد تسلك مسارين: فإن نجح في تسوية التعارض وبناء فهمٍ واضح، تولَّدت متعة معرفية—وهي حالة من الرضا والإشباع تنشأ عن اكتساب معنى جديد. أمّا إذا طال الغموض وتعذّر الوصول إلى حلّ ملائم، فقد تنشأ إحباطات معرفية أو حتى ملل، بما يثبِّط دافعية التعلّم ويقلّل تفاعل المتعلم مع المادة التعليمية (D’Mello & Graesser, 2012).

بالتالي، لا تقتصر المشاعر المعرفية على كونها مجرد انعكاسات لحالة المتعلم الإدراكية؛ بل إنها تلعب دوراً ديناميكيًا في توجيه عملية التعلم، إذ إما أن تُعزِّز استكشاف المعرفة وتوليدها، أو تشكِّل تحديات قد تعيق تقدم المتعلم إذا لم تُدار بفعالية.

المشاعر الاجتماعية

تمثل المشاعر الاجتماعية بعدًا أساسيًا من الأبعاد العاطفية في البيئات التعليمية، إذ ترتبط بشكل مباشر بالتفاعلات الشخصية والعلاقات الاجتماعية التي تسود في سياق التعلم. وتنقسم هذه المشاعر إلى فئتين رئيسيتين: الأولى تتعلق بالمشاعر الاجتماعية الذاتية، والتي تنشأ نتيجة لخصائص الفرد وأفعاله الشخصية؛ على سبيل المثال، يشعر المتعلم بالفخر عند نجاحه في حل مسألة رياضية معقدة، بينما قد ينتابه الشعور بالخجل أو الإحباط عند عدم تحقيق الأهداف المرجوة. أما الفئة الثانية فتتعلق بالمشاعر الاجتماعية المرتبطة بالآخرين، حيث ترتبط بتفاعلات المتعلم مع زملائه وأعضاء المجتمع التعليمي؛ فمن الممكن أن يظهر المتعلم إعجابًا بقدرات زميله، أو يشعر بالغيرة والحسد في حال تفوق آخر في الأداء الأكاديمي. تشير الدراسات إلى أن مثل هذه التفاعلات العاطفية، سواء كانت إيجابية أو سلبية، تؤثر بشكل مباشر على دافعية المتعلم واستعداده للمشاركة الفاعلة في العملية التعليمية (Pekrun, 2024; Schukajlow et al., 2023).

مشاعر الموضوع

تشكل مشاعر الموضوع استجابات عاطفية تنبع مباشرةً من محتوى المادة الدراسية أو موضوع الدرس ذاته، دون أن تكون مرتبطة بنشاط التعلّم أو بالكفاءة الشخصية للمتعلم (Pekrun et al., 2017). ففي سياق المادة التعليمية، يمكن أن يستشعر الطلبة تعاطفاً مع شخصية رئيسية في نص أدبي، أو يواجهون إحباطاً عند دراسة موضوع جدلي مثل إعادة تصنيف بلوتو ككوكب قزم. كما أن الأحداث التاريخية المؤثرة قد تثير لدى الطلبة مشاعر متناقضة تتراوح بين الإعجاب والحزن أثناء مناقشتها. ورغم أنّ

هذه المشاعر لا تتصل مباشرةً بحل المشكلات أو إنجاز المهام الأكاديمية، إلا أنها تلعب دوراً محورياً في تشكيل اهتمامات الطلبة وتوجيه دافعيتهم نحو التعمّق في المادة التعليمية. كما يشير هولمز Holmes (2020). إلى أن وجود استجابات عاطفية إيجابية أو سلبية تجاه الموضوع قد يؤثر بشكل كبير على مستوى انخراط الطلبة، مما يزيد من احتمالية استكشافهم للمادة بشكل أعمق ويعزز من تأثيرها التربوي.

المشاعر الوجودية

عرّف بيكرون Pekrun (2024) المشاعر الوجودية ضمن نطاق نظرية التحكم والقيمة (CVT) باعتبارها تلك المشاعر المتصلة بوجود الإنسان وصحته، متضمنةً الجوانب المرتبطة بالحياة والموت، والصحة والمرض، ومدى قدرة الفرد على التحكم فيها. وعلى غرار المشاعر الأكاديمية، يمكن للمشاعر الوجودية أن تتخذ طابعًا مستقبليًا (مثل الأمل أو القلق حيال الحالة الصحية)، أو حاضرًا (مثل السعادة بالتمتع بصحة جيدة أو الحزن جراء المرض)، أو ماضيًا (على غرار الشعور بالإحباط بسبب تجربة صحية سلبية سابقة).

ويشير بيكرون وستيفنز Pekrun & Stephens (2012) إلى أنّ المشاعر الوجودية تختلف عن نظيراتها الأكاديمية في أن تحقيق الإنجاز الدراسي يعتمد على أفعال الفرد، في حين أنّ متغيرات الوجود والصحة قد تخضع لعوامل خارجية لا يمكن التحكم بها، كتلك البيئية أو الاجتماعية والسياسية. وبناءً على ذلك، تحتلّ تقييمات التحكم والقيمة موقعًا محوريًا في تحديد طبيعة المشاعر الوجودية؛ إذ تقود إدراكات التحكم الإيجابية إلى مشاعرٍ من الأمل والطمأنينة، بينما يعزز العجز عن التحكم مشاعر القلق أو اليأس. علاوةً على ذلك، تُسهِم المشاعر الوجودية في تعزيز قدرة المتعلم على تجاوز الصعوبات الحياتية عبر تقوية الدافعية الذاتية. وقد أوضح غولمان أنّ الطلبة ذوي الكفاءة العاطفية المرتفعة يستطيعون التعامل على نحو أفضل مع القلق الوجودي، محوّلينه إلى حافزٍ يزيد من أدائهم الأكاديمي (Goleman, 2005).

وعلى صعيد التطبيقات العملية، تشير الأدبيات إلى أنّ تعرّض الطلبة لتحديات وجودية كبيرة — كالمعيشة في مناطق نزاعٍ أو ظروف فقرٍ مدقع— يزيد من احتمالات معاناتهم من القلق والإحباط، الأمر الذي ينعكس سلبًا على تحصيلهم الأكاديمي بصورةٍ مباشرة (Pekrun, 2024). في السياق الفلسطيني مثلًا، يعيش الطلبة تجربة وجودية معقدة بسبب الاحتلال الإسرائيلي؛ إذ تواجههم يوميًا مخاطر عديدة تؤثر في إحساسهم بالتحكم والأمان، مما قد يؤثر على دافعيتهم الأكاديمية. ومع ذلك، فإن التعليم يصبح عندهم شكلًا من أشكال المقاومة النفسية، يعزز الصمود ويحفّز الأمل.

مما سبق يمكن ملاحظة أن المشاعر لا تعمل في فراغ، بل تتفاعل ديناميكيًا مع العوامل المعرفية والاجتماعية والسياقات الفردية. ومن هنا تنبع الحاجة إلى استكشاف كيف تتأسّس هذه المشاعر على عمليات التقييم المعرفي، وكيف يسهم الذكاء العاطفي والتدفق وتنظيم المشاعر في توجيه سلوك المتعلم.

فهم المشاعر في التعليم

يُعَدُّ فهم المشاعر حجر الزاوية في تحسين بيئات التعلم، إذ تُشكِّل المشاعر تأثيراً عميقًا على قدرة الطلبة على التفاعل مع المحتوى الدراسي وتحقيق النجاح الأكاديمي. وفقًا لنظرية التقييم التي اقترحها لازوروس Lazarus (1991) تنشأ المشاعر كنتيجة لتقييمات معرفية للمواقف؛ إذ يقوم الفرد بتقييم المواقف التي يواجهها من حيث مستوى التحدي أو التهديد ومدى امتلاكه القدرة على التحكم فيها. ويترتب على هذه التقييمات ظهور مشاعر تتراوح بين القلق في مواجهة التحديات التي يُعتقد أن التعامل معها صعب، والفُرحة في المواقف التي يُنظر إليها على أنها قابلة للتحقيق. وفي السياق التعليمي، يبرز هذا الفهم أهمية إدراك أن المشاعر ليست ردود فعل ثابتة، بل هي نتاج تقييمات إدراكية ديناميكية تتأثر بالقدرة على التفاعل مع المواقف الدراسية.

أضافت نظرية الذكاء العاطفي بُعدًا مهمًا لفهم المشاعر في البيئات التعليمية، حيث تركز على قدرة المتعلم على تنظيم مشاعره وفهم مشاعر الآخرين، واستخدام هذا الوعي العاطفي لتحفيز التعلم وتعزيز

التفكير النقدي. ويشير غولمان (2005) Goleman إلى أن الطلبة ذوي الذكاء العاطفي المرتفع يتمكنون من إدارة مشاعرهم السلبية مثل القلق أو الملل بشكل أكثر فعالية، مما يُمكِّنهم من الحفاظ على تركيزهم والتفاعل الإيجابي مع المحتوى الدراسي. وهذا يُسلّط الضوء على أهمية تنمية الوعي العاطفي لدى المتعلمين كعامل رئيسي في التكيف مع التحديات الأكاديمية.

وعلاوة على ذلك، يشير جالاردو وآخرون Gallardo-Romero et al. (2014) إلى أن فهم المفاهيم الرياضية يتحقق عندما يستخدم الطلبة المعرفة الرياضية بشكل طوعي ومتكيف خلال أنشطتهم. ويتطلب ذلك اتخاذ قرارات حرة وواعية في مواجهة المواقف الرياضية، تتضمن تحليل الوضع وتقدير مدى ملاءمة التدخل واتخاذ الإجراءات المناسبة. ويرى داماسيو Damasio (2003) أن هذه القرارات تتأثر بشكل مباشر بالتجارب العاطفية السابقة للطالب، مما يؤدي إلى تراكم الخبرات التي تسهم في تطوير فهمه الرياضي وتوجيه سلوكياته داخل الفصل الدراسي. تُعتبر هذه العمليات جزءًا أساسيًا من التفاعلات العقلية والعاطفية التي تتداخل لصياغة قرارات استخدام المعرفة الرياضية، وبالتالي تؤثر على مستوى استيعاب المتعلم للمادة.

من ناحية أخرى، تُظهر نظرية التدفق Csikszentmihalyi (1990) العلاقة الوثيقة بين المشاعر الإيجابية والانخراط الكامل في المهمة التعليمية. إذ يختبر المتعلمون حالة التدفق عندما يتطابق مستوى التحدي في المهمة مع مستوى مهاراتهم، مما يؤدي إلى تجربة استثنائية من الاستمتاع والتحفيز. وتُعتبر حالة التدفق في البيئات التعليمية مثالية لتعزيز التفاعل العاطفي والمعرفي، إذ يبقى الطلبة متحفزين ومركزين. ومع ذلك، فإن تقديم المهام دون ضمان توازنها مع قدرات الطلبة أو بدون أن تحمل قيمة تعليمية حقيقية لا يكفي لتحقيق المشاركة الشاملة والفعالة؛ بل يجب أن تُصمم المهام لتكون متوافقة مع إمكانات المتعلمين وتطلعاتهم، مما يسهم في رفع مستوى التفاعل والإنجاز الأكاديمي.

نظرية التحكم والقيمة: تفسير المشاعر الأكاديمية

تمثِّل نظرية التحكم والقيمة (Control-Value Theory - CVT) التي وضعها بيكرون Pekrun (2006) إطارًا تفسيريًا متخصصًا لفهم المشاعر الأكاديمية. تفترض هذه النظرية أن المشاعر تنشأ نتيجة تقييم المتعلم لمدى تحكُّمه في المهام الأكاديمية، ومدى القيمة التي يوليها لتلك المهام. فعلى سبيل المثال، قد يتساءل المتعلم: هل بإمكاني النجاح في هذه المهمة؟ وهل تكتسب هذه المهمة أهمية أو تحمل متعة بالنسبة لي؟

وفقاً لهذه النظرية، تتولّد المشاعر الإيجابية مثل الاستمتاع بالتعلم والفخر بالإنجاز عندما يدرك المتعلم أنه قادر على التحكم في أداء المهمة ويعتبرها ذات قيمة عالية. أما المشاعر السلبية مثل القلق والإحباط والملل فتظهر عندما يفتقر المتعلم إلى الإحساس بالتحكم، أو حين يجد المهمة عديمة القيمة (Pekrun, 2024). فعلى سبيل المثال، إذا اعتقد المتعلم بأن اجتياز امتحان الرياضيات يتجاوز قدراته، فمن المرجح أن يشعر بالإحباط أو القلق. أما إذا كان لديه ثقة في مهاراته ويرى أن الرياضيات ممتعة أو مهمة، فمن المرجح أن يشعر بالتحفيز والاستمتاع أثناء التعلُّم.

تؤكد نظرية التحكم والقيمة على أهمية فهم التطوّر الديناميكي للمشاعر الأكاديمية، إذ إن التجارب التعليمية السابقة لها دور حاسم في تشكيل تقييمات الطلبة لخبراتهم المستقبلية (Pekrun et al., 2017). فالنجاحات المتكررة تميل إلى تعزيز مشاعر الثقة والاستمتاع، بينما تؤدي الإخفاقات المتكررة إلى تفاقم مشاعر الإحباط والقلق. ولا يقتصر أثر هذه المشاعر على الأداء الفوري في الموقف التعليمي، وإنما يمتد ليصوغ اتجاهات ومواقف طويلة الأمد نحو التعلُّم (Pekrun, 2006, 2024).

وفي سياق توضيح الجانب التطبيقي للنظرية، قدّمت دراسة حديثة Ni (2025) رؤية حول كيفية تأثير تعليقات المعلمين الإيجابية على تشكيل مشاعر الطلبة الأكاديمية. إذ كشفت الدراسة –التي حلَّلت

استجابات طلاب المدارس الابتدائية في الصين لثلاثة أشكال من التغذية الراجعة: المدح، والتفاعل داخل الفصل، والدعم الأكاديمي– أن التعزيز الإيجابي يعزز مشاعر الفخر والرضا، بينما يحفّز التفاعل الصفي شعور الاهتمام والمتعة، في حين يسهم الدعم الأكاديمي في زيادة الثقة بالنفس وتقليل القلق. تتوافق هذه النتائج مع فرضيات نظرية التحكم والقيمة؛ إذ إن شعور الطلبة بتحكُّمهم في المهمة وإدراكهم لقيمتها يعزّز مشاعرهم الإيجابية، ويرفع من دافعيتهم للتعلم، كما يساهم في تدعيم علاقتهم بمعلميهم.

إدارة المشاعر في التعليم: استراتيجيات فعّالة

وفقًا لنظرية التنظيم العاطفي Gross (2002) يؤدي التحكم بالمشاعر دورًا محوريًا في تعزيز الأداء الأكاديمي. فالطلبة الذين يكتسبون مهارات إدارة مشاعرهم يكونون أكثر قدرة على مواجهة الضغوط الدراسية بفاعلية، الأمر الذي يسهم في رفع مستوى تركيزهم وتطوير استراتيجياتهم التعليمية. ومن بين الأساليب الممكنة لتحقيق ذلك، الاعتماد على إعادة التقييم المعرفي، حيث يُوجَّه الطلبة إلى النظر إلى التحديات بوصفها فرصًا للنمو والتعلّم بدلاً من كونها معوّقات أو أسباباً للإحباط.

وتتّفق هذه الرؤية مع ما أشارت إليه نظرية الفشل المنتج (Kapur, 2024)، إذ تفيد بأن المشاعر السلبية لا تشكِّل دائماً عائقاً أمام التعلّم، بل يمكن أن تُحفّز التعلّم العميق إذا جرى توظيفها على نحو صحيح. فعلى سبيل المثال، قد يدفع الشعور بالارتباك خلال حل المشكلات الطلبة إلى البحث عن حلول مبتكرة والتفكير في المعلومات بشكل أكثر عمقًا، مما يؤدي في نهاية المطاف إلى تحقيق تعلّم أكثر استدامة وفاعلية.

مما سبق يمكن القول، رغم أهمية فهم المشاعر في السياق التعليمي وتأثيرها في أداء الطلبة، لا يكفي إدراك طبيعتها وحده. إذ يمكن تعديل هذه المشاعر واستثمارها إيجابيًا عبر استراتيجيات تربوية مدروسة، الأمر الذي يعزز الدافعية ويرفع جودة التعلّم. وفي ضوء ذلك، لا تُعدّ المشاعر مجرد خبرة

ذاتية، بل عاملاً محدداً للنجاح الأكاديمي، ما يستدعي تصميم بيئات تعليمية تراعي الأبعاد العاطفية. من هنا ينبثق دور التدخلات الاجتماعية وتطوير أساليب التدريس وآليات التقييم في خلق تغييرات عاطفية إيجابية تنعكس على مستوى الإنجاز واستعداد الطلبة لمواجهة التحديات بمرونة أكبر، مما يعزّز فاعلية التعلّم وعمقه.

تغيير المشاعر في التعليم: استراتيجيات وتأثيرات

تؤكد الأدبيات التربوية أن المشاعر في البيئة التعليمية ليست ردود فعل انعكاسية جامدة، بل قابلة للتشكيل من خلال ممارسات تربوية واجتماعية واعية تؤثر في كيفية إدراك الطلبة لمواقف التعلّم. ويشير كل من بيكرون وجولمان Pekrun (2006); Goleman (2005) إلى أن تعزيز المشاعر الإيجابية، مثل الاستمتاع والفضول والتحدي، يسهم في رفع مستوى الانتباه والمشاركة الفعّالة في الأنشطة التعليمية، كما أن المشاعر السلبية كالإحباط والقلق قد تتحول إلى دوافع بنّاءة للتعلّم إذا خضعت لتنظيم فعّال واستثمرت تربويًا.

وفي هذا السياق، يوضّح تشيكسينتميهالي Csikszentmihalyi (1990) أن تقديم مهام تعليمية متدرجة الصعوبة يخلق بيئة تعليمية توازن بين قدرات الطلبة وحجم التحدي المطلوب؛ فيشعرون بأنهم قادرون على مواجهة المهمات من دون الشعور بالإرهاق أو العجز، مما يعزّز انخراطهم العاطفي والمعرفي. كما تبيّن الأدبيات أن توضيح الأهداف وتقديم التوجيه المناسب يقلل من حالات الإحباط والارتباك غير البنّاء (Pekrun et al., 2017)، وبالتالي يهيّئ جوًّا أكثر تحفيزًا للتعلّم المستدام.

وفي الإطار نفسه، يؤكد دي ميلو وزملاؤه D’Mello & Graesser (2012) على أن التفاعل الاجتماعي في البيئة الدراسية يؤدي دورًا حيويًا في تشكيل المشاعر الأكاديمية، إذ يسهم الدعم الذي يقدمه المعلمون وزملاء الدراسة في تعزيز الشعور بالانتماء والحدّ من تأثير المشاعر السلبية، كالخوف

من الفشل أو الشعور بعدم الكفاءة. وإلى جانب ذلك، يمكن للملاحظات البنّاءة أن تحوّل الإحباط الناتج عن الأخطاء إلى طاقة دافعة نحو الاستمرار في التعلّم.

من جانب آخر، تشير بعض الدراسات إلى أهمية جودة التدريس وإدارة الفصل في تشكيل مشاعر الطلبة وتحفيزهم للتعلّم العميق. فبحسب تشين Chen X. (2024) تؤثّر جودة التدريس على مشاعر الطلبة من خلال تقييماتهم للتحكم والقيمة، كما تساعد الإدارة الفعّالة في تقليل القلق والملل خصوصاً لدى الطلبة ذوي التحصيل المنخفض عبر توفير بيئة آمنة ومنظّمة. وتدعم ذلك نتائج الأبحاث التي تُظهر أهمية ثقافة الفشل المنتج (Kapur, 2024). في توجيه مشاعر الإحباط نحو مسار تعلّمي إيجابي، إذ يكتسب الطلبة الثقة والاستقلالية في التفكير عندما يُتاح لهم استكشاف المشكلات ومحاولة حلها قبل الحصول على المساعدة، الأمر الذي يُقلل من القلق ويرفع من الدافعية الداخلية.

وعلى مستوى السياسات التعليمية، يبيّن التوجه نحو التقييم التكويني بدلاً من الاختبارات ذات النتائج المصيرية إمكانية تقليل المشاعر السلبية المرتبطة بالخوف من الفشل، بما ينعكس إيجابًا على تعزيز المشاعر الإيجابية ودعم التعلّم المستدام (Pekrun, 2024). وفي هذا السياق، كشفت دراسة حنين وجي Hanin & Gay (2023) أن السنوات الانتقالية، لا سيما الأولى والثالثة والأخيرة، تمثل محطات حرجة في تشكّل المشاعر الأكاديمية؛ إذ تتأثر الأنماط العاطفية والتحفيزية بالتغيرات في أساليب التدريس والتقييم. وأشارت الدراسة إلى أن الطلبة الذين يعانون من مشاعر سلبية وقلق مرتفع يحققون مستويات أداء أقل، ويبدون تقديرًا أدنى لقيمة تعلم الرياضيات، في حين تخفِّف مبالغة الطلبة الأصغر سنًّا في تقدير كفاءاتهم من تأثير تلك المشاعر السلبية.

وتتسق هذه النتائج مع ما توصّلت إليه دراسة فؤاد وآخرون (2024)، إذ أكدت أن استخدام أنماط دعم قائمة على المشاعر وتحليلات التعلّم في بيئات التعلّم الإلكتروني يسهم في تحسين التحصيل الأكاديمي والأداء العملي وتنمية الشغف لدى الطلبة ذوي الإعاقة السمعية في مجال تكنولوجيا التعليم. كما تبرز

دراسة عبدالجواد (2024) أهمية الاعتماد على برامج تركّز على التعلّم المتمركز حول المشـــاعر فـــي تدريس علم النفس، لما له من أثر ملحوظ في تنمية التفكير الإيجابي وخفض التسويف الأكـــاديمي لـــدى طالبات المرحلة الثانوية.

في ضوء هذه المعطيات، يتضح أن تصميم بيئات تعليمية تراعي الأبعاد العاطفية وتوفِّر الدعم المناسب للتعامل مع مشاعر الطلبة سواء الإيجابية منها أو السلبية يمثِّل ركيزة أساسية لرفع مســـتوى التحصـــيل الأكاديمي، وتعزيز استقلالية الطلبة وثقتهم بأنفسهم، وصولاً إلى تعلّم عميق مستدام.

المشاعر في تعلم الرياضيات

في بيئة تعليم الرياضيات، فإن الطلبة عرضة لمجموعة متنوعة من المحفزات التـــي يمكـــن أن تثيـــر مشاعر عاطفية. تشمل هذه المحفزات عناصر المعرفة الرياضية ذاتهـــا والمشـــكلات المتعلقـــة بهـــذه العناصر، وكذلك أساليب التدريس وتاريخ المتعلم في مادة الرياضيات والســـياق الاجتمـــاعي للفصـــل الدراسي. عموماً، تنشأ هذه المحفزات من النشاط الرياضي الماضي والحالي الذي يقوم به الطلبة بشكل فردي أو بالتعاون مع زملائهم أو المعلم. كما يمكن أيضًا تعديل هذه المحفزات وتطورها مع التجربـــة. إذن في المرحلة الأولى، يحدث تقييم معرفي للمحفزات المحتملة، مما يؤدي إلى ظهور عواطف جديـــدة ضمن عملية ديناميكية ودورية. وفي المرحلة الثانية، يتم التفكير في التغييرات الفســـيولوجية والأفكـــار الجديدة التي تثيرها، وتتشكل المشاعر كتمثيل عقلي للعواطف. وتلعب العواطف دورًا حيويًا في توجيـــه السلوك، حيث يتم توليد ردود فعل متكيفة وفقًا لتقييمات المشاعر والعواطف. يـــتم تخـــزين العواطـــف والمشاعر الناشئة في ذاكرة المتعلم العاطفية، وتؤثر بشكل مباشر على سلوكه المســـتقبلي أثنـــاء حـــل المشكلات أو تعلم الرياضيات (Quintanilla & Gallardo, 202).

يُعدّ قلق الرياضيات أحد أكثر الجوانب العاطفية شيوعًا عند مناقشة المشاعر المرتبطـــة بالرياضـــيات، كونه أحد أكثر أشكال القلق حضورًا في هذا المجال (Rodriguez et al., 2020) . ويمكـــن تعريـــف

قلق الرياضيات على أنّه شعور بالتوتر أو الخوف أو الضغط النفسي الذي يرافق التعامل مع المشكلات الرياضية (Trezise & Reeve, 2017) . ويبدو أنّ هناك ارتباطًا وثيقًا بين مستويات القلق الرياضي وسعة الذاكرة العاملة، ما يؤدّي إلى تأثيرات ذهنية سلبية متبادلة. ونتيجة لذلك، غالبًا ما يتبنّى الطلبة المصابون بقلق الرياضيات استراتيجيات تجنّبية، تتجلّى في التخلّي عن الدقّة من أجل السرعة أو نسيان المعارف الرياضية التي سبق تعلمها.

وعلى الرغم من الأضرار الواضحة لهذا النمط من القلق، فإنّ الدراسات تشير إلى أنّ قلق الرياضيات ينتشر للأسف بشكل كبير، بل يتصاعد خلال فترة المراهقة المبكرة (Trezise & Reeve, 2017). فضلًا عن ذلك، توجد فروق بين الجنسين في التعامل مع هذا القلق، إذ تظهر الفتيات عمومًا مستويات أعلى من قلق الرياضيات بالمقارنة مع الفتيان، حتى عند تحصيلهنّ نتائج دراسية مماثلة أو أفضل (Pekrun et al., 2017; Rodríguez et al., 2020).

في ضوء ما تقدّم، يبرز دمج الذكاء الاصطناعي بوصفه تحوّلاً يؤثّر في استشعار المشاعر وتنظيمها داخل الغرفة الصفية. وتُتيح الخوارزميات التكيُّفية والتغذية الراجعة الفورية تصميم بيئات دعم قد تُقلّل بعض الخبرات السلبية وتُعزّز التجارب الإيجابية. وبناءً على ذلك، يستعرض هذا القسم كيف تسهم الأنظمة الذكية في تعديل الخبرة العاطفية للطلبة، مع الإشارة إلى آثار محتملة على الدافعية والأداء.

تأثير الذكاء الاصطناعي على مشاعر الطلبة

يمثّل إدماج الذكاء الاصطناعي في البيئة التعليمية مسارًا واعدًا قد يُسهم في كشف الانفعالات وتقديرها وتنظيمها لدى الطلبة. فبفضل تحليل أنماط التفاعل والتصرّف أثناء التعلم (مثل مؤشرات الأداء، والزمن على المهمة، وأنماط الاستجابات)، يمكن للأنظمة الذكية تقديم قراءة أدق لاحتياجات كلّ متعلّم. وبالاستناد إلى خوارزميات تكيّفية، يمكن رصد إشارات الإحباط أو الملل أو الانخراط والحماس، بما يتيح للمعلمين تكييف الإيقاع ودرجة الدعم ونوع المهمة بصورة أكثر فاعلية. وإلى جانب ذلك، توفّر

الأنظمة الذكية تغذية راجعة فورية ومخصّصة قد تُعزّز الرفاه الانفعالي وتحدّ من الخبرات السلبية، بما يمكن أن ينعكس إيجابًا على الدافعية والأداء الأكاديمي (Vistorte et al., 2024) .

وتشير الأبحاث إلى أنّ الأنظمة التعليمية الذكية (Intelligent Tutoring Systems) يمكنها التنبؤ بحالات انفعالية مثل الملل والارتباك والإحباط والانخراط عبر تحليل الحوار بين المتعلّمين والوكلاء الافتراضيين أو عبر سجلات التفاعل (D'Mello & Graesser, 2012) . وتُتيح هذه القدرة تكييف المحتوى والاستراتيجيات التدريسية على نحو تفاعلي للحدّ من الانفعالات السلبية وتعزيز الانفعالات الإيجابية كالمتعة والاستمتاع والشعور بالفخر (Rodríguez et al., 2020; Florea & Kalisz, 2005). وبناءً على ذلك، سيستعرض هذا القسم آليات الاستشعار الانفعالي، والتكييف البيداغوجي المدفوع بالبيانات، وحدود هذه المقاربات.

إضافةً إلى ما سبق، تُظهر الأدبيات أنّ نظم الذكاء الاصطناعي يمكن أن تعزّز الانفعالات الأكاديمية الإيجابية عبر التكيّف مع الاحتياجات الانفعالية الفردية للطلبة. فعلى سبيل المثال، قدّمت مراجعة منهجية أجراها ميهيجان وبيت Mehigan & Pitt (2019) دليلًا على إمكان تقدير الانفعالات داخل البيئات التعليمية وتوظيفها في نماذج تدريس قائمة على الذكاء الاصطناعي؛ إذ أظهرت بيئة MAPLE (التعلّم الشخصي التكيفي عبر الأجهزة المتنقّلة) قابليةً لرفع الدافعية الذاتية من خلال الاستجابة لحالات الطلبة الانفعالية. وبالمثل، بيّنت أبحاث حديثة أنّ خوارزميات التعلّم العميق تُحسّن كشف مشاعر الطلبة وتحليلها بدقة، على نحوٍ قد يُفضي إلى بيئات أكثر دعمًا وتحفيزًا (Alzu'bi et al., 2022) .

ضمن عيّنة من65 طالبًا جامعيًا، فحصت دراسة تاوب وآخرون (2021) .Taub et al مؤشرات الانفعالات أثناء تعلّم موضوع الجهاز الدوري عبر نظام MetaTutor الذكي. أظهرت النتائج أنّ ارتفاع المفاجأة ارتبط بانخفاض دقّة الأحكام الميتامعرفية، في حين ارتبط ارتفاع الإحباط بتحسّن دقّة تدوين الملاحظات؛ ما يوحي بأن بعض الانفعالات السلبية قد تُسهم–في سياقات معيّنة– في تحسين

استراتيجيات التعلّم عند استخدام تقنيات تعليم متقدّمة. وفي السياق المدرسي، وجدت دراسة مامولو وسوجانو Mamolo & Sugano (2024) على31 طالبًا في الصف الحادي عشر أنّ تبنّي مواد تعليمية تفاعلية مثل تطبيق DIMaC الذي يدمج أدوات رقمية واستراتيجيات تدريس مبتكرة في بيئة محاكاة ارتبط بانخفاض قلق الرياضيات في الوضع الطبيعي الجديد وتحسّن التحصيل الدراسي؛ كما أشارت النتائج إلى أنّ التفاعل المباشر مع المحتوى يترك أثراً إيجابيًا واضحاً في الأداء، خصوصاً في الرياضيات.

وفيما يخص استخدام التطبيقات الذكية وخفض القلق وتحسين الأنماط الانفعالية، تفيد دراسة جاو وآخرون Gao S. (2024) على طلبة جامعيين في تخصّصات إدارة الأعمال والدراسات التجارية، بأن استخدام التطبيقات المدعومة بالذكاء الاصطناعي ارتبط بانخفاض قلق الطلبة وتراجع بعض الانفعالات السلبية مع تعزّز الانفعالات الإيجابية؛ كما أشارت إلى إمكان توظيف أدوات مثل ChatGPT للتعامل مع الخبرات الانفعالية السلبية وتعزيز التحصيل. وفي المقابل، تناقش دراسة تشين ولين Lin & Chen (2024) الذكاء الاصطناعي بوصفه سلاحاً ذا حدّين في تعليم الطفولة المبكرة: فمن جهةٍ، يمكن أن يقدّم تعلّماً مخصّصاً ودعمًا تفاعليًا يوسّع فرص الوصول ويحسّن التفاعل والكفاءة؛ ومن جهةٍ أخرى، يثير مخاوف الإفراط في الاستخدام وتراجع التفاعل الإنساني الضروري لتنمية المهارات الاجتماعية والانفعالية. وبناءً على ذلك، تقترح الدراسة إطاراً POWER (هادفة، مثلى، حكيمة، أخلاقية، مسؤولة) لتوجيه الاستخدام الأمثل وتقليل المخاطر.

علاوة على ذلك، كشفت دراسة زونغ ويانغ Zong & Yang (2025) على 816 طالبًا في مرحلتي البكالوريوس والدراسات العليا أن الأدوات المدمجة بالذكاء الاصطناعي عزّزت المشاركة وأثمرت استقراراً انفعالياً في تعلّم اللغة الإنجليزية؛ إذ أسهمت في تنظيم الانفعالات بما يدعم التركيز ويحسّن الأداء الأكاديمي. كما أشارت النتائج إلى أنّ الأطر الاجتماعية والانفعالية المدعومة بالذكاء الاصطناعي تُقدّم دعمًا فرديًا ممتدّ الأثر يتجاوز مجرّد تحسين النتائج، ليشمل بناء بيئات تعلم داعمة انفعالياً

تسند الرفاه الأكاديمي الشامل. ومن زاوية القياس والتقويم، وجدت دراسة خصاونة وزملائه Khasawneh et al. (2025) على طلبة بكالوريوس في برنامج تدريس الإنجليزية بجامعة باهير دار (إثيوبيا) أن التقويم المدعوم بالذكاء الاصطناعي ارتبط بتحسّن قدرة الطلبة على التحكّم وتنظيم انفعالاتهم مقارنةً بالتقويم التقليدي؛ وهو ما انعكس في التكيّف مع التوتّر والإحباط الناجمين عن تحدّيات التعلّم.

وتُبرز مراجعة العنازي وآخرون Alanazi et al. (2023) أنّ إدخال نماذج تعلّم عميق متعدّدة الوسائط لتحليل الإشارات الانفعالية يمكن أن يمكّن الأنظمة الذكية من صياغة استجابات تعاطفية ملائمة، بما يُحسّن مناخ التعلّم. وتدعم دراسة سوميثرا وآخرون Sumithra et al. (2022) هذا المسار عبر عرض نظام تعليمي شخصي يتتبّع مشاعر المتعلّمين ومستوى انتباههم لتوليد دروس مخصّصة وتحسين خبرة التعلّم والأمان في الحرم الجامعي. على ذلك، لا تكتفي هذه المقاربات بتلبية الاحتياجات الأكاديمية الضيّقة، بل تعضد الرفاه الانفعالي من خلال تعظيم المشاركة، وتقليص مستويات القلق، وتحسين الأداء العام.

مما سبق، يمكن الاستنتاج أنّ إدماج الذكاء الاصطناعي في التعليم لا يمثّل مجرّد تحديثٍ تقني، بل تحوّلًا تنظيميًا وانفعاليًا يُعيد تعريف طرائق رصد الانفعالات وتنظيمها وتوظيفها في خدمة التعلّم. وتدلّ شواهد متعددة على أنّ الأنظمة الذكية، عبر تحليل أنماط التفاعل والانفعال، قد تخصّص خبرات التعلّم بما يدعم الدافعية والاستقلالية ويفيد الأداء. ومع ذلك، يبقى نجاح التوظيف رهينًا بقدرة المؤسسات على التكامل المنهجي مع المناهج والممارسات القائمة، وبمعالجة الأبعاد الأخلاقية والاجتماعية (الخصوصية، التحيّز، الإفراط في الاعتماد) لضمان تجربة تعليمية شاملة ومتكاملة تُعزّز رفاه الطلبة أكاديميًا وانفعاليًا.

القسم الثاني: الدافعية في إطار نظرية تقرير المصير

يعالج هذا القسم الدافعية في ضوء نظرية تقرير المصير بوصفها عملية ديناميكية تتشكّل من تفاعل الحاجات النفسية الأساسية الاستقلالية والكفاءة والارتباط مع العوامل البيئية والشخصية. ويبيّن كيف يرتبط مستوى إشباع هذه الحاجات بنوعية الدافعية (الذاتية مقابل الخارجية) وبمؤشرات الالتزام والمثابرة الأكاديمية. كما يتناول عدم الدافعية باعتباره النقيض الوظيفي لارتفاع الدافعية، موضحًا تبعاته على إنجاز الطلبة ورفاههم النفسي. ويرسم القسم صلةً وثيقة بين المشاعر ونظرية تقرير المصير؛ إذ يمكن للمشاعر الإيجابية دعم الدافعية والاستعداد للتعلّم، بينما قد تغذّي المشاعر السلبية الإحباط وتراجع الأداء. وبهذا يؤسّس القسم إطاراً تكامليًا لفهم دوافع المتعلمين وتحولاتها داخل البيئة التعليمية، تمهيدًا لتطبيق مبادئ نظرية تقرير المصير إلى ممارسات تربوية فاعلة.

الدافعية في العملية التعلمية التعليمية

تُفهم الدافعية في الأدبيات التربوية بوصفها عملية متعددة الأبعاد تُحدِّد بدء السلوك الموجَّه نحو هدف، واستدامته، وكثافته، وجودته؛ وهي نتاج تفاعل عوامل داخلية (الميول، الاهتمامات، المعتقدات الذاتية كالفاعلية المتصوَّرة، وتقدير القيمة) وخارجية (خصائص المهمة، تنظيم الصف، أنماط التغذية الراجعة، الحوافز). وفي السياق الأكاديمي، تُشير الدافعية الأكاديمية إلى البُنى والآليات التي تُوجّه انخراط المتعلم في التعلّم، مثل اختيار الاستراتيجيات، والمثابرة، وتنظيم الجهد، بما ينعكس على جودة الأداء. وتُظهر الدراسات أن الدافعية تتباين تبعًا للتقديرات التي يُكوّنها المتعلم حول قيمة المهمة وتوقّعاته للنجاح، إضافةً إلى خبراته السابقة وخصائص البيئة التعليمية (Schunk et al., 2014) .

وفي هذا الإطار، قدّم هو ولو Hu & Luo (2021) توصيفًا عملياً للدافعية الأكاديمية بصفتها مجموعة من القوى والديناميات التي تنظّم سلوك الطلبة داخل مواقف التعلّم والتحصيل، وتتجلّى في رغبتهم الداخلية في الدراسة وإنجاز المتطلبات، وتتأثر بمزيج من المحددات المعرفية والانفعالية (فهم المحتوى، الكفاءة المدركة) والبيئية (الدعم والتغذية الراجعة والحوافز).

تتبوّأ الدافعية موقعاً محوريًا في العملية التعليمية؛ إذ ترتبط بجودة الانخـــراط، والمثـــابرة، ومخرجـــات التعلّم. وتُظهر الأدبيات أن تباين مستويات الدافعية بين المتعلمين يرتبط بتبـــاين فـــي التحصـــيل، وأن التدخلات التحفيزية المدرسية تُحدِث أثرًا ذا دلالة في الأداء الأكاديمي. وعليه، فـــإن العنايـــة بعوامـــل الدافعية ضمن تصميم التدريس وتنظيم الصف والتغذية الراجعة تُعدّ هـــدفًا أساســـياً لتحســـين فاعليـــة التدريس، لا سيما أن قصور الوعي التربوي بمبادئ الدافعية أو محدودية استراتيجيات استثارتها قد يقود إلى فجوات في الإنجاز وإن كانت قابلةً للمعالجة (Eccles & Wigfield, 2002) .

ونظرًا للأهمية البالغة للدافعية في العملية التعليمية وتأثيرها المباشر في نجاح المتعلمين، اهتم البـــاحثون بتفسير العوامل التي تؤثر على نشأتها وتطورها. وقد تنوعت النظريات التي ســـعت إلـــى فهـــم هـــذه الظاهرة، حيث ركز بعضها على العوامل الخارجية التي تحفز الأفراد، بينما سلط البعض الآخر الضوء على الدوافع الداخلية التي تنبع من ذات الفرد نفسه. إلا أن أحد أكثر الأطر النظرية شمولًا فـــي تفســـير الدافعية هو نظرية تقرير المصير، التي قدمها ديسي وريان Ryan & Deci (2024) بوصفها نموذجـــاً متكاملًا يوضح كيف تتفاعل الحوافز الداخلية والخارجية مع الحاجات النفسية الأساسية، لتحديـــد مـــدى قدرة الفرد على التحكم في سلوكه وتوجيهه نحو تحقيق أهدافه. وتطرح هذه النظرية منظوراً أعمق لفهم طبيعة الدافعية، من خلال تحليل العلاقة بين الاستقلالية، والكفاءة، والارتباط الاجتماعي، وتأثيرها فـــي مستويات الدافعية الداخلية والخارجية لدى المتعلمين.

نظرية تقرير المصير (Self-Determination Theory)

ظهرت نظرية تقرير المصير في ثمانينيات القرن العشرين علـــى يـــد عـــالِمَي الـــنفس إدوارد ديســـي وريتشارد رايان Deci & Ryan (1985) وهي نظرية تفسّر الدوافع والاتجاهات الذاتية، مركّزةً علـــى فهم الاحتياجات النفسية الطبيعية للأفراد ودورها في توجيه سلوكهم. وبوجه خاص، تتنـــاول النظريـــة الأسباب الكامنة خلف اختيار الأفراد للأنشطة والدوافع التي تحفّزهم على أدائهـــا مـــن دون تـــدخلات خارجية كالتلويح بالتهديد أو فرض ضغوط تتعارض مع رغباتهم الشخصية أو دوافعهم الداخلية. وتسلّط

النظرية الضوء على سلوك الأفراد من خلال رصد العلاقة بين أدائهم والتحفيز الداخلي والاختيار الذاتي لتنفيذ الأنشطة (Deci & Ryan, 2004)، بحيث يُعرّف تقرير المصير بوصفه مزيجًا من المهارات والمعرفة والمعتقدات التي تمكّن الفرد من الانخراط في سلوكٍ موجّهٍ نحو الهدف، قائم على التنظيم الذاتي والاستقلالية.

يشير مفهوم تقرير المصير في علم النفس إلى مدى قدرة الفرد على توجيه ذاته واتخاذ قراراته المناسبة لإدارة حياته الشخصية بفاعلية (Ryan & Deci, 2020). وفي ضوء هذا المفهوم، يمكن تمييز الأفراد الذين يملكون قدرة عالية على التقرير الذاتي عن غيرهم الذين يفتقرون إليها؛ فالفئة الأولى تشعر بسيطرة أوسع على مجريات حياتها، فيما تعاني الفئة الثانية من شعور بالخضوع للعوامل الخارجية، ما قد ينعكس سلباً على رفاهها النفسي. تنبع الأهمية البالغة لتقرير المصير من دوره في تحسين الصحة النفسية والرفاه العام للأفراد، فضلًا عن تعزيزه للدافعية الداخلية والنمو الشخصي (Ryan & Deci, 2019).

ترتكز نظرية تقرير المصير على وجود ثلاث حاجات نفسية أساسية (الاستقلالية، الكفاءة، الارتباط) تحفّز الأفراد نحو التغيير والنمو، حيث يمكن تطبيق هذه الحاجات في مختلف الثقافات والمراحل العمرية، وإن بدا بعضها أكثر بروزًا في سياقات أو أزمنة محددة. وتتجلى أهمية الدوافع الداخلية في هذا السياق، إذ يُفترض أنّ الأفراد يزداد دافعهم نحو العمل حين يؤمنون بأنّ أفعالهم تؤثّر مباشرةً في النتائج المتوقّعة وتكمن أهمية هذه النظرية في سعيها لفهم الكيفية التي يؤثّر بها تقرير المصير على مستويات الدافعية، حيث تدعم الدافع الشخصي وتعزز الاستعداد للتعلم والتطوير الذاتي (Deci & Ryan, 2013).

من الضروري الإشارة إلى أنّ النمو النفسي الذي تتحدث عنه نظرية تقرير المصير ليس آليًّا، بل يتطلب دعمًا متواصلًا. ووفقًا لرايان وديسي (Ryan & Deci (2020 ، فإنّ الاتجاه نحو تفاعلٍ فعّالٍ أو

سلبيٍ متأثرٌ إلى حدٍّ كبير بالظروف الاجتماعية المحيطة بالفرد، إذ يُعَدّ الدعم الاجتماعي مكوّنًا أساسيًا لتعزيز النمو والرفاه. ومن جهة أخرى، قد تؤدي العلاقات الاجتماعية السلبية إلى عرقلة هذا المسار، مما يضع عقبات أمام الفرد في طريق إنجاز أهدافه الشخصية والمهنية.

كما تعد نظرية تقرير المصير (SDT) إطاراً شاملاً في علم النفس، وتتألف من ست نظرياتٍ فرعية طُوّرت على مراحل مختلفة لتفسير ظواهر تحفيزية محدّدة. تشمل هذه النظريات الفرعية: نظرية التقييم المعرفي (Cognitive Evaluation Theory) التي تُعنى بأثر السياقات الاجتماعية في الدافعية الداخلية، ونظرية التكامل العضوي (Organismic Integration Theory) التي تفسّر استيعاب الدوافع الخارجية واندماجها، ونظرية التوجهات السببية (Causality Orientations Theory) التي تناقش الفروق الفردية العامة في التوجهات التحفيزية، ونظرية الاحتياجات النفسية الأساسية (Psychological Needs Theory) التي تهتم بالرفاهية النفسية وربط النظريات الثلاث الأولى، ونظرية محتوى الهدف (Goal Content Theory) المعنية بـ "ماذا" أو محتوى الأهداف وأساليب حياة الأفراد وتطوّرها، وأخيرًا نظرية الدافعية في العلاقات (Relationships Motivation Theory) التي تتناول العمليات المعززة للعلاقات القوية ذات الجودة العالية. وعلى الرغم من أنّ هذه النظريات الفرعية مجتمعة لا تغطي جوانب نظرية تقرير المصير كافة، إلا أنّ معظم الظواهر ذات الصلة داخل هذا الإطار النظري يمكن إرجاعها إلى واحدة من تلك النظريات الفرعية (Ryan & Deci, 2024; 2020; 2008).

وتستند نظرية تقرير المصير كذلك إلى جملة من الافتراضات الرئيسة التي تفسّر السلوك البشري والدافعية، لعل أبرزها أنّ لدى الأفراد نزعةً طبيعية نحو النمو والتطوّر الشخصي، يتمثّل في سعيهم المتواصل للسيطرة على التحديات وتنمية مهاراتهم واكتساب خبراتٍ تُثرِي إحساسهم بالهوية الذاتية. ثانيًا، تؤكّد النظرية أهميّة الدافعية الذاتية بوصفها محرّكًا رئيسًا للسلوك، فبالرغم من استجابة الأفراد

للمحفّزات الخارجية كالمكافآت المادية أو التقدير المجتمعي، تُركّز نظرية تقرير المصير على الحوافز الداخلية المتمثلة في حبِّ الاستطلاع، والاستقلالية، والإشباع الذاتي (Deci & Ryan, 2000; 1985).

مكوّنات نظرية تقرير المصير

تركّز نظرية الدافعية الذاتية (SDT) على ثلاثة احتياجات نفسية رئيسة تُعدّ ركائز جوهرية لفهم التنظيم الذاتي والنمو لدى الأفراد، هي: الاستقلالية والكفاءة والارتباط (Ryan & Deci, 2000; 2008).

1. الاستقلالية: تعكس هذه الحاجة رغبة الفرد في توجيه سلوكه واختيار أفعاله بملء إرادته، بحيث يشعر بأنّ سلوكه ينبع من ذاته وليس نتيجة ضغوط خارجية. ولا يعني ذلك الاستغناء الكامل عن الآخرين، بل تحقيق درجة من الانسجام الداخلي تُقلّل من حدة الصراعات النفسية وتعزّز حريّة اتخاذ القرار (Ryan & Deci, 2020).
2. الكفاءة: تدور هذه الحاجة حول شعور الفرد بالقدرة على الإنجاز والإتقان في المهام الموكلة إليه، وهي الدافع الداخلي الذي يحفّز على استكشاف القدرات وتنمية المهارات والارتقاء بمستوى الأداء. ويتعزّز شعور الكفاءة عند توفر بيئاتٍ تعليمية ومهنية داعمة تُقدّم تغذية راجعة بناءة، في حين قد تؤدّي البيئة التي تفتقر إلى الدعم أو تتسم بكثرة المتطلبات والنقد السلبي إلى إضعاف هذا الشعور وإحباط المتعلّم (Deci & Ryan, 2004).
3. الارتباط: يُشير الارتباط إلى الحاجة الفطرية للشعور بالانتماء الاجتماعي والدعم العاطفي. إذ يستمدّ الأفراد شعورهم بالقيمة والأمان من العلاقات الإيجابية مع الأقران والمعلمين والمجتمع الأوسع. كما ينطوي الارتباط على تقديم الرعاية والاهتمام المتبادلين، مما يُعزّز الانتماء ويُحفّز التفاعل الاجتماعي البنّاء (Deci & Ryan, 2013).

ويرى ريان وديسي (Ryan & Deci (2024; 2008;) أنّ إشباع هذه الاحتياجات النفسية الثلاثة يوفّر بيئة مُيسّرة للتنظيم الذاتي الفعّال، ويسهم في تعزيز الدافعية الداخلية وتحسين الأداء النفسي والاجتماعي

وتحقيق الرفاهية. وعلى النقيض تماماً، تؤدي البيئات التي تعيق تلبية تلك الاحتياجات إلى إضعاف الدافعية وتوليد السلوكيات الدفاعية، مما يُفضي إلى انقسام الذات وتفكّك تماسكها.ومن هذا المنطلق، يُمكن فهم الفروق الفردية في الدافعية والتطوّر النفسي ضمن إطار يشدّد على توفير بيئات داعمة تُلبي هذه الاحتياجات، ويساعد في تصميم تدخلات تعليمية وعلاجية تُعزّز النمو والرفاهية لدى الأفراد.

وعلى صعيد العوامل المؤثرة في تلك الاحتياجات، تشير بعض الأبحاث إلى أنّ الحوافز الخارجية، مثل المكافآت المادية، قد تُضعف شعور الفرد بالاستقلالية. كما بيّن رايان وديسي Ryan & Deci (2020) أنّ تقديم مكافآت للسلوكيات ذات الدافعية الداخلية يقلّل من قدرة الفرد على تقرير مصيره. في المقابل، تُعزّز التغذية الراجعة الإيجابية الدافعية الذاتية عن طريق تقوية الإحساس (Deci & Ryan, 2004)، مما يدعم الشعور بالسيطرة والإقبال على التعلّم والالتزام والاهتمام والرضا في مختلف الأنشطة. وقد أشار غواي (2022) Guay إلى أنّ الاعتماد المفرط على المكافآت الخارجية يؤدّي إلى إضعاف الدافعية الجوهرية لدى الطلبة بمرور الوقت، نتيجة فقدان الشعور بالاستقلالية وتنامي اتكالية المتعلّم على المصادر الخارجية للدعم والتحفيز.

على ضوء ما تقدّم، في حين أن تحقيق الاستقلالية، والشعور بالكفاءة، والارتباط الاجتماعي يعزز الدافعية الذاتية ويدفع الأفراد نحو التعلم والنمو، فإن غياب إشباع هذه الاحتياجات قد يؤدي إلى تراجع الدافعية، مما يُفضي إلى شعور بالعجز أو فقدان الحافز تجاه التعلم. في هذا السياق، يُعدّ مفهوم "عدم الدافعية" جانبًا مهمًا لفهم العوامل التي تعيق التحصيل الأكاديمي، حيث يرتبط بعدم الإحساس بالكفاءة، أو غياب القيمة المعنوية للنشاط، أو الضغوط الخارجية التي تحدّ من الاستقلالية. ومن هنا، يستعرض القسم التالي العوامل المؤدية إلى عدم الدافعية وتأثيرها في الأداء التعليمي والصحة النفسية للمتعلمين.

عدم الدافعية

يُقصد بمفهوم عدم الدافعية الحالة التي يفتقر فيها الفرد إلى الرغبة أو الحافز لأداء النشاطات، وهي حالة تختلف اختلافاً جوهريًا عن الدافعية الداخلية أو الخارجية التي تدفع السلوك إيجابيًا (Ryan & Deci, 2000)، وفي إطار نظرية الدافعية الذاتية (SDT)، غالبًا ما ينجم عدم الدافعية عن غياب الإحساس بالفعالية أو الكفاءة الذاتية، إذ يعتقد الفرد أن جهوده لن تُفضي إلى النتائج المرجوّة، ما يولّد شعورًا بالعجز (Deci & Ryan, 1985)، كما قد ينشأ عدم الدافعية نتيجة عدم ارتباط النشاط بقيم الفرد واهتماماته، فيراه بلا معنى أو غير مرتبط بدوافعه الذاتية، وإن كان يمتلك القدرة على أدائه.

ويشير بعض الباحثين إلى تعدّد أشكال عدم الدافعية؛ فثمّة نمط يرتبط بشعور الفرد بقلة الحيلة أو الإحباط من عدم قدرته على التأثير بالنتائج (عجز شامل أو شخصي)، ونمط آخر سببه عدم وجود قيمة داخلية للنشاط، ونمط ثالث يتمثل في المقاومة أو المعارضة كردّ فعل على ضغوط خارجية تنال من الاستقلالية أو الارتباط الاجتماعي. وتختلف هذه الأنواع من حيث مصادرها والمشاعر المصاحبة لها وتبعاتها السلوكية، بما يشير إلى أنّ التباين في الدافعية ليس كمّياً فحسب، بل يمتدّ إلى طبيعة التجارب والنتائج النفسية والسلوكية (Deci & Ryan, 2004; Ryan & Deci, 2000). وتتجلى خطورة عدم الدافعية في آثاره السلبية على الأداء الدراسي والصحي والنفسي، مما يستلزم توفير بيئات تعليمية ودعم اجتماعي يركّزان على تعزيز مشاعر الكفاءة والاستقلالية والارتباط، وبذلك تتحسّن الصحة النفسية والرفاهية العامّة للأفراد (Ryan & Deci, 2008).

بعد استعراض الجوانب المعيقة للدافعية والآثار السلبية لعدم الدافعية على الأداء والتعلم، يبرز تساؤل مهم حول كيفية تحويل هذه العوائق إلى فرص تحفيزية. في هذا السياق، تُقدّم نظرية تقرير المصير إطارًا تفسيريًا متكاملاً يسلّط الضوء على الحاجات النفسية الأساسية –الاستقلالية، والكفاءة، والارتباط– التي تُعدّ محركًا رئيسيًا للدافعية الذاتية. ينتقل الحديث الآن إلى استعراض كيفية تطبيق هذه النظرية في

البيئة التعليمية، مما يمكّن من فهم كيفية تعزيز الدافعية وتحقيق النمو الشخصي والتعلم المستدام، رغم التحديات الناجمة عن عدم الدافعية.

نظرية تقرير المصير في التعليم

تعدّ نظرية تقرير المصير (Self-Determination Theory, SDT) من المقاربات الرائدة في تفسير الدافعية الذاتية وأثرها في عملية التعلّم. ووفقًا لرايان وديسي (Ryan & Deci, 2019; Deci & Ryan, 2000)، فإنّ فهم الدوافع الكامنة وراء سلوك المتعلمين يُسهم في تطوير قدراتهم ليصبحوا متعلمين موجّهين ذاتيًا، قادرين على مواصلة التعلّم مدى الحياة. ويفترض إطار النظرية أنّ الأفراد يمتلكون نزعةً فطرية لاستكشاف البيئة والتعلّم والنمو المعرفي، الأمر الذي يستدعي توفير بيئات تعليمية مُساندة تحمي هذه النزعة وتنميها.

رغم الميل الفطري لدى الطلبة نحو التعلم، يواجه المعلّمون تحديات متزايدة في تحفيزهم، لاسيّما في المراحل التعليمية المتقدّمة، إذ قد تتراجع الدافعية الداخلية عند بعض الطلبة، ما يؤدي إلى تراجع اهتمامهم بالمقررات الدراسية وظهور سلوكيات سلبية كالعزوف عن المشاركة والمقاومة أو حتى الانسحاب من العملية التعليمية (Ryan & Deci, 2019). وقد كشفت الدراسات عن ارتباط هذا الانخفاض في الدافعية بممارسات تعليمية تُقيّد الاستقلالية وتقلّل الشعور بالكفاءة، وتضعف العلاقات الاجتماعية داخل البيئة التعليمية.

من منظور تطبيقي، تشدّد نظرية تقرير المصير على ضرورة توفير بيئات تعليمية تُلبي حاجات الاستقلالية والكفاءة والارتباط، وذلك من خلال دور محوري للمعلمين وأولياء الأمور في تهيئة فرص الاختيار للطلبة، وتقديم التغذية الراجعة البنّاءة، وتشجيع التفاعل التعاوني والاحترام المتبادل. ويسهم هذا النهج في تعزيز الدافعية الداخلية وجودة التعلّم واستمراريته (Deci & Ryan, 2000).

الاستقلالية ودورها في تحفيز التعلم

تشير الاستقلالية إلى قدرة المتعلم على تنظيم سلوكه واتخاذ قراراته التعليمية بحرّية، بحيث يشعر أنّ تعلّمه ينسجم مع دوافعه وقيمه واهتماماته الشخصية. ويتعزّز شعور المتعلم بالالتزام والمثابرة عندما يكون منطلق التعلّم ذاتيًا لا خارجيًّا مفروضًا (Ryan & Deci, 2008). وعلى النقيض من ذلك، تُضعف البيئات التي تُفرَض فيها التعليمات أو تُستخدم فيها المكافآت والعقوبات على نحو مبالغ فيه الشعور بالاستقلالية، مما قد يُحدّ من الدافعية الجوهرية ويؤدي إلى اعتماد المتعلم على الحوافز (Ryan & Deci, 2024). وأكدت أبحاث حديثة Guay (2022) أنّ استخدام استراتيجيات تدعم استقلالية الطلبة يسهم في تعزيز دافعيتهم الذاتية، ويرفع من مستوى أدائهم الأكاديمي ورضاهم عن التجربة التعليمية.

الكفاءة كدافع للأداء الأكاديمي

يتعلّق مفهوم الكفاءة بالشعور بالقدرة على الإتقان والنجاح في المهام الدراسية. وعندما يُدرك المتعلم أنّه قادر على تحقيق أهدافه التعليمية والتفوّق على التحديات، يزداد حماسه لمواصلة التعلّم (Bandura, 1977; Deci, 1975). ويأتي توفير فرص للتجربة والخطأ، إلى جانب التغذية الراجعة البنّاءة، ليعزّز ثقة المتعلم بقدراته. وأشارت دراسة حديثة Shen et al. (2024) إلى وجود علاقة إيجابية بين الرفاهية النفسية والكفاءة الذاتية، إذ أظهر الطلبة ذوو المستويات الأعلى من الرفاهية إحساسًا متزايدًا بالكفاءة الذاتية، مما انعكس إيجابيًا على مشاركتهم الأكاديمية وقدرتهم على مواجهة التحديات.

الارتباط الاجتماعي وأثره على التفاعل الأكاديمي

يُكمّل الارتباط الاجتماعي منظومة الدوافع النفسية الثلاث، إذ يُضفي شعورًا بالانتماء والقبول في البيئة التعليمية. وقد أثبتت الأبحاث أنّ تعزيز الارتباط الاجتماعي يرفع من التزام الطلبة أكاديميًا ويشجّعهم

على بناء علاقات إيجابية مع معلميهم وزملائهم. وبذلك، تتشكّل بيئات تعاونية يتبادل الطلبة فيها الخبرات ويشتركون في الأنشطة التعليمية بصورة فاعلة، مما يرفع من مستوى أدائهم (Ryan & Deci, 2008).

تُعدّ هذه الحاجات الثلاث كيانًا متكاملًا يدعم آليات التنظيم الذاتي لدى الطلبة. فالبيئات التعليمية التي تُشبعها تُمكنهم من بناء تفاعل إيجابي مع المحتوى الدراسي، مما يسهم في تعزيز دافعيتهم الجوهرية وتحقيق النجاح الأكاديمي وتطوير ذواتهم بصورة مستمرّة. أمّا البيئات التي تُقيّد هذه الحاجات، فقد تؤدي إلى تدهور التحصيل الدراسي، وتفاقم المشكلات النفسية والسلوكية، وارتفاع احتمالات التسرب من المنظومة التعليمية (Ryan & Deci, 2019).

محصّلة القول، يشكل الدافع عاملًا حاسمًا في العملية التعليمية، حيث لا يقتصر تأثيره على الطلبة فحسب، بل يشمل المعلمين والبيئة المدرسية. ويؤدي المعلمون دورًا رئيسًا في تعزيز دافعية الطلبة من خلال أساليب التدريس والمناخ التحفيزي الذي يدعم الاستقلالية، والكفاءة، والارتباط الاجتماعي. لذا، يتناول هذا القسم دور المعلمين في تحفيز الطلبة وأهمية البيئة التعليمية في تعزيز التفاعل الأكاديمي والدافعية الذاتية.

الدافع في المدرسة: دور المعلّمين وأهمية المناخ التحفيزي

لا يقتصر الدافع على الطلبة وحدهم، بل يتأثّر أيضًا بالمعلّمين الذين ينقلون شخصياتهم ودوافعهم إلى الغرفة الصفية. وغالبًا ما يواجه المعلمون تحديات في الحفاظ على استقلاليتهم وكفاءتهم وشعورهم بالارتباط بسبب الضوابط الإدارية الصارمة أو المناهج الجامدة أو نقص الدعم. واهتم باحثو نظرية تقرير المصير على نحو متزايد بدراسة العوامل السياقية المؤثرة في دوافع المعلمين، مع الأخذ في الاعتبار أنّ دوافعهم تسهم في كيفية تفاعلهم مع طلابهم (Ryan & Deci, 2020, 2019; Deci & Ryan, 2004) .

كما أظهرت دراسة حديثة Siacor & Ng (2024) أنّ دعم استقلالية المعلم يُعزز تلبيـــة الاحتياجـــات النفسية للطلبة، فيرفع من دافعيتهم وانخراطهم (سلوكيًا وعاطفيًا ومعرفيًا). كما تبيّن أن المعلمين يميّزون بين استراتيجيات دعم الاستقلالية المتنوّعة وفقًا لتأثيرها في أحد أبعاد انخراط الطلبة الثلاثة؛ فقد يـــرى معلمون أنّ منح الطلبة حرية اختيار الأنشطة يعزّز الانخراط السلوكي، بينما يربط آخرون بين تشـــجيع التفكير النقدي وتنمية الانخراط المعرفي. وعليه، يشير سياكور في –نفس المرجع السابق - إلى أهميـــة أن تتضمن ورش دعم استقلالية المعلمين توجيهات واضحة حول كيفية توظيف كـــل اســـتراتيجية فـــي مواقف صفية متنوعة، مع مراعاة الفروق الفردية لدى الطلبة وتأثير الاستراتيجيات المختلفة في أبعـــاد الانخراط.

وفي هذا الإطار، شدّدت دراسة يانغ وياو Yang & Yau (2024) على أهمية تـــوفير بيئـــة مدرســـية داعمة للارتباط الاجتماعي بين المتعلمين والمعلمين، لما لذلك من دور جوهري فـــي تعزيـــز الدافعيـــة الداخلية ودعم شعور الطلبة بالانتماء والتفاعل الإيجابي. غير أنّ توفير مناخ مدرسي تحفيزي يُعَدّ مهمةً معقدة، إذ يواجه صانعو القرار ومديرو المدارس صـــعوبات فـــي منـــع الاحتـــراق الـــوظيفي لـــدى المعلّمين، وفي تشجيعهم علـــى تطبيـــق الإصـــلاحات والتكيّـــف مـــع تغييـــرات المنـــاهج الدراســـية (Ryan & Deci, 2024).

إجمالًا، إن تهيئة بيئة تعليمية محفِّزة شرطٌ لاستدامة الدافعية لدى الطلبة والمعلّمين؛ فدعم استقلالية المعلّم يعزّز قدرته على ترسيخ مناخ صفّي إيجابي. وتوفّر نظرية تقريـــر المصـــير إطـــارًا عمليًـــا لتوجيـــه الممارسات نحو تنمية الدافعية الداخلية عبر إشباع حاجات الاستقلالية والكفاءة والارتباط. وبنـــاءً علـــى ذلك، يعرض القسم التالي سُبل توظيف هذه النظرية في السياسات والاستراتيجيات التربويـــة لتحســـين الدافعية الأكاديمية وجودة التعلّم.

نظرية تقرير المصير كإطار عمل في التعليم

توفّر نظرية تقرير المصير مرجعيةً تطبيقيةً تُلقي الضوء على ضرورة إعادة النظر في السياسات التعليمية والممارسات التدريسية التقليدية. ويتمحور التركيز عند تطبيق مبادئ النظرية في الميدان التربوي حول الكيفية التي يمكن بها لمديري المدارس والمعلّمين توفير بيئة تُشبع الاحتياجات النفسية الأساسية للمعلمين والطلبة، ليصبحوا أكثر ميلاً للدافعية الجوهرية أو الدافعية الخارجية المندمجة (دافعية خارجية مُستوعَبة ذاتياً) (Ryan & Deci, 2024)، وأشار غواي (2022) Guay إلى أنّ الأخصائيين النفسيين يستطيعون مساعدة المعلمين في اعتماد استراتيجيات أكثر تحفيزاً، كتقديم التغذية الراجعة الفعّالة وتعزيز استقلالية الطلبة، مما يعزز تحصيلهم الأكاديمي ويُحسّن من تكيّفهم المدرسي.

وقد أشارت البحوث Guay et al. (2020); Guay, (2022) إلى أنّ الطلبة الذين يمتلكون دافعية ذاتية مرتفعة يحققون نتائج أكاديمية أفضل ويُظهرون استمراراً أكبر في التعلّم، فضلاً عن مشاعر إيجابية تجاه المدرسة، مقارنةً بأقرانهم الذين يتعتمدون اعتماداً كبيرًا على الدافعية الخارجية. وفي دراسة حديثة، وجد سعفان وآخرون (2025) أنّ الطلبة الذين يتمتعون بمهارات تقرير مصير مرتفعة يتميزون بما يُعرف بـ"الطفو الأكاديمي"، أي قدرتهم على تجاوز الأزمات وتحقيق التكيّف الإيجابي مع الضغوط الدراسية.

كما سلّطت دراسات متعدّدة الضوء على دور دعم المعلم والتعلّم الذاتي في تحفيز الطلبة وتعزيز خبرتهم التعليمية، حيث وجدت دراسة تشيو وزملاؤه Chiu (2024) أنّ دعم المعلم يلعب دوراً حاسماً في تنمية الدافعية الذاتية والشعور بالكفاءة، خصوصاً عند دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في الفصول الدراسية. وتوصّلوا أيضًا إلى أنّ نظرية تقرير المصير تُوجّه ممارسات الفصل الدراسي وسياسات الإصلاح التعليمي. وأشارت دراسة شين وآخرون Shen et al. (2024) إلى أهمية الدعم العاطفي المقدم من المعلمين في توفير بيئة آمنة تعزّز انتماء الطلبة، مما ينمي مشاركتهم في الأنشطة الصفية ويرفع من مستويات رفاهيتهم النفسية.

علاوةً على ذلك، أظهرت الدراسات التجريبية ارتباطًا وثيقًا بين الدعم الرقمي القائم على تقنيات الذكاء الاصطناعي وبين تحسين مستوى مشاركة الطلبة في مراحل مختلفة من التعلّم الذاتي (Chiu et al., 2023; Wu et al., 2024). فعلى سبيل المثال، أثبت دراسة وو وآخرون Wu et al. (2024) أنّ استخدام ChatGPT ضمن نمط التعلّم المدمج قد زاد من مشاركة الطلبة السلوكية والمعرفية والعاطفية على نحو أفضل من أدوات البحث التقليدية. وبالمقابل، كشفت نتائج دراسة تشيو وزملائه Chiu (2024) أنّ روبوتات الدردشة القائمة على الذكاء الاصطناعي قد تعجز عن توفير شعور قوي بالارتباط الاجتماعي، كما قد تواجه صعوبات في تعزيز شعور الكفاءة لدى الطلبة من ذوي القدرات المحدودة. وفي دراسة تشيو Chiu (2024) تبيّن أنّ ChatGPT قادر على دعم الكفاءة الذاتية وتعزيز التعلّم المنظّم ذاتيًا (SRL)، لكنه لا يُلبّي بشكل كامل حاجتي الاستقلالية والارتباط الاجتماعي، إذ لا ينظر الطلبة إليه باعتباره كيانًا اجتماعيًا. وأكدت الدراسة أنّ التكامل بين المعلم والتكنولوجيا يظلّ العنصر الجوهري لتوفير بيئة تعليمية شاملة تُلبّي مختلف الاحتياجات النفسية للطلبة وفقًا لنظرية تقرير المصير.

وفي دراسة حديثة أُجريت على طلبة التعليم العالي، كشف غاو Gao et al. (2024) أن إدماج أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، مثل ChatGPT، يُسهِم في زيادة الدافعية نحو التعلّم وتعزيز الثقة بالنفس والمعتقدات المستقبلية الإيجابية، مما ينعكس إيجابياً على التحصيل الأكاديمي. وأوضحت الدراسة أيضاً أنّ الفضول المعرفي يُنمّي بعض جوانب الدافعية، وإن لم يكن له أثر كبير في تعزيز الكفاءة الذاتية.

ختاماً لما سبق، وفي ظل الاهتمام المتزايد بتطبيق نظرية تقرير المصير في التعليم، أصبح من الضروري استكشاف كيفية تأثير هذه النظرية في مختلف التخصصات الأكاديمية، ولا سيّما في تعليم الرياضيات. إذ تُعدّ الرياضيات من المواد الدراسية التي تتطلب مستويات عالية من الدافعية الذاتية والاستقلالية والكفاءة لمواجهة التحديات المرتبطة بها. بناءً على ذلك، يتناول القسم التالي العلاقة بين تقرير المصير وتعلم الرياضيات، من خلال استعراض الدراسات التي بحثت في أثر هذه النظرية على

تحصيل الطلبة، ودورها في تعزيز مهارات التفكير فوق المعرفي، ودعم الأداء الأكـــاديمي فـــي هـــذا المجال الحيوي.

نظرية تقرير المصير في مجال الرياضيات

في تجربة نفذها شانك وزملاؤه Shank et al. (2024) على طلبة الصف السابع حتى الثاني عشر في مادّة الجبر بالولايات المتحدة، تبيّن أنّ وحدة دراسية مصمَّمة وفقًا لمبادئ نظرية تقرير المصير عزّزت شعور الطلبة بالكفاءة والارتباط الاجتماعي، بينما لم يكن تأثيرها واضحًا في الاســـتقلالية. وأظهـــرت النتائج الكمية تحسّنًا ملموسًا في الكفاءة والارتباط، دون تغيّر ملحوظ في الاستقلالية. وأيدت التحلـــيلات النوعية هذه النتيجة، حيث ظهر تداخلٌ بين عناصر التصميم الموجّهة للكفاءة وتلك الموجّهة للاستقلالية. وتدلّ هذه النتائج على أنّ التخطيط التعليمي المستند إلى نظرية تقرير المصير يُعزّز الدافعية والمشاركة الأكاديمية، لكنه يستدعي التركيز على استراتيجيات إضافية لتنمية الاستقلالية لدى الطلبة.

وفي إطار أوسع، كشفت دراسة حديثة مستندة إلى بيانات TIMSS 2019 وشملت 152,825 طالبًا من الصف الثامن في 37 دولة، أنّ الدافعية الذاتية تعزّز التحصيل الدراسي لدى نحو 93% مـــن الطلبـــة، رغم أنّ هذا الأثر ليس خطيًا بالكامل؛ إذ قد ينخفض أو قد يتبدّل سلبًا عند المستويات العالية جـــدًا مـــن الدافعية الذاتية أو الخاضعة للسيطرة (Núñez-Regueiro, 2024) . وأظهرت الدراسة أيضًـــا تبـــاين تأثير الدافعية في التحصيل بين الدول، ما يشير إلى ضرورة مراعاة العوامل الثقافية والسياقات التعليمية في تحليل ميول الطلبة التحفيزية.

وعلى الرغم من ازدياد الاهتمام في الأبحاث العربية في السنتين الأخيرتين بدراســـة مهـــارات تقريـــر المصير، تظل معظم هذه الدراسات متمحورة حول فئات محددة كالأفراد ذوي الاحتياجات الخاصـــة أو تحليل الفروق بين الجنسين، مما يحُدّ من تعميم النتائج. إذ تناولت الأبحاث تلـــك المهـــارات لـــدى ذوي الإعاقة البصرية (عويسات و الجدوع، 2024)، والأشخاص المصـــابين بمتلازمـــة داون (الهـــواري و

الطراونة، 2024)، وذوي الإعاقات الفكرية أو الحركية (بن سعد القرني و بخاري، 2024)، إضافةً إلى دراسة الفروق النوعية بين الذكور والإناث (سعفان وآخرون، 2025). وعلى الرغم من هذا الحراك البحثي المتزايد، فلا تزال هناك فجوةٌ في دراسة تقرير المصير ضمن البيئات التعليمية العادية، كتناول دوره في تعزيز الدافعية الذاتية لدى الطلبة العاديين، وأثر التكنولوجيا في تطوير الاستقلالية، وكيفية تفعيل استراتيجيات تدريس حديثة لدعم مهارات تقرير المصير.

العلاقة بين المشاعر ونظرية تقرير المصير

أظهرت مجموعة من الدراسات أن هناك علاقة متينة وتفاعلًا ديناميكيًا بين الدافعية والعاطفة؛ إذ يتبادلان تأثيراتهما بما يُثري الأداء الذهني والأكاديمي. ففي دراسة أجراها بيكرون وزملائه Pekrun et al. (2017) برز أن العاطفة ليست مجرد رد فعل بل تُعد محفزاً جوهرياً يدفع نحو الإنجاز، كما تمكن باحثون مثل باتن وديسويت Baten et al. (2019) من تحديد العوامل النفسية التي تؤثر في كيفية تعامل الأفراد مع المشكلات، موضحين أن المشاعر والدافعية لا تعملان كعنصرين منفصلين، بل ترتبطان بعلاقة تفاعلية تؤثر مباشرة في أداء الأفراد. فقد أظهرت نتائج دراستهما أن المشاعر الإيجابية تُعزّز الدافعية الداخلية، والتي بدورها تدعم عمليات التفكير العقلاني والتحليلي، مما يسهم في تحسين القدرة على حل المشكلات بفاعلية أكبر.

حيث تُعَدّ المشاعر من المقوّمات الرئيسة التي تُوجِّه الدافعية البشرية، إذ لا يقتصر دورها على كونها نتيجة للتجربة التعليمية فحسب، بل تتبلور كذلك بوصفها مُحفِّزات أساسية تترك أثراً مباشراً في كيفية تنظيم السلوك ومستوى تقرير المصير لدى الأفراد (Deci & Ryan, 2013; Ryan & Deci, 2020). ويشير الإطار النظري لنظرية تقرير المصير إلى أنّ المشاعر الإيجابية، مثل الشعور بالمتعة والحماسة، تعمل على تعزيز الدافعية الذاتية؛ حيث ينخرط الأفراد في الأنشطة التي يجدونها مجزية بطبيعتها، مما يُفضي إلى سلوكيات أكثر استقلالية تلبي احتياجاتهم النفسية الأساسية

(Deci & Ryan, 1985)، من جهة أخرى، فإن المشاعر السلبية قد تقود إلى سلوكيات أقل اعتماداً على تقرير المصير، نتيجةً لتأثر الفرد بالضغوط الخارجية أو استجابته وفق أنماط آلية تحدّ من إحساسه (Ryan & Deci, 2020).

علاوةً على ذلك، يبرز بحث فريجة وزملائه Frijda et al. (1989) دور المشاعر بوصفها آليةً لتقييم الأحداث من منظور المنفعة أو الضرر؛ إذ تُشكّل هذه التقييمات مرتكزًا يحدّد من خلاله الفرد مسار استجاباته السلوكية. وفي هذا السياق، أثبتت دراسات كلٍّ من رودريجيز Rodriguez et al. (2020) وسيو وآخرين Seo et al. (2004) الأهمية المزدوجة لبُعدي المتعة (pleasantness) والاستثارة (arousal) في تشكيل الخبرة الشعورية: إذ تُحفّز المتعة الأفراد على استكشاف الفرص وتحقيق النتائج الإيجابية، فيما تُحدّد الاستثارة مقدار الجهد الذي يُبذله الأفراد في مواجهة التحديات.

وبالمثل، أفادت دراسة هاجيناور وآخرون Hagenauer et al. (2018) بأنّ المشاعر الإيجابية والسلبية لدى الطلبة تتأثّر بدرجة كبيرة بمدى تلبية البيئة التعليمية لاحتياجاتهم النفسية الأساسية، وفقاً لمبادئ نظرية تقرير المصير. وقد أوضحت نتائج النمذجة الإحصائية (Path-Modeling) أنّ إدراك الطلبة لأهمية المحتوى الدراسي يُعَدّ أحد أبرز العوامل المؤثرة في مشاعرهم والتزامهم الأكاديمي؛ إذ إنّ هذا الإدراك يعزّز الحاجة إلى الاستقلالية، فيدفع نحو التزام أكبر بالدراسة. كما أبرزت النتائج دور العلاقات الإيجابية مع الأقران في تنمية المشاعر الإيجابية والحد من المشاعر السلبية، مما ينعكس إيجابيًا على مستوى الرضا العام بالحياة.

وتماشياً مع ذلك، كشفت دراسة سافاندا وآخرين Savandha et al. (2024) أنّ الدعم العاطفي المُدرَك من قِبَل المعلمين يلعب دوراً محوريّاً في تحسين رفاهية الطلبة وتعزيز اندماجهم الأكاديمي، مع الإشارة إلى دور الدافعية بوصفها وسيطاً رئيساً في هذه العلاقة. إذ تبيّن أنّ الطلبة الذين يشعرون بمستويات مرتفعة من الدعم العاطفي يُظهرون دافعية ذاتية أعلى، وهو ما يؤدّي بدوره إلى تحسين صحتهم النفسية وتعزيز مشاركتهم الفعالة في البيئة التعليمية.

استناداً إلى ما سبق، يتّضح أنّ تعزيز المشاعر الإيجابية في البيئات التعليمية، إلى جانب توفير دعم عاطفي فعّال من جانب المعلمين والأقران، يُسهم في رفع مستوى تقرير المصير لدى الطلبة. ويتحقق ذلك عبر تنمية دافعيتهم الذاتية وزيادة استقلالية سلوكهم، بما يلبي احتياجاتهم النفسية الأساسية ويؤثّر إيجاباً في تجاربهم الأكاديمية والشخصية على حدٍّ سواء.

القسم الثالث: الذكاء الاصطناعي في التعليم

يشهد التعليم تحوّلًا بنيوياً مدفوعاً بتقنيات الذكاء الاصطناعي التي تعيد تشكيل أساليب التدريس وتجربة التعلّم عبر التعلّم الآلي وتحليل البيانات الضخمة، بما يتيح تخصيص المحتوى، وتقديم تغذية راجعة فورية، وتحسين استراتيجيات التدريس. وتقتضي هذه النقلة فحص الإمكانات والتحدّيات والأثر الفعلي، ولاسيّما في الرياضيات بوصفها مجالًا يتطلّب فهماً عميقًا وحلاً منهجيًا للمشكلات. يعرض هذا القسم تعريفاً موجزاً بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التعليمية (ومنها الدمج في الأجهزة المحمولة وتفعيل البيئات التفاعلية)، ودوره في تنمية التفكير المنطقي والناقد. ويقدّم منصة Flexi 2.0 من حيث المزايا والتحدّيات. أخيرًا، ويتناول القسم نموذج SAMR بوصفه مرجعية لتنظيم إدماج التكنولوجيا، مع بيان كيفيّة توظيفه لدعم الدافعية والتفاعل والتعلّم المستقل.

الذكاء الاصطناعي في التعليم: المفهوم والإمكانات

يُعرَّف الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) على أنّه مجموعة من التقنيات والأدوات التي تمكِّن الأنظمة الحاسوبية من تنفيذ مهام بذكاء يحاكي تفكير البشر، وذلك من خلال تعلُّم النظام من البيانات المدخلة وتعديل نفسه استباقيًا. يعني ذلك أنّ النظام قادرٌ على تحليل المعلومات وتحديد الأنماط المفضلة، ليُعدِّل سلوكه ويتخذ قرارات مناسبةٍ آليًا، دون تدخُّل بشري مباشر، مما يُسهم في تبسيط وتسريع العمليات وتحسين فعاليتها (Chen & Lin, 2024) .

تفصيلاً لذلك، يُعَدّ الذكاء الاصطناعي تقنيةً مبتكرة تُثير اهتمام العديد من البـــاحثين والمـــربين نظـــرًا لإمكاناته الواسعة في تحويل المناهج التعليمية وتعزيز عمليات التعلُّم. إذ يتـــيح دمـــج تقنيـــات الـــذكاء الاصطناعي في بيئات التعلُّم فرصاً هائلة لتحسين تجارب التعلّم وتكييفها بشكل فعّـــال مـــع احتياجـــات الطلبة المتنوعة وأنماط التعلّم(Holmes, 2020) . ويشير هولمز أيضاً أنّه بفضل قدرة هذه التقنية على تحليل بيانات الطلبة وتحديد نقاط القوة والضعف لديهم، يمكن للذكاء الاصطناعي توفير تعليمٍ مخصـــصٍ يتناسب مع مستوى كل طالب على حدة، مما يؤدي إلى تحسين النتائج التعليمية وزيادة معدلات النجاح. ومن خلال توفير دعم مخصص وتغذية راجعةٍ فورية، يشير وو وآخرون (2024) .Wu et al إلـــى أنّ تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم تُعزّز مشاركة الطلبة وتحفيزهم، مما يُسهِم في تعزيـــز فهمهـــم للمفاهيم وتحقيق تقدّم ملموس في التعلُّم. وبذلك، يبرز الذكاء الاصطناعي كـــأداة حيويـــة فـــي تحـــديث عمليات التعلُّم وتحسين جودة التعليم، بما يلبي تطلّعات الطلبة ويحقّق أهداف التعليم الحديثة.

تطبيق خوارزميات وأنظمة الذكاء الاصطناعي على الأجهزة المحمولة

في السنوات الأخيرة تزايد الاهتمام بتطبيق خوارزميات الذكاء الاصطناعي على الأجهـــزة المحمولـــة، مدفوعًا بقدرتها على تمكين تطبيقات عملية مثل فتح الأجهزة بالتعرّف على الوجـــه، والتعـــرّف علـــى الكلام، والترجمة الفورية، وواجهات الواقع الافتراضي. غير أنّ نقل نماذج التعلّم العميق إلـــى الهـــاتف يصطدم بقيود صارمة في الحوسبة والذاكرة والطاقة؛ لذا يبرز التنفيذ المحلـــي علـــى الجهـــاز—بـــدل الاعتماد على السحابة—بوصفه خياراً يُقلّل زمن الاستجابة ويحدّ من تعقيدات الشبكات. ويُظهر معيـــار AI Benchmark أنّ واجهة برمجة تطبيقات الشبكات العصبية في أندرويد (NNAPI) تتيح الاستفادة من المسرِّعات المدمجة (GPU/ DSP/ NPU) لتسريع الاستدلال، مع إبراز مفاضلات الدقة والسرعة عبر عائلات نماذج خفيفة ملائمة للهواتف مثل: ShuffleNet, SqueezeNet, MobileNet. وتجمع هذه النتائج على أن تحسين كفاءة التنفيذ على الجهاز شرطٌ أساسي لتوســـيع نطـــاق توظيـــف الـــذكاء

الاصطناعي في التعلم المتنقّل وتطبيقاته التعليمية التفاعلية، مع الحفاظ على الخصوصية وخفض (Ignatov et al., 2019).

في سياقٍ متصل، يرتقي توظيف الذكاء الاصطناعي على الأجهزة المحمولة بمفهوم التعلّم المتنقّل عبر زيادة مرونة الوصول وتقديم خبرات تفاعلية مخصّصة. فعلى سبيل المثال، يتيح للواقع الافتراضي تسهيل عملية التعلّم خارج الفصل الدراسي من خلال إنشاء بيئةٍ تعليمية عالمية يربط فيها الذكاء الاصطناعي الطلبة بالفصول الافتراضية. وبالمثل، توفر روبوتات الدردشة القائمة على الذكاء الاصطناعي تجربة تعلُّمٍ شخصية عبر الإنترنت، مُحوِّلةً دور المعلّم التقليدي إلى محادثاتٍ تفاعلية، مما يُمكّن هذه التكنولوجيا من تقييم مستوى فهم الطلبة بشكل فعّال (Chen & Lin, 2024).

الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات

تُعَدّ الرياضيات حجر الزاوية في العملية التعليمية نظرًا لدورها المحوري في تنمية مهارات التفكير التحليلي وحل المشكلات لدى الطلبة. وقد ساهمت التطوّرات الحديثة في الذكاء الاصطناعي في إحداث نقلةٍ نوعية في أساليب تدريس الرياضيات، من خلال توفير بيئات تعليمية تفاعلية وشخصية تعتمد على تتبّع سلوك الطلبة وتحليل أدائهم بصورةٍ مستمرة (Annuš, 2024).

ويمتلك الذكاء الاصطناعي إمكانياتٍ تحويلية هائلة في مجال تعليم الرياضيات؛ إذ يُسهم في تعزيز مهارات حل المشكلات، وتخصيص تجارب التعلّم، ورفع مستويات التفاعل لدى الطلبة. وعلى الرغم من التحدّيات الراهنة، فإن التطوّرات المتسارعة في أبحاث وتطوير الذكاء الاصطناعي تفتح آفاقًا واعدةً لإعادة صياغة أسس التعليم الرياضي في العصر الرقمي (Alvarez, 2024; Holl et al., 2024). إلا أنّ الجهود البحثية الحالية تتركّز بصورة رئيسية على التطبيقات العامة للذكاء الاصطناعي دون التعمُّق الكافي في تقييم الأدوات المتخصصة القادرة على تنمية مهارات حلّ المشكلات والتفكير النقدي المتعمّق. وفي هذا السياق، يشير سابوترو وآخرون Saputro et al. (2023) إلى الإمكانات الكبيرة

التي يوفرها الذكاء الاصطناعي للتعلّم المخصص والدراسة المستقلة، بالرغم من قلّة الدراسات التجريبية التي تُقيّم تأثير أدواتٍ محددة مثل MathGPT و Flexi 2.0.

وتشير الدراسات المتخصّصة في تعليم الرياضيات إلى أنّ الأنظمة التعليمية المبنية على الذكاء الاصطناعي تُسهم بشكلٍ فعّال في مساعدة الطلبة على استيعاب المفاهيم الرياضية الأساسية وأداء المهام ذات الصلة. إذ تُمكِّن برمجيات التعلّم المخصص من تتبّع سلوك الطلبة عبر أبعادٍ مختلفة استنادًا إلى بيانات تعلمهم، ما يُسهم في إدارة العملية التعليمية بكفاءة. وعند تقييم الحالة التعليمية لكل متعلم، تظهر هذه البيانات أمام المعلمين في صورة تقاريرٍ تحليلية تفصيلية، فيحصلون بذلك على فهمٍ معمّقٍ للحالة العامة لتعلّم المتعلم، ويرصدون تأثير استراتيجيات التعلّم فورًا، ويقدّمون الدعم اللازم لتعزيز العملية التعليمية بطرقٍ فردية (Qu et al., 2022).

وتُظهر الأبحاث أيضاً أنّ الأنظمة التعليمية الذكية، مثل منصة ALEKS ، والتي تستخدم خوارزمياتٍ متطورةً ونظرية فضاءات المعرفة (Knowledge Spaces) لتصميم مسارات تعلّمٍ شخصية، تسهم في تعزيز فهم الطلبة للمفاهيم الرياضية الأساسية وتحسين أدائهم الأكاديمي (Cosyn et al., 2021).

كما يُعَدّ نظام MATHia من Carnegie Learning أحد الحلول الفعّالة في تنمية مهارات حل المشكلات، إذ يعتمد على التقييمات المستمرة والتغذية الراجعة الفردية، مما يحفّز الطلبة على التفكير النقدي والتأمّل في حلولهم (Qu et al., 2022). إضافةً إلى ذلك، تُبرِز منصّات مثل Dream Box Learning و Knewton Alta مدى فعاليتها في تخصيص المحتوى التعليمي وفقًا لمستوى كل متعلم، حيث تُعدّل مسارات التعلّم بناءً على بيانات الأداء وتعزّز من تجربة التعلّم المخصصة (Cosyn et al., 2021).

علاوة على ذلك، تقدّم برمجياتٌ مثل Learn with M.E تدريباتٍ مكثّفةً على العمليات الحسابية الأساسية؛ إذ تُقارن نتائج الطلبة مع أخطاء نموذجية محفوظة وتوفّر تنبيهاتٍ فورية لتصحيح المسارات

التعليمية، مما يساعد في تحسين المهارات الحسابية بطريقةٍ تفاعلية (Annuš, 2024). وبشكلٍ عام، تؤكّد الأبحاث الحديثة Cosyn et al. (2021); Annuš (2024) أنّ استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات يُحدث فرقًا إيجابيًا من خلال تخفيف العبء المعرفي وتقديم تجربةٍ تعليمية مخصصة تتوافق مع احتياجات كل متعلم، مما يُسهم في إعدادهم لمواجهة تحدّيات القرن الحادي والعشرين في بيئةٍ تعليميةٍ متطوّرة، يتكامل فيها الذكاء الاصطناعي مع استراتيجيات التدريس التقليدية لتحقيق نتائج أكثر كفاءةً وشمولية.

القسم الرابع: دور مؤسسة CK-12 وتطبيق Flexi 2.0 في تحسين العملية التعليمية

تُعَدُّ مؤسسة CK-12 منظمة غير ربحية تهدف إلى توفير وصول مجاني إلى مواد تعليمية عالية الجودة لطلبة مرحلة K-12 على مستوى العالم. تركز المؤسسة على تقديم محتوى تعليمي متوافق مع المعايير ومفتوح المصدر في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، مما يعزز المساواة التعليمية بين جميع الطلبة بغض النظر عن خلفياتهم الاقتصادية والاجتماعية. كما توفر CK-12 مجموعة متكاملة من الأدوات التعليمية الرقمية، مثل الكتب التفاعلية (FlexBooks) والدروس المصغرة (Concepts)، بالإضافة إلى الوسائط المتعددة والمحاكيات التي تُسهم في جعل التعلم أكثر تفاعلاً وحيوية. ويساهم نظام FlexBook في تمكين المعلمين والطلبة من تخصيص المواد التعليمية بما يتناسب مع احتياجاتهم الفردية، بينما يقدم برنامج FlexMath منهجاً تفاعلياً على الويب لمادة الجبر لتحسين مستوى التحصيل الدراسي من خلال الدروس اليومية والتغذية الراجعة الفورية (CK-12, 2024; Pradhan et al, 2023) .

كما يُمكّن Flexi الطلبة من تعميق فهمهم للمفاهيم المعقّدة في الرياضيات والعلوم عبر دروس تفاعلية وتغذية راجعة فورية، مع قبول مدخلات متعددة تشمل النصّ، ولوحة مفاتيح رياضيّة، ورسم المعادلة يدويًا، أو صورة للمسألة؛ ثم يقدّم تلميحاتٍ خطوةً بخطوة مع روابط مباشرة إلى دروس CK-12 ذات

الصلة لتعزيز الشرح والدعم. ويدعم التطبيق عدداً من المقرّراتمثل الجبر والأحياء والفيزيـــاء مـــوفّرًا إرشاداً مستمرًا أثناء التعلّم. وبصفته تجربةً مخصّصة بالذكاء الاصطناعي تتكيّف مع ســـرعة المـــتعلّم وأسلوبه، ويُعدّ Flexi بديلًا فعّالًا لأساليب التدريس التقليدية؛ إذ يعزّز الثقة الأكاديمية ويمكّن من تحسّـــن الأداء خصوصًا في المرحلتين المتوسطة والثانوية (Pradhan et al., 2023).

فعالية Flexi في تعلم المهارات الرياضية

تشير الأدلة الحديثة إلى أنّ Flexi يدعم تعلّماً شخصيّاً تكيّفياً عبر ضبط مســـتوى الصـــعوبة ومســـار المسائل وتقديم تغذية راجعة فورية تشخيصية أثناء الحلّ، بما يخفّف ارتباك الطلبة في بـــدايات الـــتعلّم ويحوّله تدريجيًا إلى متعة وثقة وانخراط أعلى. في دراســـة شـــبه تجريبيـــة قارنـــت Flexi 2.0 بـــِ MathGPT ضمن مقرّر التفاضل لطلبة إعداد المعلّمين، ارتبط استخدام Flexi بتحسّن ملحـــوظ فـــي التحصيل والقدرات العليا (حلّ المشكلات، التبرير) مقارنةً بالتدريس التقليدي وبالأداة البديلة، مع إبـــراز أن ميزة Flexi الرئيسة تتمثّل في التخصيص الديناميكي للمسار والاستجابات الإرشادية خطوة بخطـــوة التي تقلّل الاعتماد المفرط على الإجابات النهائية الجاهزة. كما أوصت الدراسة بتضمين ضوابط صـــفّية للحدّ من مخاطر الاتّكال وتدعيم النزاهة الأكاديمية عند إدماج أدوات الذكاء الاصطناعي في الرياضيات (Alvarez, 2024).

التحديات والاقتراحات لتطبيقFlexi 2.0

أشارت دراسة ألفاريز Alvarez (2024) إلى مجموعة من التحديات التي تواجه اســـتخدام Flexi 2.0 في البيئات التعليمية. من الناحية التقنية، قد تواجه بعض فئات الطلبة صعوبة في التعامل مع الواجهـــات المتطورة والأدوات الإنتاجية الحديثة، مما يؤدي إلى منحنى تعلم حاد يشكل عائقاً للطلبة غير المعتـــادين على هذه الأنظمة. كما يتطلب الاستخدام الفعّال لـــ Flexi 2.0 تدريباً متخصصاً يشمل تشـــغيل الآلات، وتحليل البيانات، وحل المشكلات التقنية، واتباع إجراءات السلامة؛ فـــي ظـــل قلـــة المـــواد التدريبيـــة

والأدوات اللازمة لتسهيل اكتساب المهارات الأساسية. ومن جهة أخرى، قد تؤدي محدودية الموارد في بعض المؤسسات التعليمية إلى عرقلة الاستخدام العملي للتكنولوجيا، مما يوسع الفجوة في الفرص التعليمية بين المدارس ذات الإمكانيات المحدودة وتلك المجهزة بشكل أفضل. كما يواجه المعلمون تحديات في دمج Flexi مع المناهج الدراسية، الأمر الذي يتطلب تخطيطاً دقيقاً وتنسيقاً مستمراً لضمان أن تُسهم الأداة في تعزيز التجربة التعليمية بدلاً من تقويضها. وأخيراً، قد يظهر بعض الطلبة مقاومةً للتحول إلى بيئة تعليمية تعتمد بشكل كبير على التكنولوجيا، ما يستدعي تقديم الدعم المستمر لضمان التكيف السلس مع التغييرات المطلوبة.

بناءً على ما تقدم، يُعد توفير التدريب الكافي، وتحسين الموارد، ودمج Flexi بشكل مدروس مع المناهج، بالإضافة إلى تقديم الدعم اللازم للطلبة، من الخطوات الأساسية لمواجهة هذه التحديات.

مع تسارع التطوّرات الرقمية، ينتقل الاهتمام من سؤال هل ندمج التقنية؟ إلى كيف نُوظِّفها بفاعلية في التعلّم. يقدّم نموذج SAMR إطارًا لتحليل مستويات دمج التكنولوجيا من الاستبدال إلى التحسين ثم التعديل وإعادة التعريف بغرض توصيف أثرها في تصميم الدروس وممارسات الصفّ. وعليه، يركّز هذا القسم على توظيف SAMR في تخطيط الأنشطة التعليمية، وتحليل أنماط تفاعل الطلبة، ودراسة مؤشرات الدافعية والتعلّم المستقل في سياقات تطبيقية مختلفة.

القسم الخامس: نموذج SAMR في تكامل التكنولوجيا في التعليم

في عصر تتسارع فيه التطورات التكنولوجية وتظهر تحديات غير متوقعة، أصبح دمج التكنولوجيا في التعليم ركيزة أساسية لتعزيز تجارب التعلم وتحسينها. وقد وفر نموذج "الاستبدال، التحسين، التعديل، وإعادة التعريف" (SAMR) إطارًا منهجيًا متماسكًا يُمكن المعلمين من تقييم وتوجيه عملية دمج التكنولوجيا في الممارسات التربوية (Dhivya et al., 2024). يُعد هذا النموذج، الذي طوره بونتيدورا Puentedura (2006)، أداة تحليلية تهدف إلى قياس مدى تأثير التكنولوجيا على عمليات التدريس

والتعلم، بحيث لا يقتصر استخدامها على الاستبدال المباشر للوسائل التقليدية، بل يتجاوز ذلك إلى تحسين وتعزيز العملية التعليمية وإعادة تشكيلها بطرق مبتكرة.

يُقسم نموذج SAMR إلى أربع مراحل متدرجة تُوضح مدى تأثير التكنولوجيا على العملية التعليمية، حيث يتم دمج أمثلة عملية لتوضيح كل مرحلة. تبدأ المرحلة الأولى بالاستبدال، حيث تُستخدم التكنولوجيا كبديل مباشر للأدوات التقليدية دون تغيير وظيفي، مثل استبدال الكتاب الورقي بكتاب إلكتروني دون إضافة أي تفاعلية. وفي المرحلة التالية، تُضاف تحسينات وظيفية تُعرف بالتعزيز، إذ يُمكن استخدام الكتب الإلكترونية التي تتضمن ميزات البحث الفوري والروابط التفاعلية لتحسين كفاءة التعلم. ثم تأتي مرحلة التعديل، حيث يُعاد تصميم النشاط التعليمي باستخدام التكنولوجيا لتحقيق تحسينات جذرية؛ على سبيل المثال، استخدام أدوات التعاون عبر الإنترنت مثل Google Docs للسماح للطلبة بتحرير المستندات معًا في الوقت الحقيقي. وأخيراً، تصل العملية إلى مرحلة إعادة التعريف، والتي تُحدث تحولًا جذريًا في التجربة التعليمية عبر خلق مهام وأنشطة لم تكن ممكنة بدون التكنولوجيا، مثل استخدام تقنيات الواقع الافتراضي (VR) لإنشاء بيئات تعليمية تفاعلية تتيح للطلبة استكشاف مفاهيم علمية أو تاريخية بطرق مبتكرة. يشكل هذا التسلسل إطارًا منهجيًا يُمكن المعلمين من تقييم مدى تكامل التكنولوجيا في التدريس وتحديد القيمة المضافة في كل مرحلة، مما يسهم في تحسين جودة التعليم بشكل شامل (Puentedura, 2006).

كما يُعد نموذج SAMR أداة حيوية تساعد المعلمين على تقييم وتحسين مستوى دمج التكنولوجيا في التعليم. فقد أظهرت دراسة ديفيا وآخرون Dhivya et al. (2024) أن استخدام تقنيات التعليم 4.0 والتي تشمل أدوات الذكاء الاصطناعي، التحليلات التعليمية، الواقع المعزز، والتعلم القائم على البيانات من خلال نموذج SAMR يؤدي إلى تحسين ملحوظ في مهارات التعلم لدى الطلبة، مما يؤكد أهمية اعتماد هذا النموذج كأساس لتطوير ممارسات التدريس الحديثة. كما توصلت دراسة بيجونوفا Бегунова (2024) إلى أن دمج التكنولوجيا باستخدام نموذج SAMR يمكن أن يحول العملية

التعليمية إلى تجربة أكثر فاعلية وجودة؛ حيث يُسهم ذلك في تعزيز تفاعل الطلبة وتحفيزهم الذاتي من خلال دعم المعلمين وتوسيع أنشطة التعلم بما يتوافق مع أهداف الدرس. مثل الذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي، على مهارات المعلمين وأساليب التدريس لديهم. ففي دراسة يور Eure (2023)، تم اعتماد نموذج SAMR مع نموذج TPACK لتصميم وتنفيذ أنشطة تعليمية تهدف إلى تدريس صفات الشخصية وتعزيز التفاعل الطلابي باستخدام الروبوتات التعليمية (Ozobot)، وقد كشفت النتائج أن هذه الدروس أسهمت في زيادة تفاعل الطلبة وتحفيزهم.

كما تشير دراسة شامير–إنبال وزملائه Shamir-Inbal et al. (2024)، إلى أن المعلمين استطاعوا دمج أدوات الذكاء الاصطناعي عبر جميع مستويات نموذج SAMR، مع تركيز ملحوظ في مستويات التحسين والتعديل، مما أدى إلى تحول نوعي في جودة العملية التعليمية من خلال تحسين تصميم الدروس وتعزيز التعلم المستقل والمتمايز.

استناداً إلى ما سبق، تشير الأدبيات إلى أن نموذج SAMR يشكل إطاراً قوياً يتيح للمعلمين الاستفادة القصوى من التكنولوجيا لتعزيز العملية التعليمية، مما يؤكد على أهميته في تطوير ممارسات التدريس وتقديم تجارب تعليمية مبتكرة وتحويلية.

الفصل الثاني

منهجية الدراسة

يُقدّم هذا الفصل إطارًا متكاملًا للمنهجية المتبعة في الدراسة، بدءًا من تصميم البحث المختلط، مرورًا بالأدوات المستخدمة في جمع البيانات الكمية والنوعية، وصولًا إلى الخطوات الإجرائية في تطبيق التجربة. كما يتناول الأساليب الإحصائية وآليات التحليل النوعي المتبعة، بغرض توفير صورة واضحة وشاملة حول كيفية بناء الدراسة وتنفيذها.

تصميم الدراسة

تعتمد هذه الدراسة المنهج المختلط الذي يدمج جمعَ البيانات الكمية والنوعية وتحليلها ودمج نتائجها ضمن تصميم واحد لتقديم فهمٍ أشمل للظاهرة (Creswell & Clark, 2017)، ولأن الدراسة تفحص أثر تطبيق Flexi بوصفه تقنية ذكاء اصطناعي- في مشاعر الطلبة ودافعيتهم لتعلّم الجبر ضمن إطار نظرية تقرير المصير، فقد جرى اعتماد المنهج المختلط لتأمين منظور شامل يجمع بين تحليل كمي لقياس التغيّر واستقصاء نوعي يلتقط خبرات الطلبة وتفسيراتهم. بهذا الدمج تتحقق رؤية أعمق وأدق لأثر التدخّل وتفسير نتائجه بما يخدم أهداف الدراسة (Creswell & Clark, 2017).

الجانب النوعي. اعتُمِد المنهج الوصفيّ النوعي (Qualitative Descriptive) إطارًا تصميميًّا للشقّ النوعي من الدراسة بهدف تقديم وصفٍ قريب من لغة الحياة اليومية ومنخفضِ الاستدلال لخبرات طلبة المجموعة التجريبية مع تطبيق Flexi، وما تعكسه هذه الخبرات من تصوّراتٍ حول مشاعرهم ودافعيتهم ضمن إطار نظرية تقرير الذات بوصفها إطاراً استرشادياً لتنظيم الأسئلة وتحليل النتائج. ويتسق ذلك مع تعريفات المنهج الوصفيّ النوعي في الأدبيات المنهجية (Colorafi & Evans, 2016) ولا تستهدف الدراسة توليد نظرية كما في "النظرية المجذّرة"، ولا استخلاص "جوهر الخبرة" كما في "الظاهراتية"، ولا التأويل الرمزي العميق كما في "الإثنوغرافيا" أو

"التحليل التأويلي"؛ بل تركّز، ضمن تصميمٍ مختلطٍ تتابعيٍّ تفسيري، على إيضاح ما تكشفه الأنماط الكمية وتفصيله نوعيًا، فضلًا عن استخراج موضوعاتٍ وصفيّةٍ مستقلّة تُضيء أبعادًا لم تُقَس كميًا. وقد جُمعت البيانات عبر مقابلاتٍ شبه منظَّمة تدعم إنتاج سردٍ مباشر واقتباساتٍ تمثيلية موجزة، بما يخدم مخرجاتٍ تطبيقية قابلة للنقل إلى بيئاتٍ صفّية مماثلة.

جُمعت البيانات عبر مقابلات شبه منظَّمة مع طلبة المجموعة التجريبية الذين تلقّوا تدريس وحدة الجبر باستخدام Flexi، لاستكشاف خبراتهم وتمثّلاتهم لأثر التطبيق في المشاعر والدافعية ضمن إطار نظرية تقرير المصير.وتُعدّ هذه المقابلات مناسبةً لاستكشاف الظواهر التعليمية المعقّدة لِما تجمعه من مرونة في الطرح مع بنية إرشادية واضحة (Kallio et al., 2016).

أما في الجانب الكمي اعتمدت الدراسة تصميمًا شبه تجريبيًا بالمجموعات مُطابقتين مع القياس القبلي والبعدي؛ وهو مناسب عندما يتعذّر التوزيع العشوائي لأسباب تنظيمية وأخلاقية (Creswell, 2015; Gall et al., 2007) شارك مجموعتان: تجريبية تلقّت تدريس وحدة الجبر باستخدام Flexi بعد إعادة تصميم الوحدة وفق نموذج SAMR (استبدال، تحسين، تعديل، إعادة تعريف)، وضابطة درست الوحدة بالأساليب الاعتيادية .استُخدمت استبانات مُعتمدة لقياس المشاعر ومؤشرات نظرية تقرير المصير في نقطتين زمنيتين قبلي وبعدي. إذ يتيح هذا الإجراء مقارنة التغيّر بين المجموعتين لاختبار أثر التدخّل القائم علىFlexi مقابل التدريس الاعتيادي.

مجتمع الدراسة وعينتها

تكوَّن مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الثامن في مديريات شمال الضفة الغربية ممّن يتعلمون الرياضيات باللغة الإنجليزية. واعتمدت الدراسة العينة الملائمة (Convenience Sampling) بوصفها أسلوبًا شائعًا في الدراسات شبه التجريبية لتيسير جمع البيانات وتسريع التنفيذ. تألّفت العيّنة من 92 طالبًا وطالبة من مدرستين في مدينة نابلس :المدرسة العلمية البريطانية والمدرسة الإنجليزية الحديثة؛

حيث ضمّت المجموعة الضابطة (n = 47) شُعبتين، بينما تكوّنت المجموعة التجريبية (n = 45) من شعبتين كذلك. ويُعد هذا الحجم متجاوزًا للحدّ الأدنى الموصى به في البحوث التربوية شبه التجريبية، بما يدعم القوة الإحصائية للكشف عن أثر تعليمي متوسط إلى كبير. *(Creswell, 2015)*وتَرِد الخصائص الديموغرافية التفصيلية في الجدول (1).

جدول (1)

الخصائص الديموغرافية للمجموعتين التجريبية والضابطة المشاركتين في الدراسة

المتغير	الفئة	المجموعة التجريبية (N=45)	النسبة المئوية (%)	المجموعة الضابطة (N=47)	النسبة المئوية (%)
الجنس	ذكر	26	57.8%	28	59.6%
	أنثى	19	42.2%	19	40.4%
المستوى الأكاديمي	عالية	25	55.6%	27	57.4%
	أقل من عالية	20	44.4%	20	42.6%

ملاحظة: وُزِّع المشاركون على فئتي القدرة الأكاديمية وفق علامة الرياضيات من السجلات المدرسية :عالية ≤ 90 وأقلّ من عالية < 90.

يبين الجدول (1) أن المجموعة التجريبية تكوّنت (N=45) من 26 ذكراً (57.8%) و19 أنثى (42.2%)، فيما ضمّت المجموعة الضابطة (N=47) 28 ذكراً (59.6%) و19 أنثى. (40.4%) وبخصوص المستوى الأكاديمي، بلغ عدد طلبة الفئة العالية في التجريبية 25(55.6%) مقابل 20 طالباً (44.4%) في الفئة الأقل من عالية؛ وفي الضابطة كانت (57.4%) 27 للفئة العالية و(42.6%) 20 للفئة الأقل من عالية. وعلى مستوى العيّنة الكلية (N=92)، بلغ عدد الذكور (58.7%) 54 مقابل 38 أنثى (41.3%)، فيما شكّل طلبة الفئة العالية 52 طالباً (56.5%) بالمقارنة مع طلبة الفئة الأقل من عالية 40 (43.5%).

وللحدّ من أثر المتغيّرات الدخيلة، جرى تحقيق تكافؤ أولي بين المجموعتين، اختيرت مدرستان متقاربتان بهدف ضبط المتغيّرات الدخيلة؛ إذ تتبنيان منهاج كامبريدج وتُدرِّسان صفّ الثامن الأساسي باللغة الإنجليزية ضمن بيئات تعلّم متشابهة (حجم صفّ متوسط ≈23 طالبًا، وأنظمة تقويم متقاربة: اختبارات قصيرة، واجبات منزلية، مشاريع، عمل صفّي، واختبارات فصلية). وفي كل مدرسة شُعْبتان للصف الثامن يدرّسهما المعلّم نفسه داخل المدرسة؛ ما يخفّض تباين المعلّم داخل المدرسة مع الإقرار بإمكان وجود أثرٍ بين المدرستين. كما تتقارب المؤشّرات الاجتماعية والاقتصادية بين المدرستين، وتشير سجلات العام السابق إلى تقارب التحصيل السابق في الرياضيات (متوسط 88.84 في المدرسة الإنجليزية الحديثة مقابل 87.91 في المدرسة العلمية البريطانية)، بما يعكس قابلية عالية للمقارنة الأكاديمية عند خطّ الأساس. وتبلغ خبرة المعلّمين في المدرسة الأولى نحو5 سنوات وفي الثانية نحو 6 سنوات. ينسجم هذا الاختيار مع طبيعة البحوث شبه التجريبية التي تستعين بمجموعات جاهزة شريطة التقارب الديموغرافي والأكاديمي (Creswell, 2015).

خُصِّصت المدرسة الإنجليزية الحديثة مجموعةً تجريبية، والمدرسة العلمية البريطانية مجموعةً ضابطة لأسباب تشغيلية (توفّر مختبر الحاسوب، مواءمة الجداول، جهوزية المعلم لتطبيق البروتوكول). في المدرسة التجريبية، قدّم المعلّم وحدتَي الصف الثامن وحدة جبر مُعاد تصميمها وفق نموذج SAMR باستخدام Flexi، بينما تلقّت المدرستان الضابطة تدريسًا معتادًا دون Flexi مع مواءمة خطط الدروس قدر الإمكان. وساهم الفصل المؤسسي والجغرافي وغياب الروابط التشغيلية بين المدرستين في تقليل خطر تلوّث المعالجة؛ كما قُيّد الوصول إلى حسابات Flexi بطلبة ومعلمي المدرسة التجريبية، وطُلِب من المشاركين عدم مشاركة الروابط أو لقطات الشاشة.

عينة المقابلات

اختيرت عينة المقابلات قصديًّا من طلبة المجموعة التجريبية الذين تلقّوا تدريس وحدة الجبر باستخدام Flexi، اختيرت العينة قصدياً لتمثيل أوسع مدى ممكن من الخصائص (جنس، مستوى قدرة) بهدف تنوّع الخبرات. بلغ حجم العينة 14 طالبًا وطالبة موزّعين بالتساوي بين الجنسين (7 ذكور، 7 إناث) وعلى مستويات القدرة الأكاديمية (عالية مقابل أقل من عالية)، مع اشتراط الموافقة المستنيرة للطلبة وأولياء أمورهم والقدرة على التعبير عن التجربة بوضوح. يهدف هذا التكوين إلى تمثيل عدد واسع من تفاعلات الطلبة مع التطبيق.

أُنجزت المقابلات تباعًا إلى أن تم تحقيق التشبّع عند المقابلة رقم 12؛ إذ لم تُسجَّل موضوعات أو رموز جديدة. وللتحقق من ثبات التشبّع، أُجريت مقابلتان إضافيتان (13 و 14) لم تُضِيفا فئات تحليلية جديدة. يتّسق هذا الإجراء مع الأدبيات المنهجية التي تقرّ بأن التشبّع هو المعيار الحاكم لتحديد حجم العيّنة في الدراسات النوعية (Glaser & Strauss, 2017) .

الإجراءات الإدارية والأخلاقية

لتسهيل إجراءات الدراسة، وبناءً على الموافقة الصادرة عن قسم الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية، قامت مديرية التربية والتعليم في نابلس بإرسال كتب رسمية إلى إدارتيِ المدرستين (ملحق أ)، توضح طبيعة عمل الباحثة، وأهداف البحث، وإجراءاته، والأدوات المستخدمة، بما في ذلك تفاصيل استخدام تطبيق Flexi خلال التجربة، ومطالبةً بالتعاون اللازم لضمان سير الدراسة بنجاح. كما تضمنت الكتب تأكيدًا على التزام الباحثة بالضوابط الأخلاقية في إجراء الدراسة، مثل الحفاظ على خصوصية الطلبة وضمان سريّة البيانات التي يتم جمعها.

إجراءات جمع البيانات

يتناول هذا القسم الطرائق المعتمدة في جمع البيانات؛ إذ استُخدمت الاستبانات القبليّة والبعديّة والمقابلات شبه المقننة للكشف عن مشاعر الطلبة ودافعيتهم ضمن إطار نظرية تقرير المصير.

الاستبانات

يُعدّ توظيف الاستبانات في هذه الدراسة من الوسائل الرئيسة لجمع البيانات الكميّة، لما تُتيحه من قياس منظّم لأبعاد متعدّدة تتعلّق بمشاعر الطلبة وحاجاتهم النفسية الأساسية .ويستعرض هذا القسم الأطر النظرية والإجراءات التطبيقية المعتمدة في بناء استبانة المشاعر واستبانة الدافعية في إطار نظرية تقرير المصير، بما في ذلك مبررات الاختيار، وملاءمة الأدوات للسياق التعليمي العربي، وإجراءات التحقّق من الصدق والثبات. وسيُعرض (1) استبانة المشاعر، ثم (2) استبانة الدافعية في إطار نظرية تقرير المصير، مع بيان دوافع تبنّي كل أداة والإجراءات المتّبعة للتحقّق من صدق الأداة وثباتها وملاءمتها السياقية لسياق الدراسة.

استبانة المشاعر

وصف الأداة وتكييفها

يستند القياس إلى النسخة الأصلية من AEQ-M (60 بندًا،7 مشاعر: الاستمتاع، الفخر، القلق، الغضب، الخجل، الملل، اليأس) المقاسة عبر ثلاثة سياقات (الحصة، الدراسة الذاتية، الاختبارات). تستند الأداة إلى نظرية التحكم والقيمة، وقد قدّمت الأدبيات أدلّة راسخة على صدق البناء عبر التحليل العاملي التوكيدي وثبات داخلي مرتفع (α≈.75–.93)، إضافةً إلى صلاحية عابرة للغات (ألمانية/ صينية/ إنجليزية/ برتغالية) ومؤشرات ملاءمة نموذج ضمن الحدود المقبولة (مثلًا: CFI≈.969، TLI≈.925، RMSEA≈.099، SRMR≈.046) (Bieleke et al., 2023; Pekrun et al., 2011). كما اتّسقت الارتباطات البينية مع التوقعات النظرية (ارتباطات موجبة بين المشاعر السلبية، وسالبة بينها وبين

الاستمتاع)، بما يدعم تماسك البنية العاملية. وبناءً على هذه الأدلة، تم اعتمادAEQ- M بوصفها أداة صالحة وموثوقة لقياس المشاعر الأكاديمية في هذه الدراسة.

ومواءمةً لسؤال البحث، اقتصر القياس على سياق الحصة الصفية لالتقاط المشاعر المصاحبة لاستخدام Flexi في الجبر. استُخدمت النسخة المعدَّلة (AEQ-M) استبانة مشاعر الإنجاز في الرياضيات لقياس مشاعر طلبة الصف الثامن قبلياً وبعدياً أثناء تطبيق Flexi.

تمت ترجمة الأداة إلى اللغة العربية ومواءمتها لتتناسب مع طلبة الصف الثامن، رغم إلمامهم باللغة الإنجليزية كونها لغة التدريس الرئيسية في مدارسهم (مدارس العينة)، فإن اعتماد اللغة العربية جاء انطلاقًا من كونها لغتهم الأم، مما يضمن وضوح العبارات ودقة الإجابات. تضمنت عملية الترجمة تحليل تكافؤ البنود المترجمة بواسطة سبعة من الخبراء التربويين (انظر الملحق ج)، حيث قاموا بتقييم مدى تكافؤ البنود المترجمة مع النسخة الأصلية من حيث الدقة، الوضوح، والمعنى، استنادًا إلى منهجية مالينكرودت ووانج (Mallinckrodt & Wang, 2004) .

لتحسين الاتساق اللغوي والدلالة المفهومية بعد الترجمة والتحكيم اللغوي–الدلالي، أجرت لجنة الخبراء تعديلات صياغية انتظمت في اتجاه التبسيط والوضوح؛ على سبيل المثال، اقترح أحد الخبراء تعديل العبارة: "أبدو منزعجاً وغاضباً أثناء العمل على مسائل الرياضيات في الحصة" لتصبح "أشعر بالغضب أثناء حل مسائل الرياضيات في الحصة"، بما يعكس وضوحًا وسهولة أكبر في الفهم. كذلك، تم تعديل العبارة: "أشعر بالغليان الداخلي من الغضب أثناء شرح مفاهيم الرياضيات" إلى "أشعر بعدم الارتياح أثناء شرح مفاهيم الرياضيات"، بناءً على توصيات أحد المحكمين لتبسيط المعنى. وفي مثال آخر، عدّل الخبراء العبارة: "أنتظر بفارغ الصبر حصة الجبر بسبب شغفي بالمادة" لتصبح: "أشعر بشغف كبير تجاه مادة الرياضيات، ولذلك أنتظر حصتها بفارغ الصبر"، حيث اقترح أحد المحكمين ترتيب المفاهيم لتقديم الشغف كعامل أساسي يسبق السعادة. تهدف هذه التعديلات إلى تعزيز دقة الصياغة وضمان وضوح العبارات، مما يساعد الطلبة على فهمها والإجابة عنها بسهولة.

وبعد التحكيم، تبيّن تقارب دلالي بين بنود "اليأس" وبعض بنود "الملل" في العربية، لا سيّما مع فئة الصف الثامن (≈13 عامًا)، بما قد يربك التمييز بين المفهومين؛ لذا حُذِف بُعد اليأس.انتهت المواءمة إلى نسخة معدّلة من 30 بندًا تغطي ستة أبعاد)الاستمتاع، الفخر، القلق، الغضب، الخجل، الملل)، خمسة بنود لكلّ بُعد (ملحق ب).

ولتوضيح طبيعة البنود، فإن بعض الأمثلة على العبارات الواردة في الاستبيان تشمل: في مجال الاستمتاع: "أستمتع بحصة الرياضيات وأشعر بالسعادة أثناء تعلمي". في مجال الفخر: " أشعر بالفخر عندما أتمكن من شرح حلول الرياضيات لزملائي في الحصة". في مجال الغضب: "أشعر بالغضب أثناء حصة الرياضيات بسبب صعوبة المادة". في مجال القلق: "أشعر بالقلق عند التفكير في حصة الرياضيات وما إذا كنت سأفهم المادة". في مجال الخجل: "أشعر بالخجل عندما لا أستطيع الإجابة بشكل صحيح على أسئلة المعلم في الرياضيات". في مجال الملل: "لا أستطيع التركيز لأنني أشعر بالملل الشديد خلال حصة الرياضيات".

صلاحية وثبات الأداة

جرى تقييم الثبات الداخلي للنسخة المعدَّلة والمكيفة عبر احتساب معامل كرونباخ ألفا لكلٍّ من الدرجة الكلّية والأبعاد الفرعية، بوصفه مؤشرًا شائع الاستخدام على الاتساق الداخلي وارتباط البنود بالبنية المفاهيمية المقيسة (Tavakol & Dennick, 2011) . كما حُسِبت معاملات أوميغا (ω) بوصفها مؤشراً تكميلياً للثبات الداخلي يخفِّض افتراض تساوي معاملات القياس بين البنود، ويقدِّم تقديراً أكثر متانة عند تغاير حمَلات البنود.

أظهرت النتائج للدرجة الكلّية $\alpha = 0.774$ و$\omega = 0.725$، فيما جاءت معاملات الأبعاد ضمن نطاق $\alpha = 0.677–0.806$ و$\omega = 0.681–0.809$؛ وهي قيم تُعدّ مقبولة منهجيًا وتدعم اتساق الأداة في سياق الدراسة (Tavakol & Dennick, 2011) . تفصيل القيم يُعرض في الجدول (2).

جدول (2)

معاملات ألفا كرونباخ و معامل أوميغا لأبعاد استبيان المشاعر والفقرات الكلية (n = 92)

المجالات الفرعية للأداة	معامل ألفا كرونباخ α	معامل أوميغا (ω)
الاستمتاع	0.722	0.729
الفخر	0.682	0.681
الغضب	0.680	0.681
القلق	0.783	0.789
الخجل	0.806	0.809
الملل	0.677	0.700
فقرات الأداة الكلية	0.774	0.725

تُظهر التقديرات أعلى ثبات في بُعد الخجل (α =.806; ω =.809)، بينما جاءت أقل القيم في الملل والغضب والفخر (α ≈.68–.68; ω ≈.68–.70)، وهي قابلة للاستخدام في مقاييس قصيرة البند ضمن دراسات شبه تجريبية. تقارب قيم أوميغا من ألفا يشير إلى اتساق أحادي البعد مقبول داخل كل بُعد. إجمالًا، تدعم هذه المؤشرات صلاحية استخدام النسخة العربية المُكيَّفة من AEQ-M في هذا السياق، مع إمكانية تحسين الأبعاد الأدنى ثباتًا بمراجعة صياغة بعض البنود مستقبلًا.

لدعم الصدق البنائي بما يتسق مع نظرية التحكم والقيمة، عُرضت مصفوفة الارتباطات بين الأبعاد الستة للأداة. تتوقّع النظرية ارتباطات موجبة بين الأبعاد السلبية (الغضب، القلق، الملل، الخجل) وسالبة بين الأبعاد الإيجابية (الاستمتاع والفخر). يُبيّن الجدول (3) نمطًا من الارتباطات المتوافق نظريًا؛ ما يعزز تماسك البنية المفاهيمية ويكمّل أدلة الثبات.

استُخدمت معاملات ارتباط Spearman's ρ وذلك لأن درجات المجالات ناتجة عن مقاييس ليكرت رتبية، كما أظهرت فحوص التوزيع (Q–Q، الالتواء والتفلطح) انحرافًا عن الطبيعية مع احتمال عدم خطية العلاقات. حيث يعتمِد Spearman على رتب القيم، ويكشف علاقات أحادية الرتبة.

جدول (3)

الارتباطات البينية (Spearman's ρ) بين متغيرات المشاعر الأكاديمية في القياس القبلي

المجالات	الاستمتاع	الفخر	الغضب	القلق	الخجل	الملل
الاستمتاع	1					
الفخر	.323**	1				
الغضب	−.373**	−.121	1			
القلق	−.169	−.094	.409**	1		
الخجل	−.318**	−.119	0.167	.515**	1	
الملل	−.488**	−.042	.416**	.410**	.379**	1

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

يُبيّن الجدول (3) أن معاملات سبيرمان في القياس القبلي أظهرت ترابطاتٍ متوسطة الحجم ومتّسقةً مع التوقّعات النظرية؛ إذ ارتبطت الانفعالات الإيجابية إيجابًا، وارتبطت الانفعالات السلبية بعضها ببعض إيجابًا، بينما جاءت الارتباطات بين الإيجابي والسلبي سالبةً بمقادير متوسطة (مثل الاستمتاع والملل ρ=−0.488) وتدعم هذه النتيجة الصدق البنائي عبر اتساقها مع التوقعات النظرية مع الحفاظ على تميّز الأبعاد.

وبناءً على ما سبق، تُستكمل أدلة الصلاحية بعرض نتائج التحليل العاملي الاستكشافي(EFA) للتحقق من ملاءمة النموذج العاملي للأداة. نظرًا لأن الاستبانة خضعت للترجمة والمواءمة الثقافية، وللتثبّت من صلاحية بنيتها في السياق العربي، أُجري تحليل عاملي استكشافي للتحقّق من عدد الأبعاد وتجميع البنود. وبما أنّ الدرجات على بنود ليكرت رتبية، بُنيت مصفوفة الترابط باستخدام الارتباطات متعددة الفئات (Polychoric)، مع معالجة القيم المفقودة بأسلوب. Pairwise deletion استُخدمت طريقة الاستخراج بمحاور رئيسة (Principal Axis Factoring)، وتطبيق دوران مائل Promax نظراً لتوقّع ترابط العوامل.

قبل التحليل، قُدِّرت ملاءمة البيانات عبر معامل كايزر– ماير– أولكن (KMO = 0.651) بما يشير إلى ملاءمة حدّية مقبولة لحجم العيّنة (N = 92) (Field, 2024)، في حين جاء اختبار بارتليت دالًا

إحصائيًا ($\chi^2(435) = 1314.972$, $p < .001$)، بما يجيز إجراء التحليل العاملي. اتُّخذ القرار بالإبقاء على البنود وفق المعايير الآتية: تحميل عاملي ≥.40، وعدم وجود تحميلات تقاطعية تفوق 0.30 على عوامل أخرى (Hair et al., 2019). أُبلغت التحميلات العاملية في مصفوفة الأنماط (Pattern matrix) وفق الدوران المائل، إلى جانب نِسَب التباين المفسَّر لكل عامل بعد الدوران، كما هو معروض في الجدول (4) كما هو بالملحق (ل).

أظهرت النتائج أن تشبّعات العوامل جميعها فوق الحدّ المقبول (≥0.40)، معظمها جيّد إلى قوي (≈ 0.57–0.88)، مع نسب تباين مفسَّر تتراوح بين ~31.8% و54.1%. فسّر الاستمتاع 38.6% من التباين مع تحميلات بين (0.61–0.78)، وفسّر الفخر 31.8% بتحميلات (0.61–0.80) (حدّي من حيث التباين رغم تحميلات جيّدة)، وفسّر الغضب 37.4% بتحميلات (0.57–0.69). أمّا القلق فكان قويًا نسبيًا 47.5% بتحميلات (0.57–0.85)، وكذلك الخجل الذي قدّم أفضل تفسير للتباين 54.1% بتحميلات (0.57 – 0.83). وظهر الملل متماسكًا 38.8% بتحميلات (0.69 – 0.88).

تدل هذه النتائج مجتمعةً على صدقٍ بنائي استكشافي مقبول للمجالات، مع توصية بالتحقّق التأكيدي لاحقًا عبر CFA (WLSMV) وإبلاغ AVE و CR، مع مراقبة البنود الحدّية في مجالات مثل الفخر والغضب لضمان تحسّن الملاءمة والاتساق.

استبانة الدافعية في إطار نظرية تقرير المصير

وصف الأداة وتكييفها

تستند استبانة رضا وإحباط الحاجات النفسية الأساسية (Basic Psychological Need Satisfaction and Frustration Scale, BPNSFS) إلى نظرية تقرير المصير التي تؤكد مركزية ثلاث حاجات: الاستقلالية، الكفاءة، الارتباط في دعم الدافعية الذاتية والرفاه النفسي (Deci & Ryan, 1985). يعتمد المقياس نموذجاً سداسيّ العوامل يفصل بين إشباع كل حاجة

وإحباطها (ستة أبعاد: رضا وإحباط الاستقلالية، رضا وإحباط الكفاءة، رضا وإحباط الارتباط). يرفع هذا الفصل من دقة القياس بإتاحة التمييز بين الأثرين النفسيين للرضا مقابل الإحباط.

أظهرت الدراسات تفوّق نموذج العوامل الستة عبر تحليلات عامليّة توكيدية، مع اتساق داخلي جيّد وتماسك بنائي عبر ثقافات متعددة (الصين، الولايات المتحدة، بلجيكا، البيرو، إيطاليا، إسبانيا). وتُبيّن نتائج موثّقة ملاءمةً عالية للنموذج (على سبيل المثال $\chi^2(237) = 423.016$:، $p < .001$؛ CFI=0.988; GFI=0.999; TLI=0.986; RMSEA=0.027)، بما يدعم صدق البناء وقابلية التعميم (Rodríguez-Meirinhos et al., 2020).

تم اعتماد الصيغة كما طوّرها كارديلا وزملائه (Cardella et al., 2020)، التي قدّمت أدلّة ثبات ملائمة (تراوحت ألفا وأوميغا بين0.85–0.72 عبر الأبعاد)، مؤكِّدةً جودة الاتساق الداخلي للبنية العاملية (Cardella et al., 2020; Rodríguez-Meirinhos et al., 2020) استنادًا إلى البنية النظرية الواضحة، وتفوق النموذج سداسيّ العوامل توكيدياً، ومؤشرات الثبات المقبولة عبر عينات وثقافات متنوعة، تُعدّ BPNSFS أداة مناسبة وموثوقة لدراسة الحاجات النفسية الأساسية في البيئات التعليمية، وتم اعتمادها في هذه الدراسة لقياس مكوّنات نظرية تقرير المصير ذات الصلة بدافعية المتعلمين ورفاههم (Cardella et al., 2020; Rodríguez-Meirinhos et al., 2020).

يتكوّن مقياس رضا وإحباط الحاجات النفسية الأساسية من ستة مجالات (رضا وإحباط لكلٍّ من الاستقلالية، الكفاءة، الارتباط)، وبأربعة بنود لكل مجال؛ بما يتيح قياساً متوازناً لمدى تحقّق الحاجات مقابل إحباطها في السياق التعليمي. يدلّ رضا الاستقلالية على استشعار المتعلم لملكيّة أفعاله التعليمية وتبنّيها ذاتيًّا (اختيار، توجّه ذاتي)، فيما يعكس إحباط الاستقلالية خبرات الضغط والتنظيم القَسري وفقدان السيطرة. ويعبّر رضا الارتباط عن شعور الانتماء والدعم المتبادل والاندماج الاجتماعي داخل الصف، مقابل إحباط الارتباط الذي يحيل إلى خبرات العزلة والتهميش وضعف التقبّل. أما رضا الكفاءة

فيحيل إلى إدراك الفاعلية وإتقان المهام والثقة بالقدرة على إنجاز متطلبات التعلّم، في حين يعبّر إحباط الكفاءة عن خبرات العجز والإخفاق المتكرر وضعف الفاعلية المدركة (الملحق ج). وبذلك يتيح المقياس تمثيلًا بنائيًا دقيقًا لمدى تحقّق الحاجات أو إحباطها، بما يوفّر مؤشرًا تشغيليًا موثوقًا لتحليل علاقات هذه البنى بالدافعية والنتائج الانفعالية والأكاديمية في بيئات التعليم (Cardella et al., 2020) .

تمت ترجمة الأداة إلى اللغة العربية ومواءمتها. حيث تضمنت عملية الترجمة تحليل تكافؤ البنود المترجمة بواسطة سبعة من الخبراء التربويين (انظر الملحق ج)، حيث قاموا بتقييم مدى تكافؤ البنود المترجمة مع النسخة الأصلية من حيث الدقة، الوضوح، والمعنى، استنادًا إلى منهجية مالينكرودت ووانج (Mallinckrodt & Wang, 2004) .

في سياق مراجعة العبارات المقترحة لتحسين الصياغة اللغوية والتعبيرية بما يتناسب مع أهداف الدراسة وسياقها، اقترح المحكمون مجموعة من التعديلات التي تهدف إلى تحسين وضوح العبارات ودقتها. على سبيل المثال، تم تعديل العبارة: "أشعر بأن من أتعلم معهم في صف الرياضيات لا يحبونني" لتصبح: "أشعر بأن زملائي في صف الرياضيات لا يبدون اهتمامًا بي"، وذلك لتعكس العبارة مشاعر المتعلم بشكل أكثر حيادية ودقة. كذلك، تم تعديل العبارة: "أشعر أن اختياراتي بالنسبة لتعلم الرياضيات تعبر عني بالفعل" لتصبح: "أشعر أن قراراتي حول كيفية تعلم الرياضيات تعكس اهتماماتي الشخصية"، بهدف جعل العبارة أكثر توافقًا مع البعد الذاتي للطالب. وأخيرًا، اقترح أحد المحكمين تعديل العبارة: "عندي شكوك جدية بالنسبة لما أستطيع القيام به في صف الرياضيات" لتصبح: "لدي شكوك جدية بشأن ما يمكنني تحقيقه في دروس الجبر"، مما يعزز التركيز على المادة الدراسية المحددة ويزيد من ارتباط العبارة بالسياق الأكاديمي. تعكس هذه التعديلات حرص المحكمين على تقديم صياغات دقيقة تُسهم في تحسين فهم العبارات ودقة قياسها للمفاهيم المستهدفة.

صلاحية وثبات الأداة

تم تقييم النسخة المعدلة من استبيان BPNSFS من خلال حساب معـــاملات كرونبـــاخ ألفـــا وأوميغـــا ماكدونالد لمجالات الاستبيان الستة، وجاءت القيم على النحو الآتي.

جدول (5)

نتائج تحليل الثبات الداخلي لمعاملات ألفا كرونباخ وأوميغا ماكدونالد للأداة المعدلة BPNSFS

المجالات الفرعية للأداة	معامل ألفا كرونباخ α	معامل أوميغا (ω)
رضا الاستقلالية	0.586	0.597
احباط الاستقلالية	0.791	0.792
رضا الارتباط	0.713	0.722
احباط الارتباط	0.719	0.730
رضا الكفاءة	0.825	0.826
احباط الكفاءة	0.763	0.778
فقرات الأداة الكلية	0.697	0.700

أظهرت مؤشرات الثبات الداخلي للمجالات الفرعية مستويات مقبولة إلى جيدة؛ إذ تراوحـــت معـــاملات ألفا وأوميغا بين 0.71 و0.83 لمعظم المجالات، بما يعكس اتساقًا داخليًا مناسبًا للاستخدام البحثي. فـــي المقابل، سجّل مجال رضا الاستقلالية ثباتًا أدنى نسبيًا($\alpha = 0.59$ ، $\omega = 0.60$ تقريبًا). ورغم أن القيمة المثلى المتعارف عليها في البحوث الاجتماعية تدور حول 0.70، فإن القيم الأقل قد تُعـــدّ مقبولـــة فـــي سياق الأدوات المترجمة والمكيَّفة ثقافيًا، ولا سيما مع المقاييس قصيرة الطول (عدد بنود محدود) ومـــا يصاحبها من تباين ثقافي في أنماط الاستجابة (Streiner, 2003) . يُسند ذلك أن أوميغا جاء متقاربًا مع ألفا، ما يُشير إلى اتساق بنيوي عام مع احتمال تغاير محدود بين البنود.

لدعم الصدق البنائي لأبعاد BPNSFS جرى فحـــص الارتباطـــات البينيـــة بـــين مجـــالات الإشـــباع (الاستقلالية، الكفاءة، الارتباط) ومجالات الإحباط المناظرة. وبما أنّ الدرجات هي مركّبـــات ليكـــرت، استُخدم ارتباط سبيرمان (ρ) لملاءمته للعلاقات الرتبيـــة وحساســـيته المنخفضـــة لانحـــراف التوزيـــع

الطبيعي. يُتوقَّع أن تُظهِر مصفوفة الارتباطات ارتباطاتٍ موجبة بين أبعاد رضا الحاجات (الاستقلالية، الكفاءة، الارتباط) بعضها مع بعض، وارتباطاتٍ موجبة بين أبعاد إحباط الحاجات أيضًا، مقابل ارتباطاتٍ سالبة عبر الفئتين خصوصًا بين كل بُعد من الرضا والبُعد المناظر من الإحباط. هذا النمط يدعم التمييز البنائي بين قطبي الرضا والإحباط ويعكس أثر البيئات الداعمة مقابل المعيقة في الدافعية والوظيفية النفسية. أظهرت المصفوفة النمط الآتي (انظر الجدول 6):

جدول (6)

الارتباطات البينية (Spearman's ρ) بين أبعاد الرضا والإحباط في استبانة الدافعية في إطار تقرير المصير

المجالات	رضا الاستقلالية	إحباط الاستقلالية	رضا الارتباط	إحباط الارتباط	رضا الكفاءة	إحباط الكفاءة
رضا الاستقلالية	1					
إحباط الاستقلالية	−.145	1				
رضا الارتباط	0.099	−.240*	1			
إحباط الارتباط	−.194	.316**	−.330**	1		
رضا الكفاءة	.322**	−.150	.311**	−.286**	1	
إحباط الكفاءة	−.147	.281**	−.055	.378**	−.540**	1

ملاحظة: معاملات الارتباط هي Spearman's ρ (ثنائي الطرف). N = 92. دالّة عند p <.05. ** دالّة عند p <.01.

أظهرت مصفوفة ارتباطات Spearman القبلية نمطاً نظرياً متسقاً؛ إذ ارتبطت أبعاد الرضا إيجابًا فيما بينها (مثل رضا الكفاءة مع رضا الارتباط، ρ=.311, p=.003)، كما ارتبطت أبعاد الإحباط إيجاباً (مثل إحباط الارتباط مع إحباط الكفاءة، ρ=.378, p<.001). وبدت العلاقة بين كل بُعد من الرضا ونظيره من الإحباط سالبة وبأحجام من ضعيفة إلى متوسطة (مثل رضا الكفاءة مع إحباط الكفاءة، ρ=−.540, p<.001؛ ورضا الارتباط مع إحباط الارتباط، ρ=−.330, p=.001). يُلاحظ أن روابط رضا الاستقلالية أضعف نسبيًا (مثلاً مع إحباط الاستقلالية، ρ=−.145, p=.169)، وهو ما نُرجعه إلى

انخفاض موثوقية هذا المجال في القياس القبلي، بما قد يسبب توهيناً في الارتباطات. عموماً، تدعم هـذه النتائج الصدق البنائي على المستوى النظري مع الحفاظ على تميّز الأبعاد.

أُجري التحليلُ العامليّ الاستكشافيّ (EFA) على بنود المقياس المصاغة بصيغة ليكرت (5 درجـات). جرى بناءُ مصفوفةِ الترابط باستخدام الارتباطات متعدّدة الحدود (polychoric) اتسـاقًا مـع الطبيعـة الرتبية للبيانات، ومعالجةُ القيم المفقودة بأسلوب الحذف الزوجـي .(pairwise deletion) اسـتُخدمت طريقة المحور الرئيسي (Principal Axis Factoring, PAF) مع دورانٍ مائـل. (Promax)قُـدِّرت ملاءمةُ العيّنة للتحليل بواسطة Kaiser–Meyer–Olkin حيث بلغت0.605 = KMO ملاءمة حدّيـة مقبولة(Field, 2024) ، وبحجم عيّنة(N = 92). اتُّخذ القرارُ بالإبقاء على البنود وفق المعايير الآتيـة: تحميلٌ عاملي ≥ 0.40 وعدم وجود تحميلاتٍ تقاطعية أكبر (0.30) على عوامل أخرى ,.Hair et al) (2019أُبلِغت التحميلاتُ العاملية (Factor Loadings) في مصفوفة الأنماط (Pattern) إلـى جانـب نسبة التباين المُفسَّر (%) لكل عامل، كما هو ظاهر في الجدول (7) في الملحق (ل).

يوضح الجدول (7) أن جميع البنود تجاوزت حدّ القطع (0.40)، حيث سُجِّلت أعلى تشبّع ضـمن بُعـد إحباط الكفاءة (0.825–0.898)، في حين ظهر أقل تحميل مقبول في بند من بُعـد إحبـاط الارتبـاط (0.420). كما تُظهر نِسَب التباين أن أبعاد رضا الكفـاءة (53.4%) وإحبـاط الاسـتقلالية (51.5%) وإحباط الكفاءة (50.3%) كانت الأكثر تفسيرًا للتباين، بينما سـجّل رضـا الاسـتقلالية أدنـى نسـبة (30.0%). هذه النمطية تدعم بنية سداسية العوامل متسقة مع الإطار النظري، وتوفر أدلة أولية كافيـة على الصدق العاملي الاستكشافي للأداة.

الإجراءات الخاصة بالاستبانات

بعد الحصول على الموافقة الرسمية من إدارات المدارس، شرعت الباحثة في تنفيذ الإجراءات الميدانية بعقد اجتماعات مع مديري تلك المدارس. تم عقد الاجتماع الأول في المدرسة الإنجليزية الحديثة، التـي

تضم المجموعة التجريبية، حيث تم الاجتماع مع كل من المدير الإداري والأكاديمي. خلال هذا الاجتماع، تم شرح آلية تنفيذ التجربة، بما في ذلك إجراءات توزيع الاستبانات القبلية والبعدية الخاصة بالمشاعر وتقرير المصير، بالإضافة إلى توضيح تفاصيل التدريس باستخدام تطبيق فلكسي. تم تعريف الحضور بالأهداف التربوية للتطبيق، وطرق استخدامه، وآلية تدريس وحدة الجبر من خلاله. كما تم الاتفاق على الفترة الزمنية لتنفيذ التجربة، والتي حُددت خلال الفصل الدراسي الأول للعام 2025/2024، مع تخصيص مختبرات الحاسوب في المدرسة كمكان لتنفيذها.

عقب هذا الاجتماع، تم اللقاء مع معلمة الرياضيات للصف الثامن، التي تُدرّس الشعبتين (أ، ب)، حيث تم توضيح كافة التفاصيل التي تم مناقشتها مع مديري المدرسة، وشرح أهداف الاستبانات، وآلية الإجابة عن الفقرات بدقة لضمان جمع بيانات ذات مصداقية عالية. أبدت المعلمة ترحيبها بالمشاركة في التجربة والتزامها بتطبيق التدريس وفق الأسس التي تم الاتفاق عليها.

كما تم عقد اجتماع مع مديرة المدرسة العلمية الإنجليزية ومعلمة الرياضيات التي تدرس الصف الثامن في المدرسة الشعبتين (أ، ب)، التي تضم المجموعة الضابطة. خلال الاجتماع، تم توضيح آلية توزيع الاستبانات القبلية والبعدية، حيث تم الاتفاق على توزيع الاستبانات القبلية قبل أسبوع من بدء التدريس في الوحدة الدراسية، بينما تم تُوزع الاستبانات البعدية فور الانتهاء من تدريس الوحدة. كما تم توضيح أهمية هذه الاستبانات في تقييم تأثير التدخل التجريبي على المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة.

قامت إدارة المدرستين بإرسال نموذج موافقة (ملحق أ) إلى أولياء أمور طلبة الصف الثامن في المجموعة التجريبية و المجموعة الضابطة عبر تطبيق Edubook ، وهو منصة التواصل المعتمدة بين المدرسة وأولياء الأمور في كلتا المدرستين. تم التأكد من استلام أولياء الأمور للنموذج وموافقتهم على مشاركة أبنائهم في التجربة. في الحالات التي لم يتم فيها استلام رد، تم التواصل مع أولياء الأمور عبر

الهاتف لتأكيد الموافقة. تجدر الإشارة إلى أنّ أدوات القياس القبلي والبعدي كانت واحدة للمجموعتين الضابطة والتجريبية، دون أي تعديل في المحتوى عبر المجموعتين أو الزمنين.

بعد الحصول على الموافقات المطلوبة، تم تحديد مواعيد لعقد لقاءات إلكترونية مع المعلمة المتطوعة باستخدام تطبيق زوم. تم تدريب المعلمة على استخدام تطبيق فلكسي وإدارة التدريس من خلاله، كما تم تزويدها بالوحدة الدراسية التي تم إعادة تصميمها وفق نموذج SAMR. ومن الجدير بالذكر أن الوحدة الدراسية المعتمدة في التجربة مأخوذة من نفس المنهج المعتمد، مما يضمن استمرارية التعلم وعدم التأثير على جودة المحتوى التعليمي. شمل التدريب لقاءين افتراضيين عبر منصة زوم، استمر كل منهما لمدة 30 دقيقة، حيث تم استعراض الجوانب التكنولوجية والتربوية المتعلقة باستخدام التطبيق في بيئة التعلم.

بعد الانتهاء من تدريب المعلمة، تمت مقابلة فني المختبرات، وهو معلم التكنولوجيا المسؤول عن المختبرات المدرسية. خلال هذا اللقاء، تم تثبيت تطبيق فلكسي على أجهزة الحاسوب في المختبرات بمساعدة الباحثة، بالإضافة إلى تثبيت الوحدة الدراسية المعدّلة وفقًا لنموذج SAMR على الأجهزة لضمان تهيئتها لاستخدام الطلبة بسهولة. كما قام معلم التكنولوجيا بتدريب الطلبة على استخدام تطبيق فلكسي من الناحية التقنية خلال حصة دراسية مدتها 45 دقيقة، بحضور الباحثة، وذلك لضمان تمكّن الطلبة من التعامل مع التطبيق بكفاءة قبل بدء التجربة رسميًا.

قبل أسبوع من بدء التجربة، تم توزيع الاستبانات القبلية المتعلقة بالمشاعر والدافعية في إطار نظرية تقرير المصير على طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في نفس اليوم، مما أتاح جمع البيانات الأولية اللازمة لتقييم الوضع القائم قبل تنفيذ التدخلات. حيث طُلِب من الطلبة المشاركين الإجابة عن فقرات الاستبانات، باستخدام مقياس ليكرت الخماسي، والذي يتيح تقييم درجة موافقتهم على كل بند وفق مستويات محددة. يشير الرقم (1) إلى عدم الموافقة التامة، مما يعني أن المتعلم لا يجد أن العبارة تنطبق

عليه بأي شكل من الأشكال. أما الرقم (2) فيعبّر عن عدم الموافقة، لكنه قد يتضمن درجة أقل من الرفض المطلق مقارنة بالمستوى الأول. في المقابل، يدل الرقم (3) على عدم التأكد، حيث لا يستطيع المتعلم تحديد ما إذا كانت العبارة تنطبق عليه أم لا. بينما يشير الرقم (4) إلى الموافقة، مما يعني أن المتعلم يرى أن العبارة تعبر عنه بدرجة معينة. وأخيرًا، يعكس الرقم (5) الموافقة التامة، حيث يؤكد المتعلم أن العبارة تنطبق عليه بشكل كامل.

بعد تنفيذ التجربة على طلبة المجموعة التجريبية لمدة أربعة أسابيع، وتدريس طلبة المجموعة الضابطة وحدة الجبر بالطريقة التقليدية خلال المدة الزمنية نفسها، قامت الباحثة بتوزيع الاستبانتين القبليّة والبعديّة في اليوم ذاته على كلٍّ من المجموعتين، وفقًا للإجراءات نفسها. عقب جمع استجابات استبانات المشاعر وتقرير المصير، تم احتساب المتوسطات الحسابية لكل بُعد فرعي في القياسين القبلي والبعدي، مما مكّن من إجراء تحليل دقيق للفروق بين الحالتين التجريبية والضابطة، وتوفير أساس موضوعي لتفسير مستويات المشاعر والدافعية في إطار تقرير المصير لدى الطلبة أثناء تعلمهم لموضوع الجبر. وتجدر الإشارة إلى أن الدرجات المرتفعة في هذه الأبعاد تعكس مستويات أعلى من المشاعر الإيجابية والدافعية في إطار تقرير المصير، في حين تشير الدرجات المنخفضة إلى مستويات أدنى.

تمت الإجابة عن الاستبانات القبلية والبعدية ورقياً بمساعدة معلمات الرياضيات لهذه الصفوف الدراسية. وقد شملت الاستبانات معلومات ديمغرافية مثل الجنس ومستوى القدرة في الرياضيات. قبل البدء بالإجابة، قدمت المعلمات توجيهات واضحة للطلبة حول كيفية قراءة بنود الاستبانات والإجابة عليها بدقة، مع التأكيد على أهمية الصدق في الردود للحصول على بيانات دقيقة. بعد أن أكمل الطلبة الاستبانات، قامت المعلمات بجمعها. وفيما بعد، تولّت الباحثة إدخال البيانات في برنامجي ثم أُدخلت البيانات إلى برنامجي SPSS وJASP لإجراء التحليلات.

تم التأكيد خلال جميع المراحل على الالتزام بالمعايير الأخلاقية للبحث، حيث تم الحصول على الموافقة المستنيرة من جميع الأطراف المشاركة، بما في ذلك أولياء الأمور، المعلمين، والطلبة. كما تم ضمان

سرية البيانات وحمايتها، وإبلاغ المشاركين بأن جميع المعلومات التي سيتم جمعها ستُستخدم فقط لأغراض البحث العلمي، دون مشاركتها مع أي جهة خارجية. إضافةً إلى ذلك، تم تنفيذ إجراءات جمع الاستبانات وفق منهجية بحثية دقيقة لضمان موثوقية البيانات، حيث تم تقديم تدريب شامل للمعلمين والتأكد من جاهزية البنية التكنولوجية في المدرسة قبل بدء التجربة، مع اتباع إجراءات منظمة تتماشى مع المعايير الأخلاقية والعلمية المعتمدة في الأبحاث التربوية. يتوافق هذا النهج مع المبادئ الأخلاقية التي أكدها تقرير بيلم NCPHSBBR & Behavioral Research (1978) والتي تشدد على أهمية ضمان حقوق المشاركين وحماية بياناتهم في البحوث العلمية.

التدخّل القائم على تطبيق Flexi

بعد جمع البيانات الأولية، تلقت المجموعة التجريبية التدخل لمدة 4 أسابيع. اختارت الباحثة الإطار الزمني اليومي بحيث تكون الحصة الدراسية يوميًا مدتها45 دقيقة. وفقًا لدراسات سابقة، تُعتبر هذه الفترة الزمنية أربعة أسابيع كافية لتحقيق التأثير المطلوب في الدافعية الداخلية و المشاعر، حيث تشير الدراسات إلى أن الفترة الزمنية بين أسبوعين إلى أربعة أسابيع تعتبر كافية لتحقيق تأثيرات قابلة للقياس في السياقات التعليمية (Sosin & Neubauer, 2024) .

قامت معلّمة الرياضيات بتدريس وحدة الجبر المُعاد تصميمها من قِبل الباحثة، والمطوَّرة بالاستفادة من تقنيات تعليمية وتكنولوجية ملائمة. وقد خضعت الوحدة لتحكيم خبراء مختصّين (ملحق هـ) لتقييم جودتها وفاعليتها، واستناداً إلى ملاحظاتهم أُجريت التعديلات اللازمة لضمان تحقيق أهداف التعلّم على النحو الأمثل. أعقب ذلك تطبيق الوحدة داخل مختبرات الحاسوب، حيث نُفِّذ التدريس وفق الإجراءات المعتمدة لضمان تجربة تعليمية فعّالة.

اشتملت الوحدة التعليمية على ستة دروس، في الدرس الأول، تم استخدام مرحلة الاستبدال (Substitution) من نموذج SAMR ، بينما تم تطبيق مرحلة التعزيز (Augmentation) في الدرس

الثاني. في الدرس الثالث، اعتمدت الباحثة مرحلة التعديل (Modification)، وتطورت العملية إلى مرحلة إعادة التعريف (Redefinition) في الدرس الرابع. أما في الدرسين الخامس والسادس، فقد تم دمج المراحل الأربع في كل درس بعد أن اعتاد الطلبة على تطبيق كل مرحلة بشكل فردي. تفاصيل الوحدة الدراسية المصممة موضحة في الملحق (و).

وصف الأنشطة والإجراءات الخاصة بكل درس في الوحدة الدراسية

الدرس الأول: استبدال القيم في التعبيرات الجبرية باستخدام التكنولوجيا (Substitution)

في مستهل هذه الوحدة، تم تقديم مفهوم الاستبدال في التعبيرات الجبرية، حيث أُتيح للطلبة تجربة تقنية جديدة عبر استخدام تطبيق فلكسي لحل التعبيرات الجبرية من خلال إدخال القيم المعطاة للمتغيرات مباشرةً في النظام الرقمي. لم يقتصر الأمر على حل المعادلات فقط، بل تم تعزيز الفهم من خلال أمثلة تفاعلية على السبورة الذكية، مما أتاح للطلبة تصورًا مرئيًا لكيفية تطبيق العمليات الحسابية. بعد ذلك، كُلف الطلبة بحل مجموعة من التمارين باستخدام التطبيق، كبديل للطرق التقليدية التي تعتمد على الورقة والقلم. علاوة على ذلك، خُصص جزء من الحصة لمناقشة الإجابات، مما وفر فرصة قيّمة للنقاش التعاوني والتأكد من استيعاب المفاهيم بشكل أعمق.

الدرس الثاني: تعزيز فهم بناء التعبيرات الجبرية (Augmentation)

انتقالاً من مرحلة الاستبدال، ركز هذا الدرس على تعزيز تجربة التعلم من خلال أدوات رقمية متطورة تدعم الفهم الأعمق لإعادة كتابة التعبيرات الجبرية. في البداية، بدأ الدرس بمراجعة سريعة لمفاهيم الدرس السابق لضمان تسلسل التعلم واستيعاب الفكرة الأساسية. ثم انتقل الطلبة إلى بيئة التعلم التفاعلي داخل المختبرات، حيث استخدموا تطبيق فلكسي لاستكشاف طرق مختلفة لبناء التعبيرات الجبرية وإجراء التعديلات عليها. ولمزيد من التفاعل، تم تنظيم الطلبة في أزواج لمشاركة الحلول ومناقشة استراتيجيات الحل، مما ساهم في تعزيز مهارات التواصل والتعاون. علاوة على ذلك، تم تخصيص

وقت لحل تمارين فردية باستخدام التطبيق، مما أتاح للطلبة التعلم الذاتي والتحقق من إجاباتهم في بيئة تكنولوجية داعمة.

الدرس الثالث: تعديل الأنشطة الجبرية وتحليل الحلول الرقمية (Modification)

مع تقدم الطلبة في استيعاب المفاهيم الجبرية، تم الانتقال إلى مرحلة التعديل التي تُحدث تحولًا جوهريًا في كيفية تنفيذ المهام الدراسية. ركز هذا الدرس على استخدام الأدوات الرقمية لتعديل طريقة حل المسائل الجبرية، وذلك عبر تحليل النتائج واستكشاف استراتيجيات جديدة للحل. لم يقتصر الأمر على حل المسائل فقط، بل تم تصميم الأنشطة بحيث تُحفز الطلبة على اكتشاف العلاقات الجبرية بأنفسهم، مما عزز لديهم القدرة على التفكير النقدي والتحليل العميق. ولتعزيز هذا النهج، تم تقسيم الطلبة إلى مجموعات تعاونية، حيث تم تكليف كل مجموعة بحل سلسلة من التعبيرات الجبرية المعقدة باستخدام تطبيق فلكسي. عقب ذلك، أتيحت لهم فرصة تحليل تأثير التعديلات التي أجروها على التعبيرات الجبرية ومقارنة الحلول باستخدام الأدوات التفاعلية المتاحة في التطبيق، مما وفر لهم تجربة تعليمية غنية ومتعددة الأبعاد.

الدرس الرابع: إعادة تعريف العمليات الجبرية عبر العروض التفاعلية (Redefinition)

في هذه المرحلة المتقدمة، تم إعادة تصميم تجربة التعلم بشكل جذري، حيث تمكين الطلبة من إنشاء عروض تقديمية تعرض كيفية توسيع وتبسيط التعبيرات الجبرية باستخدام الأدوات الرقمية المتاحة في تطبيق فلكسي.لم يعد المتعلم مجرد متلقٍ للمعلومة، بل أصبح منتجًا للمعرفة من خلال إعداد المشاريع والعروض التفاعلية.لتحقيق هذا الهدف، تم تكليف الطلبة بمشاريع فردية وجماعية لعرض التطبيقات العملية للمفاهيم الجبرية التي تعلموها خلال الوحدة. كما استخدم الطلبة السبورة التفاعلية والتطبيق لعرض حلولهم ومناقشتها مع زملائهم، مما أتاح لهم فرصة النقد البناء وتحليل النتائج، وهو ما عزز من قدرتهم على التفكير المنطقي والاستدلال الرياضي.

الدرس الخامس والسادس: دمج مراحل نموذج SAMR في حل المشكلات الجبرية المتقدمة

بعد أن اكتسب الطلبة خبرة متراكمة في استخدام التكنولوجيا خلال المراحل السابقة، كان الهدف في هذين الدرسين دمج المراحل الأربع لنموذج SAMR داخل كل درس، مما أتاح للطلبة تجربة تعليمية شاملة تجمع بين الاستبدال، التعزيز، التعديل، وإعادة التعريف. شملت الأنشطة تحديات جبرية متقدمة تتطلب من الطلبة استخدام استراتيجيات متكاملة لحل المسائل المعقدة بطريقة تفاعلية ومبتكرة. لتحقيق ذلك، تم تقسيم الطلبة إلى فرق عمل، حيث قاموا بحل مشكلات جبرية معقدة باستخدام التكنولوجيا، ثم قاموا بتوثيق استنتاجاتهم في تقارير رقمية.

تم تنفيذ جميع الدروس داخل مختبرات الحاسوب تحت إشراف معلمة الرياضيات، مع متابعة الباحثة لتوثيق تقدم الطلبة وتسجيل الملاحظات الخاصة بتفاعلهم مع الأنشطة الرقمية. تميزت الأنشطة بتنوعها ما بين العمل الجماعي، العروض التقديمية، والتحليل التعاوني الذي يسمح للطلبة بتحليل المعلومات والأفكار بشكل مشترك.

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة، تم إجراء القياس البعدي باستخدام استبانات المشاعر والدافعية في إطار نظرية تقرير المصير لقياس تأثير التجربة على الدافعية الداخلية لدى الطلبة. علاوة على ذلك، تم البدء بإجراءات المقابلات مع الطلبة، والتي سنتناول إجراءاتها التفصيلية في القسم التالي.

المقابلات شبه المقننة

تشير الأدبيات إلى أن استخدام المقابلات بجانب الاستبانات يعزز من قوة البحث، حيث تتيح الاستبانات جمع بيانات على نطاق واسع وتوفير مؤشرات إحصائية، في حين تمكن المقابلات الباحث من استكشاف الدوافع والتجارب الفردية بشكل أكثر تفصيلًا (Creswell & Poth, 2016 Creswell & Clark, 2017).

علاوة على ذلك، تُعتبر المقابلات أداة مرنة تسمح بتوضيح الأسئلة وطرح استفسارات إضافية لتعميق الفهم، مما يسهم في جمع بيانات غنية حول كيفية تفاعل الطلبة مع بيئة التعلم الرقمية ومدى تأثيرها على دافعيتهم ومشاعرهم الأكاديمية (Cohen et al., 2018) . ولهذا السبب، تم تصميم أسئلة المقابلة بطريقة تسمح بالاستقصاء المفتوح لاستكشاف الجوانب العاطفية المختلفة، مما يضمن تغطية شاملة لمشاعر الطلبة أثناء التجربة التعليمية. علاوة على ذلك، تم تضمين أسئلة تقيس أبعاد تقرير المصير وفقًا لنظرية ديسي وريان (Deci & Ryan, 1985, 2000)، والتي تشمل الاستقلالية، الكفاءة، والارتباط الاجتماعي. تم بناء أسئلة المقابلات الخاصة بالمشاعر والدافعية في إطار نظرية تقرير المصير استناداً إلى الأدبيات النظرية ذات الصلة، لضمان اتساق الأسئلة مع المفاهيم العلمية المستهدفة وقياسها بدقة.

مقابلات المشاعر

فيما يخصّ المشاعر، استندت صياغة بروتوكول المقابلة إلى الأدبيات التي تناولت دور المشاعر في العملية التعليمية، ولا سيّما ما قدّمه كلٌّ من (Bieleke et al., 2023; Pekrun et al., 2011). وبناءً على ذلك، صُمِّم دليل مقابلة يتضمّن سؤالاً رئيساً يركّز على الخبرة الانفعالية المرتبطة بالتعلّم: "كيف شعرت أثناء استخدامك لتطبيق فلكسي في دروس الجبر؟"، ويتفرّع عنه ستة أسئلة فرعية تغطّي أبعاد المشاعر الأكاديمية أثناء تعلّم الجبر باستخدام تطبيق فلكسي.

لضمان صلاحية الأسئلة ودقتها، تم عرضها على مجموعة من الخبراء التربويين المختصين في البحث التربوي والقياس النفسي (ملحق ج)، حيث تم تحليلها من حيث وضوح الصياغة، شمولية المحتوى، ومدى مواءمتها للسياق التعليمي والهدف البحثي. بناءً على ملاحظاتهم، تم إجراء تعديلات جوهرية لضمان أن الأسئلة تعكس المفاهيم المستهدفة بدقة وتتيح للمشاركين التعبير عن تجاربهم بشكل أعمق وأكثر تفصيلاً.

على سبيل المثال، أشار أحد المحكمين إلى ضرورة تجنب أسلوب الأسئلة المغلقة التي تبدأ بـ "هل"، حيث رأى أن ذلك قد يحد من استجابات المشاركين ويؤطر إجاباتهم ضمن نطاق ضيق، مما لا يخدم

طبيعة المقابلات المفتوحة التي تهدف إلى استكشاف أبعاد المشاعر بشكل شامل. بناءً على هذا التوجيه، تم تعديل السؤال: "هل واجهت صعوبات أثناء استخدام التطبيق جعلتك تشعر بالإحباط؟ كيف تعاملت مع هذا الشعور؟" ليصبح: "ما الجوانب التي لم تُعجبك أثناء استخدام تطبيق فلكسي؟ وما السبب وراء ذلك؟" يهدف هذا التعديل إلى إتاحة مساحة أوسع للطلبة لوصف تجربتهم بطريقة أكثر تفصيلًا ودون توجيه مسبق للإجابة، مما يعزز جودة البيانات المستخلصة من المقابلات ويتيح تحليلًا أكثر ثراءً ودقة لمشاعر الطلبة أثناء تجربة التعلم باستخدام تطبيق فلكسي.

بذلك، جاءت أسئلة المقابلات في صورتها النهائية بعد مراجعتها وتدقيقها من قبل المحكمين المختصين (الملحق و)، بما يضمن قياسًا دقيقًا وموضوعيًا لمشاعر الطلبة في سياق تجربة التعلم المدعومة بتطبيق فلكسي.

مقابلات الدافعية في إطار نظرية تقرير المصير

تم بناء أسئلة المقابلات الخاصة بالدافعية في إطار نظرية تقرير المصير بنفس الآلية التي تمت فيها بناء أسئلة المشاعر، وذلك بالرجوع إلى الأدب النظري ذات الصلة والرجوع إلى نظرية الدافعية في إطار تقرير المصير (Deci & Ryan, 1985, 2000)، وكل من (Cardella et al., 2020; Rodríguez-Meirinhos et al., 2020). وبناءً على ذلك، تم تصميم أسئلة المقابلات بحيث تشمل (12) سؤالًا تغطي الأبعاد الستة للنظرية، وهي رضا الاستقلالية وإحباطها، رضا الكفاءة وإحباطها، رضا الارتباط وإحباطه، وذلك بهدف استقصاء الدافعية الداخلية للطلبة أثناء استخدامهم تطبيق فلكسي في تعلم الجبر.

ولضمان دقة الأسئلة وملاءمتها البحثية، تم عرضها على مجموعة من الخبراء التربويين المتخصصين في البحث التربوي والقياس النفسي (ملحق ج)، حيث خضعت لتحليل شامل من حيث وضوح الصياغة، شمولية المحتوى، ومدى توافقها مع السياق التعليمي والهدف البحثي.وقد أشار المحكمون إلى أن الأسئلة صيغت بشكل دقيق وتغطي الجوانب المستهدفة بشكل شامل، مع تقديم بعض الملاحظات الطفيفة

لتحسين وضوح بعض العبارات وتعزيز دقة التعبير. على سبيل المثال، اقترح أحد المحكمين تعديلاً طفيفًا على صياغة أحد الأسئلة لضمان وضوح المفهوم وتقليل الالتباس، حيث تم تعديل السؤال: "هل شعرت أنك مضطر لاستخدام تطبيق فلكسي في دروس الجبر؟ ما الذي يجعلك تشعر بذلك؟" ليصبح: "هل شعرت أنك مجبر على استخدام تطبيق فلكسي في دروس الجبر؟ ما الذي يجعلك تشعر بذلك؟" يهدف هذا التعديل إلى جعل السؤال أكثر وضوحًا ودقة في التعبير، بحيث يتماشى مع مفهوم الإحباط في الاستقلالية كما ورد في نظرية تقرير المصير، مما يضمن أن إجابات المشاركين تعكس تجربتهم الفعلية دون تأثير على طريقة تفسير السؤال.

بذلك، جاءت أسئلة المقابلات في صورتها النهائية بعد مراجعتها وتدقيقها من قبل المحكمين المختصين (الملحق ز)، بما يضمن قياسًا دقيقًا وموضوعيًا للأبعاد تقرير المصير لدى الطلبة في سياق تجربة التعلم المدعومة بتطبيق فلكسي.

إجراءات المقابلات شبه المقننة مع الطلبة حول المشاعر والدافعية في إطار نظرية تقرير المصير

قبل أسبوعٍ من انتهاء التجربة، جرى اختيار عيّنة المقابلات بطريقة قصديّة. تولّت سكرتارية المدرسة التواصل مع أولياء الأمور للحصول على الموافقات اللازمة للمشاركة (ملحق أ)، وأسفر ذلك عن موافقة أربعة عشر وليّ أمر من أصل خمسة عشر طالبًا وطالبة مُرشَّحين. استند الترشيح إلى معايير مقصودة شملت: قدرة الطلبة على التعبير اللفظي، وقابليتهم للحديث، واستعدادهم للمشاركة، مع مراعاة التنوع بين الجنسين والتوزيع عبر مستويين للقدرة الأكاديمية (عالية وأقلّ من عالية)، بما يضمن تمثيلًا متوازنًا للفئات. وخلال عملية التواصل، زُوِّد أولياء الأمور والطلبة بمعلومات واضحة حول هدف المقابلات ومدّتها وآلية تنفيذها، بما يضمن فَهْم الإجراءات وتقديم الموافقة المستنيرة.

كما تم التأكد من مدى ملاءمة هذه المقابلات من حيث التوقيت وطريقة التنفيذ، مع إبلاغ المشاركين وأولياء أمورهم بإمكانية توفير مرونة في تحديد المواعيد بما يتناسب مع ظروفهم. إضافة إلى ذلك، تم

التأكيد على سرية المعلومات التي سيتم جمعها، وأن المشاركة في المقابلات اختيارية بالكامل، مما عزز شعور الطلبة بالراحة والثقة خلال التجربة البحثية.

بناءً على رغبة الطلبة، تم تحديد مواعيد المقابلات بطريقة مرنة لضمان راحتهم وتوافرهم. أشرف على هذه العملية مدير المدرسة الأكاديمي والمعلمة المتطوعة، حيث طلب من الباحثة إعداد جدول زمني مفصل يوضح مواعيد المقابلات ومدتها. لتأكيد هذه المواعيد، تم التواصل مجددًا مع أولياء الأمور للتحقق من مدى ملاءمة الأوقات المقترحة وضمان متابعة الأجهزة الخاصة بأبنائهم، حيث كانت المقابلات ستُجرى عبر منصات إلكترونية. تم تنفيذ المقابلات من خلال منصة مايكروسوفت تيمز (Microsoft Teams)، وهي منصة رسمية معتمدة من قبل مديرية التربية والتعليم، وتتميز بمستويات أمان وخصوصية متقدمة تضمن حماية بيانات المشاركين أثناء التواصل. تم استخدام كلمة مرور لحماية الاجتماعات وضمان عدم دخول أي أطراف غير مرغوب فيها، كما أُجريت المقابلات بشكل فردي بالكامل للحفاظ على خصوصية المشاركين. تولى قسم التقنيات في مديرية نابلس تفعيل حسابات الطلبة والتأكد من جاهزيتها قبل بدء المقابلات. قامت الباحثة بالتواصل مع كل مشارك قبل موعد المقابلة بساعة إلى ساعتين، لضمان استعداده الفني والتقني، وتم تعديل بعض المواعيد وفقًا لظروف الطلبة لضمان إجراء المقابلات في الوقت الأنسب لكل منهم.

مع بداية كل مقابلة، أوضحت الباحثة للمشاركين أن جميع المعلومات التي يقدمونها ستظل سرية تمامًا، ولن تُستخدم إلا لأغراض البحث العلمي، كما أكدت على حقهم في الانسحاب أو الامتناع عن الإجابة عن أي سؤال دون أي تبعات. كما تم أخذ موافقة رسمية من الطلبة وأولياء أمورهم لتسجيل المقابلات بغرض التفريغ والتحليل لاحقًا. بعد كل مقابلة، قامت الباحثة بتنزيل التسجيل على جهازها الشخصي، ووضعه في ملف خاص محمي بكلمة مرور لضمان الأمان. بالإضافة إلى ذلك، تم حذف التسجيل من منصة مايكروسوفت تيمز فورًا بعد الحفظ، للحفاظ على خصوصية المشاركين. تم الاحتفاظ بنسخة احتياطية على جوجل درايف لتجنب فقدان البيانات، مع ضمان أن الباحثة وحدها تملك حق حذف

التسجيلات، حيث تم إنشاء فرق منفصلة لكل طالب مع الباحثة، مما يتيح إمكانية التحكم في البيانات بسهولة. سيتم حذف جميع البيانات نهائيًا فور الانتهاء من البحث.

استغرقت مقابلات المشاعر ما بين 20 إلى 25 دقيقة، بينما استغرقت مقابلات الدافعية وفق تقرير المصير ما بين 20 إلى 35 دقيقة، وبما أن كل طالب شارك في كلا النوعين من المقابلات، فإن الجلسة الواحدة استغرقت إجمالًا ما بين 40 إلى 50 دقيقة. أُجريت جميع المقابلات خلال شهر أكتوبر 2024، وتم تنفيذها إلكترونيًا في الفترة المسائية بعد انتهاء الدوام المدرسي، وذلك بما يتماشى مع رغبات الطلبة، الذين كانوا متواجدين في منازلهم أثناء المقابلات.

اعتمدت الباحثة على أسئلة مفتوحة وأخرى شبه موجهة للحصول على إجابات غنية ومرنة (Cohen et al., 2018). تضمنت المقابلات أسئلة مفتوحة مثل: "كيف شعرت في حصص الجبر التي تم استخدام تطبيق فلكسي فيها؟"، كما طلبت من المشاركين إعطاء أمثلة توضيحية عند الحديث عن مشاعرهم. على سبيل المثال، عندما ذكر بعض الطلبة مشاعر القلق عند ارتكاب الأخطاء، طلبت الباحثة منهم ذكر مواقف محددة تعرضوا لها وكيف تصرفوا في تلك الحالات. في أسئلة المقابلات الخاصة بالدافعية وفق تقرير المصير، على سبيل المثال سؤال "كيف أثر استخدام تطبيق Flexi على شعورك بالانتماء إلى صفك؟"، طلبت الباحثة من المشاركين إعطاء أمثلة على مواقف شعروا فيها بالانتماء وأنهم جزء من المجموعة. ساهم هذا التنوع في الأسئلة في توفير بيانات متنوعة من زوايا متعددة، ما أتاح فهمًا أوسع لتجارب المشاركين.

اتبعت الباحثة بروتوكولًا موحدًا للمقابلات لضمان ثبات الإجراءات واتساق البيانات بين جميع المشاركين (Creswell & Creswell, 2017). وحرصت على تحقيق تمثيل متوازن لمستويات القدرة الأكاديمية (عالية، وأقل من عالية)، مما عزز شمولية العينة وأسهم في توفير رؤى متنوعة حول موضوع البحث. بلغ عدد المقابلات أربع عشرة مقابلة مع الطلبة، وتم تحديد الوصول إلى التشبع

النظري عند المقابلة الثانية عشرة، إذ لم تفِد المقابلات اللاحقة بأي معلومات إضافية مرتبطة بالمحـــاور البحثية. ورغم ذلك، أُجريت مقابلتان إضافيتان لضمان تغطية جميع الجوانب البحثية.

بفضل خبرة الباحثة السابقة في إجراء المقابلات شبه المقننة، كانت الباحثة مدركة لطبيعة هذا الأســلوب في جمع البيانات. ومع ذلك، استمرت في مراجعة أدائها؛ فبعد كل مقابلة، استمعت للتسجيلات ودونــت ملاحظات حول أي جوانب تتطلب تعديلًا، سواء في أسلوب طرح الأسئلة أو في كيفيــة التفاعــل مــع المشاركين. في المقابلة الأولى، على سبيل المثال، لاحظت الباحثة أن إحدى الطالبات خرجت عن سياق الأسئلة المطروحة، مما دفعها إلى إعادة النظر في توجيه النقاش للحفاظ على تركيزه ضــمن الأهــداف المحددة. بناءً على ذلك، أجرت الباحثة تعديلات على أسلوبها في توجيه الأسئلة، مما أسهم في توضــيح محاور المقابلة للمشاركين وتنظيم الحوار بما يتوافق مع أهداف البحث.

خلال المقابلات، تم تسجيل الملاحظات بجانب التسجيلات الصوتية، وتم إبــلاغ المشــاركين بإمكانيــة التواصل معهم لاحقًا للحصول على توضيحات إضافية عند الحاجة أثناء مرحلة تفريغ البيانات وتحليلها. أبدى جميع المشاركين موافقتهم على ذلك. وبالفعل، تم التواصل مع بعضهم عبر تطبيق واتساب لطلــب إيضاحات حول بعض النقاط التي برزت خلال التحليل الأولي، بهدف تعميق الفهم لــبعض الإجابــات الغامضة أو التي تحتاج إلى مزيد من التفصيل. تم التركيز على تقليل عدد الأسئلة الاستيضــاحية قــدر الإمكان لتجنب إزعاج المشاركين. تم اتخاذ احتياطات لضمان أن هذه المتابعة لم تــؤثر علــى طبيعــة البيانات الأصلية أو تعيد توجيه إجابات المشاركين، بل كانت تهدف إلى توسيع نطاق الفهم للمعلومــات التي تم جمعها مسبقاً. تمّ التأكيد على أن تقديم أي توضيحات كان طوعًا ودون أي إلزام، دون أي ضغط أو تأثير على إجابات المشاركين، مع الحفاظ على نزاهة البحث وضمان عدم تغييــر ســياق البيانــات الأصلية التي تم جمعها في المقابلات.

إجراءات تحليل البيانات

في هذا القسم، تم استعراض الإجراءات الخاصة بتحليل البيانات النوعية والبيانات الكمية بشكل منفصل، موضحاً الخطوات والأساليب التي تم استخدامها في كل منهما.

تحليل البيانات النوعية

يُعرف تحليل البيانات النوعية بأنه عملية تنظيم وتصنيف وربط البيانات لفهم الظواهر المدروسة، حيث يسعى الباحث إلى تفسير المعطيات من خلال بناء إطار مفاهيمي يساعد في استخلاص الأنماط والعلاقات بين المفاهيم المختلفة. ويهدف هذا التحليل إلى وصف الظواهر بدقة، مقارنة الحالات المختلفة، وتطوير نظريات قائمة على البيانات الميدانية (Glaser & Strauss, 2017).

يتميز تحليل البيانات النوعية بكونه يركّز على المعاني والتفسيرات بدلاً من الأرقام المجردة، ويعتمد على مصادر متنوعة مثل المقابلات، الملاحظات الميدانية، وتحليل الوثائق، مما يؤدي إلى إنتاج بيانات مثل النصوص، المذكرات، والمقاطع المرئية. وعلى عكس التحليل الكمي الذي تحكمه قواعد إحصائية صارمة، فإن التحليل النوعي يتميز بالمرونة، إذ يعتمد على قدرة الباحث في استخلاص الأنماط والمفاهيم بشكل نقدي وموضوعي (Creswell & Clark, 2017).

طريقة تحليل البيانات النوعية

في هذه الدراسة، تم استخدام نهجين مختلفين لتحليل المقابلات وفقًا لطبيعة البيانات والأهداف البحثية.

تم تحليل مقابلات المشاعر(ملحق ح) باستخدام التحليل الاستقرائي(Inductive Analysis)، وهو نهج يعتمد على استخراج الأنماط والموضوعات من البيانات دون فرض فئات أو فرضيات مسبقة. يهدف التحليل الاستقرائي إلى توليد فهم جديد للظاهرة المدروسة من خلال تحليل البيانات مباشرةً، مما يسمح بتحديد الموضوعات والأنماط بناءً على تكرارها ومعناها في إجابات المشاركين (Thomas, 2006) .

في هذه الدراسة، تم تفريغ المقابلات النصية وقراءتها عدة مرات لاستخلاص الأنماط المتكررة، ثم تم تجميع البيانات في موضوعات رئيسية وفرعية بناءً على التحليل المفتوح.

أما بالنسبة لمقابلات الدافعية وفق نظرية تقرير المصير (ملحق ط)، فقد تم استخدام التحليل الاستنتاجي (Deductive Analysis)، والذي يعتمد على فحص البيانات ضمن إطار نظري محدد مسبقًا (Braun & Clarke, 2013) . في هذه الدراسة، تم توجيه التحليل وفقاً لنظرية تقرير المصير (Deci & Ryan, 1985, 2000) ، حيث تم تصنيف البيانات وفقًا للمفاهيم الأساسية للنظرية، رضا واحباط الاستقلالية، رضا واحباط الكفاءة، رضا واحباط الارتباط، بناءً على ذلك، تم تحليل المقابلات وفقًا لهذه الفئات، مما ساعد في تفسير البيانات ضمن هذا السياق النظري.

مراحل تحليل البيانات

يقدّم هذا القسم الخطة المعتمدة لتحليل البيانات النوعية.

المرحلة الأولى: التحضير لتحليل البيانات

بعد مراجعة الباحثة لمجموعة من الدراسات السابقة التي اعتمدت على الأساليب النوعية في البحث، بالإضافة إلى الاطلاع على كتب متخصصة في تحليل البيانات النوعية، مثل (Creswell, 2015)، تم البدء بعملية تفريغ البيانات. حيث نُسخت جميع المقابلات المسجلة باستخدام برنامج Microsoft Word وتم تفريغها بالكامل بطريقة كلمة بكلمة (Verbatim Transcription) لضمان عدم فقدان أي معلومات مهمة (Dey, 2003) ، كما تم تفريغ جميع المقابلات باللغة العربية إما في نفس يوم إجراءها أو بعد بضعة أيام.

علاوة على ذلك، في هذه المرحلة، اتُخذت عدة قرارات تتعلق بتحليل البيانات. فقد تم اختيار التحليل الموضوعي(Thematic Analysis-TA) كمنهج تحليلي للبيانات، كما تم اعتماد برنامج MAXQDA

كأداة برمجية مساعدة في عملية التحليل. ولضمان دقة البيانات، تمت مراجعة النصوص المفرغة ومقارنتها بالتسجيلات الأصلية للتحقق من صحتها قبل البدء في التحليل الفعلي.

المرحلة الثانية: تنظيم البيانات

كخطوة تحضيرية لعملية التحليل، تم تنظيم وتصنيف البيانات لضمان سهولة معالجتها. لهذا الغرض، قامت الباحثة بإنشاء مجلدين منفصلين للمقابلات، بحيث يضم الأول جميع مقابلات المشاعر (14 مقابلة)، بينما يحتوي الثاني على مقابلات تقرير المصير (14 مقابلة). تم حفظ هذه الملفات بصيغة Microsoft Word، ثم استيرادها إلى برنامجMAXQDA، وهو البرنامج المستخدم في تحليل البيانات النوعية واستخراج الأنماط الرئيسية. ساعد هذا التنظيم المنهجي في تسهيل عملية الترميز والتحليل وفقاً للمنهجية المعتمدة في الدراسة.

المرحلة الثالثة: اختيار طريقة التحليل: التحليل الموضوعي

يُعرَّف التحليل الموضوعي (Thematic Analysis) بأنه طريقة نوعية تُستخدم لتحديد الأنماط الدلالية (الموضوعات)، وتحليلها، وتفسيرها داخل البيانات. (Braun & Clarke, 2013) يتميز التحليل الموضوعي بكونه مرناً ومستقلاً نظريا، مما يجعله قابلاً للتطبيق عبر مختلف الأطر النظرية والمناهج البحثية. يتيح هذا النهج إمكانية اكتشاف المعاني الصريحة (المباشرة) والضمنية (الكامنة) في البيانات النوعية، مما يجعله أداة تحليلية فعالة لفهم التجارب الإنسانية والتصورات الشخصية .(Braun & Clarke, 2013)

تم اختيار التحليل الموضوعي (Thematic Analysis) نظراً لملاءمته لطبيعة هذه الدراسة التي تستكشف مشاعر الطلبة والدافعية وفق نظرية تقرير المصير في بيئة تعلم مدعومة بالذكاء الاصطناعي. يتيح هذا النهج تحليل المعاني الظاهرة والضمنية في استجابات المشاركين، مما يساعد في استخلاص الأنماط المتكررة وفهم التجارب الذاتية بعمق. كما يتميز التحليل الموضوعي بمرونته وإمكانية تطبيقه

ضمن كلٍّ من النهجين الاستقرائي والاستنتاجي، حيث يمكن استخدامه لاستنباط الموضوعات من البيانات دون فرض إطار نظري مسبق، أو تحليله وفق إطار نظري محدد مسبقًا (Braun & Clarke, 2013) .

تم اتباع الخطوات الستة للتحليل الموضوعي (Thematic Analysis) وفقًا لـ (Braun & Clarke, 2013) لضمان تحليل دقيق ومنهجي للبيانات النوعية. وقد بدأت العملية بالتعرف على البيانات من خلال الاستماع إلى التسجيلات الصوتية أكثر من مرة، تلاها تفريغها يدويًا لضمان الاحتفاظ بجميع التفاصيل الدقيقة. لم يقتصر هذا الإجراء على التفريغ فحسب، بل شمل أيضًا القراءة المتكررة للنصوص المستخلصة، مما أتاح للباحثة التفاعل العميق مع البيانات واستيعاب مضمونها. كما تم تسجيل الملاحظات الأولية حول الأنماط البارزة باستخدام برنامج MAXQDA، بهدف تتبع الأفكار المتكررة التي قد تشكل الأساس للترميز اللاحق.

بالتوازي مع هذه الخطوة، تم الشروع في عملية الترميز الأولي، حيث تم تقسيم البيانات إلى وحدات تحليلية أصغر عبر الترميز الوصفي لبعض المقاطع، والترميز التفسيري لمقاطع أخرى، وفقًا للسياق والمعاني الضمنية التي حملتها استجابات المشاركين. وقد كان استخدام الترميز التفسيري ضروريًا في هذه الدراسة، نظرًا لتركيزها على المشاعر والحاجات النفسية، مما تطلب تحليلًا أعمق للمعاني الكامنة وراء تعبيرات المشاركين بدلاً من الاكتفاء بالوصف السطحي (Williams & Moser, 2019) وقد نتج عن هذه المرحلة استخراج أكثر من 240 رمزًا أوليًا متعلقًا بالمشاعر، وأكثر من 280 رمزًا مرتبطًا بالدافعية في إطار نظرية تقرير المصير.

بعد ذلك، تمت مراجعة الرموز الأولية لضمان دقتها واتساقها مع النصوص الأصلية، حيث تمت إعادة قراءة مقتطفات البيانات المرتبطة بكل كود، مما سمح بالتأكد من صحة التصنيفات، إضافةً إلى البحث عن العلاقات والروابط بين الأكواد المختلفة. وقد أفضت هذه المراجعة إلى إعادة تسمية بعض الأكواد،

ودمج الأكواد المتشابهة، فضلًا عن إنشاء تصنيفات هرمية للأكواد تمثلت في رموز رئيسية (موضوعات أساسية)، رموز فرعية (موضوعات فرعية)، وأحيانًا رموز متفرعة أخرى (موضوعات فرعية فرعية). كما تم استبعاد الأكواد التي لم تكن ذات صلة مباشرة بأسئلة البحث، لضمان التركيز على الجوانب الأكثر أهمية. من المهم الإشارة إلى أنه تم تحليل كل مقابلة بشكل منفصل، وفقًا لترتيب إجرائها، وذلك لضمان تغطية جميع الجوانب التي تم مناقشتها مع المشاركين. في البداية، تم تحليل مقابلات المشاعر في ملف مستقل باستخدام برنامج MAXQDA. وبعد الانتهاء من تحليل هذه المقابلات، تم الانتقال إلى تحليل مقابلات تقرير المصير في ملف منفصل آخر باستخدام نفس البرنامج.

مع اكتمال الترميز الأولي، كان من الضروري الانتقال إلى مستوى أكثر تجريدًا من التحليل، حيث تم البحث عن أنماط دلالية أوسع تجمع بين الأكواد الفردية في إطار موضوعات أكثر شمولًا (Creswell & Clark, 2017). وقد أسهم هذا الإجراء في بناء شبكة مفاهيمية مترابطة تعكس الأنماط الدلالية السائدة في البيانات. بعد ذلك، تم العمل على مراجعة وتنقيح هذه الموضوعات لضمان اتساقها الداخلي وترابطها المنطقي، حيث أظهرت هذه المرحلة الحاجة إلى إعادة هيكلة بعض الموضوعات؛ فعلى سبيل المثال في نتائج المشاعر تم فصل موضوع "الاطمئنان والراحة أثناء استخدام تطبيق فلكسي" إلى موضوعين منفصلين، حيث تمت تسميتهما "الاطمئنان" و"الراحة" وفي المقابل، دُمجت موضوعات أخرى عندما كان هناك تداخل كبير في مضمونها. كذلك، تم تعديل أسماء بعض الموضوعات لتكون أكثر دقة في التعبير عن جوهرها. وفي مرحلة الكتابة، خضعت بعض الموضوعات لتعديلات إضافية في تسمياتها لتكون أكثر دقة في تمثيل مشاعر الطلبة وتجاربهم المتعلقة بتقرير المصير، بما يتناسب مع أهداف البحث.

بعد الانتهاء من هذه العمليات، تحديد الأسماء النهائية للموضوعات وصياغتها بشكل يعكس جوهرها. تم التأكد من أن الموضوعات التي تم تحديدها تجيب عن أسئلة البحث الأساسية، وتُقدم تفسيرًا واضحًا للمشاعر وتقرير المصير في سياق استخدام تطبيق Flexi في تعلم الجبر. في المرحلة الأخيرة، تم

عرض النتائج بطريقة منظمة من خلال دعمها باقتباسات مباشرة من البيانات، وذلك لضمان أن التحليل يعكس تجارب المشاركين بواقعية ودقة. كما تم التحقق من جودة الموضوعات من خلال مراجعة المشرفين، حيث ساهموا في تلخيص بعض الموضوعات وتنقيحها وتقديم ملاحظات بناءة، مما ساعد في تحسين جودة النتائج النهائية. وأخيراً، تم ربط الموضوعات بالإطار النظري والدراسات السابقة في فصل المناقشة.

تحليل البيانات الكمية

نظرًا لعدم تحقق الافتراضات المعلمية الأساسية (انحراف عن التوزيع الطبيعي وتباينات غير متجانسة في عدة متغيرات)، تم اعتماد إجراءاتٍ لا معلمية متينة ملائمة لطبيعة البيانات الرتبية (مقاييس ليكرت) وهيكل التصميم.

تحليل بيانات السؤالين الأوّل والثاني

انطلاقًا من ملاءمة تحليل التباين المشترك (ANCOVA) لمقارنة المجموعتين مع الضبط بالقياسات القبلية في متغيرات مستمرة مشتقة من ليكرت، جرى أولًا فحص افتراضاته الجوهرية وفق الدليل الإجرائي (Laerd Statistics, N.D) بعد جمع البيانات، شمل ذلك التحقّق من استقلالية المشاهدات، وفُحِصت القيم الشاذة داخل كل مجموعة لم تُسجَّل قيم شاذة مؤثرة في المخططات الصندوقية، لكن افتراض الطبيعية انتُهِك في جميع أبعاد المشاعر والدافعية وفق نظرية تقرير المصير (اختبار كولموغروف–سميرنوف، $p < .05$؛ الملحق ك)، كما انتُهِك افتراض تجانس التباين (اختبار ليفين، $p < .05$ عبر الأبعاد؛ الملحق ك). وبالنظر إلى أن التوزيع الطبيعي وتجانس التباين شرطان أساسيّان لتطبيق ANCOVA بمعاييره المعلمية، تقرّر العدول عن الإجراء المعلمي واعتماد بديله اللامعلمي.

وعليه، طُبِّق Quade nonparametric ANCOVA بوصفه بديلًا متينًا يوفّر مقارنات مضبوطة بالقياس القبلي دون افتراض طبيعية التوزيع أو تجانس التباين (Graphpad & Ghoodjani, 2023)، صيغَ عرضُ النتائج والجداولُ وفقَ إرشادات العرض(Bhandari, 2024) .

تم أيضًا حساب حجم التأثير (η^2) المناسب لهذا الاختبار باستخدام المعادلة وفقًا(Lakens, 2013) $\eta^2 = \frac{F \times df_{effect}}{(F \times df_{effect}) + df_{error}}$. بحسب كوهن Cohen J. (1988)، تُفسَّر قيم η^2 إرشاديًا على النحو الآتي ($\eta^2 \approx 0.01$ صغير، $\eta^2 \approx 0.06$ متوسط، $\eta^2 \approx 0.14$ كبير).

تحليل بيانات السؤالين الثالث والرابع

لاختبار الفروق في المشاعر الأكاديمية وأبعاد نظرية تقرير المصير بين مجموعتَي القدرة (عالية، أقلّ من عالية) لدى طلبة المجموعة التجريبية، جرى أولًا فحص جودة البيانات: أزيلت القيم الناجمة عن أخطاء ترميز، وفُحِصت القيم الشاذّة باستخدام المخططات الصندوقية، ولم تُسجَّل قيَم مؤثِّرة، وفُحِصت الطبيعية باختبار شابيرو–ويلك لكل بُعد. أظهرت النتائج انحرافًا عن التوزيع الطبيعي في معظم أبعاد المشاعر (باستثناء القلق) وجميع أبعاد الدافعية (الملحق ك)، كما أظهر اختبار ليفين لتجانس التباين أنّ ثلاثة من أبعاد المشاعر (الاستمتاع، الخجل، الملل) حقّقت شرط التجانس بين مجموعتَي القدرة، بينما لم يتحقق التجانس في (الفخر، الغضب، القلق). أمّا أبعاد الدافعية وفق نظرية تقرير المصير فكلّها استوفت شرط التجانس (رضا وإحباط الاستقلالية، رضا وإحباط الارتباط، رضا وإحباط الكفاءة) (الملحق ك). وبناءً على هذه النتائج، ومع كون الدرجات مركّبات ليكرت رتبية، تم اعتماد اختبار مان–ويتني لعينتين مستقلتين (Mann–Whitney U) بديلاً لا معلميًا عن t لعينتين مستقلتين، واعتمد تفسيره على عتبات كوهن(Cohen J. , 1988) للارتباط: (صغير ≈ 0.10)، (متوسط ≈ 0.30)، (كبير ≈ 0.50). استند عرض النتائج وتنسيق الجداول إلى إرشادات الجمعية الأمريكية لعلم (American Psychological Association, N.D) كما حُسِب حجم الأثر الملائم لاختبار مان–ويتني، r_{r_b}، وفق الصيغة التي أوردها تومشاك و تومشاك (Tomlinson, 2014) : $r_{r_b} = 1 - \frac{2U}{n_1 n_2}$.

أُجريت التحليلات الإحصائية للبيانات الكمية باستخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) الإصدار 26، وباستخدام برنامج JASP. وتم اعتماد مستوى الدلالة الإحصائية $\alpha = .05$.

الفصل الثالث

نتائج الدرسة

يقدّم هذا الفصل خلاصة نتائج الدراسة حول أثر توظيف تطبيق CK-12 Flexi المدعوم بالذكاء الاصطناعي في تدريس الجبر على المشاعر الأكاديمية وأبعاد الدافعية الذاتية وفق نظرية تقرير المصير لدى طلبة الصف الثامن ضمن منهجية مختلطة. تُعرض أولًا النتائج الكمية، وتشمل المقارنات بين المجموعتين مع ضبط القياسات القبلية، والمقارنات بحسب مستويات القدرة الرياضية (عالية وأقلّ من عالية). يلي ذلك عرض النتائج النوعية التي تُفسِّر طبيعة الخبرات والانفعالات المصاحبة لاستخدام تطبيق CK-12 Flexi. وتنظَّم النتائج وفق محاور الدراسة الرئيسة تمهيدًا لمناقشة دلالاتها التربوية لاحقًا.

النتائج المتعلقة بالأسئلة الكمية

السؤال الأول: ما أثر توظيف منصّة فلكسي في تدريس الجبر على المشاعر الأكاديمية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي؟

للإجابة على هذا السؤال، تمت مقارنة المجموعة التجريبية التي استخدمت تطبيقFlexi مع المجموعة الضابطة التي تعلمت بالطريقة الاعتيادية، وذلك بهدف استكشاف مدى تأثير الأسلوب التعليمي المستخدم على مشاعر الطلبة في دروس الجبر. أولًا، حُسِبت المتوسطات (قبلي وبعدي) والانحرافات المعيارية والمدى لأبعاد المشاعر الستة (الاستمتاع، الفخر، الغضب، القلق، الخجل، الملل) في كلٍّ من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة. وتعرض الجدول (8) هذه النتائج.

جدول (8)

الإحصاءات الوصفية (حجم العينة N، المتوسط، الانحراف المعياري، والمدى) لمجموعتي الضابطة والتجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي عبر متغيرات المشاعر.

المتغيرات	المجموعة	الزمن	العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	المدى (الأدنى – الأقصى)
الاستمتاع	الضابطة	قبلي	47	19.576	3.525	5 – 25
	الضابطة	بعدي	47	17.532	4.89	5 – 25
	التجريبية	قبلي	45	18.289	3.021	9 – 24
	التجريبية	بعدي	45	20.69	1.058	18 - 24
الفخر	الضابطة	قبلي	47	21.23	2.992	7 - 25
	الضابطة	بعدي	47	20.426	4.745	5 - 25
	التجريبية	قبلي	45	20.644	2.577	15 - 25
	التجريبية	بعدي	45	20.852	1.496	18 - 24
الغضب	الضابطة	قبلي	47	10.532	4.211	5 - 24
	الضابطة	بعدي	47	11.113	5.493	5 - 25
	التجريبية	قبلي	45	14.178	3.319	6 - 20
	التجريبية	بعدي	45	10.353	3.206	5 - 19
القلق	الضابطة	قبلي	47	11.957	4.118	5 - 22
	الضابطة	بعدي	47	12.298	5.12	5 - 24
	التجريبية	قبلي	45	13.178	4.584	5 - 24
	التجريبية	بعدي	45	9.622	2.674	5 - 15
الخجل	الضابطة	قبلي	47	10.66	4.971	5 - 21
	الضابطة	بعدي	47	10.83	5.366	5 - 25
	التجريبية	قبلي	45	11.089	4.247	5 - 20
	التجريبية	بعدي	45	7.773	1.323	5 - 10
الملل	الضابطة	قبلي	47	10.894	5.53	5 - 25
	الضابطة	بعدي	47	11.936	5.455	5 - 25
	التجريبية	قبلي	45	12. 378	3.42	5 - 18
	التجريبية	بعدي	45	8.604	2.226	5 - 12

ملاحظة. الإحصاءات المُبلَّغ عنها مبنية على مجموع درجات البنود لا على متوسط الدرجات.

كما يبيّن الجدول (8)، تُظهر الإحصاءات الوصفية تباينات ظاهرية بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية عبر أبعاد المشاعر الستة. ففي الاستمتاع، سجّلتا درجات قبليّة متقاربة، غير أنّ المتوسط البعدي في المجموعة التجريبية كان أعلى (M = 20.69, SD = 1.058) مقارنةً بالمجموعة الضابطة (M = 17.532, SD = 4.890). واتخذ الفخر المنحى نفسه؛ إذ حافظت المجموعة التجريبية على متوسط بعدي أعلى (M = 20.852, SD =1.496) من المجموعة الضابطة (M = 20.426, SD = 4.745).

في المقابل، تراجعت المشاعر السلبية مثل الغضب والقلق والخجل والملل بصورة أوضح في المجموعة التجريبية مقارنةً بالضابطة. فعلى سبيل المثال، انخفض المتوسط البعدي للغضب في المجموعة التجريبية إلى (M =10.353, SD = 3.206) بينما بقي أعلى في المجموعة الضابطة (M = 11.113, SD = 5.493). وعلى المنوال ذاته سُجّلت انخفاضات في القلق (M = 9.622, SD = 2.674) والخجل (M = 7.773, SD = 1.323) والملل (M= 8.604, SD = 2.226) لدى المجموعة التجريبية، وجميعها أدنى من المتوسطات البعدية المناظرة في المجموعة الضابطة.

تشير النتائج الوصفية إلى أنه بعد التدخّل سجّلت المجموعة التجريبية مستوياتٍ أعلى من الاستمتاع والفخر وأدنى من الغضب والقلق والخجل والملل مقارنةً بالضابطة. ولتحديد ما إذا كانت هذه الفروق دالّة إحصائيًا، أُجري Quade Nonparametric ANCOVA بحيث كانت المتغيرات التابعة هي المتوسطات البعدية للأبعاد الستة، والمتغير المستقل نوع المجموعة (تجريبية، ضابطة)، فيما استُخدمت المتوسطات القبلية كمتغيرات مُصاحبة لضبط الفروق الأولية. تُعرض النتائج في الجدول (9):

جدول (9)

نتائج اختبار Quade Nonparametric ANCOVA لمجالات المشاعر: الاستمتاع، الفخر، الغضب، القلق، الخجل، والملل حيث أن (DFE = 90, DFH = 1)

Effect Size (η2)	*P* Value	t	Comparison	F (90, 1)	Variable
0.116	10.00	-3.441	الضابطة vs التجريبية	844.11	الاستمتاع
0.013	0.285	1.075	الضابطة vs التجريبية	1.155	الفخر
0.002	0.699	0.388	الضابطة vs التجريبية	0.150	الغضب
0.079	0.007	2.769	الضابطة vs التجريبية	7.667	القلق
0.046	0.040	2.083	الضابطة vs التجريبية	4.337	الخجل
0.074	0.009	2.674	الضابطة vs التجريبية	7.149	الملل

ملاحظة: القيم التي تقل عن 0.05 تُعتبر دالة إحصائيًا.

يبين الجدول (9)، أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين إحصائية لصالح المجموعة التجريبية فيما يتعلق بالاستمتاع,844.11 = F(1, 90) (*P* = 0.001, η2= 0.116)، مما يشير إلى أن المجموعة التجريبية تفوقت على الضابطة في مشاعر الاستمتاع مع تأثير كبير. في المقابل، لم يكن هناك فروق دالة احصائياً في متغيرات الفخر والغضب، مما يعكس تأثيرًا غير ملحوظ في هذين المتغيرين.

أما فيما يتعلق بالقلق، فقد كانت الفروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة الضابطة ,7.667 = (F(1, 90) (P = 0.007, η²= 0.079)، مع تأثير متوسط، مما يشير إلى انخفاض القلق لدى المجموعة التجريبية. وبالمثل، كانت مستويات الملل أقل لدى المجموعة التجريبية مقارنة بالضابطة 7.149, P = (F(1, 90) (0.009, η²= 0.074) =، مع تأثير متوسط. أخيرًا، أظهرت النتائج فرقًا دالًا إحصائيًا في مستوى الخجل (F(1, 90) = 4.337, P = 0.040, η²= 0.046)، مع تأثير صغير.

السؤال الثاني: ما أثر توظيف منصّة فلكسي في تدريس الجبر على أبعاد الدافعية الذاتية في إطار نظرية تقرير المصير لدى طلبة الصف الثامن الأساسي؟

للإجابة على هذا السؤال، تم إجراء مقارنة بين مجموعتين؛ المجموعة التجريبية التي استخدمت تطبيق Flexi، والمجموعة الضابطة التي تعلمت بالطريقة الاعتيادية. تم التركيز على دافعية الطلبة في ستة مجالات رئيسية: رضا الاستقلالية، إحباط الاستقلالية، رضا الارتباط، إحباط الارتباط، رضا الكفاءة، وإحباط الكفاءة. في المرحلة الأولى من التحليل، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمدى لهذه الأبعاد لكلتا المجموعتين. النتائج التفصيلية لهذه التحليلات تُعرض في الجدول (10).

جدول (10)

الإحصاءات الوصفية (حجم العينة N، المتوسط، الانحراف المعياري، والمدى) لمجموعتي الضابطة والتجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي عبر متغيرات الدافعية وفق نظرية تقرير المصير.

المتغيرات	المجموعة	الزمن	العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	المدى (الأدنى – الأقصى)
رضا الاستقلالية	الضابطة	قبلي	47	13.149	3.470	4 - 20
	الضابطة	بعدي	47	11.511	4.196	4 - 20
	التجريبية	قبلي	45	12.578	2.261	7 - 16
	التجريبية	بعدي	45	14.556	2.252	10 - 19
احباط الاستقلالية	الضابطة	قبلي	47	10.043	4.154	4 - 20
	الضابطة	بعدي	47	10.553	4.754	4 - 20
	التجريبية	قبلي	45	12.800	3.696	6 - 20
	التجريبية	بعدي	45	10.156	3.240	5 - 17
رضا الارتباط	الضابطة	قبلي	47	14.681	3.737	5 - 20
	الضابطة	بعدي	47	13.894	3.755	4 - 20
	التجريبية	قبلي	45	13.133	3.647	4 - 20
	التجريبية	بعدي	45	16.655	1.991	13 - 20
احباط الارتباط	الضابطة	قبلي	47	8.043	3.470	4 - 20
	الضابطة	بعدي	47	9.170	4.188	4 - 20
	التجريبية	قبلي	45	12.133	2.702	6 - 17
	التجريبية	بعدي	45	6.455	1.294	5 - 9
رضا الكفاءة	الضابطة	قبلي	47	15.362	3.733	7 - 20
	الضابطة	بعدي	47	13.936	4.570	4 - 20
	التجريبية	قبلي	45	15.867	2.735	9 - 20
	التجريبية	بعدي	45	16.511	2.694	6 - 20
احباط الكفاءة	الضابطة	قبلي	47	8.723	3.561	4 - 20
	الضابطة	بعدي	47	10.298	4.582	4 - 20
	التجريبية	قبلي	45	9.489	3.653	4 - 19
	التجريبية	بعدي	45	7.425	2.210	4 - 15

ملاحظة. الإحصاءات المُبلَّغ عنها مبنية على مجموع درجات البنود لا على متوسط الدرجات.

كما يبيّن الجدول (10)، تُظهر الإحصاءات الوصفية تباينـاتٍ ظاهريـة بـين المجموعـة الضـابطة والمجموعة التجريبية عبر أبعاد الدافعية وفق نظرية تقرير المصير. ففي أبعاد الرضا، سجّلتا درجـات قبليّة متقاربة نسبيًا، غير أنّ المتوسطات البعدية في المجموعة التجريبية كانت أعلى. فقد ارتفـع رضـا الارتباط بعديًا في التجريبية (M = 16.655, SD = 1.991) مقارنةً بالضابطة (M = 13.894, SD = 3.755)، وكذلك كان رضا الاستقلالية أعلـى فـي التجريبيـة (M = 14.556, SD = 2.252) مـن الضابطة(M = 11.511, SD = 4.196) . وعلى المنوال نفسه حافظت التجريبية على متوسط بعـدي أعلى في رضا الكفاءة (M = 16.511, SD = 2.694) مقارنـةً بالضـابطة (M = 13.936, SD = 4.570).

في المقابل، تراجعت أبعاد الإحباط بصورة أوضح في المجموعة التجريبية مقارنةً بالضـابطة. فعلـى سبيل المثال، انخفض المتوسط البعدي لـإحباط الارتباط فـي التجريبيـة إلـى (M = 6.455, SD = 1.294) بينما بقي أعلى في الضابطة .(M = 9.170, SD = 4.188) وعلى المنـوال ذاتـه سُـجِّلت انخفاضات في إحباط الكفاءة (M = 7.425, SD = 2.210)وإحباط الاستقلالية (M = 10.156, SD = 3.240) لدى المجموعة التجريبية، وجميعها أدنى من المتوسطات البعدية المناظرة فـي المجموعـة الضابطة) إحباط الكفاءة4.582 = SD ,10.298 = M :؛ إحباط الاسـتقلالية = SD ,10.553 = M : 4.754).

ولإيجاد الدلالة الإحصائية لهذا الاختلاف، تم اجراء اختبـار Quade Nonparametric ANCOVA. شملت المتغيرات التابعة (Dependent Variables) المتوسطات البعدية لمجالات الدافعية الستة، بينمـا تم اعتبار نوع المجموعـة (تجريبيـة أو ضـابطة) متغيـرًا مسـتقلاً(Independent) Variable) ، واستخدمت المتوسطات القبلية لتلك المجالات كـ متغيرات مشتركة (Covariates) للتحكم في الفـروق الأولية بين الطلبة. ويوضح الجدول (11) النتائج.

جدول (11)

نتائج اختبار Quade Nonparametric ANCOVA لمجالات الدافعية: رضا الاستقلالية، إحباط الاستقلالية، رضا الارتباط، إحباط الارتباط، رضا الكفاءة، وإحباط الكفاءة، حيث أن (DFE = 90, DFH = 1)

Effect Size (η2)	*P* Value	t	Comparison	F(90, 1)	Variable
0.175	.000	-4.376	الضابطة vs التجريبية	146.91	رضا الاستقلالية
0.0003	.613	0.154	الضابطة vs التجريبية	0.024	احباط الاستقلالية
0.163	.000	-4.183	الضابطة vs التجريبية	17.498	رضا الارتباط
0.094	.006	2.833	الضابطة vs التجريبية	8.025	احباط الارتباط
0.082	.003	-3.050	الضابطة vs التجريبية	9.302	رضا الكفاءة
0.112	.001	3.365	الضابطة vs التجريبية	11.321	احباط الكفاءة

ملاحظة: القيم التي تقل عن 0.05 تُعتبر دالة إحصائيًا.

يوضح الجدول وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة التجريبية في رضا الاستقلالية (F = 19.146, P = 0.000, η2= 0.175) ورضا الارتباط (F = 17.498, P = 0.000, η2= 0.163) مع تأثير كبير، وكذلك في رضا الكفاءة (F = 9.302, P = 0.003, η2= 0.082) مع تأثير متوسط، مما يشير إلى تفوق المجموعة التجريبية في هذه المتغيرات مقارنة بالمجموعة الضابطة. في المقابل، لم تُظهر نتائج إحباط الاستقلالية فروقًا دالة إحصائيًا، مما يعكس تأثيرًا طفيفًا جدًا وغير دال إحصائياً(F = 0.024, P =.613, η2= 0.0003) ومع ذلك، كانت نتائج إحباط الارتباط (F = 8.025, P =.006, η2= 0.094) وإحباط الكفاءة(F = 11.321, P =.001, η2= 0.112) لصالح المجموعة الضابطة مع تأثير متوسط.

السؤال الثالث: ما الفروق في المشاعر الأكاديمية باختلاف مستويات القدرة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن أثناء تعلّم الجبر باستخدام منصّة فلكسي؟

تم إجراء اختبار Mann-Whitney اللامعلمي لتحليل الفروق في مشاعر الاستمتاع والفخر والغضب الخجل والملل بين مجموعتي القدرة (عالية، أقل من عالية) لدى طلبة المجموعة التجريبية في القياس البعدي. يَعرض الجدول (12) نتائج التحليل.

جدول (12)

نتائج اختبار مان–ويتني لفروق المشاعر البعدية بين مجموعتي القدرة (أقل من عالية: n = 20، عالية: n = 25؛ N = 45) في القياس البعدي

المتغيرات	القدرة	متوسط الرتب	إحصاء مان–ويتني(U)	قيمة (P) الدلالة	حجم الأثر(r_{r_b})
الاستمتاع	أقل من عالية	23.23	245.500	0.915	0.018
	عالية	22.82			
الفخر	أقل من عالية	16.25	115.000	0.002	0.540
	عالية	28.40			
الغضب	أقل من عالية	28.85	133.000	0.007	0.468
	عالية	18.32			
القلق	أقل من عالية	29.45	121.000	0.003	0.516
	عالية	17.84			
الخجل	أقل من عالية	31.83	73.500	0.000	0.706
	عالية	15.94			
الملل	أقل من عالية	21.40	218.000	0.459	0.128
	عالية	24.28			

كما يبيّن الجدول (12)، تظهر فروق بين مجموعتي القدرة عبر الأبعاد الستة. ففي الاستمتاع، كانت الرتب متقاربة بين المجموعتين (أقل من عالية: متوسط الرتب = 23.23، عالية: 22.82) ولم يتبيّن فرق دالّ إحصائيًا(U = 245.50 ، p =.915، r_{rb} =.018). أمّا الفخر فكان متوسط الرتب أعلى لدى

ذوي القدرة العالية (28.40 مقابل 16.25)، وجاء الفرق دالًّا وبحجم أثر كبير (U = 115.00، p =.002، r_{rb} =.540).

وفي الغضب، حصلت المجموعة الأقل من عالية على رتب أعلى (28.85 مقابل 18.32) مع فرق دالّ وحجم أثر متوسط مائل إلى الكبير(U = 133.00 ، p =.007، r_{rb} =.468). وبالمثل في القلق كانت رتب أقل من عالية أعلى (29.45 مقابل 17.84) مع دلالة إحصائية وحجم أثر كبير(U = 121.00 ، p =.003، r_{rb} =.516). كما سجّل الخجل الفروق الأوضح لصالح مجموعة أقل من عالية (31.83 مقابل 15.94)، مع دلالة قوية وحجم أثر كبير جدًا(U = 73.50، p <.001، r_{rb} =.706). أمّا الملل فلم يُظهر فرقًا دالًّا بين المجموعتين (أقل من عالية: 21.40، عالية: 24.28؛U = 218.00، p =.459، r_{rb} =.128).

السؤال الرابع: ما الفروق في أبعاد الدافعية الذاتية وفق نظرية تقرير المصير باختلاف مستويات القدرة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن أثناء تعلّم الجبر باستخدام منصّة فلكسي؟

تم توظيف اختبار مان–ويتني للكشف عن الفروق ذات الدلالة الإحصائية في مستويات الدافعية وفق نظرية تقرير المصير بين مجموعتي الطلبة بحسب القدرة في الرياضيات (عالية، أقل من عالية) لدى طلبة المجموعة التجريبية في القياس البعدي، ويَعرض الجدول (13) في الملحق (ل) نتائج التحليل.

كما يبيّن الجدول، لا تظهر فروق دالّة بين مجموعتي القدرة في رضا الاستقلالية ولا في رضا الكفاءة، كما لا يتبيّن فرقٌ دالّ في إحباط الاستقلالية. ويظهر في رضا الارتباط اتجاه غير دالّ نحو رتب أعلى لدى مجموعة القدرة العالية، بينما يُلاحظ في إحباط الارتباط اتجاهٌ هامشي نحو رتب أعلى لدى مجموعة القدرة الأقل من عالية، دون بلوغ الدلالة الإحصائية. أمّا إحباط الكفاءة فهو المتغير الوحيد الذي سجّل فرقًا دالًّا بين المجموعتين؛ إذ بلغت متوسطات الرتب (27.88) لمجموعة القدرة الأقل من

عالية مقابل (19.10) لمجموعة القدرة العالية، مع (U = 152.500، و.p =.022، وحجم أثر (r_{rb} =.390.).

النتائج المتعلقة بالأسئلة النوعية

السؤال النوعي الأول: كيف ينعكس توظيف منصّة فلكسي للذكاء الاصطناعي على المشاعر الأكاديمية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي أثناء تعلّم الجبر؟

للإجابة عن السؤال، أُجريت مقابلات شبه مقننة مع طلبة الصف الثامن لتتبّع كيفيّات حضور المشاعر وبُناها المتكرّرة في أقوال المشاركين أثناء تعلّم الجبر باستخدام فلكسي المدعوم بالذكاء الاصطناعي. استُخدم التحليل الموضوعي لتحديد الموضوعات الرئيسة والفرعية عبر تتبّع الأنماط والتكرارات في إجابات الطلبة. وحرصًا على الخصوصية استُخدمت أسماء مستعارة، وعُرضت مقتطفات ممثِّلة لدعم كل موضوع. تُقدَّم النتائج وفق المحاور الآتية:

الموضوع الأول: السعادة

أظهرت النتائج أن استخدام تطبيق فلكسي في تعليم الجبر لطلبة الصف الثامن الأساسي قد أسهم بشكل ملحوظ في تعزيز مشاعر السعادة والفرح لديهم. ويمكن تعريف السعادة بأنها حالة شعورية طويلة الأمد تتسم بالرضا العام والارتياح النفسي العميق، وتعبر عن إحساس بالهدوء والتوازن الداخلي الناتج عن تحقيق أهداف ذات معنى أو بناء علاقات اجتماعية إيجابية. ومن هذا المنطلق، فإن السعادة لا تعتمد على محفزات مؤقتة بل تنبع من مصادر داخلية عميقة مثل الامتنان، الإيثار، والروابط الاجتماعية القوية (Taylor-Swaine, 2021). بناءً على ذلك، جاءت النتائج على النحو الآتي:

1. تأثير التوقع الإيجابي على تعزيز مشاعر السعادة في الحصص الدراسية باستخدام تطبيق فلكسي

أوضح الطلبة أن مجرد معرفة أن الحصة القادمة ستستخدم تطبيق فلكسي كان يثير لديهم مشاعر السعادة والترقب الإيجابي. قال المتعلم زيد: "ولما اعرف انه في حصة رياضيات بدنا نستخدم فيها فلكسي بشعر بالفرح، وبنبسط وأحيانا بعمل ضجة من الفرح، كانت تجربة حلوة". يعكس هذا التصريح كيف أن التوقع الإيجابي لاستخدام التطبيق جعل الحصص أكثر جاذبية وحماسة للطلبة، وأسهم بوضوح في تعزيز مشاعر السعادة لديهم. وبناءً على ذلك، يمكن القول إن تجربة التعلم عبر تطبيق فلكسي أدّت إلى ارتفاع ملحوظ في مستوى السعادة، ما جعل الحصص الدراسية تجربة محبّبة ومميزة.

2. تأثير تبسيط التطبيق لعملية التعلّم على تعزيز الشعور بالسعادة لدى الطلبة

أظهرت النتائج أن الطلبة شعروا بالسعادة والفرح نتيجة للدعم الذي قدمه تطبيق فلكسي في تبسيط عملية التعلم، حيث ساعدهم في حل المسائل، تبسيط الواجبات، والتحضير للامتحانات، مما أسهم في تعزيز شعورهم بالإيجابية والإنجاز، أوضح أحد الطلبة هذا الشعور بقوله: "كثير انبسطت لأنه سهل علي دراستي. سهل علي الواجبات". كما عبّر آخر عن سعادته باستخدام التطبيق أثناء التحضير للامتحانات قائلاً: "كمان موقف صار معي امبارح وأنا أدرس على الإمتحان في أكم سؤال إستصعبته، حطيته على فليكسي شعرت بالسعادة لما حلهم وفهمتهم". وعبّرت المتعلمة سلمى عن الفرح الناتج عن فهم الأسئلة التي واجهت صعوبة في حلها بمساعدة التطبيق، قائلةً: "انبسطت يوميتها أنه يعني عرف يحل الواجب، وفهمني يعني يحل السؤال ويفهمني". وأكد كريم شعوره بالفرح عند استخدام التطبيق لفهم المسائل التي كان يجد صعوبة فيها، قائلاً: "حماس فرح خصوصا لما ما تكونش فاهم إشي ويفهمك وتفهمه، هاد الشعور كتير حلو". نستنتج أن تطبيق فلكسي يعزز شعور الطلبة بالسعادة من خلال تبسيط عملية التعلم، حيث يسهم في تسهيل حل المسائل وفهم الواجبات، مما يقلل من التحديات التعليمية ويزيد من دافعية الطلبة واستمتاعهم بالتعلم.

3. تأثير تمكين الطلبة من التحقق من صحة إجاباتهم عبر التطبيق على شعورهم بالسعادة

أظهرت النتائج أن تمكين الطلبة من التحقق من صحة إجاباتهم عبر التطبيق عزز لديهم مشاعر السعادة والإنجاز، مما يشير إلى دور هذه الميزة في تعزيز تجربتهم التعليمية وتحفيزهم أكاديميًا. قالت سراب: "لما يطلع حلك صح، بنبسط لأنه بحس إنه يعني استفدت منه لفلكسي". نستنتج أن التغذية الراجعة الفورية التي يوفرها التطبيق على أجابات الطلبة، أسهمت في بناء الشعور بالانجاز الشخصي، مما عزز سعادتهم أثناء التعلم.

4. تأثير تمكين التطبيق للطلبة من الاستقلالية الأكاديمية على الشعور بالسعادة

أظهرت النتائج أن الطلبة كانوا يشعرون بالفرح والسرور عند استخدامهم لتطبيق فلكسي، حيث ساهم التطبيق في تعزيز فهمهم وتحقيق الاستقلالية في حل المسائل الرياضية. فقد عبّرت المتعلمة سما عن هذا الشعور قائلة: "انبسط لأنه يعلمني إني أصير أحل أسئلة لحالي بدون مساعدة، وكان مرات يشرح لي بطريقة مختلفة إذا ما فهمت أول مرة". نستنتج أن تطبيق فلكسي يعزز مشاعر الفرح لدى الطلبة من خلال تمكينهم من تحقيق الاستقلالية الأكاديمية، حيث يتيح لهم التطبيق فهم المفاهيم الصعبة وحل المسائل بشكل مستقل، مما يمنحهم شعورًا بالإنجاز والثقة بقدراتهم.

5. تأثير تمكين التطبيق للطلبة من الفهم على الشعور بالسعادة

أظهرت النتائج أن الطلبة شعروا بالسعادة عند استخدام تطبيق فلكسي كأداة تعليمية داعمة تمكنهم من الفهم، مما يعكس فعالية التطبيق في تحسين تجربتهم التعليمية. فقد عبّر أحد الطلبة قائلاً: "كنت أنبسط لما يساعدني هيك لما أكون مش فاهم إشي، هو يفهمني، كنت أنبسط". نستنتج أن التطبيق ليس مجرد وسيلة لحل المسائل، بل يوفر دعماً نفسياً يعزز شعور الطلبة بالسعادة عندما يمكّنه التطبيق من فهم مسائل الجبر.

6. تأثير تقديم التطبيق لشرح واضح ودقيق على الشعور بالسعادة لدى الطلبة

أظهرت النتائج تأثير تقديم التطبيق لشرح واضح ودقيق على شعور الطلبة بالسعادة، حيث عبّروا عن استمتاعهم بالوضوح والدقة في الشرح، مما ساهم في تعزيز فهمهم وسهولة استيعابهم للمادة التعليمية، حيث أوضحت سراب: "بشرح كل طريقة كيف صارت وبعدها بعطيني الإجابة وبكون كتير واضح ودقيق بالإجابة، لهيك أنا كتير استمتعت بفلكسي". هذا النهج جعل العملية التعليمية أكثر سهولة وشفافية، مما أدى إلى شعور الطلبة بالاستمتاع أثناء التعامل مع مسائل الجبر.

7. تأثير استخدام تطبيق فلكسي كأداة تعليمية مبتكرة على الشعور بالسعادة

أشارت النتائج إلى أن الطلبة شعروا بالسعادة أثناء استخدام التكنولوجيا في تعلمهم، حيث وجدوا في تطبيق فلكسي أداة تكنولوجية مبتكرة لتحسين تجربتهم التعليمية. عبّر المتعلم حمزة عن فرحته قائلاً: "آه، كان يشعرني أني مبسوط، يعني بقدر أستخدم مواقع AI جديدة". كما أشار المتعلم حمزة إلى استمتاعهم باستخدام التطبيق بطرق إبداعية داخل الحصص، مثل العمل على مشروع البوربوينت وقص الصور وإضافتها، حيث قال: "اه، سعيد. كنا نحل الأسئلة من الفلكسي وهيك، يعني كان إشي منيح. ونبسطنا لما اعملنا البوربونت وكنا نقص الصور ونحطها وهيك". نستنتج أن استخدام تطبيق فلكسي كأداة تعليمية مبتكرة يزيد من شعور الطلبة بالسعادة من خلال دمج تقنيات إبداعية مثل الذكاء الاصطناعي ومشاريع البوربوينت، مما يجعل العملية التعليمية أكثر متعة وتفاعلاً.

8. تأثير توفير حصص فلكسي لبيئة تعلم تعاونية وتفاعلية على الشعور بالسعادة

كما أشارت النتائج أن تطبيق فلكسي عزّز شعور الطلبة بالاستمتاع أثناء التعلم، خاصةً من خلال توفير بيئة تعاونية تفاعلية أتاحت لهم العمل معًا بطريقة ممتعة. عبّرت المتعلمة جوانا عن ذلك بقولها: "صراحة آه يعني أحلى موقف بالحصص، كان أول مرة رحنا على اللاب، كنا لسه ما بنعرف إشي ونتعلم وتشرحيلنا على الطرق، وكنا يعني أنا وصاحباتي على نفس الكمبيوتر، أنا وياهن انبسطنا كثير.

شعرنا أنه في إشي جديد". وأشارت المتعلمة سراب إلى زيادة حبها للمادة بفضل هذه التجربة الجماعية، قائلة: "صراحة يعني حبي للماث زاد أكثر لأنه صار في هيك تفاعلات وأشياء، وبرضه يعني صحباتي لما نكون أنا وياهم باللاب برضه بننبسط مع بعض". تعكس هذه التجارب الأثر الإيجابي للتعلم التفاعلي في تعزيز مشاعر الاستمتاع والارتباط بالمادة الدراسية.

الموضوع الثاني: المتعة

أظهرت النتائج أن تطبيق فلكسي لعب دورًا مهمًا في تعزيز مشاعر المتعة لدى الطلبة أثناء حصص الجبر، حيث ساهم في جعل تجربة التعلم أكثر جاذبية وتفاعلية مقارنة بالأساليب التقليدية. انعكست هذه المشاعر الإيجابية من خلال تحسين بيئة التعلم وتقليل الروتين والملل، مما أضفى عنصرًا من الابتكار والمرح على العملية التعليمية. تُعرف المتعة، وفقًا لتايلور–سوين (Taylor-Swaine, 2021)، بأنها حالة شعورية قصيرة الأمد تتسم بالإثارة والاستمتاع الناتج عن تحقيق رغبة أو تجربة لذة مؤقتة. غالبًا ما تكون المتعة تجربة فردية تُحقق من خلال تجارب حسية أو استخدام تقنيات معينة، وتمتاز بطابعها اللحظي وسرعة زوالها. جاءت النتائج على النحو الآتي:

1. تأثير الخاصية التفاعلية في التطبيق على تعزيز شعور الطلبة بالمتعة والتخلّص من الملل خلال الحصص الدراسية

أشارت النتائج إلى أنّ تطبيق فلكسي أسهم في التخلّص من حالة الملل التي كانت تميّز الحصص التقليدية. أوضح المتعلم زيد قائلًا: "كانت الحصص قبل فلكسي طويلة كتير ونضل نحل ونحل فيها". وبعد استخدام التطبيق، شعر بقدرٍ أكبر من المتعة والارتياح، مضيفًا: "خلّى يعني الحصص كتير حلوة"، وأكدت سلمى ذلك بقولها: "طلعنا من جو الصف الممل، ودراسة الماث بالطريقة اللي اتعودنا عليها غيرت جو، وبلشت أحب مادة الرياضيات، صرت أحس إنه الماث حلو مش بكل هاد السوء، هيك صرت أشعر". تعكس هذه النتيجة دور فلكسي في جعل الحصص أكثر جاذبية وتقليل الروتين، وزاد من رغبتهم في تعلم الرياضيات.

2. تأثير خاصية تنوّع حصص فلكسي في كسر الروتين وتعزيز الشعور بالمتعة

كما عبّر الطلبة عن استمتاعهم بالحصص عندما أصبحت أكثر تنوعًا وأقل روتينًا. قال المتعلم وفا: "نبسطت، وبالحصص كمان انبسطت، لأنه لما تكون الحصة كلها حل وكتابة بتصير تزهق بعد وقت". يُبرز هذا كيف ساهمت الأنشطة التفاعلية المدعومة بالتكنولوجيا في تحسين تجربة الطلبة وزيادة استمتاعهم بالحصص الدراسية.

3. تأثير الأساليب المبتكرة في تطبيق فلكسي على تعزيز المتعة والمرح في التعلم

أشارت النتائج إلى أن الطلبة استمتعوا باستخدام تطبيق فلكسي بطرق مبتكرة وغير تقليدية، مما أضفى طابعًا من المرح والتسلية على تجربتهم التعليمية. عبّر المتعلم كريم عن ذلك قائلاً: "في مرة جربت إنه هيك أكتب جوك (joke) نص، يعني هيك مزح، لما سألته بحكيلي I love you وحكيتله وهيك شيء بحسه فرح". وأوضح محمد أن التطبيق جعل عملية التعلم أكثر متعة وإثارة للاهتمام، حيث قال: "بحس بمتعه وتسلية لما استخدمه". تعكس هذه النتائج الدور التفاعلي للتطبيق في جعل التعلم تجربة أكثر جذبًا وإيجابية للطلبة، مما يعزز استمتاعهم بعملية التعلم.

4. تأثير خاصية إدخال المعادلات بالرسم على تعزيز المتعة في التعلم

أوضح الطلبة أنهم استمتعوا باستخدام خاصية إدخال المعادلات عن طريق الرسم، والتي أسهمت في إضافة بُعد جديد ومشوق لتجربتهم التعليمية. فقد عبّرت المتعلمة سراب عن ذلك قائلة: "وكنت كتير بستمتع بحصص فلكسي واحنا بندخل المسائل من خلال الرسم". نستنتج أن الابتكارات التفاعلية في تطبيق فلكسي يمكنها جعل عملية التعلم أكثر جذبًا ومتعة للطلبة.

5. تأثير دمج تطبيق فلكسي في الحصص الدراسية على تعزيز المتعة

أظهرت البيانات تركيز الطلبة على شعورهم بالمتعة والاستمتاع أثناء استخدام تطبيق فلكسي، إذ وصف بعضهم حصص الجبر بأنها باتت أكثر جاذبية وإثارة مقارنةً بالأساليب التقليدية. فعلى سبيل المثال، قال المتعلم محمد: "أحلى من باقي الحصص اللي بناخدها، شعرنا بالمتعة خلال حصص الجبر". وأشـــارت سارة إلى مدى استمتاعها بالحصة بقولها: "كنت كتير مستمتعة وأنا بالحصص". كما عبّر المتعلم كـــريم دروزة عن حيوية الحصة وجاذبيتها بقوله: "إنو هيك الحصة تكون ممتعة ومسلية، والحصة كانت أحلى من أي إشي تاني وخصوصاً أنها كانت على الكمبيوتر في إشي بساعدك". تُظهر هذه النتائج أن استخدام تطبيق Flexi أسهم في خلق تجربة تعليمية ممتعة ومليئة بالدافعية، مما يعكس نجاح التطبيق في جعـــل العملية التعليمية أكثر تشويقًا وإيجابية

الموضوع الثالث: الراحة

عبّر طلبة الصف الثامن عن شعورهم بالراحة أثناء استخدام تطبيق فلكسي في تعلم الجبر، حيث ســـاهم التطبيق في تبسيط عملية التعلم، تقليل الجهد، وتوفير حلول واضحة وسريعة. كمـــا عـــززت مرونـــة التطبيق وتنوع خيارات إدخال الأسئلة شعور الطلبة بالارتياح، إضافةً إلى انسجامه مع أساليب التدريس التقليدية. وعلى الرغم من شعور الراحة العام، إلا أنه قد يتأثر أحيانًا بدقة الإجابات المقدمة من التطبيق. جاءت النتائج على النحو الآتي:

1. تأثير استخدام التطبيق على تعزيز الشعور بالراحة أثناء التعلم والاستعداد للامتحانات

أكدت سارة أن التطبيق ساعدها في الاستعداد للامتحانات براحة أكبر، قائلة: "المس حكتلنا إنه كثير مهم هاد السؤال رح يجي زيه بالامتحان، هيك أنا ريحني وساعدني بهذا الموضوع". يتبـــين مـــن ذلـــك أن تطبيق فلكسي يلعب دورًا محوريًا في تعزيز مشاعر الراحة والثقة الأكاديمية لدى الطلبة. مـــن خـــلال

تقديم دعم تعليمي دقيق وواضح، يسهم التطبيق في تقليل القلق والخوف من الأسئلة الصعبة والامتحانات، مما يجعل الطلبة يشعرون بالاسترخاء والاستعداد الأفضل لمواجهة التحديات الأكاديمية.

2. تأثير قدرة التطبيق على تبسيط عملية التعلم وتقليل الجهد المبذول في تعزيز الشعور بالراحة

كما أشارت النتائج إلى أن الطلبة وجدوا أن استخدام التطبيق يسهل عملية الفهم ويقلل الجهد المبذول أثناء الدراسة، مما وفر لهم راحة إضافية. قال المتعلم محمد: "بشعر بالراحة لما يفهمني المسائل الصعبة اللي أنا ما بكون فاهمها... وما أقعد كتير وقت وأنا بحل خلص بدخلها على فلكسي وبحلها بسرعة". وأوضحت جوانا: "بالراحة، لأنه الأسئلة بتصير أسهل". هذه المزايا جعلت الطلبة يشعرون بأن التطبيق يختصر الوقت والجهد، مما يعزز من كفاءتهم الدراسية.

3. تأثير كفاءة تطبيق فلكسي مقارنةً بالأدوات البديلة على تعزيز الشعور بالراحة

أشار الطلبة إلى أن تجربة استخدام تطبيق فلكسي كانت أكثر راحة وتطوراً مقارنة بالأدوات البديلة الأخرى أكد المتعلم زيد على تفوق التطبيق قائلاً: "بشعر إنه في إشي متطور، أول مرة بشوف هيك موقع، دايمًا بستخدم الشات جي بي تي بعطيني أشياء مش زي ما بدي، مش على صفاتك ومش على مصطلحاتك، ويمكن يعطيك كلمات مش مفهومة، أما فلكسي بشرحلك كلشي زي ما بدك، سهل علي كلشي بدراستي". هذه التصريحات تعكس مدى تفوق تطبيق فلكسي في تقديم تجربة تعليمية مريحة وأكثر كفاءة مقارنة بالأدوات الأخرى كالشات جي بي تي.

4. تأثير مرونة تطبيق فلكسي في العمل على مختلف الأجهزة على تعزيز الشعور بالراحة

أظهرت النتائج أنّ قدرة تطبيق فلكسي على التكيّف مع الأجهزة المختلفة عزّزت شعور الطلبة بالارتياح، إذ بات بإمكانهم إدخال الأسئلة وحلّها بمرونة تلائم احتياجاتهم. أوضح كريم ذلك بقوله: "على اللاب توب تقدر تدخل من الماث كيبورد، عالجوال تقدر ترسم، بتقدر تحط صورة وهيك، الطرق الموجودة فيه حلوة وبتساعد". وأكّدت ساندرا: "كلشي منيح فيه، إنه في كثير خيارات عشان أحط

المعادلة بقدر أرسم رسم على الشاشة تبع التلفون أو الكمبيوتر أو اللابتوب" نستنتج أنّ التوافق مع الأجهزة المتاحة منح الطلبة شعورًا بالراحة، حيث صُمِّم التطبيق بما يتلاءم مع تفضيلاتهم وأدواتهم اليومية، ما أدى إلى تجربة تعليمية أكثر مرونة وسلاسة.

5. تأثير تنوُّع خيارات إدخال الأسئلة في تطبيق فلكسي على تعزيز الشعور بالراحة

أظهرت البيانات شعور الطلبة بالراحة والمرونة أثناء استخدام تطبيق فلكسي نتيجة لتعدد طرق إدخال الأسئلة المتاحة. وأشارت إحدى المتعلمات إلى ذلك بقولها: "في طرق كتير لإدخال الأسئلة مثلاً الدرو (draw)، وإدراج الصورة، والماث كيبورد، يعني لما ما تزبط معي وحده في غيرها ممكن استخدمه وهاد كتير عجبني واستمتعت إنه في كتير طرق". يعكس هذا الاقتباس أهمية تنوع الأدوات في تعزيز تجربة التعلم، حيث يتيح للطلبة اختيار الطريقة التي تناسبهم، مما يسهم في زيادة الاستمتاع والتفاعل مع العملية التعليمية.

6. تأثير انسجام أسلوب فلكسي مع أسلوب المعلم في تعزيز الشعور بالراحة

شعر الطلبة بالراحة عند استخدام تطبيق فلكسي، خصوصًا في الحالات التي يتوافق فيها مع الأساليب التقليدية للتدريس. فقد أعربوا عن ارتياحهم عندما تمكّنوا من تطبيق الاستراتيجيات التي تعلّموها من معلميهم على أسئلة التطبيق. وقال المتعلم حمزة: "كان في سؤال صعب أعطتنا إياه المس انحلّ، وكان في طريقة جديدة تعلمناها، المس علمتنا إياها... كتبت المسألة، واستخدمت الطريقة اللي حكت عنها المس، وعرف يحلها بنفس الطريقة وكان منيح". يتضح من هذا أنّ قدرة فلكسي على تلبية احتياجات الطلبة وتقديم حلول دقيقة تتماشى مع ما يُدرَّس في الحصص الدراسية، أسهمت في تعزيز شعورهم بالارتياح.

7. تأثير دقة الإجابات المقدمة من تطبيق فلكسي في تعزيز الشعور بالراحة

بالإضافة إلى هذه الجوانب، أظهرت النتائج أن شعور الراحة أثناء استخدام التطبيق كان مشروطًا في بعض الحالات بدقة الإجابات. أحد الطلبة عبّر عن هذا الجانب قائلاً: "مش دايماً، لأنه برضه زي ما حكيتك قبل مرات بحكي غلط. كنت أتوقع إنه يعطي كل الأجوبة صح، بس مرات إذا غلط، بحس شوي متردد". يعكس هذا التصريح أن الراحة العامة كانت قائمة، لكنها قد تتأثر بشكل مؤقت إذا قدم التطبيق إجابة غير صحيحة.

الموضوع الرابع: الطمأنينة

عبّر طلبة الصف الثامن عن شعورهم بالطمأنينة أثناء استخدام تطبيق فلكسي، حيث ساهم التطبيق في تقديم إجابات دقيقة وخطوات واضحة، وضمان الأمان وحماية البيانات، وتوفير دعم مستمر يمكن الاعتماد عليه. كما عزز تنوع الخيارات والقدرة على تعويض الفاقد التعليمي من شعور الطلبة بالأمان والاطمئنان. حتى مع احتمالية وقوع بعض الأخطاء البسيطة. جاءت النتائج على النحو الآتي:

1. تأثير قدرة التطبيق على تقديم إجابات دقيقة وخطوات واضحة في تعزيز الشعور بالطمأنينة

عبّر الطلبة عن شعورهم بالطمأنينة لأن التطبيق يقدم إجابات دقيقة وخطوات واضحة لفهم الأسئلة، مما ساهم في تقليل القلق والخوف من الأسئلة الصعبة والامتحانات، حيث قالت المتعلمة سراب: "بطلت أخاف إذا كان علي امتحان وأنا مش فاهم السؤال... دغري بحطه على فلكس وبعطيني الخطوات كاملين، وبعطيني الجواب الصحيح". وأكد محمد أن التطبيق يمنحه الثقة لأنه يوفر حلولًا دقيقة، قائلاً: "بحس إنه أنا بسأل حدا بعرف يحل، ومتأكد إنه إجاباته صح".

2. تأثير موثوقية تطبيق فلكسي كأداة تعليمية في تعزيز الشعور بالطمأنينة

أظهرت النتائج أيضًا شعور الطلبة بالطمأنينة تجاه الأمان والموثوقية في استخدام التطبيق، حيث أشار حمزة إلى شعوره بالراحة لأن بياناته آمنة، قائلاً: "شعرت اني مطمن، إنه ما رح ينسرق أو يتهكر أو

يصير فيه إشي". بفضل ضمان أمان البيانات وحماية الخصوصية، زاد شعور الطلبة بالطمأنينة والأمان أثناء عملية التعلم، مما عزز ثقتهم في تطبيق فلكسي كأداة تعليمية موثوقة.

3. تأثير الدعم المستمر الذي يقدمه التطبيق على تعزيز الشعور بالطمأنينة

أكد الطلبة أن الدعم المستمر الذي يوفره تطبيق فلكسي كان له دور محوري في تعزيز شعورهم بالطمأنينة أثناء عملية التعلم. فقد عبّرت المتعلمة سلمى عن ذلك بقولها: "بحس دايما أنه لو ما فهمت إنه في إشي أرجعله". أما المتعلم كريم فقد أشار إلى أن إمكانية العودة للتطبيق في أي وقت عند الحاجة تزيد من شعوره بالاطمئنان، قائلاً: "فبيقدر يساعدني أي وقت ممكن ألجأ له". يتبين من هذه النتائج أن تطبيق فلكسي يوفر دعماً مستمراً وفعالاً يعزز من شعور الطلبة بالراحة والطمأنينة ويقلل من مشاعر الخوف والقلق أثناء عملية التعلم.

4. تأثير تنوُّع خيارات الحل في تطبيق فلكسي على تعزيز الشعور بالطمأنينة

أظهرت النتائج أن تنوُّع الخيارات التي يوفّرها تطبيق فلكسي في حل المشكلات يؤثِّر إيجابيًّا في تعزيز شعور الطلبة بالطمأنينة. حيث عبر المتعلمة سارة عن تجربتها قائلة: "مرة كنت بدي أحل معادلة وما زبط معي draw، فستخدمت طريقة ثانية وزبط وساعدني". يعكس هذا الاقتباس إحساس المتعلمة بالأمان والاعتماد على التطبيق، حيث يضمن وجود بدائل متعددة تمكنه من تحقيق الهدف التعليمي دون الشعور بالإحباط أو الفشل.

5. تأثير قدرة التطبيق على تمكين الطلبة من تعويض الفاقد التعليمي في تعزيز الشعور بالطمأنينة

أظهرت النتائج أن الطلبة شعروا بالطمأنينة عند تمكنهم من الرجوع إلى تطبيق فلكسي لفهم مفاهيم دراسية كانت غائبة أو غير مفهومة لديهم. فقد عبّر المتعلم كريم عن تجربته قائلاً: "كمان بساعدنا في حل انسينا مهارة معينة مثلا العمليات على الكسور، في درس التبسيط كان بدنا نكتب الكسور بأبسط صوره، بذكر انه انسينا قسمة الكسور سألنا فلكسي وجاوبنا وحلينا السؤال، هاد خلاني اشعر بالراحة

والطمأنينة". كما ذكر زيد: "إذا ما فهمت إشي بالحصة فلكسي بفهمني، هو بساعدني بشكل كتير كبيـــر". وقال وفا: "الطرق يعني خاصة بالدرس الخامس (تطبيقات عملية للجبر)، في طرق ما كنت فاهمها، فأنا رحت وسألت أسئلة عنها، وساعدني كثير فيها". ويُستنتج من هذه الشواهد أنّ الطلبة وجدوا في التطبيق مصدرًا لتعويض الفاقد التعليمي، الأمر الذي عزّز شعورهم بالاطمئنان.

6. تأثير استخدام تطبيق فلكسي كبديل للدعم التقليدي في تعزيز الشعور بالطمأنينة

أوضحت النتائج أنّ الطلبة يرون في تطبيق فلكسي مصدر دعمٍ وتعويضٍ عند غياب المساعدة المباشرة من المعلمين أو أفراد الأسرة، مما عزّز شعورهم بالطمأنينة والارتياح بفضل وجود أداة تعليمية جاهزة عند الحاجة. قالت آمال: "بس إذا ما كان حدا جنبي مثلا المعلمة أو أي حدا من أقاربي بقدر يســـاعدني بالماث، أكيد رح أستخدم فلكسي، غير هيك بظن إني ما رح أفهم السؤال". كما أوضح محمد: "بالراحة، لأني بالعادة صرت أستخدم فلكسي لما ما أكون فاهم... لما أمي تكون تعبانة أو ترجـــع مـــن الشـــغل متأخرة بروح بشوف فلكسي وزي كأنه يعني زي كأنه أمي". نستنتج أن الطلبة يعتمدون على التطبيـــق بوصفه بديلًا مناسبًا للدعم التقليدي، مما يمنحهم إحساسًا بالطمأنينة وقدرةً على مواصلة التعلم بثقة أكبر.

7. تأثير التكيّف مع احتمالية الأخطاء في تطبيق فلكسي على تعزيز الشعور بالاطمئنان

أظهرت بعض إفادات الطلبة درجةً من الاطمئنان حيال الأخطاء التي قد تصدر عن تطبيق فلكسي. فقـــد عبّر المتعلم زيد عن عدم قلقه بقوله: "مش كتير بشعر بالقلق، لأنه عادي أي حد يمكن يخطيء يعني كل إشي بيخطئ". وأكد المتعلم كريم على تقبّله لفكرة الخطأ بقوله: "ما في شيء بيرفيكت وصح، مـــا فـــي شيء بيرفيكت". أمّا المتعلم محمد فأشار إلى أنّ التطبيق لا يقدّم إجابات خاطئة على نحوٍ دائم، موضحًا: "مش كتير كنت أشعر بالقلق... مش دائمًا كان يعطيني إجابات خاطئة". وعندما سُئل عن عدد المـــرّات التي قدّم له فيها "فلكسي" إجابات خاطئة، أجاب: "مرة أو مرتين بس". تشير هذه المواقف مجتمعة إلـــى

استعداد الطلبة لتقبّل إمكانية وقوع أخطاء تقنية، مقابل استمرار شعورهم بالثقة والارتياح في الاعتماد على التطبيق في أداء الواجبات واستيعاب المفاهيم الدراسية.

الموضوع الخامس: الرضا

أظهرت النتائج أن طلبة الصف الثامن في حصص الجبر عبّروا عن مشاعر رضا ملحوظة تجاه استخدام تطبيق فلكسي. هذا الرضا كان مرتبطًا بأداء التطبيق الفعّال، والخصائص التقنية المبتكرة التي يوفرها، وأثره الإيجابي على أدائهم الأكاديمي. عكست هذه المشاعر تقدير الطلبة للتجربة التعليمية التي وفرها التطبيق، والتي ساهمت في تسهيل التعلم وتعزيز ثقتهم بأنفسهم. جاءت النتائج على النحو الآتي:

1. تأثير الأداء الفعّال للتطبيق، بفضل سرعته ودقّته، على تعزيز شعور الطلبة بالرضا

أظهرت النتائج أن الطلبة عبّروا عن رضاهم تجاه الأداء التقني لتطبيق فلكسي، وخاصةً في الجوانب المتعلقة بالسرعة والدقة والترتيب في حل المسائل. فقد أشار المتعلم كريم إلى فعالية التطبيق قائلاً: "هو بساعدنا بحل المسائل بسرعة وسهولة". كما أكدت المتعلمة ساندرا على ترتيب ودقة التطبيق، قائلة: "هو بشتغل بدقة وترتيب وسهولة". تعكس هذه التصريحات مدى فعالية التطبيق في تقديم حلول واضحة ومنظمة وبكفاءة عالية، مما يسهم في تسهيل عملية التعلم وتقليل الجهد المبذول من قبل الطلبة.

2. تأثير الخصائص التقنية التي يوفّرها تطبيق فلكسي في تعزيز شعور المستخدمين بالرضا

أعرب الطلبة عن رضاهم بالخصائص التقنية لتطبيق فلكسي كخاصية الترجمة الفورية التي أسهمت في تحسين فهمهم وتقليل مشاعر التوتر عند مواجهة صعوبات لغوية. قالت سراب: "إذا كنت مش فاهمه بالإنجليزي تقدر تحوله ويفهمك بالعربي". مكنت هذه الخاصية الطلبة من تجاوز الحواجز اللغوية بسهولة، مما جعلهم أكثر استعدادًا لمواصلة التعلم دون قلق. كما أعرب الطلبة عن رضاهم من خاصية تحويل النصوص إلى صوت، التي وفرت لهم مرونة في التعلم أثناء التنقل أو في الأوقات التي لا يستطيعون فيها القراءة. قال المتعلم محمد: "تقدري تسمعي إذا كنت عالطريق، ولازم بدك تحلي...

بتقدري تحطي سماعات وتسمعي الحل". هذه الخاصية جعلت الطلبة يشعرون بالراحة والرضا لأنها مكنتهم من استغلال وقتهم بشكل أكثر فاعلية وتحقيق الاستفادة القصوى من وقتهم.

3. تأثير تطبيق فلكسي على تعزيز مشاعر الرضا عن الأداء الأكاديمي

إلى جانب ذلك، أسهم التطبيق في زيادة مشاعر الرضا والإنجاز لدى الطلبة، حيث أدى النجاح في إكمال الواجبات وفهم المفاهيم الأكاديمية إلى تعزيز ثقتهم بأنفسهم وتحفيزهم على تحسين أدائهم الأكاديمي في الرياضيات بشكل مستمر. أشارت المتعلمة جوانا: "خلص، فهمت السؤال، وفهمت كمان الإجابة"، مما يعكس الشعور بالإنجاز الناتج عن الفهم الكامل للأسئلة والمفاهيم الرياضية. كما أوضح المتعلم محمد: "أثر بطريقة ايجابية على التعلم، لأنه يعني خلاني اصير أحسن يعني من زمان كنا من قبل ما أعرف فليكسي هاد، يعني كنت ما كنت كتير أزبط بالماث، بس بعدين لما استخدمته يعني صرت أحسن"، مما يشير إلى التحول الإيجابي في أدائهم الأكاديمي في الرياضيات وزيادة الرضا عن تعلمهم.

الموضوع السادس: مشاعر الخجل

أظهرت النتائج أن مشاعر الخجل ظهرت لدى بعض طلبة الصف الثامن أثناء استخدام تطبيق فلكسي في حصص الجبر، خاصةً في مواقف تتعلق بالصعوبات التقنية أو التفاعل مع المعلمين داخل الصف. بيّنت النتائج أيضًا دور تطبيق فلكسي في توفير بيئة تعليمية داعمة ساعدت على تخفيف مشاعر الخجل، مما أسهم في تعزيز ثقتهم بأنفسهم ومساعدتهم على تجاوز التحديات المرتبطة بالتعلم. جاءت التفاصيل على النحو الآتي:

1. تأثير الصعوبات التقنية على تعزيز شعور الطلبة بالخجل أثناء استخدام التطبيق

تشير المتعلمة آمال في قولها: "هو أنا مش سريعة بالكتابة على الكيبورد أو ما اعرف وين رمز معين فأروح اسأل حدا جنبي إيروح هو يلاقيه، هون أنا بخجل". إلى شعورها بالحرج جرّاء نقص مهاراتها التقنية، حيث تدفعها هذه الصعوبات إلى طلب العون من زملائها. يتبلور هذا الخجل في بعدين أساسيين،

أولهما إحساس المتعلمة بأنها أقل كفاءة من الناحية العملية عند عدم قدرتها على إنجاز المهام التقنية بسرعة واستقلالية، وثانيهما الخوف من التقييم السلبي أمام الآخرين، مما يزيد من شعورها بالحرج الاجتماعي.

2. تأثير تطبيق فلكسي في تقليل شعور الطلبة بالحرج والخجل في مواقف التعلم

يسلط هذا القسم الضوء على دور تطبيق فلكسي في تخفيف الشعور بالخجل لدى الطلبة، سواء عند مواجهة صعوبات في الفهم أو عند التعامل مع المعلم مباشرة:

أ. تجنّب الاعتراف بعدم الفهم: يشير كريم صراحةً إلى تردده في إبلاغ المعلمة بصعوبة الدرس، موضحاً: "مرة كان في واجب... ما كنت فاهم الدرس، فأنا استحيت أحكي للمس إنه مش فاهم". نستنتج أن المتعلم يفضّل البحث عن بديل للتعلم بدلًا من طلب توضيح فوري من المعلم، تجنبًا للإحراج أو النقد العلني.

ب. اللجوء إلى التطبيق لتخفيف الحرج: يوضح كريم كيف يسهم تطبيق فليكس في تخفيف الخجل أمام المعلمة، إذ يقول: "فلما رحت عالدار... فتحت على فليكس حكيتله إني مش فاهم الدرس... فهمني أكثر من طريقة... كأنه معلم بس ما بخجل منه". يبرز ذلك دور تطبيق فلكسي في توفير مساحة خاصة وخالية من الحكم المباشر، ما يسمح للطالب بطرح الأسئلة من دون قلق من النقد أو الظهور بمظهر غير المتمكن. حيث أن التطبيق يساعد في تقليل الإحراج الذي قد يواجهه المتعلم داخل الصف، ويشجعه على استكمال تعلمه بشكل ذاتي وأكثر ثقة.

الموضوع السابع: مشاعر الفخر

أظهرت النتائج أن تطبيق فلكسي أسهم بشكل ملحوظ في تعزيز مشاعر الفخر لدى طلبة الصف الثامن أثناء حصص الجبر. وقد برزت هذه المشاعر في مواقف متعددة. جاءت التفاصيل على النحو الآتي:

1. تأثير الاستقلالية في عملية التعلّم على تعزيز الشعور بالفخر

يشير كريم إلى إحساسه بالفخر والثقة نتيجة قدرته على فهم الدرس من خلال فلكسي دون اللجوء إلى المعلم، قائلًا: "يعني إنه نشعر بالفخر والثقة إنه يعني في حد يفهمني بدل المس... واذا كان في إشي ناقص كمان برجع لفلكسي وهو بفهمني". يعكس ذلك شعور المتعلم بالإنجاز الشخصي، حيث يرى في التطبيق بديلًا داعمًا يغنيه، ولو جزئيًّا، عن الحاجة الفورية لمساعدة المعلم في كل جزئية. هذا الإحساس بالاعتماد على الذات يعزّز شعوره بالفخر بما يحققه من تقدّم أكاديمي.

2. تأثير تقديم المساعدة للآخرين في تعزيز الشعور بالفخر

عبّر زيد عن شعوره بالفخر عند إتقان التطبيق ومساعدة زملائه، إذ أوضح: "أنا افهمت التطبيق بسرعة، وساعدت زملائي... لما ساعدت زميلك؟ كيف شعرت؟ بالفخر، إني بعرف أستخدم فلكسي". ويؤكد كريم أيضًا فكرته، قائلًا: "كنت أساعد زملائي كنت أكتر واحد بساعد، ولما أفهم حدا كنت أشعر بالفخر". في هذه الحالات، يستمد الطلبة شعورًا بالاعتزاز حين ينجحون في توجيه الآخرين، ما يعزز تقديرهم لذواتهم ويمنحهم مكانة إيجابية بين أقرانهم.

3. تأثير المشاركة الصفية والتقدير في تعزيز الشعور بالفخر

يؤكد حمزة أنه شعر بالفخر حينما بدأ يشارك في الحصة مستندًا إلى معرفته المكتسبة عبر فلكسي: "كان برضه يخليني أشارك في الحصة... جاوب هيك يعني كنت أحس في الفخر إنه أنا كنت آخذ معلوماتي من فلكسي..." ويضيف أيضًا: "صرت أشارك في الحصة... هاد بخليني أحس حالي واحد كثير مهم وشخص مهم، وهيك بفتخر بحالي، أنا هلأ واثق من جوابي". يشير ذلك إلى دور تشجيع المعلم أو ملاحظة الزملاء في رفع مكانة المتعلم، ما ينعكس على شعوره الإيجابي تجاه ذاته.

4. تأثير المشاركة في العمل الجماعي والمشاريع على تعزيز الشعور بالفخر

تحدّث محمد عن شعوره بالاعتزاز أثناء تعاون المجموعة في حل المسائل باستخدام فلكسي، خاصة عند تقديم العروض التقديمية (برزنتيشن): "لما عملنا البرزنتشن حسيت إني يعني كنت فخور بهالموقع اللي اتعرفت عليه". يعكس ذلك قيمة الانتماء والاعتزاز عند المساهمة في عمل مشترك ناجح. حين يظهر المتعلم دوره الفاعل في إنجاز المجموعة، يتعزّز لديه شعور الفخر بوصفه عنصرًا مساهمًا في التفوّق الجماعي.

الموضوع الثامن: الحماس

أظهرت النتائج أن تطبيق فلكسي أسهم بشكل ملحوظ في تعزيز مشاعر الحماس لدى الطلبة أثناء تعلم الرياضيات، وذلك من خلال.

1. تأثير التجارب الجديدة التي أتاحتها التجربة في إثارة الحماس

عبر الطلبة عن حماسهم نتيجة التجارب الجديدة التي وفرتها التجربة، مثل إعداد العروض التقديمية ومناقشة الجبر بطريقة إبداعية، حيث قال المتعلم حمزة: "كمان أول مره بنعمل بوربونت بحصص الماث، وطلعنا نشرح الجبر وناقش كأنا معلمين، كتير حلو". يعكس ذلك كيف أسهمت الأنشطة التفاعلية في جعل الطلبة يشعرون بالدور الفاعل داخل الحصة، مما عزز تفاعلهم وحماسهم.

2. تأثير الإنجاز الشخصي على تعزيز الشعور بالحماس

أشار الطلبة إلى أن الحماس كان حاضرًا بشكل واضح عند تحقيق فهم جديد للمفاهيم أو عند التغلب على تحديات معينة، مما جعل العملية التعليمية أكثر جاذبية. قالت جوانا: "حماس فرح خصوصا لما ما تكونش فاهم إشي ويفهمك وتفهمه، هاد الشعور كتير حلو". يعكس ذلك شعور الحماس الناتج عن تحقيق الإنجاز الشخصي.

3. تأثير البيئة التفاعلية التي يتيحها تطبيق فلكسي على تعزيز الشعور بالحماس

أظهرت النتائج أن تطبيق فلكسي أسهم في تعزيز مشاعر الحماس لدى الطلبة من خلال توفير بيئة تعليمية تشجع على التفاعل والاستفسار. عبّر المتعلم محمد عن ذلك قائلاً: "في حماس أكتر إيه إللي دافع يخلينا أسأل فلكسي دايما، وأستفسر عن أسئلتي وأسأله، ويعني هيك بحس إنه كأني معاه بالصف". نستنتج أن تطبيق فلكسي يشعر الطلبة بالدعم وكأنهم في تواصل مباشر مع معلم، مما يحفزهم على الاستمرار في التعلم واستكشاف المزيد من المفاهيم الرياضية بثقة وحماس.

4. تأثير تطبيق فلكسي في تحفيز الحماس لحصص الرياضيات

أظهر الطلبة حماسهم تجاه حصص الرياضيات التي يتم فيها استخدام تطبيق فلكسي، حيث عبّر المتعلم كريم قائلاً: "لما يجي موعد حصة الرياضيات بكون متحمس". يعكس هذا التصريح حماس الطلبة المنتظر للحصص التي تُستخدم فيها التكنولوجيا، مما أضاف عنصر التشويق للأنشطة الصفية.

الموضوع التاسع: القلق

أظهرت النتائج أن تطبيق فلكسي أثّر بشكل متباين على مشاعر القلق لدى طلبة الصف الثامن أثناء تعلم الجبر. وتجلت هذه المشاعر في مواقف عدة، منها:

1. تأثير الأخطاء على زيادة القلق وانعكاسها على الأداء الأكاديمي

أظهرت النتائج أن بعض الطلبة شعروا بالقلق نتيجة الأخطاء المتكررة للتطبيق، حيث أبدوا تخوفهم من تأثير ذلك على الأداء في الامتحانات وارتكابهم أخطاء مشابهة، مما قد يؤثر سلبًا على أدائهم. عبّرت المتعلمة آمال عن هذا القلق قائلة: "مرة حطيت معادلات مشان يحلهم، أنا ما كنت عارف أحلهم، هو ما حلهم بطريقة صحيحة، هاد خلاني أكون متوترة وصار عندي شعور بشع، وصرت أفكر لو أنه عندي امتحان وبدي أحل سؤال مهم مثلا، ويمكن يطلعلي الجواب خطأ، هيك يعني أنا بغلط بالإمتحان." كما ذكر المتعلم كريم تخوفه من تأثير الأخطاء قائلاً: "يعني مثلاً، لو إجا علينا امتحان، وأردنا نسأل سؤال

على فليكسي أو جاوبنا غلط، نفس الشي بنكتبه بالامتحان، والنتيجة إنه الجواب بيطلع غلط". نستنتج أن الأخطاء المتكررة في تطبيق فلكسي تسبب شعور بعض الطلبة بالقلق والتوتر، مما يؤثر سلبًا على أدائهم الأكاديمي في الامتحانات.

2. تأثير القلق الناجم عن الأخطاء على الثقة بالنفس واستخدام التطبيق

كما أظهرت النتائج أن القلق الناتج عن الأخطاء المتكررة أثر على ثقة الطلبة بأنفسهم وأدى إلى شعور بعدم اليقين والارتباك أثناء الحل. عبّرت المتعلمة ساندرا عن هذا الشعور بقولها: "وكمان لما يكون في سؤال أنا مش عارفة أحله لأنه مرات بخطيء، أنا بحتار ما بعرف إذا حله صح أو لأ". مما يعكس تأثير هذا القلق على ثقتها وأدائها أثناء التعامل مع التطبيق. في السياق ذاته، ذكر المتعلم وفا شعوره بفقدان الثقة بالتطبيق قائلاً: "في مرات بتوتر لما يغلط. إنه مرات ما بثق فيه، لأنه مرات بغلط". نستنتج أن الأخطاء المتكررة في تطبيق فلكسي تُسبب شعور الطلبة بالقلق والتوتر، مما يؤثر سلبًا على ثقتهم بأنفسهم وفي التطبيق نفسه.

3. تأثير صعوبة تحديد المتعلم لمصدر الأخطاء على الشعور بالقلق

كما أوضحت النتائج أن الأخطاء التي يرتكبها التطبيق دفعت بعض الطلبة إلى الحيرة في تحديد مصدر الخطأ، سواء كان من التطبيق أم من أنفسهم، مما تسبب بشعور بالعجز المؤقت عن حل المشكلة. عبّر المتعلم حمزة عن هذا الصراع بقوله: "بسبب الأخطاء مرات كنت بشعر إنه في خطأ ببرمجة التطبيق، أو الخطأ مني أو أنا بصور خطأ أو يمكن أنا مدخل المسألة خطأ، ما كنت عارف الخطأ من مين". نستنتج أن صعوبة تحديد مصدر الأخطاء في تطبيق فلكسي تزيد من شعور الطلبة بالقلق والعجز المؤقت عن حل المشكلات، حيث يترددون في معرفة ما إذا كان الخطأ ناتجًا عن التطبيق نفسه أم عن أدائهم الشخصي. هذا الغموض يعزز مشاعر عدم اليقين والارتباك، مما يؤثر سلبًا على ثقتهم في استخدام التطبيق ويحد من فعاليتهم التعليمية.

4. تأثير غموض بعض الشروحات التي يوفّرها التطبيق على زيادة الشعور بالقلق

أظهرت النتائج أنّ بعض الطلبة واجهوا صعوبة في فهم مسائل معيّنة مثل الجذر التربيعي والجذر التكعيبي، الأمر الذي أدّى إلى زيادة القلق لديهم. وقد عزى المتعلم حمزة هذه الصعوبة إلى طريقة الشرح التي يقدّمها فلكسي، حيث قال: "ما كنتش كتير أفهم مسائل الجذر التربيعي والجذر التكعيبي، وفلكسي ما كان يوضّح لي إياها منيح". نستنتج أن غموض بعض الشروحات التي يقدمها تطبيق فلكسي يزيد من شعور الطلبة بالقلق أثناء التعلم. فعدم وضوح شروحات مسائل مثل الجذر التربيعي والجذر التكعيبي يؤدي إلى صعوبة في فهم المادة، مما يعزز مشاعر الإحباط والتوتر لدى الطلبة.

5. تأثير اختلاف أسلوب تطبيق فلكسي عن شرح المعلمة على زيادة الشعور بالقلق

أعرب بعض الطلبة عن شعورهم بالقلق نتيجة لاختلاف طرق حل المسائل التي يقدمها تطبيق فلكسي عن الطرق التي تعتمدها المعلمة. عبّرت المتعلمة آمال قائلةً: "بس مرات فلكسي بعطيني طرق غير طرق لمعلمة اللي بدها اياها، مرات بخاف إنه يعطيني طريقة ما بدها اياها المس وما بقدر استوعبها، ويمكن استوعبها على شرحة، وما تقبلها المس". نستنتج أن هذا الاختلاف وضعهم في حالة من التردد والارتباك، حيث يخشون من عدم تقبل المعلمة للطريقة التي يوفرها التطبيق، إضافة إلى قلقهم من صعوبة فهم أسلوب التطبيق مقارنة بالشرح المباشر للمعلمة.

6. تأثير تباين استجابات الطلبة تجاه أخطاء تطبيق فلكسي ما بين القلق والتفهُّم

تفاوتت ردود أفعال الطلبة حيال الأخطاء التي قد يقع فيها تطبيق "فلكسي"، حيث أبدى بعضهم شعورًا بالقلق من احتمال حصول إجابات غير صحيحة، في حين تعامل آخرون مع الأمر بتفهم، معتبرين أن الوقوع في الخطأ أمر وارد عند استخدام أداة تقنية. على سبيل المثال، أوضحت المتعلمة جوانا أنها لا تشعر بالإحباط البالغ لدى مواجهة أخطاء التطبيق، قائلة: "صراحة يعني ما كنت كثير إنه أحزن، لإنه هيك، هيك هو آه موقع بساعدني كتير، فإذا كان يعطيني مثلًا جواب غلط، أرد أعيد السؤال، يعطيني

الجواب الصح". نستنتج أن استجابات الطلبة تجاه أخطاء تطبيق "فلكسي" تختلف بين القلق والتفهم. فبينما يشعر بعض الطلبة بالقلق من احتمال حصول إجابات غير صحيحة تؤثر على أدائهم الأكاديمي، يتعامل آخرون مع هذه الأخطاء بتفهم، معتبرين أنها جزء طبيعي من استخدام التطبيق نفسه. يعكس هذا التباين اختلاف مستويات الثقة والاعتماد على تطبيق فلكسي بين الطلبة.

الموضوع العاشر: الانزعاج أثناء استخدام تطبيق فلكسي

أظهرت النتائج أن تطبيق فلكسي أثّر على مشاعر الطلبة أثناء استخدامه، حيث عبّر العديد من طلبة الصف الثامن في حصص الجبر عن شعورهم بالانزعاج نتيجة لبعض التحديات التقنية التي واجهوها. جاءت التفاصيل على النحو الآتي:

1. تأثير عدم دقة التطبيق في قراءة بعض الصور على زيادة الشعور بالانزعاج

تمثلت هذه الصعوبات في عدم قدرة التطبيق على قراءة الصور بشكل دقيق، مما أجبر الطلبة على اللجوء إلى حلول بديلة مرهقة مثل إعادة صياغة الأسئلة باستخدام لوحة المفاتيح الرياضية أو الرسم يدويًا، وهو ما استغرق وقتًا إضافيًا وأثر على كفاءة استخدامهم للتطبيق. عبّر المتعلم وفا عن هذا التحدي قائلاً: "لما كنا نعمل بالبوربوينت، كنا بدنا نحل سؤال، دخلنا صورة للسؤال، فما قدر يحلوا، إحنا اضطرينا نكتبه على الماث كيبورد، عشان إنه يقدر يفهم. وهاد أخذ منا وقت". كما أشار المتعلم زيد إلى شعوره بالإنزعاج بسبب عدم فهم التطبيق للصور رغم وضوحها، قائلاً: "صورته وحطيته على فلكسي كتبلي ارجع عيد، الصورة مش واضحة، والصورة كانت واضحة". نستنتج أن عدم دقة التطبيق في قراءة الصور أثر سلبًا على تجربة الطلبة، مما أدى إلى شعورهم بالانزعاج نتيجة زيادة الجهد والوقت المطلوبين للتعامل مع هذه المشكلات التقنية.

2. تأثير صعوبة التطبيق في التمييز بين إشارات العمليات الرياضية على زيادة مستوى الانزعاج

كما أشارت النتائج إلى وجود صعوبات إضافية متعلقة بالتمييز بين إشارات العمليات الرياضية، مثل الضرب والجمع، أثناء استخدام التطبيق. عبّر المتعلم زيد عن استيائه من هذه المشكلة قائلاً: "اللي ما عجبني لما أحياناً أصور، ما بفهم الصور منيح، ويحكيلي فرجيني الصورة كمان مرة، وأحياناً يعني مثلاً مرات بكتبله ضرب وأنا برسم بالمعادلة، يعني أنا حطيت ضرب ويحسب لي إياها جمع". نستنتج أن صعوبة تطبيق فلكسي في التمييز بين إشارات العمليات الرياضية مثل الضرب والجمع أدت إلى أخطاء في الإجابات وأثرت سلبًا على دقة المخرجات، مما زاد من شعور الطلبة بالانزعاج أثناء عملية الحل.

3. تأثير قصور التطبيق في تقديم حلول شاملة لجميع أنواع الأسئلة على زيادة الشعور بالانزعاج

عبر الطلبة عن انزعاجهم من عدم توافق تطبيق فلكسي مع جميع أنواع الأسئلة، خاصة تلك التي تتطلب حلولًا دقيقة لبعض الأنماط المحددة. من بين هذه الأنماط، أشار الطلبة إلى صعوبة التطبيق في تقديم حلول صحيحة لمسائل من نوع إكمال التعبيرات أو المعادلات. في هذه المسائل، يتم تقديم معادلة ناقصة أو تعبير رياضي يحتوي على فراغات، ويُطلب من المتعلم إكمال الفراغات بالأرقام أو العبارات المناسبة لتحقيق صحة المعادلة. أوضحت المتعلمة آمال انزعاجها من هذا الأمر قائلة: "تأكدت إنه كتب المعادلة صح مثل ما أنا كتبتها، وبعدها طلعلي الإجابات بس كان فيerror ، وجربت أطلع من التطبيق وأدخل مرة تانية، وأدخل نفس المعادلات، وبرضو خلالي error".

بالإضافة إلى ذلك، أبدى الطلبة انزعاجهم من ضعف التطبيق في التعامل مع المسائل التي تتضمن مناقشات أو أسئلة استقصاء رياضي. في هذه الحالات، يقدم التطبيق خطوات أو اقتراحات للحل دون تقديم إجابة نهائية. عبّرت المتعلمة ساندرا عن استيائها من هذا الجانب قائلة: "أنا اللي ما عجبني إنه ما بعرف يحل المناقشات، إنه إحنا كل درس عنا بدروسنا مناقشتين، هيك بكون أمراتن، أصلاً كتير مهمة".

نستنتج أن عدم توافق تطبيق فلكسي مع جميع أنواع الأسئلة، خاصة تلك التي تتطلب حلولًا دقيقة لأنماط محددة مثل إكمال التعبيرات والمعادلات، وكذلك ضعف التطبيق في التعامل مع المسائل التي تتضمن مناقشات أو أسئلة استقصائية رياضية، يؤدي إلى انزعاج الطلبة ويؤثر سلبًا على تجربتهم التعليمية.

4. تفهم الطلبة للصعوبات التقنية في تطبيق فلكسي واستراتيجياتهم للتغلب عليها

على الرغم من التحديات التي واجهها الطلبة أثناء استخدام تطبيق فلكسي، أبدى بعضهم تفهمًا للصعوبات المرتبطة بإدخال البيانات، معتبرين أن معظم الأخطاء يمكن تفاديها من خلال التركيز على دقة التصوير أو الكتابة اليدوية. عبّر أحد الطلبة عن تجربته قائلاً: "كنت أحاول وكان يزبط معي، وكان دايماً بيكون الخطأ مني بالتصويري مثلاً، كنت لما أجي أصور سؤال على الكتاب مثلاً كنت أصور السؤال والسؤال اللي قبله... فبحس أنه في خربطة أو مثلاً بكون الكاميرا مش واضحة أو السؤال ما بكون واضح، ومرات بكتبه بإيدي السؤال وبصوره وبطلع الحل صح".

إضافةً إلى ذلك، أشار الطلبة إلى أن إعادة المحاولة وتصحيح الإدخال ساعدتهم في التغلب على بعض التحديات والحصول على الإجابات الصحيحة، مما خفف من تأثير الانزعاج عليهم. عبّرت إحدى المتعلمات عن ذلك قائلة: "آه، مثلاً مرة كان علينا واجب، ففتحت اللابتوب أجيت بدي أحل، فحطيت المسألة على فلكسي أول مرة ما زبطت أعطاني جواب غلط، بس بعديها أعطيته الصورة وكتبتله، أنا بإيدي أعطاني الشرح بالتفصيل وحللي ياها صح".

نستنتج أن الطلبة أبدوا تفهمًا للصعوبات التقنية المرتبطة باستخدام تطبيق فلكسي، معترفين بأن معظم الأخطاء يمكن تجنبها من خلال التركيز على دقة إدخال البيانات سواءً عبر التصوير أو الكتابة اليدوية. بالإضافة إلى ذلك، أشار الطلبة إلى أن إعادة المحاولة وتصحيح الإدخال ساعدتهم في التغلب على بعض التحديات والحصول على الإجابات الصحيحة، مما خفف من تأثير الانزعاج عليهم. يعكس هذا

التفهم والقدرة على إيجاد حلول عملية استعداد الطلبة للتكيف مع التحديات التقنيـــة وتحســـين تجـــربتهم التعليمية باستخدام التطبيق.

الموضوع الحادي عشر: الإحباط

أظهرت النتائج أن الطلبة عانوا من مشاعر الإحباط نتيجة عدم قدرة تطبيق فلكسي على تلبية توقعـــاتهم في عدد من السياقات.

1. تأثير عجز التطبيق عن حل بعض الأسئلة الصعبة على زيادة الإحباط

عبّر بعض الطلبة عن إحباطهم عند مواجهة أسئلة صعبة لم يتمكن التطبيق من حلها بشكل صحيح، مما زاد من شعورهم بالعجز حيال استخدام التطبيق كأداة تعليمية. على سبيل المثال، قال المتعلم كريم: "إيه إحباط إنه، يعني مرات إنه بيكون في سؤال صعب، ما يحللي إياه وهيك". كما أبـــدى بعـــض الطلبـــة مشاعر استياء وإحباط إضافية عندما عجز التطبيق عن تقديم حلول دقيقة لمهام تعليمية مهمـــة، حيـــث قالت إحدى المتعلمات: "كنت شوي مستاءة، لأنه المعادلات اللي كنـــت بـــدي يحلهـــم كـــانوا لمهمـــة البوربوينت". هذه المشكلات التقنية أثرت على ثقة الطلبة بالتطبيق وزادت من شعورهم بالإحبـــاط فـــي مواقف تتطلب دقة وكفاءة عالية.

2. تأثير الأخطاء المتكررة في تطبيق فلكسي على زيادة الإحباط وفقدان الثقة

أشارت النتائج إلى أن الأخطاء المتكررة التي ارتكبها التطبيق أثرت بشكل سلبي على تجربـــة الطلبـــة، حيث شعروا بفقدان الثقة في كفاءة التطبيق، مما أثار لديهم مشاعر العجز والإحباط. عبّـــرت المتعلمـــة آمال عن ذلك قائلة: "مرة حطيت معادلات مشان أيحلهم أنا ما كنت عارف أحلهم، هو ما حلهم بطريقـــة صحيحة، هاد خلاني أكون متوترة وصار عندي شعور بشع". وفي حالات أخرى، ذكر بعـــض الطلبـــة أنهم لجأوا إلى بدائل عند تكرار الأخطاء، حيث قال أحدهم: "بس إذا عمل خطأ وكرر الخطأ، رح ألجـــأ لحدا تاني". نستنتج أن الأخطاء المتكررة في تطبيق فلكسي تؤدي إلى إحباط الطلبة وفقدان ثقـــتهم فـــي

كفاءة التطبيق. هذا الفقدان للثقة يعزز مشاعر العجز والإحباط لديهم، مما يدفع بعضهم إلى البحث عن بدائل أخرى لتحسين أدائهم الأكاديمي.

3. تأثير حالات عدم تقديم الإجابة الصحيحة في تطبيق فلكسي على زيادة الإحباط وضياع الجهد

عبّر بعض الطلبة عن شعورهم بالإحباط عند ضياع جهودهم نتيجة عدم قدرة التطبيق على تقديم الإجابة الصحيحة بعد محاولات متكررة. هذا الشعور دفع الطلبة إلى الإحساس بأن جهودهم المبذولة كانت بلا فائدة، كما وصفت المتعلمة زينات هذه التجربة قائلاً: "لما ما يفهم التطبيق من المرة الأولى، بحس إنه الجهد اللي بذلته راح بدون فائدة، وهذا بسبب لي شعور بالإحباط". يعكس هذا الفشل تأثيرًا سلبيًا على تجربة التعلم، حيث يقلل من فعالية التطبيق كأداة تعليمية موثوقة ويضعف ثقة الطلبة فيه.

الموضوع الثاني عشر: الشعور بالاستياء الناتج عن التكنولوجيا في ظل غياب الإنجاز الشخصي

أظهرت النتائج أن المتعلم حمزة عبّر عن شعور بالاستياء تجاه الاعتماد الكامل على تطبيق فلكسي لحل المسائل، حيث يرى أن التعليم يتطلب بذل مجهود شخصي لتحقيق الفهم والإنجاز. قال المتعلم في هذا السياق: "لما استخدمه كتير في الحل واحل عليه كتير بشعر بشعور سلبي بكون مش مرتاح إنه مش مجهودي إنه هو يحل وأنا أكتب على الدفتر". هذا الاقتباس يعكس إحساس المتعلم بعدم الراحة الناتج عن غياب المساهمة الشخصية في عملية الحل، مما يجعل التجربة أقل إشباعًا من الناحية التعليمية.

في المقابل، عبّر المتعلم عن الرضا والارتياح عند استخدام التطبيق كأداة للتحقق من صحة إجاباته، مشيرًا إلى أن ذلك يعزز شعوره بالإنجاز. قال في هذا الصدد: "بس لما كنت استخدمه للتأكد كنت كتير برتاح لما يطلع حلي صح، وبشعر إني عملت مجهود كبير إني أنا حليت وطلع حلي صح".

يعكس هذا التباين أهمية تحقيق التوازن بين استخدام التكنولوجيا كوسيلة دعم تعليمية وبين تعزيز دور المتعلم النشط في عملية التعلم لتحقيق تجربة تعليمية مُرضية.

الموضوع الثالث عشر: اقتراحات لتحسين التطبيق؛ لجعل التجربة أكثر حماساً وارتياحاً

أظهرت نتائج الدراسة مجموعة من الاقتراحات التي قدمها الطلبة بهدف تحسين تطبيق فلكسي وجعل التجربة التعليمية أكثر راحة وتفاعلية. تضمنت هذه الاقتراحات توسيع نطاق التطبيق ليشمل مواد دراسية إضافية، مثل اللغات والدراسات الاجتماعية، إلى جانب الرياضيات والعلوم. كما شملت مقترحات تقنية لتحسين سهولة الاستخدام، مثل إضافة أدوات إدخال جديدة، ودعم العرض الصوتي والمرئي، وتحسين تصميم الواجهة لجعلها أكثر تنظيمًا وجاذبية. تعكس هذه النتائج ملاحظات الطلبة حول تجربة استخدام التطبيق، مما يشير إلى إمكانية تطويره ليواكب احتياجاتهم التعليمية بشكل أكثر تكاملاً.

1. توسيع نطاق تطبيق فلكسي ليشمل مواد دراسية متعددة لتعزيز التجربة التعليمية

تشير النتائج إلى تطلع الطلبة لتوسيع مجالات استخدام تطبيق فلكسي ليشمل مواد دراسية إضافية بجانب الرياضيات والعلوم، مثل الاجتماعيات، اللغة العربية، واللغة الإنجليزية، كما ذكر المتعلم زيد: "يعني متل اجتماعيات، عربي، انجلش، هيك اشي". يعكس هذا الاقتراح رغبة الطلبة في استغلال إمكانيات التطبيق لدعم تعلمهم في جميع المواد الدراسية، خاصة تلك التي يواجهون فيها صعوبات. كما أشار المتعلم محمد: "لما تكون كل المواد موجودة بساعدنا بالمواد اللي ما بنكون فيها شاطرين، بنصير شاطرين فيها من فلكسي".

أظهرت النتائج أيضًا إدراك الطلبة لدور التكنولوجيا في تعزيز أدائهم الأكاديمي، حيث عبر المتعلم وفا عن رغبته في أن يصبح التطبيق أداة تعليمية شاملة بقوله: "بساعدنا بالعلوم والرياضيات بحس إنه بدي أطوره ليصير يساعدنا بمواضيع أكثر مش بس الماث والصينس".

تشير النتائج إلى أن الطلبة يتطلعون إلى توسيع مجالات تطبيق فلكسي ليشمل مواد دراسية أخرى، مثل اللغات والدراسات الاجتماعية، بالإضافة إلى الرياضيات والعلوم. هذا التطوير يمكن أن يعزز من

فاعلية التطبيق كأداة تعليمية شاملة، ويوفر تجربة تعلم متكاملة تسهم في تحسين أداء الطلبة الأكـــاديمي وزيادة حماسهم وراحتهم أثناء الدراسة.

2. اقتراحات تقنية وفنية لتحسين تطبيق فلكسي وتعزيز التجربة التعليمية

أظهرت النتائج أن الطلبة قدموا مجموعة من المقترحات لتحسين تطبيق فلكسي بمـــا يعـــزز تجـــربتهم التعليمية ويجعلها أكثر راحة وحماسًا. تضمنت هذه الاقتراحات عدة جوانب تقنية وفنيـــة تهـــدف إلـــى تحسين استخدام التطبيق وزيادة فعاليته كأداة تعليمية.

أبدى الطلبة رغبتهم في إضافة أدوات إدخال جديدة إلى التطبيق لتسهيل الاستخدام وتقليل الجهد. قالـــت المتعلمة آمال: "لازم يضيفوا على التطبيق كمان tool، بشوف إنه لازم يضـــيفوا مربـــع لمـــا يكـــون المطلوب منا تعبئة مربع فارغ أو تكملة معادلة ناقصة". وأشار آخر إلى الحاجة لإضافة ميزة الحـــذف الجزئي ضمن أداة الرسم، قائلاً: "عند draw ما في إشارة مسح، بدي أحذف إشي معين، بدي أعيد كـــل شي كتبته". تعكس هذه الطلبات رغبة الطلبة في تحسين تجربة الاستخدام وجعل التطبيق أكثـــر مرونـــة وتوافقًا مع احتياجاتهم التعليمية المتنوعة.

أشار الطلبة إلى رغبتهم في أن يقدم لهم التطبيق حلول الأسئلة التي تتضمن مناقشات مباشرة. بـــالرغم من إدراكهم أن فلكسي يحفزهم على التفكير الذاتي عندما يقدم لهم الخطوات دون الحل النهائي، إلا أنهم يفضلون أن يتضمن التطبيق خيارًا يوفر الإجابة الكاملة. قال أحدهم: "يعني إذا في مناقشة بين شخصين، يحط الجواب على طول، مش إنه يحطلي الخطوات بعدين أعمل لحالي". يعكس هذا الاقتـــراح حاجـــة الطلبة إلى التوازن بين توفير الحلول الجاهزة وتعزيز التفكير المستقل.

أبدى الطلبة اهتمامهم بإضافة خاصية الفيديو للشرح، معتبرين أن رؤية الشـــرح بالصـــوت والصـــورة سيجعل التجربة أكثر واقعية وتفاعلية. قال المتعلم كريم: "لما يحل المسائل ما بكفي يعمل بس الصوت، بعمل إنه يكون حل السؤال زي فيديو ويكون فيه شعار فلكسي". علاوة على ذلك، اقترح الطلبة إدخـــال

صورة معلم افتراضي يظهر أثناء الشرح، بحيث يمكنه توضيح الإجابات باستخدام تعابير الوجه أو الإيماءات، مما يجعل التفاعل مع التطبيق أقرب للتجربة الحقيقية مع المعلم. قال المتعلم حمزة: "اي يعني اخليه يعني زي صورة معلم يحكي معي، يعني لما أسأله سؤال يشرحلي بصفة الإيدي ويورجيني تعابير وجهه وهو بيحكيلي". وأكد آخر: "هيك شيء على بدل الحل فقط، يعني زي صورة إنسان... يساعدنا هيك". هذه الإضافات المقترحة تهدف إلى جعل التفاعل مع التطبيق أقرب للتجربة الشخصية مع المعلم، مما يعزز من الحماس والراحة أثناء استخدامه، خاصة للطلبة الذين يفضلون تواصلًا بصريًا ومباشرًا.

طالب الطلبة أيضاً أن يتم تطوير التطبيق ليشمل ميزة التفاعل الصوتي، بحيث يستطيع المستخدم طرح الأسئلة بصوته والحصول على الإجابة مباشرة. قال المتعلم محمد: "بفتح فويس وبحكي، والفويس هادا بسجله وببعتله فليكسي، وهو تلقائياً بعطيني الجواب". يُظهر هذا الاقتراح رغبة الطلبة في جعل التفاعل مع التطبيق أكثر سهولة ومرونة.

كما أبدى الطلبة اهتمامهم بتحسين واجهة التطبيق لجعلها أكثر جذبًا وحماسة للطلبة، مشيرين إلى أن الألوان الحالية ليست محفزة بما يكفي. قال أحد الطلبة: "إنه الألوان بالماث كيبورد تكون غير، مش بس أبيض وأسود، مثلاً بنفسجي، أحمر، أزرق. "وأشار آخر:" إذا كانت الخلفية ألوان فرايحية أكتر، بتصير جذابة ومحفزة للطلاب". هذه الاقتراحات تهدف إلى تحسين التصميم البصري للتطبيق، مما يضيف عنصرًا جماليًا يعزز الحماس أثناء استخدامه.

طالب المتعلم وفا بتحسين تنظيم المحتوى داخل التطبيق لتسهيل الاستخدام. اقترحوا تقسيم الصفحة الرئيسية إلى أقسام واضحة، مثل فصل أسئلة العلوم عن الرياضيات. حيث قال: "في الصفحة الرئيسية لفلكسي هو بكون خالط أسئلة علوم ورياضيات، لو يعطينا شاتين، يمين علوم ويسار رياضيات". يعكس هذا الطلب رغبة الطلبة في تجربة استخدام أكثر تنظيمًا ووضوحًا، مما يسهم في تعزيز فعالية التطبيق كأداة تعليمية تدعم العملية التعليمية بشكل أفضل.

أشار الطلبة إلى رغبتهم في تحسين تجربة العرض من خلال توفير شاشتين، واحدة تعرض الإجابة المختصرة والأخرى تعرض التفاصيل الكاملة للحل، مما يساهم في تقليل الإجهاد وتحسين الكفاءة أثناء التعلم. قال أحد الطلبة: "لو بعطيني شاشتين، شاشة بتعطي الحل المختصر، والشاشة الثانية فيها التفاصيل، هذا بريح العيون وبيكون مريح جداً". هذا التغيير يساهم في تقليل الإجهاد البصري وتحسين كفاءة عملية التعلم، حيث يسمح للطلبة بالتحكم في مستوى التفاصيل التي يرغبون في الاطلاع عليها بناءً على احتياجاتهم التعليمية. يعكس هذا الطلب رغبة الطلبة في تجربة تعليمية أكثر مرونة وملاءمة، مما يعزز من فعالية استخدام التطبيق كأداة تعليمية تدعم مختلف أساليب التعلم.

3. تحسين الدقة البرمجية لتطبيق فلكسي لتعزيز الثقة والحماس في التجربة التعليمية

أظهرت النتائج أن الطلبة أبدوا ملاحظات واضحة حول الأخطاء البرمجية في تطبيق فلكسي وأثرها على تجربتهم التعليمية. أشارت الملاحظات إلى أن تقليل الأخطاء البرمجية يمكن أن يعزز من ثقة الطلبة بالتطبيق ويزيد من شعورهم بالراحة أثناء استخدامه. عبرت عن ذلك المتعلمة ساندرا: "بخليه ما يحكي غلط يعني اذا فلكسي ما بعمل أخطاء الكل بثق فيه وبيضل يستخدمه". وقالت آمال: "لو يعملوا فلكسي ما يخطيء، يعني يجبوا واحد من علماء الرياضيات الكبار ويحطوا حلوله في فلكسي... مشان نقلل من كمية الخطأ بفلكسي". هذه الاقتراحات تعكس أهمية تحسين دقة البرمجة في التطبيق لتلبية توقعات الطلبة ورفع مستوى الاعتماد عليه.

كما أوضح الطلبة أن الأخطاء البرمجية المتعلقة بفهم الصور أو الخط المكتوب تؤثر على كفاءة استخدام التطبيق. أشار أحد الطلبة إلى أن التطبيق: "يصير يفهم الصور حتى لو ما كانت واضحة، وما يطلب أعيدها مره ثانية". وعبّر آخر عن الحاجة إلى تحسين فهم التطبيق للخطوط المكتوبة بسرعة أكبر، قائلاً: "إنه يفهم للخط أسرع، يكون عنده قدرة لفهم الخط". يعكس هذا التوجه رغبة الطلبة في جعل التطبيق أكثر ذكاءً ومرونة في التعامل مع المدخلات.

بالإضافة إلى ذلك، أشار الطلبة إلى أن الأخطاء البرمجية تقلل من حماسهم أثناء استخدام التطبيق. قال أحدهم: "بحسن بالبرمجة، يصير يفهم بزيادة ويبطل يعمل أخطاء. هذا بخلي التجربة فيها حماس وارتياح أكثر". هذه الملاحظات تؤكد أن تحسين دقة التطبيق من شأنه تعزيز الحماس والارتياح أثناء التعلم، مما يجعل التجربة أكثر إيجابية.

من جهة أخرى، أبدى الطلبة تقديرهم للدقة العالية التي يوفرها التطبيق في معظم الأحيان، لكنهم أشاروا إلى أن الأخطاء المتكررة تقلل من الثقة. قال أحدهم: "مش كل شيء بحله صح، يعني هو غالبًا بحل صح". يبرز هذا التصريح توازنًا في وجهة نظر الطلبة، حيث يدركون قيمة التطبيق ولكنه يتطلب تحسينات إضافية لزيادة موثوقيته.

السؤال الثاني: كيف ينعكس توظيف منصّة فلكسي للذكاء الاصطناعي على أبعاد الدافعية الذاتية في اطار نظرية تقرير المصير لدى طلبة الصف الثامن أثناء تعلّم الجبر؟

جرى تحليل بيانات المقابلات باستخدام التحليل الموضوعي الموجَّه بالإطار المفاهيمي للدراسة. وقد ركّز التحليل على الأبعاد الثلاثة لنظرية تقرير المصير: رضا وإحباط الاستقلالية، ورضا واحباط الارتباط، ورضا واحباط الكفاءة. جاء هذا التوجيه بهدف تفسير الكيفية التي تتجلى بها خبرة التعلّم عبر تطبيق فلكسي في تشكيل ملامح الدافعية الذاتية لدى الطلبة خلال درس الجبر. قدمت الباحثة مقتطفات من أقوال المشاركين في الدراسة، وذلك لتوضيح كيفية انعكاس هذه الأبعاد على تجربتهم مع تطبيق فلكسي. تم تصنيف المقتطفات وفقاً للفئات المستمدة من الإطار المفاهيمي، مما أتاح تحليلًا عميقًا ودقيقًا يعكس الأثر الذي أحدثه التطبيق على دافعية الطلبة الذاتية أثناء تعلم الجبر.

الموضوع الأول: الاستقلالية

تفرّع موضوع الاستقلالية إلى موضوعين فرعيين، هما رضا الاستقلالية وإحباط الاستقلالية. يعكس رضا الاستقلالية الجوانب الإيجابية التي أسهم فيها تطبيق فلكسي في تعزيز شعور الطلبة بالتحكم في تجربتهم التعليمية، والحرية في التعلم، والراحة أثناء استخدام التطبيق. في المقابل، يشير إحباط الاستقلالية إلى التحديات التي واجهها الطلبة أثناء استخدام التطبيق، والتي أثرت سلبًا على شعورهم بالاستقلالية. جاءت التفاصيل على النحو الآتي:

1. رضا الاستقلالية

أ. تعزيز الحرية في التعلم

أظهرت النتائج أن تطبيق فلكسي يوفر للطلبة شعورًا كبيرًا بالحرية في تعلم الجبر. حيث أشار الطلبة إلى أن التطبيق يمكنهم من طرح الأسئلة في أي وقت يرغبون فيه، مما يعزز شعورهم بالمرونة في تعلمهم. كما ذكر المتعلم كريم: "كنت بشعر بحرية لما أسأل فلكسي بأي وقت بدي إياه؟ ويطلع مثلا الجواب صح؟ هيك بشعر بحرية أنه أي سؤال ابدي أياه بسأله". هذا يشير إلى أن فلكسي يتيح للطلبة فرصة التعلم بشكل مرن ودون قيود زمنية، مما يعزز استقلاليتهم في تحديد وتيرة تعلمهم.

ب. التحكم في تجربة التعلم

أوضح الطلبة أن فلكسي يمنحهم القدرة على التحكم الكامل في تجربتهم التعليمية، حيث يمكنهم تحديد متى وأين وكيف يطرحون الأسئلة ويستقبلون الإجابات. وفقًا لما ذكره المتعلم وفا: "أنا لما بدي إشي مش فاهمه وبروح بفتح فلكسي وقت ما بدي، وأفهم بشعر بالتحكم". كما أشار المتعلم حمزة إلى أن فلكسي قد مكنه من اختيار طريقة إدخال المسائل بالشكل الذي يفضله، واختيار الطرق التي تتناسب مع احتياجاته، كما ذكر: "مثلا لما بدي أكتب المسأله كتابة بكتبها، أو بقدر اصورها تصوير، أو من خلال

الماث كيبورد، بقدم كتير خيارات وطرق". نستنتج أن تطبيق فلكسي يساهم بشكل كبير في تعزيز شعور الطلبة بالتحكم في تجربتهم التعليمية، مما يعزز من استقلاليتهم.

ج. تعزيز الاستقلالية من خلال التفاعل والتحدي

أشار الطلبة إلى أن فلكسي يتيح لهم التفاعل بشكل أكبر مع المادة الدراسية من خلال تقديم تحديات وأسئلة إضافية، مما يعزز شعورهم بالاستقلالية في تعلمهم. كما أوضح المتعلم محمد: "بعديها بيقول لي إذا بدك كويز عن اللي أنت كتبته، فلما أكبس عليها بعطينا أسئلة مشابهة لهذا السؤال". هذا التفاعل مع التطبيق يعزز قدرة المتعلم على التفاعل مع المواد وتحدي نفسه، مما ويحفزه على الاستمرار في حل المسائل وتطوير مهاراته.

د. إمكانية الحصول على التوضيحات والتفسيرات حسب الحاجة

أشارت النتائج أن تطبيق فلكسي ساهم في تقديم التوضيحات الإضافية التي تساعد الطلبة في فهم الحلول بشكل أكثر وضوحًا. كما ذكر المتعلم محمد: "مره سألته سؤال وجاوبني عليه، بعدها سألني: do you understand yes or no، كتبته no، بعدها عملي explanation أكثر". يعد هذا النوع من التفاعل مع التطبيق من العوامل التي تعزز قدرة الطلبة على فهم المفاهيم وفقًا لاحتياجاتهم في أوقات مرنة، مما يساهم بشكل كبير في تعزيز استقلاليتهم في التعلم.

هـ. تعزيز شعور الاستقلالية والراحة من خلال سهولة الوصول إلى الحلول في تطبيق فلكسي

أعرب الطلبة عن شعورهم بالراحة عند استخدام فلكسي بسبب سهولة الوصول إلى المعلومات والحلول. كما ذكرت المتعلمة جوانا: "آه طبعا خلاني أشعر بالراحة إنه خلص في حدا جنبي إنه خلص أي سؤال أسأله إياه يجاوبني دغري". نستنتج أن هذه الراحة تساهم في تعزيز شعور الطلبة بالاستقلالية والتمكين في تعلم الجبر.

و. استمتاع الطلبة بتطبيق فلكسي وتعزيز التعلم الذاتي دون شعور بالإجبار

أفاد المشاركون في الدراسة بعدم شعورهم بالإجبار لاستخدام تطبيق فلكسي، بل أبدوا استمتاعًا بتجربته، واعتبروه أداة داعمة لعملية التعلم. على سبيل المثال، صرحت المتعلمة زينات قائلة: "ما شعرت إني مجبرة على استخدام فلكسي، بالعكس كنت بشعر أنه بنستخدمه مشان نتعلم". وبالمثل، أكدت المتعلمة ساندرا هذا الشعور عند سؤالها: "هل شعرتي إنك مجبرة على استخدام فلكسي؟"، حيث أجابت: "لا. صراحة إحنا كنا متحمسين نستخدم فلكسي، حصص الجبر كانت أفضل الحصص وكان الموضوع ممتع بالنسبة إلي، لأ ما شعرت بهيك شعور". تشير هذه النتائج إلى أن تطبيق فلكسي يساهم في خلق بيئة تعليمية تعزز التفاعل الحر والتعلم الذاتي، مما يجعله وسيلة محفزة تدعم الدافعية الداخلية للطلبة دون أن يشعروا بالضغط أو الإلزام.

ز. التفاعل المريح مع تطبيق فلكسي يعزز الاستقلالية ويخفف التوتر لدى الطلبة

أكد الطلبة أن التفاعل مع فلكسي كان خاليًا من التوتر أو الضغط، حيث يشعر الطلبة بالراحة عند استخدامه. كما ذكر المتعلم زيد: "كنت أشعر في الراحة، إنه في موقع حيساعدني. أعمل واجبات الماث بحرية تامة". وبالمثل، أكدت المتعلمة جوانا أنها لم تشعر بأي ضغط أو توتر أثناء استخدام التطبيق، بل وصفت تجربتها بأنها ممتعة. أمل: هل شعرت بالضغط أو التوتر عند استخدام التطبيق؟ جوانا: لا. لا، بالعكس، احنا بننبسط كتير لما يكون عنا حصة رياضيات ونروح على اللاب. هذه الراحة والتفاعل الإيجابي بدون ضغط يعززان شعور الاستقلالية لدى الطلبة.

2. احباط الاستقلالية

أ. مشكلات تقنية تؤدي إلى إحباط الاستقلالية

الطلبة أشاروا إلى أن الأخطاء التقنية في فلكسي تؤثر على شعورهم بالاستقلالية. عندما يقدم التطبيق إجابات خاطئة، يعزز ذلك شعورًا بعدم الثقة والإحباط. كما ذكرت المتعلمة آمال: "فلكسي طلعلي حلول

بعض المعادلات غلط، شعرت أنه فلكسي خذلني". هذه المشكلات التقنية تجعل المتعلم مضطرًا للتشكيك في صحة الإجابات، مما يقلل من الشعور بالاعتماد الكامل على التطبيق.

ب. الضغط الناتج عن متطلبات زمنية صارمة

أشار بعض الطلبة أن تحديد مواعيد تسليم محددة لحل التمارين باستخدام فلكسي يعزز الضغط والإجبار، مما يضعف شعور الاستقلالية لدى الطلبة. كما أوضح المتعلم محمد: "مرات اه بالواجبات لما ينطلب انحلهم على فلكسي ونرسلهم بوقت معين، يعني مرات ما بكون فاضي بالوقت اللي حددته المس". نستنتج أن الالتزام بجدول زمني صارم قد يتعارض مع فكرة التحكم الكامل في تجربة التعلم.

ج. الشعور بالإجبار عند استخدام فلكسي وتأثيره على إحباط الاستقلالية

أشار الطلبة إلى أنهم شعروا بالإجبار على استخدام تطبيق فلكسي نتيجة للتعليمات التي قدمها المعلمون أو متطلبات العمل على التطبيق، مما أثر سلبًا على شعورهم بالاستقلالية. على سبيل المثال، ذكر المتعلم كريم: "لما المس تقولنا إنه تبعتولنا الحال من فلكسي، ومن الدفتر إنه هذا حسيت إنه مجبر لازم أعمله". نستنتج أن الشعور بالإجبار يتناقض مع الاستقلالية التي ينبغي أن يوفرها التطبيق.

د. التعارض مع التوقعات الشخصية

أشارت النتائج إلى أن عدم تطابق الطريقة التي يقدم بها تطبيق "فلكسي" الحلول مع رغبات أو توقعات الطلبة أدى إلى شعورهم بالإحباط، مما أثر على إحساسهم بالاستقلالية في عملية التعلم. على سبيل المثال، عبر المتعلم محمد عن ذلك بقوله: "مرات بعطيني طريقة طويلة، المس بتعطيني طريقة أصغر". وأوضح أيضًا: "بحسش إنه يعني بمشي مع رغباتي متل ما المس حلتلنا".

هذا الفارق بين أسلوب التطبيق وتوقعات المتعلم يشير إلى أن التطبيق لم يتمكن دائمًا من تلبية احتياجات الطلبة بشكل يتناسب مع تفضيلاتهم الشخصية، مما أدى إلى تقليل شعورهم بالتحكم والاستقلالية في

التعلم. مثل هذه الإخفاقات في التوافق مع التوقعات يمكن أن تعزز إحباط الطلبة وتحد من استمتاعهم بالتجربة التعليمية.

هـ. صعوبات في الإدخال وإيجاد الرموز

أظهرت النتائج أن بعض الطلبة واجهوا تحديات تقنية أثناء استخدام تطبيق فلكسي، مما أثر على قدرتهم على العمل بشكل مستقل وأدى إلى إحباط شعورهم بالاستقلالية. على سبيل المثال، أشارت المتعلمة جوانا إلى أن التطبيق لم يتمكن من التعرف على خط يدها: "فليكسي مو فاهم خطي مع إنه خطي حلو يعني وفاهم خط صاحبتي، فخلص اتفقت أنا وياها إنه هي تكتب المسائل وأنا أنقل منها".

كما أشار المتعلمة آمال آخرون إلى غياب بعض الرموز الضرورية لإدخال المسائل، مما دفعهم إلى طلب المساعدة من زملائهم: "في بعض الرموز مش موجودة اللي أنا بدي إياها وبتلزمني لإدخال المسائل. فأروح أسأل حدا جنبي". هذه الصعوبات التقنية أجبرت الطلبة على الاعتماد على الآخرين بدلاً من إتمام المهام بأنفسهم، مما قلل من شعورهم بالتحكم في عملية التعلم.

و. الشعور بالتوتر أثناء العمل على المهام الطويلة

أفاد بعض الطلبة بأن العمل على مهام طويلة باستخدام تطبيق فلكسي، خاصة عند وجود مواعيد نهائية محددة، أدى إلى زيادة شعورهم بالتوتر. على سبيل المثال، أوضح المتعلم محمد: "كان كثير طويل، وكان في موعد تسليم محدد. فأنا ضليتني أسرع. أسرع. وأنا بكتب". نستنتج أن الجمع بين طول المهام والضغط الناتج عن الالتزام بالمواعيد النهائية قد يؤثر سلبًا على تجربة الطلبة.

ز. تأثير تنظيم المجموعات على إحباط الاستقلالية

أدى تنظيم المجموعات الدراسية بطرق لم تراعِ رغبات الطلبة إلى إحباط استقلاليتهم، حيث شعروا بعدم القدرة على اختيار زملائهم المفضلين، عبرت المتعلمة آمال عن استيائها من عدم قدرتها على الانضمام

إلى المجموعة التي تفضلها قائلةً: "لما تقسموا المجموعات في مرات ما كنت أكون بمجموعة معينة اللي أنا بدي إياها، كنت بدي أكون بمجموعة أنا وصاحباتي". نستنتج أن هذا التقييد حد من شعورها بـــالتحكم في تجربتها التعليمية.

الموضوع الثاني: الارتباط

تفرّع موضوع الارتباط إلى موضوعين فرعيين، هما رضا الارتباط وإحباط الارتبـــاط. يشـــير رضـــا الارتباط إلى التأثير الإيجابي لتطبيق فلكسي في تعزيز تفاعل الطلبة مع معلميهم وزملائهم، مما ســـاهم في شعورهم بالانتماء والدعم داخل الصف. ومن ناحية أخرى، يعكس إحباط الارتباط التحـــديات التـــي أثرت سلبًا على تجربة الطلبة، مثل ضعف التواصل الجماعي، غيـــاب التفاعـــل الإنســـاني المباشـــر، والتحديات المرتبطة بدور المعلم في تعزيز الارتباط داخل الصف. جاءت التفاصيل على النحو الآتي:

1. رضا الارتباط

أظهرت النتائج المتعلقة برضا الارتباط أن استخدام تطبيق فلكسي أسهم في تعزيز التفاعـــل والتواصـــل بين الطلبة ومعلميهم، مما أدى إلى شعور أكبر بالانتماء والدعم داخل الصف. فيما يلي تحليـــل دقيـــق للنتائج المستخلصة:

أ. تعزيز العلاقة والدعم من قبل المعلمين

أظهرت النتائج أن المعلمين لعبوا دورًا محوريًا في تعزيز العلاقة الإيجابية مع الطلبـــة وتقـــديم الـــدعم اللازم لهم أثناء استخدام تطبيق فلكسي. فقد شعر الطلبة بأن هناك من يساندهم ويقف إلى جـــانبهم، مـــا عزز ثقتهم في العملية التعليمية ورفع مستوى راحتهم النفسية. أشارت الطلبة سارة إلى ذلـــك بقولهـــا: "كنت أشعر أنه في حدا معاي في حدا وراي، فرحت".

إلى جانب هذا البعد العاطفي، أكد الطلبة أن المعلمين كانوا متاحين لتقديم الشرح اللازم عند مواجهة أي صعوبة، سواء في فهم الحلول التي يقدمها التطبيق أو في التعامل مع المشكلات التقنية. فعلـــى ســـبيل

المثال، أوضح المتعلم كريم: "مرة مس إسراء كان مثلا في إشي مش فاهمينه منيح... تفوت على فلكسي اتفرجينا الحل وتقارن حل فلكسي مع حلها وتفهمنا بطريقة أبسط". كما بيّنوا أن المعلمات كنّ يساعدنهم في التغلب على التحديات التي تواجههم، ويقدمن تشجيعًا مستمرًا يشعرهم بالاهتمام: "كنت أشعر في اهتمام من المس كتير، كانت ابتعطينا تعابير بوجهها إنها راضيه عن احنا شو بنحكي".

نستنتج أن دور المعلمين لم يقتصر على تقديم المعلومات فحسب، بل شمل أيضًا بناء علاقة وثيقة مع الطلبة تقوم على الثقة والتشجيع. مما ساهم في إيجاد بيئة تعليمية أكثر دفئًا ومرونة، وجعل الطلبة أكثر استعدادًا للتعلم والتفاعل الإيجابي مع تطبيق فلكسي.

ب. تعزيز التعاون والتواصل بين الزملاء

أظهرت النتائج أن استخدام تطبيق فلكسي ساهم بشكل ملحوظ في تعزيز التعاون والتواصل بين الطلبة، مما خلق بيئة تعليمية تفاعلية وداعمة. التطبيق شجع الطلبة على تبادل الخبرات والمعلومات، حيث ساعدوا بعضهم البعض في فهم كيفية استخدامه وحل المسائل. على سبيل المثال، ذكر المتعلم محمد: "مرة طلبت منه وفا وزيد أنه كيف بدي... وأحطه هيك إشي، وساعدوني".

إضافة إلى ذلك، ساعد العمل الجماعي أثناء استخدام التطبيق على تعزيز النقاشات البناءة بين الطلبة، مما عزز شعورهم بالانتماء. قالت المتعلمة جوانا: "لما كنا بمجموعات ونتفاعل بالأسئلة، كل شوي نتناقش، بالعكس ما عمري شعرت إني منبوذ". كما أشار حمزة: "كنت بدي أساعد زملائي، ولما كنا نعمل بالمجموعات كنت بدي نكون أفضل مجموعة".

هذه الديناميكية التعاونية أصبحت أكثر وضوحًا في الحصص التي استخدم فيها فلكسي، حيث عزز التطبيق مشاركة الطلبة وتفاعلهم مع زملائهم بشكل أكبر.

ج. تعزيز الانتماء للصف

الطلبة أشاروا إلى أن تجربة فلكسي عززت شعورهم بالانتماء لمجموعاتهم الدراسية من خلال التفاعل والمناقشة. حيث شعروا بأنهم جزء من مجتمع داعم. على سبيل المثال: "هل تجربة فلكسي جعلتك تشعري بالانتماء لصفك؟ محمد: آه. كنت أحس إنه أنا زي معلم بشرحلهم". وأوضحت زينات: "يعني حسيت إنه كل حدا قاعد بساعد بعض يفهم هذا الاشي الجديد، ونشرح لبعض". علاوة على ذلك، أكد الطلبة أنهم لم يشعروا بالعزلة أثناء استخدام فلكسي، بل شعروا بأنهم جزء من بيئة تعليمية متكاملة وداعمة. كما عبّر المتعلم زيد: "ما شعرت إني حدا منبوذ أو بعيد عن المجموعة، لا، لا".

نستنتج أن تجربة فلكسي أسهمت في بناء علاقات إيجابية بين الطلبة، مما زاد من شعورهم بالترابط والانتماء داخل الصف.

د. زيادة التفاعل خلال الحصص

أظهرت النتائج أن فلكسي ساهم في جعل الحصص أكثر تفاعلًا وحيوية مقارنة بالحصص التقليدية. هذا التفاعل شمل المقارنة بين الحلول، النقاش حول الأخطاء، والعمل على عروض تقديمية جماعية. كما ذكرت المتعلمة ساندرا: "لما اعملنا برزنتيشن كان في تواصل مع بعض وبدنا نعمل اشي حلو". وقالت سلمى: "طريقة التدريس اختلفت صرنا أناقش ونحكي مع بعض ونقارن حلولنا ونحاول انفهّم بعض". كما أكد المتعلم وفا أن فلكسي ساعد في تعزيز مشاركته داخل الصف قائلاً: "كنا نتفاعل أكثر، بحصة الماث العادية كنت شوي وبنام من كتر الزهق، بس بحصص فلكسي لأ، برفع إيدي، وبشارك".

نستنتج أن تطبيق فلكسي قد ساعد في خلق بيئة تعليمية تفاعلية، حيث أصبح الطلبة يشاركون بفاعلية أكبر في مناقشات الصف ويعملون معًا على تحسين فهمهم للمفاهيم الدراسية.

هـ. الشعور بالقيمة والأهمية

استخدام فلكسي خلق لدى الطلبة شعورًا بالقيمة الذاتية، حيث كانوا قادرين على المساهمة في مساعدة الآخرين وإظهار كفاءاتهم. كما قال المتعلم وفا: "كنت اشعر انه اللي دور خصوصا لما كنت اساعد زملائي واشارك معهم، كنت اشعر بشعور حلوانه اللي قيمه". وقال حمزة: "كنت أحس إنه أنا زي معلم بشرحلهم، وكنت زمان لما كانوا يعطوني إشارة إنهم فاهمين... كنت اشعر انهم زي طلابي هيك". نستنتج أن تطبيق فلكسي عزز من شعور الطلبة بالمسؤولية وأهمية مساهماتهم داخل الصف، مما رفع من تقديرهم لذاتهم وأدوارهم في العملية التعليمية.

2. احباط الارتباط

أ. ضعف الشعور بالانتماء إلى الصف

أظهرت النتائج أن المتعلمة آمال عانت من شعور محدود بالانتماء إلى الصف، حيث أوضحت أنها كانت تشعر بأنها أقرب إلى زملائها الطلبة أكثر من زميلاتها المتعلمات. وأشارت إلى أن بعض الزملاء لم يكونوا يشاركونها أفكارهم حول استخدام فلكسي، كما يتضح من قولها: "مش كتير، كنت بشعر إني أقرب إلى زملائي الطلبة أكثر من البنات. مش الكل كان يشاركني بأفكاره اليوم فلكسي كان سهل أو صعب، مثلا". قد يعكس هذا وجود فجوة في التفاعل الجماعي داخل الصف. هذا الشعور بالعزلة قد يكون نتيجة لضعف التواصل الاجتماعي.

ب. أهمية الجانب الإنساني

أشارت المتعلمة آمال إلى أن الاعتماد الكامل على التكنولوجيا مثل تطبيق فلكسي لا يعوض الحاجة إلى التفاعل الإنساني المباشر، حيث صرّحت: "فلكسي حققه، بس أنا الصراحة شخصيًا بحس إنه دايمًا لازم يكون عندك وجه آخر غير الوجه التكنولوجي لازم يكون عندك إشي إنساني". يشير هذا إلى أن الطلبة

قد يواجهون تحديات في بناء علاقات داعمة ومتوازنة عند غياب التفاعل البشري، وهو ما قد يؤثر سلبًا على تجربتهم التعليمية وشعورهم بالانتماء والدعم العاطفي.

ج. الدور المحوري للمعلم في تعزيز الارتباط

ترى زينات أن وجود المعلم يبقى العنصر الرئيس في بناء علاقة انتماء قوية داخل الصف، بغض النظر عن مدى تطور التطبيقات التكنولوجية. حيث أكدت قائلة: "هو الصراحة ما في غنى عن المعلم، المعلم هو بضل الاشي الرئيسي، لو في ألف تطبيق ما رح ايكونوا مثل المعلم لما يقعد يشرح". نستنتج أن التفاعل الإنساني المباشر يشمل عوامل عاطفية واجتماعية من الصعب تعويضها بالتكنولوجيا.

الموضوع الثالث: الكفاءة

تفرّع موضوع الكفاءة إلى موضوعين فرعيين، هما رضا الكفاءة وإحباط الكفاءة. يعكس رضا الكفاءة الجوانب الإيجابية التي أسهم فيها تطبيق فلكسي في تعزيز شعور الطلبة بالتحسن الأكاديمي، تطوير المهارات، وزيادة الثقة بالنفس من خلال تقديم تغذية راجعة فورية، حلول مبتكرة، ودعم مستمر في التعلّم. من جهة أخرى، يشير إحباط الكفاءة إلى التحديات التي أثرت سلبًا على شعور الطلبة بالكفاءة، مثل الأخطاء التقنية، طول الشرح المقدم من التطبيق، ونقص التفاعل البشري، مما أدى إلى شعور بعض الطلبة بالإحباط والضغط النفسي. جاءت التفاصيل على النحو الآتي:

1. رضا الكفاءة

أ. تعزيز الشعور بالكفاءة وتطوير استراتيجيات حل المسائل الجبرية لدى الطلبة

تفرّع منه موضوعان رئيسيان، هما: اكتساب أساليب جديدة لحل المسائل والتمكن من التعامل مع المسائل الصعبة:

- اكتساب طرق جديدة لحل المسائل: أشار الطلبة إلى أن استخدام تطبيق فلكسي أتاح لهم اكتشاف أساليب متعددة لحل مسائل الجبر. وفقًا لما ذكرته آمال: "خلاني أتعرف على طرق جديدة في حل

مسائل الجبر... يعني صار في تنوع في التدريس، وهاد الشي رح كتير يساعدني". بالإضافة إلى ذلك، أعرب المتعلم محمد عن تعزيز شعوره بالكفاءة بقوله: "آه حسيت إني أنا أشطر بعد إستخدام الفلكسي بمشاركتي في الحصة في حلي للواجبات، في حلي في الإمتحانات..." يعكس هذا التنوع في الأساليب المقدمة من خلال التطبيق توسّع فهم الطلبة للمادة، مما ساعدهم على تطوير استراتيجيات مرنة للوصول إلى الحلول وتعزيز شعورهم بالتمكن.

- التمكن من المسائل الصعبة: أوضحت تجربة الطلبة مع المسائل المعقدة دور فلكسي في تعزيز شعورهم بالكفاءة. ساندرا أشارت إلى التحسن بقولها: "في سؤال الهارد كوشن... ما كنت كثير متمكنة منه، بس شرحلي إياه بالتفصيل، عرفني كيف أحله وبطلت شاكه بحلي". هذا النجاح في التعامل مع المسائل الصعبة يسهم في زيادة ثقتهم بقدراتهم الأكاديمية ويؤكد فاعلية التطبيق كأداة تعليمية تدعم الكفاءة الذاتية للطلبة.

ب الحصول على تغذية راجعة فورية وتعلّم من الأخطاء

تفرع موضوع الحصول على تغذية راجعة فورية وتعلّم من الأخطاء إلى موضوعات فرعية، هي:

- التحقق من الإجابات وتصحيحها: يشعر الطلبة برضا كبير حيال قدرتهم على التحقق الفوري من إجاباتهم باستخدام تطبيق فلكسي، مما يقلل من وقت الانتظار لمعرفة الأخطاء ويزيد من ثقتهم في أنفسهم. المتعلمة سارة أوضحت ذلك بقولها: "ولما كنا نقارن حلولنا بحلول فلكسي... إذا حلنا كان غلط، كنا نشوف خطوات حل فلكسي وexplanation اللي بقدمه فلكسي... هاد بخليني أفهم الحل". كذلك أشارت جوانا: "أنا بستخدمه لحل أي مسألة بتصعبها ما كنت فاهمها... وهو بحللي إياها، وأكون متأكد إنه صح". هذه الممارسة تعزز شعور الطلبة بالكفاءة من خلال فهمهم للأخطاء وتصحيحها بشكل فوري.
- إعادة الشرح عند عدم الفهم: قدرة التطبيق على تقديم شرح بديل عند عدم الفهم تعزز إحساس الطلبة بالكفاءة. المتعلم حمزة عبّر عن ذلك قائلاً: "وإذا ما فهمت ال explanation اللي قدمه أول

مرة، بكتبله إنه ما فهمت برجع يعمله بشكل غير، وبفهمني بشكل أكثر وأحسن". هـذا الأسـلوب التفاعلي يساعد الطلبة على تجاوز العوائق في الفهم ويؤكد لهم أن التعلم ممكن من خلال محاولات متعددة.

- استمرارية المحاولة وتخطي العقبات: يشير الطلبة إلى أن استخدام التطبيق يعـزز روح المثـابرة لديهم، حيث يستمرون في المحاولة دون الإحباط عند مواجهة أخطاء. كما صرّح المـتعلم زيـد: "كنت بكتب السؤال بطريقة تانية عشان أتأكد من قدراتي... ما كنتش أشعر بالإحباط، كنت أضلني مكمل". هذا السلوك يعكس دافعية داخلية قوية ويعزز شعورهم بالكفاءة في التعامل مع التحديات.
- المقارنة بين الحلول وتوكيد الذات: أوضح الطلبة أن المقارنة بـين حلـولهم الشخصـية وحلـول التطبيق عززت من ثقتهم بقدراتهم. أشار محمد: "قبل ما أتعرف عليه ما كنـت شـاطر بالمـاث، بعدين صرت أشطر بعد ما تأكدت من حلي بفلكسي". هذا التوكيد الذاتي الناتج عن التحقـق مـن الإجابات يزيد من شعور الطلبة بالكفاءة ويحفزهم على الاستمرار في تطوير مهاراتهم.

ج. الثقة بالنفس وعدم الشعور بالفشل

تفرّع موضوع الثقة بالنفس وعدم الشعور بالفشل إلى موضوعين فرعيين، هما:

- عدم الشعور بالفشل: تشير النتائج إلى أن الطلبة نادرًا ما شعروا بالإحباط أو الفشل أثناء اسـتخدام تطبيق فلكسي. جوانا أشارت: "لا، ما في شعور بالفشل بالمرة. لأن فلكسي بعطيني فرصة أصحح أخطائي وأتعلم منها". كما أوضح وفا: "أنا عمري ما شعرت بالفشل. لأني أنا بشد حـالي عشـان أتعلم كيف أصير أستعمله بطريقة أفضل". تعكس هذه النتائج موقفًا إيجابيًا تجاه الأخطاء، حيث يتم التعامل معها بوصفها فرصًا للتعلم والنمو بدلاً من أن تكون مصدرًا للإحباط. هذا التوجه يعزز من شعور الطلبة بالكفاءة، ويدفعهم للاستمرار في المحاولة وتحسين أدائهم.
- زيادة الثقة عن طريق الامان والدعم: أظهرت النتائج أن الطلبة يشعرون بالأمـان والـدعم عنـد استخدام فلكسي، مما يعزز من ثقتهم بقدراتهم. على سبيل المثال، ذكر المتعلم محمد: "لما أفهـم...

بصير عندي يقين إنه أنا فاهم وشاطر". وبيّن المتعلم حمزة: "ما فهمت إيش هو الباوند فرحت سألت فلكسي وساعدني أعرف كيف أحول من الباوند إلى الكيلو...يعني... بخليني أشعر إني صرت متمكن من المادة". يشير ذلك إلى أن توفر التطبيق كمرجع مستمر لتقديم الإجابات الصحيحة والتوضيحات يدعم إحساس الطلبة بالكفاءة، ويمنحهم شعورًا بالأمان في مواجهة تحديات التعلم.

د. دور التطبيق في زيادة المشاركة والإنجاز الأكاديمي

أظهرت النتائج أن تطبيق فلكسي ساهم في زيادة مشاركة الطلبة داخل الحصة وتحسين إنجازهم الأكاديمي. تجلّى ذلك من خلال تعزيز تفاعلهم في النقاشات الصفية، تفوقهم في الاختبارات والواجبات، وشعورهم بالتميز، بالإضافة إلى دورهم في تبادل المعرفة مع زملائهم. جاءت التفاصيل على النحو الآتي:

- زيادة المشاركة في الحصة: أظهر الطلبة ارتفاعًا ملحوظًا في مستوى مشاركتهم في النقاشات الصفية بعد استخدام تطبيق فلكسي، وهو ما يعكس تنامي ثقتهم بقدراتهم الأكاديمية. كما أشار المتعلم كريم: "قبل لما ما كنت أفهم إشي ما كنت أشارك بالحصة، بس هلأ صرت أفهم، كنت أسأل فلكسي وأشارك كتير بالحصة". هذه الزيادة في التفاعل داخل الحصة تدل على رضا الطلبة عن تحسن مهاراتهم وشعورهم بالكفاءة المتزايدة.
- التفوق في الاختبارات والواجبات: أفاد الطلبة بأن استخدام فلكسي ساعدهم على تحقيق أداء متميز في الاختبارات والواجبات الأكاديمية. أشارت ساندرا: "كنت بستخدم فلكسي بدراستي... أعطتنا امتحانات فجائية... كنت مزبط، يعني كمان في امتحانين جبت كامل". يعكس هذا الإنجاز شعور الطلبة باكتساب مهارات فعلية تسهم في تعزيز إحساسهم بالكفاءة والنجاح الأكاديمي.
- التفوّق والشعور بالتميّز: أظهر بعض الطلبة شعورًا واضحًا بالفخر والاعتزاز بتحسن مستواهم الأكاديمي، حيث وصف محمد تجربته قائلاً: "حسيت حالي إني صرت نيرد... أحسن واحد

في المادة". يعكس هذا الانتقال من مستوى متواضع إلى مستوى متقدم شعورًا قويًا بالتميّز والكفاءة.

- تبادل المعرفة بين الطلبة: بيّن الطلبة أن شعورهم بالكفاءة دفعهم إلى تبادل المعرفة مع زملائهم، ولعب دور المعلّم المساعد. ذكر حمزة: "أنا افهمت التطبيق بسرعة وساعدت زملائي... فرجيته كيف يحط الصورة... وكيف يكتب بالماث كيبورد". هذا التفاعل يعزز الإحساس بالقدرة، ويُظهر تأثير فلكسي في تقوية التعاون بين الطلبة، مما يخلق بيئة تعليمية داعمة ومثمرة.

هـ. تعزيز الشعور بالسيطرة والتمكّن

أظهرت النتائج أن تطبيق فلكسي ساهم بشكل كبير في تعزيز شعور الطلبة بالسيطرة والتمكن في تعلم الجبر. تمثل هذا الشعور في قدرة الطلبة على حل المسائل باستقلالية، والانتقال من ضعف الأداء إلى الثقة العالية، مما يعكس تطورًا ملحوظًا في كفاءتهم الأكاديمية وثقتهم بقدراتهم. جاءت التفاصيل على النحو الآتي:

- حلّ المسائل باستقلالية: يؤكد المتعلم كريم أنه بدأ يستفيد من تطبيق فلكسي ومن حصص الجبر، موضحًا: "كنت أشعر أني أستفيد من التطبيق ومن حصص الجبر،... أفهم المواضيع أكثر". يشير ذلك إلى أن قدرة المتعلم على حل المسائل والبحث عن حلول بصورة مستقلة، دون الحاجة إلى تدخل مباشر من المعلّم، أسهمت في تعزيز إحساسه بالسيطرة والتحكّم في عملية التعلم. حيث أن هذا الاستقلال في حل المشكلات يعكس نموًّا واضحًا في مستوى كفاءته وقدرته على التعامل مع مادة الجبر.
- الانتقال من ضعف الأداء إلى الثقة العالية: أوضح المتعلم كريم تطوّره التدريجي في مادة الجبر، مشيرًا إلى النقلة من ضعف الأداء إلى الثقة الكبيرة، إذ قال: "ما كنت كثير شاطر بالماث، بعدين صرت أشطر بعد ما تعرفت عليه أكثر... كنت أشعر قبل إني ما كنتش بعرف أحل. بس بفلكسي صرت أشعر إني بعرف الحل وصرت متأكد إني رح أعرف، فعزز ثقتي بنفسي". يشير ذلك إلى

مدى تأثير فلكسي في تعزيز كفاءة المتعلم. فبعدما كان يواجه صعوبات في حلّ المسائل، أصبح أكثر ثقة بقدراته نتيجة معرفته بأساليب جديدة وامتلاكه فرصة التدرّب الفعّال، الأمر الذي دفعه إلى الشعور بتحسّن واضح في مستواه الأكاديمي.

2. احباط الكفاءة

أظهرت النتائج أن إحباط الكفاءة كان ناتجًا عن مجموعة من التحديات التي واجهها الطلبة أثناء استخدام تطبيق فلكسي. تمثلت هذه التحديات في قلة الثقة بدقة التطبيق، والحاجة إلى التفاعل البشري إلى جانب التطبيق، بالإضافة إلى الصعوبات التقنية مثل مشكلات إدخال البيانات وطول الشرح المقدم. كما أدى تكرار الأخطاء إلى الشعور بالفشل وخيبة الأمل والضغط النفسي، مما أثر سلبًا على ثقة الطلبة بقدراتهم الأكاديمية. جاءت التفاصيل على النحو الآتي:

أ. قلّة الثقة بدقة التطبيق

يشير الطلبة إلى توجُّس مستمر من احتمال أن يُقدّم تطبيق "فلكسي" إجابات غير صحيحة، حيث صرح المتعلم وفا: "بس ما كنت بثق مية بالمية لأنه بخاف يغلط". وتؤكد آمال: "فلكسي طلعلي حلول بعض المعادلات غلط". ينعكس هذا الخوف سلبًا على شعور الطلبة بالكفاءة، إذ يشعرون بأنهم يفتقرون إلى معايير ثابتة للتحقق من صحة حلولهم.

ويزداد هذا الأثر وضوحًا عندما تنتقل أخطاء التطبيق إلى الامتحانات؛ فقد أوضحت ساندرا: "لما يعمل أخطاء ويجي السؤال بالإمتحان، منكتب الخطأ اللي فليكسي كتبوا فبنغلط بالامتحان، فهذا يعني فيه شك". في هذه الحالة، تتبدل بوصلة الثقة الأكاديمية للطلبة، إذ يعجزون عن التيقّن من إجاباتهم، مما قد يؤدي إلى إحساسٍ متزايد بإحباط الكفاءة وفقدان الثقة في قدراتهم على التمييز بين الصحيح والخطأ.

ب. الحاجة إلى التفاعل البشري إلى جانب استخدام التطبيق

أشار بعض الطلبة إلى محدودية الاكتفاء بتطبيق فلكسي دون التعلّم البشري المباشر، حيث أوضح كريم قائلا: "الإنسان مرات ما بفهم بس من الكتابة، بدّو حدا يفهمه بالحكي". يُظهر هذا التصـــريح أن غيـــاب الشرح الشفهي قد يترك الطلبة في حالة من الالتباس، خاصة عند مواجهة أخطاء التطبيق أو صعوبة في التمييز بين الإجابات الصحيحة والخاطئة. كما أكدت المتعلمة زينات تفضيلها للمعلم في بعض الأحيـــان قائلة: "يعني فلكسي ما بكفي، المعلمة مرات بتفهم أكثر من فلكسي... بدّو حدا يفهمه بالحكي". وأضـــاف زيد: "المس حلتلنا يعني مرات بعطيني طريقة طويلة، المس بتعطيني طريقة أصغر". نستنتج أن نقـــص التفاعل البشري معتمدًا على التطبيق يمكن أن يزيد من إحباط الكفاءة لدى الطلبة، حيث يشعرون بـــأنهم غير قادرين على تحقيق فهم شامل للمادة دون الدعم المباشر من المعلم.

ج. الصعوبات التقنية

- مشكلات في استخدام لوحة المفاتيح والرموز: يشير الطلبة إلى شعورهم بالإحباط عنـــد مواجهـــة أخطاء ناجمة عن سوء إدخال البيانات أو البطء في التعامل مع لوحة المفاتيح. حيث قالت آمـــال: "لما أغلط في إدخال المعادلات، ويطلعلي الحل خطأ كنت أشعر بالفشل... أنا مش سريعة بالكتابـــة على الكيبورد أو ما اعرف وين رمز معين". يؤدي هذا إلى ظهور نتائج خاطئة يُنظر إليها –عـــن طريق الخطأ– على أنها ناتجة من ضعف في الفهم، في حين أنها أخطاء تقنية. هذا الالتباس بـــين الخطأ التقني والخطأ المعرفي يُضعف شعور الطلبة بالكفاءة الأكاديمية.
- الإفراط في الشرح وتأثيره على وضوح الفهم وتعزيز الكفاءة الذاتيـــة: تشـــير الإفـــادات إلـــى أن الإفراط في الشرح وتقديم خطوات كثيرة قد يؤدي إلى تشويش الطلبة بدلًا من تعزيز فهمهم. فقـــد عبّر المتعلم حمزة عن هذه المشكلة بقوله: "هو بشرحها كتير بدل ما يخليها صغيرة بتصير طويلة، ما يفهمش منها...". يعكس هذا التصريح أن الطريقة التي يتم بها عرض الحلول قد تُضـــعف مـــن

وضوح الشرح، مما يزيد من إحساس الطلبة بالارتباك ويؤثر سلبًا على إدراكهم لمستوى الكفاءة الذاتية لديهم.

د. انعكاس الأخطاء على الشعور بالفشل والضغط النفسي

- الشعور بالفشل وخيبة الأمل: توضّح النتائج أن آمال نشأ لديها شعور مؤقّت بالفشل أو خيبة الأمل عندما أدى سوء استخدامها للتطبيق أو ضعف فهمها للمادة إلى أخطاء متكررة. ويبدو أن تداخل الخطأ التقني مع قصور الاستيعاب أسهم أحيانًا في لحظات من الإحباط وفقدان الثقة بالقدرات الأكاديمية، وإن ظلّ هذا التأثير محدودًا. وضّحت آمال ذلك بقولها: "هل شعرتِ بخيبة من أدائك بدروس الجبر؟ آمال: خفيفة جدًا لما كنت ما أعرف استخدمه منيح". "هل شعرتِ بالفشل بسبب الأخطاء؟ آمال: قليل جدًا، لما أغلط في إدخال المعادلات". "كنت أشعر بالفشل لما كنت أحل ويطلع الحل خطأ... هون أنا بشعر إني مش فاهم المادة". "كنت أشعر بالفشل لما كنت أحل ويطلع الحل خطأ... هون أنا بشعر إني مش فاهم المادة". نستنتج أن شعور الطلبة بالفشل وخيبة الأمل كان ناتجًا عن الأخطاء المتكررة، سواء كانت بسبب استخدام غير صحيح للتطبيق أو ضعف في فهم المادة الأكاديمية. رغم أن هذه المشاعر كانت محدودة وغير دائمة، إلا أنها كشفت عن تأثير الأخطاء التقنية والتحديات الأكاديمية على شعور الطلبة بالكفاءة.
- الإحباط الناتج عن تكرار الأخطاء: تشير إفادات الطلبة إلى شعورهم بقدر من الضغط النفسي أو الإحباط عند تكرار الأخطاء. فقد أوضحت آمال: "شوي مش كتير، بس لما كان يعمل فلكسي أخطاء". لدى سؤالها عن توترها أثناء استخدام التطبيق، فيما بيّن كريم أنه لا يصل حدّ خيبة الأمل، لكن الإحباط يتسلل إليه إذا لم يتمكن من حل السؤال من المرة الأولى، قائلًا: "بخيبة أمل لا... بس بالإحباط إذا أحيانًا ما أخذش السؤال من أول مرة بس". ورغم أن هذا التأثير قد يكون طفيفًا، فإنه يكفي للتأثير على ثقتهم في قدرتهم على إتقان المادة بسلاسة.

الفصل الرابع

مناقشة النتائج

يهدف هذا الفصل إلى مناقشة نتائج الدراسة التي استقصت أثر استخدام تطبيق CK-12 Flexi المدعوم بالذكاء الاصطناعي في المشاعر الأكاديمية والدافعية الذاتية لدى طلبة الصف الثامن أثناء تعلّم الجبر، مع مراعاة اختلاف القدرة الرياضية بين الطلبة. ولأن فهم النتائج يقتضي إشارة موجزة إلى النهج المتّبع، فقد اعتمدت الدراسة منهجاً مختلطاً؛ جُمعت فيه بيانات كمية من استبانات قبليّة وبعديّة وبيانات نوعية من مقابلات شبه مقنّنة، على أن تُقرأ النتائج في ضوء نظرية تقرير المصير Deci & Ryan (1985) ونظرية التحكم والقيمة Pekrun (2006)، مع الاستعانة بنماذج نظرية إضافية بوصفها مُكمِّلاتٍ تفسيرية، وكذلك الاستناد إلى الأدبيات الحديثة حول توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم.

يتناول هذا الفصل المناقشة في أربعة محاور مترابطة: أولًا، أثر منصّة فلكسي في المشاعر الأكاديمية بدمج الدليلين الكمي والنوعي (عرض موجز للنتائج ثم شواهد من المقابلات وتفسير نظري). ثانيًا، أثر المنصّة في أبعاد الدافعية الذاتية وفق تقرير المصير بالطريقة نفسها (نتائج كمية مدعومة بمقتطفات نوعية وتأويل في ضوء الإطار النظري). ثالثًا، الفروق في المشاعر الأكاديمية بحسب مستويات القدرة الرياضية (عالية مقابل أقلّ من عالية) مع تفسير تربوي. رابعًا، الفروق في أبعاد الدافعية الذاتية بحسب القدرة. يُختَتم الفصل بتركيب تكاملي للنتائج، وبيان القيود، وتقديم توصيات عملية ومسارات بحث لاحقة.

مناقشة نتائج المشاعر

تتمحور المناقشة في هذا القسم حول الإجابة عن السؤالين التاليين:

السؤال الكمي الأول: ما أثر توظيف منصّة فلكسي في تدريس الجبر على المشاعر الأكاديمية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي؟

السؤال النوعي الأول: كيف ينعكس توظيف منصّة فلكسي للذكاء الاصطناعي على المشاعر الأكاديمية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي أثناء تعلّم الجبر؟

السعادة والمتعة والاستمتاع

أظهرت نتائج اختبار Quade ANCOVA وجود تأثير دال إحصائيًا لاستخدام تطبيق فلكسي المدعوم بالذكاء الاصطناعي في رفع مستويات الاستمتاع لدى طلبة الصف الثامن أثناء تعلّم الجبر ($F(1,90)=11.844,\ p=0.001,\ \eta^2=0.116$)، حيث تفوقت المجموعة التجريبية بشكل ملحوظ على الضابطة. يعكس هذا الأثر نجاح التصميم التعليمي في الدمج الهادف للتقنية وفق نموذج SAMR؛ إذ بدأ بتوظيف التطبيق كإحلال لأدوات الحل التقليدية، وتجاوزه إلى تعزيز يقدّم تغذيةً راجعةً فوريةً وتفاعلاً يراعي الفروق الفردية، ثم تعديل للمهام عبر أنشطة تعاونية وتمثيلات بصرية تُسهِّل الفهم، وصولًا إلى إعادة تعريف خبرات تعلمية لم تكن ممكنة دون التقنية، وهو ما عزّز انخراط الطلبة وشعورهم بالمتعة.

كما أظهرت النتائج أنّ الخصائص التقنية لتطبيق فلكسي: مثل التبسيط، والشرح التفاعلي، والدعم البصري، وإدخال المعادلات بالرسم، وتقديم تغذية راجعة واضحة مع التحقق من صحة الإجابة، وتقديم شرح واضح ودقيق في كثير من الأحيان، عزّزت جاذبية المحتوى وأسهمت في ارتفاع مشاعر المتعة والاستمتاع عبر آليتين أساسيتين: تعزيز الكفاءة المدركة لدى الطلبة من خلال الإحساس بالإنجاز ودقة

الفهم، وهو ما انعكس على الثقة بالنفس، وتوسيع الاستقلالية عبر تمكينهم من فهم المسائل الصعبة وحلّها بصورة أكثر استقلالًا، ومع ذلك رصد حالات محدودة من القلق والإحباط ناجمة عن أخطاء التطبيق وقصوره في حلّ بعض أنواع المسائل. كما برز بُعد الارتباط من خلال بيئة التعلّم التعاونية في حصص فلكسي، ما قوّى الإحساس بالانتماء وشجّع المشاركة، فزاد الاستمتاع بالتعلّم. تتقاطع هذه الدلالات مع ما قرّرته الأدبيات ذات الصلة (Florea & Kalisz, 2005؛ Zong & Yang, 2025)، وتنسجم مع افتراضات نظرية تقرير المصير التي تربط بين إشباع حاجات الاستقلالية والكفاءة والارتباط وبين تنامي مشاعر المتعة والانخراط. كما تتسق هذه النتيجة مع نظرية التحكم والقيمة التي تربط الاستمتاع بإحساس المتعلم بالتحكم وإسناد قيمة للمهمة (Pekrun & Perry, 2014; Pekrun, 2024). كما ظهر شعور الطلبة بالسعادة نتيجة توقعهم الإيجابي باستخدام التطبيق، وهو ما ينسجم مع طرح باندورا Bandura (1977) حول دور التوقعات الإيجابية في تنشيط الدافعية.

كما أظهرت النتائج الدور الواضح للبيئة الرقمية في تقليل الملل المرتبط بالدروس التقليدية؛ إذ أشار الطلبة إلى أن استخدام التطبيق ساعدهم على الخروج من جو الرتابة، ما جعل تجربة التعلم أكثر إثارة وابتكاراً. تتفق هذه النتيجة مع نظرية التوسيع والبناء (Fredrickson, 2001)، التي تعتبر المشاعر الإيجابية وسيلة لتوسيع مدارك الطلبة، وتعزيز راحتهم العاطفية (Zong & Yang, 2025; Fernández-Herrero, 2024). كذلك امتد أثر التطبيق إلى تعزيز التفاعل الاجتماعي والتعاوني بين الطلبة، ما زاد من شعورهم بالسعادة والمتعة في البيئة الصفية، وهو ما يتوافق مع الطرح النظري حول أهمية التعلم الاجتماعي (Vygotsky, 1978)، ومع دراسات حديثة حول دور الأنظمة الذكية في خلق بيئات محفزة عاطفيًا (Gao, 2024; Vistorte, 2024; AlZu'bi et al., 2022).

كما أظهرت نتائج الدراسة ارتفاعًا في مشاعر المتعة والسعادة لدى طلبة المجموعة التي استخدمت التطبيق المدعوم بالذكاء الاصطناعي، بما يشير إلى مناخ انفعالي أكثر دعماً للتعلّم. ويتقاطع ذلك مع الأدبيات التي تُميّز بين السعادة (حالة ممتدّة) والمتعة (خبرة لحظية) وترى ارتباط المشاعر الإيجابية

بعمليات داعمة كزيادة الانخراط وتنظيم الجهد(Taylor-Swaine, 2021) ، كما تُظهر دراسات في بيئات التعلّم المدعومة بالذكاء الاصطناعي تحسّن جودة التفاعل المعرفي والانفعالي مع ارتفاع هذه المشاعر (Rodriguez et al., 2020; Mehigan & Pitt, 2019).

الطمأنينة والراحة

رغم أن مشاعر الطمأنينة والراحة لم تكن من بين المشاعر التي خضعت للقياس الكمي، إلا أن البيانات النوعية أبرزت حضورها بوضوح في تجارب الطلبة، خاصةً في المواقف التعليمية الصعبة، مثل فترات التحضير للاختبارات أو عند غياب المعلم. وقد ارتبطت هذه المشاعر الإيجابية بعناصر تصميم التطبيق، كوضوح الشرح وإمكانية العودة إلى المحتوى في أي وقت وتعدد خيارات إدخال الأسئلة، مما عزز شعور الطلبة بالسيطرة والكفاءة وفقًا لنظرية التحكم والقيمة (Pekrun, 2006; 2024)، التي تؤكد على أهمية مشاعر الراحة في تخفيف القلق وزيادة الاستقرار العاطفي.

تتفق هذه النتائج مع ما أوردته دراسات حديثة حول دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز الشعور بالأمان الأكاديمي (Sumithra et al., 2022)؛ وأكدت دراسة زونغ ويانغ Zong & Yang (2025) أن الدعم المستمر والتفاعل المفتوح مع النظام يعززان الطمأنينة الأكاديمية، خاصةً عند أداء مهام معقدة. كما بيّنت دراسة وانغ ووي Wang & Wei (2025) أن التغذية الراجعة الفورية تقلل من الإحساس بالتهديد من الفشل وتعزز الثقة بالنفس. إضافةً إلى ذلك، فقد ساهم توافق التطبيق مع أساليب التدريس التقليدية ومرونته التقنية في تعزيز الثقة والراحة لدى الطلبة (Vistorte et al., 2024)، الأمر الذي أكده تعامل الطلبة المرن مع بعض الأخطاء التقنية، معتبرين التطبيق أداة دعم فعالة وليس مصدراً مثالياً خالياً من الأخطاء.

أخيرًا، تشير النتائج بوضوح إلى أن استخدام تطبيق فلكسي لم يقتصر على تقديم الدعم المعرفي للطلبة فقط، بل امتد ليشمل تعزيز رفاههم العاطفي وشعورهم المستمر بالأمان الأكاديمي، خاصة في ظل

غياب الدعم التقليدي من المعلم أو الأسرة، مما يمثل تطوراً هاماً في دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التجربة التعليمية.

الفخر والرضا

أظهرت النتائج الكمية للدراسة الحالية عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى مشاعر الفخر ($F = 1.155, p = .285, \eta^2 = .013$). ومع ذلك، قدّم التحليل النوعي صورة أكثر عمقًا ووضوحًا لهذه المشاعر، حيث كشفت المقابلات عن تجارب شعورية غنية بالفخر لدى طلبة المجموعة التجريبية أثناء استخدام تطبيق فلكسي. برزت هذه المشاعر في سياقات تعليمية واجتماعية محددة، أبرزها تحقيق الاستقلالية في حل المسائل الرياضية دون مساعدة مباشرة، والمشاركة النشطة في الحصص، وتقديم الدعم للزملاء. عكست هذه المواقف تفاعلًا شعوريًا يتجاوز مجرد الفهم المعرفي إلى تعزيز إدراك الذات كمتعلم ناجح، مما عزّز الشعور بالإنجاز الشخصي والاجتماعي.

تتسق هذه النتائج مع ما طرحته نظرية التحكم والقيمة Pekrun (2006) التي تربط الفخر بإحساس المتعلم بالمسؤولية الشخصية تجاه نجاحه. كما تتوافق مع مبادئ نظرية تقرير المصير (Deci & Ryan, 1985, 2008)، التي ترى في تلبية احتياجات الكفاءة والاستقلالية عاملًا أساسيًا لتوليد مشاعر إيجابية كالرضا والفخر. وقد مكّنت خصائص التطبيق مثل التغذية الراجعة الفورية والدعم التكيفي وإتاحة التقدم الذاتي من تعزيز هذه المشاعر بشكل ملحوظ.

إضافةً إلى ذلك، أوضحت النتائج النوعية بروز مشاعر الرضا بين الطلبة، نتيجة لاستخدام خصائص تقنية مبتكرة في تطبيق فلكسي مثل الترجمة الفورية وتحويل النص إلى صوت، مما ساعد الطلبة على تحقيق فهم أسرع وزيادة ثقتهم في قدراتهم المعرفية. ويتضح هنا أن هناك ترابطًا وثيقًا بين مشاعر الفخر والرضا في التجربة التعليمية، حيث إن الإحساس بالفخر الناتج عن الإنجازات الشخصية يعزز

الرضا عن الأداء العام، والعكس صحيح. وتتفق هذه النتائج مع مـا توصـلت إليـه دراسـات حديثـة (مثل Ni, 2025; Rodriguez et al., 2020)، والتي أكدت قدرة التطبيقات الذكية على تعزيز مشاعر الإنجاز والثقة الذاتية من خلال توفير بيئات تعليمية تفاعلية وداعمة.

أما التباين الظاهر بين النتائج الكمية والنوعية، فيمكن تفسيره من خلال طبيعة مشاعر الفخر بوصـفها مشاعر مركّبة، تنشأ غالبًا في سياقات محددة وخاصة يصعب التقاطها من خلال أدوات القياس الكمـي المعتمدة على المتوسطات العامة. فالفخر، بطبيعته، شعور فردي يتأثر بسـياقات الإنجـاز الشخصـي والتفاعل الاجتماعي، وهو ما قد لا يظهر بوضوح في استجابات الاستبانات المغلقة، لكنه يبرز بشـكل أكثر صدقًا في المقابلات النوعية التي تتيح مساحة للتعبير عن هذه التجارب الدقيقة والفردية.

الحماس

كشفت النتائج النوعية عن حضور واضح لمشاعر الحماس لدى طلبة الصف الثامن أثنـاء اسـتخدامهم لتطبيق فلكسي في تعلم الجبر. حيث جاءت إفادات الطلبة لتوضح أن دمج فلكسي في الأنشطة الصـفية –مثل إعداد العروض التقديمية والعمل الجماعي– كان محفـزًا للحمـاس، وشـكّل دافعًـا للمشـاركة والانخراط الفعّال. كما ارتبط الحماس بتحقيق إنجازات تعليمية شخصية، خاصة عنـد الفهـم المفـاجئ لمفاهيم كانت غامضة أو صعبة، مما عزز الشعور بالنجاح الذاتي. وقد ظهر هذا الحماس أيضًـا فـي التفاعل الإيجابي مع التطبيق، حيث عبّر الطلبة عن رغبتهم في طرح الأسئلة والاستفسار، وكأنهم فـي حوار مباشر مع معلم ذكي، مما حفّزهم على الاستكشاف والمثابرة. كذلك، أبدى بعضهم حماسًا مسـبقًا لحصص الرياضيات التي يُستخدم فيها التطبيق، لما تضيفه من تشويق وجاذبية على العملية التعليمية.

تدعم هذه النتائج ما ذهبت إليه نظرية التدفق Csikszentmihalyi (1990)، والتي تـرى أن تحقيـق التوازن بين مستوى التحدي والمهارة يؤدي إلى حالة من الانغماس والانخـراط العـاطفي والمعرفـي العالي، وهو ما يُعد من أبرز مؤشرات الحماس الأكاديمي. وتتقاطع هذه النتائج مع ما أوردته الأدبيـات

الحديثة حول أثر بيئات الذكاء الاصطناعي في تحفيز الطلبة. فقد Mehigan & Pitt (2019) إلى أن النماذج التعليمية الذكية التي تستجيب لمشاعر الطلبة تعزز الدافعية الذاتية، كما أوضحت دراسة Zong & Yang (2025) أن هذه البيئات تسهم في رفع المشاركة وتنظيم المشاعر الإيجابية. وبيّنت دراسات أخرى مثل (Gao, 2024; Sumithra et al., 2022)، أن البيئة التعليمية التفاعلية والمخصصة، المدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي، تؤدي إلى تعزيز مشاعر الحماس والانخراط، خاصة في المواد التي يُنظر إليها تقليديًا على أنها تحدٍّ مثل الرياضيات.

ورغم ما أظهرته هذه النتائج من أثر إيجابي واضح لتطبيق فلكسي في تحفيز الحماس، إلا أنه من المهم التنبه لما أشار إليه تشين ولين (Lin & Chen, 2024) ، من أن الإفراط في الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، خاصة في البيئات التعليمية المبكرة، قد يؤدي إلى إضعاف التفاعل الإنساني الضروري لتنمية المهارات الاجتماعية والعاطفية. وعليه، فإن الحفاظ على التوازن بين التكنولوجيا والتفاعل البشري يظل شرطاً أساسيًا لضمان استدامة التأثيرات الإيجابية، ومنها الحماس.

القلق والإحباط والانزعاج

أظهرت النتائج النوعية بروز مشاعر سلبية مثل القلق والإحباط والانزعاج لدى بعض الطلبة أثناء استخدام تطبيق فلكسي في دروس الجبر، وارتبطت هذه المشاعر بشكل رئيسي بأخطاء تقنية، أو غموض بعض الشروحات الرقمية مقارنةً بأسلوب المعلم المعتاد. ومع ذلك، لم تنعكس هذه المشاعر بالوضوح ذاته في البيانات الكمية؛ إذ أظهرت نتائج تحليل Quade ANCOVA انخفاضًا ذا دلالة إحصائية في مستويات القلق لدى المجموعة التجريبية مقارنةً بالمجموعة الضابطة ($F(1,90) = 7.667, p = 0.007, \eta^2 = 0.079$).

هذا التباين بين الدلائل النوعية والنتيجة الكمية يقدّم قراءة أدقّ لديناميات القلق في البيئات الرقمية: فالمشاعر السلبية التي برزت لحظيًّا عند مواجهة عوائق تشغيلية أو صعوبات واجهة لم تتزايد إلى خبرة

انفعالية ممتدّة تُلتقط بمقاييس القلق الكلّية؛ أي أنها بقيت حالات آنية مرتبطة بمواقف محدّدة، ولم تتحوّل إلى اتجاه مستمر نحو التعلّم أو التطبيق. بذلك يمكن تفسير انخفاض القلق الكلّي في التحليل الكمي جنبًا إلى جنب مع ظهور شكاوى نوعية موضعية، على أنه اختلاف في أفق القياس (لحظي مقابل تراكمي) لا تناقض في النتائج.

وقد بيّنت المقابلات النوعية أن هذه الانفعالات السلبية ارتبطت لدى بعض الطلبة بمجموعة محددة من الأخطاء داخل التطبيق، تمثّلت في كثافة الوسائط بما يرفع الحمل المعرفي، وأخطاء الإدخال (كعدم مطابقة تنسيق الإجابة لمتطلبات النظام، وعدم التعرف على الصور في بعض الأحيان من أول محاولة)، وقصور شاشة الرسم لغياب الممحاة (ما يضطر إلى حذف كامل المحتوى بدل محو جزء محدّد)، وعدم تعرّف الأداة على الأشكال الهندسية البسيطة بالرسم اليدوي (مربّع أومستطيل) بحيث لا يتحقق التعرّف إلا عبر التصوير.هذه الملاحظات تُعدّ مؤشرات تحسين قابلة للتدخل التصميمي دون أن تنقض الاتجاه العام لانخفاض القلق المقاس كمّيًا.

من الناحية النظرية، يتوافق ذلك مع نظرية التحكم والقيمة (Pekrun & Perry (2014 التي ترى أن القلق يظهر عندما يشعر الطلبة بعدم السيطرة أو نقص الوضوح في المهمة التعليمية، وهو ما يتماشى مع ما أكدته دراسة (2022) Lee & Xiong من أن ضعف دقة التطبيقات الذكية يزيد من مشاعر القلق، خاصة في سياقات التقييم والاختبارات.

من جهة أخرى، أظهرت النتائج أيضًا قدرة بعض الطلبة على تبني استراتيجيات تكيفية فعّالة لمواجهة هذه المشاعر، كإعادة المحاولة أو إدخال البيانات بطرق بديلة. يتسق ذلك مع ما طرحته دراسات مثل (Taub et al., 2021; D'Mello et al., 2014)، التي أشارت إلى إمكانية تحويل المشاعر السلبية المؤقتة إلى فرص تعليمية إذا قُدّمت في بيئة داعمة، وهو ما ينسجم أيضًا مع مفهوم الفشل المنتج (Kapur, 2024)، إضافة إلى ذلك، أظهرت دراسات حديثة مثل

أن التطبيقات التعليمية (Khasawneh et al., 2025; Gao, 2024; Sugano & Mamolo; 2024) الذكية تسهم في تعزيز التكيف العاطفي وخفض مستويات القلق عبر تقديم الدعم الشخصي المتكيف مع الطلبة.

ورغم هذه الإيجابيات، فإن بعض الطلبة عبروا عن انزعاجهم من مشكلات تقنية محددة في تطبيق فلكسي، مثل محدودية دقة قراءة الصور، أو صعوبة التمييز بين الرموز الرياضية (علامتا الجمع والضرب)، الأمر الذي اضطرّهم إلى تكرار المحاولة أكثر من مرة. أو عجز التطبيق عن التعامل مع أنماط معينة من الأسئلة (مثل مسائل الاستقصاء أو إكمال المعادلات على سبيل المثال: □(12x + □) = 24x + 32x²). ورغم هذه التحديات، فقد أبدى عدد من الطلبة تفهمًا لهذه العيوب التقنية، وتعاملوا معها كجزء طبيعي من تجربة استخدام التكنولوجيا، من خلال اللجوء إلى حلول بديلة، مثل إدخال البيانات يدوياً أو إعادة المحاولة. ويشير ذلك إلى مستوى من النضج الرقمي والمرونة العاطفية، يتماشى مع ما ذكره (Alanazi et al., 2023; Sumithra et al., 2022) حول أهمية تطوير مهارات التنظيم العاطفي في البيئات التعليمية الذكية. وتبرز هنا أهمية التنبه لما أشار إليه Lin & Chen (2024) من ضرورة الحفاظ على التوازن بين الاعتماد على الذكاء الاصطناعي والدعم الإنساني التقليدي لضمان تنمية شاملة للمهارات العاطفية والاجتماعية.

الخجل

أظهرت النتائج الكمية وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة الضابطة في مستوى مشاعر الخجل (F=4.337, p=.040, η2=.046)، ما يشير إلى أن الطلبة الذين استخدموا تطبيق فلكسي شعروا بخجل أقل مقارنة بأقرانهم في المجموعة الضابطة، وإن كان حجم التأثير صغيرًا نسبيًا. وتُعد هذه النتيجة مهمة تربويًا، نظرًا لطبيعة الخجل بوصفه شعورًا مثبطًا قد يحد من المبادرة والمشاركة في المواقف التعليمية، لا سيما في البيئات التقليدية التي تتضمّن تفاعلات مباشرة وتقييمات علنية. تتسق هذه

النتائج مع ما أشارت إليه دراسات حديثة مثل (Lin & Chen, 2024; Zong & Yang, 2025) حول قدرة البيئات التعليمية المدعومة بالذكاء الاصطناعي على توفير "فضاء عاطفي آمن"، يخفض مشاعر الخجل من خلال تقليل الضغط الاجتماعي، وتعزيز الاستقلالية والانتماء الأكاديمي.

وقد جاءت البيانات النوعية لتُضفي بعدًا تفسيريًا على هذه النتائج الكمية، حيث كشفت عن تجارب مختلطة لطلبة المجموعة التجريبية فيما يتعلق بالخجل. أشار بعض الطلبة إلى شعورهم بالخجل في مواقف محددة مرتبطة بالصعوبات التقنية، مثل المتعلمة آمال التي عبّرت عن خجلها عند حاجتها لطلب المساعدة من زملائها بسبب بطء كتابتها على الكيبورد أو عدم معرفتها بكيفية إدخال الرموز الرياضية. يُظهر هذا النوع من الخجل بُعدين متداخلين: بُعد إدراكي يرتبط بتقدير الذات والكفاءة الرقمية، وبُعد اجتماعي يرتبط بالخوف من التقييم السلبي أو المقارنة العلنية.

في المقابل، أشارت إفادات عدد من الطلبة إلى أن تطبيق فلكسي لعب دورًا فاعلًا في تخفيف هذا الشعور؛ إذ وفر لهم بيئة تعلّم فردية وخاصة، تتيح التعلم الذاتي دون الحاجة إلى الإفصاح عن الصعوبات أو المخاوف. فقد أوضح المتعلم كريم، على سبيل المثال، أنه تجنّب إبلاغ معلمته بعدم فهمه تجنبًا للإحراج، لكنه عاد إلى فلكسي في المنزل واستطاع من خلاله فهم الدرس، واصفًا التطبيق بأنه "كأنه معلم بس ما بخجلك." وتدعم هذه الشهادات نتائج دراسات حديثة مثل (Hanin & Gay, 2023; Chen, 2024) التي تؤكد أن البيئات الرقمية التكيفية تساعد في تخفيف الضغط النفسي والاجتماعي عبر احترام الخصوصية وتقديم تغذية راجعة غير مهددة. ومن منظور نظرية التحكم والقيمة (Pekrun, 2024)، فإن شعور الطلبة بالأمان في البيئة الرقمية يعزز إدراكهم للتحكم بالمهمة التعليمية ويزيد من ثقتهم الذاتية، مما يسهم في خفض مستويات الخجل. ويُفسّر هذا أيضًا التباين بين النتائج النوعية التي رصدت مواقف فردية ولحظية للخجل، وبين البيانات الكمية التي تعكس انخفاضًا عاماً ومستقراً لهذه المشاعر على المستوى التراكمي طويل الأمد.

الاستياء

أظهرت البيانات النوعية ظهور هذا الشعور لدى بعض الطلبة أثناء استخدامهم تطبيق فلكسي في تعلم الجبر. ارتبط شعور الاستياء لدى الطلبة باعتمادهم الكامل على التطبيق في حل المسائل دون مشاركة شخصية فاعلة في عملية التفكير أو الحل. فعلى سبيل المثال، عبّر بعض الطلبة عن شعورهم بـ"عدم الراحة والاستياء" عندما وجدوا أنفسهم غير مشاركين فعليًا في الحل، في حين أنهم أظهروا شعورًا إيجابيًا عند استخدام التطبيق لمجرد التحقق من صحة إجاباتهم. يشير ذلك إلى أهمية الحفاظ على التوازن بين الدعم التقني والمشاركة الذاتية في تعزيز مشاعر الرضا وتحقيق الإنجاز.

من الناحية النظرية، يمكن تفسير مشاعر الاستياء في ضوء النظرية البنائية (Constructivism) Jonassen (1994) التي تؤكد أن بناء المعرفة يتطلب مشاركة فاعلة وتفاعلًا ذاتيًا من المتعلّم. كما تتفق هذه النتيجة مع نظرية تقرير المصير (Deci & Ryan, 1985)، التي تشير إلى أهمية تلبية احتياجات الاستقلالية والكفاءة لتعزيز الدافعية الذاتية.

وتؤكد هذه النتائج أيضًا ما أشارت إليه دراسة Sumithra et al. (2022) التي أوصت بأن تكون البيئات الذكية محفّزة لاستقلالية المتعلم واستراتيجياته المعرفية، بدلًا من الاقتصار على توفير الحلول الجاهزة. ويتفق ذلك مع نظرية الحمل المعرفي (Sweller, 2010)، التي تحذّر من التوجيه المفرط الذي قد يحدّ من الجهد المعرفي المفيد (Germane Load)، وكذلك مع نظرية الفشل المنتج (Kapur, 2024)، التي تؤكد أهمية مواجهة التحديات في تعميق التعلّم.

بناءً على ذلك، يتضح أنّ تحقيق التوازن بين استقلالية المتعلّم والدعم التقني ضرورة تربوية لضمان فاعلية التعلم. وهو ما يستدعي تبنّي أساليب التعلّم المُدمَج، التي تجمع بين التوجيه الذاتي للطلبة والتدخّل التربوي المدروس من قِبل المعلمين، بما يضمن إبقاء المهام التعليمية ذات معنى ومحفزة للدافعية والاستكشاف، بدلًا من الاعتماد الكلي على الحلول التقنية الجاهزة.

الملل

أظهرت النتائج الكمية وجود فروق دالة إحصائيًا في مستوى الملل لصالح طلبة المجموعة الضابطة ($F=7.149, p=.009, \eta^2=.074$)، ما يشير إلى انخفاض واضح في مستويات الملل لدى الطلبة الذين تعلموا الجبر باستخدام تطبيق فلكسي مقارنة بالطرق التقليدية. تعكس هذه النتيجة أهمية دور التكنولوجيا التفاعلية في كسر رتابة التدريس التقليدي والحد من مشاعر الملل.

يمكن تفسير هذا الانخفاض استنادًا إلى نظرية التحكم والقيمة (Pekrun, 2024)، التي ترى أن الملل يرتبط بانخفاض إدراك المتعلم للتحكم وقيمة المهمة التعليمية. وقد ساعد تطبيق فلكسي في تعزيز شعور الطلبة بالتحكم عبر توفير التغذية الراجعة الفورية، والشرح الواضح، وتنوع خيارات الإدخال. كما تتوافق هذه النتيجة مع نظرية التدفق Csikszentmihalyi (1990) التي تشير إلى أن الانخراط في أنشطة تعليمية تتوافق مع مهارات الطلبة يقلل من الملل ويعزز الحماس والمشاركة.

تتفق هذه النتائج أيضًا مع ما توصلت إليه دراسات سابقة (Rodriguez et al., 2020; D'Mello & Graesser, 2012; Sumithra et al., 2022)، التي أوضحت دور التطبيقات الذكية في خلق بيئة تعليمية تفاعلية محفزة، وتخفيف مشاعر الملل.وقد جاءت البيانات النوعية لتؤكد وتعمّق هذه النتيجة؛ إذ عبّر الطلبة عن انخفاض واضح في مشاعر الملل أثناء استخدام تطبيق فلكسي، ووصفوا تجربتهم بأنها أكثر متعة وجاذبية مقارنة بالحصة التقليدية. وأوضح الطلبة بشكل مباشر أن الخصائص التفاعلية للتطبيق، وتنوع الأنشطة، وإمكانية استخدام أدوات إدخال متنوعة، هي عوامل أساسية ساعدت في تقليل الملل وزيادة الاهتمام والتركيز لديهم. ولم تقتصر المشاعر الإيجابية على المتعة فقط، بل أشارت المقابلات أيضًا إلى ارتفاع مشاعر الحماس والاطمئنان والراحة والرضا، حيث أفاد الطلبة بأنهم شعروا براحة نفسية أكبر أثناء استخدام التطبيق، خصوصًا في المواقف المرتبطة بالتحضير للامتحانات، أو عند العمل باستقلالية دون الحاجة للدعم المباشر من المعلم أو الأهل. كما أبدوا رضاهم عن دقة

الإجابات وسهولة التفاعل مع واجهة التطبيق، وهو ما ساهم في خلق بيئة تعليمية أكثر دعمًا واستقرارًا من الناحية العاطفية والمعرفية.

مع ذلك، ورغم وضوح هذه النتيجة وأهميتها التربوية، فإن حجم التأثير ($\eta^2 = .074$) يشير إلى وجود عوامل أخرى محتملة تؤثر في مستويات الملل، مثل مهارات المعلمين في إدارة الأنشطة التفاعلية، وتصميم بيئة التعلّم وفق نموذج SAMR. ولذلك، من الضروري النظر إلى التطبيق التكنولوجي بوصفه جزءًا من منظومة تعليمية شاملة، وليس كعامل منفصل أو وحيد في تشكيل خبرات الطلبة التعليمية.

الغضب

كشفت النتائج الكمية أنه لا توجد فروق دالّة إحصائيًا بين المجموعة التجريبية والضابطة في مستوى مشاعر الغضب ($F = 0.150, p = .699, \eta^2 = .002$). وتُعد هذه النتيجة منطقية في ضوء البيانات النوعية التي تم استخلاصها من المقابلات، حيث لم تبرز مشاعر الغضب بصورة واضحة أو متكررة في إفادات الطلبة، على عكس مشاعر أخرى مثل القلق أو الإحباط أو الانزعاج. وتجدر الإشارة هنا إلى أن الطلبة لم يصرّحوا صراحةً عن شعورهم بالغضب أثناء استخدام التطبيق، بل اقتصرت تعبيراتهم الوجدانية على مشاعر إحباط مؤقت أو انزعاج مرتبط بالأخطاء التقنية أو عجز التطبيق في بعض المواقف.

ويمكن تفسير غياب مشاعر الغضب هذه في ضوء ما تشير إليه نظرية التحكم والقيمة (Pekrun, 2024; 2006)، إذ يُعد الغضب استجابة عاطفية تنشأ عادة في المواقف التعليمية التي يشعر فيها المتعلم بعدم الإنصاف أو الإحباط الشديد الناتج عن عوامل خارجة عن إرادته أو سيطرته. ومثل هذه الظروف نادرة في بيئات التعلم الذاتي الفردي التي تعتمد على التفاعل مع التطبيقات الرقمية مثل

تطبيق فلكسي، حيث يتمتع الطلبة بإمكانية إعادة المحاولة والسيطرة النسبية على مهام التعلم، مما يُقلل احتمالية اختبارهم مشاعر الغضب.

وبالتالي، فإن اتساق النتائج الكمية والنوعية يعزز مصداقية هذه النتيجة، ويؤكد على أن مشاعر الإحباط أو الانزعاج التي واجهها الطلبة أثناء الاستخدام لم ترتقِ إلى مستوى الغضب الشديد، مما يشير إلى نجاح تصميم التطبيق في الحفاظ على استقرار الانفعالات السلبية ومنع تطورها لمشاعر أكثر حدّة أو تأثيرًا على العملية التعليمية.

اقتراحات تحسين التجربة التعليمية: تأملات الطلبة نحو بيئة تعلم أكثر دعمًا عاطفيًا

تشير البيانات النوعية إلى أن دور الطلبة في هذه الدراسة تجاوز حدود الاستجابة العاطفية الفورية نحو تجربة التعلم، ليعكس مستوى متقدماً من الوعي التربوي والانخراط الشعوري، تمثل في تقديمهم لمجموعة من المقترحات التحسينية ذات الطابع البنائي. تبدو اقتراحات الطلبة بوصفها أصواتاً تشاركية ووسيطًا لفهم كيف يتحقّق هذا المناخ الانفعالي الداعم: عبر تخفيف مصادر القلق اللحظي، ورفع الفاعلية التعلّمية، وتنظيم المحتوى بما يُسهل المعالجة المعرفية.

يُظهر تحليلُ اقتراحات الطلبة تطلّعاً إلى تجربةٍ تعليميةٍ أكثر شمولًا وراحة عبر مسارين متكاملين: توسيع نطاق التطبيق أكاديميًا ليشمل موادّ أخرى إلى جانب الرياضيات، بوصفه تعميمًا للدعم العاطفي الذي وفّره فلكسي بما قد يُسهم في خفض التوتر واستدامة الدافعية عبر المواد، ولا سيّما في المرحلة المتوسطة الحسّاسة انفعاليًا (Alanazi et al., 2023; AlZu'bi et al., 2022)؛ ورفع الدقّة البرمجية لتحسين الاعتمادية والثقة، وذلك بتقليل أخطاء فهم الصور والخط والرموز وتوحيد قواعد التصحيح مع إتاحة تحقّقٍ مسبق قبل الإرسال، بما يحدّ من إعادة المحاولة غير الضرورية ويخفّف الإحباط ويعزّز الاستمرار في الاستخدام. بهذا الدمج، تُقرأ رغبة التوسّع الأكاديمي على أنّها الوجه المضمون لتحسين التجربة، فيما يمثّل تحسين الدقّة الوجه التقني الإجرائي لها؛ وكلاهما ينسجم مع اتجاهٍ مدعومٍ في

الأدبيات (Pekrun, et al., 2017; Clark & Mayer, 2023) يؤكد قيمة التكيّف العاطفي وتنظيم التفاعل المعرفي في بناء بيئة تعلّم أكثر دعمًا واستقرارًا، مع التأكيد على أنّ هذه الاستدلالات تُقدَّم ضمن حدود الدليل النوعي المتاح.

على الجانب الآخر، تعكس المقترحات التقنية التي قدمها الطلبة فهمًا عميقًا للواجهات الرقمية وتجربة المستخدم (UX)، وهو ما يُعد مؤشرًا على تنامي توقعاتهم من الأدوات الذكية، ليس فقط من حيث الأداء الوظيفي بل من حيث القيمة الشعورية التي تضيفها هذه الأدوات إلى بيئة التعلم. ويشير هذا إلى أن الطلبة لا يتعاملون مع الذكاء الاصطناعي كأداة مجردة، بل كوسيط تفاعلي يتطلب استجابات إنسانية أكثر قربًا من السياق الواقعي للتعليم، كما في مطلبهم بالحصول على شرح مصوّر يشبه شرح المعلم الحقيقي. وتدعم أدبيات التغذية الراجعة البنّاءة أن توازن الإرشاد الجزئي مع إمكانية الاطلاع على حلٍّ كامل عند الحاجة يُقلّل عدم اليقين ويعزّز الدافعية، متى صيغت التغذية الراجعة بوضوحٍ وملاءمةٍ زمنية (Clark & Mayer, 2023).

أما فيما يخص التصميم البصري وتنظيم المحتوى، فإن مقترحات الطلبة تكشف عن حساسية جمالية ومعرفية تجاه بيئة التعلم الرقمية. فقد أظهرت رغبتهم في تحسين الألوان وتنظيم المحتوى وتوفير أنماط عرض مرنة وملائمة دلالة واضحة على أن الارتياح البصري والتنقل السلس داخل التطبيق يؤثران بشكل مباشر على تجربتهم الانفعالية والمعرفية. وهذا يعيد التأكيد على أن الراحة النفسية ليست مجرد نتيجة للوضوح المفاهيمي، بل هي أيضًا نتاج لتصميم بصري مدروس يسهم في تقليل الحمل المعرفي وتوفير بيئة تعليمية أكثر دعماً واستقراراً.

مناقشة نتائج الدافعية الذاتية في ضوء نظرية تقرير المصير

يناقش هذا القسم أثر استخدام تطبيق فلكسي (Flexi) المدعوم بالذكاء الاصطناعي على دافعية طلبة الصف الثامن في دروس الجبر، بالاستناد إلى نظرية تقرير المصير (Deci & Ryan, 1985,2008). ويعتمد التحليل على دمج الأدلة الكمية والنوعية، مدعومًا بنتائج دراسات حديثة حول الذكاء الاصطناعي في التعليم، بهدف تفسير التغيرات في الدافعية تفسيرًا عميقًا. ويركز النقاش على الإجابة عن السؤالين الآتيين:

السؤال الكمي الثاني: ما أثر توظيف منصّة فلكسي في تدريس الجبر على أبعاد الدافعية الذاتية في اطار نظرية تقرير المصير لدى طلبة الصف الثامن الأساسي؟

السؤال النوعي الثاني: كيف ينعكس توظيف منصّة فلكسي للذكاء الاصطناعي على أبعاد الدافعية الذاتية في اطار نظرية تقرير المصير لدى طلبة الصف الثامن أثناء تعلّم الجبر؟

ويُحلَّل ذلك في ضوء الحاجات النفسية الثلاث: الاستقلالية، والكفاءة، والارتباط.

مناقشة نتائج رضا وإحباط الاستقلالية

كشفت نتائج الدراسة تباينًا ملحوظًا بين بُعدي رضا الاستقلالية وإحباطها في تجربة التعلّم باستخدام تطبيق فلكسي. فعلى المستوى الكمي، أظهرت المجموعة التجريبية تحسنًا دالًا في رضا الاستقلالية ($F = 19.146, p < .001, \eta^2 = 0.175$)، وهو ما يُشير إلى فاعلية البيئة التعليمية المصمّمة. ويُحتمل أن يُعزى هذا التحسن إلى مجموعة من العوامل المتداخلة، في مقدمتها تصميم الدروس وفق نموذج SAMR، ولا سيما في مستويي التعديل وإعادة التعريف، مما أتاح فرصًا موسعة للتعلّم الذاتي. كما لعبت خصائص تطبيق فلكسي دورًا بارزًا في دعم شعور الطلبة بالتحكم، من خلال ما وفره من تفاعل فوري، ومرونة في الاستخدام، وتنوع في طرق إدخال الإجابات (مثل الكتابة أو التصوير أو استخدام

لوحة المفاتيح). إلى جانب ذلك، أسهم دور المعلم في تيسير العملية التعليمية وتهيئة بيئة مشجعة على الاستكشاف في ترسيخ هذا الشعور بالاستقلالية. تتسق هذه النتائج مع ما طرحته نظرية تقرير المصير (Deci & Ryan, 1985)، كما تؤيدها نتائج Shamir-Inbal et al. (2024) التي بيّنت أن دمج الذكاء الاصطناعي ضمن نموذج SAMR يُحسّن من جودة التعلّم المستقل ويعزز من قدرة الطلبة على توجيه تعلمهم بأنفسهم.

تدعم هذه النتيجة أيضًا دراسات (Saputro et al., 2023; Qu et al., 2022) التي أشارت إلى قدرة أدوات الذكاء الاصطناعي على دعم التعلم المخصص وتمكين اتخاذ القرار الذاتي.

وقد أظهرت النتائج النوعية تفسيرات دقيقة لهذا التفوق؛ إذ عبّر الطلبة عن شعورهم بالحرية والمرونة في استخدام التطبيق في أي وقت، واختيار طريقة إدخال المسائل المناسبة لهم (كتابة، تصوير، أو استخدام لوحة المفاتيح)، بالإضافة إلى التفاعل المباشر مع التطبيق من خلال التغذية الراجعة الفورية وإمكانية طلب التوضيح عند الحاجة. هذه العناصر مجتمعة أسهمت في تعزيز ما يُعرف بتجربة التحكم المدعومة، والتي تمثل أحد أسس إشباع الحاجة إلى الاستقلالية وفقًا لنظرية تقرير المصير (Ryan & Deci, 2000). كما أشار الطلبة إلى غياب الشعور بالإجبار الخارجي، وهو ما يتوافق مع ما طرحه(Guay, 2022) حول ارتباط البيئات الداعمة للاستقلالية بارتفاع الدافعية الذاتية.

في المقابل، لم تُظهر نتائج إحباط الاستقلالية فروقًا دالة إحصائيًا بين المجموعتين ($F = 0.024, p = .613, \eta2 = 0.0003$) ، مما يشير إلى أن تجارب الإحباط المرتبطة باستخدام التطبيق كانت فردية ومحدودة الأثر على المستوى العام. ويمكن تفسير هذا من خلال المقابلات النوعية التي أوضحت أن كثيرًا من مصادر الإحباط لم تكن مرتبطة مباشرة بفلكسي، بل جاءت نتيجة تنظيمات خارجية كتحديد مواعيد تسليم صارمة، أو فرض إرسال الحلول من التطبيق والدفتر معًا، ما أشعر الطلبة بأن المهام تضاعفت، وهو ما يتعارض مع الشعور بالتحكم الذاتي. كما فُسّرت هذه الإجراءات

على أنها نوع من الإجبار، حتى وإن كانت تهدف تربويًا إلى موازنة الاعتماد على التكنولوجيا وضمان بقاء الجهد الذاتي. كذلك شعر بعض الطلبة بالإحباط عندما وُزِّعوا على مجموعات دراسية لا تضم أصدقاءهم؛ ورغم أن هذا الترتيب استند إلى مبادئ التعلم التعاوني التي تدعم النمو الأكاديمي والاجتماعي (Gillies, 2016)، فقد فسّره الطلبة باعتباره فرضًا خارجيًّا بسبب غياب مشاركتهم في اتخاذ القرار.

كما ظهرت ملاحظات تتعلق باختلاف أسلوب حل فلكسي مقارنة بأسلوب المعلمة، مما أثار شعورًا مؤقتًا بعدم التوافق، لكنه يُعد مؤشرًا إيجابيًا من منظور تربوي، يعكس تنوعًا معرفيًا يعزّز من مرونة التفكير الرياضي، وفقًا لأدبيات التعلم التكيفي (Tomlinson, 2014). بوجه عام، لم تكن هذه التحديات واسعة الانتشار؛ فقد أظهر الطلبة قدرة على التكيف من خلال المحاولة المتكررة أو التعاون مع الزملاء، معتبرين أن مثل هذه العقبات جزء طبيعي من تجربة تقنية قابلة للتحسين.

تتفق هذه النتائج مع ما طرحه Ryan & Deci (2019) من أن الاستقلالية لا تعني غياب الضغوط، بل القدرة على إدارتها داخل بيئة مرنة. وقد أظهر تطبيق فلكسي قدرته على تعزيز هذه البيئة من خلال أدوات دعم تفاعلي تسمح للطلبة بالعمل وفق إيقاعهم الشخصي. كما تلتقي نتائج الدراسة مع ما توصلت إليه تجربة Shank et al. (2024) التي أوضحت أن دعم الاستقلالية يتطلب استراتيجيات مخصصة، حيث قد تتداخل ممارسات دعم الكفاءة مع استقلالية المتعلم، مما يفسر محدودية التغير في الإحباط.

كما تدعم النتائج ما أشار إليه كل من (Guay et al., 2020; Shen et al., 2024; Chiu et al., 2024) من أن تعزيز الاستقلالية لا يعتمد فقط على الأدوات التقنية، بل يتطلب تدخلًا تربويًا متكاملًا يشمل دور المعلم، وتقديم تغذية راجعة فعالة، وخلق بيئة اجتماعية داعمة. في السياق ذاته، تشير دراسة تشيو Chiu (2024) إلى أن الأنظمة الذكية كـ ChatGPT قد لا تُشبع حاجات الاستقلالية ما لم تكن مدمجة ضمن تفاعل إنساني غني. أما غاو وآخرون Gao et al. (2024) فقد أشاروا إلى أن أدوات

الذكاء الاصطناعي تعزز من الدافعية والثقة بالنفس وتدعم بناء توقعات إيجابية نحو المستقبل، وهو ما يتفق مع نتائج هذه الدراسة فيما يخص رضا الاستقلالية، لكنه يسلّط الضوء أيضًا على الحاجة إلى دور بشري مكمّل لضمان تحقيق التكامل في إشباع الحاجات النفسية الثلاث.

مناقشة نتائج رضا وإحباط الارتباط

رضا الارتباط: أظهرت تحليلات Quade ANCOVA تفوّق المجموعة التجريبية بصورة دالّة على الضابطة .($F=17.498,\ p<.001, \eta^2=0.163$) يُصنَّف هذا الحجم من الأثر على أنه كبير ($\eta^2 \geq 0.14$). كما سجّلت المجموعة التجريبية انخفاضًا دالًّا ($F=8.025,\ p=.006,\ \eta^2=0.094$) بحجم أثر متوسّط. يشير هذا إلى أن دمج تطبيق فلكسي في تدريس الجبر قد ساهم بشكل فاعل في بناء بيئة صفية قائمة على التفاعل والدعم المتبادل، مما يعزز أحد الركائز الثلاثة في نظرية تقرير المصير، وهو الارتباط الاجتماعي (Ryan & Deci, 2000).

وقد فسّرت النتائج النوعية هذه الفروق بدقة، حيث عبّر الطلبة عن شعورهم بالدعم من قبل المعلمين، ووجود تفاعل إيجابي معهم، وهو ما عزّز شعورهم بالثقة والانتماء. كما أن استخدام التطبيق ضمن مجموعات، ومشاركة الحلول، والنقاشات الصفية، والعمل الجماعي على عروض تقديمية ومشاريع صفية، خلق بيئة تفاعلية تعاونية محفزة. وقد ساهم تصميم الدروس وفق نموذج SAMR ، لاسيما في مستويي التعديل وإعادة التعريف، في إعادة صياغة المهام الصفية بطرق تفاعلية غير تقليدية، ما حفّز شعور الطلبة بالانتماء والدور الفاعل داخل المجموعة، وهو ما يتفق مع دراسة D'Mello & Graesser (2012) التي أكدت أن البيئة الصفية الداعمة قادرة على تحويل المشاعر السلبية إلى دافعية إيجابية من خلال التفاعل الإنساني والملاحظات البنّاءة.

كما تعززت هذه النتائج بما أظهرته دراسات مثل (Mohebi, 2021; Eure, 2023) حول دور الدمج بين التكنولوجيا ونماذج التصميم التربوي (SAMR ، TPACK) في تحفيز التفاعل ومشاركة الطلبة.

ولعب مختبر الحاسوب دورًا وسيطًا إيجابيًا، إذ أتاح تواجدًا جماعيًا ساهم في بنـــاء علاقـــات مباشـــرة وتبادل الدعم بين الزملاء، على عكس استخدام الهواتف الذكية بشكل فردي الذي قد يحدّ من التفاعل.

علاوة على ذلك، ساعد تطبيق فلكسي في تعزيز شعور الطلبة بالقيمة الذاتيـــة، حيـــث كـــانوا قـــادرين على المساهمة في مساعدة الآخرين وإظهار كفاءاتهم. وقد عبّر الطلبة عن شـــعورهم بـــأنهم يمتلكـــون دورًا فاعلًا داخل الصف، ما يشير إلى نمو الشعور بالمسؤولية والانتماء. يتقـــاطع هـــذا مـــع نتـــائج (Shen et al., 2024; Chiu et al., 2024; Wu et al., 2024)، التي شددت على أهمية دور المعلم العاطفي والتوجيهي في إنجاح التجارب الرقمية، ودور أدوات الذكاء الاصطناعي في دعـــم المشـــاركة المعرفية والانفعالية.

ورغم ذلك، ظهرت بعض حالات من الإحباط عبّرت عنها طالبة شعرت بضعف في الانتمـــاء بســـبب التفاعل المحدود مع زميلاتها، وحاجتها إلى تواصل إنساني مباشر، مؤكـــدة أن التكنولوجيـــا لا تكفـــي وحدها لبناء روابط اجتماعية قوية. كما أكدت طالبة أخرى أن دور المعلم يظل محوريًا، وهو ما يتفـــق مع ما أورده (Chiu, 2024; Yang & Yau, 2024) بشأن أهمية الدعم الإنساني في تعزيز مشـــاعر الارتباط، وعدم كفاية الأدوات الذكية وحدها، في تلبية هذه الحاجة النفسية. وعليه، يظلّ التكامل البنّـــاء بين المعلّم والتكنولوجيا شرطًا جوهريًّا لتهيئة بيئة تعليمية شاملة تُلبّي مختلف الاحتياجات النفسية التـــي تؤكّدها نظرية تقرير المصير.

يجدر التأكيد هنا أن بيئة الدراسة الحالية لم تكن رقمية بالكامل، بل احتوت على عنصر بشـــري فعّـــال تمثّل في دور المعلم وتفاعل الزملاء ومهام جماعية داخل الصف، وهو ما يُفسّر التفـــوق الكمـــي فـــي مشاعر الارتباط. أما الدراسات التي أشارت إلى ضعف الارتباط في بيئات الذكاء الاصـــطناعي مثـــل (Chiu, 2024; Chiu et al., 2024)، فقد ركّزت على بيئات رقمية خالصـــة (pure AI-driven) أو أدوات مثل ChatGPT تُستخدم بدون دعم تربوي بشري. وبالتالي، يمكن تفسير هذا التباين في ضـــوء اختلاف التصميم التعليمي، والتكامل بين المعلم والتقنية، لا بناءً على التقنية ذاتها.

مناقشة نتائج رضا واحباط الكفاءة

أظهرت نتائج الدراسة، بشقيها الكمي والنوعي، أن استخدام تطبيق فلكسي المدعوم بالذكاء الاصطناعي أسهم بفعالية في تعزيز شعور الطلبة بالكفاءة الذاتية أثناء تعلمهم لمهارات الجبر، حيث أظهرت التحليلات الإحصائية فروقًا دالة لصالح المجموعة التجريبية في رضا الكفاءة ($F=9.302,\ p=0.003,\ \eta^2=0.082$)، إلى جانب انخفاض دال في إحباط الكفاءة ($F=11.321,\ p=0.001,\ \eta^2=0.112$)، مما يشير إلى أثر متوسط إلى قوي للتطبيق في رفع مشاعر الإنجاز وتقليل العجز الأكاديمي.

علاوة على ذلك، كشفت النتائج النوعية عن عدد من العوامل التي تعزز رضا الطلبة عن كفاءتهم بشكل أكبر. فقد أظهر الطلبة مثابرة واضحة في مواجهة الأخطاء واستمرارية في المحاولة حتى يتمكنوا من الوصول إلى الحلول الصحيحة، وهو ما يعكس دافعية داخلية قوية تدعم شعورهم بالكفاءة. كما أشار الطلبة إلى مقارنة حلولهم الشخصية بحلول التطبيق، الأمر الذي ساهم في تعزيز شعورهم بتوكيد الذات وزيادة الثقة في قدراتهم على التحقق من الإجابات بأنفسهم. ولم يكن هذا التحقق مجرد ممارسة تقنية، بل ارتبط أيضًا بعدم الشعور بالفشل رغم الأخطاء. فعندما يواجه الطلبة خطأً ما، كانوا ينظرون إليه كفرصة للتعلم والتحسن، ما أظهر عقلية نمو تؤكد الشعور بالكفاءة الذاتية.

من ناحية أخرى، أشار الطلبة إلى شعورهم بالأمان والدعم الذي يوفره تطبيق فلكسي، حيث مثّل بالنسبة لهم مصدرًا مستمرًا للإجابات والتوضيحات، مما عزز ثقتهم بقدراتهم الأكاديمية. كما برزت أهمية الجوانب الاجتماعية في تعزيز الكفاءة، كما أظهر العديد من الطلبة تحوّلًا نوعيًا من الشعور بضعف الأداء إلى الثقة العالية، نتيجة لما لمسوه من تقدم ملموس في مهاراتهم، وهي تجربة تنسجم مع ما أكده Deci & Ryan, (2000) من أن الكفاءة تمثل أحد الحاجات النفسية الأساسية المرتبطة بالدافعية الجوهرية.

وقد أشار باندورا Bandura (1977) إلى أن تعزيز الكفاءة يتم من خلال التجارب الناجحة والتغذية الراجعة الإيجابية، وهو ما تحقق بوضوح في تجربة الطلبة مع تطبيق فلكسي. فكما أظهرت النتائج النوعية، فقد عبّر الطلبة عن رضاهم تجاه القدرة على اكتساب استراتيجيات جديدة، وحل المسائل الصعبة بشكل مستقل، والتعلم من الأخطاء عبر التغذية الراجعة الفورية، وكلها عوامل تدعم الكفاءة الذاتية وتزيد من إصرار المتعلم على مواصلة التعلّم بثقة. وتدعم هذه الرؤية ما توصلت إليه دراسة شوينهير وزملائه Schoenherr et al. (2025) التي بيّنت أن الإنجاز في الرياضيات يتعزز أكثر عند النجاح في مواجهة التحديات المعقدة، لا عند أداء المهام السهلة. لذا، فإن تصميم المهام المتدرجة في تطبيق فلكسي كان عاملاً محفزًا ساعد على ترسيخ شعور الكفاءة لدى المتعلمين.

كما تتفق النتائج مع دراسات سابقة تناولت أثر البيئات الذكية التكيفية، مثل Cosyn et al. (2021) التي بينت دور منصة ALEKS في تعزيز الفهم والتمكن، ودراسات (Pane et al., 2014; Ritter et al., 2015) التي تناولت فاعلية نظام MATHia في تطوير مهارات حل المشكلات.

وقد جاء توظيف فلكسي في سياق تربوي مدروس مستند إلى نموذج SAMR، خصوصًا في مرحلتي التعديل وإعادة التعريف، ما سمح بإعادة تشكيل المهام وتقديم محتوى تفاعلي يدعم الاستقلالية ويحفز على التعلّم النشط. هذا ما أكدته أيضًا (Dhivya et al., 2024; Бегунова, 2024) حول أثر الدمج التربوي للتكنولوجيا في تحسين الأداء وتوسيع نطاق الأنشطة التعليمية الداعمة لشعور الكفاءة.

على الرغم من التوافق العام بين نتائج الدراسة والأدبيات النظرية، كشفت البيانات النوعية عن ظهور بعض مظاهر إحباط الكفاءة في سياقات محددة، تتمثل أساسًا في التحديات التقنية وغياب الدعم البشري. حيث عبّر الطلبة عن شعورهم بالحيرة أثناء أداء الواجبات المنزلية نتيجة صعوبة التمييز بين الخطأ الشخصي والخطأ الناتج عن التطبيق، مما أبرز الحاجة إلى تدخل بشري لتوجيههم وتعزيز فهمهم. كما أشاروا إلى أن الإفراط في الشرح قد يُربك الفهم، إلى جانب شكوكهم في دقة الحلول المقدمة من

التطبيق. علاوة على ذلك، برزت مشكلات تقنية مثل صعوبات إدخال البيانات عبر لوحة المفاتيح واستخدام الرموز وعدم التعرف على الصور في بعض الأحيان، ما أدى إلى حدوث أخطاء متكررة ونسب من الإحباط، حيث نسب البعض هذه الأخطاء إلى ضعف قدرتهم على التعامل مع التطبيق رغم أن المصدر كان تقنيًا في الأساس. هذه المشكلات المتكررة خلقت شعورًا بعدم اليقين والإرباك، مما أثر سلبًا على شعور الطلبة بالكفاءة.

تتقاطع هذه التحديات مع ما طرحه (Chiu et al., 2024; Wu et al.; 2024) من أن أدوات الذكاء الاصطناعي، رغم كفاءتها، لا تكفي دائمًا لتلبية احتياجات جميع المتعلمين، ما لم تُقرَن بدعم تربوي بشري. كما أشار Gao et al. (2024) إلى أن أثر الذكاء الاصطناعي في تعزيز الكفاءة ليس تلقائيًا، بل يتوقف على جودة التصميم، واندماج المتعلم مع الأداة، وقدرة النظام على تصحيح الأخطاء بوضوح.

السؤال الكمي الثالث: ما الفروق في المشاعر الأكاديمية باختلاف مستويات القدرة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن أثناء تعلّم الجبر باستخدام منصّة فلكسي؟

أظهر تحليل مان وتني فروقًا دالّة في عددٍ من المشاعر الأكاديمية باختلاف مستوى القدرة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن أثناء التعلّم بتطبيق فلكسي؛ إذ لم تظهر فروقٌ في الاستمتاع (U=245.500, p=.915, r=.02) ولا في الملل (U=218.000, p=.459, r=.13)، بينما ارتفع الفخر بوضوح لدى ذوي القدرة العالية (U=115.000, p=.002, r=.54؛ أثر كبير). في المقابل، سجّل ذوو القدرة الأقل من عالية مستوياتٍ أعلى من الغضب (U=133.000, p=.007, r=.47؛ أثر متوسط إلى كبير)، والقلق (U=121.000, p=.003, r=.52؛ أثر كبير)، والخجل (U=73.500, p<.001, r=.71؛ أثر كبير جدًا). يفسَّر هذا النمط في ضوء نظرية التحكم والقيمة بأن انفعالات الإنجاز الإيجابية (مثل الفخر) تتغذّى من إدراكٍ مرتفعٍ للتحكّم وقيمةٍ معرفية عالية للمهمة، وبالأخص عندما يكون التحدّي ملائمًا للمهارة في خبرة التعلّم الرقمية؛ وهو ما يتوافر بدرجة أكبر لدى

مرتفعي القدرة. في المقابل، تُشير المستويات الأعلى من القلق والخجل والغضب لدى ذوي القدرة الأدنى إلى فجواتٍ في التحكّم المدرك واضطرابٍ في مواءمة التحدّي والمهارة، قد تتفاقم مع المقارنة الاجتماعية أو تأويل الأخطاء باعتبارها مؤشرات قصوراً ثابتاً. كما قد يرتبط الخجل والقلق لدى بعض الطلبة بعوامل فردية تتعلق بضعف المهارات التكنولوجية أو بطء الكتابة على لوحة المفاتيح، ما يُضعِف الكفاءة والتحكّم المدركين خلال العمل الجماعي ويؤدي إلى قلق تقييمي خشية إظهار العجز أمام الأقران. ويتكامل هذا التفسير مع نظرية تقرير المصير التي تؤكّد محورية إشباع حاجة الكفاءة؛ فحين توفّر المنصّة تغذيةً راجعةً واضحة ومساراتٍ تكيّفيةً دقيقة، فإنها تُنمّي لدى مرتفعي القدرة إحساسًا بالإتقان يُترجَم إلى فخر، بينما يحتاج ذوو القدرة الأدنى إلى تصميمٍ يُبرز التقدّم المرجعي للذات ويُطَبّع الخطأ ويُعدّل الحمل المعرفي لحظة بلحظة كي تنخفض الانفعالات المقيِّدة للأداء (Pekrun, 2006 ؛Ryan & Deci, 2024; 2024).

تختلف نتائج هذه الدراسة عن ما توصّلت إليه دراسة تشن Chen X. (2024) التي أفادت بأن جودة التدريس تخفّض مشاعر القلق والملل لدى الطلبة ذوي التحصيل المنخفض، بينما تتّسق مع نتائج هانين وغاي Hanin & Gay (2023) التي تشير إلى أنّ الطلبة ذوي الأداء الأقل يميلون إلى خبرات انفعالية سلبية ومستويات أعلى من القلق.

يمكن تفسير هذه النتائج من خلال تصميم الدروس وفق نموذج SAMR. ففي مرحلتي الاستبدال والتعزيز توفّر المنصّة تغذية راجعة فورية وتنويعًا في الأنشطة، ما يساعد على بقاء الاستمتاع والملل متقاربين بين الطلبة بغضّ النظر عن قدرتهم. أمّا في مرحلتي التعديل وإعادة التعريف فتزداد متطلبات المهام وتبرز شواهد الإنجاز؛ فيظهر الفخر غالبًا لدى ذوي القدرة الأعلى، بينما قد ترتفع لدى الأقل قدرة مشاعر مثل القلق أو الخجل أو الغضب إذا لم تُضبط صعوبة المهمة وتُقدَّم تلميحات ودعم لحظي. هذا تفسيرٌ محتمل وليس دليلاً سببيًا قاطعًا، ويُستحسن دعمه لاحقًا بترميز واضح لمرحلة كل نشاط وقياسٍ أدقّ لمدى مواءمة الصعوبة مع مهارة المتعلم.

السؤال الكمي الرابع: ما الفروق في أبعاد الدافعية الذاتية وفق نظرية تقرير المصير باختلاف مستويات القدرة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن أثناء تعلّم الجبر باستخدام منصّة فلكسي؟

في ضوء تحليل مان– ويتني لفروق الدافعية وفق نظرية تقرير المصير بين مجموعتي القدرة (أقل من عالية: n=20، عالية: n=25، N=45)، تُظهر النتائج نمطًا دالاً واحداً ومستقرّاً يتمثل في ارتفاع إحباط الكفاءة لدى ذوي القدرة الأقل من عالية مقارنةً بذوي القدرة العالية (U=152.500, p=0.022, r=0.390)، وهو أثر متوسط الحجم تربويًا؛ إذ جاءت رتب إحباط الكفاءة أعلى في المجموعة الأدنى قدرةً (27.88 مقابل 19.10)، ما يشير إلى شعورٍ أقوى بالعجز أو التعثّر لديهم. في المقابل، لم تظهر فروق دالّة في رضا الاستقلالية (U=238.000, p=0.782, r=0.048)، ولا في إحباط الاستقلالية (U=219.500, p=0.482, r=0.122) ، ولا في رضا الكفاءة (U=249.000, p=0.981, r=0.004). أمّا بُعدا الارتباط فبدت اتجاهات غير دالّة إحصائيًا ولكنها ذات أحجام أثر صغيرة إلى متوسطة: لصالح ذوي القدرة العالية في الرضا (U=179.500, p=0.103, r=0.282) ، ولصالح ذوي القدرة الأدنى في الإحباط (U=171.500, p=0.065, r=0.314).

يُمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء نظرية تقرير المصير على النحو الآتي: يشير التفوق الدال في إحباط الكفاءة لدى ذوي القدرة الأقل من عالية إلى فجوةٍ في الشعور بالتمكن والسيطرة على متطلبات المهام، وهو ما يتسق مع ازدياد التعرّض لتعثرات الأداء وتفسير الأخطاء بوصفها مؤشرات قصورٍ ثابت، لا فرص تعلم. وهو ما يتفق مع دراسات (Pekrun ،Federici & Skaalvik, 2014; Chiu, 2024 et al., 2002). التي ربطت ضعف الكفاءة الذاتية بتدهور الرفاهية النفسية وضعف الدافعية على المدى الطويل.

كما تُظهر النتائج ثباتًا تامًا في رضا الكفاءة بين المجموعتين ما يُفهم وفق نظرية تقرير المصير على أن تصميم البيئة (تلميحات متدرجة، شرح تفاعلي، ضبط الوتيرة) وفّر خبرات إتقان متاحة للجميع، فحافظ

على مستوى متقارب من الرضا حتى لدى طلبة القدرة الأقل من عالية. هذا يعني أن رضا الكفاءة وإحباط الكفاءة لا يتحرّكان بالضرورة في الاتجاه نفسه؛ فقد يختبر المتعلم لحظات إتقان ترفع الرضا، وفي الوقت نفسه يواجه تعثرات متكرّرة ترفع الإحباط. منهجيًا، قد تكون لحظة القياس البعدي أو تأثير السقف قد سوَّيا الفروق بين المجموعتين في الرضا، لذا يلزم استخدام مقاييس أدق داخل الفرد مثل التتبّع اللحظي عبر المهام أو القياسات الطولية؛ لاستكشاف ديناميكية الرضا والإحباط عبر الزمن.

وفي المقابل، يُفهم ثبات بُعد الاستقلالية (رضًا وإحباطًا) بين المجموعتين باعتباره إشارةً إلى أن خصائص المنصة والصف قد أتاحتا مستوى متقاربًا من التحكم الإجرائي (اختيار الوتيرة، الوصول للمحتوى، طلب التلميحات)، بحيث لم يَعد مستوى القدرة محدِّدًا فارقًا لشعور الاستقلالية. وهذا ينسجم مع ما أورده كل من (Guay, 2022; Shen et al., 2024)، الذين أشاروا إلى أهمية تكييف أدوات التعلم الذاتي لتراعي الفروق الفردية. ومع ذلك، توضح دراسات مثل (Chiu, 2024; Guay et al., 2020) أن الطلبة ذوي الأداء المنخفض قد يواجهون صعوبة في الاستقلالية داخل بيئات الذكاء الاصطناعي، ما يتطلب دعمًا تربويًا مناسبًا، في حين أكّد Shank et al. (2024) أن تأثير الاستقلالية لا يرتبط فقط بمستوى المتعلم أو نوع التقنية، بل بتصميم البيئة التعليمية واستراتيجياتها.

أما اتجاهات الارتباط (رضا أعلى لذوي القدرة العالية وإحباط أعلى لنظرائهم) فتدعم—وإن بصورة غير حاسمة—افتراض أن التفاعلات الصفّية الرقمية قد تُسهم في تعزيز الانتماء لدى المتقدمين معرفيًا، بينما يحتاج الأقل قدرةً إلى دعمٍ اجتماعي أكثر صراحة لتخفيف حساسية المقارنة وترسيخ الشعور بالانتماء. هذا يتفق مع ما أشارت إليه دراسات (Yang & Yau, 2024; D'Mello & Graesser, 2012) حول أهمية البيئة الصفية الداعمة في تعزيز الارتباط والانخراط الاجتماعي.

وفق نموذج SAMR، أتاح الاستبدال والتعزيز (تلميحات متدرجة، شرح تفاعلي، ضبط الوتيرة) أدوات تحكّم وإتقان شاملة، ما يفسّر ثبات رضا الاستقلالية ورضا الكفاءة بين مستويَي القدرة. أما التعديل

(تنظيم أوضح ومسارات عرض تفصيلية) فرفع لحظات الإتقان لدى الجميع، لكنه لم يُعاير دائمًا التحدّي مع المهارة لذوي القدرة الأدنى، لذا بقي إحباط الكفاءة أعلى لديهم. وبخصوص إعادة التعريف، فإن توسيع التفاعلات الصفّية الرقمية يدعم الارتباط الاجتماعي؛ ويشرح اتجاهاً طفيفاً لرضا أعلى لدى المتقدّمين، مقابل حاجة ذوي القدرة الأدنى إلى دعم اجتماعي منظّم يقلّل المقارنة ويُعزّز الانتماء. يُقدَّم هذا الربط بوصفه تفسيرًا احتماليًا يستلزم تحققًا تجريبيًا لاحقًا.

العلاقة بين المشاعر وتقرير المصير في ضوء نتائج الدراسة

كشفت نتائج الدراسة عن علاقة تكاملية عميقة بين المشاعر الأكاديمية وأبعاد نظرية تقرير المصير (Deci & Ryan, 1985, 2000)، حيث لم تُعد المشاعر مجرد انعكاس للتجربة التعليمية، بل مكوناً بنائياً يسهم في تفعيل الدافعية الذاتية. وقد أظهرت الأدلة الكمية والنوعية أن تلبية حاجات الاستقلالية والكفاءة والارتباط ارتبطت مباشرة بتوليد مشاعر إيجابية مثل الاستمتاع، الفخر، الراحة، والطمأنينة، والتي عززت بدورها الانخراط في التعلم واستمرارية الدافعية.

برزت الاستقلالية كعامل حاسم في توليد مشاعر الاستمتاع والطمأنينة، خاصةً في ظل مرونة التطبيق وتنوع خيارات التفاعل التي مكّنت الطلبة من توجيه تعلمهم بأنفسهم. وفي نفس السياق، أسهم بُعد الكفاءة في تعزيز مشاعر الفخر والثقة عندما تمكن الطلبة من مواجهة تحديات حل المشكلات المعقدة والاستفادة من التغذية الراجعة الفورية. أما بُعد الارتباط، فقد شكّل حجر زاوية في إشعار الطلبة بالانتماء والدعم داخل سياقات العمل الجماعي والمشاريع الصفية. وتنسجم هذه النتائج مع ما أشار إليه Hagenauer et al. (2018) بشأن أهمية تلبية الحاجات النفسية الثلاث في نشوء مشاعر إيجابية تعزز التحفيز الذاتي.

وقد أكدت البيانات النوعية أن مشاعر الفخر والحماس، لم تكن نتيجة لتفوّق تقليدي، بل نتيجة للتحسن الذاتي وتجاوز العوائق، وهو ما يتماشى مع ما طرحته دراسات مثل (Schoenherr et al., 2025;

(Parr et al., 2019)، التي ربطت الفخر بإنجازات ذاتية ملموسة أكثر من النتائج المطلقة. تعكس هذه النتائج فاعلية البيئة الذكية في تفعيل بُعد الكفاءة لدى فئات غالبًا ما تعاني من تدنٍ في الثقة الذاتية، مما يخلق دائرة إيجابية من المشاعر والدافعية.

في المقابل، ورغم ظهور بعض المشاعر السلبية مثل الإحباط أو القلق، فإنها كانت محدودة ومؤقتة، وغالبًا ما ارتبطت بعوامل تنظيمية أو تقنية، وليس بالشعور بالفشل الشخصي. وقد فسّر الطلبة هذه المشاعر بوصفها فرصاً للتعلم والتحسن، مما يعكس نمطًا من التنظيم الانفعالي الناضج يتقاطع مع مفهوم الفشل المنتج (Kapur, 2024)، ويُبرز أهمية البيئة الآمنة في تحويل التحديات إلى محفزات للنمو. وتدعم هذه النتائج الطرح الذي قدّمه Frijda et al. (1989) بأن المشاعر تنشأ من تقييم الفرد لمدى نفع الموقف التعليمي. وقد أظهرت تقييمات الطلبة لتجربة فلكسي أنها بيئة ذات قيمة عالية، بفضل ما توفره من دعم فوري، وتفاعل مستمر، وإحساس بالتمكين. كما تعززت هذه التفسيرات بما أشارت إليه دراسات حديثة مثل Savandha et al. (2024) من أن المشاعر الإيجابية تمثل مؤشرًا حيويًا على تفعيل الدافعية الذاتية، لا مجرد استجابة عاطفية سطحية.

وفي سياق متصل، رصدت الدراسة أيضًا نماذج من المشاعر السلبية المرتبطة بالاعتماد الزائد على التطبيق دون جهد شخصي، وهو ما ينعكس ضمنياً على إحباط الاستقلالية. ويتسق ذلك مع ما طرحه Ryan & Deci (2008) بأن غياب الشعور بالتحكم يفضي إلى انفعالات مثبطة للدافعية، ما يستدعي أهمية التوازن بين التوجيه الذكي والجهد الذاتي.

كما تُظهر اقتراحات الطلبة لتحسين تجربة استخدام تطبيق فلكسي وعيًا تربويًا وعاطفيًا يعكس تكامل المشاعر الأكاديمية مع أبعاد تقرير المصير. فقد عبّر الطلبة عن حاجتهم إلى تصميم بصري أكثر راحة، وشرح تفاعلي أوضح، ومرونة في الاستخدام، وهي مطالب ترتبط بشكل مباشر بحاجات الاستقلالية والكفاءة والارتباط كما تصفها نظرية تقرير المصير. فالرغبة في التحكم بشكل الواجهة تدل

على سعيهم لتعزيز استقلاليتهم، بينما تشير مطالبهم بتحسين الشرح والدعم إلى حاجتهم لشعور بالكفاءة، ويعكس طلبهم لتجربة أكثر إنسانية حاجتهم للارتباط. بذلك، تُعد هذه المقترحات امتدادًا لسلوك دافعي مدفوع بمشاعر إيجابية، وتؤكد أهمية إشراك المتعلّمين في تصميم بيئات تعليمية تُشبع حاجاتهم النفسية وتعزز تجربتهم الانفعالية والمعرفية معًا.

تُبرز نتائج الدراسة كذلك أنّ العلاقة بين المشاعر والدافعية الذاتية في إطار نظرية تقرير المصير ليست علاقة سببية خطية أو تفسيرية أحادية الاتجاه، بل هي علاقة بنائية تفاعلية.فحين تُشبَع الحاجات النفسية، تولد المشاعر الإيجابية، والتي بدورها تغذي الميل الذاتي نحو التعلّم، وتعزز جودة الانخراط المعرفي والعاطفي. وبهذا، لا تصبح المشاعر نتيجة ثانوية للبيئة، بل عاملًا مكوّنًا وفاعلًا في بنية الدافعية ذاتها.

وانطلاقًا من هذا الفهم البنائي، تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن تصميم بيئات تعليمية ذكية تراعي الأبعاد الثلاثة لنظرية تقرير المصير لا يُعزز فقط الأداء الأكاديمي، بل يُنتج أيضًا منظومة مشاعر إيجابية تدعم النمو النفسي والتحصيل المعرفي في آن واحد. وتؤكد هذه النتائج أهمية أن يُنظر إلى المشاعر الأكاديمية لا كعوامل هامشية، بل كقنوات مركزية يُعاد عبرها تشكيل الدافعية وتنميتها. وعليه، فإن تكامل الأبعاد العاطفية والدافعية في البيئة التعليمية يُعدّ شرطًا جوهريًا لتجربة تعلم محفّزة، مستدامة، وإنسانية في آنٍ واحد.

الاستنتاجات

في ضوء النتائج الكمية والنوعية التي تم التوصل إليها، خلصتِ الدراسةُ إلى ما يلي:

أولاً: تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى أن استخدام تطبيق Flexi في تدريس الجبر قد كان له تأثير إيجابي ملحوظ على بعض المشاعر الأكاديمية لدى طلبة الصف الثامن. فقد أظهرت المجموعة التجريبية مستويات أعلى دالّة إحصائيًا في الاستمتاع، إلى جانب انخفاض دالٍ في مشاعر القلق والخجل

والملل مقارنة بالمجموعة الضابطة، مع أحجام تأثير تراوحت بين المتوسطة والصغيرة. في المقابل، لم تُسجّل فروق دالة في مشاعر الفخر أو الغضب.

ثانياً: تُظهر نتائج التحليل النوعي إلى أن استخدام تطبيق فلكسي المدعوم بالذكاء الاصطناعي أثّر بشكل ملحوظ في تشكيل الطيف الشعوري لدى طلبة الصف الثامن أثناء تعلم الجبر، حيث عزّز من مشاعر إيجابية متعدّدة أبرزها: السعادة، المتعة، الراحة، الطمأنينة، الرضا، الحماس، والفخر. في المقابل، أظهرت النتائج بروز بعض المشاعر السلبية مثل القلق، الخجل، الانزعاج، الإحباط، والاستياء.

ثالثاً: بينت النتائج أن المجموعة التجريبية أظهرت تفوقًا ملحوظًا في مستويات رضا الاستقلالية، ورضا الارتباط، ورضا الكفاءة مقارنة بالمجموعة الضابطة، مع وجود تأثيرات دالة إحصائيًا وكبيرة أو متوسطة في هذه المتغيرات. بالمقابل، أظهرت المجموعة الضابطة مستويات أعلى من إحباط الارتباط وإحباط الكفاءة، مع تأثيرات دالة إحصائيًا ومتوسطة. لم تكن هناك فروق دالة في إحباط الاستقلالية بين المجموعتين، مما يشير إلى أن التجربة ساهمت بشكل إيجابي في تعزيز مشاعر الرضا والحد من بعض مشاعر الإحباط لدى المجموعة التجريبية.

رابعاً: كما أظهرت نتائج التحليل النوعي أيضاً أن استخدام تطبيق فلكسي المدعوم بالذكاء الاصطناعي أثّر بشكل مباشر وإيجابي على دافعية طلبة الصف الثامن في دروس الجبر، وذلك من خلال دعم أبعاد نظرية تقرير المصير الاستقلالية، الارتباط، والكفاءة، فقد عزز التطبيق من مشاعر رضا الاستقلالية عبر إتاحة الحرية في طرح الأسئلة، والتحكم في وتيرة التعلم، والتفاعل مع المحتوى بصورة مرنة وذاتية، بينما ظهرت مشاعر إحباط الاستقلالية لدى بعض الطلبة نتيجة الضغوط الزمنية، الأخطاء التقنية، أو الشعور بالإجبار في بعض المهام. أما في بُعد الارتباط، فقد ساهم التطبيق في تعزيز الشعور بالانتماء والدعم من خلال التفاعل مع الأقران والمعلمين، وزيادة التعاون والمشاركة الصفية، في حين برزت مشاعر إحباط الارتباط لدى عدد محدود من الطلبة نتيجة غياب التفاعل الإنساني المباشر أو

ضعف العلاقات الصفية. وفي بُعد الكفاءة، أظهرت النتائج أن فلكسي لعب دورًا مهمًا في رفع شعور الطلبة بالكفاءة الذاتية، من خلال التغذية الراجعة الفورية، فهم المسائل الصعبة، واكتساب مهارات جديدة، مما زاد من مشاركتهم وثقتهم بأنفسهم. ومع ذلك، ظهرت مشاعر إحباط الكفاءة لدى بعض الطلبة عند مواجهة أخطاء متكررة، صعوبات تقنية، أو الحاجة لشرح بشري مكمل.

خامساً: أظهرت نتائج الفروق في المشاعر تبعاً لمتغيّر القدرة نمطًا مستقِراً، لا فروق في الاستمتاع والملل، مع فخرٍ أعلى لدى مرتفعي القدرة وغضب وقلق وخجل أعلى لدى الأقل قدرة.

سادساً: كما أظهرت نتائج الدراسة أيضاً، أن مستوى القدرة في الرياضيات لم يُحدث فروقًا دالة إحصائياً في معظم أبعاد الدافعية المستندة إلى نظرية تقرير المصير، مثل رضا الاستقلالية، إحباط الاستقلالية، رضا الارتباط، ورضا الكفاءة، مما يشير إلى تجانس الشعور العام بالدافعية بين الطلبة على اختلاف مستوياتهم. في المقابل، برز إحباط الكفاءة كمتغير وحيد تأثر بمستوى القدرة، حيث أظهر الطلبة من ذوي الأداء الأقل من عالي مستويات أعلى من الإحباط مقارنة بزملائهم ذوي الأداءالعالي، مع تأثير متوسط.

التوصيات

في ضوء هذه الاستنتاجات، تقدم الدراسة جملةً من التوصيات العملية:

- تُوصي الدراسة بتوظيف تطبيقات تعليمية مدعومة بالذكاء الاصطناعي تُصمم خصيصاً لتحفيز المشاعر الإيجابية وتقليل مصادر الضغط والانفعالات السلبية في صفوف الرياضيات، لا سيما في الموضوعات المعرفية المجردة كالجبر. وينبغي أن تركز هذه التطبيقات على التفاعل الشخصي، التغذية الراجعة الداعمة، والمرونة في التعلّم، كونها من العناصر المؤثرة في الانفعالات الأكاديمية.

- تبنّي استراتيجيات تصميم تعلّم رقمية تركّز على بناء الأمان العاطفي، دعم التفاعل، وتقدير الإنجاز الفردي، مع مراعاة تكامل الأدوار بين الذكاء الاصطناعي والمعلم البشري، لضمان استجابة مرنة وشاملة لاحتياجات الطلبة الانفعالية والمعرفية.
- توظيف نماذج تعليمية رقمية تُصمَّم على أسس نفسية تربوية تعزّز التجارب الذاتية الإيجابية في التعلم، وتحد من مصادر الإحباط السلوكي والشعوري.
- تُوصي الدراسة بتكامل تصميمات التطبيقات الذكية مع دعامات مرنة للاستقلالية (مثل التحكم في المسار والزمن)، وتوفير قنوات تواصل إنسانية داعمة، إلى جانب تغذية راجعة فورية وبنّاءة لتعزيز شعور الكفاءة.
- تأهيل المعلمين على دمج أدوات الذكاء الاصطناعي تربوياً بما يراعي الفروق الفردية، مع تركيزٍ خاص على دعم الطلبة الذين تُظهِر مؤشّراتهم مشاعر إحباط ناجمة عن عوامل خارجية أو تقنية.
- توصي الدراسة بتصميم تجربة تعلم أكثر دعمًا عبر حزمة إجراءات مترابطة: تدرّج للصعوبة بثلاث مستويات مع انتقال تكيفي لحظي وفق أداء المتعلم، ومنطقة تدريب آمنة للتجريب قبل الإرسال الرسمي لتقليل كلفة الخطأ، وأدوات لتنظيم الانفعال داخل التطبيق (وقفة قصيرة، تذكير بإعادة صياغة الهدف) تُفعَّل عند بوادر السلبية. وتشمل التحسينات التقنية تقليل أخطاء الإدخال عبر تمييز أوضح لرموز (+/×) ومفاتيح رياضية أكبر لتحسين سهولة الإدخال، وإضافة ممحاة وخياري التراجع أو الإعادة، مع تحقّق مسبق من الإجابة والذي بدوره يمنح تنبيهًا قبل الإرسال.
- من الناحية الاجتماعية يُفضَّل دعم الطلبة ذوي القدرة الأقل من عالية عبر العمل بأزواج أو مجموعات صغيرة بأدوار واضحة بدل العروض العلنية، مع لوحة متابعة للمعلم تُنذر مبكرًا بتعثّر متكرر أو زمن حل مرتفع لتمكين التدخل السريع. ويُستكمل ذلك بـ تفكير بعدي موجز بعد كل مهمة (ما الذي نجح؟ وما الذي سأغيّره؟) ومراجعات سريعة للأساسيات لترسيخ المهارات قبل الانتقال، مع إبراز التقدّم الفردي عبر مخططات (قبل وبعد) و(انتصارات سريعة) موجَّهة للأقل

قدرة لرفع الدافعية والثقة. كما توصي الدراسة بتنفيذ تجربة مُصغّرة عشوائية داخل Flexi لاختبار تدخّل لحظي متكيّف لطلبة القدرة الأدنى: عند مؤشّرات السلبية (تباطؤ، محاولات خاطئة، التبـــاس + و×) يطبّق النظام عشوائيًا أحد ثلاثة إجراءات قصيرة (خفض مؤقّت للصعوبة، تحقّق مسبق قبل الإرسال، وقفة موجّهة 20–30ث)، مع قياس لحظـــي للقلـــق أو الثقـــة وأداء المحاولـــة التاليـــة؛ لاستخلاص أي تدخّل أنجع، ومتى، ولمن، ثم تعميم الإجراء الأفضل في التطبيق.

توصيات الأبحاث المستقبلية

تُقدَّم الدراسة فيما يأتي توصياتٌ موجَّهة للأبحاث المستقبلية:

- توصي الدراسة بإجراء دراسات مستقبلية تهدف إلى استكشاف الأبعاد الانفعالية المرتبطة بالإنجاز العالي والانفعالات القوية السلبية التي لم تتأثر بالتدخل القائم على فلكسي. كإجراء دراسات طوليـــة (Longitudinal Designs) تتبع التغيرات في المشاعر الأكاديمية لدى الطلبة على مدى فصـــل دراسي كامل أو أكثر، لتمييز المشاعر المستقرة من المؤقتة، والتحقق مما إذا كانت مشـــاعر مثـــل الفخر تتطلب فترات زمنية أطول للنمو والاستجابة.
- نظراً لتنوّع الطيف الشعوري الناتج عن استخدام تطبيق فلكسي، وظهور مشاعر إيجابيـــة وســـلبية على حد سواء، فإن هذا يشير إلى أهمية دراسة العلاقة المعقّدة بين الخصائص التصميمية للتطبيق والاستجابات الشعورية المتباينة للطلبة، كاستقصاء تأثير التحسينات التقنية فـــي واجهـــات الـــذكاء الاصطناعي على تقليل الانفعالات السلبية المرتبطة بالإحباط أو الاستياء النـــاتج عـــن الأخطـــاء التكنولوجية. وإجراء دراسات مقارنة بين الطلبة الذين يظهرون استجابات شعورية متباينة (إيجابية وسلبية) لتحليل العوامل الفردية والتعليمية التي تسهم في تباين التجربة الانفعالية.
- كما تقترح الدراسة تنفيذ دراساتٍ مستقبلية تهدف إلى استكشاف العوامل الدقيقة التي تحدّ من تعزيز رضا الاستقلالية رغم وجود تدخل إيجابي عام، كتحليل تأثير درجة تحكّم التطبيق في سير الـــتعلم

على شعور الطلبة بالاستقلالية، مع فحص الفروق بين الطلبة الذين يفضلون التوجيه المباشر وأولئك الذين يفضّلون العمل الذاتي.

- تصميم تدخلات تجريبية تركّز على دعم الاستقلالية بشكل مباشر، مثل تمكين الطلبة من اختيار نمط الأسئلة أو سرعة التقدم، ثم قياس أثرها على تقليل مشاعر الإحباط. واستكشاف العلاقة بين شعور الطلبة بالكفاءة والاستقلالية في بيئات مدعومة بالذكاء الاصطناعي، لفهم ما إذا كان تعزيز أحدهما يمكن أن يسهم تلقائياً في دعم الآخر أو يحتاج إلى تدخل مستقل.
- تبيّن الدِّراسةُ الحاجةَ إلى إجراء أبحاث مستقبلية تُركّز على تحليل السياقات الصفية والتقنية التي تعزز أو تُضعف رضا الاستقلالية، لفهم كيف يؤثر ضغط الوقت أو نوعية المهام على هذا البعد الحساس.
- إجراء دراسات مقارنة بين أنماط مختلفة من التفاعل داخل التطبيقات (مثلاً: فردي، تعاوني، موجه) وتحليل تأثير كل منها على أبعاد الدافعية الثلاثة.
- إجراء دراسات مستقبلية تركز على استكشاف العوامل النفسية والتربوية التي تساهم في ارتفاع إحباط الكفاءة لدى الطلبة ذوي الأداء الأقل من عالي، باستخدام مناهج نوعية مثل المقابلات العميقة وتحليل السرديات الذاتية، لفهم العوائق الداخلية والخارجية التي تواجههم في بيئات التعلم المعززة بالذكاء الاصطناعي.
- استنادًا إلى النتائج التي كشفت عن وجود علاقة جوهرية بين أبعاد الدافعية في إطار نظرية تقرير المصير والمشاعر الأكاديمية، توصي الدراسة بضرورة بتطوير نموذج تفسيري موحد يجمع بين نظرية تقرير المصير ونظرية التحكم والقيمة، حيث تقترح نتائج الدراسة إلى إمكانية تطوير نموذج نظري متكامل يدمج بين أبعاد نظرية تقرير المصير (الاستقلالية، الكفاءة، والارتباط) ومكونات نظرية التحكم والقيمة (مثل: السيطرة المدركة، وقيمة المهمة) ضمن مسار سببي واحد. يمكن لهذا النموذج أن يفسر كيف يُسهم التصميم الذكي الداعم نفسيًا في تنشيط مشاعر تعليمية

إيجابية وتعزيز الدافعية الداخلية، من خلال التفاعلات المتبادلة بين الدعم السياقي، والتقييمات المعرفية، والاستجابات الشعورية والتحفيزية. وتوصي الدراسة باختبار هذا النموذج في أبحاث مستقبلية باستخدام تصميمات كمية سببية أو مناهج نمذجة المعادلات البنائية.

- بناءً على الاقتراحات التي قدمها الطلبة بهدف تحسين تطبيق فلكسي وجعل التجربة التعليمية أكثر راحة وتفاعلية، توصي الدراسة بإجراء أبحاث مستقبلية تعتمد منهجية التصميم التشاركي في تطوير أدوات الذكاء الاصطناعي التعليمية، من خلال إشراك الطلبة في تقديم مقترحات التحسين التقنية، البصرية، والانفعالية. تهدف هذه الأبحاث إلى دراسة أثر مشاركة الطلبة على جودة التجربة التعليمية، والمشاعر الأكاديمية، والدافعية، ورضاهم تجاه بيئة التعلم الرقمية.

قيود الدراسة (Limitations)

رغم الجهود المبذولة لضمان جودة النتائج ومصداقيتها، إلا أن هناك عددًا من القيود التي ينبغي أخذها بعين الاعتبار عند تفسير نتائج هذه الدراسة:

أولًا: اقتصرت عينة الدراسة على مدرستين فقط من مدارس مدينة نابلس التي تتبع منهاج كامبردج البريطاني، مما يحدّ من القدرة على تعميم النتائج على بيئات تعليمية أخرى تختلف في السياق الثقافي أو المنهجي أو مستوى البنية التكنولوجية أو الدعم التربوي. وفضلًا عن ذلك، لم يكن اختيار العينة عشوائيًا، بل تم باستخدام أسلوب العينة الملائمة، وهو ما قد يقلل من التمثيل الإحصائي ويزيد من احتمالية وجود فروق مسبقة بين المجموعتين. ورغم أن المنهج المختلط لا يشترط دائمًا تصميمًا تجريبيًا صارمًا، فإن غياب العشوائية يظل من القيود المنهجية المهمة التي قد تؤثر على قوة التفسير الكمي، وتحدّ من القدرة على استخلاص علاقات سببية دقيقة بين المتغيرات. لذلك، ينبغي تفسير النتائج في ضوء هذا القيد، مع اعتبار أن التحليل النوعي أضاف بُعدًا تفسيريًا يعزز من فهم الآثار المحتملة للتجربة.

ثانيًا: بلغ حجم العينة الكلي 92 طالبًا (45 في المجموعة التجريبية، و47 في المجموعة الضابطة)، وهي عينة تُعد مناسبة للبحوث شبه التجريبية في البيئات المدرسية، إلا أنها تظل محدودة نسبيًا في قدرتها على تمثيل الفروق الفردية الدقيقة، خاصة عند تحليل التباينات في المشاعر والدافعية بناءً على مستوى القدرة الأكاديمية.

ثالثًا: امتدت فترة تنفيذ التجربة إلى أربعة أسابيع فقط، وهي فترة زمنية قد تُعد غير كافية لرصد التحولات العاطفية العميقة أو التغيرات المستقرة في الدافعية، خاصة وأن المشاعر الأكاديمية تُظهر ديناميكية وتذبذبًا عبر فترات زمنية أطول. وبالتالي، فإن النتائج تعكس التغيرات قصيرة المدى التي حدثت خلال فترة التجربة، ما يُحتّم الحذر عند تفسير الأثر التراكمي للتجربة.

رابعًا: تم تبني نموذج SAMR لتصميم الدروس وتوظيف تطبيق Flexi، وهو ما وفّر إطارًا تنظيميًا واضحًا لدمج التكنولوجيا، إلا أن اعتماد الدراسة على نموذج واحد قد يُقيّد استكشاف تأثير نماذج تصميم بديلة مثل(TPACK أو UDL) التي قد تثمر عن نتائج مختلفة في التفاعل العاطفي والدافعي. كما أن تنفيذ الدراسة في بيئة تعليمية رقمية (مختبر حاسوب) قد لا يعكس واقع جميع البيئات الصفية في المدارس التي تفتقر إلى البنية التحتية التكنولوجية.

خامسًا: وبما أن هذه الدراسة اعتمدت المنهج المختلط (الكمّي والنوعي)، فقد تطلّب دمج البيانات قرارات تفسيرية مركّبة، ما قد يفرض بعض القيود المنهجية المرتبطة بتكامل مصادر البيانات (integration.challenges) وعلى الرغم من توظيف أدوات كمية معيارية ومقابلات نوعية معمّقة، فقد جُمعت البيانات النوعية بعد انتهاء التجربة، دون إجراء مقابلات أثناء فترة تنفيذ التدخل. ورغم أن هذا التوقيت أتاح للطلبة مساحة للتأمل العاطفي والتعبير عن مشاعر أكثر نضجًا، إلا أنه قد يكون حدّ من رصد الانفعالات الفورية والمشاعر المتغيرة التي قد تظهر خلال الموقف التعليمي ذاته، مما يضع بعض الحدود على شمولية التفسير الانفعالي.

سادسًا: تم اعتماد استبانات مترجمة ومواءمة من أدوات سابقة لقياس المشاعر الأكاديمية والدافعية الذاتية، وقد تم التأكد من ملاءمتها للبيئة المحلية من خلال تحليل الصدق والثبات. ومع ذلك، فإن عدم تطوير أدوات محلية خاصة، قد يحدّ من تمثيل بعض الأبعاد الدقيقة التي قد تحمل دلالات ثقافية أو سياقية لا تلتقطها الأداة الأصلية.

سابعًا: اقتصرت هذه الدراسة على استخدام تطبيق تعليمي واحد مدعوم بالذكاء الاصطناعي، وهو تطبيق Flexi، ما يفرض قيدًا على تعميم النتائج إلى تطبيقات ذكية أخرى قد تختلف في خصائص التصميم، أو مستوى التكيف، أو نوعية المحتوى، أو طبيعة التفاعل مع المتعلم. ورغم أن التركيز على تطبيق واحد ساعد في ضبط التفسير التجريبي وتقديم نتائج دقيقة حول طبيعة الأثر، إلا أن التحيّز لتقنية واحدة قد لا يعكس التنوع الواسع في البيئات الذكية الأخرى، وهو ما يستوجب التوسّع في دراسات مستقبلية تقارن بين عدة تطبيقات تعليمية مدعومة بالذكاء الاصطناعي، للتحقق من مدى ثبات الأثر وارتباطه بخصائص التصميم التكنولوجي أكثر من ارتباطه بالتكنولوجيا ذاتها.

ثامناً: تجدر الإشارة إلى أن تحليل الفروق في المشاعر والدافعية تبعًا للقدرة استند إلى عينة محدودة داخل المجموعة التجريبية (N=45؛ عالي القدرة n=25، أقلّ من عالية n=20)، ما يحدّ من قوة الاختبار الإحصائية ويزيد عدم اليقين في تقديرات أحجام الأثر واحتمال الخطأ من النوع الثاني. وعليه، تُفسَّر هذه الفروق بحذر، ويُوصى بتكرار التحليل على عينات أكبر ومتوازنة طبقيًا بحسب القدرة مع تصحيحات للمقارنات المتعددة وتقديم فواصل ثقة لأحجام الأثر.

المراجع العربية

أولاً: المراجع العربية

سعفان، محمد أحمد محمد، صلاح شريف عبد الوهاب، و عبد الرؤوف عبد الحميد أماني غبيش. (2025). مهارات تقرير المصير وعلاقتها بالطفو الأكاديمي لدى طلاب التعليم المزدوج. *مجلة دراسات وبحوث التربية النوعية، 11*(1)، 1345–1367.

عويسات، أسعد محمد، و عصام عبد الله الجدوع. (2024). القدرة التنبؤية لقلق المستقبل في تقرير المصير لدى ذوي الإعاقة البصرية في. *مجلة التربية الخاصة والتأهيل، 17*(1–62)، 35–69.

القرني، زين العابدين بن سعد، و عدنان بخاري. (2024). واقع تدريس مهارات تقرير المصير للطلاب ذوي الإعاقة الفكرية من وجهة نظر معلميهم. *مجلة التربية الخاصة والتأهيل، 62*(62)، 104–145.

الهواري، لمياء، و ردينة خضر الطراونة. (2024). تصوّرات معلمات التربية الخاصة قبل الخدمة لمستوى امتلاك الأشخاص ذوي متلازمة داون لمهارات تقرير المصير. *مجلة علوم الإنسان والمجتمع، 13*(1)، 8–37.

وزارة التربية والتعليم الفلسطينية .(2024) *.النتائج الأولية لطلبة فلسطين في دراسة PISA 2022 (كتيّب معلوماتي)*. الإدارة العامة للقياس والتقويم، رام الله.

ثانيا: المراجع الأجنبية

Alanazi, S., Shabbir, M., Alshammari, N., Alruwaili, M., Hussain, I, & Ahmad, F. (2023). Prediction Of Emotional Empathy In Intelligent Agents To Facilitate Precise Social Interaction. *Applied Sciences, 12*(3), 1163.

Alvarez, J. (2024). EVALUATING THE IMPACT OF AI–POWERED TUTORS MATHGPT AND FLEXI 2.0 IN ENHANCING CALCULUS LEARNING. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi, 8*(2).

Alzu'bi, S., Abu Zitar, R., Hawashin, B., Abu Shanab, S., Zraiqat, A, & Mughaid, A.,... & Abualigah, L. (2022). A Novel Deep Learning Technique For Detecting Emotional Impact In Online Education. *Electronics, 11*(18), 2964.

American Psychological Association. (N.D). *Sample Tables*. Retrieved 1 15, 2025, from Https://Apastyle.Apa.Org/Style-Grammar-Guidelines/Tables-Figures/Sample-Tables.

Annuš, N. (2024). EDUCATIONAL SOFTWARE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: STUDENTS'EXPERIENCES AND INNOVATIVE SOLUTIONS. *Information Technologies And Learning Tools, 101*(3), 200.

Bandura, A. (1977). Self-Efficacy: Toward A Unifying Theory Of Behavioral Change. *Psychological Review, 84*(2), 191.

Baten, E., Pixner, S., & Desoete, A. (2019). Motivational And Math Anxiety Perspective For Mathematical Learning And Learning Difficulties. In A. Fritz, V. G. Haase, & P. Räsänen (Eds.), *International Handbook Of Mathematical Learning Difficulties: From The Laboratory To The Classroom* (pp. 457–467). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97148-3_28

Bhandari, P. (2024). *Reporting Statistics In APA Style: Guidelines & Examples*. *Scribbr*. Retrieved 1 23, 2025, from Https://Www.Scribbr.Com/Apa-Style/Numbers-And-Statistics/

Bieleke, M., Goetz, T., Yanagida, T., Botes, E., Frenzel, A. C., & Pekrun, R. (2023). Measuring Emotions In Mathematics: The Achievement Emotions Questionnaire—Mathematics (AEQ-M). *ZDM–Mathematics Education, 55*(2), 269-284.

Braun, V., & Clarke, V. (2013). *Successful Qualitative Research: A Practical Guide For Beginners.*

Cardella, G. M., Hernández-Sánchez, B. R., & Sánchez-García, J. C. (2020). Basic Psychological Needs As A Motivational Competence: Examining Validity And Measurement Invariance Of Spanish BPNSF Scale. *Sustainability, 12*(13), 5422.

Chen, J. J., & Lin, J. C. (2024). Artificial Intelligence As A Double-Edged Sword: Wielding The POWER Principles To Maximize Its Positive Effects And Minimize Its Negative Effects. *Contemporary Issues In Early Childhood, 25*(1), 146-153.

Chen, X. (2024). How Is Teaching Quality Related To Achievement Emotions In Secondary Low-And High-Achieving Students: A Cross-Sectional Study In Chinese Mathematics Classrooms. *British Journal Of Educational Psychology*.

Chiu, T. K. (2024). A Classification Tool To Foster Self-Regulated Learning With Generative Artificial Intelligence By Applying Self-Determination Theory: A Case Of Chatgpt. *Educational Technology Research And Development*, 1-16.

Chiu, T. K., Moorhouse, B. L., & Chai, C. S., & Ismailov, M. (2024). Teacher Support And Student Motivation To Learn With Artificial Intelligence (AI) Based Chatbot. *Interactive Learning Environments, 32*(7), 3240-3256.

CK-12. (2024). *About Us*. Retrieved from Https://Www.Ck12info.Org/About-Us/

Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2023). *E-Learning And The Science Of Instruction: Proven Guidelines For Consumers And Designers Of Multimedia Learning.* John Wiley & Sons.

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis For The Behavioral Sciences* (2 ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods In Education* (8 ed.). Routledge.

Colorafi, K. J., & Evans, B. (2016). Qualitative Descriptive Methods In Health Science Research. *HERD: Health Environments Research & Design Journal, 9*(4), 16-25.

Cope, B., Kalantzis, M., & Searsmith, D. (2021). Artificial Intelligence For Education: Knowledge And Its Assessment In AI-Enabled Learning Ecologies. *Educational Philosophy And Theory, 53*(12), 1229-1245.

Cosyn, E., Uzun, H., & Doble, C., & Matayoshi, J. (2021). A Practical Perspective On Knowledge Space Theory: ALEKS And Its Data. *Journal Of Mathematical Psychology, 101*, 102512.

Creswell, J. W. (2015). *Educational Research: Planning, Conducting, And Evaluating Quantitative And Qualitative Research.* Pearson.

Creswell, J. W., & Clark, V. L. (2017). *Designing And Conducting Mixed Methods Research.* Sage Publications.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, And Mixed Methods Approaches.* Sage Publications.

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative Inquiry And Research Design: Choosing Among Five Approaches.* Sage Publications.

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology Of Optimal Experience.* Harper & Row.

D'Mello, S., & Graesser, A. (2012). Dynamics Of Affective States During Complex Learning. *Learning And Instruction, 22*(2), 145-157.

Damasio, A. R. (2003). *Looking For Spinoza: Joy, Sorrow, And The Feeling Brain.* Houghton Mifflin Harcourt.

Deci, E. L. (1975). Conceptualizations Of Intrinsic Motivation. In *Intrinsic Motivation* (pp. 23-63). Boston, MA: Springer US.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). The General Causality Orientations Scale: Self-Determination In Personality. *Journal Of Research In Personality, 19*(2), 109-134.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The" What" And" Why" Of Goal Pursuits: Human Needs And The Self-Determination Of Behavior. *Psychological Inquiry, 11*(4), 227-268.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (Eds.). (2004). *Handbook Of Self-Determination Research.* University Rochester Press.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2013). *Intrinsic Motivation And Self-Determination In Human Behavior.* Springer Science & Business Media.

Dey, I. (2003). *Qualitative Data Analysis: A User-Friendly Guide For Social Scientists.* Routledge.

Dhivya, D. S., Hariharasudan, A., & Balamurali, E., Athithan, A. A., & Mukil, A. (2024). Innovating Education 4.0: A Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition (SAMR)-Driven Approach To Learning. *AIP Conference Proceedings. 1*. AIP Publishing.

Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational Beliefs, Values, And Goals. *Annual Review Of Psychology, 53*, 109-132. https://doi.org/10.1146/Annurev.Psych.53.100901.135153

Eure, K. D. (2023). *Using Ozobots To Learn Character Traits.* Doctoral Dissertation, Old Dominion University.

Fernández-Herrero, J. (2024). Evaluating Recent Advances In Affective Intelligent Tutoring Systems: A Scoping Review Of Educational Impacts And Future Prospects. *Education Sciences, 14*(8), 839. https://doi.org/10.3390/Educsci14080839

Field, A. (2024). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics.* Sage Publications Limited.

Florea, A. M., & Kalisz, E. (2005). AI Tutors With Emotional Intelligence: Enhancing E-Learning. *Journal Of Intelligent Learning Systems And Applications, 7*(3), 100-108.

Fredrickson, B. L. (2001). The Role Of Positive Emotions In Positive Psychology: The Broaden-And-Build Theory Of Positive Emotions. *American Psychologist, 56*(3), 218.

Frijda, N. H., Kuipers, P., & Ter Schure, E. (1989). Relations Among Emotion, Appraisal, And Emotional Action Readiness. *Journal Of Personality And Social Psychology, 57*(2), 212.

Gallardo-Romero, J., González-Mari, J. L., & Quintanilla-Batallanos, V. A. (2014). Sobre La Valoración De La Competencia Matemática: Claves Para Transitar Hacia Un Enfoque Interpretativo.

Gao, S. (2024). Can Artificial Intelligence Give A Hand To Open And Distributed Learning? A Probe Into The State Of Undergraduate Students' Academic Emotions And Test Anxiety In Learning Via Chatgpt. *International Review Of Research In Open And Distributed Learning, 25*(3), 199-218.

Gao, Z., Cheah, J. H., & Lim, X. J., & Luo, X. (2024). Enhancing Academic Performance Of Business Students Using Generative AI: An Interactive-Constructive-Active-Passive (ICAP) Self-Determination Perspective. *The International Journal Of Management Education, 22*(2), 100958.

Gillies, R. M. (2016). Cooperative Learning: Review Of Research And Practice. *Australian Journal Of Teacher Education (Online), 41*(3), 39-54.

Glaser, B., & Strauss, A. (2017). *Discovery Of Grounded Theory: Strategies For Qualitative Research.* Routledge.

Goleman, D. (2005). *Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ*. Bantam.

Graphpad, I., & Ghoodjani, A. (2023). *Quade Nonparametric ANCOVA*. Retrieved from Researchgate: Https://Www.Researchgate.Net/Publication/376595667_Quade_Nonparametric_ANCOVA

Gross, J. J. (2002). Emotion Regulation: Affective, Cognitive, And Social Consequences. *Psychophysiology, 39*(3), 281-291.

Guay, F. (2022). Applying Self-Determination Theory To Education: Regulations Types, Psychological Needs, And Autonomy Supporting Behaviors. *Canadian Journal Of School Psychology, 37*(1), 75-92.

Guay, F., Gilbert, W., Falardeau, É, & Bradet, R., & Boulet, J. (2020). Fostering The Use Of Pedagogical Practices Among Teachers To Support Elementary Students' Motivation To Write. *Contemporary Educational Psychology, 63*, 101922.

Hagenauer, G., Gläser-Zikuda, M., & Moschner, B. (2018). University Students' Emotions, Life-Satisfaction And Study Commitment: A Self-Determination Theoretical Perspective. *Journal Of Further And Higher Education, 42*(6), 808-826.

Hair, J., Black, W., & Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate Data Analysis* (8 ed.). Cengage.

Hanin, V., & Gay, P. (2023). Comparative Analysis Of Students' Emotional And Motivational Profiles In Mathematics In Grades 1–6. In *Frontiers In Education* (Vol. 8, p. 1117676). Frontiers Media SA.

Holl, O., Cunha, F. S., & Streuli, D., & Laborie, T. (2024). Eduquest: Lecture Texts And Questions For Higher Education. *Proceedings Of The 17th International Conference On Educational Data Mining*, (pp. 849-856).

Holmes, W. (2020). Artificial Intelligence In Education. In *Encyclopedia Of Education And Information Technologies* (pp. 88-103). Cham: Springer International Publishing.

Hu, H., & Luo, H. (2021). Academic Motivation Among Senior Students Majoring In Rehabilitation Related Professions In China. *BMC Medical Education, 21*, 582. https://doi.org/10.1186/S12909-021-03016-9

Ignatov, A., Timofte, R., Chou, W., Wang, K., Wu, M, & Hartley, T., & Van Gool, L. (2019). AI Benchmark: Running Deep Neural Networks On Android

Smartphones. In L. Leal-Taixé & S. Roth (Eds.). Munich, Germany: Computer Vision – ECCV 2018 Workshops -Proceedings, Part V (Lecture Notes In Computer Science. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11021-5_19

Jonassen, D. H. (1994). Thinking Technology: Toward A Constructivist Design Model. *Educational Technology, 34*(4), 34-37.

Kallio, H., Pietilä, A. M., & Johnson, M., & Kangasniemi, M. (2016). Systematic Methodological Review: Developing A Framework For A Qualitative Semi-Structured Interview Guide. *Journal Of Advanced Nursing, 72*(12), 2954-2965.

Kapur, M. (2024). *Productive Failure: Unlocking Deeper Learning Through The Science Of Failing.* John Wiley & Sons.

Khasawneh, M., Aladini, A., & Assi, S. A., & Ajanil, B. (2025). Portfolio Assessment In AI-Enhanced Learning Environments: A Pathway To Emotion Regulation, Mindfulness, And Language Learning Attitudes. *Language Testing In Asia, 15*(1), 5.

Laerd Statistics. (N.D). *Analysis Of Covariance (ANCOVA)*. Retrieved 4 9, 2025, from Http://Www.Laerd.Com/Statistics/Ancova/

Lakens, D. (2013). Calculating And Reporting Effect Sizes To Facilitate Cumulative Science: A Practical Primer For T-Tests And Anovas. *Frontiers In Psychology, 4*, 863. https://doi.org/10.3389/Fpsyg.2013.00863

Lazarus, R. S. (1991). *Emotion And Adaptation* (557 ed.). Oxford University Press.

Lee, J. C., & Xiong, L. N. (2022). Investigation Of The Relationships Among Educational Application (APP) Quality, Computer Anxiety And Student Engagement. *Online Information Review, 46*(1), 182-03.

Lin, H., & Chen, Q. (2024). Artificial Intelligence (AI)-Integrated Educational Applications And College Students' Creativity And Academic Emotions: Students And Teachers' Perceptions And Attitudes. *BMC Psychology, 12*(1), 487.

Lipkovski, A., Muzika Dizdarević, M., & Odžak, A. (2024). Measuring conceptual knowledge of basic algebraic concepts. *The Teaching of Mathematics, 27*(1), 33-51. https://doi.org/10.57016/TM-NYKZ1813

Mallinckrodt, B., & Wang, C. C. (2004). Quantitative Methods For Verifying Semantic Equivalence Of Translated Research Instruments: A Chinese Version Of The Experiences In Close Relationships Scale. *Journal Of Counseling Psychology, 51*(3), 386.

Mamolo, L. A., & Sugano, S. G. (2024). Digital Interactive App And Students' Mathematics Self-Efficacy, Anxiety, And Achievement In The "New Normal". *E-Learning And Digital Media, 21*(5), 427–443. https://doi.org/10.1177/20427530231167646

Mehigan, T., & Pitt, L. (2019). Mobile Adaptive Personalized Learning Environment (MAPLE): Enhancing Student Motivation And Engagement Through AI. *Educational Technology, 59*(4), 10-15.

Mohamed, M., Hidayat, R., & Mahmud, M. K. H. B. (2022). Artificial Intelligence In Mathematics Education: A Systematic Literature Review. *International Electronic Journal Of Mathematics Education, 17*(3).

Mohebi, L. (2021). Theoretical Models Of Integration Of Interactive Learning Technologies Into Teaching: A Systematic Literature Review. *International Journal Of Learning, Teaching And Educational Research, 20*(12), 232.

Mullis, I. V., Martin, M. O., & Foy, P., & Hooper, M. (2020). *TIMSS 2019 International Results In Mathematics And Science.* TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

NCPHSBBR, & Behavioral Research. (1978). *The Belmont Report: Ethical Principles And Guidelines For The Protection Of Human Subjects Of Research* (2 ed.). Department Of Health, Education, And Welfare, National Commission For The Protection Of Human Subjects Of Biomedical And Behavioral Research.

Ni, J. (2025). Positive Teacher Feedback And Academic Emotions Among Primary School Children In China: A Study Within The Control-Value Theory Framework. *International Journal Of Educational Research Open, 8*, 100409.

Núñez-Regueiro, F. (2024). Cubic Relations Of Autonomous And Controlled Motivation To Achievement: A Cross-National Validation Of Self-Determination Theory Using Response Surface Analysis. *Educational Psychology Review, 36*(3), 71.

OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volumes I–II): Country Note – Palestinian Authority*. Retrieved from Https://Www.Oecd.Org/Content/Dam/Oecd/En/Publications/Reports/2023/11/Pisa-2022-Results-Volume-I-And-Ii-Country-Notes_2fca04b9/Palestinian-Authority_05dce028/78667ea0-En.Pdf

Parr, A., Amemiya, J., & Wang, M. T. (2019). Student Learning Emotions In Middle School Mathematics Classrooms: Investigating Associations With Dialogic Instructional Practices. *Educational Psychology, 39*(5), 636-658.

Pekrun, R. (2006). The Control-Value Theory Of Achievement Emotions: Assumptions, Corollaries, And Implications For Educational Research And Practice. *Educational Psychology Review, 18*, 315-341.

Pekrun, R. (2024). Control-Value Theory: From Achievement Emotion To A General Theory Of Human Emotions. *Educational Psychology Review, 36*(3), 83.

Pekrun, R., Goetz, T., & Frenzel, A. C., Barchfeld, P., & Perry, R. P. (2011). Measuring Emotions In Students' Learning And Performance: The Achievement Emotions Questionnaire (AEQ). *Contemporary Educational Psychology, 36*(1), 36-48.

Pekrun, R., & Linnenbrink-Garcia, L. (2012). Academic Emotions And Student Engagement. In *Handbook Of Research On Student Engagement* (pp. 259-282). Boston, MA: Springer US.

Pekrun, R., & Perry, R. P. (2014). Control-Value Theory Of Achievement Emotions. In *International Handbook Of Emotions In Education* (pp. 120-141). Routledge.

Pekrun, R., & Stephens, E. J. (2012). Academic Emotions.

Pekrun, R., Goetz, T., & Titz, W., & Perry, R. P. (2022). Academic Emotions In Students' Self-Regulated Learning And Achievement: A Program Of Qualitative And Quantitative Research. *Educational Psychologist, 37*(2), 91-105.

Pekrun, R., Lichtenfeld, S., & Marsh, H. W., Murayama, K., & Goetz, T. (2017). Achievement Emotions And Academic Performance: Longitudinal Models Of Reciprocal Effects. *Child Development, 88*(5), 1653-1670.

Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring The Impact Of Artificial Intelligence On Teaching And Learning In Higher Education. *Research And Practice In Technology Enhanced Learning, 12*(1), 22.

Pradhan, S., Zam, S., & Zangmo, Y. (2023). How Can Ck-12 (An Open Educational Resource, Oer) Enhance The Attitude And Academic Performance Of Class Vii Students In Science? *Journal of Education Action Research, 7*(1).

Puentedura, R. (2006). Transformation, Technology, and Education. Retrieved 2 18, 2013

Qu, J., Zhao, Y., & Xie, Y. (2022). Artificial Intelligence Leads The Reform Of Education Models. *Systems Research And Behavioral Science, 39*(3), 581-588.

Quintanilla, V. A., & Gallardo, J. (202). Interpreting The Relationship Between Emotions And Understanding In Mathematics: An Operational Approach Applied To Measurement With Preservice Elementary Teachers. *The Journal Of Mathematical Behavior, 68*, 101012. https://doi.org/10.1016/J.Jmathb.2022.101012

Randolph, J. (2009). A Guide To Writing The Dissertation Literature Review. *Practical Assessment, Research, And Evaluation, 14*(1).

Roda-Segarra, J., De-La-Peña, C., & Mengual-Andrés, S. (2024). Effectiveness Of Artificial Intelligence Models For Predicting School Dropout: A Meta-Analysis. *Multidisciplinary Journal Of Educational Research, 14*(3), 317–340. https://doi.org/10.17583/Remie.13342

Rodriguez, S., Regueiro, B., & Piñeiro, I., Estévez, I., & Valle, A. (2020). Gender Differences In Mathematics Motivation: Differential Effects On Performance In Primary Education. *Frontiers In Psychology, 10*, 3050.

Rodríguez-Meirinhos, A., Antolín-Suárez, L., Brenning, K., Vansteenkiste, M, & Oliva, A. (2020). A Bright And A Dark Path To Adolescents' Functioning: The Role Of

Need Satisfaction And Need Frustration Across Gender, Age, And Socioeconomic Status. *Journal Of Happiness Studies, 21*(1), 95–116. https://doi.org/10.1007/S10902-018-00072-9

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-Determination Theory And The Facilitation Of Intrinsic Motivation, Social Development, And Well-Being. *American Psychologist, 55*(1), 68.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2008). From Ego Depletion To Vitality: Theory And Findings Concerning The Facilitation Of Energy Available To The Self. *Social And Personality Psychology Compass, 2*(2), 702-717.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2019). Brick By Brick: The Origins, Development, And Future Of Self-Determination Theory. In *Advances In Motivation Science* (Vol. 6, pp. 111-156). Elsevier.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic And Extrinsic Motivation From A Self-Determination Theory Perspective: Definitions, Theory, Practices, And Future Directions. *Contemporary Educational Psychology, 61*, 101860.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2024). Self-Determination Theory. In *Encyclopedia Of Quality Of Life And Well-Being Research* (pp. 6229-6235). Cham: Springer International Publishing.

Saputro, H. D., Rustaminezhad, M. A., & Amosa, A. A., & Jamebozorg, Z. (2023). Development Of E-Learning Media Using Adobe Flash Program In A Contextual Learning Model To Improve Students' Learning Outcomes In Junior High School Geographical Research Steps Materials. *Journal Of Educational Technology And Learning Creativity, 1*(1), 25-32.

Savandha, S. D., Azzahra, A., & Purbasari, N. K. (2024). Task Ambiguity: The Effects Of Missing Standard Operating Procedures And Inter-Leadership Harmony In Organizations. *American Journal Of Economic And Management Business (AJEMB), 3*(1), 1-10.

Schirmer, A. (2015). *Emotion.* SAGE Publications. Retrieved from Http://Sk.Sagepub.Com/Books/Emotion.

Schoenherr, J., Schukajlow, S., & Pekrun, R. (2025). Emotions In Mathematics Learning: A Systematic Review And Meta-Analysis. *ZDM–Mathematics Education*, 1-18.

Schukajlow, S., Krawitz, J., Kanefke, J., Blum, W, & Rakoczy, K. (2023). Open Modelling Problems: Cognitive Barriers And Instructional Prompts. *Educational Studies In Mathematics, 114*(3), 417-438.

Schunk, D. H., Meece, J. L., & Pintrich, P. R. (2014). *Motivation In Education: Theory Research, And Applications* (4 ed.). Pearson.

Seo, M., Barrett, L. F., & Bartunek, J. M. (2004). The Role Of Affective Experience In Work Motivation.. *Academy Of Management Review, 29*(3), 423-439.

Shamir-Inbal, T., Levi, L., & Blau, I. (2024). THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO PROMOTE CHANGES IN TEACHING AND LEARNING PROCESSES. *EDULEARN24 Proceedings*, 142-145.

Shank, E., Tang, H., & Morris, W. (2024). Motivation In Online Course Design Using Self-Determination Theory: An Action Research Study In A Secondary Mathematics Course. *Educational Technology Research And Development*, 1-27.

Shen, H., Ye, X., & Zhang, J., & Huang, D. (2024). Investigating The Role Of Perceived Emotional Support In Predicting Learners' Well-Being And Engagement Mediated By Motivation From A Self-Determination Theory Framework. *Learning And Motivation, 86*, 101968.

Siacor, K. H., & Ng, B. (2024). Fostering Student Motivation And Engagement Through Teacher Autonomy Support: A Self-Determination Theory Perspective. *International Journal Of Instruction, 17*(2), 583-598.

Sosin, A., & Neubauer, A. B. (2024). Why We Do What We Do Matters For How We Feel: Links Among Autonomous Goal Regulation, Need Fulfillment, And Well-Being In Daily Life. *Journal Of Personality And Social Psychology*.

Streiner, D. L. (2003). Starting At The Beginning: An Introduction To Coefficient Alpha And Internal Consistency. *Journal Of Personality Assessment, 80*(1), 99-103.

Sumithra, M., Buvaneswar, B., & Jessica Judith, S., And Punitha, R. (2022). Innovation For Better Education System Using Artificial Intelligence. J. Cognit. *Human Computer Interact, 2*, 19-28. https://doi.org/10.54216/JCHCI.020103

Sweller, J. (2010). Cognitive Load Theory: Recent Theoretical Advances.

Taub, M., Azevedo,, R., Rajendran, R., Cloude, E. B., Biswas, G, & Price, M. J. (2021). How Are Students' Emotions Related To The Accuracy Of Cognitive And Metacognitive Processes During Learning With An Intelligent Tutoring System? *Learning And Instruction, 72*, 101200.

Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Post-Examination Analysis Of Objective Tests. *Medical Teacher, 33*(6), 447-458.

Taylor-Swaine, B. (2021). *Happiness Vs. Pleasure. Bethan Taylor-Swaine*. Retrieved 1 26, 2025, from Https://Www.Bethantaylorswaine.Com/Blog/Happiness-Vs-Pleasure

Thomas, D. R. (2006). A General Inductive Approach For Analyzing Qualitative Evaluation Data. *American Journal Of Evaluation, 27*(2), 237-246.

TIMSS, & PIRLS International Study Center. (2024). *TIMSS 2023 Encyclopedia: Education Policy And Curriculum In Mathematics And Science – Palestine Chapter*. Boston College. Retrieved from Https://Timss2023.Org/Encyclopedia/Palestine/

Tomczak, M., & Tomczak, E. (2014). *The Need To Report Effect Size Estimates Revisited. An Overview Of Some Recommended Measures Of Effect Size.*

Tomlinson, C. A. (2014). *The Differentiated Classroom: Responding To The Needs Of All Learners*. Ascd.

Trezise, K., & Reeve, R. A. (2017). The Impact Of Anxiety And Working Memory On Algebraic Reasoning. In *Understanding Emotions In Mathematical Thinking And Learning* (pp. 133-158). Academic Press.

Vistorte, A., Deroncele-Acosta, A., Ayala, J. L. M., Barrasa, A., López-Granero, C, & Martí-González, M. (2024). Integrating Artificial Intelligence To Assess Emotions In Learning Environments: A Systematic Literature Review. *Frontiers In Psychology, 15*, 1387089.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind In Society: The Development Of Higher Psychological Processes* (86 ed.). Harvard University Press.

Wang, X., & Wei, Y. (2025). The Influence Of Gen-AI-Assisted Learning On Primary School Students' Math Anxiety: An Intervention Study. *Applied Cognitive Psychology, 39*(4), E70088. https://doi.org/10.1002/Acp.70088

Williams, M., & Moser, T. (2019). The Art Of Coding And Thematic Exploration In Qualitative Research. *International Management Review, 15*(1), 45-55.

Wu, T. T., Lee, H. Y., Li, P. H, & Huang, C. N., & Huang, Y. M. (2024). Promoting Self-Regulation Progress And Knowledge Construction In Blended Learning Via Chatgpt-Based Learning Aid. *Journal Of Educational Computing Research, 61*(8), 3-31.

Yang, R., & Yau, H. K. (2024). Role Of Relatedness In Higher Education Of Chinese Students--A Self Determination Theory Perspective. *Turkish Online Journal Of Educational Technology-TOJET, 23*(4), 164-172.

Zong, Y., & Yang, L. (2025). How AI-Enhanced Social–Emotional Learning Framework Transforms EFL Students' Engagement And Emotional Well-Being. *European Journal Of Education, 60*(1), E12925.

Бегунова, М. (2024). The "Idea" Model Of Technology And Curriculum Synchronization In Language Teaching: Theoretical Framework. *Известия. Серия: Педагогические Науки,, 72*(1).

الملاحق

ملحق (أ)

الكتب الرسمية الصادرة من مديرية التربية إلى إدارات المدارس

جامعة
النجـــاح الوطنية
كلية الدراسات العليا

An-Najah
National University
Faculty of Graduate Studies

التاريخ : / / 202م

حضرة الدكتور فادي حسونة المحترم
عميد كلية الدراسات العليا

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،

الموضوع: تسهيل مهمة

اسم الطالب/ة أمل رشيد عبدالله عمر رقم التسجيل: 12170271 .

التخصص: دكتوراه في برنامج التعلم والتعليم .

عنوان الاطروحة/ الرسالة:	أثر بيئة الذكاء الاصطناعي على مشاعر ودافعية طلبة الصف الثامن عند تعلمهم موضوع الحبر
فصل الاعتماد:	الفصل الصيفي
اسم المشرف:	أ.د. وجيه الشاهر، و د. نمر بداعة
الجهة المخاطبة	المدرسة الإنجليزية الحديثة (Modern English School). المدرسة البريطانية العلمية(The British Scientific School)
العينة المستهدفة	طلبة الصف الثامن الأساسي
المعلومات المراد جمعها	مشاعر ودافعية الطلبة بعد استخدامهم تطبيق فلكسي Flexi في دروس الحبر.
أداة البحث	مقابلات واستبيانات؛ للتعرف على مشاعر ودافعية الطلبة.

State of Palestine
Ministry of Education&Higher Education
Directorate of Education - Nablus

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي
مديرية التربية والتعليم -نابلس

وزارة التربية والتعليم

الرقم: م ن/ ب/ ٩٩٩٨/٢٠٢٤
التاريخ: 07/09/2024
الموافق: 7/ 3/1446هـ

حضرة مدير مدرسة الانجليزية الحديثة الثانوية المختلطة المحترم
تحية طيبة وبعد،

الموضوع: تسهيل مهمة بحثية

لهديكم أطيب التحيات، وأرجو منكم التكرم بتسهيل مهمة طالبة الدكتوراة:

" امل رشيد عبدالله عمر "

من جامعة النجاح الوطنية للحصول على المعلومات اللازمة لإعداد دراسة بعنوان:

" أثر بيئة الذكاء الاصطناعي على مشاعر ودافعية طلبة الصف الثامن عند تعلمهم موضوع الجبر "

حيث تحتاج الطالبة الى اجراء تجربة تعليمية معززة بالذكاء الاصطناعي خلال تدريس وحدة الجبر، واجراء مقابلات وتوزيع استبانة على طلبة الصف الثامن الأساسي في مدرستكم، وذلك لأغراض بحثية خاصة بأطروحة الدكتوراة الخاصة بها.

مع الاحترام،

مدير عام التربية والتعليم
أ.احمد صوالحه

نسخة: مدير الدائرة المعني المحترم.
نسخة: مدرسة عمر نعيم عبد الهادي الاساسية المختلطة المحترمين.

فلسطين - نابلس - شارع فيصل الرئيسي
Palestine - Nablus - Faisal St.
البريد الالكتروني / e-mail
esunab@hotmail.com
فاكس / Fax
+970 9 2389495
هاتف Tel
+970 9 2380034

ملحق (ب)

استبانة المشاعر

تهدف هذه الاستبانة إلى قياس مشاعرك وانطباعاتك حول حصة الجبر. سيتم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لتقييم مدى موافقتك على كل بند، حيث ستتاح لك خمسة خيارات للاختيار من بينها: (1)"غير موافق تمامًا"، (2)"غير موافق"، (3)"غير متأكد"، (4)"موافق"، (5)"موافق جدًا". يرجى ملاحظة أن الإجابات ستكون سرية وسيتم استخدامها فقط لأغراض البحث، ولن يتم نشرها لأي شخص آخر.

الجنس

( ) ذكر ( ) أنثى

القدرة في الرياضيات

( ) منخفضة ( ) متوسطة ( ) عالية

الرقم	البند	(1) غير موافق تمامًا	(2) غير موافق	(3) غير متأكد	(4) موافق	(5) موافق جدًا
1	أستمتع بحصة الرياضيات وأشعر بالسعادة أثناء تعلمي.					
2	أشعر بشغف كبير تجاه مادة الرياضيات، ولذلك أنتظر حصتها بفارغ الصبر.					
3	المفاهيم التي نتعامل معها في الرياضيات مثيرة وتجعلني متحمسًا للمشاركة.					
4	أشعر بدافع قوي للمشاركة في حصة الرياضيات بسبب الفهم الواضح للمادة.					
5	أبتسم وأشعر بالفرح أثناء الحصة عندما أفهم مفاهيم الرياضيات.					

6	أعتقد أنني أستطيع أن أكون فخورًا بمعرفتي في الرياضيات.					
7	أنا فخور بمساهماتي الفعّالة في حصة الرياضيات.					
8	أشعر بالفخر عندما أتجاوز التحديات في مسائل الرياضيات.					
9	أشعر بالفخر عندما أتمكن من شرح حلول الرياضيات لزملائي في الحصة.					
10	أفتخر بنفسي عندما أحقق تقدمًا واضحًا في فهم مفاهيم الرياضيات.					
11	أشعر بالغضب أثناء حصة الرياضيات بسبب صعوبة المادة.					
12	أرغب في مغادرة حصة الجبر بسبب الانزعاج الشديد من المحتوى التعليمي.					
13	صعوبة مسائل الرياضيات يجعلني أشعر بالإحباط.					
14	أشعر بالغضب أثناء حل مسائل الرياضيات في الحصة.					
15	أشعر بعدم الارتياح أثناء شرح مفاهيم الرياضيات.					
16	أشعر بالقلق عند التفكير في حصة الرياضيات وما إذا كنت سأفهم المادة.					
17	أشعر بالقلق إذا كانت مادة الرياضيات صعبة جدًا بالنسبة لي.					
18	أشعر بالخوف من حضور حصة الرياضيات وأفضل عدم المشاركة.					
19	حتى قبل حصة الرياضيات، أشعر بالقلق مما إذا كنت سأفهم أقل من الآخرين.					
20	بسبب خوفي من عدم متابعة الدرس، أبذل جهدًا إضافيًا لفهم الرياضيات.					
21	عندما أقول شيئًا في حصة الرياضيات، ألاحظ أن وجهي يحمر من الخجل.					
22	أشعر بالخجل عندما لا أستطيع الإجابة بشكل صحيح على أسئلة معلمي في الرياضيات					

23	أشعر بالإحراج عندما أشارك في حصة الرياضيات وأخشى أن أحرج نفسي.					
24	أشعر بالخجل بسبب نقص معرفتي في مفاهيم الرياضيات.					
25	أشعر بالخجل من المشاركة في حصة الرياضيات لأنني أخشى ارتكاب أخطاء.					
26	أعتقد أن حصة الرياضيات مملة وأشعر بعدم الاهتمام بالمادة.					
27	لا أستطيع التركيز لأنني أشعر بالملل الشديد خلال حصة الرياضيات.					
28	غالبًا ما يكون عقلي في مكان آخر أثناء حصة الرياضيات بسبب الملل.					
29	أنظر إلى الساعة باستمرار وأنتظر انتهاء حصة الرياضيات بسبب الملل.					
30	أشعر بالملل لدرجة أنني أبدأ في أحلام اليقظة خلال حصة الرياضيات.					

ملحق (ج)

قائمة بأسماء المحكمين

الرقم	اسم المحكم	المسمى الوظيفي	التخصص	مكان العمل
1	أ. د. وجيه ضاهر	أستاذ دكتور	اساليب تدريس رياضيات وتكنولوجيا التعليم	جامعة النجاح/ أكاديمية القاسمي
2	د. نمر بياعة	أستاذ دكتور/ رئيس مركز تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ICT	الرياضيات وعلوم الحاسب	أكاديمية القاسمي
3	أ. د. عبد محمد عساف	دكتور	الإدارة التربوية	جامعة النجاح الوطنية
4	أ. فراس فواز لهلبت	مشرف تربوي	مشرف مرحلة أساسي علمي/ إدارة تربوية	مشرف تربوي لدى مديرية التربية والتعليم– نابلس
5	أ. لؤي دويكات	مشرف تربوي	أساليب تدريس الرياضيات	مشرف تربوي لدى مديرية التربية والتعليم– نابلس
6	د. جمال زبيدي	مدير ملتقى المدربين الفلسطينين	متخصص في مجال التعليم والتدريب	ملتقى المدربين الفلسطينين– نابلس
7	د. نادر نيروخ	مدير مدرسة	لغة انجليزية/ أساليب تدريس اللغة الإنجليزية/ الإدارة التربوية/ التعلم والتعليم	مدير مدرسة شعفاط الشاملة للبنين
8	د. ريهام سلهب	محاضرة جامعية	التعلم والتعليم	جامعة فلسطين التقنية خضوري
9	د. عمر كرّام	مستشار حوسبة التعليم والتعلم في مدينة القدس/ محاضر غير متفرغ	علوم الحاسوب وتكنولوجيا التعليم	جامعة بيرزيت
10	أ. آية عليوي	معلمة رياضيات	الرياضيات	مدرسة عمر نعيم عبدالهادي الأساسية المختلطة
11	أ. اسراء حمدان	معلمة رياضيات	الرياضيات	المدرسة الإنجليزية الحديثة
12	أ. نجوى عنتري	مديرة مدرسة	لغة عربية/ الإدارة التربوية	مدرسة عمر نعيم عبدالهادي الأساسية المختلطة

ملحق (د)

استبانة الدافعية في اطار تقرير المصير

تتعلق هذه الاستبانة بدراسة الدافعية، وتحديداً بنظرية تحديد المصير في مجالاتها، مثل الاستقلالية، والارتباط، والانتماء. سيتم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لتقييم مدى موافقتك على كل بند، حيث ستتاح لك خمسة خيارات للاختيار من بينها: "غير موافق تمامًا"، "غير موافق"، "غير متأكد"، "موافق"، و"موافق جدًا". يرجى ملاحظة أن الإجابات ستكون سرية وسيتم استخدامها فقط لأغراض البحث، ولن يتم نشرها لأي شخص آخر.

الرقم	البند	غير موافق تمامًا	غير موافق	غير متأكد	موافق	موافق جدًا
1	أشعر بأنني أستطيع اختيار المواضيع التي أتعلمها بحرية في درس الرياضيات.					
2	أشعر أن قراراتي حول كيفية تعلم الرياضيات تعكس اهتماماتي الشخصية.					
3	أشعر أن اختياراتي في تعلم الرياضيات تعبر عن اهتماماتي الحقيقية.					
4	أشعر أنني أركز على ما يهمني في درس الرياضيات.					
5	أغلب الأشياء التي أقوم بها في صف الرياضيات أشعر بأنني مضطر لفعلها.					
6	أشعر بأنني مضطر للقيام بأنشطة في صف الرياضيات التي قد لا أختار القيام بها إذا كان لدي الخيار.					
7	أشعر بضغط في صف الرياضيات للقيام بالعديد من المهام.					
8	تبدو لي النشاطات اليومية في صف الرياضيات وكأنها سلسلة من الواجبات التي أنا مجبر على إتمامها.					

9	أشعر بأن من يهتمون بي في صف الرياضيات يبادلونني نفس الاهتمام.					
10	أشعر أن علاقاتي مع زملائي في درس الرياضيات جيدة.					
11	أشعر بالقرب والارتباط بالأشخاص المهمين بالنسبة لي خلال حصة الرياضيات.					
12	لدي مشاعر إيجابية تجاه زملائي في صف الرياضيات.					
13	أشعر بأنه غير مرحب بمشاركتي في درس الرياضيات.					
14	أشعر أن علاقاتي مع زملائي في درس الرياضيات باردة.					
15	أشعر بأن زملائي في صف الرياضيات لا يبدون اهتمامًا بي.					
16	أشعر أن علاقاتي في درس الرياضيات تبدو سطحية.					
17	أشعر بالثقة في قدرتي على أداء المهام بشكل جيد في درس الرياضيات.					
18	أشعر بأن لدي القدرة على تعلم مفاهيم الرياضيات بفعالية.					
19	أشعر بأن لدي القدرة على تحقيق أهدافي في درس الرياضيات.					
20	أشعر بأن لدي القدرة على حل مسائل الرياضيات الصعبة.					
21	لدي شكوك جدية بشأن ما يمكنني تحقيقه في درس الرياضيات.					
22	أشعر بخيبة الأمل من أدائي في درس الرياضيات.					
23	أشعر بعدم الأمان بالنسبة لقدراتي في مادة الرياضيات.					
24	أشعر بالفشل بسبب الأخطاء التي أرتكبها في مسائل الرياضيات.					

ملحق (هـ)

نموذج موافقة أولياء أمور الطلبة على اجراء المقابلات

جامعة النجاح الوطنية

كلية الدراسات العليا – دكتوراه التعلم والتعليم

كتاب موافقة ولي الأمر للمشاركة في مقابلة بحثية (تم إرسال هذا النموذج بالتنسيق مع المدرسة الإنجليزية الحديثة).

سعادة ولي/ولية أمر المتعلم/ـــة المحترم/ة،

تحية طيبة وبعد،،

تُجري الباحثة **أمل رشيد عمر** طالبة الدكتوراه في برنامج التعلم والتعليم – كلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية، دراسة بعنوان: **أثر توظيف تطبيق بيئة الذكاء الاصطناعي في تدريس الجبر على مشاعر ودافعية طلبة الصف الثامن"**

وتهدف هذه الدراسة إلى استكشاف وفهم تجارب الطلبة أثناء استخدامهم لهذا التطبيق، والتركيز على الجوانب العاطفية والدافعية في تعلم مادة الجبر، بما يسهم في تطوير بيئات تعليمية أكثر دعمًا وفعالية. وفي هذا السياق، ترغب الباحثة بإجراء مقابلة فردية عن بُعد مع ابنكم/ابنتكم عبر برنامج Microsoft Teams، وتستغرق ما بين 40 إلى 50 دقيقة، وذلك في موعد يتم تنسيقه مسبقًا، وبما يتناسب مع ظروف المتعلم/ـــة وجدوله الدراسي.

نؤكد لسيادتكم أن هذه المقابلة:

- لا تتضمن أي اختبارات أو تقييمات أكاديمية.
- لن تؤثر بأي شكل من الأشكال على تحصيل المتعلم/ـــة الأكاديمي.
- سيتم تسجيلها صوتيًا بعد الحصول على موافقة ولي الأمر والمتعلم/ـــة، وذلك بهدف تفريغ الإجابات بدقة لأغراض التحليل العلمي فقط.

- تحفظ جميع البيانات بسرية تامة، وتُستخدم لأغراض البحث العلمي فقط، دون الإفصـــاح عـــن أي معلومات شخصية يمكن أن تؤدي إلى التعرف على هوية المشاركين.
- تُجرى المشاركة بشكل طوعي، ويمكن للطالب/ـــة الانسحاب منها في أي وقت دون أي التزامات أو تبعات.
- تمت الموافقة على هذا البحث من قبل **لجنة أخلاقيات البحث العلمي** في الجامعة، وفق البروتوكول المعتمد.

وفي حال موافقتكم على مشاركة ابنكم/ابنتكم في هذه المقابلة، نرجو التكرم بالتوقيع أدناه.

مع خالص التقدير والاحترام.

الباحثة: أمل رشيد عمر

البريد الإلكتروني: amlomar605@gmail.com

تاريخ الإرسال:18 /2024/10

موافقة ولي الأمر:

أنا الموقّع أدناه، ولي أمر المتعلم/ـــة: ..... أقرّ بأنني اطّلعت علـــى كافة المعلومات المتعلقة بالدراسة، وأوافق على مشاركة ابنـــي/ابنتـــي فـــي المقابلـــة الفرديـــة عبـــر Microsoft Teams، وأفوض الباحث/ة بتسجيل المقابلة لأغراض التحليل العلمي فقط، مع احتفـــاظي بحقي في سحب الموافقة في أي وقت دون أي التزام.

الاسم الكامل:.....

رقم الهوية:.....

رقم الهاتف:.....

التوقيع:.....

التاريخ: ...../...../.....

ملحق (و)

أمثلة مقتبسة من الوحده التعليمية على كل مرحلة من مراحل نموذج SAMR

أولاً الاستبدال:

4. Pierre completed his homework as follows:

a) Open the Flexi app on your device.

b) Input the following two expressions into the app to calculate their values

c) Compare the results provided by Flexi with Pierre's solution.

d) If Pierre's solution is incorrect, use Flexi to identify the mistake, then correct the solution with the proper values.

e) Review the final solution and share it with your teacher.

Question:

Work out the value of each expression when $x = -3$ and $y = -2$

a. $x^2 + xy$ b. $y^3 - \frac{6x}{y}$

Answer:

a. $-3^2 + -3x - 2 = -9 + 6$ b. $(-2)^3 - \frac{6x-3}{-2} = 8 - \frac{-18}{-2}$

$= -3$ $= 8 - 9 = -1$

ثانيا: التعزيز

3. Write an expression for i the perimeter and ii the area of each rectangle. Write each expression in its simplest form:

Open the Flexi app on your device.

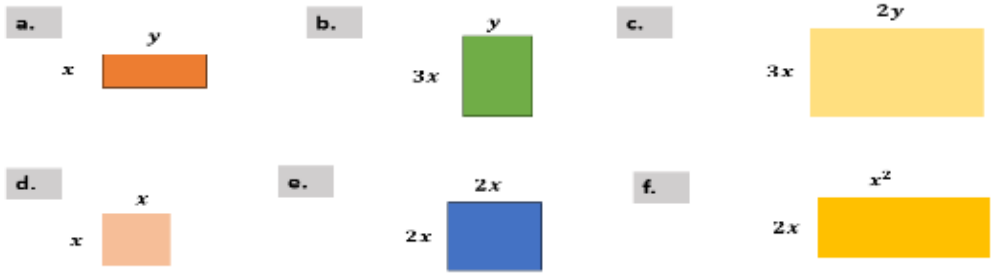
Enter the required data for the question.

Solve the exercise within the app.

Take a screenshot of your solution once completed.

Send the screenshot to your teacher via your class WhatsApp group.

Discuss the results with your teacher and ensure that you understand the simplification process and how to calculate the perimeter and area.



ثالثاً: التعديل

Simplify each expression.

Problems	Solutions

This activity, an example of the Redefinition phase of the SAMR model, aims to move learners from being solution recipients to being designers of authentic digital learning experiences. Students create custom algebra exercises in the Flexi app, change the values of variables, and use real-time analysis tools to explore the impact of these changes on the results. They then share links or QR codes that engage their peers in the

same experience and leave immediate feedback. This fosters collaboration, data-driven critical thinking, and a deeper understanding of algebraic relationships beyond what can be achieved with pen and paper.

Instructions

- Make Your Team – Work in groups of 3 students.
- Open Flexi – Sign in and type these two problems: $(x^7)^3$, $(y^2)^5$
- Change the Numbers – Try three values for each letter, e.g. x = 2, 5, 10 and y = 1, 4, 8. – Write every new answer in a small table.
- Talk About the Results – How does the answer grow or shrink when the number gets bigger? – Write 3–4 sentences that explain what you see.
- Create One Page in Outbook – Add your table and the short explanation. – Paste a Flexi share link or QR code so others can check your work.
- Send to the Teacher – Take one clear screenshot of your Outbook page. – Post it in the class WhatsApp group or upload it in Outbook.

رابعاً: مرحلة إعادة التعريف

Group Task: Create an Interactive Learning Experience Using Flexi

Objective:
Design and present an interactive digital activity where your group not only solves algebraic expansion problems, but also creates new, personalized problems, analyzes class performance data, and teaches others using digital tools.

Instructions – Redefinition Level

1. **Form Groups**
   - Work in small groups (3–4 students). Assign clear roles: creator, explainer, data analyst, and presenter.
2. **Open the Flexi App and Log In**
   - Each group member logs in and accesses Flexi on their device.
3. **Create Your Own Algebraic Expression**
   - Instead of solving given problems, each group must create **one new expression** of the form: (x + a) (x + b) or (x – a) (x + b) using Flexi's "custom input" feature.

- Example: (x + 4) (x – 6)

4. **Generate a Shareable Flexi Link or QR Code**

- Use Flexi's share feature (or insert the expression in Desmos/GeoGebra and generate a shareable link/QR code).
- This will allow your classmates to try solving your group's problem **directly from the presentation**.

5. **Record a Walkthrough Video**

- Use **screen recording software** (like Loom, Screencastify, or built-in screen recorders) to record a 2-minute video:
  - Show how to solve the expression step-by-step in Flexi.
  - Explain the logic, common mistakes, and tips.

6. **Track Class Responses in Real Time**

- Ask your classmates to solve your group's expression using the shared link.
- Collect data (e.g., number of correct answers, time taken) using Flexi's dashboard or a Google Form.
- Analyze the most common errors or misconceptions.

7. **Design an Interactive Presentation**

- Use Google Slides, PowerPoint, or Canva and include:
- The custom expression
- The video walkthrough
- The QR code/link for classmates
- A live graph or summary table showing class performance
- Your reflections: What was easy, what was difficult for your peers?

8. **Present Your Work**

- Present your slides to the class. Let classmates scan the QR code and solve live.
- As they respond, show the **live results** (bar chart, pie chart, etc.).
- Lead a short discussion about the solution strategies and mistakes.

9. **Reflect and Upload**

- After presenting, upload your presentation and video to the class learning platform (Google Classroom, Teams, etc.)
- Watch and give constructive feedback on another group's presentation.

ملحق (ز)

أسئلة المقابلات الخاصة بالمشاعر

السؤال الرئيس: كيف شعرت أثناء استخدامك لتطبيق فلكسي في دروس الجبر؟

- صف مشاعرك، ووضح كيف أثر التطبيق على تجربتك في التعلم؟

1- ما هو التأثير الأكثر وضوحًا للتطبيق على تجربتك في التعلم؟

2- من فضلك أعطني مثالًا على موقف معين حدثت فيه تلك المشاعر أو التأثيرات؟

- ما الجوانب التي نالت إعجابك أثناء استخدام تطبيق فلكسي وما السبب وراء إعجابك بها؟ هل يمكنك مشاركة موقف محدد يعكس ذلك؟

- ما الجوانب التي لم تُعجبك أثناء استخدام تطبيق فلكسي؟ وما السبب وراء ذلك؟ هل يمكنك مشاركة موقف محدد يعكس هذا الشعور؟

- إذا كان بإمكانك تغيير شيء واحد في تطبيق فلكسي لجعلك تشعر بمزيد من الحماس أو الارتياح أثناء استخدامه، ما هو هذا الشيء؟ ولماذا تعتقد أنه سيكون له تأثير إيجابي على تجربتك؟

ملحق (ح)

أسئلة المقابلات الخاصة بالدافعية باطار تقرير المصير

- كيف تشعر عندما تستخدم تطبيق Flexi لحل مسائل الجبر؟ هل يعطيك هذا التطبيق حرية أكبر في تعلم الجبر؟ وهل يساعدك على تجربة أفكار جديدة ومختلفة في الجبر؟ كيف تشعر عندما تستخدم تطبيق Flexi لحل مسائل الجبر؟ كيف تعتقد أن التطبيق يمنحك حرية أكبر في تعلم الجبر؟ وكيف يساعدك في تجربة أفكار جديدة ومختلفة؟

- هل تعتقد أن تطبيق Flexi يساعدك في تعلم الجبر بالطريقة التي تريدها؟ وهل يجعلك هذا التطبيق تشعر بأنك تتعلم بشكل أكثر تفاعلًا؟ كيف يساعدك تطبيق Flexi في تعلم الجبر بالطريقة التي تفضلها؟ وكيف يجعلك تشعر بأنك تتعلم بشكل أكثر تفاعلًا؟

- هل شعرت بالضغط أو التوتر عند استخدام تطبيق Flexi في دروس الجبر؟ يمكنك أن تعطينا مثالًا على ما حدث؟ كيف شعرت عند استخدام تطبيق Flexi في دروس الجبر؟ هل مررت بتجربة شعرت فيها بالضغط أو التوتر؟ حدثنا عن هذه التجربة.

- هل شعرت أنك مجبر على استخدام تطبيق Flexi في دروس الجبر؟ ما الذي يجعلك تشعر بذلك؟ في أي لحظة شعرت أنك مجبر على استخدام تطبيق Flexi في دروس الجبر؟ ما الذي دفعك للشعور بذلك؟

- هل شعرت أن استخدام تطبيق Flexi ساعدك في التواصل بشكل أفضل مع زملائك في الصف؟ كيف ساعدك ذلك؟ كيف أثر استخدام تطبيق Flexi على تواصلك مع زملائك في الصف؟ هل ساعدك في تحسين تفاعلك معهم؟ كيف تم ذلك؟

- هل شعرت أنك بعيد عن المجموعة؟ كيف أثر استخدام تطبيق Flexi على شعورك بالانتماء إلى الصف؟ في أي موقف شعرت أنك بعيد عن زملائك؟

- هل شعرت أن المعلمين أو الزملاء لم يكونوا مهتمين بك كما يجب؟ كيف تعاملت مع هذا الشعور؟ كيف كان تأثير استخدام تطبيق Flexi على اهتمام المعلمين أو الزملاء بك؟ كيف تعاملت مع هذا الشعور؟

- هل تعتقد أن تطبيق Flexi يساعدك في تحسين مهاراتك في الجبر؟ كيف ساعدك تطبيق Flexi في تحسين مهاراتك في الجبر؟"

- هل تشعر بالثقة في قدرتك على فهم دروس الجبر التي تستخدم فيها تطبيقFlexi ؟ كيف أثر استخدام تطبيق Flexi على ثقتك في فهم دروس الجبر؟

- هل شعرت بخيبة أمل بسبب أدائك في الدروس التي استخدمت فيها تطبيقFlexi ؟ ما هي تجربتك مع أدائك في الدروس التي استخدمت فيها تطبيقFlexi ؟ هل واجهت أي شعور بخيبة أمل؟

- هل شعرت بعدم الأمان بشأن قدراتك في الجبر أثناء استخدام تطبيقFlexi ؟ كيف شعرت بشأن قدراتك في الجبر أثناء استخدام تطبيق Flexi؟ هل واجهت أي لحظات شعرت فيها بعدم الأمان؟

- هل شعرت بالفشل بسبب الأخطاء التي ارتكبتها أثناء استخدام تطبيقFlexi ؟ كيف كان شعورك عندما ارتكبت أخطاء أثناء استخدام تطبيقFlexi ؟ كيف تعاملت مع هذه الأخطاء؟

ملحق (ط)

نموذج مقابلات المشاعر

مقابلة آمال

أمل: صف مشاعرك عند استخدامك لتطبيق فلكسي؟

آمال: التطبيق كتير حلو وكتير منيح وبساعد الناس، حستها تجربة كتير ممتعة، وحلوة بس كان في توتر شوي بخصوص انه يمكن انه يعطيني اخطاء، بنفس الوقت كنت كتير مستمتعة وانا بالحصص، لانه عملنا كتير فعاليات وأنشطة، وطلعنا من جو الصف الممل، وودراسة الماث بالطريقة اللي اتعودنا عليها غيرت جو، وبلشت أحب مادة الرياضيات، صرت احس انه الماث حلو مش بكل هاد السوء، هيك صرت أشعر انه في اشياء رح اتساعدني عليه، العيب الوحيد فيه الاغلط، مرة اعطيته الاكويجين ضل يعيد بالحل اكثر من مره، اطلعت من التطبيق ورجعت دخلت من تاني حطيت معادلة تانية كمان حلها غلط.

بس في مشكله صغيرة مرات بطلع أخطاء، يعني مرة حطيت معادلات مشان ايحلهم أنا ما كنت عارف أحلهم، هو ما حلهم بطريقة صحيحة، هاد خلاني أكون متوترة وصار عندي شعور بشع، وصرت أفكر لو أنه عندي امتحان وبدي أحلسؤال مهم مثلا، ويمكن ايطلعلي الجواب خطأ، هيك يعني أنا بغلط بالإمتحان.

أمل: هل هذا الشيء خلاك تشعري بعدم الثقة اتجاه فلكسي؟

أمال: لا مش تماماً، عشان في أسئلة كتير سألناه إياها وجاوبهم صح مئة بالمئة.

أمل: لما كان يطلعلك الحل خطأ تأكدي أنه ادخالك للبيانات صح؟

آمال: اه تأكدت، وتأكدت انه كتب المعادلة مثل ما أنا كتبتها، وبعدها طلعلي الاجابات بس كان في error صغير، وجربت اطلع من التطبيق وأدخل مرة تانية، وادخل نفس المعادلات برضو خلالي error.

أمل: أيش كان شعورك بعد هاد الموقف؟

آمال: كنت شوي مستاءة، لأنه المعادلات اللي كنت بدي ايحلهم كانوا لمهمة البوربونت. (المتعلمة بهذا الوقت تحديدا قامت بفتح مهمة البوبونت وقالت لي هذا هو البوربونت اللي أنا عملته بكل افتخار، وقامت بالتصف بين الشرائح وكأنها تريد أن أرى انجازها).

أمل: هل شعرتي بالاستمتاع بتجربة فلكسي؟

أمال: اه استمتعت، ستمتعت صراحة استمتعت.

أمل: متى كنت تشعري بالاستمتاع أكثر شي؟

آمال: بالحصص أكثر شي باللاب، ولما كان بتطلعلي كل الحلول صح انا هون كتير بستمتع، وكنت بحس أنه فلكسي تطبيق رح يساعدني بكل أحوالي، سواء كان في عندي حدا أو لا، يعني بقدر أعتمد عليه. بس كنت بستاء شوي لما بعمل أخطاء.

أمل: أعطني مثال على موقف خلاك تشعري بالاستمتاع.

آمال: واحنا باللاب كنت كتير استمتع، لما كان يعطينا كل الأسئلة صح، مرة اعطيته مجموعة أسئلة حلها كلها صح، غلط بوحده فقط، ارجعت دخلتها مره تانية كنت أنا الغلطان مش فلكسي، رجع حلها صح. كمان كانت بستمتع لما كنا انحل أسئلة صعبة على فلكسي وفلكسي ايحلها.

أمل: وضح كيف أثر التطبيق على تجربتك في التعلم؟

آمال: هو كان منيح وساعدني، بس ما كان كافي بالنسبي الي لأنه مرات بطلع خطأ.

أمل: هل فلكسي أثر بشكل ايجابي أو سلبي على تعلمك؟

آمال: أثرت بشكل ايجابي بنسبة 75 بالمئة تقريباً. اثرت سلبي لما كان يطلع اجابات خطأ وهون كنت باستياء.

أمل: ما هو التأثير الذي كان أكثر وضوحاً على تجربتك؟

آمال: أنه هو كتير ساعدني، ووشرح لي كل المعادلات اللي أنا بدي اياهم. سواء كنت بعرفهم أو اللي ما بعرفهم. هو بساعدنا في الجبر.

أمل: بعد التجربة، رح اتضلي تستخدمي فلكسي؟

آمال: آه طبعاً، بس اذا عمل خطأ وكرر الخطأ، رح اللجيء لحدا تاني، بس اذا ما كان حدا جنبي مثلا المعلمة أو أي حدا من أقاربي بقدر يساعدني بالماث، أكيد رح أستخدم فلكسي، غير هيك بظن اني ما رح أفهم السؤال.

أمل: ما هو أكثر شي عجبك بفلكسي؟

آمال: أنه في كتير طرق للحل على فلكسي، مثلا الجوال والايباد، وكمان عجبني انه في طرق كتير لادخال الاسئلة مثلاً الدرو(draw)، وادراج الصورة، والماث كيبورد، يعني لما ما تزبط معي وحده في غيرها ممكن استخدمه وهاد كتير عجبني واستمتعت انه في كتير طرق، وهاد خلاني ما أشعر باليأس، مرة كنت بدي أحل معادلة وما زبط معي draw، فستخدمت طريقة ثانية وزبط وساعدني. وكمان عجبني أنه حصص الرياضيات كانت باللاب هاد لحاله كان بخليني استمتع. تجربة فلكسي خلتنا نطلع من روتين الحصص العادية ونغير جو. كمان مرات بوخذ وقت واحنا بندخل بالمعادلات، بس بالحل كان كتير سريع ويعطينا الحل بسرعة. بس بالتمارين اللي كنا بندخل الصوركان كتير حلو وكان كتير سريع. مره المس ما قصت الصوره منيح وراح جزء

من السؤال، وكتبت السؤال كتابة على الصورة، فلكسي فهم غلط، وطلع اجابة مش اللي بدي اياها. يعنـــي لازم الواحد يكون دقيق كتير بادخال الاسئلة.

أمل: هل يوجد اشياء اخرى مميزه بفلكسي؟

آمال: اه، انه مثلاً لو انا غبت عن المدرسة وراح علي درس ما حد علمني اياه، بقدر ارجع لفلكسي بكل بساطه واطلب منه يفهمني هاد الدرس، بس مرات فلكسي بعطيني طرق غير طرق لمعلمة اللي بـــدها اياهـــا، مـــرات بخاف انه يعطيني طريقة ما بدها اياها المس وما بقدر استوعبها، ويمكن استوعبها على شـــرحة، ومـــا تقبلهـــا المس. (هنا اشارة إلى الصرامة بالتدريس وعدم تقبل طرق اخرى للحل غير المفروضة من قبل المعلمة (عـــدم المرونة)، وهذه من أكبر أخطاء طرق تدريس الرياضيات).

أمل: ما الأشياء التي لم تعجبك بفلكسي؟

آمال: هو أنا بطيئة بالكتابة على الكمبيوتر، وما بعرف اكتب على الكمبيوتر بشكل سريع، فلـــو بكتـــب بشـــكل سريع، بكون اشي كتير منيح. لأنه هو بطلعلي الحلول خلال ثواني، وأنا لما اكتب سريع رح ادخّل الأسئلة كمان خلال ثواني، وخصوصا لما اتكون الاكويجن طويله رح اتغلب شوي.

أمل: هل تعتقدي أن القدرات التكنولوجيه بتأثر على تعاملكم بفلكسي؟

آمال: اه لازم الواحد ايكون متمكن من بعض الاشياء التكنولوجيه، كمان حسيت انه لازم ايضيفو على التطبيـــق كمان tool، بشوف انه لازم ايضيفو مربع لما يكون المطلوب منا تعبئة مربع فارغ أو تكملة معادلة ناقصة.

أمل: لوطلب منك تغير شيء أو أشياء في تطبيق فلكسي لجعل تجربة التعلم اكثر حماساً وارتياحاً، ما هو هـــذا الشيء أو الأشياء؟

آمال: انه أنا اضيف علية المربع عند ادوات الادخال، بدل ما اضل ارسم مربع واتغلب، فلو يحطوه بكون كتير افضل.

تاني شغله لو يعملو فلكسي ما يخطيء، يعني يجبو واحد علماء الرياضيات الكبار ويحطو حلوله فـــي فلكســـي وكمان حل كل الاسئلة الصعبة ويزرعوها بفلكسي. مشان انقلل من كمية الخطأ بفلكسي. وكمان عند draw مـــا في اشارة مسح، مثلا اقدر احدد اللي بدي اياه وامسحة وهو حاطط سلة وبحذف كل الشاشـــة كتبتـــه، اذا بـــدي احذف اشي معين، هاد بخليني أعيد كلشي كتبته، يعني لما اكون كاتب معادلة طويله ونحذفت كلها بدي ارجـــع ادخلها من تاني وهاد راح يوخذ وقت كتير.

أمل: لي بتعقد أن هذه التغيرات مهمة وايجابية؟

آمال: بكون مرتاح أكثر، وأحسن وبكون مطمن أكثر.

ملحق (ي)

نموذج مقابلات الدافعية في اطار تقرير المصير

مقابلة المتعلم زيد:

00:10:34 المتحدث 2

هل التطبيق أعطاك حرية أكثر في تعلم الجبر؟

00:10:59 المتحدث 1

اه اعطاني حرية في الحصص وانه اتعلم، لما مثلا اقدر أحل أي سؤال يخطر في بالي، أو اذا أخوي مثلاً حكالي حل هذا السؤال بحله على فلكسي، وأخوي ينصدم مني فهاد شعور حلو يعني.(يتحدى اخوه على حل المسائل الصعبة).

00:11:17 المتحدث 2

هل بساعدك فليكسي على إنك اتجرب أفكار جديدة مختلفة في التعلم؟

00:11:25 المتحدث 1

اه. طريقة التدريس اختلفت صرنا اناقش ونحكي مع بعض ونقارن حلولنا ونحاول انفهّم بعض. وكمان مره واحد من اقاربي عايش بأمريكا، حكتله كم وزنك؟ حكالي وزنه بالباوند، ما فهمت ايش هو الباوند فرحت سألت فلكسي وساعدني اعرف اني افرق بين الباوند والكيلو، وكيف احول من الباوند إلى الكيلو والعكس، يعني كم اقسم واكم اضرب، وفهمني.

00:12:17 المتحدث 2

هل بتشعر انه التعليم من خلال فلكسي يتماشى مع رغباتك؟

00:12:28 المتحدث 1

آه. كمان الأسئلة اللي بتكون موجوده هو بعطيك اياها، إذا إنت حابب تعرفها وأنت بتكبس على اي سؤال بدك اياه وهو بعطيك الجواب، كمان هاد الشعور حلو.

00:12:50 المتحدث 2

طب هل بساعدك على القدرة على التحكم في تعلمك؟ صار عندك إستقلالية؟

00:13:05 المتحدث 1

صحيح، شعرت في استقلالية أكثر، بقدر افتحه بأي وقت بدي اياه، بساعدني بالواجبات، واختار الطريقة (الحل) اللي بدي اياها. وكمان لما ما افهم بقدر احكيلو فهمني وبفهمني وبصحح اخطائي وبحكيلي وين الخطأ.

00:13:33 المتحدث 2

طب هل بتشوف إنه هو بيساعدك على التعلم بالطريقة اللي أنت بتريدها وبتحبها؟

00:13:41 المتحدث 1

اه. مثلا لما بدي اكتب المسأله كتابة بكتبها، أو بقدر اصورها تصوير، أو من خلال الماث كيبورد، بقدم كتير خيارات وطرق.

00:13:44 المتحدث 2

هل تشعر؟ إن التعلم صار أكثر تفاعلية؟

00:13:55 المتحدث 1

إنه يعني، بقدر أعطي السؤال وبقدر يحكي معي مثلا اذا جاي عبالي حد يحكي معاي مثلا، وأنا بحل هذا ممكن، ممكن أخليه يحكيلي الجواب، وأنا أنقل، يعني بحكي هذا بدل ما أقعد أتطلع على الجوال، وأرد أشوف الدفتر، وأكتب يعني بختصر.

خصوصا لما مثلا يجاوب هو على السؤال اللي سألته إياه، بعديها بكتبلي: more me challenge، يعني اتحداني كمان مره وهيك، يعني كأنه بحكيلي بتقدر تسألني.

00:14:56 المتحدث 1

في الامتحان الماضي، في درس في درس نسيته ومكنتش فاهمه منيح، صورت يعني على فليكس حكيتله فهمني اياه حددتله الاشياء اللي بدي اياه، فهمني.

00:15:11 المتحدث 2

كيف شعرت لما فهمك؟

00:15:13 المتحدث 1

هوو شعور حلو، يعني والله شعور حلو، خصوصا عليك إمتحان ودرس مش فاهمه تلاقي واحد يفهمك إياه، يعني شعور حلو. صار مش ضروري أسأل حدا أو أسأل معلمتي.

00:15:47 المتحدث 2

عمرك شعرت بالضغط أو التوتر عند استخدام فلكسي في الجبر؟

00:15:57 المتحدث 1

الصراحة لا. ولا مرة، لا والله.

00:16:02 المتحدث 2

طب عمرك شعرت إنك مجبر على استخدام فليكسي في حصص الجبر؟

00:16:11 المتحدث 1

لا، كنت بستخدمه وانا مبسوط، وكنت بستمتع بالحصص.

يعني حتى خصوصا لما المس كانت تحكي لنا عليك واجب بفليكسي أو نعمل أي اشي على فلكسي أو برزنتيشن، بنبسط، شعور كتير حلو لما نشتغل على فلكسي.

00:17:49 المتحدث 2

كيف كان تفاعلك بحصص الجبر؟

00:17:54 المتحدث 1

لتفاعل بحصص فلكسي، غير، كنت أتفاعل أكثر وأكثر، بحصة الماث العادية حتى كنت يعني شوي وبنام من كتر الزهق، بس بحصص فلكسي لأ، برفع إيدي، وبشارك حتى مش لحالي، يعني كل صف لو بتلاحظي.

حسيت إنّي بقدر أتفاعل مع التطبيق بسهولة، وكأني بتعامل مع أستاذ حقيقي. إذا ما فهمت شيء، كان التطبيق يعطيني أمثلة تساعدني على الفهم، وكأنّي بحكي مع شخص عادي بيفهمني وبيساعدني.

00:16:39 المتحدث 2

بدي أسألك كيف كانت علاقتك مع المعلم خلال تجربة فلكسي، هل كنت تشعر إنهم بدعموك؟

00:16:56 المتحدث 1

آه. كانت المعلمة بتحددلنا الوقت لكل نشاط وتحكيلنا شو نعمل، كانت ابتحكيلنا انه انقارن بين حلنا وحل التطبيق ومين اسهل وهيك، وكانت لما نغلط تحكيلنا شو نعمل أو انجرب خيار ثاني، ولما كنا نتناقش، اذا حدا بدو مساعده باستخدام فلكسي أو المسائل كانت بتساعده وهيك.

2 المتحدث 00:18:25

كيف كانت علاقتك مع زملائك بحصص فلكسي؟

1 المتحدث 00:18:36

اه.

1 المتحدث 00:18:44

لما كنا انكون كل اتنين مع بعض عرفتي؟ فا يعني بقدر اللي معاي مثلا مش عارف يحل أو مش عارف يستخدم فليكسي، بفهمه، وبفرجيه كيف يشتغل على فلكسي. ولما انحل المسائل بالصف كنا نتناقش بخليه هو يحل وبعديها أنا وزي هيك.

2 المتحدث 00:19:05

يعني ما كنت تشعر إنك إنت عندك إنتماء لهذا الصف، وحابب التعامل مع الزملاء، أساعدوك وساعدتهم؟

اه، انا افهمت التطبيق بسرعة، وساعدت زملائي، يعني مرة واحد من زملائي كان قاعد جنبي، ما كان عارف منيح كل اشي عن التطبيق حكتله كيف، وكمان ما كان عارف كيف يحط الصوره، وما كان يعرف ايستخدم الماث كيبورد ويكتب، فرجيته كلشي وفهمته كيف.

2 المتحدث 00:20:01

لما ساعدت زميلك؟ كيف شعرت؟

1 المتحدث 00:20:07

بالفخر، إني بعرف أستخدم فلكسي.

2 المتحدث 00:20:29

عمرك شعرت انك شخص بعيد عن المجموعة أو وحيد؟

1 المتحدث 00:20:35

لأ. لأ، ولا مرة. خصوصا لما كنا بمجموعات ونتفاعل بالأسئلة، كل شوي نتناقش، بالعكس ما عمري شعرت بهيك شعور. وأي حدا كان يطلب مني مساعده اساعده وكنت احب أساعدهم.

2 المتحدث 00:21:16

أوكي، طب شعرت بحصص فليكس إنك إنت حدا غير مهم؟

00:21:24 المتحدث

لا. بالعكس ما كنت اشعر بهيك شعور، كنت اشعر انه اللي دور خصوصا لما كنت اساعد زملائـــي واشـــارك معهم، كنت اشعر بشعور حلوانه اللي قيمه، واذا كان بدي اشي كانت لمعلمة اتكون معنا دايما بتشعر انه في حدا معك، واذا ما بدي اطلب من المعلمة عندي زملائي بالمجموعة بقدر اسأل أي واحد منهم.

00:22:05 المتحدث 2

هل تعتقد أنا فليكسي بساعدك على تحسين مهاراتك في الجبر، وكيف؟

00:22:16 المتحدث 2

صحيح، بساعدني. بحس صرت أشطر واحسن.

00:22:22 المتحدث 1

بالإمتحانات، من أول ما بلشنا، نحنا بناخد عن فليكسي، صرت انه لما ايكون في عندي امتحان، وما اكون فاهم بدل ما أتصل على صاحبي، كنت أروح على فليكسي، واذا ما فهمني فلكسي برد، أكتبله، مش فاهم فهمني اكثر، وبحكيله دخلني بالتفاصيل أكثر، بدخلني بالتفاصيل وبفهمني أي درس بدي اياه او اي واجب بدي اياه، صـــرت أنى أحسن من قبل. بس في سلبية انه مرات فلكسي ما بطلعلي نفس طريقة المس اللي بدها اياها.

00:23:37 المتحدث 2

كيف تصرفت هون؟

00:23:45 المتحدث 1

يعني كنت أكتب طريقة المس وأشوف الجواب صح؟ ولا مش صح؟ يعني كنت أتأكد بفلكسي. كنت بخاف اكتب طريقة فلكسي وتحطلي المس غلط.

00:24:38 المتحدث 2

هل بتشعر بالثقة في من قدراتك على فهم الجبر؟

00:24:44 المتحدث 1

اه كنت بشعر اني عندي ثقة اني رح افهم، لما ما أكون فاهم سؤال ويفهمني اياه فلكسي، وكمان لما المس تسألني سؤال واجاوبه ويكون هاد السؤال نفس السؤال اللي سألته للفلكسي وفهمته من فلكسي، اه بشعر بالثقة.

00:25:59 المتحدث 2

شعرت بخيبة أمل عند استخدام التطبيق او خلال حصص الجبر؟

00:26:06 المتحدث 1

لا، لا، غير صحيح. كنت أشعر أني أستفيد من التطبيق ومن حصص الجبر، لأن التطبيق كان يساعدني أتعلم بطريقة ممتعة وأفهم المواضيع أكثر.

00:26:20 المتحدث 2

أوكي، طب عمرك شعرت بالشك أو عدم اليقين؟

00:26:42 المتحدث 1

بس مرة، إنه زي ما قلت لك، لما ما حل نفس طريقة المس، ففكرت إنه هو بيحل إيش تاني، بس لأ روحت يعني تأكدت حليتها عادي مني حاولت احلها، وطلع صح بس كان اختلاف بالطرق. ويمكن في بداية استخدام فلكسي لما ما كنت بعرفله منيح. بس هلأ لا.

00:27:38 المتحدث 2

طب هل عمرك شعرت بالفشل بسبب الأخطاء اللي ارتكبتها أثناء استخدامه فليكسي؟

00:27:45 المتحدث 2

لا، ما في شعور بال بالفشل بالمرة. لأن فلكسي بعطيني فرصة أصحح أخطائي وأتعلم منها، وهذا ساعدني أتحسن بدل ما أحس بالفشل.

ملحق (ك)

الافتراضات الاخاصة بالاختبارات الإحصائية

اختبار التوزيع الطبيعي لمجالات المشاعر للمجموعات التجريبية والضابطة

Tests of Normality							
Shapiro-Wilk			**Kolmogorov-Smirnov[a]**			**التجريبية**	
Sig.	**df**	**Statistic**	**Sig.**	**df**	**Statistic**		
0.048	47	0.951	0.143	47	0.115	الضابطة	الاستمتاع
0.001	45	0.898	0.000	45	0.201	التجريبية	
0.023	47	0.943	.200*	47	0.103	الضابطة	الفخر
0.107	45	0.959	0.009	45	0.154	التجريبية	
0.018	47	0.940	0.063	47	0.125	الضابطة	الغضب
0.085	45	0.956	0.017	45	0.146	التجريبية	
0.069	47	0.955	.200*	47	0.090	الضابطة	القلق
0.056	45	0.951	0.045	45	0.133	التجريبية	
0.001	47	0.902	0.010	47	0.150	الضابطة	الخجل
0.004	45	0.919	0.000	45	0.212	التجريبية	
0.011	47	0.934	0.025	47	0.138	الضابطة	الملل
0.002	45	0.911	0.001	45	0.179	التجريبية	

اختبار التجانس لمجالات المشاعر للمجموعات التجريبية والضابطة

Test of Homogeneity of Variance					
Sig.	**df2**	**df1**	**Levene Statistic**		
0.000	90	1	35.134	Based on Mean	الاستمتاع
370.0	90	1	9.559	Based on Mean	الفخر
10.00	90	1	7.914	Based on Mean	الغضب
0.000	90	1	22.068	Based on Mean	القلق
0.000	90	1	81.751	Based on Mean	الخجل
0.000	90	1	33.902	Based on Mean	الملل

اختبار التوزيع الطبيعي لمجالات الدافعية للمجموعة التجريبية والضابطة الخاصة بالأنكوفا

Tests of Normality							
Shapiro-Wilk			**Kolmogorov-Smirnov[a]**			**المجموعة**	
Sig.	**df**	**Statistic**	**Sig.**	**df**	**Statistic**		
0.108	47	0.960	.200*	47	0.105	الضابطة	رضا،الاستقلالية
0.082	45	0.955	0.008	45	0.156	التجريبية	
0.012	47	0.935	0.049	47	0.129	الضابطة	احباط،الاستقلالية
0.002	45	0.908	0.000	45	0.217	التجريبية	
0.029	47	0.946	0.005	47	0.158	الضابطة	رضا،الارتباط
0.026	45	0.942	0.002	45	0.173	التجريبية	
0.000	47	0.887	0.002	47	0.166	الضابطة	احباط،الارتباط
0.000	45	0.866	0.000	45	0.203	التجريبية	
0.016	47	0.939	.200*	47	0.101	الضابطة	رضا،الكفاءة
0.000	45	0.876	0.000	45	0.203	التجريبية	
0.022	47	0.942	.200*	47	0.101	الضابطة	احباط،الكفاءة
0.000	45	0.879	0.000	45	0.210	التجريبية	

اختبار التجانس لمجالات الدافعية للمجموعة التجريبية والضابطة الخاصة بالأنكوفا.

Test of Homogeneity of Variance					
Sig.	**df2**	**df1**	**Levene Statistic**	**المتغيرات**	
0.001	90	1	12.706	Based on Mean	رضا الاستقلالية
0.011	90	1	6.812	Based on Mean	احباط الاستقلالية
0.006	90	1	8.068	Based on Mean	رضا الارتباط
0.000	90	1	19.570	Based on Mean	احباط الارتباط
0.001	90	1	11.493	Based on Mean	رضا الكفاءة
0.000	90	1	24.056	Based on Mean	احباط الكفاءة

الافتراضات الخاصة Independent-Samples T Test: التوزيع الطبيعي للمشاعر حسب القدرة

Tests of Normality							
Shapiro-Wilk			**Kolmogorov-Smirnov[a]**			**القدرة**	**المتغيرات**
Sig.	**df**	**Statistic**	**Sig.**	**df**	**Statistic**		
.124	20	.925	.085	20	.181	أقل من عالية	الاستمتاع
.005	25	.875	.002	25	.223	عالية	
.016	20	.878	.006	20	.231	أقل من عالية	الفخر
.000	25	.788	.000	25	.319	عالية	
.007	20	.857	.029	20	.204	أقل من عالية	الغضب
.477	25	.963	.200*	25	.141	عالية	
.127	20	.926	.200*	20	.133	أقل من عالية	القلق
.296	25	.953	.164	25	.148	عالية	
.052	20	.906	.019	20	.212	أقل من عالية	الخجل
.010	25	.887	.004	25	.214	عالية	
.002	20	.826	.001	20	.270	أقل من عالية	الملل
.119	25	.936	.033	25	.181	عالية	

التجانس المشاعر حسب القدرة

Test of Homogeneity of Variance					
Sig.	**df2**	**df1**	**Levene Statistic**		
.108	43	1	2.694	Based on Mean	الاستمتاع
.004	43	1	9.378	Based on Mean	الفخر
.003	43	1	10.224	Based on Mean	الغضب
.032	43	1	4.930	Based on Mean	القلق
.152	43	1	2.132	Based on Mean	الخجل
.623	43	1	.245	Based on Mean	الملل

الدافعية اختبار التوزيع الطبيعي حسب القدرة

Tests of Normality							
Shapiro-Wilk			Kolmogorov-Smirnov[a]			المتغيرات	
Sig.	df	Statistic	Sig.	df	Statistic		
.004	20	.845	.002	20	.251	أقل من عالية	رضا الاستقلالية
.396	25	.959	.040	25	.178	عالية	
.010	20	.867	.000	20	.307	أقل من عالية	احباط الاستقلالية
.122	25	.936	.028	25	.184	عالية	
.030	20	.893	.011	20	.223	أقل من عالية	رضا الارتباط
.032	25	.911	.003	25	.220	عالية	
.069	20	.912	.040	20	.197	أقل من عالية	احباط الارتباط
.000	25	.770	.000	25	.259	عالية	
.046	20	.903	.033	20	.201	أقل من عالية	احباط الكفاءة
.005	25	.875	.003	25	.219	عالية	
.007	20	.856	.022	20	.209	أقل من عالية	رضا الكفاءة
.095	25	.932	.023	25	.188	عالية	

اختبار التجانس للدافعية حسب القدرة

Test of Homogeneity of Variance					
Sig.	df2	df1	Levene Statistic	المتغيرات	
.323	43	1	.999	Based on Mean	رضا الاستقلالية
.795	43	1	.068	Based on Mean	احباط الاستقلالية
.390	43	1	.753	Based on Mean	رضا الارتباط
.714	43	1	.136	Based on Mean	احباط الارتباط
.058	43	1	3.781	Based on Mean	احباط الكفاءة
.073	43	1	3.374	Based on Mean	رضا الكفاءة

ملحق (ل)

الجداول

جدول (4)

نتائج التحليل العاملي الاستكشافي: (EFA) التحميلات العاملية المعيارية ونِسَب التباين المفسَّر لكل بُعد

المجال	البند	التشبع	التباين المفسر(%)
الاستمتاع	أستمتع بحصة الرياضيات وأشعر بالسعادة أثناء تعلمي.	0.782	%38.6
	أشعر بشغف كبير تجاه مادة الرياضيات، ولذلك أنتظر حصتها بفارغ الصبر.	0.768	
	المفاهيم التي نتعامل معها في الرياضيات مثيرة وتجعلني متحمسًا للمشاركة.	0.607	
	أشعر بدافع قوي للمشاركة في حصة الرياضيات بسبب الفهم الواضح للمادة.	0.621	
	أبتسم وأشعر بالفرح أثناء الحصة عندما أفهم مفاهيم الرياضيات.	0.684	
الفخر	أستمتع بحصة الرياضيات وأشعر بالسعادة أثناء تعلمي.	0.613	%31.8
	أشعر بشغف كبير تجاه مادة الرياضيات، ولذلك أنتظر حصتها بفارغ الصبر.	0.706	
	المفاهيم التي نتعامل معها في الرياضيات مثيرة وتجعلني متحمسًا للمشاركة.	0.797	
	أشعر بدافع قوي للمشاركة في حصة الرياضيات بسبب الفهم الواضح للمادة.	0.719	
	أبتسم وأشعر بالفرح أثناء الحصة عندما أفهم مفاهيم الرياضيات.	0.780	
الغضب	أشعر بالغضب أثناء حصة الرياضيات بسبب صعوبة المادة.	0.690	%37.4
	أرغب في مغادرة حصة الجبر بسبب الانزعاج الشديد من المحتوى التعليمي.	0.578	
	صعوبة مسائل الرياضيات يجعلني أشعر بالإحباط.	0.686	
	أشعر بالغضب أثناء حل مسائل الرياضيات في الحصة.	0.609	
	أشعر بعدم الارتياح أثناء شرح مفاهيم الرياضيات.	0.568	

المجال	البند	التشبع	التباين المفسر(%)
القلق	أشعر بالقلق عند التفكير في حصة الرياضيات وما إذا كنت سأفهم المادة.	0.691	%47.5
	أشعر بالقلق إذا كانت مادة الرياضيات صعبة جدًا بالنسبة لي.	0.846	
	أشعر بالخوف من حضور حصة الرياضيات وأفضل عدم المشاركة.	0.647	
	حتى قبل حصة الرياضيات، أشعر بالقلق مما إذا كنت سأفهم أقل من الآخرين.	0.750	
	بسبب خوفي من عدم متابعة الدرس، أبذل جهدًا إضافيًا لفهم الرياضيات.	0.568	
الخجل	عندما أقول شيئًا في حصة الرياضيات، ألاحظ أن وجهي يحمر من الخجل.	0.567	%54.1
	أشعر بالخجل عندما لا أستطيع الإجابة بشكل صحيح على أسئلة معلمي في الرياضيات	0.696	
	أشعر بالإحراج عندما أشارك في حصة الرياضيات وأخشى أن أحرج نفسي.	0.830	
	أشعر بالخجل بسبب نقص معرفتي في مفاهيم الرياضيات.	0.722	
	أشعر بالخجل من المشاركة في حصة الرياضيات لأنني أخشى ارتكاب أخطاء.	0.759	
الملل	أعتقد أن حصة الرياضيات مملة وأشعر بعدم الاهتمام بالمادة.	0.870	%38.8
	لا أستطيع التركيز لأنني أشعر بالملل الشديد خلال حصة الرياضيات.	0.705	
	غالبًا ما يكون عقلي في مكان آخر أثناء حصة الرياضيات بسبب الملل.	0.741	
	أنظر إلى الساعة باستمرار وأنتظر انتهاء حصة الرياضيات بسبب الملل.	0.693	
	أشعر بالملل لدرجة أنني أبدأ في أحلام اليقظة خلال حصة الرياضيات.	0.878	

جدول (7)

نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لاستبانة الدافعية في إطار نظرية تقرير المصير (EFA): التحميلات العاملية المعيارية ونِسَب التباين المفسَّر لكل بُعد

المجال	البند	التشبع	التباين المفسر (%)
رضا الاستقلالية	أشعر بأنني أستطيع اختيار المواضيع التي أتعلمها بحرية في درس الرياضيات.	0.466	30.0%
	أشعر أن قراراتي حول كيفية تعلم الرياضيات تعكس اهتماماتي الشخصية.	0.760	
	أشعر أن اختياراتي في تعلم الرياضيات تعبر عن اهتماماتي الحقيقية.	0.544	
	أشعر أنني أركز على ما يهمني في درس الرياضيات.	0.890	
احباط الاستقلالية	أغلب الأشياء التي أقوم بها في صف الرياضيات أشعر بأنني مضطر لفعلها.	0.617	51.5%
	أشعر بأنني مضطر للقيام بأنشطة في صف الرياضيات التي قد لا أختار القيام بها إذا كان لدي الخيار.	0.806	
	أشعر بضغط في صف الرياضيات للقيام بالعديد من المهام.	0.768	
	تبدو لي النشاطات اليومية في صف الرياضيات وكأنها سلسلة من الواجبات التي أنا مجبر على إتمامها.	0.660	
رضا الارتباط	أشعر بأن من يهتمون بي في صف الرياضيات يبادلونني نفس الاهتمام.	0.683	46.9%
	أشعر أن علاقاتي مع زملائي في درس الرياضيات جيدة.	0.663	
	أشعر بالقرب والارتباط بالأشخاص المهمين بالنسبة لي خلال حصة الرياضيات.	0.824	
	لدي مشاعر إيجابية تجاه زملائي في صف الرياضيات.	0.708	
احباط الارتباط	أشعر بأنه غير مرحب بمشاركتي في درس الرياضيات.	0.420	42.1%
	أشعر أن علاقاتي مع زملائي في درس الرياضيات باردة.	0.723	
	أشعر بأن زملائي في صف الرياضيات لا يبدون اهتمامًا بي.	0.714	
	أشعر أن علاقاتي في درس الرياضيات تبدو سطحية.	0.777	
رضا الكفاءة	أشعر بالثقة في قدرتي على أداء المهام بشكل جيد في درس الرياضيات.	0.771	53.4%
	أشعر بأن لدي القدرة على تعلم مفاهيم الرياضيات بفعالية.	0.788	
	أشعر بأن لدي القدرة على تحقيق أهدافي في درس	0.751	

المجال	البند	التشبع	التباين المفسر (%)
	الرياضيات.		
	أشعر بأن لدي القدرة على حل مسائل الرياضيات الصعبة.	0.643	
احباط الكفاءة	لدي شكوك جدية بشأن ما يمكنني تحقيقه في درس الرياضيات.	0.825	50.3%
	أشعر بخيبة الأمل من أدائي في درس الرياضيات.	0.898	
	أشعر بعدم الأمان بالنسبة لقدراتي في مادة الرياضيات.	0.721	
	أشعر بالفشل بسبب الأخطاء التي أرتكبها في مسائل الرياضيات.	0.714	

جدول (13)

نتائج اختبار مان– ويتني لفروق الدافعية وفق نظرية تقرير المصير البعدية بين مجموعتي القدرة (أقل من عالية: $n = 20$، عالية: $n = 25$؛ $N = 45$) في القياس البعدي

المتغيرات	القدرة	متوسط الرتب	إحصاء مان– ويتني(U)	قيمة (P) الدلالة	حجم الأثر(r_{r_b})
رضا الاستقلالية	أقل من عالية	23.60	238.000	0.782	0.048
	عالية	22.52			
احباط الاستقلالية	أقل من عالية	21.48	219.500	0.482	0.122
	عالية	24.22			
رضا الارتباط	أقل من عالية	19.48	179.500	0.103	0.282
	عالية	25.82			
احباط الارتباط	أقل من عالية	26.93	171.500	0.065	0.314
	عالية	19.86			
احباط الكفاءة	أقل من عالية	27.88	152.500	0.022	0.390
	عالية	19.10			
رضا الكفاءة	أقل من عالية	22.95	249.000	0.981	0.004
	عالية	23.04			

ملحق (م)

شهادة قبول البحث المستل من الأطروحة

عنوان البحـــث: Academic emotions of eighth grade students in algebra classrooms using an artificial intelligence learning environment

frontiers

Lausanne, 13 October 2025

Certificate of publication

To whom it may concern,

I hereby certify that the following article

Omar A, Daher W and Bayaa N (2025) Academic emotions of eighth grade students in algebra classrooms using an artificial intelligence learning environment. Front. Educ. 10:1669360. doi: 10.3389/feduc.2025.1669360

has been published in the online journal Frontiers in Education.

This article was published on September 30th 2025.

I remain at your disposal for further clarification.

Sincerely,

Kate Horsnell

Production Specialist

on behalf of Gonçalo Vargas, Head of Production

Gonçalo Vargas

Where scientists empower society

Frontiers Media SA
Avenue du Tribunal-Fédéral 34
1005 Lausanne

Tel +41 (0)21 519 17 00
Fax +41 (0)21 519 17 01
frontiersin.org

An-Najah National University
Faculty of Graduate Studies

THE EFFECT OF THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE ENVIRONMENT ON EIGHTH GRADE STUDENTS' EMOTIONS AND MOTIVATION WHEN LEARNING THE ALGEBRA TOPIC

By
Amal Omar

Supervisors
Prof. Wajeeh Daher
Dr. Nimer Baya'a

This Desertation is Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Ph.D Teaching & Learning, Faculty of Graduate Studies, An-Najah National University, Nablus, Palestine.

2025

THE EFFECT OF THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE ENVIRONMENT ON EIGHTH GRADE STUDENTS' EMOTIONS AND MOTIVATION WHEN LEARNING THE ALGEBRA TOPIC

By
Amal Omar
Supervisors
Prof. Wajeeh Daher
Dr. Nimer Baya'a

Abstract

This study sought to examine the impact of an AI-supported learning environment—specifically the CK-12 Flexi application (version 2.0)—on academic emotions and self-determined motivation, grounded in Self-Determination Theory (SDT), among eighth-grade students studying algebra. A mixed-methods approach was utilized with a convenience sample of 92 students from two schools in Nablus. Participants were purposively assigned to either an experimental group, which engaged with the Flexi application, or a control group, which received traditional instruction. Quantitative data were obtained via pre- and post-intervention questionnaires assessing academic emotions and SDT-related dimensions of self-determined motivation. Additionally, qualitative data were collected through semi-structured interviews conducted with a purposively selected subsample from the experimental group based on predefined criteria.

Quantitative analysis using Quade's nonparametric ANCOVA demonstrated statistically significant differences favoring the experimental group, as evidenced by increased enjoyment and decreased levels of anxiety, shame, and boredom. No significant differences were observed for pride or anger. Furthermore, the experimental group exhibited significant improvements in students' satisfaction of autonomy, competence, and relatedness, as well as notable reductions in competence frustration and relatedness frustration; however, no significant effect was detected for autonomy frustration. Additionally, the Mann–Whitney U test revealed that students' responses differed according to academic ability level for pride, anxiety, anger, and shame, and it identified significant differences in competence frustration.

The qualitative findings offer a comprehensive understanding of students' experiences, revealing a range of positive emotions—including happiness, tranquility, and

enjoyment—as well as negative emotions such as frustration and discomfort arising from technical and interactive challenges. Additionally, some students reported dissatisfaction linked to a perceived lack of personal achievement resulting from excessive dependence on the application. The interviews underscored the application's role in fostering students' self-determined motivation by providing psychological support and interactive experiences. Furthermore, students proposed practical recommendations to enhance both content quality and interactivity within the application.

This study highlights the necessity of re-evaluating the design of intelligent learning environments to achieve a balanced integration of technological, psychological, and social factors. It advocates for the implementation of educational designs that are attuned to academic emotions and motivation, and emphasizes the need for future research to pursue more comprehensive and in-depth investigations of learning dynamics within AI-supported environments across varied educational settings.

Keywords: artificial intelligence, self-determination theory, Self-determined motivation, flexi application (CK-12 Flexi), academic emotions, Control-Value Theory, intelligent learning environments, algebra learning, mixed-methods study.