"برنامج مقترح قائم على مدخل العقلية المتنامية لتنمية مهارات علم البيانات لدى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين"

"A Proposed Program Based on Growth Mindset Approach to Develop Data Science Skills for Undergraduate Students in the Kingdom of Bahrain"

أ/ محمد عادل محمد محمد صقر

محاضر الرياضيات والإحصاء بقسم العلوم الأساسية

بالجامعة الخليجية بالبحرين

Mammsakr@gmail.com

أ.د/ وفاء مصطفى محمد كفافي

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ

كلية الدراسات العليا للتربية – جامعة القاهرة

wmkefafe@gmail.com

د / صلاح أحمد فؤاد

مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية الدراسات العليا للتربية – جامعة القاهرة

salahmath@hotmail.com

"برنامج مقترح قائم على مدخل العقلية المتنامية لتنمية مهارات علم البيانات لدى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين"

مستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر تدريس برنامج مقترح قائم على مدخل العقلية المتنامية لتنمية مهارات علم البيانات لدى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين.

وقد تم تحديد مهارات علم البيانات (وجوانبها المعرفية والأدائية) الواجب توافرها لدى طلاب المرحلة الجامعية في التخصصات المختلفة، ثم قام ببناء البرنامج المقترح وفقًا لمدخل العقلية المتنامية لتنمية مهارات علم البيانات (بجوانبها المعرفية والأدائية) وتحكيمها، كما قام بإعداد أداة الدراسة والمتمثلة في اختبار مهارات علم البيانات بجزئيه المعرفي والأدائي لمهارات علم البيانات، وتم التحقق من صدق وثبات هذه الأداة، وقد تكونت عينة الدراسة من (30) طالبًا من طلاب الجامعة الخليجية بمملكة البحرين، وقد اتبع المنهج التجريبي من خلال تطبيق أداة الدراسة قبلياً على عينة الدراسة ثم تدريس البرنامج المقترح ثم تطبيق أداة الدراسة بعدياً علي نفس العينة، وبتجميع البيانات وتطبيق المعالجات الإحصائية المناسبة.

وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات الطلاب عينة الدراسة في اختبار الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات ككل ومحاوره كل على حدة قبل تدريس البرنامج المقترح وبعده لصالح التطبيق البعدي، ووجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات الطلاب عينة الدراسة في اختبار الجانب الأدائي لمهارات علم البيانات ككل ومحاوره كل على حدة قبل تدريس البرنامج المقترح وبعده لصالح التطبيق البعدي، مما يدل على أن للبرنامج أثر إيجابي في تنمية مهارات علم البيانات ككل (وكل مهارة على حدة).

وقد أوصت الدراسة بإعداد مقررًا لتنمية مهارات علم البيانات لدى طلاب المرحلة الجامعية، وإثراء مقررات الإحصاء القائمة في المرحلة الجامعية بمهارات علم البيانات، وتجريب أنسب مداخل التدريس وإستراتيجيته وطرقه لتنمية مهارات علم البيانات، وتوفير المواد والأدوات والبرامج اللازمة لتنمية تلك المهارات لدى الطلاب، وتنظيم مؤتمرات وورش عمل لأعضاء هيئة التدريس حول كيفية تطعيم مقررات الإحصاء القائمة بأساسيات علم البيانات ومهاراته، وإعداد برامج أو وحدات بنائية قائمة على مدخل العقلية المتنامية لتنمية مهارات مختلفة في الرياضيات والإحصاء.

الكلمات المفتاحية: (برنامج بنائي، مهارات علم البيانات، مدخل العقلية المتنامية، طلاب المرحلة الجامعية).

"Proposed Constructive Unit Based on Growth Mindset Approach to Enhance Big Data Analysis of Undergraduate Students"

Mr. Mohamed Adel Sakr

Lecturer of Mathematics and Statistics at the Basic Sciences Department at the Gulf University in Bahrain.

Mammsakr@gmail.com

Professor. Wafa Mustafa Kafafi
professor of Mathematics Curricula and Teaching Methods – Faculty of Graduate Studies for Education- Cairo University

wmkefafe@gmail.com

Dr. Salah Ahmed Fouad
Mathematics Curricula and Teaching Methods – Faculty of Graduate Studies for Education- Cairo University

salahmath@hotmail.com

Abstract:

This study aimed to identify the impact of teaching a proposed program based on the growth mindset approach on developing data science skills for university students in the Kingdom of Bahrain.

The researchers identified the data science skills (both cognitive and performance aspects) that should be present in university students across various disciplines. Subsequently, the proposed program was developed according to the growth mindset approach to enhance data science skills (both cognitive and performance aspects) and was validated. The study tool, consisting of a data science skills test with cognitive and performance sections, was prepared and its validity and reliability were verified. The research sample consisted of (30) students from the Gulf University in the Kingdom of Bahrain. The researchers followed the experimental method by applying the study tool pre-test to the study sample, then teaching the proposed program, and finally applying the study tool post-test to the same sample.

By collecting data and applying appropriate statistical treatments, it was found that there was a statistically significant difference at the (0.01) level between the mean scores of the study sample students in the cognitive aspect of the data

science skills test (and its individual components) before and after teaching the proposed program, in favor of the post-test. Additionally, there was a statistically significant difference at the (0.01) level between the mean scores of the study sample students in the performance aspect of the data science skills test (and its individual components) before and after teaching the proposed program, in favor of the post-test. This indicates that the program had a positive impact on developing data science skills (and each skill individually).

The study recommended the development of a course to enhance data science skills for university students, enriching existing statistics courses at the university level with data science skills, experimenting with the most suitable teaching approaches, strategies, and methods to develop data science skills, providing the necessary materials, tools, and programs to develop these skills for students, and organizing conferences and workshops for faculty members on how to integrate data science fundamentals and skills into existing statistics courses. Additionally, it recommended the development of programs or modular units based on the growth mindset approach to develop various skills in mathematics and statistics.

Keywords: (Constructive Program, Data Science Skills, Growth Mindset Approach, University Students).

مقدمة

يشهد العالم منذ مطلع القرن الحادي والعشرين ثورة هائلة في مجالات العلوم والتكنولوجيا الرقمية، أدت إلى تراكم هائل للبيانات الإلكترونية بأنواعها المختلفة، من نصوص وصور وصوت وفيديوهات. ويعود ذلك إلى التطور المتسارع في الأجهزة الرقمية وتطبيقاتها، وازدياد استخدام الإنترنت ومنصات التواصل الاجتماعي. أدى هذا الانفجار في البيانات إلى إدراك الدول لأهمية هذه الثروة المعرفية، وباتت تُعرف باسم وقود الاقتصاد الجديد أو اقتصاد المعرفة. وازداد الاستثمار في مجال تحليل هذه البيانات الضخمة.

"ويتطلب التعامل مع البيانات الضخمة، وفهم خصائصها، وتعقيداتها مجموعة من المهارات التي ترتبط بمنهجية علم البيانات، وعملياته" (Cao, 2018, p. 37) ، فيرى كل من Li (2019, P.131) وWang أن "مهارات علم البيانات تتضمن تخزين البيانات، ومعالجتها، وتحليلها" (Wang & Li, 2019, P.131).

وبالتالي أصبح تعلم الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات وضع خطة العمل في المشاريع الخاصة بالبيانات الضخمة، وجمعها، ومعالجتها، وتحليها، وتنقيبها من خلال بناء نماذج تعلم الآلة وتطبيقها على البيانات، وعرض النتائج بالطرق المناسبة ضرورة ملحة.

ويفرض ذلك الواقع على المؤسسات التعليمية، وخاصةً الجامعات بناءً على دورها المحوري في إعداد خريجين مؤهلين بالمعارف والمهارات اللازمة لسوق العمل العصري، ضرورة التجاوب مع معطيات هذا العصر ومتطلباته.

وعليه شهدت مناهج الإحصاء بالمرحلة الجامعية في بعض من دول العالم تطورات وتغيرات ملموسة، حيث قامت هذه الدول بإعادة النظر في محتوى مناهج الإحصاء لديها؛ سعيًا لملاحقة التطورات المتسارعة في العلم، وتطبيقاته، وفي السير قدمًا نحو الرقي والتقدم، والتحول نحو الاقتصاد المبنيّ على البيانات الضخمة والمعرفة، "وأيضًا في حل مشكلات عصرية في عالم البيانات، والمعلومات، والتكنولوجيا" (نظلة خضر، 2020، ص 13)، "وتتسم مشكلات هذا العصر بالتعقيد، والتداخل بين فروع المعرفة المختلفة، الأمر الذي يتطلب ضرورة التخلي عن النظرة الخطية في إعداد المقررات بالمرحلة الجامعية، وبناء برامج تدعم اتجاه التكامل بين مختلف فروع المعرفة" (فايز مينا، 2013، ص 18) كعلم البيانات وتحليلها.

وقد توصلت العديد من الدراسات إلى إمكانية تضمين محتوى مناهج الإحصاء في المراحل التعليمية المختلفة بمقرر في المهارات المرتبطة بعلم البيانات، وبمستويات تناسب كل مرحلة، ومن هذه الدراسات:

(Baumer, 2015; Ceccucci; Brunner & Kim, 2016; West, 2018; Alturkistani, et al., 2018; Guzman, Pennell, & Nikelski, 2019; & Sami, Sinclair, Stein, & Medsker, 2020).

وعلى الجانب الآخر، يُعتبر مدخل العقلية المتنامية أحد المداخل المبنية على نظرية الذكاء المتنامي التي تصف العقل بالمرونة وتؤكد على إمكانية تنمية الذكاء والقدرات والمهارات من خلال الجهد المستمر والتدريب، على النقيض من نظرية الذكاء الثابت التي تصف الذكاء والقدرات والمهارات كصفة ثابتة وموروثة، ويُبنى مدخل العقلية المتنامية أيضًا على الحقائق العلمية للمرونة العصبية للدماغ، وهي القدرة على التغيير البنيوي والوظيفي والكيميائي للدماغ للتكيف مع الظروف الجديدة (Dweck, 2006 ; Blackwell et al., 2007; Demarin et al., 2014, p. 209).

ويتضمن مدخل العقلية المتنامية مجموعة من المبادئ التي تشجع على اختيار مهام متعددة الطرق، وتمثيل النتائج بأشكال مختلفة، وتحفيز الطلاب على الاستفسار والتوضيح والتفسير، واستخدام التمثيلات البصرية للمادة العلمية، وتوفير الفرص للطلاب للتعبير عن فهمهم للمادة، والتوسع الدائم للمهام حتى يصل الطلاب إلى مستويات عليا من التعلم (Boaler, 2016, p. 144).

يتضح من خلال ما سبق أنّ مُدخل العقلية المتنامية يتأسس على مبدأ المرونة العصبية للدماغ، ممّا يجعله قابلاً للتطوّر والتكيّف على المستويات الوظيفية والبنيوية. وبناءً على نظرية الذكاء المتزايد، تُشير هذه المرونة إلى إمكانية تنمية الذكاء والقدرات والمهارات بشكل مستمر ودؤوب من خلال بذل الجهد الكافي. وينطلق ذلك المُدخل من مجموعة من المبادئ تتلخص في أن المتعلم يجب أن تتاح له الفرصة لتعلم أشياء جديدة باستمرار، وتقبل التحدي، والمجازفة والمثابرة على العمل، والتشجيع لمواجهة الصعاب، وتوفير الوقت الكافي للتفكير العميق، واستخدام النماذج والتمثيلات البصرية المناسبة، واتخاذ الأخطاء كفرص للتعلم ومواقف الفشل كنقطة للانطلاق من جديد، ومواصلة المسيرة؛ لتحقيق مستويات عالية من النمو والتعلم.

وقد أشارت بعض من الدراسات إلى فاعلية مُدخل العقلية المتنامية في تطوير بعض نواتج التعلم، منها: تنمية التحصيل(Froedge, 2017 & Yeager et al., 2019) ، وزيادة دافعية الطلاب للتعلم الذي تم التوصل إليه باستخدام مخطط كهربائية الدماغ EEG (Dalya et al., 2019) ، وتحسين مفهوم الكفاءة الذاتية لدى الطلاب (Keenan, 2018 & Rhew et al., 2018).

وتأسيسًا على ما سبق، قد يؤدى تطبيق مُدخل العقلية المتنامية إلى تنمية مهارات علم البيانات لدى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين في التخصصات المختلفة.

مشكلة الدراسة:

نبع الإحساس بمشكلة الدراسة من خلال:

- ما أوصت به الدراسات السابقة التي نادت بأهمية علم البيانات وتحليلها، واكتساب مهاراته في المراحل التعليمية المختلفة، وبمستويات مناسبة، بالإضافة إلى أن إدخال موضوعات جديدة يؤكد على أن علم الإحصاء علم حي متجدد متطور يتماشى ومتطلبات العصر، ومن هذه الدراسات:

(Baumer, 2015; Ceccucci; Brunner & Kim, 2016; West, 2018; Alturkistani, et al., 2018; Guzman, Pennell, & Nikelski, 2019; & Sami, Sinclair, Stein, & Medsker, 2020).

- توصيات المنتديات العلمية عن أهمية اكتساب مهارات علم البيانات مثل: المنتدى الاقتصادي العالمي لعام (2020)، والذي صنف الوظائف والأعمال المرتبطة بعلم البيانات في المرتبة الثالثة ضمن أكثر الوظائف الواعدة مستقبلًا (W.E.F., 2020, p. 62)، وضرورة اكتساب الأفراد لمهارات علم البيانات.

وعليه، تتمثل مشكلة هذه الدراسة في ضعف مستوى مهارات علم البيانات لدى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين في التخصصات المختلفة.

أسئلة الدراسة:

ولمواجهة هذه المشكلة حاولت هذه الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر تدريس برنامج قائم على مُدخل العقلية المتنامية لتنمية مهارات علم البيانات لدى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

1. ما مهارات علم البيانات الواجب توافرها لدى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين؟
2. ما التصور المقترح لبرنامج قائم على مُدخل العقلية المتنامية لتنمية مهارات علم البيانات، والمناسب لطلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين؟
3. ما أثر تدريس البرنامج المقترح القائم على مُدخل العقلية المتنامية في تنمية الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات لدى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين؟
4. ما أثر تدريس البرنامج المقترح القائم على مُدخل العقلية المتنامية في تنمية الجانب الأدائي لمهارات علم البيانات لدى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين؟

هدف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى تنمية مهارات علم البيانات لدى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين.

أهمية الدراسة:

تتضح أهمية الدراسة في البعدين التاليين:

1. الأهمية العلمية النظرية:

- أهمية اكتساب مهارات علم البيانات في إعداد الطالب الجامعي المواكب لمتطلبات سوق العمل.

2. الأهمية العلمية التطبيقية:

- توجيه نظر أعضاء هيئة تدريس الرياضيات والإحصاء بالمرحلة الجامعية لمهارات علم البيانات التي يمكن تطعيم مقرراتهم بأجزاء منه، أو بتخصيص مقرر لها في برامجهم.
- توجيه نظر مخططي ومطوري مناهج الرياضيات والإحصاء بالمراحل التعليمية المختلفة إلى ضرورة الاهتمام بمهارات علم البيانات وتضمينها ضمن المناهج التعليمية.
- تقديم مجموعة من المقترحات لبحوث في مجالات علم البيانات ومهاراته.

حدود الدراسة:

1. الحدود الموضوعية:

بعض مهارات علم البيانات (بجوانبها المعرفية والأدائية) الواجب توافرها لدى الطلاب الدارسين لمقرر مبادئ الإحصاء بالمرحلة الجامعية في التخصصات المختلفة بمملكة البحرين، وتتضمن الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات: وضع خطة العمل، وجمع البيانات، ومعالجتها، وتحليلها، وتنقيبها، وعرض النتائج.

2. الحدود البشرية والمكانية:

طبقت هذه الدراسة على عينة من الطلاب الدارسين لمقرر مبادئ الإحصاء بالجامعة الخليجية بمملكة البحرين بالتخصصات المختلفة(هندسة التصميم الداخلي، وهندسة الإلكترونيات، والإعلام، والمحاسبة وإدارة الأعمال، وإدارة الموارد البشرية).

3. الحدود الزمنية:

إجريت هذه الدراسة في الفصل الربيعي للعام الدراسي(2024/ 2023).

مصطلحات الدراسة:

- **علم البيانات Data Science**

يعرف علم البيانات إجرائيًا: بأنه العلم الذي يطبق فيه الطالب الأساليب المناسبة للتعامل مع البيانات؛ لفهم الظواهر المرتبطة بتلك البيانات، ووصفها، وتفسيرها، واكتشاف الرؤي منها، وتوليد المعرفة ونشرها، واكتساب الحكمة في اتخاذ القرارات المناسبة لحل المشكلات ذات الصلة بها.

- **مهارات علم البيانات Data Science Skills**

تعرف مهارات علم البيانات إجرائيًا: بأنها تلك المهارات التي يمارسها الطالب، وتمكنه من التعامل مع البيانات، وتشمل هذه المهارات الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات: وضع خطة العمل، وجمع البيانات، ومعالجتها، وتحليلها، وتنقيبها، وعرض النتائج بهدف التواصل مع الآخرين بشأن تلك النتائج وتصورها. وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات علم البيانات الذي يتكون من اختبار الجانب المعرفي واختبار الجانب الأدائي لمهارات علم البيانات.

- **مدخل العقلية المتنامية Growth Mindset Approach**

يعرف مُدخل العقلية المتنامية إجرائيًا: بأنه المُدخل الذي تستند فيه عمليتا تعليم وتعلم الطالب إلى فلسفة تدريسية تهدف إلى نقل عقلية الطالب والمعلم من العقلية الثابتة إلى العقلية المتنامية من خلال وضع توقعات عليا لديهما بتحقيق الأهداف المرجوة، وتصميم وتنفيذ مواقف تعليمية تعلمية تشجع الطلاب على المثابرة في التعلم، وبذل الجهد لوقت كاف، وإظهار المرونة في التفكير، وتجريب طرق مختلفة، وتحديد الأخطاء وتعديلها باستمرار والمحاولة – من جديد – لمواجهة التحديات، وطلب المساعدة من الزملاء والمعلم عند الحاجة، وعرض النتائج بطرق مختلفة لفظية وبصرية وعددية... وتطبيق ما تم تعلمه من معارف ومهارات في مواقف جديدة، وتقديم الطلاب تأملهم عن تفاصيل أعمالهم الفردية والجماعية ومناقشتها وتحديد الجوانب المستفادة منها، وتوسع الطلاب في معارفهم ومهاراتهم حتى يصلوا لمستويات عليا من التعلم وتنمية مهاراتهم لأقصى درجة ممكنة.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولًا: مُدخل العقلية المتنامية

- **مفهوم مدخل العقلية المتنامية**

أشارت Dweck (2006) إلى أن مدخل العقلية المتنامية هو ذلك المُدخل المبني على نقل عقلية الطالب من العقلية الثابتة إلى العقلية المتنامية خلال إعداد مواقف تعليمية تهدف إلى تكوين مواقف إيجابية

لدى الطلاب نحو ذكائهم وقدراتهم ومهاراتهم، وإمكانية الوصول بهم لمستويات عليا من التعلم والنمو، وتقبل التحدي، والمثابرة على العمل، والتغلب على المُعَوِقات، ومحاولة تَعلُّم أشياء جديدة باستمرار.

وعرفته Boaler (2016, P. 144) بأنه ذلك "المُدخل الذي ينطلق من مجموعة من المبادئ تشمل اختيار مهام تعلم يمكن أداءها بأكثر من طريقة، وتمثيل نتائجها بطرق متعددة وإضافة تمثيلات بصرية للمهام وإتاحة الفرصة للطلاب للتعبير بحرية عن كيفية رؤية المادة العلمية من خلال تلك التمثيلات، وتشجيع الطلاب على الاستفسار والتوضيح والتفسير، وتوسيع المهام – بشكل مستمر – حتى يصل الطلاب لمستويات عليا من التعلم".

ومن خلال ما تقدم، يمكن تعريف مُدخل العقلية المتنامية إجرائيًا على أنه ذلك المُدخل الذي تستند فيه عمليتا تعليم وتعلم الطالب إلى فلسفة تدريسية تهدف إلى نقل عقلية الطالب والمعلم من العقلية الثابتة إلى العقلية المتنامية من خلال وضع توقعات عليا لديهما بتحقيق الأهداف المرجوة، وتصميم وتنفيذ مواقف تعليمية تعلمية، تشجع الطلاب على المثابرة في التعلم، وبذل الجهد لوقت كاف، وإظهار المرونة في التفكير، وتجريب طرق مختلفة، وتحديد الأخطاء وتعديلها باستمرار والمحاولة – من جديد – لمواجهة التحديات، وطلب المساعدة من الزملاء والمعلم عند الحاجة، وعرض النتائج بطرق مختلفة لفظية وبصرية وعددية... وتطبيق ما تم تعلمه من معارف ومهارات في مواقف جديدة، وتقديم الطلاب تأملهم عن تفاصيل أعمالهم الفردية والجماعية ومناقشتها وتحديد الجوانب المستفادة منها، وتوسع الطلاب في معارفهم ومهاراتهم حتى يصلوا لمستويات عليا من التعلم وتنمية مهاراتهم لأقصى درجة ممكنة.

ويعد مُدخل العقلية المتنامية أحد المداخل المبنية على الحقائق العلمية للمرونة العصبية للدماغ Neuroplasticity، أي قدرة الدماغ على التغير تكوينيًا وكيمائيًا ووظيفيًا للتكيف مع الظروف والمواقف الجديدة. وينبثق مُدخل العقلية المتنامية أيضا من نظرية الذكاء المتنامي كإحدى النظريات الضمنية للذكاء المبنية على مرونة العقل، وإمكانية تنمية الذكاء والقدرات والمهارات المختلفة لمستويات عليا لدى جميع الأفراد بالتدريب المستمر وبذل الجهد لمدة زمنية كافية.

- **مبادئ مُدخل العقلية المتنامية**

يهدف مُدخل العقلية المتنامية إلى تحويل اعتقاد الفرد من العقلية الثابتة إلى العقلية المتنامية التي تتبنى الاعتقاد بقدرة العقل على النمو والتطور باستمرار. وقد وضع المتخصصون في الميدان مجموعة المبادئ المتعلقة بمُدخل بالعقلية المتنامية.

فيرى كل من (Dweck, 2002; Mangels et al., 2006; Yeager, 2019) أن مبادئ مُدخل العقلية المتنامية تتضمن:

1. بناء الاعتقاد بأن الذكاء والقدرات والمهارات يمكن تعلمها وتنميتها، وأن النجاح لا يعتمد فقط الجينات الوراثية أو على الموهبة التي يولد بها الفرد.
2. تحديد أهداف واقعية، وتحديد الخطوات الإجرائية اللازمة لتحقيقها.
3. التنويع في الاستراتيجيات والطرق المستخدمة للوصول إلى أفضلها في تحقيق الأهداف.
4. الالتزام بالعمل الجاد لتنفيذ المهام والتدريب والممارسة بشكل دائم للوصول إلى أقصى درجة ممكنة من التعلم والإنجاز.
5. التعلم من الأخطاء والإخفاقات، واعتبارها فرصة للتغير للأفضل والتطوير.
6. اتخاذ زمام المبادرة لتعلم الجديد بشكل دائم، وتوقع المخاطر المحتملة والعمل على مواجهتها.
7. التعاون والتواصل مع الآخرين وتبادل المعرفة والخبرات.
8. النظر بشكل إيجابي للمواقف المشكلة والتحديات والتفاؤل بالوصل إلى الحلول الممكنة، وعدم الاستسلام أو الشعور بالإحباط.
9. التحلي بالصبر والإصرار والمرونة في مواجهة التحديات وتحقيق الأهداف.
10. تقبل التغيير والتكيف معه، والاستفادة منه للنمو والتطوير.
11. بناء الاعتقاد بأن التعلم وتطوير الذات عمل مستمر مدى الحياة.

- **أسس مُدخل العقلية المتنامية**

وتتضمن أسس مُدخل العقلية المتنامية مجموعة من الركائز الفلسفية والاجتماعية والنفسية والمعرفية، حيث يتبنى ذلك المُدخل فلسفة متوازنة ما بين الفرد والمجتمع والمعرفة، فاهتم بطبيعة الفرد وخصائصه، والعمل على تنمية ذكائه وقدراته ومهاراته، والحرية في اختيار الاستراتيجيات المناسبة له بالاستناد إلى نظرية الذكاء المتنامي المبنية على مرونة العقل، وإمكانية تنمية الذكاء والقدرات والمهارات المختلفة لمستويات عليا لدى جميع الأفراد بالتدريب وبذل الجهد لمدة زمنية كافية، وأيضا الحقائق العلمية للمرونة العصبية للدماغ المتمثلة في قدرة الدماغ على التغير تكوينيا ووظيفيا للتكيف مع الظروف والمواقف الجديدة.

- **مبررات استخدام مُدخل العقلية المتنامية[1]**

يعتبر مُدخل العقلية المتنامية مُدخلا تربويًا حديثًا مستندًا إلى نتائج آخر الدراسات في مجال المرونة العصبية، وأيضًا إلى أفكار نظرية الذكاء المتنامي، وهو يعتبر أداة فعالة لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، وفيما يلي مبررات استخدام مُدخل العقلية المتنامية في عمليتي التعليم والتعلم:

1. زيادة الثقة بالنفس والاعتماد على الذات والتحكم فيها.
2. تنمية مهارات القيادة والإدارة والتنظيم الذاتي.
3. زرع روح المبادرة وتقبل التحدي والمثابرة وتوقع النتائج الإيجابية.
4. تنمية مهارات استخدام الأدوات التقنية.
5. زيادة الدافعية ورفع مستويات الإنجاز.
6. تعزيز التفاعل وتنمية مهارات التواصل.
7. غرس أخلاقيات التعاون والتنافس الإيجابي.
8. يشجع مُدخل العقلية المتنامية الطلاب على التنافس الإيجابي وتنمية المسؤولية الفردية والجماعية لديهم.
9. تنمية القدرة على تحليل المواقف والتفكير النقدي وحل المشكلات بشكل فعال.
10. تنمية الابتكار والإبداع.
11. يشجع مُدخل العقلية المتنامية الطلاب على تطوير الأفكار الجديدة وتحويلها إلى حلول ابتكارية وإبداعية.
12. تنمية مهارات التعلم المستمر وحب الاستطلاع.
13. يساعد مُدخل العقلية المتنامية على اكتساب الطلاب لمهارات التعلم المستمر، استعدادهم الدائم للتكيف مع التغييرات السريعة في الحياة الشخصية والمهنية، وتنمية مهارات الاستقصاء لديهم والبحث الدائم عن المعرفة والتحقق من صحتها.

- **إستراتيجيات مُدخل العقلية المتنامية**

اقترح الخبراء والباحثون في المجال العديد من الإستراتيجيات المتعلقة بمُدخل العقلية المتنامية، وبمراجعتها نجد أنها ارتكزت على عمليتين رئيسيتين، هما: معالجة المنهج الدراسي ومكوناته ليتناسب مع

[1] (Dweck, 2002; Blackwell et al., 2007; Dweck& Master, 2008; Boaler 2013; Stump et al., 2014; Keenan, 2018; Dalya, 2019; Chambers et al 2022; Glerum, 2020; Samuel, 2022; Lou, 2022)

مبادئ مُدخل العقلية المتنامية، أو إثراء البيئة الوجدانية والاجتماعية للطلاب بمبادئ العقلية المتنامية لتوفير مناخ يساعدهم على بناء الاعتقاد بمرونة الذكاء والمهارات والقدرات، والعمل على تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة، وبصفة عامة اقترح المتخصصون في المجال مجموعة من الممارسات لمُدخل العقلية المتنامية على سبيل المثال: إجراء مناقشات يومية مع الطلاب عن مفهوم العقلية المتنامية وحقائقها، وطرح أسئلة تركز على العملية بديلا عن النتائج، وتشجيع الطلاب على المخاطرة وتقبل الفشل والتعلم من الأخطاء، ونمذجة الحديث الذاتي الإيجابي أمامهم، والمثابرة والمرونة في مواجهة التحديات، وتقدير النقد البناء، وتحويل العقبات إلى نضالات تكوينية للنمو والتقدم (Hanover research, 2015).

وقد اقترح العلماء والباحثون التربويون إستراتيجيات متعددة لمُدخل العقلية المتنامية، ووضعوها في تصنيفات أو فئات محددة:

فنجد تصنيف Snipes (2012, P.10) وآخرين لهذه الإستراتيجيات على النحو التالي:

1. إستراتيجيات لبناء اعتقاد الطلاب بإمكانية تنمية الذكاء والقدرات والمهارات كلما بذل مجهود أكبر.
2. إستراتيجيات تحويل تفسيرات الطلاب لأسباب إخفاقاتهم الأكاديمية والاجتماعية من أسباب داخلية دائمة إلى أسباب خارجية مؤقتة.
3. إستراتيجيات دمج الأنشطة التعليمية مع مبادئ العقلية المتنامية.
4. إستراتيجيات الربط بين الأنشطة التعليمية والبيئة الواقعية والاجتماعية للطلاب.
5. إستراتيجيات لنمذجة المجتمع داخل المؤسسة التعليمية، وبناء الولاء لها.
6. إستراتيجيات مبنية على أنشطة التخيل.
7. إستراتيجيات متابعة تقدم أداء الطلاب وتقديم الدعم والمساندة اللازمة.

في حين وضعت Dweck (2014, P.15) وآخرون أربع فئات لإستراتيجيات مُدخل العقلية المتنامية هي:

1. إستراتيجيات التعليم المباشر لإمكانية تنمية الذكاء.
2. إستراتيجيات تنمية الشعور بانتماء الطلاب للمؤسسة التعليمية وتقديرهم فيها.
3. إستراتيجيات ربط المنهج الدراسي بحياة الطلاب.
4. إستراتيجيات تحديد الأهداف المطلوب تحقيقها، وتحديد العقبات الممكنة وكيفية مواجهتها، وتعلم أساليب التنظيم الذاتي.

وتعقيبًا على ذلك، يمكن استخدام ممارسات تعليمية تعلمية تعمل على:

1. إثراء البيئة الوجدانية والاجتماعية للطلاب من عرض رسائل العقلية المتنامية في بداية الجلسات والتي ستجمع بين تقديم مفهوم العقلية المتنامية ومبادئها، وتقديم البنية الأساسية لتكوين الدماغ ووظيفة كل جزء منه، وكيفية تكون الدوائر العصبية المرتبطة بأداء مهارة معينة أو تقويتها من خلال التحفيز المستمر للخلايا العصبية المكونة للدائرة العصبية، وسرد قصص ملهمة عن شخصيات تطورت مهاراتهم وتغيرت حياتهم إلى الأفضل مع العمل الجاد والمستمر، وحث الطلاب على المثابرة في العمل وبذل الجهد لفترة زمنية كافية، وتشجيع ثقافة الحوار والمناقشة البناءة أثناء تنفيذ المواقف التعليمية، وتشجيع التعاون والتفاعل الإيجابي بين الطلاب، وتوجيه الطلاب بتزويد زملائهم بملاحظات من أجل تحسين أدائهم، وأخذ وجهات نظر الآخرين، وبالتالي القدرة على استكشاف وجهات نظر مختلفة، وتقديم الطلاب تأملهم عن تفاصيل أعمالهم الفردية والجماعية ومناقشتها وتحديد الجوانب المستفادة منها.
2. معالجة المنهج ليتناسب مع مبادئ العقلية المتنامية من خلال من خلال تحديد أهداف واقعية، وتحديد الخطوات الإجرائية اللازمة لتحقيقها، وتوقع تحقيق الطلاب لها بمستويات عليا، واكتساب الطلاب لمفاهيم علم البيانات ومفاهيمه من خلال اختيار طرق تطبيق طرق تدريس المناقشة والحوار والاكتشاف الموجه وطرح الأسئلة التي تعمل على تنمية القدرة على التفسير وربط المفاهيم، وتجريب طرق مختلفة، تحديد الأخطاء وتعديلها باستمرار والمحاولة – من جديد – لمواجهة التحديات، وعرض نماذج بصرية وعددية ولفظية للمفاهيم وتعلم مهارات علم البيانات، والتدريب عليها لوقت كاف، وربط ما يتم تعلمه من مفاهيم ومهارات بالتخصصات الأكاديمية، وبالحياة وبيئة الطلاب، وإتاحة الفرصة للطلاب للتوسع في معارفهم ومهاراتهم حتى يصلوا لمستويات عليا من التعلم وتنمية مهاراتهم لأقصى درجة ممكنة.

- **الدراسات السابقة المرتبطة بتطبيق مُدخل العقلية المتنامية**
- **دراسة (Paunesku et al., 2015)**

هدفت إلى التعرف على أثر التدريس باستخدام التدخلات الصريحة لمُدخل العقلية المتنامية الأكاديمية على أداء الطلاب بالمرحلة الثانوية منخفضي الأداء في المقررات الأكاديمية الأساسية والمعرضين لخطر التسرب من التعليم. وقد تم تطبيق مجموعة من الوحدات الإلكترونية على شبكة الإنترنت لعينة مكونة من (1594) طالبا في(13) مدرسة ثانوية بمناطق جغرافية متنوعة. وقد كشفت نتائج الدراسة عن زيادة متوسطات نقاط الطلاب في المقررات الأكاديمية الأساسية– اللغة الإنجليزية–الرياضيات– العلوم– الدراسات الاجتماعية– بنسبة تحسن(6.4%) نقطة مئوية.

- **دراسة (Dalya et al., 2019)**

هدفت إلى دراسة فاعلية استخدام المشكلات القائمة على العقلية المتنامية في زيادة دافعية طلاب الرياضيات بالمرحلة الجامعية للتعلم. وقد طبقت الدراسة على عينة قوامها (23) طالبا من الفرقتين الأولى والثانية بكلية العلوم تخصص الرياضيات في جامعة إسكس الإنجليزية. وقد أشارت النتائج إلى أن تطبيق المشكلات القائمة على العقلية المتنامية أدى لزيادة النشاط الكهربي في الفص الأمامي للمخ بالمقارنة بالمشكلات النمطية، والذي يعد دليل على زيادة دافعية الطلاب أثناء حل المشكلات القائمة على العقلية المتنامية.

- **دراسة (لينا خليل سعودي أبو خالد2021)**

هدفت إلى الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى مفاهيم عقلية النمو في تحسين الممارسات التدريسية لدى معلمي التربية الإسلامية بالمملكة الأردنية الهاشمية وتنمية دافعية الإنجاز لديهم. وتكونت عينة الدراسة من (22) معلما يعانون من ضعف في الممارسات التدريسية ودافعية الإنجاز من معلمي المدارس الخاصة في العاصمة الأردنية. وقد أشارت النتائج إلى فاعلية البرنامج التدريبي في تحسين جميع مجالات مقياس الممارسات التدريسية لدى معلمي التربية الإسلامية.

وقد تم الاستفادة من هذه الدراسات في:

أ. تحديد أسس البرنامج المقترح ومكوناته.

ب. التعرف على إستراتيجيات وطرق مُدخل العقلية المتنامية التي يمكن تطبيقها أو إعادة تخطيطها لتناسب تقديم محتوى البرنامج المقترح أو الاستفادة منها في ابتكار الجديد من الاستراتيجيات أو الطرق لتقديم موضوعات علم البيانات.

ج. اختيار تطبيقات الكمبيوتر أو لغات البرمجة المرتبطة بموضوعات علم البيانات والمناسبة لمستوى طلاب التخصصات المختلفة بالمرحلة الجامعية الأولى.

د. التعرف على أدوات القياس المستخدمة في الدراسات السابقة المرتبطة بمهارات علم البيانات، والاستفادة منها في بناء اختبار مهارات علم البيانات الخاصة بهذه الدراسة.

هـ. التعرف على منهجية الدراسات السابقة والطرق المتبعة فيها والإفادة منها في وضع منهجية هذه الدراسة.

و. مناقشة وتفسير النتائج التي سيتم التوصل إليها لهذه الدراسة تفسيرا علميا وموضوعيا في ضوء نتائج الدراسات السابقة.

ثانيًا: مهارات علم البيانات:

- **مفهوم مهارات علم البيانات**

يمتلك عالم البيانات مجموعة من المهارات التقنية التخصصية والمهارات الشخصية الإنسانية، ليتمكن من تحويل البيانات الخام إلى معلومات قيمة تدعم اتخاذ القرارات، فمن الناحية التقنية التخصصية، يتطلب الأمر إتقان أساليب جمع البيانات وتحليلها وتنظيمها، وبناء النماذج الإحصائية والتعلم الآلي، فضلاً عن القدرة على تقديم النتائج بصورة مرئية وواضحة. أما من الناحية الشخصية الإنسانية، فيجب أن يتمتع عالم البيانات بمهارات التفكير النقدي والابتكار وحل المشكلات، بالإضافة إلى القدرة على التعلم المستمر والعمل ضمن فريق.

وبالاطلاع على الأدبيات ذات الصلة بمهارات علم البيانات، نجد أن المتخصصون في المجال اقترحوا العديد من المهارات.

فقد توصل Baumer (2015) إلى مجموعة من المهارات تتضمن الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات: مهارة طرح سؤال حول مجموعة من البيانات، ومهارات تحديد مصادر للبيانات وجمعها وإدارتها ومعالجتها والاستعلام عنها وتحليلها وتصورها، والتنقيب في البيانات Data Mining باستخدام الأدوات المناسبة، وكذلك التعبير عن النتائج بطرق متنوعة.

ومن خلال ما تقدم تم وضع تعريف إجرائي لمهارات علم البيانات بأنها: تلك المهارات التي يمارسها الطالب، وتتضمن الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات: وضع خطة العمل، وجمع البيانات، ومعالجتها، وتحليلها، وتنقيبها، وعرض النتائج بهدف التواصل مع الآخرين بشأن تلك النتائج وتصورها.

وسريعا ما حلت الوظائف والأعمال المرتبطة بعلم البيانات في المرتبة الثالثة على مستوى الوظائف الواعدة في تقرير مستقبل الوظائف لعام (2020) والذي ينشره المنتدى الاقتصادي العالمي (W.E.F., 2020, p. 62).

وعليه، أقدمت بعض من مؤسسات التعليم الجامعي حول العالم على استحداث تخصص منفرد لدراسة علم البيانات، أو وضع مقرر له ضمن الخطة الدراسية في التخصصات المختلفة، أو إتاحة برنامج حر تقدمه؛ بهدف التطوير العلمي والمهني(Press, 2013; Ceccucci et al., 2015).

الأمر الذي يستدعي وضع برنامج مقترح يهدف، ودراسة أثر تدريسه في تنمية مهارات علم البيانات لطلاب المرحلة الجامعية الأولى، بحيث يناسب مستوى طلاب التخصصات المختلفة، واختيار أفضل المداخل لتدريسه.

الدراسات السابقة المرتبطة بعلم البيانات ومهاراته:

- **دراسة (Saltz & Heckman, 2016)**

هدفت إلى استقصاء فاعلية تدريس أساسيات علم البيانات باستخدام التعليم التجريبي بالمشروعات الواقعية لطلاب المرحلة الجامعية والخرجين من تخصصات مختلفة، وتنمية تقديرهم لدور علم البيانات التطبيقي في الصناعة والأعمال غير الهادفة للربح، وإثارة دافعية الطلاب للتعرف على المزيد عن علم البيانات. وتكونت عينة الدراسة من (16) طالبا من تخصصات مختلفة في جامعة سيراكيوز بولاية نيويورك الأمريكية، وقد أشارت النتائج إلى فاعلية استخدام المشروعات الواقعية في تمكن الطلاب من أساسيات علم البيانات، وزيادة تقديرهم لدور علم البيانات التطبيقي، وإثارة الدافعية لديهم في تعلم المزيد عن علم البيانات، وأوصت الدراسة بضرورة دراسة فاعلية استخدام مداخل تعليمية أخرى في تقديم موضوعات علم البيانات.

- **دراسة (Yan & Davis, 2019)**

هدفت إلى تصميم مقرر أساسيات دورة عمل علم البيانات لحل مشكلات حياتية واقعية، وفاعلية تدريسه باستخدام التعلم النشط لطلاب البكالوريوس في علم البيانات.

تكونت عينة الدراسة من جميع طلاب الفرقة الأولى بتخصص علم البيانات في جامعة ماساتشوستس الأمريكية. وتوصلت الدراسة إلى فاعلية التعلم النشط في تدريس مقدمة علم البيانات لطلاب الفرقة الأولى.

- **دراسة (Guzman et al., 2019)**

هدفت إلى تقييم فعالية تطبيق أنشطة علم البيانات الإلكترونية بلغة البرمجة R مصممة بناء على نظرية العبء المعرفي في إنجاز بعض المهام في مقرر الإحصاء الحيوي. وتكونت عينة الدراسة من مجموعة تجريبية قوامها (146) طالبا طبقت عليها الأنشطة المقترحة ومجموعة ضابطة قوامها (181) من طلاب جامعة كولومبيا البريطانية بكندا تم تطبيق نفس الأنشطة عليها بالطريقة التقليدية. وقد أشارت النتائج إلى فاعلية نظرية العبء المعرفي في تصميم الأنشطة الإلكترونية، وأيضا في زيادة دافعية وتقليل مستويا الإحباط والإجهاد المعرفي لدى طلاب المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة بإمكانية استخدام نظرية العبء المعرفي لتدريس المقررات الصعبة على الطلاب.

وقد تم الاستفادة من هذه الدراسات في:

1. ضرورة الاهتمام بالموضوعات الجديدة المعاصرة المبنية على العلوم التطبيقية البينية مثل علم البيانات، وإدخال بعض الموضوعات الخاصة بها في مراحل التعليم المختلفة، والانطلاق من الخبرات السابقة لدى الطلاب في تدريسها.

2. تحديد الأساسيات الخاصة بعلم البيانات المناسبة لمستوى طلاب المرحلة الجامعية الأولى في التخصصات المختلفة.
3. عرض أساس نظري لعلم البيانات وأهميته لتطوير مناهج الإحصاء بالمرحلة الجامعية.
4. التعرف على بعض المهارات المرتبطة بعلم البيانات الواجب توافرها لدى طلاب المرحلة الجامعية الأولى في التخصصات المختلفة والخاصة بهذه الدراسة.
5. إمكانية تقديم الموضوعات التطبيقية البينية العصرية في العلم لطلاب المرحلة الجامعية في التخصصات المختلفة إذا ما تم اختيار الطريقة المناسبة لتقديمها.
6. التعرف على المداخل والإستراتيجيات والطرق المستخدمة في تقديم موضوعات علم البيانات في كل من هذه الدراسات، ومدى جدوى استخدامها.
7. اختيار تطبيقات الكمبيوتر أو لغات البرمجة المرتبطة بموضوعات علم البيانات والمناسبة لمستوى طلاب التخصصات المختلفة بالمرحلة الجامعية الأولى.
8. الاهتمام بالفائدة التطبيقية للعلم ودلالته في الحياة العصرية، والابتعاد عن الصرامة والتخصصية والشكلية في تقديم موضوعات العلم، وتكوين معنى لمفاهيم علم البيانات عن طريق إتاحة الفرصة للطلاب ومناقشتهم في توضيح روابطها بالعلوم الأخرى وبالتطبيقات العصرية التكنولوجية والعصرية.
9. تخطيط البرنامج المقترح لعلم البيانات.
10. بناء أدوات القياس المتعلقة بمهارات علم البيانات.

منهجية الدراسة وإجراءات التطبيق والنتائج

أولًا: مجتمع الدراسة والعينة

اشتمل مجتمع الدراسة على جميع طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين للعام الدراسي 2024/2023. وتكونت عينة الدراسة من (30) طالبًا من طلاب الجامعة الخليجية بمملكة البحرين تم اختيارهم بطريقة عشوائية بسيطة وبعدد متساوي من تخصصات: هندسة التصميم الداخلي، وهندسة الإلكترونيات، والإعلام، والمحاسبة، وإدارة الموارد البشرية الدارسين لمقرر مبادئ الإحصاء بالجامعة في الفصل الربيعي للعام الأكاديمي (2024/ 2023).

ثانيًا: إعداد أداة الدراسة وموادها

ولتحقيق هدف الدراسة تم إجراء اتباع الإجراءات التالية:

1- إعداد قائمة مهارات علم البيانات (وجوانبها المعرفية والأدائية) الواجب توافرها لدى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين

أ. تم وضع قائمة أولية لمهارات علم البيانات (وجوانبها المعرفية والأدائية) من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة.

ب. التحقق من مناسبة تلك المهارات (وجوانبها المعرفية والأدائية) لمستوى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين.

ج. التوصل إلى القائمة في ضوء مقترحات السادة المحكمين، ويوضح الجدول (1) قائمة مهارات علم البيانات (وجوانبها المعرفية والأدائية).

جدول(1) قائمة مهارات علم البيانات (وجوانبها المعرفية والأدائية)

المهارة (وجوانبها المعرفية والأدائية)
1) وضع خطة العمل
الجوانب المعرفية:
أ. التعرف على طبيعة البيانات
ب. التعرف على طبيعة علم البيانات
ج. التعرف على الأدوات الرقمية لعلم البيانات
د. التعرف على خطة العمل في مشاريع علم البيانات
2) جمع البيانات
الجوانب المعرفية:
أ. التعرف على مهارة جمع البيانات
ب. التعرف على مصادر الحصول على البيانات
الجوانب الأدائية:
أ. الحصول على البيانات

3) معالجة البيانات

الجوانب المعرفية:

أ. *التعرف على مهارة معالجة البيانات*

ب. *تطبيع البيانات بالطرق الرياضياتية*

الجوانب الأدائية:

أ. *تنظيف البيانات*

ب. *تحويل البيانات*

4) تحليل البيانات

الجوانب المعرفية:

أ. *التعرف على مهارة تحليل البيانات*

ب. *التعرف على مفاهيم التحليل الاستكشافي للبيانات*

ج. *حساب مقاييس النزعة المركزية والتشتت للبيانات والعلاقات بين المتغيرات بالطرق الرياضياتية*

الجوانب الأدائية:

أ. *التحليل الاستكشافي للبيانات*

ب. *التحليل المرئي للبيانات*

5) تنقيب البيانات

الجوانب المعرفية:

أ. *التعرف على مهارة تنقيب البيانات*

ب. *التعرف على تصنيف البيانات باستخدام نماذج تعلم الآلة*

ج. *التعرف على تجميع البيانات باستخدام نماذج تعلم الآلة*

الجوانب الأدائية:

أ. *تصنيف البيانات باستخدام نماذج التعلم الآلي*

ب. *تجميع البيانات باستخدام نماذج التعلم الآلي*

6) عرض النتائج

الجوانب المعرفية:

أ. التعرف على مهارة عرض النتائج

ب. كتابة تقرير عرض النتائج

الجوانب الأدائية:

إنشاء لوحة التحكم Dashboard لتقرير عرض النتائج

وبذلك تم الإجابة عن السؤال الأول للبحث الذي ينص على "ما مهارات علم البيانات (وجوانبها المعرفية والأدائية) الواجب توافرها لدى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين؟"

2- <u>البرنامج المقترح القائم على مُدخل العقلية المتنامية:</u>

أ. تحديد فلسفة البرنامج

تقوم فلسفة البرنامج على ما يلي:

- النموذج الرابع للعلم، وضرورة تضمين مهارات علم البيانات، وتنميتها لدى جميع المتعلمين بمستويات مناسبة.
- الاهتمام بالروابط البنية بين التخصصات، والانتقال من النموذج الفكري القائم على المجالات التخصصية إلى البينية.
- الفلسفة التربوية لمدخل العقلية المتنامية، ونقل المتعلمون من تبني العقلية الثابتة إلى العقلية المتنامية من خلال بناء الاعتقاد لديهم بإمكانية اكتساب مهارات وتطويرها لمستويات عليا بتوفير فرص التعليم والتدريب الملاءمة التي تتناسب كل متعلم.

ب. تحديد أسس بناء البرنامج

اعتمد في بناء البرنامج المقترح على الأسس التالية:

- الأساس الفلسفي:

- تم تحديد الأساس الفلسفي للبرنامج في النقطة السابقة.

- الأساس المعرفي:

- الحقائق العلمية للمرونة العصبية للدماغ المتمثلة في قدرة الدماغ على التغير تكوينيًا ووظيفيًا للتكيف مع الظروف والمواقف الجديدة.
- طبيعة علم البيانات كعلم تطبيقي عصري بيني التخصصات مبني على النموذج الرابع للعلم، وأيضًا الاتجاهات المعاصرة في تعليم علم البيانات وتعلمه.

- مهارات علم البيانات (بجوانبها المعرفية والأدائية) الواجب توافرها لدى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين التي تم تحديدها.

- الأساس النفسي:

- نظرية الذكاء المتنامي المبنية على مرونة العقل، وإمكانية تنمية الذكاء والقدرات والمهارات المختلفة لمستويات عليا لدى جميع الأفراد بالتدريب وبذل الجهد لمدة زمنية كافية.

- طبيعة طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين وخصائصهم واحتياجاتهم والفروق الفردية بينهم.

- الأساس الاجتماعي:

- طبيعة المجتمع العربي والبحريني وثقافته وعاداته وتقاليده واحتياجاته.

ج. بناء البرنامج وفقًا لنموذج Romberg and DE vault:

يعد نموذج Romberg and DE vault (1967) أحد نماذج تطوير المنهج الذي أثبت فاعليته عند وضع موضوعات جديدة لم يتم درستها من قبل المتعلمين، وفيما يلي تلك المراحل:

- **مرحلة التحليل Analysis phase**

وفيما يلي خطوات مرحلة التحليل:

تحديد أهداف البرنامج

تم اشتقاق أهداف البرنامج في ضوء مهارات علم البيانات المناسبة لطلاب المرحلة الجامعية الأولى بمملكة البحرين التي تم تحديدها، وتنقسم أهداف البرنامج إلى قسمين رئيسيين:

- **أهداف عامة:**

وحُددت الأهداف العامة للبرنامج المقترح في هذه الدراسة في تنمية مهارات علم البيانات لدى طلاب المرحلة الجامعية .

- **أهداف إجرائية (سلوكية):**

وقد حُددت الأهداف المعرفية لمهارات علم البيانات (بجوانبها المعرفية والأدائية) ضمن البرنامج المقترح ومستوياتها وفقًا لتصنيف ويب لعمق المعرفة Webb (1997)

تحديد محتوى البرنامج

وقد وضعت خطة لكتابة محتوى البرنامج، وكتابة محتوى البرنامج في صورة سلسلة من الجلسات، كما يأتي:

- ثورة البيانات
- نشأة علم جديد
- أدوات علم البيانات الرقمية
- وضع خطة العمل
- مقدمة عن جمع البيانات
- جمع البيانات
- مقدمة عن معالجة البيانات
- تنظيف البيانات
- تحويل البيانات
- مقدمة عن تحليل البيانات ومقاييس النزعة المركزية
- مقاييس التشتت
- الارتباط
- تصور البيانات
- مقدمة عن تنقيب البيانات
- تصنيف البيانات باستخدام نماذج التعلم الآلي
- تجميع البيانات باستخدام نماذج التعلم الآلي
- عرض النتائج

– **طرق تدريس البرنامج وطرقه:**

اعتمد في تدريس البرنامج على طرق تدريس مبنية على ممارسات تعليمية مشتقة من مبادئ مدخل العقلية المتنامية من خلال محاولة بناء الاعتقاد لدى الطلاب بإمكانية تنمية مهاراتهم وقدراتهم إلى أقصى درجة ممكنة من خلال عرض رسائل التشجيع على بناء العقلية المتنامية في بداية كل جلسة من البرنامج، وتشجيعهم على اكتساب مفاهيم علم البيانات ومهاراته من خلال المثابرة والتدريب والممارسة المستمرة وبذل المجهود الكافي والمحاولة أكثر من مرة واستخدام طرق مختلفة واستخدام التمثيلات والنماذج البصرية وعرض أفكارهم وطرقهم المتبعة في العمل على زملائهم ومحاولة الاستفادة من طرق الآخرين وتطبيقها وطلب المزيد

من المساعدة من الزملاء والمعلم عند الحاجة، وأيضًا توفير الفرصة للطلاب لتطبيق من تم تعلمه في سياق تخصصاتهم الأكاديمية، وتشجيعهم على تعلم أشياء جديدة باستمرار من خلال إجراء المحادثات مع أدوات الذكاء الاصطناعي، ، وتتضمن خطوات تدريس الجلسات في البرنامج ما يلي:

- الخطوة الأولى: رسالة العقلية المتنامية، والتي تهدف إلى تحويل اعتقاد المعلمين نحو إمكانية تحقيق مستويات عليا من التعلم لجميع الطلاب وفقًا لمبادئ مدخل للعقلية المتنامية.
- الخطوة الثانية: اكتساب مفاهيم علم البيانات ومهاراته.
- الخطوة الثالثة: التطبيق العملي لمهارات علم البيانات في التخصصات الأكاديمية للطلاب.
- الخطوة الرابعة: التوسع في التعلم من خلال إجراء محادثات مع أدوات الذكاء الاصطناعي للتعرف على المزيد من مفاهيم علم البيانات ومهاراته.
- الخطوة الخامسة: التقويم والتي تهدف إلى تقويم تعلم الطلاب لتصحيح سير تعلمهم.

- **المواد والأدوات والوسائل التعليمية المساعدة في تدريس البرنامج:**

- جهاز كمبيوتر للعرض
- أجهزة كمبيوتر للطلاب
- السبورة التفاعلية Smart Board
- برنامج MS PowerPoint 365
- شبكة الإنترنت
- روبوتات المحادثة، على سبيل المثال: ChatGPT أو Microsoft Bing أو Google Gemini ..
- برنامج RapidMiner Studio
- مجلد إلكتروني يتضمن ملفات البيانات
- مواقع تعليمية مرتبطة بعلم البيانات ومهاراته على شبكة الإنترنت.
- نظام إدارة التعلم Moodle لتطبيق الاختبار الأدائي.

- **تحديد أساليب التقويم في البرنامج:**

تمت عملية التقويم في البرنامج من خلال ما يأتي:

- التقييم القبلي.
- التقويم التكويني البنائي.

- التقييم الختامي.

- **الخطة الزمنية لتدريس البرنامج:**

تم وضع خطة زمنية لتدريس البرنامج المقترح بواقع (34.5) ساعة تتضمن (23) جلسة.

- **ضبط البرنامج:**

تم عرض البرنامج على مجموعة من المحكمين، وقد تم إجراء التعديلات والإضافات والحذف في ضوء مقترحات وآراء المحكمين حتى تم ضبط البرنامج.

- **مرحلة الاختبارات الاستطلاعية Pilot examination phase**

تم في هذه المرحلة التجريب الأولي لتدريس البرنامج لمجموعة محدودة مكونة (15) طالبًا بطريقة عشوائية طبقية من طلاب الجامعة الخليجية بمملكة البحرين من تخصصات: هندسة التصميم الداخلي، وهندسة الإلكترونيات، والإعلام، والمحاسبة، وإدارة الموارد البشرية؛ بهدف إجراء تقويم بنائي لكل جزء من أجزاء البرنامج ومكوناته، وتحديد صعوبات تطبيق البرنامج، ثم عُرض البرنامج على مرحلة التحليل مرة أخرى، وتكررت إجراءات مرحلة الاختبارات الاستطلاعية، وهكذا تردد البرنامج بين مرحلة التحليل والاختبارات الاستطلاعية للوصول إلى مستوى التمكن المطلوب(80% فأكثر من الطلبة ينجزون 80% فأكثر من أهداف البرنامج).

- **مرحلة التصديق Validation phase**

تم تجريب تدريس البرنامج على عينة الدراسة الذي تم تحديدها.

- **مرحلة التطويرDevelopment phase**

في حالة ثبوت صلاحية البرنامج من خلال مرحلة التصديق، يمكن تعميم النتائج وتطبيق البرنامج لتطوير المنهج بإدماجه في المنهج، ولم يتم التطرق لهذه المرحلة نظرًا لإنها تحتاج فريق عمل متكامل.

وبذلك أجاب تم الإجابة عن السؤال الثاني للدراسة الذي ينص على "ما التصور المقترح لبرنامج قائم على مُدخل العقلية المتنامية لتنمية مهارات علم البيانات، والمناسب لطلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين؟"

3- <u>إعداد اختبار مهارات علم البيانات</u>

- **إعداد اختبار الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات:**

أ. **تحديد الهدف من الاختبار:**

هدف الاختبار إلى قياس مستوى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين في الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات التي تم تحديدها قبل وبعد تدريس البرنامج المقترح.

ب. تحديد محاور الاختبار، ووضع نواتج التعلم المراد قياسها لكل محور:

تم تحديد نواتج التعلم التي تمثل الأهداف الإجرائية – السلوكية – التي تم على أساسها بناء الاختبار المعرفي.

ج. صياغة مفردات الاختبار:

تم وضع تسعة أسئلة مقسمة إلى (56) مفردة موزعة على محاور اختبار الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات، وتمثلت مفردات الاختبار في أسئلة لتحديد الاختيارات الصحيحة، ولتحديد المصطلح المناسب للتعريفات، وأسئلة التصنيف، وأسئلة ذكر أمثلة لتوضيح الفرق بين المصطلحات، وأسئلة حساب المقاييس الإحصائية، وأسئلة مقالية.

د. تعليمات الاختبار والإجابة:

وهدفت إلى مساعدة الطالب على أن يجيب بسهولة وسرعة عن فقرات الاختبار والسير بنظام، ودقة في الإجابة.

هـ. جدول مواصفات الاختبار:

تم وضع جدول مواصفات في توزيع أسئلة الاختبار المعرفي ودرجاتها على نواتج التعلم المراد قياسها.

و. الضبط العلمي للاختبار المعرفي:

- **صدق الاختبار:**

بعد الانتهاء من إعداد الصورة الأولية للاختبار المعرفي تم عرضه على مجموعة المحكمين، وتم إجراء التعديلات التي أوصى بها المحكمون، وبذلك تحقق صدق الاختبار، وأصبح صالحاً للتطبيق.

- **ثبات الاختبار:**

لتحديد ثبات الاختبار المعرفي، تم تطبيق الاختبار استطلاعياً على نفس المجموعة من الطلاب المشاركين في التجارب الاستطلاعية للبرنامج المقترح حيث بلغ عددهم (15) طالبًا، ثم قام بإعادة تطبيق الاختبار على نفس العينة مرة أخرى بعد مرور أسبوعين من التطبيق الأول، ومنها تم حساب معامل الثبات بإيجاد معامل الارتباط لبيرسون بين درجتي كل طالب في المحاولتين باستخدام برنامج SPSS، وقد وجد أن قيمة معامل ثبات الاختبار المعرفي يساوي (0.904)، وهي قيمة دالة عند مستوى $(\propto \leq 0.01)$ مما يشير إلى أن الاختبار ذو ثبات عالي.

ز. **وضوح صياغة أسئلة الاختبار والتعليمات:**

تم تعديل صياغة بعض أسئلة الاختبار المعرفي والتي كان لمعظم الطلاب استفسارات عنها، وكانت تعليمات الاختبار واضحة بالنسبة للطلاب؛ حيث لم يتطلب أي منهم تقديم مزيد من المعلومات عنها.

ح. **تحديد الزمن للاختبار المعرفي:**

تم حساب زمن الاختبار المعرفي من خلال رصد الزمن الذي استغرقه كل طالب من طلاب المجموعة التي أجريت عليها التجارب الاستطلاعية، وقد تم تحديد زمن الاختبار المعرفي بواقع (180) دقيقة تشمل زمن التجهيز وإلقاء التعليمات.

ط. **الصورة النهائية للاختبار المعرفي:**

وبعد إجراء الخطوات السابقة أصبح اختبار الجانب المعرفي في صورته النهائية* يتكون من (56) مفردة تقيس نواتج التعلم التي تم تحديدها في محاور الاختبار.

2- إعداد الاختبار الأدائي لمهارات علم البيانات

أ. **تحديد الهدف من الاختبار الأدائي:**

هدف اختبار الجانب الأدائي إلى قياس مستوى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين في أداء مهارات علم البيانات التي تم تحديدها قبل وبعد تدريس البرنامج المقترح.

ب. **تحديد محاور الاختبار، ووضع الأداءات المهارية المراد قياسها لكل محور:**

تم تحديد الأداءات المهارية التي تمثل الأهداف الإجرائية – السلوكية – التي تم على أساسها بناء الاختبار الأدائي.

ج. **صياغة مفردات الاختبار الأدائي:**

تم صياغة مهارات الاختبار الأدائي في صورة مواقف أدائية يمكن قياسها من خلال التعرف على نتائج السلوك المتوقع من الطلاب عندما يتعرضون لهذه المواقف، وقام بوضع (39) مفردة موزعة على محاور اختبار الجانب الأدائي لمهارات علم البيانات، وتمثلت مفردات الاختبار في: أسئلة الحصول على البيانات من مصدر خارجي، وأسئلة طباعة البيانات أو العمليات أو النتائج، وأسئلة مقالية لتحديد النتائج أو تفسيرها بعد أداء المهارات المطلوبة.

د. **تعليمات الاختبار والإجابة:**

وضعت تعليمات الاختبار الأدائي والإجابة عنه في الصفحة الأولى من صفحات الاختبار، وتضمنت أيضًا مكان لتسجيل بيانات كل طالب، ونوعية الأسئلة ضمن الاختبار وكيفية الإجابة عن كل نوع منها، وتم

تحديد الفترة الزمنية للإجابة وإلقاء التعليمات فيها، كما تم ترك مكان كافي للإجابة عن كل سؤال في ورقة الأسئلة نفسها.

هـ. جدول مواصفات الاختبار:

تم وضع جدول المواصفات لتوزيع أسئلة الاختبار الأدائي ودرجاتها على نواتج التعلم المراد قياسها.

و. الضبط العلمي للاختبار الأدائي:

- **صدق الاختبار:**

بعد الانتهاء من إعداد الصورة الأولية للاختبار الأدائي تم عرضه على مجموعة المحكمين، وقد تم إجراء التعديلات التي أوصى بها المحكمون، وبذلك تحقق صدق الاختبار، وأصبح صالحاً للتطبيق.

- **ثبات الاختبار:**

لتحديد ثبات الاختبار الأدائي، تم تطبيق الاختبار استطلاعيًا على نفس المجموعة من الطلاب المشاركين في التجارب الاستطلاعية، وتم إعادة تطبيق الاختبار على نفس العينة مرة أخرى بعد مرور أسبوعين من التطبيق، ومنها تم حساب معامل الثبات بإيجاد معامل الارتباط لبيرسون بين درجتي كل طالب في المحاولتين باستخدام برنامج SPSS. وقد وجد أن قيمة معامل ثبات الاختبار المعرفي يساوي (0.847)، وهي قيمة دالة عند مستوى ($\propto \leq 0.01$) مما يشير إلى أن الاختبار ذو ثبات عالي.

ز. وضوح صياغة أسئلة الاختبار والتعليمات:

تم تعديل صياغة بعض أسئلة الاختبار الأدائي والتي كان لمعظم الطلاب استفسارات عنها، وكانت تعليمات الاختبار واضحة بالنسبة للطلاب؛ حيث لم يتطلب أي منهم تقديم مزيد من المعلومات عنها.

ح. تحديد الزمن للاختبار الأدائي:

تم حساب زمن الاختبار الأدائي من خلال رصد الزمن الذي استغرقه كل طالب من طلاب المجموعة التي أجريت عليها التجارب الاستطلاعية، وحدد زمن الاختبار الأدائي في (210) يشمل زمن التجهيز وإلقاء التعليمات.

ط. الصورة النهائية للاختبار الأدائي:

وبعد إجراء الخطوات السابقة أصبح اختبار الجانب الأدائي لمهارات علم البيانات في صورته النهائية* يتكون من (39) مفردة تقيس أداء مهارات علم البيانات التي تم تحديدها في محاور الاختبار.

ثالثًا: تجربة الدراسة:

- **الهدف من تجربة الدراسة:**

هدفت تجربة الدراسة إلى دراسة أثر تدريس البرنامج المقترح القائم على مدخل العقلية المتنامية في تنمية مهارات علم البيانات لدى عينة من طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين.

- **التصميم التجريبي للبحث**

تم تطبيق المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة ذات الاختبار القبلي – البعدي (The One Group – Pre – Post Test Design)، حيث يعد هذا التصميم مناسبًا عند تجريب تدريس البرنامج المقترح، ويعتمد هذا التصميم على تطبيق أدوات القياس قبليًا ثم تدريس البرنامج المقترح ثم تطبيق أدوات القياس بعديًا، ودراسة الفرق بين نتائج التطبيقين القبلي والبعدي.

- **تطبيق أدوات القياس قبلياً على الطلاب عينة الدراسة**

تم تطبيق الاختبار المعرفي والاختبار الأدائي لمهارات علم البيانات قبليًا على عينة الدراسة.

- **تدريس البرنامج للطلاب عينة الدراسة**

تم البدء في تدريس البرنامج يوم الثلاثاء 2024/05/14، وتم الانتهاء من التدريس يوم الثلاثاء 2024/06/04م بإجمالي (17) جلسة.

- **تطبيق أدوات القياس بعدياً على الطلاب عينة الدراسة**

تم تطبيق الاختبار المعرفي والاختبار الأدائي لمهارات علم البيانات بعديًا على عينة الدراسة.

رابعًا: نتائج الدراسة ومناقشتها:

تم الإجابة عن السؤالين الأول والثاني، وسيتم الإجابة عن باقي الأسئلة، واختبار صحة الفروض كما يأتي:

- **إجابة السؤال الثالث:**

" ما أثر تدريس البرنامج المقترح القائم على مُدخل العقلية المتنامية في تنمية الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات لدى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين؟ "

للإجابة عن هذا السؤال، تم التحقق من صحة الفرض الأول الذي ينص على:

" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات الطلاب عينة الدراسة في اختبار الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات ككل ومحاوره كل على حدة قبل تدريس البرنامج المقترح وبعده لصالح التطبيق البعدي."

تم تطبيق اختبار الجانب المعرفي قبل تدريس البرنامج المقترح وبعده على عينة الدراسة، وقد تم استخدام برنامج SPSS في رصد درجات الاختبار في التطبيقين القبلي والبعدي، وحساب الفرق بين الدرجات في التطبيقين، وحساب قيمة "ت" لمجموعتين مرتبطتين. ويوضح جدول (2) النتائج كما يلي:

جدول (2)

نتائج اختبار "ت" للفروق بين متوسطي درجات عينة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات بمحاوره المختلفة

محاور الاختبار	التطبيق	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة العظمى	مستوى الدلالة
وضع خطة العمل	القبلي	30	1.63	6.250	39	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	32.63	2.157		
جمع البيانات	القبلي	30	0.23	0.430	4	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	3.53	0.776		
معالجة البيانات	القبلي	30	0.43	0.626	13	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	11.17	2.001		
تحليل البيانات	القبلي	30	6.97	5.411	22	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	21.30	1.119		
تنقيب البيانات	القبلي	30	0.00	0.000	12	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	9.50	2.113		
عرض النتائج	القبلي	30	0.10	0.305	10	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	7.37	2.671		
الاختبار ككل	القبلي	30	9.37	7.650	100	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	85.50	13.313		

يتضح من جدول (2):

- انخفاض المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب عينة الدراسة في التطبيق القبلي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات ككل ومحاوره كل على حدة، وهو ما يدل على انخفاض المستوى المبدئي في الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات لدى عينة الدراسة من التخصصات الأكاديمية كافة، كما تشير قيم الانحراف المعياري على تقارب مستويات هؤلاء الطلاب.

- ارتفاع المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب عينة الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات ككل ومحاوره كل على حدة، وهو ما يدل على وجود تحسن لدى الطلاب عينة الدراسة في الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات من التخصصات الأكاديمية كافة، كما تشير قيم الانحراف المعياري على زيادة تباين مستويات هؤلاء الطلاب بعد تدريس البرنامج المقترح.
- أن قيم "ت" للفروق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات ككل ومحاوره كل على حدة هي قيم ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01)، ولذلك يتم توجيه الدلالة الإحصائية لصالح التطبيق البعدي في المتوسطات الحسابية على اختبار الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات ومحاوره كل على حدة بعد تدريس البرنامج المقترح القائم على مدخل العقلية المتنامية.

وقد تم حساب حجم تأثير المتغير المستقل (تدريس البرنامج المقترح) على (الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات) للتأكد من أن التأثير الناتج في الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات سببه فقط المتغير المستقل، ولم يكن نتيجة للصدفة، وأن الفرق بين متوسطي درجات الطلاب عينة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي هو فرق جوهري(Lakens, 2013; Illowsky & Dean, 2018)، وتم حساب حجم التأثير بطريقة كوهين Cohen's d باستخدام برنامج SPSS، ويوضح جدول (3) النتائج كما يلي:

جدول (3)

قيم معادلة كوهين Cohen's d لقياس حجم تأثير البرنامج المقترح في تنمية الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات

محاور الاختبار	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة كوهين	حجم التأثير
وضع خطة العمل	28.686	29	5.237	كبير
جمع البيانات	22.753	29	4.154	كبير
معالجة البيانات	30.769	29	5.618	كبير
تحليل البيانات	15.410	29	2.813	كبير
تنقيب البيانات	24.623	29	4.496	كبير
عرض النتائج	15.394	29	2.810	كبير
الاختبار ككل	35.878	29	6.550	كبير

- يتضح من جدول (3) أن قيم كوهين Cohen's d لاختبار ككل وكل محور على حده أكبر من 0.8، وبالتالي فإن حجم تأثير تدريس البرنامج المقترح في تنمية الجانب المعرفي لمهارات علم البيانات هو تأثير كبير.

وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الأول، والإجابة عن السؤال الثالث.

- **إجابة السؤال الرابع:**

" ما أثر تدريس البرنامج المقترح القائم على مُدخل العقلية المتنامية في تنمية الجانب الأدائي لمهارات علم البيانات لدى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين؟ "

للإجابة عن هذا السؤال، تم التحقق من صحة الفرض الثاني الذي ينص على:

" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات الطلاب عينة الدراسة في اختبار الجانب الأدائي لمهارات علم البيانات ككل ومحاوره كل على حدة قبل تدريس البرنامج المقترح وبعده لصالح التطبيق البعدي."

تم تطبيق الاختبار الأدائي قبل تدريس البرنامج المقترح وبعده على عينة الدراسة، وقد تم استخدام برنامج SPSS في رصد درجات الاختبار في التطبيقين القبلي والبعدي، وحساب الفرق بين الدرجات في التطبيقين، وحساب قيمة "ت" لمجموعتين مرتبطتين. ويوضح جدول (4) النتائج كما يلي:

جدول (4)

نتائج اختبار "ت" للفروق بين متوسطي درجات عينة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار الجانب الأدائي لمهارات علم البيانات بمحاوره المختلفة

محاور الاختبار	التطبيق	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة العظمى	مستوى الدلالة
جمع البيانات	القبلي	30	0.73	1.780	12	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	11.07	1.799		
معالجة البيانات	القبلي	30	0.40	1.522	30	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	20.00	8.789		
تحليل البيانات	القبلي	30	0.00	0.00	30	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	21.17	8.773		
تنقيب البيانات	القبلي	30	0.00	0.00	20	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	14.77	6.447		

عرض النتائج	القبلي	30	0.00	0.00	8	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	5.33	3.836		
الاختبار ككل	القبلي	30	1.13	2.862	100	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	72.33	22.876		

يتضح من جدول (4):

- انخفاض المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب عينة الدراسة في التطبيق القبلي لاختبار الجانب الأدائي في مهارات علم البيانات ككل ومحاوره كل على حدة، وهو ما يدل على انخفاض المستوى المبدئي في الجانب الأدائي لمهارات علم البيانات لدى عينة الدراسة من التخصصات الأكاديمية كافة، كما تشير قيم الانحراف المعياري على تقارب مستويات هؤلاء الطلاب.
- ارتفاع المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب عينة الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار الجانب الأدائي في مهارات علم البيانات ككل ومحاوره كل على حدة، وهو ما يدل على وجود تحسن لدى الطلاب عينة الدراسة في الجانب الأدائي لمهارات علم البيانات من التخصصات الأكاديمية كافة، كما تشير قيم الانحراف المعياري على زيادة تباين مستويات هؤلاء الطلاب بعد تدريس البرنامج المقترح.
- أن قيم "ت" للفروق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار الجانب الأدائي لمهارات علم البيانات ككل ومحاوره كل على حدة هي قيم ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01)، ولذلك يتم توجيه الدلالة الإحصائية لصالح التطبيق البعدي في المتوسطات الحسابية على اختبار الجانب الأدائي لمهارات علم البيانات ومحاوره كل على حدة بعد تدريس البرنامج المقترح القائم على مدخل العقلية المتنامية.

وقد تم حساب حجم تأثير المتغير المستقل (تدريس البرنامج المقترح) على الجانب الأدائي لمهارات علم البيانات للتأكد من أن التأثير الناتج في الجانب الأدائي لمهارات علم البيانات سببه فقط المتغير المستقل، ولم يكن نتيجة للصدفة، وأن الفرق بين متوسطي درجات الطلاب عينة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي هو فرق جوهري (Lakens, 2013; Illowsky & Dean, 2018)، ويمكن حساب حجم التأثير بطريقة كوهين Cohen's d باستخدام برنامج SPSS، ويوضح جدول (5) النتائج كما يلي:

جدول (5)

قيم معادلة كوهين Cohen's d لقياس حجم تأثير البرنامج المقترح في تنمية الجانب الأدائي لمهارات علم البيانات

محاور الاختبار	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة كوهين	حجم التأثير
جمع البيانات	25.341	29	4.627	كبير
معالجة البيانات	12.715	29	2.321	كبير
تحليل البيانات	13.214	29	2.413	كبير
تنقيب البيانات	12.545	29	2.290	كبير
عرض النتائج	7.616	29	1.390	كبير
الاختبار ككل	18.000	29	3.286	كبير

يتضح من جدول (5) أن قيم كوهين Cohen's d للاختبار ككل وكل محور على حده أكبر من 0.8، وبالتالي فإن حجم تأثير تدريس البرنامج المقترح في تنمية الجانب الأدائي لمهارات علم البيانات هو تأثير كبير.

وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الثاني، والإجابة عن السؤال الرابع.

- **إجابة السؤال الرئيس:**

" ما أثر تدريس برنامج مقترح قائم على مُدخل العقلية المتنامية لتنمية مهارات علم البيانات لدى طلاب المرحلة الجامعية بمملكة البحرين؟ "

للإجابة عن السؤال الرئيس للدراسة، تم التحقق من صحة الفرض الثالث الذي ينص على:

" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات الطلاب عينة الدراسة في اختبار مهارات علم البيانات ككل وكل مهارة على حدة قبل تدريس البرنامج المقترح وبعده لصالح التطبيق البعدي."

للحصول على درجات اختبار مهارات علم البيانات ككل، تم دمج البيانات التي تم الحصول عليها من تطبيق كل من اختبار الجانب المعرفي واختبار الجانب الأدائي لمهارات علم البيانات، وقد تم استخدام برنامج SPSS في رصد درجات عينة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي، وحساب الفرق بين الدرجات في التطبيقين، وحساب قيمة "ت" لمجموعتين مرتبطتين. ويوضح جدول (6) النتائج كما يلي:

جدول (6)

نتائج اختبار "ت" للفروق بين متوسطي درجات عينة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار مهارات علم البيانات ككل بمحاوره المختلفة

محاور الاختبار	التطبيق	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة العظمى	مستوى الدلالة
وضع خطة العمل	القبلي	30	1.63	6.250	39	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	32.63	2.157		
جمع البيانات	القبلي	30	0.97	1.92	16	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	14.60	2.268		
معالجة البيانات	القبلي	30	0.83	1.66	43	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	31.17	9.93		
تحليل البيانات	القبلي	30	6.97	5.411	52	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	42.47	9.38		
تنقيب البيانات	القبلي	30	0.00	0.000	32	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	24.27	7.67		
عرض النتائج	القبلي	30	0.10	0.305	18	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	12.7	5.214		
الاختبار ككل	القبلي	30	10.50	9.092	200	دالة عند مستوى 0.01
	البعدي	30	157.83	34.690		

يتضح من جدول (6):

- انخفاض المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب عينة الدراسة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات علم البيانات ككل ومحاوره كل على حدة، وهو ما يدل على انخفاض المستوى المبدئي في مهارات علم

البيانات لدى عينة الدراسة من التخصصات الأكاديمية كافة، كما تشير قيم الانحراف المعياري على تقارب مستويات هؤلاء الطلاب.

- ارتفاع المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب عينة الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات علم البيانات ككل ومحاوره كل على حدة، وهو ما يدل على وجود تحسن لدى الطلاب عينة الدراسة في مهارات علم البيانات من التخصصات الأكاديمية كافة، كما تشير قيم الانحراف المعياري على زيادة تباين مستويات هؤلاء الطلاب بعد تدريس البرنامج المقترح.
- أن قيم "ت" للفروق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي لاختبار مهارات علم البيانات ككل ومحاوره كل على حدة هي قيم ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01)، ولذلك يتم توجيه الدلالة الإحصائية لصالح التطبيق البعدي في المتوسطات الحسابية على اختبار مهارات علم البيانات ومحاوره كل على حدة بعد تدريس البرنامج المقترح القائم على مدخل العقلية المتنامية.

وقد تم حساب حجم تأثير المتغير المستقل (تدريس البرنامج المقترح) على المتغير التابع (مهارات علم البيانات) للتأكد من أن التأثير الناتج في المتغير التابع سببه فقط المتغير المستقل، ولم يكن نتيجة للصدفة، وأن الفرق بين متوسطي درجات الطلاب عينة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي هو فرق جوهري(Lakens, 2013; Illowsky & Dean, 2018)، ويمكن حساب حجم بطريقة كوهين Cohen's d باستخدام برنامج SPSS، ويوضح جدول (7) النتائج كما يلي:

جدول (7)

قيم معادلة كوهين Cohen's d لبيان حجم تأثير البرنامج المقترح في تنمية مهارات علم البيانات

محاور الاختبار	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة كوهين	حجم التأثير
وضع خطة العمل	28.686	29	5.237	كبير
جمع البيانات	29.253	29	5.341	كبير
معالجة البيانات	17.814	29	3.252	كبير
تحليل البيانات	22.627	29	4.131	كبير
تنقيب البيانات	17.320	29	3.162	كبير
عرض النتائج	13.488	29	2.463	كبير
الاختبار ككل	26.978	29	4.925	كبير

يتضح من جدول (7) أن قيم كوهين Cohen's d لاختبار مهارات علم البيانات ككل وكل محور على حدة أكبر من 0.8، وبالتالي فأن حجم تأثير تدريس البرنامج المقترح في تنمية مهارات علم البيانات هو تأثير كبير.

وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الثالث، والإجابة عن السؤال الرئيس للبحث.

خامسًا: تفسير نتائج الدراسة ومناقشتها:

يتضح من النتائج السابقة أن تدريس البرنامج المقترح القائم على مدخل العقلية المتنامية قد أسهم في تنمية مهارات علم البيانات (بجوانبها المعرفية والأدائية) لدى الطلاب عينة الدراسة من التخصصات الأكاديمية كافة، وقد يرجع ذلك للأسباب الآتية:

1. وضع أهداف واقعية للبرنامج المقترح يمكن تحقيقها من خلال اتباع مبادئ مدخل العقلية المتنامية.
2. بناء البرنامج المقترح وفقًا لطبيعة علم البيانات، وطبيعية طلاب المرحلة الجامعية واختلاف تخصصاتهم الأكاديمية والفروق الفردية بينهم.
3. بناء البرنامج المقترح وفقًا لنموذج Romberg and De Vault لتطوير المنهج الذي أثبت فاعليته عند وضع موضوعات جديدة لم يتم درستها من قبل الطلاب، وتجريب تدريسها على عينة صغيرة ثم تعديلها، وتكرار تلك العملية حتى الوصول إلى برنامج يناسب مستوى الطلاب المستهدفين.
4. عرض رسائل العقلية المتنامية في بداية كل جلسة من جلسات البرنامج المقترح ساعد في تحفيز الطلاب وزيادة دافعيتهم وإشعال رغبة التعلم والتطور لديهم، وأيضًا في تكوين عقلية متنامية لدى الطلاب من خلال بناء الاعتقاد لديهم بأن التدريب والممارسة المستمرة وبذل الجهد الكافي أساسيًا لتكوين الدوائر العصبية الخاصة بمهارات علم البيانات التي تمر من خلالها الإشارات العصبية التي تمثل الأوامر التي يقوم بها المخ.
5. التبسيط في المحتوى العلمي للبرنامج المقترح ومراعاة ترابطه وتكامله ونموه البنائي وتسلسله المنطقي.
6. اتباع إستراتيجية تدريس تناسب طبيعة الطلاب، وطبيعة علم البيانات ومبنية على مدخل العقلية المتنامية وتمر بمراحل مخطط لهم جيدًا ومحدد فيها بوضوح في كل مرحلة دور المعلم وأدوار الطلاب، وتنظيم البيئة التعليمية، وتتضمن مجموعة من طرق التدريس الملائمة للمحتوى والطلاب، مثل: المناقشة، إلقاء الأسئلة المتشعبة، والعروض التعليمية الإلكترونية الشارحة، والتعلم التعاوني، والطريقة المعملية... الأمر الذي ساعد في إثارة اهتمام الطلاب وتشجيعهم على الانخراط في عملية التعلم والاندماج فيها، وتبادل الآراء

والأفكار المختلفة في المواقف التعليمية، والاستفادة منها وتطبيقها في المواقف الجديدة، وإعطاء الطلاب مهلة لإنجاز المهام دون الخوف من نفاد الوقت، وتقبل أعمال الطلاب دون تهديد من التقييم حيث إن الأخطاء هي جزء من عملية التعلم، وإعطاء الخطوات المتبعة لإنجاز أعمالهم قيمة.

7. التنوع في الأمثلة والأنشطة والتدريبات والانتقال من البسيط إلى الأكثر تعقيدًا وعرض المحتوى العلمي بأكثر من طريقة لفظيًا وبصريًا وعدديًا... كان له دور كبير في اكتساب الطلاب لمفاهيم علم البيانات ومهاراته.
8. نشاط الطلاب ومشاركتهم الفاعلة في عملية التعلم من خلال الأنشطة والتدريبات المختلفة.
9. التوجيه والإرشاد من قبل المعلم ومساعدة الطلاب لزملائهم ساعد ذلك في التغلب على صعوبات التعلم لدى الطلاب وتنمية الجانبين المعرفي والأدائي لمهارات علم البيانات لديهم.
10. الاستعانة بتطبيقات سهلة الاستخدام دون الحاجة إلى أكواد برمجية ومناسبة لمستوى الطلاب والمتمثلة في برنامج RapidMiner Studio، وبرنامج Power BI Desktop ساعد في توضيح مفاهيم علم البيانات وممارسة مهاراته.
11. البيئة التعليمية المحفزة والمشجعة التي تتسم بالمرونة وعدم التقيد.
12. اكتساب ثقافة المثابرة لدى الطلاب والذي ظهر في رغبتهم للتعلم وبذلهم للجهد وطلب المساعدة وقت الحاجة في الأعمال الفردية والجماعية.
13. بناء الاعتقاد لدى الطلاب بأن الأخطاء هي جزء طبيعي من عملية التعلم، وأن المثابرة والممارسة ضرورية لتعلم مفاهيم علم البيانات وإتقان مهاراته.
14. اهتمام الطلاب بالخطوات التي يتخذونها لحل المشكلات لاكتساب مفاهيم علم البيانات ومهاراته والتركيز على رحلة التعلم، بديلا عن التركيز فقط على النتائج النهائية.
15. مواجهة الطلاب للتحديات والتغلب على العقبات أثناء تنفيذ المهام في المواقف التعليمية برغبة في التعلم والنمو.
16. زيادة رغبة الطلاب وزيادة اهتمامهم ودافعيتهم في تعلم مفاهيم علم البيانات وإتقان مهاراته والتعرف على المزيد عنه حيث إنه علم ذي طبيعة بينية تطبيقية في مجالاتهم الأكاديمية.
17. حرص الطلاب على الاستمرار في التعلم واكتساب المزيد من المعرفة والمهارات في علم البيانات باستقلالية.

18. التقويم التكويني البنائي المستمر لتعلم الطلاب وعمل تغذية راجعة مستمرة لتصحيح سير التعلم وتعزيز الإجابات الصحيحة وتصحيح الخاطئة منها، وتحديد أهداف محددة للتحسين والتطور بشكل دائم.

سادسًا: التوصيات:

وبناءً على نتائج الدراسة، يمكن التوصية بما يأتي:

1. تطوير أهداف تدريس المقررات التخصصية في الإحصاء بالمرحلة الجامعية بحيث تشمل الأهداف الخاصة بتنمية مهارات علم البيانات وأساليب التعامل مع البيانات.
2. تضمين مهارات علم البيانات في مقرر ثقافي لعلم البيانات يُدرس للطلاب في المرحلة الجامعية في التخصصات المختلفة.
3. تطعيم مناهج الرياضيات والإحصاء بالمراحل التعليمية قبل الجامعية بموضوعات علم البيانات ومهاراته.
4. استخدام مدخل العقلية المتنامية في تدريس مقررات الرياضيات والإحصاء وعلم البيانات لطلاب المرحلة الجامعية، ويمكن الاستعانة بمبادئ مدخل العقلية المتنامية واستراتيجية التدريس الخاصة بالدراسة.
5. ضرورة توفير جميع المتطلبات البشرية والمادية والتكنولوجية اللازمة لاستخدام مدخل العقلية المتنامية بفاعلية في تدريس مقررات علم البيانات بالمرحلة الجامعية.
6. عقد دورات تدريبية لأعضاء هيئة التدريس بالمرحلة الجامعية لتعريفهم بعلم البيانات ومهاراته، ومداخل تدريسه وإستراتيجياته وطرقه والتي أثبت نجاحها في تنمية مهارات علم البيانات، وذلك بهدف التطبيق على طلابهم.
7. توفير فرص التدريب لأعضاء هيئة التدريس بالمرحلة الجامعية على تطبيق مدخل العقلية المتنامية في تطوير تدريس مقرراتهم المختلفة.
8. استخدام طرق وأساليب متنوعة تعمل على تنمية مهارات علم البيانات لجميع المراحل التعليمية الجامعية وقبل الجامعية.
9. إعادة النظر في أساليب التقويم وأدواته المتبعة حاليًا في المراحل التعليمية الجامعية وقبل الجامعية وذلك بتضمين مبادئ مدخل العقلية المتنامية في عملية التقويم.

سابعًا: المقترحات:

أسفرت نتائج هذه الدراسة عن مجموعة من النقاط التي تحتاج إلى المزيد من البحث والدراسة يمكن إيجازها فيما يأتي:

1. إجراء بحث مكمل لهذه الدراسة على عينة كبيرة ممثلة لطلاب المرحلة الجامعية في التخصصات المختلفة حتى يمكن تعميم النتائج.
2. دراسة فاعلية استخدام مداخل أخرى في تدريس موضوعات علم البيانات لتنمية الجانبين المعرفي والأدائي لمهارات التعامل مع البيانات في مراحل التعليم الجامعي وقبل الجامعي.
3. دراسة فاعلية تدريس برنامج بنائي باستخدام لغة python في تنمية مهارات علم البيانات لدى طلاب المرحلة الجامعية وتقدير دوره في إعدادهم لسوق العمل.
4. دراسة فاعلية تدريس برامج مقترحة أخرى مشابه لعلم البيانات قائمة على مدخل العقلية المتنامية في تنمية مهارات القرن الواحد والعشرين بمراحل التعليم المختلفة.
5. بناء برنامج تدريبي لأعضاء هيئة التدريس بالمراحل التعليمية المختلفة، وأثره على تنمية مهارات علم البيانات لدى طلابهم.
6. دراسة فاعلية استخدام مدخل العقلية المتنامية في تدريس المقررات المختلفة في علاج صعوبات التعلم لدى الطلاب بطيء التعلم في المراحل التعليمية المختلفة.
7. دراسة أثر تدريس برنامج قائم على مدخل العقلية المتنامية في تنمية التحصيل الأكاديمي والمهارات الحياتية لدى الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة.

"قائمة المراجع العربية والأجنبية"

- بسام عبد الهادي عفونه. (2012). *التعليم المبني على اقتصاد المعرفة*. دار البداية.
- جودت احمد سعادة وعبد الله محمد إبراهيم.(2023). *المنهج المدرسي المعاصر*(الطبعة 11). دار الفكر.
- جودي ويليس.(2014). *تعلم حب الرياضيات: إستراتيجيات تدريس لتغيير اتجاهات الطلاب وتحقيق النتائج*. ترجمة سهام جمال. العبيكان للنشر.
- -------.(2016) .*إذكاء التعلم لدى الطلاب: استراتيجيات قائمة على البحوث: نظرات معمقة لمعلمة وطبيبة أمراض عصبية*. العبيكان للنشر.
- رجاء محمود أبوعلام. (2014). *مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية* (الطبعة 9). دار النشر للجامعات.
- فايز مراد مينا. (2013). *قضايا وآراء في البحث التربوي*. مكتبة الأنجلو المصرية.
- ماري كاي ريتشي ومار غريت لي (2018). *طرق التفكير لأولياء الأمور: إستراتيجيات لتشجيع طرق التفكير المتطورة عند الأطفال* (ترجمة مؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله للموهبة والإبداع). العبيكان للنشر.
- محب كوستاندي.(2022). *المرونة العصبية* (ترجمة الزهراء سامي). مؤسسة هنداوي. (الطبعة الأصلية نشرت عام 2016).
- محمد أبو حلاوة وحلمي محمد الفيل.(2022). *قضايا معاصرة في علم النفس التربوي والصحة النفسية*(الطبعة1). دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.
- محمد السيد علي.(2011). *موسوعة المصطلحات التربوية*(الطبعة 1). دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- نظلة حسن خضر. (2020). *تجديدات في أصول تدريس الرياضيات وفي أنشطة لصنع الرياضيات المتجددة*. عالم الكتب.
- يوسف الحسيني الإمام. (2020، أكتوبر). منهجيات البحث المختلط في التربية: تحول في النموذج. *مجلة تربويات الرياضيات*، 23(9)، 7-72.

- Aimee S., Catherine M. & Rebecca E. (2020). Data Science in 2020: Computing, Curricula, and Challenges for the Next 10 Years. *Journal of Statistics Education*, 29(sup1), 40-50. https://doi.org/ 10.1080/10691898.2020.1851159

- Alturkistani A., Car J., Majeed A., Brindley, D., Wells, G. & Meinert, E. (2018). Determing The Effectiveness of a Massive Open Online Course in Data Science for Health. *International Conference E-Learning*, 27-34.
- Anderson, M. (2016). *Learning to choose, choosing to learn: The key to student motivation and achievement*. ASCD.
- André, L. , Pedrosa, I., & Bernardino, J. (2019). *Evaluation and Analysis of Business Intelligence Data Visualization Tools*. https://doi.org/10.23919/cisti.2019.8760677
- Asamoah, D., Doran, D., & Schiller, S. (2015). *Teaching the Foundations of Data Science: An Interdisciplinary Approach.* SIGDSA.
- Baudson, T. & Preckel, F. (2013). Teachers' implicit personality theories about the gifted: An experimental approach. *School psychology quarterly*, *28*(1), 37.
- *Baumer, B. (2015): A Data Science Course for Undergraduates: Thinking with Data, The American Statistician, 69(4), 334-342,* https://doi.org/10.1080/00031305.2015.1081105
- Blackwell, L., Trzesniewski, K., & Dweck, C. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: a longitudinal study and an intervention. *Child Development*, 78, 246-263.
- Boaler, J. (2013). *Ability and Mathematics: the mindset revolution that is reshaping education.* Forum, 55(1), 143-152.
- ---------- (2016). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential Through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching.* Jossey-Bass.
- Boaler, J., Dieckmann, J., Pérez-Núñez, G., Sun, K. & Williams, C. (2018, April 28). Changing Students Minds achievement in Mathematics: The impact of a free online student course. *Frontiers in Education, 3*(26), 1-7. https://doi.org/10.3389/feduc.2018.00026
- Bostwick, K. & Becker-Blease, K. (2018). Quick, easy mindset intervention can boost academic achievement in large introductory psychology classes. *Psychology Learning & Teaching, 17*(2), 177–193. https://doi.org/10. 1177/ 14757 25718 766426
- Brunner, R. & Kim, E. (2016). Teaching Data Science. *The International Conference on Computational Science(ICCS 2016). 80*, 1947-1956. Elsevier. https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.05.513
- Campbell, C. (2009). What is neuroplasticity? *BrainLine.* Retrieved from https://www.brainline.org/author/celeste-campbell/qa/what-neuroplasticity

- Cao, L. (2018). *Data Science thinking: The Next Scientific, Technological and Economic Revolution.* Springer International Publishing AG. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95092-1
- Cao, L. (2017). Data Science: Challenges and Directions. *Communications of the ACM, 60*(8), 59-68. https://doi.org/10.1145/3015456
- Ceccucci, W., Tamarkin, D. & Jones, K. (2015, July). The Effectiveness of Data Science as a means to achieve Proficiency in Scientific Literacy. *Information Systems Education Journal, 13*(4), 64-70.
- Çetinkaya-Rundel, M., & Ellison, V. (2021). A fresh look at introductory data science. *Journal of Statistics and Data Science Education*, *29*(sup1), S16-S26.
- Chambers, B., Lowe, J. & Lycurgus, L. (2022). Dissemination of growth mindset principles and attitudes in the division of science and mathematics at a liberal arts college. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, *23*(1).
- Cherry, K. (29/04/2021). What is a mindset and why it Matters. 04/02/2022. https://www.verywellmind.com/what-is-a-mindset-2795025
- Cielen, D., Meysman, A. & Ali, M. (2016). *Introducing data science: big data, machine learning, and more, using Python tools*. Simon and Schuster.
- Cloud, IBM Markting. (2017). *10 Key Marketing trends for 2017 and Ideas for Exceeding Customer Excpections.*IBM. ftp://170.225.15.26/software/in/pdf/10_Key_Marketing_Trends_for_2017.pdf
- Creswell, J. & Clark, V. (2011). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (2nd ed.). SAGE Publication.
- Dalya, I., Bourgaizeb, J. & Vernitskic, A. (2019). Mathematical mindsets increase student motivation: Evidence from the EEG. *Trends in Neuroscience and Education, 15*, 18-28.
- De Veaux, R., Agarwal, M., Averett, M., Baumer, B., Bray, A., Bressoud, T. & Ye, P. (2017). Curriculum guidelines for undergraduate programs in data science. *Annu Rev Stat Appl*, *4*, 15-30.
- DeLuca, C., Coombs, A. & LaPointe-McEwan, D. (2019). Assessment mindset: Exploring the relationship between teacher mindset and approaches to classroom assessment. *Studies in Educational Evaluation*, 61, 159-169.
- Demarin, V., morovic, S. & Bene, R. (2014). Neuroplasticity. Periodicum Biologorum, 116(2), 209-211.
- Donoho, D. (2017). 50 Years of Data Science. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 26 (4), 745-766.
- Dow, W. (2004). *The role of implicit theories in the development of creative classrooms*.

https://repository.lboro.ac.uk/articles/online_resource/The_role_of_implicit_theories_in_the_development_of_creative_classrooms/9344870/1/files/16953905.pdf

- Dweck, C. (2002). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. (2nd edition). Psychology Press.
- ---------- (2006). *Mindset: The New Psychology of Success.* Random House
- Dweck, C. & Master, A. (2008). Self-theories motivate self-regulated learning. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications* (pp. 31–51). Lawrence Erlbaum Associates Publishers
- Dweck, C. (2013). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development* (3rd edition). Psychology press.
- Dweck, C., Walton, G., & Cohen, G. (2014). "Academic Tenacity: Mindsets and Skills that Promote Long-Term Learning." Paper prepared for the Bill & Melinda Gates Foundation. p. 15.
- Dweck, C. (2015). Carol Dweck revisits the Growth Mindset. *Education Week, 35*(5), 20–24.
- Erin B., Schwebke, J., & Goldwater, P. (2023). An introductory audit data analytics case study: Using Microsoft Power BI and Benford's Law to detect accounting irregularities. *Journal of Accounting Education*, *64*, 100855–100855. https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2023.100855
- Escoufier, Y., & Hayashi, C. (Eds.). (1995). *Data science and its applications*. Academic Press/Harcourt Brace.
- Feng, J., & Kusiak, A. (2006). Data mining applications in engineering design, manufacturing and logistics. *International Journal of Production Research*, *44*(14), 2689-2694.
- Fernández-Chamorro, V., Pamplona, S., & Pérez-Fructuoso, M. (2020, April). Assessing Prior Knowledge of Statistics in Students Attending an Online University. *Journal of Computing in Higher Education*, 182-202.
- cak, A., Cahill, M., McDaniel, M., Hoffman, A. & Frey, R. (2018). Improving general chemistry performance through a growth mindset intervention: Selective effects on underrepresented minorities. *Chemistry Education Research and Practice,* 19(3), 783–806. https:// doi. org/ 10. 1039/ C7RP00244K
- Froedge, K. (2017). *The Effect of a Growth Mindset on Student Achievement Among Students with a Disability.* Western Kentucky University. Digital Commons. http://digitalcommons.wku.edu/diss/118
- Illowsky, B. & Dean, S. (2018). *Introductory statistics*.

- George Edward Muir. (2019). *The Future of Work*. Blurb.
- Gerstein, J. (2014). *The Educator with a Growth Mindset: A Professional Development Workshop*. User Generated Education. https://usergeneratededucation.wordpress.com/2014/08/29/the-educator-with-a-growth-mindset-a-staff-workshop
- Glerum, J., Loyens, S. & Rikers, R. (2020). Is an online mindset intervention effective in vocational education? *Interactive Learning Environments, 28*(7), 821–830. https:// doi. org/ 10. 1080/10494 820. 2018. 15528 7
- Glos, K. (2018). *Exploring the relationship between teacher self-efficacy and mindset in high school teachers*. Dallas Baptist University.
- Guzman, L., Pennell, M. & Nikelski, E. (2019). Successful Integration of Data Science in Undergraduate Biostatistics Courses Using Cognitive Load Theory. *Life Sciences Education*, 1-10.
- Hanover research. (2015). Strategies for promoting student growth mindset. Hanover research. http://www.drivelearning.org/uploads/4/4/1/1/44110523/strategies_for_promoting_student_growth_mindsets.pdf
- Hayashi, C., Yajima, K., Bock, H., Ohsumi, N., Tanaka, Y. & Baba, Y. (1996). Data Science, Classification, and Related Methods. *Proceedings of the Fifth Conference of the International*, 40-51.
- Haynes, C., Thompson, J., Licklider, B., Hendrich, S., Thompson, K. & Wiersema, J. (2016). Mindset about intelligence and connections to student effort: Opportunities for learning and action. *Natural Sciences Education, 45*(1), 1–10. https:// doi. org/ 10. 4195/ nse20 16. 0004
- Heggart, K. (2015). *Developing a growth mindset in teachers and staff.* https://www.edutopia.org/discussion/developing-growth-mindset-teachers-and-staff
- Hey T., Tansley S. & Tolle, K.(2009). The fourth paradigm: Data intensive scientific discovery. Redmond, WA: Microsoft Corporation.
- Kahn, J. (2019). Learning at the Intersection of Self and Society: The Family Geobiography as a Context for Data Science Education. *Journal of the Learning Sciences*, 1–24. https://doi.org/10.1080/10508406.2019.1693377
- Kandel, E., Schwartz, J., Jessell, T., Siegelbaum, S., Hudspeth, A. & Mack, S. (2013). *Principles of neural science* (5th edition). New York: McGraw-hill.
- Keenan, M. (2018). The impact of growth mindset on student self-efficacy. *Master thesis*. Goucher College
- Kotu, V., & Deshpande, B. (2019). *Data science: concepts and practice* (2nd edition). Morgan Kaufmann

- Krensky, P., Idoine, C., Brethenoux, E., Den, H. P., Choudhary, F., Jaffri, A., & Vashisth, S. (2021). *Gartner magic quadrant for data science and machine learning platforms*.
- Kronsbein, T. & Mueller, R. (2019). Data Thinking: A Canvas for Data-Driven Ideation Workshops. *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences*, 561-570. Handle. https://hdl.handle.net/10125/59496
- Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in psychology*, *4*, 62627.
- Leslie, S., Cimpian, A., Meyer, M. & Freeland, E. (2015). Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. *Science, 347*(6219), 262–265. https://doi.org/10.1126/science.1261375
- Lou, N., Chaffee, K., & Noels, K. (2022). Growth, fixed, and mixed mindsets: Mindset system profiles in foreign language learners and their role in engagement and achievement. *Studies in Second Language Acquisition*, *44*(3), 607-632.
- Mangels, J., Butterfield, B., Lamb, J., Good, C. & Dweck, C. (2006). Why do beliefs about intelligence influence learning success? A social cognitive neuroscience model. *Social cognitive and affective neuroscience*, *1*(2), 75-86.
- Mateos-Aparicio, P. & Rodríguez-Moreno, A. (2019). The impact of studying brain plasticity. *Frontiers in cellular neuroscience*, *13*, 66.
- McCoy , C., & Shih, P. (2016). Teachers as Producers of Data Analytics: A Case Study of a Teacher-Focused Educational Data Science Program. *Journal of Learning Analytics, 3*(3), 193–214. http://dx.doi.org/10.18608/jla.2016.33.10
- Naur, p. (1974). *Concise Survey of Computer Methods.* Lund, Sweden: Studentlitteratur.
- Nawaz, M. (2020).Data Science Crash Course for Beginners: Fundamentals and Practices with Python, AI Publishing
- Norris, D. (2013). RapidMiner–a potential game changer. *Bloor Research, November 13*.
- Paunesku, D., Walton, G. M., Romero, C., Smith, E., Yeager, D., & Dweck, C. (2015). Mind-set interventions are a scalable treatment for academic underachievement. *Psychological science*, *26*(6), 784-793.
- Piatetsky, G.(May 30, 2019). Top Analytics, Data Science, Machine Learning Software 2017-2019. KDnuggets Annual Polls.

- Press, G. (2013, May 28). *A very short history of data science*. Forbes.https://www.forbes.com/sites/gilpress/2013/05/28/a-very-short-history-of-data science/?sh=5b06337755cf
- RapidMiner. (2014). *RapidMiner Studio.* RapidMiner. https://rapidminer.com/platform/
- Reyneke, F., Fletcher, L., & Harding, A. (2018). The Effect of Technology-Based Interventions on the Performance of First Year University Statistics Students. *African Journal of Research in Mathematics, 22*(2), 231-242.
- Rhew, E., Piro, J., Goolkasian, P. & Cosentino, P. (2018). The effects of a growth mindset on self-efficacy and motivation. *Cogent Education*, *5*(1), 1492337. DOI: 10.1080/2331186X.2018.1492337
- Roussin, J. & Zimmerman, D. (2014). Inspire learning, not dread. *The Learning Professional*, 35(6), 36.
- Salas-Rueda, Ricardo-Adán, Érika-Patricia, & Rodrigo-David. (2020). Analysis and Design of the Web Game on Descriptive Statistics through the ADDIE Model, Data Science and Machine Learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 8*(3), 245-260.
- Saltz, J. & Heckman, R. (2016). Big Data science education: A case study of a Project-Focused Introductory Course. *Themes in Science and Technology Education*, 8(2), 85-94.
- Sami, J., Sinclair, K., Stein, Z. & Medsker, L. (2020, January-May). Data Science Outreach Educational Program for High School Students Focused in Agriculture. *Journal of STEM Education, 21*(1), 18-33.
- Samuel, T., Buttet, S. & Warner, J. (2022). “I Can Math, too!”: Reducing Math Anxiety in STEM-Related Courses Using a Combined Mindfulness and Growth Mindset Approach (MAGMA) in the Classroom. *Community College Journal of Research and Practice*, 1-14.
- Saphier, J. (2017). The principal’s role in high expectation teaching. *Principal*, *96*(3), 8.
- Snipes, J., Fancsali, C., & Stoker, G. (August 2012). *Student Academic Mindset Interventions: A Review of the Current Landscape*. Impaq International and the Stupski Foundation.
- Sternberg, R. (2005). Intelligence, Competence, and Expertise. In A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation*, 15–30. Guilford Publications.
- Stewart, K. (2018). *The role of growth mindset and efficacy in teachers as change agents*. Saint Mary's College of California.

- Stipek, D. & Gralinski, J. (1996). Children's beliefs about intelligence and school performance. *Journal of Educational Psychology,* 88(3), 397–407. https://doi.org/10.1037/0022-0663.88.3.397
- Stump, G., Husman, J. & Corby, M. (2014). Engineering students' intelligence beliefs and learning. *Journal of engineering education*, 103(3), 369-387.
- Tukey, J. (1962). The Future of Data Analysis, *The Annals of Mathematical Statistics*, 33, 1–67.
- Van E., & Weaver, M. (2018). Race, Sex, and Their Influences on Introductory Statistics Education. *Journal of Statistics Education, 26*(1), 48-54.
- W.E.F. (2020). *The Future of Jobs Report.* WEF.
- Wainer, H. (2015). *Truth or Truthiness: Distinguishing Fact from Fiction by Learning to Think Like a Data Scientist.* Cambridge: Cambridge University Press, MA.

- Waller, M. & Fawcett, S. (2013). Data science, predictive analytics, and big data: a revolution that will transform supply chain design and management. *Journal of Business Logistics*, *34*(2), 77-84.
- Wang, L. (2018). Twinning data science with information science in schools of library and information science. Journal of Documentation, 74(6), 1243 – 1257.
- Wang, Y., & Li, J. (2019). The Curriculum System Construction of E-commerce Major in the Era of Intelligence. *4th Annual International Conference on Education Science and Education Management.* 376, 128-134. Destech Publications.
- Webb, N. (1997). Determining Alignment of Expectations and Assessments in Mathematics and Science Education. *Nise Brief*, 1(2).

- West, J. (2018). Teaching data science: an objective approach to curriculum validation. *Computer Science Education*. https://doi.org/10.1080/08993408.2018.1486120
- Willis, J., & Willis, M. (2020). *based strategies to ignite student learning: insights from neuroscience and the classroom*. ASCD.
- Wonch P., McQuillan, J., Talbert, E., Spiegel, A., Gauthier, G. & Diamond, J. (2017). Science possible selves and the desire to be a scientist: Mindsets, gender bias, and confidence during early adolescence. *Social Sciences, 6*(2), 55-73. https://doi.org/10.3390/socsci6020055

- Wu, C. (1986). Future directions of statistical research in China: a historical perspective. *Application of Statistics and Management.* 1, 1–7. https://www2.isye.gatech.edu/~jeffwu/publications/fazhan.pdf
- Xie, T., Thummalapenta, S., Lo, D. & Liu, C. (2009). Data mining for software engineering. *Computer*, 42(8), 55-62.
- Yan, D., & Davis, G. (2019). A First Course in Data Science. *Journal of Statistics Education, 27*(2), 99-109. https://doi.org/10.1080/10691898.2019.1623136
- Yeager, D. (2019). *The National Study of Learning Mindsets*. *Inter.*
- Yeager, D., Hanselman, P., & Walton, G. (2019). A national experiment reveals where a growth mindset improves achievement. *Nature, 573*, 364–369. https://doi.org/10.1038/s41586-019-1466-y
- Zion, G. & Tripathy, B. (2020). *Comparative Analysis of Tools for Big Data Visualization and Challenges*. Springer EBooks, 33–52. https://doi.org/10.1007/978-981-15-2282-6_3