

مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

أحمد محمد رجائي الرفاعي*

مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم

بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

الطلاب في كافة الصفوف الدراسية، وممارسة التفكير هو محور تلك العمليات ويعد أحد أهم أهداف تعليم الرياضيات والإحصاء. وتهتم الأدبيات التربوية في مجال تعليم الإحصاء بالتفكير كنتاج مهم من نواتج تعلم الإحصاء، حيث أجريت الكثير من الدراسات حول التفكير الإحصائي والتمثيلات الإحصائية والحس الإحصائي والفهم الإحصائي والاستدلال الإحصائي وتحصيل الإحصاء والاتجاه نحو الإحصاء. وفيما يلي يتم عرض إطار نظري حول التفكير الإحصائي وما يتصل به من متغيرات ذات علاقة بمجال تعليم الإحصاء.

فيعرف علي، [1] الإحصاء بأنه "عملية جمع البيانات وتبويبها وتحليلها واستخلاص النتائج منها وتفسيرها، بالإضافة إلى عملية الاستدلال والتعميم من الخاص إلى العام، أي من بيانات العينة إلى المجتمع؛ ويشير هذا التعريف إلى معنى الإحصاء عن طريق الإشارة إلى العمليات المتضمنة فيه.

وفي سياق الاهتمام بالتفكير الإحصائي، فقد نادى كل من Kugler, Hagen and Singer [2] إلى أنه ينبغي أن يمارس الطلاب أنشطة تحت على التفكير الإحصائي مثل: استخدام العينات [samples] لعمل استدلالات حول المجتمعات [populations] والتوصل لاستنتاجات حقيقية، واستخدام مقاييس النزعة المركزية [central tendency] والمقارنة بينها والمفاضلة لاستخدام بعضها لتناسب طبيعة البيانات، والتمييز بين المتغيرات المستقلة والتابعة.

وفي هذا الصدد يعرف جرادات، [3] التفكير الإحصائي بأنه "عمليات عقلية ومهارات يقوم بها الفرد لتطوير الأفكار ذات العلاقة بالمواقف والخبرات الإحصائية، ويعرف إجرائياً بالقدرة على عرض البيانات ووصف البيانات باستخدام النزعة المركزية والتشتت والتوصل إلى استنتاجات من خلال معطيات معينة

المخلص_ هدفت الدراسة إلى تحديد مستويات مهارات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم - جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، واهتمت الدراسة بثلاث فئات من الطلاب هم: الذين لم يدرسوا أيه مقررات جامعية في الإحصاء، والذين اجتازوا مقرر مقدمة في الإحصاء والاحتمالات (STAT111)، والذين اجتازوا مقرر الإحصاء الرياضي (STAT211).

وأعدت الدراسة اختبار في التفكير الإحصائي تكون من 25 سؤال حول: وصف البيانات، تنظيم البيانات وتلخيصها، تمثيل البيانات بيانيا وعرضها، تحليل البيانات وتفسيرها.

وأشارت نتائج تطبيق اختبار التفكير الإحصائي إلى: تندي درجات كافة الطلاب سواء درسوا مقررات إحصائية أو الذين لم يدرسوها، كما وجد فروق دالة إحصائية بين مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب مجموعات الدراسة الثلاثة، حيث كانت مستويات التفكير الإحصائي أعلى لدى الطلاب الذين اجتازوا مقرر الإحصاء الرياضي (STAT211) مقارنة بالطلاب الذين اجتازوا مقرر مقدمة في الإحصاء والاحتمالات (STAT111) أو الطلاب الذين لم يدرسوا مقرر إحصاء جامعية، ولم يصل الفرق بين طلاب المجموعتين الذين لم يدرسوا مقررات إحصائية والذين اجتازوا مقرر مقدمة في الإحصاء والاحتمالات (STAT111) إلى حد الدلالة الإحصائية.

وقدمت الدراسة بعض التوصيات والمقترحات مثل ضرورة تحسين عمليات تدريس مقررات الإحصاء وتقييم محتوياتها وطرح برامج تربوية وتدريبية للقائمين بتعليم وتعلم الإحصاء.

الكلمات المفتاحية: تعليم الإحصاء، التفكير الإحصائي، طلاب كلية العلوم، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

1. المقدمة

هناك اهتمام كبير سواء على المستوى المحلي أو العالمي بمعايير عمليات الرياضيات [Mathematics processes] ممارسة وتقييم داخل فصول وقاعات تعليم الرياضيات لدى

البيانات وتفسيرها (تطوير وإجراء الاستدلالات والاستنتاجات لفظية أو شكلية".

المبنية على البيانات)".
ويوضح جروث [8] أن عملية قراءة التمثيلات البيانية (الجدول، القوائم، الرسوم) تعد أحد الأشكال الأساسية للتفكير الإحصائي؛ حيث تتمثل تلك العمليات في كل من القراءة المباشرة للبيانات والقراءة بين البيانات [read between the data] والقراءة لما وراء البيانات [beyond the data read]، وكذلك البراعة في استخدام قياسات النزعة المركزية والتشتت لوصف البيانات باستخدام عمليات الإحصاء.

وتعد قراءة وبناء الرسوم الإحصائية [statistical graphs] جزء من الثقافة الإحصائية [statistical literacy] التي يحتاجها الأفراد وخاصة الدارسين لمقررات الإحصاء [9]. وخلال تعلم الطلاب للإحصاء، فالرسوم البيانية [graphs] تزود الطلاب بطرق مختلفة لتنظيم وتحليل وعرض البيانات [10]. ويعتبر استخدام الطلاب أساليب جمع البيانات للحصول على معلومات حول ظاهرة أو مواقف في محيطهم، وتمثيل المعلومات بيانياً ورمزياً للتوصل إلى استنتاجات مناسبة أحد الأهداف المرجوة من تعليم الإحصاء [11].

2. مشكلة الدراسة

بالرغم من الاهتمام المحلي والعالمى بتعليم وتعلم الإحصاء عبر كافة المراحل التعليمية إلا أن كثير من الدراسات أثبتت وجود أخطاء أو مستويات غير مرضية في التفكير الإحصائي لدى الطلاب في المراحل المختلفة، وطلاب كلية العلوم بقسم الرياضيات والإحصاء بالرغم من كونهم يدرسون مقررات في تخصص الإحصاء إلا أن نتائجهم ضعيفة في الاختبارات الشهرية والنهائية كما أن نسب النجاح منخفضة ويشكو مدرسو مقررات الإحصاء من انخفاض مستويات الطلاب، كما أن هناك نسبة من الطلاب اعتذروا عن مقرر الإحصاء طبقاً لنظام الساعات المعتمدة وقاموا بتأجيل دراسته أكثر من مرة، وبمقابلة بعض طلاب إحدى الشعب - الذين درسوا مقررات في الإحصاء بكلية العلوم خلال الفصل الدراسي

ويعرف علي، [1] التفكير الإحصائي بأنه " نشاط عقلي مرن ومنظم يقوم به المتعلم بهدف حل التمارين والمشكلات الإحصائية من خلال استخدام بعض مهارات الاستقراء والاستنباط والتفسير وإدراك العلاقات".

ويشير أبو عواد، [4] إلى التفكير الإحصائي أما أن يكون وصفاً ويعني "القدرة على التعامل مع البيانات بصورة وصفية تتضمن مقاييس النزعة المركزية والتشتت وعرض البيانات وتمثيلها"، أو شكلياً ويعني "القدرة على التوصل إلى استنتاجات ملائمة من أشكال بيانية معطاه".

ويذكر عثمان، [5] أن التفكير الإحصائي هو " قدره الطالب على وصف وتنظيم واختزال وتمثيل وتحليل وجمع البيانات واستخدام وتطبيق مفاهيم الاحتمال للوصول إلى نتائج وتفسيرها تفسيراً منطقياً واتخاذ القرار الصحيح في ضوء ذلك".

وعرّف عبدالحميد، [6] التفكير الإحصائي بأنه "قدرة المتعلم على التعامل مع البيانات والأشكال والرسوم البيانية، والذي يعتمد على مجموعة من المكونات أو المهارات".

ويوضح سليمان، [7] أن التفكير الإحصائي هو "القدرة على الفهم والتحقيق العلمي الصحيح والوعي بالقضايا والأساليب الإحصائية التي تساعد على تفسير البيانات وتطوير الطرق والاجراءات وحل المشكلات واتخاذ القرار المناسب، وتتمثل تلك المهارات في: الوصف والمقارنة والاستنتاج ودراسة الاسباب وتقديم الاقتراحات وحل المشكلات بطرق متنوعة وتقييم الاستنتاجات".

وحدد جرادات، [3] مظاهر التفكير الإحصائي بأنها "مهارات أو عمليات يشتمل عليها التفكير الإحصائي وتتمثل في أربعة مظاهر هي: وصف البيانات (قراءة البيانات في قوائم أو جداول أو رسوم بيانية وتعيين قيمها)، وتنظيم البيانات وتلخيصها (وصف شكل البيانات باستخدام مقاييس النزعة المركزية والتشتت)، وتمثيل البيانات بيانياً وعرضها (اختيار الطريقة المناسبة لتمثيل البيانات جدولياً وبيانياً)، وتحليل

ب. أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى التعرف على مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية الذين لم يدرسوا مقررات إحصاء جامعية، أو الذين اجتازوا مقرر مقدمة في الاحتمالات والإحصاء (STAT111)، أو الذين اجتازوا مقرر الإحصاء الرياضي (STAT211)، وتحديد الفروق في مستويات التفكير الإحصائي بين المجموعات الثلاث.

ج. أهمية الدراسة

1. قياس مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم - جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.
2. تقديم أداة بحثية لقياس التفكير الإحصائي لدى طلاب الجامعة، مما قد يفيد الباحثين في تقويم الطلاب أو بناء أدوات شبيهة.

3. توجيه المهتمين بتعليم الإحصاء لدراسة نمو الطلاب في التفكير الإحصائي عبر دراستهم لمقررات الإحصاء جامعية.
4. طرح عدد من التوصيات والدراسات المستقبلية في مجال تقويم وتعليم وتطوير الإحصاء تفيد المعلمين والطلاب والباحثين.

د. حدود الدراسة

1. اقتصار عينة الدراسة على ثلاث مجموعات من طلاب كلية العلوم بلغ حجمها 75 طالباً.
2. تطبيق الدراسة زمنياً خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1434-1435 هـ (2013-2014م)، ومكانياً في قاعات تدريس كلية العلوم - جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

3. اقتصار أبعاد التفكير الإحصائي على: وصف البيانات، تنظيم البيانات وتلخيصها، تمثيل البيانات وعرضها، تحليل البيانات وتفسيرها.

هـ. مصطلحات الدراسة

التفكير الإحصائي [Statistical thinking] هو "مجموعة من

الأول من العام الجامعي 1434 - 1435 هـ (2013 - 2014م) - لمناقشتهم ومعرفة مستوياتهم في التفكير الإحصائي، حيث وزع عليهم سؤالين متعلقين بالتفكير الإحصائي حول انتاج تمثيلات لبيانات جدولية ووصفها، فكانت نتائجهم متدنية جدا فحوالي 85% من عدد الطلاب (ن = 35) لم يتمكنوا من الإجابة عن السؤالين وكانت تفسيراتهم بها أخطاء عديدة مثل عدم فهمهم لبعض المصطلحات أو المطلوب أو كيفية الحل، وقلة استيعابهم لكيفية وصف البيانات باستخدام معامل الارتباط بين متغيرين كميين ونسيانهم لبعض قوانين حساب المصطلحات الإحصائية الأساسية مثل المدى والمدي الربيعي والانحراف المعياري والوسيط لمجموعة من البيانات، وعدم تذكرهم لكيفية انتاج رسم بياني للبيانات المطلوب تمثيلها.

أ. أسئلة الدراسة

وللتصدي لتلك المشكلة المتمثلة في وجود مستويات متدنية من التفكير الإحصائي لدى طلاب الجامعة التي أثرت بالسلب على انخفاض أدائهم داخل قاعات تعليم وتعلم الإحصاء، نحاول الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: "ما مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية؟"، ويتفرع منه الأسئلة الفرعية الآتية:

1. ما مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية الذين لم يدرسوا مقررات إحصاء جامعية؟

2. ما مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية الذين اجتازوا مقرر مقدمة في الاحتمالات والإحصاء (STAT111)؟

3. ما مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية الذين اجتازوا مقرر الإحصاء الرياضي (STAT211)؟

4. هل توجد فروق في ما مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية طبقاً لدراساتهم أو عدم دراستهم لمقررات جامعية في الإحصاء؟

[statistical thinking processes] تتضمن كل من: وصف [describing] وتنظيم [organizing]، واختزال [reducing]، وتمثيل [representing]، وتحليل [analyzing] وجمع البيانات [collecting data]، وتلك العمليات مترابطة لتشكل التفكير الإحصائي.

وأوضحت دراسة [12] Putt, Jones, Thornoton and Perry إلى وجود أربع مركبات للتفكير الإحصائي يستخدمها الطلاب لتناول البيانات هي التنظيم [organizing] والوصف [describing] والتمثيل [representing] وتحليل البيانات [analyzing data]

وأضافت دراسة كابرارو وكولم وكابرارو [13] أن البراعة في تحليل البيانات تتطلب من الطلاب القيام ببعض العمليات الإحصائية مثل: اختيار وابتكار واستخدام أساليب تمثيلات بيانية مناسبة للبيانات، وإيجاد واستخدام وتفسير مقاييس النزعة والتشتت، ومناقشة وفهم التناقض والتناظر بين فئات البيانات والتمثيلات البيانية لها.

وأشارت نتائج عدد من الدراسات في مجال تعليم الإحصاء إلى ما يلي:

- مستوى التفكير الإحصائي كان أفضل لدى طلاب تخصص الرياضيات وطلاب المستوى الرابع مقارنة بطلاب تخصص علوم الحاسب والمعلومات وطلاب السنة الأولى [3].

- جدوى التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير الإحصائي [1,7].

- فاعلية استخدام مدخل التجارب العملية في تنمية التفكير الإحصائي، ووجود علاقة ارتباطية موجبة وداله بين التفكير الإحصائي والتحصيل الدراسي في الاحصاء [6].

- كثرة المفاهيم الإحصائية الخاطئة البديلة وخاصة حول تمثيل وتفسير البيانات لدى الطلاب [13].

- وجود تأثير إيجابي عند عمل الطلاب تعاونيا على تحسين تفكيرهم الإحصائي [14].

وفي سياق الحديث حول التفكير الإحصائي، فقد أشارت عدد

العمليات التي يقوم بها الطالب مستخدما فيها المعرفة الإحصائية بما تحويه من البيانات والجداول والرسوم البيانية والمصطلحات والمقاييس الإحصائية حول البيانات بأنواعها المختلفة للوصول إلى استنتاجات تنبؤية تساعد في عمليات اتخاذ القرار بهدف:

- وصف البيانات: وتعني قراءة البيانات (استخدام الألفاظ) في صورتها الأولية (بيانات خام أو صافية) أو جداول أو رسوم بيانية وتعيين إحصاءاتها باستخدام حساب بعض المقاييس الإحصائية.

- تنظيم البيانات وتلخيصها: ويقصد بها وصف شكل البيانات (الخام أو الجدولية أو البيانية) باستخدام مقاييس النزعة المركزية والتشتت.

- تمثيل البيانات وعرضها: وتبين اختيار الطريقة المناسبة لتمثيل البيانات في صورة جداول أو رسوم بيانية.

- تحليل البيانات وتفسيرها: وتعبر عن تحليل البيانات (الخام أو الجدولية أو البيانية) عن طريق حسابات بعض المقاييس الإحصائية لتلك البيانات للوصول إلى استنتاجات مبررة مبنية على تلك البيانات.

3. الإطار النظري والدراسات السابقة

أشارت دراسة علي، [1] إلى أن مهارات التفكير الإحصائي تتضمن: الاستقراء، والاستنباط، والتفسير، وإدراك العلاقات.

وأوضح عثمان، [5] أن مهارات التفكير الإحصائي واتخاذ القرار تتمثل في كل من: مهارة وصف البيانات، ومهارة تنظيم واختزال البيانات، ومهارة تمثيل البيانات، ومهارة تحليل وتفسير البيانات، ومهارة جمع البيانات، ومهارة استخدام وتطبيق مفاهيم الاحتمال.

كما حدد عبد الحميد، [6] مكونات التفكير الإحصائي في: وصف البيانات، وتنظيم وتلخيص البيانات، وتمثيل البيانات، وتحليل وتفسير البيانات، وذلك بهدف التوصل إلى استدلالات وتنبؤات معينة".

وذكرت دراسة جروث [8] أن عمليات التفكير الإحصائي

تبنى أبعاد التفكير الإحصائي التالية في الدراسة الحالية:

1. وصف البيانات (قراءة/كتابة البيانات في قوائم أو جداول أو رسوم بيانية وتعيين قيمها).
2. تنظيم البيانات وتلخيصها (وصف شكل البيانات باستخدام مقاييس النزعة المركزية والتشتت).
3. تمثيل البيانات وعرضها (اختيار الطريقة المناسبة لتمثيل البيانات جدولياً وبيانياً).
4. تحليل البيانات وتفسيرها (تطوير وإجراء الاستدلالات والاستنتاجات المبنية على البيانات).

4. الطريقة والإجراءات

أ. منهج الدراسة

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي التحليلي لتحديد مستويات التفكير الإحصائي وتفسير نتائجها لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية بعد تطبيق اختبار التفكير الإحصائي لدى ثلاث مجموعات من الطلاب (مجموعة لم تدرس مقررات إحصائية جامعية، ومجموعة اجتازت مقرر مقدمة في الاحتمالات والإحصاء (STAT111)، ومجموعة اجتازت مقرر الإحصاء الرياضي (STAT211)، ومن ثم دراسة الفروق ودلالاتها وتفسيرها بين مجموعات الطلاب الثلاث في مستويات التفكير الإحصائي.

ب. مجتمع الدراسة وعينتها

اختيرت عينة الدراسة بطريقة مقصودة من بين مجتمع طلاب المستويات المختلفة بكلية العلوم - جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية (حجم المجتمع حوالي 500 طالب)، وتكونت عينة الدراسة من ثلاث مجموعات من الطلاب (حجم العينة 75 طالب وتمثل نسبة 15% من حجم المجتمع)؛ المجموعة الأولى (ن = 25) ويمثلها الطلاب الذين لم يدرسوا أي مقررات إحصاء بالكلية بالمستوى الأول، والمجموعة الثانية (ن = 30) ويمثلها الطلاب الذين اجتازوا مقرر مقدمة في الاحتمالات والإحصاء (STAT111) بالمستوى الثاني، والمجموعة الثالثة (ن = 20) ويمثلها الطلاب الذين اجتازوا

من الدراسات إلى العلاقة الوثيقة بين أبعاد التفكير الإحصائي وانعكاسها على ممارسات تعليم وتعلم الإحصاء.

وفي ذات السياق، تشير دراسة، Arteaga, Batanero, [15] Gustavo, Canadas and Contreras, إلى أن هناك أخطاء متعددة يمكن أن تحدث خلال بناء الطلاب للرسومات الإحصائية [statistical graphs] منها:

- رسم بياني صحيح ولكنه لا يناسب البيانات.
- أخطاء متعلقة بالمقاييس [scales] مثل: المقاييس غير متناسبة، وتمثيل الأعداد بصورة خاطئة، والخلط بين العناوين وقيم البيانات، والبيانات غير مركزية، وأخطاء في تمثيل الفترات، ومقياس الرسم غير مناسب.

- رسم بياني غير صحيح: بسبب عدم التناسب في محددات الرسم البياني، أو تبديل القيم بين المتغير والتكرارات، أو عرض قيم المتغير والتكرارات معاً، أو عرض قيم المتغير مضروبة في التكرارات، أو عدم ملاءمة التمثيل، أو عرض المتغيرات التي ليس بينها علاقة في نفس الرسم البياني، أو الاحصاءات القابلة للمقارنة غير معروضة في نفس الرسم البياني، أو أخطاء أخرى متعددة.

وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في تحديد مستويات التفكير الإحصائي طبقاً لدراسة الطلاب مقررات إحصائية جامعية ورصد تأثير مستويات التفكير الإحصائي لديهم بتلك الدراسة زيادة أو نقصاناً الدراسة الحالية، كما تتفق مع تلك الدراسات في الاهتمام بمتغير مهم جداً ينتج من عمليات تعليم وتعلم الإحصاء ألا وهو تحسين التفكير الإحصائي لدى الطلاب.

كما استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في التوصل إلى أبعاد التفكير الإحصائي وصياغة أسئلة تقيس تلك الأبعاد والأخطاء الشائعة التي يقع فيها الطلاب، وكيفية إجراء التحليل الإحصائي المناسب لأداء الطلاب على اختبار التفكير الإحصائي.

وبناء على ما سبق من عرض بعض الأدبيات السابقة، أمكن

- الهدف من الاختبار: قياس مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب قسم الرياضيات والإحصاء بكلية - جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

- إعداد الصورة المبدئية لاختبار التفكير الإحصائي وتعليماته: حيث تم الاطلاع على عدد من الأدبيات والدراسات السابقة حول التفكير الإحصائي مثل: [15] Arteaga, Batanero, [8] Groth, و, Gustavo , Canadas and Contreras, و, [13] Capraro, Kulum and Capraro, و, [3] ((، و(علي، [1])، و(عثمان، [5]) مما ساعد في تحديد مصطلح التفكير الإحصائي وأبعاده الأربعة (وصف البيانات، تنظيم البيانات وتلخيصها، تمثيل البيانات وعرضها، تحليل البيانات وتفسيرها) وقياسه.

- كتابة مفردات اختبارية تغطي أبعاد التفكير الإحصائي ومراجعتها لغويا وعلميا، ويوضح جدولي (1)، (2) توزيع أسئلة اختبار التفكير الإحصائي وتوزيع درجات أسئلته.

مقرر الإحصاء الرياضي (STAT211) بالمستوى الرابع. وأخذت موافقة طلاب المجموعات الثلاث على تطبيق أداة الدراسة (خلال الفصل الدراسي الثاني 1435/1434 هـ - 2014/2013 م)، بالاتفاق مع أساتذتهم وإدارة الكلية من أجل استخراج الدرجات وتطبيق العمليات الإحصائية لاختبار الفرضيات، كما تم التحقق من صدق وثبات أداة الدراسة بالاستعانة بعينة استطلاعية من طلاب كلية العلوم بالمستويين الخامس والسادس تكونت من 35 طالب (خلال الفصل الدراسي الأول 1435/1434 هـ - 2014/2013 م).

ج. أداة الدراسة

اختبار التفكير الإحصائي

- مبررات إعداد الاختبار واستخدامه: اختبار الورقة والقلم اعتاد عليه الطلاب وبعد كأداة بحثية تتطلب التركيز والاستعداد من الطلاب للإجابة عنه، وسهل التطبيق والمعالجة، ومفيد لاختبار فرضيات الدراسة.

جدول 1

توزيع أسئلة اختبار التفكير الإحصائي

مجموع الدرجات	الأسئلة	أبعاد التفكير الإحصائي
13	1، 8، 22، 23	وصف البيانات
10	4، 20، 21	تنظيم البيانات وتلخيصها
21	3، 15، 17، 18	تمثيل البيانات وعرضها
26	2، 5، 6، 7، 9، 10، 11، 12، 13، 14، 16، 19، 24، 25	تحليل البيانات وتفسيرها
70	الإجمالي	

جدول 2

توزيع درجات أسئلة اختبار التفكير الإحصائي

الدرجة	السؤال	الدرجة	السؤال	الدرجة	السؤال
3	19	1	10	1	1
2	20	1	11	3	2
6	21	1	12	6	3
7	22	1	13	2	4
4	23	2	14	1	5
5	24	6	15	1	6
2	25	3	16	1	7
70	الإجمالي	1	17	1	8
		8	18	1	9

- صدق محتوى الاختبار: عرض الاختبار بصورته الأولية مع جدولي (1)، (2) على ثلاثة من أعضاء هيئة التدريس في المناهج وطرق تدريس الرياضيات وعضوين من أعضاء هيئة التدريس في الإحصاء لأخذ آرائهم ومقترحاتهم بشأن مناسبة مفردات الاختبار علمياً ولغوياً، وتم عمل مجموعة التعديلات التي أشار إليها المحكمين وبما يتفق مع إجراءات وأهداف الدراسة.

- التجربة الاستطلاعية للاختبار: تمت علي عينة استطلاعية (ن = 35) من طلاب المستويين الخامس والسادس بكلية العلوم في الفصل الدراسي السابق لإجراء تجربة الدراسة (الفصل الأول 1435/1434 هـ - 2013/2014 م)، وتم حساب الزمن المناسب لحل الاختبار بحساب متوسط الزمن لأداء الطلاب علي الاختبار فوجد أنه يساوي ساعتان، كما تم حساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية وكانت قيمة متوسط معامل الثبات للاختبار هو (0.79) وهي قيمة مقبولة.

- الصورة النهائية للاختبارات: تكونت من 25 سؤال يتنوع بين أسئلة ذات الإجابات القصيرة وأسئلة مقالية (حل المشكلات) ودرجته العظمى 70 درجة ويحتاج للإجابة عنه 120 دقيقة.

رابعاً: إجراءات الدراسة

- اختيار عينة مقصودة من طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام

محمد بن سعود الإسلامية حجمها 75 طالب مكونة من ثلاث مجموعات: المجموعة الأولى (ن = 25) ويمثلها الطلاب الذين لم يدرسوا أي مقررات إحصاء بالكلية، والمجموعة الثانية (ن = 30) ويمثلها الطلاب الذين اجتازوا مقرر مقدمة في الاحتمالات والإحصاء (STAT111)، والمجموعة الثالثة (ن = 20) ويمثلها الطلاب الذين اجتازوا مقرر الإحصاء الرياضي (STAT211).

- تطبيق أداة الدراسة المتمثلة في اختبار التفكير الإحصائي على المجموعات الثلاث بالاتفاق مع أساتذتهم وتوضيح كيفية تطبيق الاختبار وتعليماته داخل محاضراتهم بعد أخذ موافقة رئيس مجلس قسم الرياضيات والإحصاء وموافقات الطلاب.

5. النتائج

أولاً: النتائج الخاصة بمستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية الذين لم يدرسوا مقررات إحصائية

لتحديد مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية الذين لم يدرسوا مقررات إحصائية، تم حساب المتوسط والانحراف المعياري لدرجاتهم على اختبار التفكير الإحصائي، ويوضح جدول (3) نتائج تلك الحسابات.

جدول 3

المتوسط والانحراف المعياري في اختبار التفكير الإحصائي (الدرجة العظمى 70) لدرجات الطلاب الذين لم يدرسوا مقررات إحصائية

عدد الطلاب	أكبر درجة	أقل درجة	المتوسط	الانحراف المعياري
25	5.5	0	3.64	1.26

ثانياً: النتائج الخاصة بمستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية الذين اجتازوا مقرر مقدمة في الاحتمالات والإحصاء (STAT111). لتحديد مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية الذين اجتازوا مقرر مقدمة في الاحتمالات والإحصاء (STAT111)، تم حساب المتوسط والانحراف المعياري لدرجاتهم على اختبار التفكير الإحصائي، ويوضح جدول (4) نتائج تلك الحسابات.

يتضح من جدول (3) أن كافة الطلاب رسبوا في اختبار التفكير الإحصائي حيث كانت درجاتهم ضعيفة جداً، وتدل قيمة الانحراف المعياري على تقارب مستويات الطلاب في التفكير الإحصائي.

وتعني النتائج الموضحة بجدول (3) أن مستويات التفكير الإحصائي المقاسة لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية الذين لم يدرسوا مقررات إحصائية كانت منخفضة جداً أو تكاد تكون منعدمة.

جدول 4

المتوسط والانحراف المعياري في اختبار التفكير الإحصائي لدرجات الطلاب الذين اجتازوا مقرر مقدمة في الاحتمالات والإحصاء (STAT111)

عدد الطلاب	أكبر درجة	أقل درجة	المتوسط	الانحراف المعياري
30	11	0	3.07	2.68

يبين جدول (4) أن جميع الطلاب رسبوا في اختبار التفكير الإحصائي حيث كانت درجاتهم كانت ضعيفة جداً، وتدل قيمة الانحراف المعياري على تقارب مستويات الطلاب في التفكير الإحصائي. وتعني النتائج الموضحة بجدول (4) أن مستويات التفكير الإحصائي المقاسة بالاختبار منخفضة جداً أو شبه معدمة لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية الذين اجتازوا مقرر مقدمة في الاحتمالات والإحصاء (STAT111).

ثالثاً: النتائج الخاصة بمستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية الذين اجتازوا مقرر الإحصاء الرياضي (STAT211) لتحديد مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية الذين اجتازوا مقرر الإحصاء الرياضي (STAT211)، تم حساب المتوسط والانحراف المعياري لدرجاتهم على اختبار التفكير الإحصائي، ويوضح جدول (5) نتائج تلك الحسابات.

جدول 5

المتوسط والانحراف المعياري في اختبار التفكير الإحصائي لدرجات الطلاب الذين اجتازوا مقرر الإحصاء الرياضي (STAT211)

عدد الطلاب	أكبر درجة	أقل درجة	المتوسط	الانحراف المعياري
20	20	1	10.40	4.46

يظهر جدول (5) أن جميع الطلاب رسبوا في اختبار التفكير الإحصائي حيث كانت درجاتهم كانت ضعيفة، وتدل قيمة الانحراف المعياري على تقارب بين مستويات الطلاب في التفكير الإحصائي. وتعني النتائج الموضحة بجدول (5) أن مستويات التفكير الإحصائي المقاسة بالاختبار كانت ضعيفة لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية الذين اجتازوا مقرر الإحصاء الرياضي (STAT211).

رابعاً: النتائج الخاصة بالفروق بين مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية طبقاً لدراساتهم أو عدم دراستهم لمقررات في الإحصاء على أدائهم في اختبار التفكير الإحصائي، تم استخدام تحليل التباين الأحادي لمعرفة الفروق بين مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب المجموعات الثلاث (المجموعة 1: الطلاب الذين لم يدرسوا أي مقررات إحصائية، المجموعة 2: الطلاب الذين اجتازوا مقرر مقدمة في الاحتمالات والإحصاء STAT111، المجموعة 3: الطلاب الذين اجتازوا مقرر الإحصاء الرياضي (STAT211)، ويوضح جدول (6) نتائج هذا التحليل.

جدول 6

نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي لمعرفة الفروق في مستويات التفكير الإحصائي بين مجموعات الطلاب الثلاث

مصدر التباين	مجموع الدرجات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	738.160	2	369.080	42.591	0.000
داخل المجموعات	623.927	72	8.666		
المجموع	1362.087	74			

ومستوي دلالتها إحصائياً تم استخدام اختبار توكي للمقارنات المتعددة بين طلاب المجموعات الثلاث كما يتضح بالجدول (7).

يتضح من جدول (6) أن هناك فروقا دالة إحصائياً عند مستوى $0.05 \geq$ بين مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب المجموعات الثلاث، ولمعرفة الفروق بين المجموعات الثنائية

جدول 7

نتائج اختبار توكي للمقارنات المتعددة الفروق ودلالاتها في مستويات التفكير الإحصائي بين طلاب المجموعات الثلاث

المجموعة 2			المجموعة 1			المجموعة
مستوي الدلالة	الخطأ المعياري	متوسط الفروق	مستوي الدلالة	الخطأ المعياري	متوسط الفروق	
0.000	0.850	-7.333	0.000	0.883	-6.760	المجموعة 3
			0.753	0.797	0.573	المجموعة 2

الإحصائي يرجع إلى أنهم لم يستوعبوا كثير من المفاهيم الإحصائية الأساسية سواء بالإحصاء الوصفي أو الإحصاء التحليلي أو على أفضل حال لم يتذكروها جيداً، وأن تدريس الإحصاء يقوم على التلقين والحفظ ولا يهتم بالمعنى والتطبيق والحس، كما أن دراستهم لمقرري الإحصاء (مقدمة في الاحتمالات STAT111 والإحصاء الرياضي - STAT211) كما عبر بعض مدرسي المقررين - لم تركز على التمثيلات الإحصائية مثل الترجمات بين البيانات والتعبير عنها جدولياً أو بيانياً أو حساب بعض المقاييس الإحصائية لها أو مناقشتها مع الطلاب مما أدى إلى ندرة ممارسة الطلاب للمعالجات الإحصائية التي تتطلب التدريب على عملياته المختلفة من مهارة وصف البيانات بصورها المختلفة وتنظيمها وتلخيصها وتمثيلها وعرضها وتحليلها وتفسيرها.

وتتفق النتائج السابقة مع دراسة Arteaga, [15] Batanero, Gustavo, Canadas and Contreras, كما تتفق تلك النتائج مع ما أبداه أساتذة مقررات الإحصاء الجامعية بقسم الرياضيات والإحصاء بكلية العلوم - جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية من وجود ضعف عام في مفاهيم ومهارات الإحصاء السابقة لدى طلاب الكلية ظهر أثناء التدريس وفي اختبارات أعمال الفصل والاختبارات النهائية.

كما أشارت نتائج الدراسة الحالية إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين طلاب المجموعات الثلاثة (المجموعة التي لم تدرس مقررات إحصائية جامعية، والمجموعة التي اجتازت مقرر مقدمة في الاحتمالات والإحصاء STAT111، والمجموعة

من خلال النتائج المعروضة بجدول (7) يتضح أنه لم يرق الفرق بين متوسطي المجموعة 1 والمجموعة 2 في مستويات التفكير الإحصائي إلى درجة الدلالة الإحصائية عند مستوى دلالة $0.05 \geq$ ، ووجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة $0.05 \geq$ بين متوسطي المجموعتين 1 و3 في مستويات التفكير الإحصائي لصالح طلاب المجموعة 3 (المجموعة ذو المتوسط الأكبر)، وكذلك وجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة $0.05 \geq$ بين متوسطي المجموعتين 2 و3 في مستويات التفكير الإحصائي لصالح طلاب المجموعة 3 (المجموعة ذو المتوسط الأكبر).

وتشير نتائج جدول (7) إلى أن طلاب المجموعة 3 (الذين اجتازوا مقرر الإحصاء الرياضي (STAT211) حققوا مستويات في التفكير الإحصائي أعلى من طلاب المجموعة 1 (الذين لم يدرسوا مقررات إحصائية)، كذلك حقق طلاب المجموعة 3 مستويات أعلى في التفكير الإحصائي من طلاب المجموعة 2 (الذين اجتازوا مقرر مقدمة في الاحتمالات والإحصاء (STAT111)، في حين تقارب طلاب المجموعتين 1 و2 في مستويات التفكير الإحصائي.

6. مناقشة النتائج

تشير النتائج أن هناك انخفاض واضح جداً وكبير في مستويات التفكير الإحصائي (الدرجة العظمى 70 درجة) لدى طلاب مجموعات الدراسة الثلاث (متوسط درجات المجموعات الأولى والثانية والثالثة هي: 3.64، 3.07، 10.40 على الترتيب).

وربما يكون سبب رسوب الطلاب في اختبار التفكير

1. ضرورة مراجعة عمليات التدريس والتقويم ومقررات الإحصاء وبيئة التعليم داخل كلية العلوم - جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية نظرا لضعف مستويات في مستويات التفكير الإحصائي بصورة كبيرة، مع مراعاة أن تتضمن الخطط الدراسية لمقررات الإحصاء أنشطة مقصودة حول أبعاد التفكير الإحصائي.

2. طرح وتنفيذ مجموعة من البرامج التدريبية لأعضاء هيئة التدريس الإحصائيين حول استراتيجيات تعليم الإحصاء ووسائل تقويمه لدى الطلاب يحتوي على أنشطة حول أبعاد التفكير الإحصائي.

3. إضافة بعض المقررات الإحصائية بالخطط الدراسية بكلية العلوم - جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية وعدم الاكتفاء بمقررين فقط لتكون في حدود خمسة إلى ستة مقررات لمعالجة مشكلات تدني مهارات التفكير الإحصائي لدى الطلاب.

4. أهمية استحداث وإعداد وتنفيذ برنامج للحصول على بكالوريوس في الإحصاء لطلاب كلية العلوم بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، وحث الطلاب على الالتحاق به بجانب برنامج بكالوريوس الرياضيات التطبيقية الحالي.

مقترحات الدراسة

1. دراسة العلاقة بين مهارات التفكير الإحصائي والميل لدراسة الإحصاء لدى طلاب إحدى الصفوف الدراسية.

2. استخدام مدخل النمذجة الإحصائية أو استراتيجيات تدريسية لتنمية مكونات التفكير الإحصائي وحل المشكلات الإحصائية لدى طلاب الجامعة.

3. قياس جودة مقررات الإحصاء الجامعية طبقا لمعايير تعليم الإحصاء الجامعية.

4. دراسة مستويات الفهم القرائي لمقرر الإحصاء لدى الطلاب وعلاقته بقدرتهم على حل المشكلات الإحصائية.

5. استخدام تطبيقات وأنشطة إحصائية تفاعلية في تحسين مستويات التفكير الإحصائي والاتجاه نحو الإحصاء لدى الطلاب.

التي اجتازت مقرر الإحصاء الرياضي (STAT211) وذلك في أدائهم على اختبار التفكير الإحصائي؛ فكان ترتيب المجموعات طبقا لمستويات التفكير الإحصائي الأفضل فالأقل هو: الطلاب الذين اجتازوا مقرر الإحصاء الرياضي STAT211، الطلاب الذين اجتازوا مقرر مقدمة في الاحتمالات والإحصاء STAT111، الطلاب الذين لم يدرسوا مقررات إحصائية على الترتيب.

وربما ترجع تلك النتيجة إلى أن طلاب المجموعة الثالثة (الذين اجتازوا مقرر الإحصاء الرياضي (STAT211) نمت لديهم أبعاد التفكير الإحصائي - إلى حد ما - من خلال استيعابهم لمقررات الإحصاء الجامعية مقارنة بطلاب المجموعة الثانية (الذين اجتازوا مقرر مقدمة في الاحتمالات والإحصاء (STAT111)، كما وأن طلاب المجموعة الثالثة اجتازوا مقررين في الإحصاء يحتويان على كثير من مفاهيم الإحصاء الوصفي وأساسيات الاحتمال والتوزيع الاحتمالي للمتغيرات المتعددة وتوزيعات العينة ونظرية النهاية المركزية والمتغيرات العشوائية للدوال وتقديرات البارامتر واختبار الفرضيات مقارنة بطلاب المجموعة الثانية.

وكذلك يمكن تفسير النتيجة حول أن طلاب المجموعة الثالثة (الذين اجتازوا مقرر الإحصاء الرياضي (STAT211) حققوا مستويات أعلى من مستويات التفكير الإحصائي مقارنة بطلاب المجموعة الأولى (الذين لم يدرسوا مقررات إحصائية)، إلى أن طلاب المجموعة الثالثة اجتازوا مقررين في الإحصاء مقارنة بطلاب المجموعة الأولى الذين لم يدرسوا مقررات إحصائية جامعية، مما أدى إلى انخفاض في مستويات التفكير الإحصائي لدى طلاب المجموعة الأولى تكاد تكون معدومة لديهم. وتتفق نتائج الدراسة فيما يخص المقارنة بين طلاب المجموعات الثلاث مع دراسة جرادات، [3].

7. التوصيات

بناء على ما أشارت إليه نتائج الدراسة ومناقشتها، توصي الدراسة بما يلي:

المراجع

المصرية لتربويات الرياضيات، القاهرة 7-8 يوليو: 346-

.384

أ. المراجع العربية

[1] علي، عبدالهادي عبدالله أحمد (2011): فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير الإحصائي والتحصيل وبقاء أثر التعلم في الإحصاء لدى طلاب كليات التربية. *مجلة القراءة والمعرفة*، 1(112): 45-80.

[3] جرادات، هاني محمود (2013): مستوى التفكير الإحصائي لدى طلبة الأقسام العلمية بكلية الآداب والعلوم بوادي الدواسر وعلاقته ببعض المتغيرات. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، 1(40): 96-114.

[4] أبو عواد، فريال (2010): مستوى التفكير الإحصائي لدى طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية التابعة لوكالة الغوث في ضوء بعض المتغيرات. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)*، 24(4): 1017-1042.

[5] عثمان، حاتم مصطفى (2010): فعالية برنامج في تحليل البيانات والاحتمالات على تنمية مهارات التفكير الإحصائي واتخاذ القرار لدى طلاب كلية التربية شعبه الرياضيات. رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة طنطا.

[6] عبد الحميد، عبدالناصر محمد (2006): فاعلية استخدام مدخل التجارب العملية في تنمية التفكير الإحصائي والاحتفاظ بتعلم الاحصاء لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي. *المؤتمر العلمي السنوي السادس "مدخل معاصرة لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات"*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 19-20 يوليو: 178-217.

[7] سليمان، رمضان رفعت محمد (2004): فعالية التعليم النشط في تدريس الإحصاء لتلاميذ المرحلة الإعدادية على تحصيلهم وتنمية الحس الإحصائي لديهم. *المؤتمر العلمي الرابع "رياضيات التعليم العام في مجتمع المعرفة"*، الجمعية

ب. المراجع الاجنبية

[2] Kugler, C., Hagen, J. and Singer, F. (2003). Teaching statistical thinking providing a fundamental way of understanding the world. *Journal of College Science Teaching*, 32(7): 434-439.

[8] Groth, R. E. (2003). Developing of a high school statistical thinking framework. *PHD*, department of Mathematics, Illinois State University, UMI number: 3087867, ProQuest Information and Learning Company.

[9] Arteaga, P., Batanero, C., Contreras, J. M. and Canadas, G. R. (2012). Understanding Statistical Graph A Research Survey. *Boletin de Estadistica e Investigacion Operativa*, 28(3): 261-227.

[10] Consortium for Policy Research in Education (2006). Graphs: Student Misconceptions and Strategies for Teaching. http://www.epcae.org/uploads/documents/Graphs_Sept%2020.pdf

[11] Espinel, M. C., Bruno, A. and Plasencia, I.(2008).Statistical graphs in the training of teachers. In C. Batanero, G. Burrill, C. Reading & A. Rossman (Eds.), *Joint ICMI/IASE Study: Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education. Proceedings of the ICMI Study 18 and 2008 IASE Round Table Conference.* http://www.ugr.es/~icmi/iase_study/Files/Topic2/T2P11_Espinel.pdf

[12] Putt, I. J., Jones, G. A., Thornton, C. A. and Perry, B. (1999). Young Students' Informal Statistical Knowledge. *Teaching Statistics*, 21(3): 74-78.

- [15] Arteaga. P., Batanero, C., Gustavo R., Canadas Y. J., Contreras, M. (2013). Prospective Primary School Teachers' Errors in Building Statistical Graphs. Antalya, 6-10 February, 8th congress of European Research in Mathematics Education (CERME). http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG5/WG5_Arteaga.pdf.
- [13] Capraro, M. M., Kulum, G. and Capraro, R. M. (2005). Middle Grades: Misconceptions in Statistical Thinking. *School Science and Mathematics*, 105(4):165-173.
- [14] Chick, H. L. and Watson, J. M. (2002). Collaborative influences on emergent statistical thinking – a case study. *Journal of Mathematical Behavior*, 21:371-400.

LEVELS OF STATISTICAL THINKING AMONG STUDENTS OF THE FACULTY OF SCIENCE OF AL-IMAM MOHAMMAD IBN SUAD ISLAMIC UNIVERSITY

AHMED MOHAMED RAGAIE ELREFAIE

Faculty of Education

Tanta university - Egypt

Abstract_ *The purpose of this study was to determine the levels of statistical among students of the faculty of science of Al - Imam Muhammad Ibn Saud Islamic University.*

To achieve this goal, the test preparation in statistical thinking included 25 questions dealing with four dimensions namely data describing, data organizing and summarizing, data representing by graphs and data analyzing and interpreting.

The findings showed that: there were statistically significant differences between (first group and third group) and (second group and third group) in favor of the third group in statistical thinking levels; also there were low levels of statistical thinking skills for all students.

The researcher recommended with great interest to statistical thinking skills in teaching and learning of statistics, also suggested a set of recommendations such as: introducing educational and training programs for statistics specialists and determining the quality of teaching, assessment, and contents of statistics courses.

Keywords: *Statistics learning, statistical thinking, students of Faculty of Sciences, and Al - Imam Muhammad Ibn Saud Islamic University.*