



مجلة القلزم العلمية



ISSN: 1858 - 9766

علمية دولية محكمة ربع سنوية - تصدر بالشراكة مع كلية المنهل للعلوم-السودان

في هذا العدد :

□ مدى اعتماد الفنادق على أسلوب تحليل حساسية الربحية لتحديد العوامل المتكفمة في صافي الأرباح (دراسة ميدانية على عينة من الفنادق بمدينة الخرطوم) د. محمد موسى الدود عوض الله - د. يحيى مقدم أحمد مارن.

□ التغيرات الاقتصادية ودورها في إنتشار الجريمة المنظمة (دراسة وصفية تحليلية للجريمة المنظمة بولاية الخرطوم 2017 - 2022م)

أ. أحمد عبدالمكرم علي محمد- د. آسيا محمد شريف همت

□ رعاية الإسلام للبيئة من ناحية المصلحة المعتبرة في الشريعة الإسلامية للتنمية المستدامة

(دراسة مقارنة بين الشريعة الإسلامية والقانون السوداني)

د. عباس عبد الوهاب يوشع زكريا محمد.

□ Investigating Taboo Words in English Language

Dr. Mohammed ALHassan ALMadani ALfaki

□ Geospatial Information Systems on Cloud Computing Environment: A Systematic Review

Mohammed Mahmoud Ibrahim Musa



العدد الثاني والعشرون (خاص) - ذو الحجة 1443هـ - يوليو 2022م

مجلة علمية محكمة ربع سنوية - العدد الثاني والعشرون (خاص) - ذو الحجة 1443هـ - يوليو 2022م

ردمك ISSN: 1858 - 9766



دار آريثريا للنشر والتوزيع
Arrythria for Publishing and Distribution

فهرسة المكتبة الوطنية السودانية-السودان
مجلة القلزم: Al Qulzum Scientific Journal
الخرطوم : مركز بحوث ودراسات دول حوض البحر الأحمر
2021 تصدر عن دار آريثيريا للنشر والتوزيع
السوق العربي-الخرطوم-السودان
ردمك: 1858-9766
الخرطوم- السودان

هيئة التحرير

المهية العلمية والاستشارية

- أ.د. يوسف فضل حسن (السودان)
أ.د. علي عثمان محمد صالح (السودان)
أ.د. عبد العزيز بن راشد السنيدى
(المملكة العربية السعودية)
أ.د. أبوبكر حسن محمد باشا (السودان)
أ.د. محبوب محمد آدم (السودان)
أ.د. سيف الإسلام بدوي (السودان)
أ.د. صبري فارس كماش الهيتي (العراق)
أ.د. محمد البشير عبد الهادي (السودان)
د. علي صالح كرار (السودان)
د. سامي شرف محمد غالب (اليمن)
د. محمد عبد الرحمن محمد عريف
(جمهورية مصر العربية)

رئيس هيئة التحرير

أ.د. حاتم الصديق محمد أحمد

رئيس التحرير

د. عوض أحمد حسين شبا

نائب رئيس التحرير

د. سلمى عثمان سيد أحمد

سكرتير التحرير

أ. عثمان يحيى

التدقيق اللغوي

أ. الفاتح يحيى محمد عبد القادر (السودان)

الإشراف الإلكتروني

د. بهية فهد الشريف (المملكة العربية السعودية)

التصميم والإخراج الفني

أ. عادل محمد عبد القادر (السودان)

الآراء والأفكار التي تنشر في المجلة تحمل وجهة نظر كاتبها ولا تعبر بالضرورة عن آراء المركز

ترسل الأوراق العلمية عبر العنوان التالي

هاتف: +249121566207 - +249910785855

بريد إلكتروني : rsbcsc@gmail.com

السودان- الخرطوم - السوق العربي عمارة جي تاون الطابق الثالث

موجهات النشر

تعريف المجلة:

مجلة (الْقَلَم) للدراسات العلمية مجلة علمية محكمة تصدر عن مركز بحوث ودراسات دول حوض البحر الأحمر- السودان بالشراكة مع أكاديمية المنهل للعلوم - السودان . تهتم المجلة بالبحوث والدراسات العلمية والمواضيع ذات الصلة بدول حوض البحر الأحمر.

موجهات المجلة:

1. يجب أن يتسم البحث بالجودة والأصالة وألا يكون قد سبق نشره قبل ذلك.
 2. على الباحث أن يقدم بحثه من نسختين. وأن يكون بخط (Traditional Arabic) بحجم 14 على أن تكون الجداول مرقمة وفي نهاية البحث وقبل المراجع على أن يشارك إلى رقم الجدول بين قوسين دائريين (.) .
 3. يجب ترقيم جميع الصفحات تسلسلياً والأرقام العربية بما في ذلك الجداول والأشكال التي تلحق بالبحث.
 4. المصادر والمراجع الحديثة يستخدم أسم المؤلف، اسم الكتاب، رقم الطبعة، مكان الطبع، تاريخ الطبع، رقم الصفحة.
 5. المصادر الأجنبية يستخدم اسم العائلة (Hill, R).
 6. يجب ألا يزيد البحث عن 30 صفحة وبالإمكان كتابته باللغة العربية أو الإنجليزية.
 7. يجب أن يكون هناك مستخلص لكل بحث باللغتين العربية والإنجليزية على ألا يزيد على 200 كلمة بالنسبة للغة الإنجليزية. أما بالنسبة للغة العربية فيجب أن يكون المستخلص وافياً للبحث بما في ذلك طريقة البحث والنتائج والاستنتاجات مما يساعد القارئ العربي على استيعاب موضوع البحث وبما لا يزيد عن 300 كلمة.
 8. لا تلزم هيئة تحرير المجلة بإعادة الأوراق التي لم يتم قبولها للنشر.
 9. على الباحث إرفاق عنوانه كاملاً مع الورقة المقدمة (الاسم رباعي، مكان العمل، الهاتف البريد الإلكتروني).
- نأمل قراءة شروط النشر قبل الشروع في إعداد الورقة العلمية.

بسم الله الرحمن الرحيم

كلمة التحرير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد
وعلى آله وصحبه أجمعين.

وبعد

القارئ الكريم:

السلام عليك ورحمة الله وبركاته.. نطل على حضراتكم من
نافذة جديدة من نوافذ النشر العلمي وهي مجلة القلزم العلمية،
ونحن في غاية السعادة والمجلة تصل عددها الثاني والعشرون
(خاص) بفضل الله تعالى ومنته.

القارئ الكريم:

هذه المجلة تصدر بالشراكة مع أكاديمية المنهل للعلوم
وهي إحدى الأكاديميات السودانية الفتية التي وضعت بصمات
مميزة في مسيرة البحث العلمي، وهذا العدد هو الثاني
والعشرون (خاص) في إطار هذه الشراكة العلمية التي تأتي
في إطار استراتيجية مركز بحوث ودراسات دول حوض البحر
الأحمر في تفعيل الحراك العلمي والبحثي داخل السودان
وخارجه.

القارئ الكريم:

هذا العدد يشتمل على العديد من البحوث والدراسات
المهمة ذات البعد النظري والتطبيقي ولضمان نجاح واستمرارية
هذه المجلة بإذن الله تعالى نأمل أن يرفدنا الباحثون بمزيد من
اسهاماتهم العلمية المميزة مع خالص الشكر والتقدير للجميع.

أسرة التحرير

المحتويات

1. التغيرات الاقتصادية ودورها في إنتشار الجريمة المنظمة دراسة وصفية تحليلية للجريمة المنظمة بولاية الخرطوم (2017 - 2022م)
أ. أحمد عبدالمكرم علي محمد- د. آسيا محمد شريف همت.....(7-28)
2. مدى إعتقاد الفنادق على أسلوب تحليل حساسية الربحية لتحديد العوامل المتحكمة في صافي الأرباح (دراسة ميدانية على عينة من الفنادق بمدينة الخرطوم)
د. محمد موسى الدود عوض الله - د. يحيى مقدم أحمد مارن.....(29-52)
3. رعاية الإسلام للبيئة من ناحية المصلحة المعتبرة في الشريعة الإسلامية للتنمية المستدامة(دراسة مقارنة بين الشريعة الإسلامية والقانون السوداني)
د. عباس عبد الوهاب يوشع زكريا محمد.....(53-74)
4. أثر التوافق الاجتماعي على علاج ظاهرة إدمان المخدرات من منظور الخدمة الاجتماعية(دراسة حاله مركز حياه لعلاج الإدمان 2018-2022م)
أ. رحاب خضر أحمد الأمين.....(75-94)
5. **Geospatial Information Systems on Cloud Computing Environment: A Systematic Review**
Mohammed Mahmoud Ibrahim Musa.....(95-138)
6. **Effect of Geographical Location on some Physicochemical Properties and Emulsion Stability of A.seyal Gum**
Adam A. Farah - Gawaher S. Idries - Elhaj J. M.....(139-166)
7. **Investigating Taboo Words in English Language**
Dr. Mohammed ALHassan ALMadani ALfaki.....(167-182)
8. **Various Characterizations of Optimal Sobolev trace embeddings**
Isam Eldin Ishag Idris - Fadool Abass Fadool.....(183-262)
9. **Investigating Using Smart Phone in Improving English Language Learning**
Magdi Abdelmoati Kamil Mohamed Ali.....(263-312)

التغيرات الاقتصادية ودورها في إنتشار الجريمة المنظمة (دراسة وصفية تحليلية للجريمة المنظمة بولاية الخرطوم 2017 - 2022م)

طالب دكتوراة - علم الاجتماع
والأنثروبولوجيا- جامعة النيلين

أستاذ مشارك - علم الاجتماع
جامعة النيلين

أ. أحمد عبدالكريم علي محمد

د. آسيا محمد شريف همت

المستخلص:

تناول البحث موضوع الجريمة المنظمة في ضوء التغيرات الاقتصادية التي لعبت دورا في انتشار الجريمة المنظمة، وعلاقة ذلك بواقع المجتمع السوداني المتمثل في التحولات الاقتصادية بجوانبه والمشكلات الاسرية والحوجة والحرمان والفقر وغلاء المعيشة والبطالة وضيق فرص العمل وغيرها، هدف البحث الى التعرف على التغيرات الاقتصادية التي أدت الى انتشار الجريمة المنظمة، والكشف عن مدى تأثير عوامل الهجرة والحروب والصراعات السياسية والاضطرابات الأمنية في انتشار الجريمة المنظمة، ومعرفة علاقة انتشار الجريمة المنظمة بضعف الضبط الاجتماعي، والتعرف على علاقة انتشار الجريمة المنظمة بانتشار استخدام التقنيات المعاصرة في المجتمع السوداني. اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي لرصد وقائع البحث وفهم الأسباب والتغيرات الاجتماعية والاقتصادية التي أدت الى انتشار الجريمة المنظمة، مستعيناً بأدوات جمع البيانات (الملاحظة- المقابلة- الإستبيان)، وتم استخدام العينة القصدية وعينة الكرة الثلجية عبر الاختبار العشوائي من عينات مختارة من مجتمع البحث ومقابلات مع بعض مجموعات الجريمة المنظمة. وتوصل الباحث الى أهم النتائج أهمها: أن التغيرات الاقتصادية الأكثر تأثيراً على انتشار الجريمة هي قلة رأس المال والحاجة الى الرفاهية والحرمان الاقتصادي، و انتشار الفقر له دور سلبياً في انتشار الجريمة المنظمة وفساد الاخلاق المادية وقبول الكسب الحرام وضعف الضبط الاجتماعي وهي نتجت من زيادة الفقر وساهمت بصورة سلبية في انتشار الجريمة المنظمة. البطالة هي أحد أكبر الأسباب التي أدت الى انتشار الجريمة المنظمة لحد كبير وهي من مؤشرات قياس الجريمة في المجتمعات وفقاً لدراسات سابقة وأطر نظرية، وأن ارتفاع تكاليف المعيشة لعب دوراً كبيراً في انتشار الجريمة المنظمة خاصة بعد تفاقم حالة الفقر ومعالجة مشكلات الجريمة يرتبط بمعالجة غلاء المعيشة والقضاء على الفقر وتحسين مستوى المعيشة معاً.

الكلمات المفتاحية: التغيرات الاقتصادية، الجريمة، الجريمة المنظمة، مشاكل الأسرة، الدور

Economic changes and their role in the spread of organized crime in the state of Khartoum 2017 -2022AD

Ahmed Abdelmukram Ali Mohamed

Asia Mohamed Shareef Himmat

Abstract:

The research dealt with the organized crime in the light of the economic changes that played a role in the spread of organized crime, and its relationship to the reality of Sudanese society represented in the economic transformations in its aspects, family problems, need, deprivation, poverty, high cost of living, unemployment, lack of job opportunities and others. The aim of the research is to identify the economic changes that led to the spread of organized crime, and to reveal the impact of migration factors, wars, political conflicts and security disturbances on the spread of organized crime, and to know the relationship of the spread of organized crime to weak social control, and to identify the relationship of the spread of organized crime to the spread of the use of contemporary technologies in Sudanese society. The researcher followed the descriptive analytical approach to monitor the facts of the research and understand the causes and social and economic changes that led to the spread of organized crime, using data collection tools (observation - interview - questionnaire). Some organized crime groups. The researcher reached the most important results, the most important of which are: that the economic changes that most affect the spread of crime are the lack of capital and the need for welfare and economic deprivation, and the spread of poverty has a negative role in the spread of organized crime, corruption of material morals, acceptance of illicit earnings and weak social control, which resulted from the increase in poverty and contributed negatively in the spread of organized crime. Unemployment is one of the biggest reasons that led to the spread of organized crime to a large extent, and it is one of the indicators of crime measurement in societies according to previous studies and theoretical frameworks. And the high cost of living played a major role in the spread of organized crime, especially after the exacerbation of poverty and the treatment of crime problems linked to addressing the cost of living eradicating poverty and improving the standard of living together.

Key word: economic changes – crime – organized crime – family problems – role

المقدمة:

تعد الجريمة المنظمة واحدة من الموضوعات التي تأخذ اهتمام الأوساط العلمية المتعددة في مجال العلوم الإنسانية وخاصة في مجال علم الإجتماع والأنثروبولوجيا والقانون، لان الجريمة اصبحت في حالة تحول مستمر مع التغيرات المتسارعة في المجتمعات واصبحت تختلف عن السابق من حيث الأساليب ومن حيث النوع والحجم ، بل أصبحت تتطور وتنتشر باستمرار واصبحت الجماعات العنصرية لها قدرات تنظيمية وإقتصادية هذا بجانب إجادتها لإستخدام التقنيات المعاصرة كجماعات المافيا في اوروبا مث إيطاليا وكولومبيا والبرازيل وغيرها، اما في الدول النامية فيختلف شكل الجريمة المنظمة حسب المستوي الإجتماعي والإقتصادي والتكنولوجي لهذه المجتمعات، فظهرت جرائم غير مألوفة تختلف عن سابقتها فظهرت معها الجريمة المنظمة المرتبطة بالتغيرات والإقتصادية كالجرائم الأخلاقية والإختلاس وخيانة الأمانة، والسرققات، والإعتداء علي المال العام(الفساد) والرشوة، والواسطة لكن التغيرات الاقتصادية الاخيرة التي طرأت علي المجتمع السوداني لعبت دوراً كبيراً في إنتشار الجريمة المنظمة، كل تلك اجعل موضوع الجريمة المنظمة من الموضوعات الجديدة بالبحث العلمي للوقوف علي التغيرات الاقتصادية التي لعبت دورا في إنتشار الجريمة المنظمة في المجتمع السوداني .

مشكلة البحث:

يتمثل موضوع البحث في المجتمع السوداني حدثت فيه تحولات إقتصادية كبيرة ظهرت مؤخراً، ويلاحظ مع هذه التغيرات ظهور وانتشار واسع لجماعات إجرامية جديدة اخذت طابع التنظيم غير المعهود عليه إجتماعياً بل ان هذا النوع اصبح منتشراً إنتشاراً واسعاً في المجتمع وفي مؤسساته الإجتماعية الرسمية وغير الرسمية ؛ بل اصبح لها مسميات كملوك التهريب وجماعات الشفافة وتسعة طويلة والبنغرز وغيرها ، وأن استمرار هذا النوع من الجرائم وقمدها وإنتشارها خاصة مع تراجع المؤسسات الاجتماعية الامنية قد يؤدي إلي انتشار العنف وإستحداث طرق إجرامية جديدة يصعب علي المجتمع التعامل معها لا كما يزرع ذلك الخوف والرعب وسط المجتمع، بذلك نجد أن هذه القضية جديدة بالبحث العلمي الميداني للوقوف علي حيثياتها واثارها الإجتماعية والمساهمة في علاجها.

أهمية البحث:

تأتي أهمية البحث في جانبين هما:

أهمية البحث:

1. الأهمية العلمية:

_ تدخل الدراسة ضمن الإهتمامات العلمية للباحث وفي مجاله الأكاديمي.

2. الأهمية العملية:

1. تقديم تفسير وتحليل لمشكلة التغيرات والإقتصادية ذات الصلة بإنتشار الجريمة المنظمة.
2. إفادة الجهات ذات الصلة بمعلومات تفيد في إتخاذ القرارات المناسبة للتأثير إيجابيا علي مشكلة الجريمة المنظمة .

3. يساهم البحث في الحد من التأثير السلبي للجريمة علي مؤسسات الاقتصادية للمجتمع السوداني.
4. توضيح دور الإضطرابات والأزمات والإقتصادية في إنتشار الجريمة المنظمة .
5. إبراز علاقة إنتشار الجريمة المنظمة بتطور التقنيات المعاصرة التي تتعلق بالجانب الاقتصادي وإنتشارها في المجتمع السوداني .

أهداف البحث:

1. التعرف علي التغيرات والاقتصادية التي ادت إلي إنتشار الجريمة المنظمة وتحليلها في سبيل المحاولة لإيجاد حلول لمشكلة الجريمة المنظمة في المجتمع السوداني.
2. الكشف عن مدي تأثير عوامل الهجرة والحروب والصراعات السياسية والإضطرابات الأمنية في إنتشار الجريمة المنظمة .
3. حولة التعرف علي علاقة إنتشار الجريمة المنظمة إنتشار استخدام التقنيات المعاصرة التي تتعلق بالجانب الاقتصادي.
4. تطبيق الأطر العلمية والنظرية للإستفادة منها في تحليل وفهم وتفسير عميق لموضوع الجريمة في مجال علم الإجتماع .

تساؤلات البحث:

- التساؤل الرئيسي: ماهي التغيرات الاقتصادية التي أدت الى زيادة وانتشار الجريمة المنظمة؟
كيف اثر تزايد معدلات الفقر في إنتشار الجريمة المنظمة؟
كيف ساعد ظهور التقنيات المعاصرة الحديثة في إنتشار الجريمة المنظمة بالسودان؟
ماهي التغيرات الاقتصادية التي أدت الى انتشار الجريمة المنظمة بالسودان؟

منهجية البحث:

المنهج الوصفي التحليلي: يتم إستخدام المنهج الوصفي التحليلي لرصد ظاهرة الجريمة المنظمة بهدف فهم الأسباب والمتغيرات الإجتماعية والإقتصادية التي ادت إلي إنتشار الجريمة المنظمة وفهم التداخلات بينها من خلال اولصف والتحليل والتفسير، وقد عرف المنهج الوصفي بأساليبه التحليلية التي تركز علي معلومات كافية ودقيقة عن الظاهرة مكان الدراسة من خلال فترات زمنية معلومة للحصول علي نتائج علمية عن طريق التفسير والتحليل بطريقة موضوعية تنسجم مع المعطيات الفعلية لظاهرة، وممكن ذلك من إستخدام (إستمارات الإستبيان، وتحليل الأطر النظرية، والوثائق والمستندات وغيرها). يُعطي مساحة لإستخدام المعارف الاخرى للوصول إلي نتائج موضوعية . هذا بجانب التتبع التاريخي للعوامل المتداخلة ذات الصلة بموضع البحث، مستعيناً بأدوات جمع البيانات (الإستبيان، الملاحظة، المقابلة)

مجتمع وحدود البحث:

يشمل مجتمع البحث بعض المجموعات والأفراد الذين لهم صلة بموضع البحث بولاية الخرطوم.

حدود البحث:

ولاية الخرطوم في اماكن تواجد المجموعات المبحوثة.

المجال الزمني:

2017- 2022م

المجال البشري: الأفراد أو المجموعات التي تدخل ضمن العينات المبحوثة في موضوع البحث وهم الذين تجري معهم الدراسة الميدانية وتجمع منهم البيانات بولاية الخرطوم

عينة البحث:

يقوم الباحث بإستخدام العينة القصدية وعينة الكرة الثلجية.

مصطلحات البحث:

تعريف التغير الإقتصادي: يطلق التغير الإقتصادي علي أي تحولات طرأت علي ظاهرة إقتصادية بالزيادة والنقصات من حيث الكم والكيف.⁽¹⁾

مفهوم المتغيرات الاقتصادية:

يقصد بالمتغيرات الاقتصادية ما يسود المجتمع من ثبات او اضطراب نتيجة توزيع الثروات والدخول من ناحية ووسائل حل مشاكل التوزيع وتحديد الاسعار من ناحية اخرى.⁽²⁾ في هذا المنحنى نجد ان للظروف الاقتصادية تأثيراً واضحاً واسباباً في البيئة الاجتماعية، وذلك من خلال الفقر ونقص الغذاء، ولاحظ الدكتور عوض محمد ان الفقراء في الغالب ينجبون ذريه ضعيفة، وقد يزداد عدد أبناءهم بسبب مايلقونه من سوء تغذية.⁽³⁾

التعريف الإجرائي للتغير الإقتصادي:

يقصد بالتغير الإقتصادي في البحث تلك التغيرات والتحولات والتبدلات الإقتصادية المختلفة التي طرأت علي المجتمع من حيث الكم والكيف والتي أثرت بدورها في الحياة المعيشية في المجتمع وأثر ذلك علي إنتشار مجموعات الجريمة المنظمة في المجتمع السوداني.

تعريفات الجريمة:

الجريمة لغة:

يقصد بالجريمة الذنب، وهو فعل مقترن بالجرم والذنب والتعدي وجمع جرم جروم واصل المعني القطع، فنقول جرم أي اذنب، والجرم مايفعله الإنسان مما يوجب القصاص والعقاب في الدنيا والآخرة .

الجريمة في الإصطلاح:

تعني كل فعل معارض للقانون سواء كان هتا القانون إنسانيا اوإلهيا ويشير لفظ الجريمة علي انه فعل من افعال الشر والخطيئة اما اتهام الشخص بإرتكاب جريمة معينة فيسمي تجريماً.⁽⁴⁾

الجريمة من منظور إجتماعي: يقصد بها أي سلوك ينتهك القواعد الأخلاقية التي وضعت الجماعات جزاءات سلبية تات طابع رسمي ، كما تعني ايضاً أي خطأ يرتكب ضد المجتمع

ويعاقب عليه وقد يكون هنا الخطأ ضد شخص معين او ضد جماعة من الاشخاص او المجتمع.⁽⁵⁾
الجريمة من منظور قانوني: يتفق اغلب فقهاء القانون علي صعوبة تعريف الجريمة وتلك لعدم ثبات المعايير التشريعية والقضائية والعرفية المؤثرة في تعريفها، فالجريمة يمكن ان يقصد بها فعل غير مشروع عن ما وردت عليه الإرادة الجنائية ويقرله القانون العقوبة والتدابير ويعتبر فاعله مسؤولاً عذه حيث يقوم تعريف الجريمة علي العناصر التالية: (الفعل- المخالفة للقانون- صدوره عن إرادة الجاني).⁽⁶⁾

الجريمة المنظمة:

إن تعريف الجريمة المنظمة به غموض والعديد من الخلافات ووجهات النظر من قبل فقهاء الجريمة، رغم قدم الجريمة المنظمة وبقيت محاور إختلاف الفقهاء تدور حول الوسائل والهداف وانطاق المكاني وشكلية التعامل وبذلك لم يكن هناك إتفاق مطلق، وبذلك تعددت تعريفات الجريمة المنظمة بين الإختصار والتفصيل، فمنهم من يري أنها مشروعات عمل نظمت لتحقيق أهداف ومكاسب إقتصادية من خلال نشاطات غير قانونية والبعض الاخر ينظر لها بالنقابات الإجرامية او الدوائر والحلقات التي تشغل بالنشاطات الإجرامية كخطة عمل في الحياة وينظر لها اخرون بإرتباطها بالنعف والفساد وطلب الحصول علي السلطة وإتسام العضوية فيها بالولاء والإستمرار والرغبة في الإفساد بهدف السيطرة والربح.⁽⁷⁾

والنظريات المفسرة للبحث:

1/ الاتجاه الاقتصادي:

- (دسوقي، تطور النظريات النفسية الخاصة باسباب الإنحراف الإجرامي، ص94).
هذا الاتجاه أبرز رواده (ماركس، وانجلس، ووليم بونقر) (Bonger 1978)، والذين اعتبروا الجريمة افرازا طبيعيا للمجتمع الراسمالي والمملئ بالأحقاد والتناقضات. ومن أنصار المدرسه الاقتصادية ميرو أركويتى ديفيد ماتزا الذين قامو بتطوير نظريه (ماركس وانجلس) بصوره أكثر تشددا بالقاء كل اللوم على النظام الراسمالي والصراع الطبقي فيما يهدف بنظريات علم الاجرام الرادكالي وعلم الاجرام الانتقادي .

التغيير الاقتصادي للجريمة (وليم بونقر) :

إستخام الباحث نظرية وليم بونجر كنموذج للمدرسه الاقتصادية باعتباره من الاقتصادين الذين أعطو نظريه ماركس عن الجريمة قدرا من الاهتمام، لدرجه أنه استفاد من بناء نظريته على الظروف الاقتصادية، وانتهى الي أن الجريمة وجذورها توجد في النظام الاقتصادي، وافكارها فيما يلي من المرتكزات الاساسيه التالية:⁽⁸⁾

- أ. أن المقومات التي تشكل السلوك الاجرامي غير الاخلاقي تتغير وفقا للتغيرات التي تحدث في البناء الاجتماعي .
- ب. الافعال التي يجرمها قانون الاجرام في الافعال الضاره بمصالح ذوي القوه والسلطه في المجتمع مع استثناء بعض القوانين التي تحافظ على مصالح السلطتين معا. وينزر العقاب على الفعال التي تلحق الضرر بمصالح الطبقة العليا.

- ج. يقوم العنف الاقتصادي على استخدام القوة دون أن يكون هنالك وعي كامل لدى الجماعات، وعلى ذلك فإن العلاقات تقوم على الاستغلال والقوة وليست على الثقة والتعاون .
- د. يبحث البشر بشكل أساسي عن اللذة والسعادة، وهذه الامور تتطلب كثيرا من المال في المجتمعات الرأسمالية، ونتيجة لذلك تتحرك النزعة الأنانية داخل الأفراد. في السبيل تحقيق اللذة ويتعرض كل من البرجوازيين والبروليتاريين لتيارات الجريمة لانهم يفقدون الاحساس بالمسؤولية بتجاه الاخرين .
- هـ. الفقر الذي يخلقه النظام الرأسمالي يقود الي الجريمة، لأن الفقر يجعل الانسان يفكر في تحقيق احتياجاته و مصالحه الخاصة .
- و. تطور الجريمة أيضا عندما تسنح الفرص لتحقيق كسب أو منفعة عن طريق سلوك ووسائل غير مشروع و يتم ذلك في حالة اليأس التام من تحقيق اللذة والسعادة عن طريق النظام القانوني المشروع .

بناء على تحليلات الاتجاه الاقتصادي يرى هذا الاتجاه أن الرأسمالية بمناقشها، ونضال الطبقة المناضلة من أجل تحقيق ضروريات الحياة، تضعف المشاعر الاجتماعية، وتساعد في ظهور الانانية دون قيود، وهذه الحالة تحرك القيود والغرائز الاجتماعية في الناس وتنمي روح السيطرة والبطش في نفوس ذوي القوة وتفقدهم الاحساس بما يعانیه الآخرون في حياتهم، وفي نفس الوقت تتحرك الغريزة وتسنيغظ التفوس الضعيفه وتدفعهم للاتجاه الي شتى صنوف الصراع. ويقسم النظام الرأسمالي الناس الي فقراء غير قادرين وأغنياء ميسورين وبذلك تظهر الجرائم كالسرقات للحصول على متطلبات حياتهم والفقر الغارض وأيضا في الطبقة المتوسطة ترتبك الجرائم في محاوله منها للوصول الي مستوى الطبقة العليا الغنية الموسره، لكن ما يعيب النظرية رغم صحتها أن اي فقير لابد أن يصبح مجرما ولاجرام يسير جنبا الي جنب مع الفقر وسوء الحاله الاقتصادية، وتتاق الظروف النفسيه المحيطه التي تؤدي الي الاختلال النفسي بالاضافه الي أن هنالك دراسات أكدت أن الاغنياء يرتكبون الجريمة كجرائم أصحاب الاعمال والمكانات العاليه و ظهرت هذه في اميركا بعد دراستها خاصه التي تظهر في شكل جرائم الرشوه والاختلاس بيد أن الجرائم لا ترتبط بالحوجه فقط فهنالك جرائم ترتبط بأشياء مرضيه والتقليل من القيم الاخلاقية الذي يؤدي بدوره الي سوء التنظيم الاجتماعي.

2/ المدرسه الايكولوجية: (مدرسه شيكاغو):

هذا الاتجاه الذي يستخدم المنهج الايكولوجي والبنائي ويحدد الجوانب الجغرافيه والمكانيه للمجتمع والتغيرات الناتجه بين مناطق السياهه والمنافسه بين المركز والحراك، التفكك، وأطلق على هذا اسم (مناطق الجناح) من قبل كليفورد وهنري ماكاي وأصبحت محور تفسير الجريمة للدراسات الايكولوجيه في شيكاغو بالأضافه مناطق الجناح أن هنالك علاقه بين الجناح وبعض الظواهر الاجتماعية الأخرى في بعض مناطق الجريمة التي أطلق عليها (مناطق التدهور الخلقي أو التدهور الفردي).⁽⁹⁾

يرى الاتجاه أن الجريمة ترتبط بالحي السكني وليس بالسكان، وبالمدينة دوائر خدمية حوله بنوك، رجال الاعمال وغيرها، وحوله توجد دوائر مكتظة بالسكان، وتتسم بالتفكك الاجتماعي وينزح الي هذه المنطقه مهاجرون من مناطق مجاوره حتى تصل اطراف المدينة التي تتسم بالحاله الاقتصادية والاجتماعيه المتدهوره وهي مناطق العمال، ثم الطبقة المحتاجة، ويرى الباحثون هنا أن المناطق التي بها معدلات مختلفه ومنخفضه تتسم بالتناسق والتجانس والقيم العموميه المتفق عليها وتتوفر فيها رعايه للاطفال والخدمات الاخرى، ونجد المعدلات العاليه للسلوك الاجرامي في مناطق الصراع الخلفي والنقاش الحاد وينمو فيها السلوك الانحرافي رغم سياده العادات والتقاليد الآن الانحراف ينمو كطريقه ووسيله للحياه وبذلك يتأثر الاطفال وتتسم هذه المناطق بكثرة الجرائم والجماعات والتنظيمات الاجراميه التي يكون لها سلطه ونفوذ .

حاولت النظرية البحث عن كيفيه حدوث السلوك الاجرامي المكتسب من البيئه الاجتماعيه المحيطه بالافراد، لكنه في ذات الوقت لم تتفق مع قيم ومعايير المجتمع العام. وبينت النظرية علاقه بين (ظروف الحياه في المجتمعات المحليه في المدن) فمعدل السلوك الاجرامي يرتبط بالواقع الذي يعيشه مجتمع المنطقه وظروفهم المعيشيه في امريكا والاختلاف في سلوك الاطفال بمعدلات حسب واقع كل جماعه ومسكنهم .

لاحظت الدراسة أن التغيرات المتزايديه في معدلات السلوك الاجرامي يرتبط بسوء الاوضاع الاقتصادية والاجتماعية

- أن السكان في هذه المناطق ذات السلوك الاجرامي المرتفع يدل على قلبه مركزهم الاجتماعي وفق المؤهلات والقدرات .
- أن عدم المساوه في التسهيلات المتوفره في المجتمعات المختلفه المحليه للحصول على مركز كاف للضمان الاجتماعي والمركز الاجتماعي يعتبر عنصرا هاما في علاقه مع الجناح والجريمه في المجتمع الحضري يكون الفرد حرا من الرقابته عكس الجماعات الصغيره الريفيه وبناء عليه فان مناطق الدخل المنخفض يكون فيها الحرمان والاحباط وجلب التقاليد المختلفه ووجود عدم المساوه في القيم الاجتماعيه التي يأمل فيها الافراد وفي امكانيه الحصول على التسهيلات بطريقه تقليديه لتكون الحياه متمسمه بنمو وتطور الظاهره الاجراميه.⁽¹⁰⁾

البحث الميداني:

أولاً: منهج البحث:

الخطوات الاجرائية المنهجية:

في إطار تطبيق منهجية البحث يتم تطبيق المنهج الوصفي التحليلي عبر وصف مجتمع البحث، بداية بوصف الخصائص الاجتماعيه والديمغرافية والانشطة المختلفه الأخرى. أما في الجانب التحليل، تم اخضاع كل البيانات التي يتم جمعها عبر الأدوات المختارة وهي (الملاحظة، المقابلة، الاستبيان) الى التحليل في جانبه الاحصائي والاجتماعي، في الجانب الاحصائي

يتم توزيع البيانات عبر البحث وجدولتها وتحويلها الى نسب مئوية، أما في الجانب الاجتماعي فيتم ربط البيانات الاحصائية المحولة لى نسب مئوية بواقع مجتمع البحث وتفاعلات المقابلة والملاحظة والأطر النظرية المستخدمة في الدراسات السابقة وآراء الباحث مع الاخذ بجانب ذات صلة بالمنهج التاريخي فيتم تطبيقه بالرجوع الى المصادر الثانوية كالكتب والمراجع والدراسات السابقة التي تناولت موضوع الجريمة، وبذلك تتكامل الاجراءات المنهجية المستخدمة في تحقيق أهداف البحث.

نوع العينة:

استخدمت عينتان هما:

العينة القصدية:

تم استخدام العينة القصدية لأن المجتمع يستهدف نشاط مجموعات مهينة وقاصدة الأماكن التي تنتشر فيها هذه المجموعات، وأيضاً السكان الذين تقع معظم هذه الجرائم في حدود سكنها، وبذلك تم استخدام العينة عن طريق الاختيار العشوائي، لأن مجتمع البحث لا تتوفر فيه بيانات إحصائية دقيقة ولا يمكن الحصول على قائمة تضم السكان حتى تجرى عينان غير العشوائية، وبذلك هذه العينة تتناسب مع ظروف مجتمع البحث وأنها أيضاً يتسم مجتمع البحث بالتجانس والتماثل.

العينة الكرة الثلجية:

فرضت طبيعة الدراسة وبعض الظروف الاجتماعية للمبجوثين أن يتم استخدام عينة الكرة الثلجية المتدرجة نسبةً لحساسية موضوع البحث وارتباطه بجوانب أمينة بالنسبة للمبجوثين، وطبيعة هذه المجموعات هي السرية المطلقة والحس الأمني وإرتياد الخفاء والشك والريبة وعدم الشفقة في حدود اجتماعية ضيقة جداً وبحذر شديد، لذلك كانت مداخل بناء الثقة بين الباحث والمبجوثين ضعيفة وعبر مراحل وتمهيد بزمان طويل، ورغم ذلك عبر مداخل الأفراد، وكانت البداية من مجموعة تم اتخاذ هذه المجموعة جسر ووسيلة للحصول على مجموعة أخرى، والإنطلاق من مقابلة من فرد الى لقاء أفراد آخرين، وهكذا الى اجراء كل المقابلات.

حجم العينة:

نسبةً لعدم وجود بيانات احصائية عن مجتمع البحث أخذت العينة بصورة تقريبية من اللجان الشعبية حيث قدر مجتمع البحث 10.000 وتم توزيع 100 إستمارة استبيان لتصبح العينة وفقاً في الآتي:

$$\frac{\text{القاعدة: العدد الكلي} \times 100}{\text{العينة المأخوذة}} = \frac{10.000 \times 100}{100} = 10.000 \%$$

100

تحليل بيانات البحث ومناقشة التساؤلات: أولاً: تحليل البيانات البحث:

جدول رقم (13) يوضح كيف ساعدت التقنيات المعاصرة في انتشار الجريمة المنظمة بالسودان

النسبة المئوية	العدد	العبرة
30 %	30	سهلت الاتصال بين جماعات الجريمة
15 %	15	وفرت التقنيات الاتصال الجماعي
28 %	28	إمتلكت الجماعات أدوات إجرامية حديثة
0	0	لم تساعد
27 %	27	كل ما ذكر
100 %	100	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2022م:

يتضح من الجدول أعلاه أن التغيرات الاقتصادية حيث لعبت دوراً كبيراً في انتشار الجريمة المنظمة ، حيث أجاب 73 % من المبحوثين بأنها ساعدت لحد كبير وهم الاغلبية ، ثم 17 % يستجيبون لحد ما، و 9 % يستجبون بلا أعرف و 1 % بليس لها دور ويرى الباحث أنه اذا ربطنا بين اجابات المبحوثين وواقع الجرائم نجد أن الجرائم ذات الطابع المادي هي الاكثر انتشاراً ومعظم المجموعات تعمل في هذا الجانب بالرغم من وجود جرائم اخرى ذات طابع غير مادي كما أن كثير من الملاحظات والدلائل تؤكد أن التغيرات الاقتصادية في السودان لها دوراً سلبياً كبيراً على المجتمع السوداني في بدءاً من المؤسسات وانتهاء بالاسر والافراد، والمعلوم أن التدهور الاقتصادي لا ينفصل بأي حال من الاحوال من واقع الصراعات السياسية والتغيرات الامنية السلبية التي أعدتها إجابات المبحوثين وفي الجدولين السابقين (11،12) كما أن عامل التخطيط الذي أشرنا في الجدول (12،13) بأنه أحد اسباب استفادة المجموعات الاجرامية من التقنيات المعاصرة في انتشار الجريمة فتصف السبب هو أثر سلبياً على واقع التغيرات الاقتصادية، واذا نظرنا الي الاطر التنفيذية المستخدمة في البحث سنجد أن التقنيات المادية (ماركس) ترى أن طبيعة النظام الاقتصادي باعتبار أن العامل الاقتصادي هو متغير يؤثر بقيمة المتغيرات الاخرى تعرف الجريمة، ويرى الباحث أن واقع النظام الاقتصادي في السودان يتصحر أوضاع اجتماعية واقتصادية سلبية ، كما اشارت الي ذلك تقارير الامم المتحدة في مارس 2022م بل وردت أن المجتمع السوداني مهدد بمجاعة ، وفي هذه الحالة اذا يتوقع تفاقم واقع الجريمة المنظمة من حيث الخطورة والانتشار وعليه يرى الباحث بأن معالجة وإصلاح الواقع الاقتصادي من كل الجوانب في غاية الاهمية بالنية للقضاء على الجريمة المنظمة بالسودان.

جدول رقم (15) يوضح نوع التغيرات الاقتصادية التي لها دور في انتشار الجريمة المنظمة

النسبة المئوية	العدد	العبرة
26 %	26	قلة تلبية الاحتياجات المادية لدى الأفراد
15 %	15	الدخل العالي لجماعات الجريمة
22 %	22	تحقيق مكاسب مادية سريعة
37 %	37	كل ما ذكر
100 %	100	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2022م:

يتضح من الجدول اعلاه أن نوع التغيرات التي لها دوراً كبيراً في انتشار الجريمة هي قلة تلبية الاحتياجات المادية والرغبة في تحقيق مكاسب مادية سريعة والدخل العالي لجماعات الجريمة المنظمة وقد أجاب 37 % من المبحوثين بعبارة ما ذكر ، و26 % قلة تلبية الاحتياجات ، و22 % بتحقيق مكاسب مادية سريعة ، و15 % الدخل العالي لجماعات الجريمة المنظمة ، ويرى الباحث أن واقع دخل الافراد حسب متوسط دخل الفرد في السودان هو لا يلبي احتياجات الافراد خاصة اذا ما قورنت بالمكاسب والرغبات المادية للافراد وبالتالي في ظل المقارنة يتبين الدخل العالي لجماعات الجريمة المنظمة الذي يجذب الافراد للانضمام الي جماعات الجريمة المنظمة في ظل الضغوطات المادية وبالتالي أن الاسباب أعلاه تحتاج الي تحول جديد حتى تلعب دوراً ايجابياً اتجاه انتشار الجريمة المنظمة. ويكون ذلك باصلاحات في النظام الاقتصادي حتى تلبية احتياجات الافراد وتحسين الدخل الفرد وإتاحة الفرص لتحقيق مكاسب مادية بصورة متساوية بين الحرمان الاقتصادي وتحسين الاجور والضمان الاجتماعي ومعا بشأن ما بعد العمل وقد اشارت احد اعضاء جماعات الجريمة المنظمة في المقابلة رقم (4) بأن أحد دوافع انضمامه الي جماعات الجريمة المنظمة هو سوء الوضع الاقتصادي لاسرته بعد إحالة والده الي المعاش ومقابلة رقم (5).

جدول رقم (16) يوضح نوع التغيرات الاقتصادية التي لها دور في انتشار الجريمة المنظمة بالسودان

النسبة المئوية	العدد	العبرة
20 %	20	الحرمان من التنافس الاقتصادي
45 %	45	قلة راس مال الأفراد للعمل
22 %	22	الحاجة الي الرفاهية المادية
13 %	13	أخرى (التمييز الاقتصادي وقوانين التجارة)
100 %	100	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2022م:

يتبين من الجدول أعلاه أن 45 % من المبحوثين بدون أن نوع التغيرات الاقتصادية التي لعبت دوراً في انتشار الجريمة المنظمة هي قلة رأس المال لدي الافراد و22 % لا يرون أن الحاجة الي الرفاهية المادية ادت الي انتشار الجريمة المنظمة و20 % يرون أن أبرز التغيرات هي الحرمان من

التنافس الاقتصادي و13 % يستجيبون بأخرى (تميز اقتصادي) ويرى الباحث أن النظام الاقتصادي في السودان بها مجموعة من المشاكل التي افرزت التغيرات السلبية الموضحة أعلاه وبالتالي وجود هذه التغيرات السلبية في المقارنة بين الدخل العالي للجماعات الجريمة المنظمة وما تتمتع به من تحقيق مكاسب مادية سريعة بجانب تغير القيم الاجتماعية بتشجيع اللجوء الي تكوين جماعات إجرامية ويزيد من انتشارها ويتفاقم اثارها السلبية على المجتمع وهنا يرتبط تحليلنا مع الاجابات في الجدولين السابقين (14، 15) وايضاً الجدول (5، 7، 8) والتي توضح دور تغير القيم في انتشار الجريمة المنظمة، أيضاً وعليه ينبغي من الواقعية الاتجاه نحو اصلاح التغيرات الاقتصادية السلبية المتمثلة في توفير رأس مال وتوفير فرص العمل ومعالجة مشاكل الحرمان الاقتصادي وخلق بيئة تنافسية اقتصادية خالية التغيرات الاقتصادية حتى يتثنى للمجتمع التخلص من الجريمة المنظمة ومعالجة اثارها .

جدول رقم (17) يوضح إلى أي حد يلعب الفقر دوراً في انتشار الجريمة المنظمة

النسبة المئوية	العدد	العبرة
75 %	75	لحد كبير
14 %	14	لحدا
9 %	9	ليس لها دور
2 %	2	لا أعرف
100 %	100	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2022م:

يتضح من الجدول اعلاه أن 75 % من المبحوثين يستجيبون (لحد كبير) و14 % يجيبون (لحدا) و9 % يرون أن الفقر ليس له دور في انتشار الجريمة المنظمة و2 % يستجيبون بلا أعرف، لكن من خلال اجابات الاغلبية بمجموع 89 % يتبين أن الفقر يلعب دوراً كبيراً في إنتشار الجريمة المنظمة ، ويرى الباحث أن الفقر هو دينمو محرك لكثير من المشكلات الاجتماعية المختلفة على مستوى الاسرة والافراد والمجتمع ، وطالما أن المجتمع المت به تغيرات اقتصادية سلبية فإن الفقر نتيجة حتمية في المجتمع وفي نفس الوقت يصبح انتشار الجريمة أمر حتمي داخل المجتمع وبالتالي أن الفقر هو وليد طبيعي لسوء النظام الاقتصادي والاجتماعي وكثيراً ما يصبح ذلك سبباً لارتكاب الجرائم لعامل الغبن والانتقام من المؤسسات العامة وبعض عمليات الاغتياال والسرقه والاعتداء وفساد الاخلاق وتغير علني في قيم المجتمع ، كما أن الاقتصادي والفقر هما متغيرين تابعين للصرعات السياسية والمتغيرات الامنية في السودان ويظهر ذلك من خلال تحليلنا لأراء المبحوثين اذا نظرنا لذلك في الجدول (9، 16، 15، 11، 5) والتي يوضح لنا العلاقات القوية بين تغير القيم والصراع السياسي والتغير الامني والفقر وتدهور الوضع الاقتصادي وانتشار الجريمة ومن خلال ذلك يتبين أن لنا تلك العوامل المذكورة من الضرورة السعي لمواجهتها وعلاج مشترك ومتكامل لأنها متأثرة ببعض وتتكامل تأثيراتها في انتشار الجريمة النسبي الذي سيجعل الحلول أيضاً تكون مرتبطة ببعض في إطار اصلاحات تكاملية لمعالجة مشكلة التغيرات الاجتماعية والاقتصادية التي تلعب دوراً كبيراً سلبياً في انتشار الجريمة المنظمة وقد لاحظ الباحث أثناء إجراء المقابلات مع

جماعات الجريمة المنظمة أن أعضاء الجريمة المنظمة في الغالب يعانون من أوضاع اجتماعية اسرية حادة وغالبيتهم يرون نشاطهم مرتبط بالمعاناة من الفقر كسب رئيسي كما في مقابلة مجموعات ؟ وأيضاً في مجموعة (9طويلة) تسعة طويلة ومجموعة السرقة والموضحة في المقابلات التي اجريت في البحث، ويرى الباحث أن سوء الوضع الاقتصادي وزيادة الفقر لا يظهر أن تكون الجريمة المنظمة محصورة في المواطنين دون الحكومة والتنظيمات حيث المؤسسات دراسات الجريمة أن الكثير من الحكومات دخلت طرقاً لتجارة المخدرات بالتعاون مع جماعات مافيا المخدرات للخروج من أزماتها الاقتصادية.

جدول رقم (18) يوضح كيف يلعب الفقر دوراً في انتشار الجريمة المنظمة بالسودان

العبرة	العدد	النسبة المئوية
يضعف الضبط الاجتماعي	10	10 %
يقود الى قبول الكسب الحرام	15	15 %
يؤدي الى فساد الاخلاق المادية	34	34 %
كل ما ذكر	41	41 %
المجموع	100	100 %

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2022م

يتبين من خلال الجدول اعلاه أن الكيفية التي يلعب بها الفقر دوراً في انتشار الجريمة في السودان هي أن الفقر يحسم الاخلاق المادي ويؤدي الي ميول الكسب الحرام ويضعف الضغط الاجتماعي وقد اجاب في ذلك 41 % من المبحوثين بعبارة كل ما ذكر و 34 % يرون أنه يؤدي الي فساد الاخلاق بينما 15 % يرون أن الفقر يؤدي الي قبول الكسب الحرام و 10 % يرون أنه يضعف الضبط الاجتماعي وبالتالي أن الفقر يساهم في انتشار الجريمة المنظمة بصورة سلبية لحد كبير طالما هو يؤثر في الكيفية الموضحة اعلاه وهنا تتطابق محاوره تحليلنا لكيفية تأثير الفقر على الجريمة مع تحليلنا لدور الفقر في الجدول السابق (17) الذي أكد فيه المبحوثين ان الفقر يلعب دوراً الي حد كبير في انتشار الجريمة المنظمة وهنا عبارة (لحد كبير) أن الفقر يؤثر تأثير واسع وبكيفية متعددة كما يوضح اعلاه ويرى الباحث أن الجريمة المنظمة في علاقتها بالفقر هي لم تقتصر فقط بالاجرام المنظم ذات الطابع المادي فقط بل أنها في جرائم كثيرة منها جرائم الرزيلة وانتشار ظاهرة (البغاة) والغش التجاري وانتشار مجموعات الترويج للمخدرات والاختلاس والفساد الاداري داخل المؤسسات الاجتماعية الرسمية وغير الرسمية وقد اثار المؤثرات العالمية للجريمة المنظمة ذات العلاقة بين الفقر وهشاشة الدولة، وقد صنف التقارير الدولية ذلك في عنوان مؤثر للجريمة المنظمة العالمي وفقاً؟؟؟ والصراع ومعدلات الفقر وانتشار الجريمة فعلى سبيل المثال جمهورية الكونغو الديمقراطية أولاً، ثم كولمبيا، ثم المكسيك ثم ايران وأشار أن الحرب تعود الي الضعف الاقتصادي وضعف المؤسسات الاجتماعية وتراجع لحد الدولة على العمود امام الجريمة المنظمة أنظر الي (فعل لمحات عامة أفريقيا).

جدول (19) يوضح دور ارتفاع تكاليف المعيشة في انتشار الجريمة المنظمة

النسبة المئوية	العدد	العبارة
71 %	71	لحد كبير
24 %	24	لحدما
2 %	2	ليس لها دور
3 %	3	لا اعرف
100 %	100	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2022م:

يتضح من الجدول اعلاه أن 71 % من المبحوثين يستجيبون (لحد كبير) بينما 24 % يستجيبون (لحد ما) و 3 % يستجيبون (بلا اعرف) و 2 % يرون ليس لها دور وحسب اجابات اغلبية المبحوثين بجملة 95 % يتأكد لنا أن ارتفاع تكاليف المعيشة دوراً كبيراً في انتشار الجريمة المنظمة باعتبار ان ارتفاع تكلفة المعيشة تجعل مساحة لحوجة والحرمان الاقتصادي واسعة كما ارتفاع وتكلفة المعيشة نفسها هي انعكاس لواقع اجتماعي واقتصادي سلبي مرتبط بضعف الانتاج ومشكلات التضخم وضعف الاجور وانخفاض مستوى دخل الفرد وغيرها من المشكلات التي ذكرتها مبيناً وعليه يرى الباحث أن ارتفاع تكلفة في مقابل ارتفاع نسبة الفقر بصورة حادة يفاقم الازواج المعيشية وقد ذكرنا ذلك في الجدول السابق رقم (8) وأيضاً تطابق الاجابات اعلاه مع تحليلنا للواقع الاقتصادي والسياسي والامن المصنفة في الجداول (8 ، 8 ، 10 ، 11 ، 18 ، 19) وبذلك يرى الباحث أن معالجة الجريمة المنظمة في المجتمع السوداني من الضرورة أن تناقش ظروفها الموضوعية من الجوانب التي ذكرناها سابقاً من سبل جهات الاختصاص في عملياته تستوعب تضافر جهد اجتماعي شامل باعتبار أن الاسر تعلم ابناءها ولاجادة مشكلات تفكك الاسر وتشرد الاطفال وغيرها وتلك المشكلات في حد نفسها جريمة بل اذا اخذت طابع القصد المجتمع هي في حد نفسها تعتبر اجرام منتظم من قبل يقصد ذلك سواء كان ذلك لشخصين سطة سياسي أو اقتصادي أو غايات اجتماعية أخرى.

جدول رقم (20) يوضح الى أي حد يلعب تدني مستوى المعيشة دوراً في انتشار الجريمة المنظمة

النسبة المئوية	العدد	العبارة
61 %	61	لحد كبير
35 %	35	لحدما
0	0	ليس لها دور
4 %	4	لا اعرف
100 %	100	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2022م:

يتضح من الجدول اعلاه ان الكيفية التي تدفع تؤثر بها تدني مستوى المعيشة في انتشار الجريمة المنظمة هي سعي الافراد لتحسين مستوى معيشتهم بطرائق غير شرعية والبحث عن مخالفات اجرامية للثراء وايضا لتدفع الافراد الى تجاوز قيم العيش الحلال والسعي للانتقام وكل ذلك ينظر له المبحوثين اداء مختلفة. حيث 36 % يرون ان تدني المعيشة يدفع الافراد لتحسين معيشتهم بطرق غير شرعية، و 35 % يرون انها تدفع الى تجاوز قسم العيش الحلال بينهما

17 % يرون انها تدفع الافراد البحث عن تحالفات اجرامية من لتحقيق الشراء ، وايضا 12 % يرون انها تقود للانتقام ، ويرى الباحث هنالك علاقة قوية بين دوافع المعيشة وانتشار الجريمة المنظمة ، واشارت تجارب دراسات الجريمة بان مناطق تدني مستوى المعيشة هي لانتشار الجريمة مقارنة بغيرها من المناطق الاخرى ذات المستوى المعيشي المتحسن، وقد ذكرت ذلك تغذية المنافذ المكسورة في تجربة باختبار بسيط تاكد من خلالها اقبال المناطق ذات المستوى المعيشي المتدني وهي العمر قابليته للاتجاه للجريمة ، وهنا نلاحظ تطابق البيانات التحليلية في هذا الشأن مع معظم اجابات المبحوثين في الجداول السابقة (22-13-14-16).

جدول رقم (21) يوضح كيف يدفع تدني مستوى الجريمة في انتشار الجريمة المنظمة

النسبة المئوية	العدد	العبارة
36 %	36	تحسين المعيشة بطرق غير شرعية
17 %	17	البحث عن تحالفات إجرامية للثراء
35 %	35	تجاوز قيم وأخلاقيات العيش الحلال
12 %	12	أخرى (الانتقام الاجتماعي)
100 %	100	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2022م:

سيوضح من الجدول اعلاه أن تدني مستوى المعيشة لعب دور كبير في انتشار الجريمة المنظمة حيث أجاب 61 % (لحد ما) بينما 35 % أجابو (لحد ما) و 4 % بلا اعرف. ويرى الباحث أن تدني مستوى يلعب دوراً كبيراً سلبياً في تماسك المجتمع وتجارة الجريمة لأن أفراد المجتمع سوف يبحثون عن حلول لمستوى المعيشي بوسائل متعددة ولو كانت بطرق غير شرعية كما في الجدول (23) أكد فيه المبحوثين أن الكيفية التي يؤثر فيها تدني مستوى المعيشي على المجتمع والجريمة المنظمة هي تحسين المعيشة بطرق غير شرعية والبحث عن مخالفاتع الجماعات الاجرامية المنظمة للشراء وتجاوز قسم ويرى الباحث أن تدني مستوى المعيشة هو متغير تابع لمشكلات البطالة والفقر والتدهور الاقتصادي والسعي والامني وبالتالي نؤثر لحد كبير، بصورة على سلبية المجتمع اذ لم تداركه ومن هنا نستنتج أن الجريمة المنظمة مشكلة دوافعها معقدة ستحتاج الي بذل مجهود اصلاحي في النظم الاجتماعي السياسية والاقتصادية والامنية وغيرها. جدول رقم (22) يوضح إلى أي حد يلعب زيادة البطالة دوراً في انتشار الجريمة المنظمة

النسبة المئوية	العدد	العبارة
72 %	72	لحد كبير
24 %	24	لحدما
0	0	ليس لها دور
5 %	5	لا اعرف
100 %	100	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2022م:

يتبين من الجدول أعلاه أن 72 % من المبحوثين يستجيبون (لحد كبير) بينما 24 % يروى أن البطالة تلعب دور لحد ما 5و % يستجيبون بلا أعرف ولا يوجد احد من المبحوثين يقول ليس لها دور، مما يؤكد فعلاً أحد البطالة دور كبير في انتشار الجريمة المنظمة، وبالتالي أن البطالة هي واحدة من المؤشرات المهمة جداً في قياس مستوى الجريمة ونوع الجرائم المرتكبة لأن البطالة ارتبطت مباشرة بالفقر و اشارت دراسة معهد الامم المتحدة للابحاث الجنائية بذلك راجع الدراسات السابقة في البحث.

أن طبيعة البطالة وطبيعة الوضع الاقتصادي ومستوى الفقر يرتبط بنوع الجرائم وقد اكدت نظرية النافذة المكسورة بدراسة من (فليس زيجاردو) في تجربة امبريطية في دراسة مقارنة بين مستوى الاحتيال الي ارتكاب الجريمة في احياء الفقراء والاغنياء، كما اشارت مدرسة شيكاغو (النظرية الاتيكولوجي) الي تأكيد انتشار الجريمة في بيئة تدار فيها الاطر النظرية هي جزء كبير من واقع المجتمع السوداني وأن على هذه المشكلة.

جدول رقم (23) يوضح كيف تؤثر البطالة في انتشار الجريمة المنظمة بالسودان

النسبة المئوية	العدد	العبرة
44 %	44	تدفع الافراد بالانضمام لجماعات الجريمة المنظمة
20 %	20	تدفع لإستخدام عنف إجرامي
35 %	35	تدفع الى التحالف الاجرامي المنظم
1 %	1	أخرى أذكرها (إحتيال ومخدرات)
100 %	100	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية للباحث 2022م:

ستوضح من الجدول اعلاه ان البطالة تؤثر في انتشار الجريمة المنظمة تأثيراً سلبياً بطرق متعددة وبنسب متفاوتة ، حيث يرى 44 % بأن تؤثر في أنها تدفع الافراد بالانضمام لجماعات الجريمة المنظمة بنسبة 35 % يروى أن البطالة تلعب دوراً في اقامة تحالفات اجرامية بين جماعات الجريمة المنظمة و20 % يرون أن البطالة تدفع الي استخدام العنف واخيراً 1 % يرون أنها تقود الي نشر جريمة المخدرات، ويرى الباحث أن الكيفية التي تؤثر بها في انتشار الجريمة المنظمة هو تأثير خطير جداً لأن الانضمام الي جماعات الجريمة والدفع الي التحالفات الاجرامية بين المجموعات والدفع باستخدام العنف ونشر المخدرات على تمثل مفاتيح تسالية لهش النسيج الاجتماعي وتفكيكه وبالتالي أن الشئ الذي يمكن البطالة في أن تحدث تأثيرات بهذه الكيفية استمرار مشكلة البطالة وازدياد نسبتها بصورة كبيرة هو ناتج من ضعف فرص العمل وقلة وسائل الانتاج التي تناسب الطاقات والمخدرات المهنية لغالبية المجتمع السوداني واذا لم البطالة فسوف تفاقم المشكلات التي تفرزها البطالة ، لا؟؟ معالجتها عن التحليلات أوردناها في الجدول السابق رقم (20).

مناقشة التساؤلات البحث:

التساؤل الرئيسي: ماهي التغيرات الاقتصادية التي أدت الى زيادة وانتشار الجريمة المنظمة؟

التساؤل الأول: كيف اثر تزايد معدلات الفقر في إنتشار الجريمة المنظمة؟

ضمن هذا التساؤل في استمارة الاستبيان والمقابلات في عدة تساؤلات فرعيي أخرى وعدد من المتغيرات التي تتبع للتساؤلات وتم الاجابة عليها من قبل المبحوثين، إتضح أن تزايد

معدلات الفقر أثر في انتشار الجريمة المنظمة في السودان، ويظهر ذلك في الجداول (17، 18)، حيث أجابو 75 % من المبحوثين في الجدول (17) بأن الفقر يلعب دور كبير في انتشار الجريمة المنظمة، والكيفية التي يلعب بها الفقر دوره في ذلك، بأنه يقود الى افساد الأخلاق المادية وقبول الكسب الحرام واضعاف الضبط الاجتماعي، أيضاً أن معظم إعفاء مجموعات الجرائم المنظمة أثناء المقابلات أكدوا أن دوافعهم للإنتماء لجماعات الجريمة المنظمة هو الفقر والحرمان المادي، مما جعلهم يسعون الى حل هذه المشكلات بكل الطرق، وعليه يؤكد صحة هذا التساؤل في أن تزايد معدلات الفقر لعب دوراً لحد كبير ونوع تأثيره في إفساد الاخلاق المادية واضعاف الضبط الاجتماعي وقبول الكسب الحرام كما موضح أعلاه وفي الجدول المذكورة.

التساؤل الثاني: كيف ساعد ظهور التقنيات المعاصرة الحديثة في إنتشار الجريمة المنظمة بالسودان؟

بعد تضمين التساؤل أعلاه في أسئلة الاستبيان والمقابلات وبعد أن أجاب عليها المبحوثين إتضح أن للتقنيات المعاصرة دوراً كبيراً في انتشار الجريمة المنظمة، وقد أجاب بذلك 86 % من المبحوثين، كما موضح في الجدول (12) وأن الكيفية التي ساعدت بها التقنيات المعاصرة الحديثة في انتشار الجريمة المنظمة هي أنها سهلت الاتصال بين جماعات الجريمة المنظمة، ومكنت الجماعات من امتلاك أدوات إجرامية حديثة وأيضاً وفرت تقنية الاتصال الجماعي عبر الوسائط والتطبيقات واستخدام الـ G.P.S وغيرها ويؤكد ذلك إجابات كل المبحوثين كما موضح في الجدول (13)، وبذلك يتبين لنا إثبات صحة هذا التساؤل ومنطقيته.

التساؤل الثالث:

ماهي التغيرات الاقتصادية التي أدت الى انتشار الجريمة المنظمة بالسودان؟

بعد تفكيك التساؤل أعلاه الى عدد من الأسئلة رئيسية ومتغيرات فرعية في استمارة الاستبيان، وتم الاجابة عليها من قبل المبحوثين تأكد ان التغيرات الاقتصادية أدت الى انتشار الجريمة المنظمة من الحرمان والحوجة والبطالة وارتفاع تكاليف المعيشة والبحث لتحسين الوضع المعيشي باسرع السبل وان كانت غير شرعية، حيث ذلك في النسبة المئوية الموضحة بالجدول (14، 15، 16، 17، 21، 22، 20) حيث أجاب 26 % بالحوجة والحرمان و98 % في الجداول (19، 21، 20) بأن ارتفاع تكاليف المعيشة هو أكبر تأثيراً وأن البطالة هي السبب، وبذلك يتأكد إثبات صحة التساؤل كما موضح أعلاه

الخاتمة :

قام هذا البحث مستند علي موضوع التغيرات الاقتصادية ودورها في انتشار الجريمة المنظمة بولاية الخرطوم مسترشدة بالمنهج الوصفي التحليلي وادواته من مصادر اولية و ثانوية ، وعلي ضوء ذلك توصلنا الي ان الجريمة المنظمة منتشرة في المجتمع السوداني وتتداخل الاسباب والمبررات التي تودي الي انتشارها ويحتاج ذلك الي اجراء بحوث متعددة من تخصصة مختلفة في شكل فرق بحثية حتي يتم معالجة هذه القضية بشكل مثالي ومن خلال البحث نلحظ ان الجريمة المنظمة منتشرة في المجتمع ومحسوسة بين الناس ولكن يتداخل مفهومها بين الكثير من الناس لانها ترتبط بمفهومات اخرى كالجريمة المخططة والجريمة المتطورة والجريمة المحترفه والجرائم العابرة للحدود وغيرها لذلك احيانا يمارس الناس الاجرائم المنظم وهم لا يدرون بذلك خاصة اذا كانت الجريمة داخل المؤسسة الرسمية ، واخيرا ان مشكلة التغيرات الاقتصادية ودورها في انتشار الجريمة المنظمة يحتاج الي مجهود اجتماعي واعى لمعالجتها في ضوء النتائج والتوصيات التي توصل اليها البحث .

النتائج:

لعب التدهور الحالة الاقتصادية دور رئيسي في انتشار الجريمة المنظمة في السودان ولا تختفي الجريمة إلا بمعالجة الوضع الاقتصادي. أبرز دوافع الاقتصادية لإنتشار الجريمة المنظمة هي تلبية إحتياجات الأفراد مكاسب مادية سريعة والدخل العالي المغربي لجماعات الاجرام المنظمة، ومحاربتها ترتبط محاربتها بإصلاحات اقتصادية كتحسين الدخل الاسري وتوسيع فرص العمل وتوزيعها بعدالة ومحاربة الحوجة والحرمان الاقتصادي وتحسين الأجور. أبرز أنواع التغيرات الاقتصادية السلبية تجاه انتشار الجريمة المنظمة هي قلته راس المال لدى الأفراد والحاجة الى الرفاهية والحرمان من التنافس الاقتصادي والتميز الاقتصادي في السودان. فساد الاخلاق المادية وقبول الكسب الحرام وضعف الضبط الاجتماعي هي نتجت من زيادة الفقر وساهمت بصورة سلبية في انتشار الجريمة المنظمة. إستمرار زيادة نسبة البطالة يدفع الأفراد للإنضمام لجماعات الجريمة المنظمة انتشارها واستخدام العنف الاجرامي والتحالفات الاجرامية المنظمة وانتشار تعاطي المخدرات وتجاربتها.

التوصيات :

- على الحكومة السعي الجاد بأسرع ما يمكن معالجة التغيرات الاقتصادية وتدهورها لأنها عامل رئيسي ومؤثر في انتشار الجريمة المنظمة ولا تختفي الجريمة ومعالجة التدهور الاقتصادي السلبي.
- ضرورة لتحسين الوضع المعيشي وخفض تكاليف المعيشة ومحاربة الحوجة والحرمان، والسعي لرفاهية المجتمع، واثاحة فرص تنافس اقتصادي وعادل بين المواطنين وتوفير رأس مال لخلق فرص عمل.
- إعطار محاربة الفقر أولوية كبيرة وإهتمام ولأن الفقر يساهم بصورة كبيرة في انتشار الجريمة المنظمة ولا تختفي الجريمة طالما هناك فقر لأن هناك علاقة بين الفقر وفساد الاخلاق وضعف الضبط الاجتماعي وانتشار الجريمة.
- ضرورة خلق فرص عمل ومحاربة البطالة، لأنها قادت الى التحالفات الاجرامية والانضمام الى جماعات الجريمة المنظمة واستخدام العنف وانتشار تعاطي المخدرات وتجاربتها بصورة منظمة.
- تشجيع الباحثين ومؤسسات البحث العلمي ودعمهم في إجراء البحوث العلمية جماعية من شخصيات مختلفة بمشاركة الجهات القانونية ولأمانة حتى تظهر نتائج أخرى تساهم في معالجة التغيرات والاقتصادية التي أدت الى انتشار الجريمة المنظمة.

الهوامش:

- (1) عبدالعزيز فهمي هيكل، موسوعة المصطلحات الاقتصادية والاجتماعية، دار النهضة للطباعة والنشر والتوزيع، 1986م.
- (2) مجد الدين ابو طاهر محمد ، القاموس المحيط، متوسط الرسالة للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، 2005 م .
- (3) عز الدين فراخ، المشكلات الناشئة والشباب والرعاية التربوية والصحية.
- (4) مير فرج يوسف، الجريمة المنظمة عبر الوطنية، دار المطبوعات الجامعية، الإسكندرية، ”2008م.
- (5) يوسف، مرجع سبق ذكره ص9
- (6) محمد عبدالمنعم عبدالخالق، الجرائم الدولية والجرائم ضد الانسانية، دار النهضة، القاهرة، 1989م.
- (7) محمد حافظ غانم ، مبادئ القانون الدولي العام ، دار النهضة ، القاهرة، 1968م.
- (8) كمال دسوقي، تطور النظريات النفسية الخاصة بأسباب الإنحراف الإجرامي ، المركز العربي للدراسات الامنية والتدريب، الرياض، 1407هـ.
- (9) سعاد عطا، السلوك الإجرامي والمجتمع، المطبعة المصرية، 2011، ط2.
- (10) سعاد عطا، مرجع سبق ذكره، 2011، ص65.

المراجع والمصادر:

- (1) عبدالعزيز فهمي هيكل، موسوعة المصطلحات الاقتصادية والاجتماعية، دار النهضة للطباعة والنشر والتوزيع، 1986م.
- (2) مجد الدين ابو طاهر محمد ، القاموس المحيط، متوسط الرسالة للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، 2005م .
- (3) عز الدين فراج، المشكلات الناشئة والشباب والرعاية التربوية والصحية.
- (4) مير فرج يوسف، الجريمة المنظمة عبر الوطنية، دار المطبوعات الجامعية، الإسكندرية، ”2008م.
- (5) محمد عبدالمنعم عبدالخالق، الجرائم الدولية والجرائم ضد الانسانية، دار النهضة، القاهرة، 1989م.
- (6) محمد حافظ غانم ، مبادئ القانون الدولي العام ، دار النهضة ، القاهرة، 1968م.
- (7) كمال دسوقي، تطور النظريات النفسية الخاصة باسباب الإنحراف الإجرامي ، المركز العربي للدراسات الامنية والتدريب، الرياض، 1407هـ.
- (8) سعاد عطا، السلوك الإجرامي والمجتمع، المطبعة المصرية، 2011، ط2.
- (9) مدينة الخرطوم، موقع ويب: ويكيبيديا.

مدى إعتقاد الفنادق على أسلوب تحليل حساسية الربحية لتحديد العوامل المتحكممة في صافي الأرباح (دراسة ميدانية على عينة من الفنادق بمدينة الخرطوم)

أستاذ المحاسبة والتمويل المساعد
قسم المحاسبة والتمويل - كلية تنمية المجتمع
جامعة الدلنج

د. محمد موسى الدود عوض الله

أستاذ المحاسبة والتمويل المساعد، قسم
المحاسبة والتمويل، كلية الإقتصاد
والدراسات التجارية - جامعة كردفان

د. ديجيى مقدم أحمد مارن

المستخلص :

هدفت الدراسة إلى بيان أهمية تحليل حساسية الربحية في تحديد العوامل المتحكممة في صافي الأرباح الفندقية، وتأثير كل عامل علي الأخر ، وتمثلت مشكلة الدراسة في عدم إخضاع عملية قياس أثر التغيرات في العوامل المتحكممة علي صافي الربح إلى منهج محاسبي علمي لتحديد تأثير كل عامل علي الأخر ، وإتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لتحليل وإختبار الفرضيات ، توصلت الدراسة إلى نتائج منها : إن الإدارة الفندقية ترصد التغيرات في عدد النزلاء لمعرفة تأثيرها علي صافي الربح ، وأوصت بضرورة تصنيف وترتيب العوامل الإيرادية والتكاليفية حسب تأثيرها علي صافي الربح.

الكلمات المفتاحية: تحليل الحساسية، الربحية، العوامل المتحكممة

The Extent to which Hotels Depend on the Profitability Sensitivity Analysis Method in Determining the Factors Controlling Hotel Profits (A field Study on Sample of Hotels in Khartoum)

Dr. Mohammed Musa Aldoud Awadallh. - Associate Professor of Accounting and Finance, Department of Accounting and Finance, College of Development, University of Dilling.

Dr. Yahia Mugadam Ahmed Marin - Associate Professor of Accounting and Finance, Department of Accounting and Finance, Faculty of Economics and Commercial Studies .University of kordofan

Abstract:

The study aimed to show the importance of profitability sensitivity analysis in determining the factors controlling net hotel profits, and the impact of each factor on the other. The study problem is represented in that the process of measuring the impact of changes in the factors controlling net profit was not subjected to a scientific accounting approach to determine the effect of each factor on the other. The study followed the descriptive-analytical approach to analyze and test the hypotheses. The study reached results including: The hotel management monitors the changes in the number of guests to know their impact on the net profit, and recommended the necessity of classifying and arranging the revenue and cost factors according to their impact on the net profit.

Keywords: sensitivity analysis, profitability, controlling factors..

الإطار المنهجي:

مقدمة:

يُعد تحليل حساسية الربحية من أحدث أساليب التحليل المحاسبي والمالي الحديثة الظهور، ورغم حداثة هذا التحليل إلا أن استخداماته سرعان ما تطرقت إلى العديد من مجالات التطبيق المختلفة، من بين هذه المجالات الهامة مجال الفنادق، وإن كان الأمر في هذا المجال في حاجة إلى المزيد من الدراسات والإستخدام الرشيد لذلك التحليل، ولهذا رأى الباحثان ضرورة إجراء دراسة ميدانية على الفنادق العاملة بمدينة الخرطوم للتعرف على مدى إعتدافها على هذا الإسلوب الحديث في قياس العوامل المتحكممة في تحديد صافي الأرباح الفندقية.

مشكلة الدراسة:

تتمثل في عدم إخضاع عملية قياس أثر التغيرات في العوامل المتحكممة علي صافي الربح إلي منهج محاسبي علمي، لتحديد تأثير كل عامل من تلك العوامل علي صافي الربح .
ويلخص الباحثان مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي الآتي: (هل تعتمد الإدارة الفندقية علي أسلوب تحليل حساسية الربحية في تحديد العوامل التي تتحكم وتؤثر في صافي الربح ؟).

أهمية الدراسة :

تتبع أهمية هذه الدراسة في تغطية الجوانب النظرية لتحليل حساسية الربحية وإفادة الدارسين بالمعلومات اللازمة عن هذا النوع من التحليل المحاسبي، وإجراء مسح ميداني لإدارة الفنادق محل الدراسة للتعرف على مدى اعتمادها على تحليل حساسية الربحية في تحديد العوامل المتحكمة في صافي الأرباح الفندقية.

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة الى تحقيق الاهداف التالية:
استعراض الإطار النظري لتحليل حساسية الربحية.
بيان دور تحليل حساسية الربحية في تحديد العوامل المتحكمة علي صافي الارباح الفندقية وتأثير كل عامل علي الآخر.

فرضية الدراسة:

تسعى الدراسة إلى إختبار الفرضية الآتية: (إعتماد الفنادق علي أسلوب تحليل حساسية الربحية يؤدي إلى معرفة تأثير كل عامل من العوامل المتحكمة علي صافي الربح)

منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لتحليل وإختبار الفرضيات ووصف عينة الدراسة. مصادر جمع بيانات الدراسة مصادر أولية: تم استخدام أداة الإستبانة لجمع البيانات الأولية. مصادر ثانوية: الكتب والدوريات والمجلات العلمية المحكمة والشبكة الدولية للمعلومات.

حدود الدراسة:

تنحصر حدود الدراسة في الآتي:

الحد الموضوعي :

إقتصرت الدراسة علي الإعتماد علي أسلوب تحليل حساسية الربحية لتحديد العوامل المتحكمة في صافي الأرباح الفندقية (دراسة ميدانية علي عينة من الفنادق بمدينة الخرطوم).
الحد البشري : طبقت الدراسة علي عينة من العاملين بقطاع الفنادق بمدينة الخرطوم.
الحد المكاني : العاملين بقطاع الفنادق بمدينة الخرطوم في وظيفة المدير، رئيس قسم، محاسب، ومراجع.

الحد الزمني :

2022 م .

هكل الدراسة :

تضمن هيكل الدراسة أربعة محاور، حيث تمثل المحور الأول في الإطار المنهجي للدراسة والدراسات السابقة، والذي احتوى على مشكلة الدراسة وأهميتها وأهدافها والفرضية التي تسعى إلى إختبارها، ومنهج الدراسة ومصادرها والهيكل الذي تقوم عليه الدراسة بالإضافة إلى الدراسات

السابقة، أما المحور الثاني تناول الإطار النظري للدراسة والخاص بتحليل حساسية الربحية، بينما خصص المحور الثالث للدراسة الميدانية، أما المحور الأخير تم تخصيصه لعرض النتائج والتوصيات.

الدراسات السابقة:

1.دراسة : (عوض الله، 2015م):⁽¹⁾

تناولت الدراسة التحليل المالي ودوره في تقويم أداء الفنادق، وهدفت إلى إبراز أهمية التحليل المالي في الصناعة الفندقية كنظام للمعلومات لتقويم الأداء الداخلي للأنشطة الفندقية المختلفة، واستخدمت الدراسة المنهج التاريخي، والاستنباطي، والاستقرائي والوصفي التحليلي. واختبرت الدراسة الفرضيات التالية: اعتماد إدارة الفندق على النسب المحاسبية العامة للتحليل المالي يساعد في تقويم الأداء للفندق ومؤشرات نمطية وموضوعية، اعتماد إدارة الفندق على النسب الكفاءة الإدارية يؤدي إلى تقويم الأداء مؤشرات علمية في المجالات الإدارية والتمويلية والتسويقية، توصلت الدراسة إلى نتائج لعل أهمها: نسب السيولة في فندق كابري خلال فترة الدراسة في حدود النسب النمطية والموضوعية للتحليل المالي، ضعف عائد كل جنيه مستثمر في أصول فندق كابري الثابتة إلى المبيعات خلال فترة الدراسة، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام أساليب التحليل المالي في تقويم الأداء الداخلي لفندق كابري السياحي - الخرطوم وذلك يوفر لإدارة الفندق مؤشرات تساعد في القيام بمتطلبات الإدارة الحديث، وضرورة العمل على ترشيد المصروفات التشغيلية والإدارية والعمومية، وزيادة الإيرادات، عن طريق التخطيط الجيد للإنتاج بأقل تكلفة وجودة عالية، وبالتالي تتحقق الأرباح في المستقبل.

2.دراسة : (لومايزية، خيارى، 2018م)⁽²⁾، تناولت الدراسة استخدام أسلوب تحليل التعادل

في تحليل حساسية ربحية المشاريع الإستثمارية. هدفت الدراسة إلى تسليط الضوء على أسلوب تحليل التعادل بإعتباره أداة مهمة في مجال تخطيط الأرباح وشكل من أشكال تحليل الحساسية حيث يمكن فحص تأثير تغيرات عوامل التكلفة، الحجم والسعر على الربحية.توصلت الدراسة إلى نتائج منها: أن المشروع يتمتع بمخاطرة منخفضة إذ تبين أن نقطة التعادل للمشروع 24 %، كما أظهر تحليل حساسية الربحية للعوامل المؤثرة بأن المشروع حساس نوعاً ما لعامل السعر، وقليل الحساسية لعامل الكمية المباعة والتكلفة المتغيرة، وأوصت الدراسة بضرورة الإهتمام بعامل السعر ورقابة الكمية المباعة والتكلفة المتغيرة .

يرى الباحثان أن هذه الدراسات ركزت على تقويم الأداء باستخدام أساليب التحليل المحاسبي المتعارف عليها، واستكمالاً لتلك الجهود يقوم الباحثان بدراسة إستكشافية لمعرفة مدى اعتماد الفنادق على أسلوب تحليل حساسية الربحية في تحديد العوامل المتحكمة في صافي الأرباح الفندقية.

الإطار النظري لتحليل حساسية الربحية:

تمهيد:

فكرة أسلوب تحليل حساسية الربحية وفلسفته تُبنى على تحديد أو قياس مدى تأثير بعض العوامل المتحكمة أو الأساسية (Key Factors) على صافي الأرباح، وبالطبع فإن العوامل المتحكمة تختلف من نشاط إلى آخر بحسب ظروف وطبيعة كل نشاط، وفي الصناعة الفندقية فإن

العوامل المتحكممة والمؤثرة على ربحية أي فندق من الفنادق من الممكن أن تكون- أو غالباً- ما تكون -متوسط القوة الاتفاقية للنزيل ، معدل الأشغال ، أسعار بيع الخدمات الفندقية المختلفة من مبيت وطعام وخلافه ، تكلفة الأطعمة والمشروبات وغيرها⁽³⁾.

أولاً : مفهوم تحليل الحساسية : (The concept of Sensitivity Analysis):

تناول العديد من الكتاب والباحثين مفهوم تحليل الحساسية في كتاباتهم المختلفة، وسيعرض الباحثان بعض هذه المفاهيم على النحو التالي:

عُرف تحليل الحساسية بأنه: « دراسة لتحديد مدي استجابة نتائج تحليل ما للتغيرات أو الأخطاء في قيم المعطيات المستخدمة في ذلك التحليل⁽⁴⁾ ، كما عُرف تحليل الحساسية بأنه: « دراسة تأثير أخطاء المدخلات علي مخرجات نموذج القرار⁽⁵⁾.

أيضاً عُرف تحليل الحساسية بأنه: « دراسة إنتقادية تحليلية تهدف إلى قياس درجة المخاطر المحيطة بالمشروعات الاستثمارية، ويعتمد ويرتكز على قياس وتحديد آثار المتغيرات التي ستحدث في متغيرات المدخلات (الثوابت - المتغيرات الخارجية)، ومتغيرات المخرجات على معايير القرار التي تحدد قيمة ذلك المشروع الاستثماري (صافي القيمة الحالية - معدل العائد الداخلي)، ومعرفة مدي حساسية تلك المعايير مع تلك التغيرات أو الأخطاء⁽⁶⁾.

كما عُرف تحليل الحساسية بأنه: « هو يستخدم لتحديد أثر العوامل الفنية والاقتصادية على ربحية المشروع، من خلال فحص الخطأ في تقدير كل عامل من عوامل المشروع وآثار هذه العوامل على المشروع ككل، أي يتم هنا تطبيق مبدأ ماذا لو ...؟... What if ... ، فمثلاً: ماذا لو زاد رأس المال بنسبة 15 % عن المتوقع ؟ ، أو ماذا يحصل لو انخفض الطلب على منتجات المشروع بمقدار 20 % من المتوقع ؟⁽⁷⁾.

وعرف البعض تحليل الحساسية بأنه: « مقدار التغير الحاصل في مقاييس الربحية التجارية للمشروع (القيمة الحالية، معدل العائد الداخلي) نتيجة للتغير الحاصل في واحد أو أكثر من قيم العوامل المحددة للمشروع⁽⁸⁾.

يتضح للباحثان من خلال عرض التعاريف السابقة، أنها وأن كانت قد اختلفت من حيث الصياغة إلا أنها قد اتفقت من حيث المضمون، حيث أن تحليل الحساسية يركز بصورة أساسية على دراسة الآثار الناتجة عن وجود أخطاء أو حدوث تغيرات في البيانات المالية التي تم الاعتماد عليها عند صنع القرار الواجب اتخاذه في موقف محدد، ولهذا سماه بعض الكتاب بأسلوب « ماذا يحدث إذا ... ؟.

ثانياً: أهمية تحليل الحساسية: (Importanc of Sensitivity Analysis):

تتمثل أهمية تحليل الحساسية بشكل عام في الأبعاد الجديدة التي يوفرها هذا الأسلوب والتي تعمل علي إتساع الرؤية أمام متخذ القرار، مما يساعده في النهاية على اتخاذ القرار الأمثل.

ويمكن إيضاح أهمية تحليل الحساسية في النقاط التالية :

يتيح تحليل الحساسية إرشادات هامة من أجل تخصيص موارد المنشأة لأنشطة جمع البيانات وتجهيزها. حيث أن الطريقة المعتادة في تحديد مقدار الدقة المطلوبة واللازمة في جمع البيانات عن طريق المقارنة بين العائد والتكلفة هي مقارنة يكتنفها العديد من المشكلات ، ومن ثم فإنه يمكن الاستفادة من تحليل الحساسية في تحديد العناصر أو العوامل الأكثر تأثيراً وحساسية علي صافي الأرباح ، وبالتالي تركيز الاهتمام عليها ومراعاة الدقة في جمعها وتقديرها، مما يزيد من دقة وفعالية حل النموذج وإمكانية الاعتماد عليه ، وكذلك ترشيد القرار الإداري عن طريق المدخلات الموجبة والسالبة التي يتم دراستها⁽⁹⁾.

يعمل تحليل الحساسية على إتاحة مقياس مالي فوري للنتائج المترتبة على الأخطاء الممكنة في عملية التنبؤ، وبالتالي فإنه يساعد على تركيز الإهتمام على تلك القرارات التي تتميز بالحساسية، وفي نفس الوقت على بعث الطمأنينة لدى متخذ القرار بخصوص تلك القرارات الأقل حساسية.

يوفر تحليل الحساسية الرقابة خلال مرحلة تنفيذ القرار، حيث يوضح لمتخذ القرار الحدود المسموح بها للانحرافات عن التقديرات والتي يظل معها القرار محافظاً على مثليته،⁽¹⁰⁾.

يمكن تحليل الحساسية من دراسة الظروف المتسببة في حساسية ربحية المشروع، وبالتالي يحدد المواضع التي تحتاج إلي بذل مزيد من الجهد في سبيل الحصول على معلومات إضافية عنها، في محاولة لتخفيض الأخطاء في التنبؤ والتقليل من احتمالات اتخاذ قرارات غير سليمة.

على الرغم من أن تحليل الحساسية لا يمكنه من تجنب الأخطاء كليةً في عملية اتخاذ القرار، وكذلك لا يمكنه فصل المخاطرة التي تترتب على الحوادث المستقبلية المحيطة بعملية اتخاذ القرار، إلا أنه يبرز أين تقع أكبر المخاطر، وما هو أفضل أسلوب لتجنبها.

يساعد تحليل الحساسية على تحويل نماذج القرارات الإدارية الثابتة إلي نماذج مرنة مقارنة، حيث أنه يكسبها عنصر الحركة بما يتيح من توضيح للنتائج وعرضها أمام متخذ القرار، لكي يساعده في التعرف على جزئيات كل قرار بديل، ويعاونه في الإلمام بآثار التغيرات المختلفة على النجاح أو الفشل بالنسبة لكل قرار.

يوفر تحليل الحساسية الوقت والجهد لمتخذ القرار، حيث يساعد متخذ القرار في إجراء عملية الإختبار على النموذج دون إجراءه في الواقع الفعلي.

يعد أسلوب الحساسية من الوسائل الهامة لقياس آثار عدم التأكد بما يتضمنه من دراسة لتأثير التغيرات أو الأخطاء في مدخلات النموذج علي نتائج حل ذلك النموذج، وكذلك بما يتيح من مرونة في التعامل مع ظروف عدم التأكد، ومن ثم إمكانية إعادة تقييم ما يطرأ من تغييرات في بيانات المشكلة إلى حد بعيد⁽¹¹⁾.

مما تقدم يتضح للباحثين بأن أهمية تحليل الحساسية تكمن في أنه أداة تساعد في تحديد عنصر المخاطرة واللا تأكيدية التي تجابه المشاريع الاستثمارية، وأن أهمية تحليل الحساسية في القطاع الفندقية، تنبع من أنها أداة مساعدة قوية تعين متخذ القرار في تحديد نوعية الفندق تحت

الدراسة ، فإما أن يكون هذا الفندق حساس للإيرادات (بمعنى أن العوامل التي تتحكم وتؤثر بقوة في صافي أرباحه هي عوامل إيرادية وليست تكاليفية)، وإما أن يكون حساس للتكاليف (بمعنى أن العوامل التي تتحكم وتؤثر بقوة في صافي أرباحه هي عوامل تكاليفية وليست إيرادية)، وإما أن يكون وسطاً بين كلا الوضعين.

في الوضع الأول عندما يكون الفندق حساس للإيرادات، فمعنى ذلك أن على الإدارة أن تركز جهودها بصفة أساسية على كل العوامل المتصلة بعملية توليد الإيرادات (عمليات التسويق، الترويج، التسعير، تشكيلة المزج البيعي، نوعية الخدمات الفندقية المقدمة، نسب الإشغال، وأسعار المبيت ... وغيرها)، حيث أن تغييراً بسيطاً في تلك العوامل الإيرادية يؤدي إلي تغيير كبير في نفس الاتجاه في صافي الربح، وهذا لا يعنى إهمال العوامل المتصلة بجانب التكاليف، وإنما يعنى أن العوامل المتصلة بجانب الإيرادات يجب أن تحظى بعناية واهتمام أكبر من العوامل المتصلة بجانب التكاليف، لأن الفندق حساس للإيرادات،⁽¹²⁾ وفي الوضع الثاني عندما يكون الفندق حساس للتكاليف، فمعنى ذلك أن علي الإدارة تركز جهودها بصفة أساسية على كل العوامل المتصلة بجانب التكاليف، أي تركيز الجهود على عملية المراقبة لكافة الجوانب التكاليفية بالإضافة إلى العمل علي ترشيد تلك التكاليف، (مع ملاحظة أن عمليات الرقابة والترشيد قد تكون مثمرة مع جوانب التكاليف المتغيرة وشبه المتغيرة، ولكنها ليست كذلك مع جوانب التكاليف الثابتة وخاصة في الأجل القصير)، وليس معنى الاهتمام بالرقابة وترشيد التكاليف إهمال العوامل المتصلة بجانب الإيرادات، وإما المقصود هو أن تكون الأولوية في الاهتمام والعناية لعملية الرقابة والترشيد للتكاليف حيث أنها ستؤدي لنتائج أفضل لأن الفندق حساس للتكاليف،⁽¹³⁾ . وأما فيما يتعلق بالوضع الثالث وهو أن تكون العوامل المتحكممة في صافي أرباح الفندق بعضها عوامل إيرادية والبعض الآخر عوامل تكاليفية، فهذا يعنى أن علي إدارة الفندق أن توجه اهتماماً متساوياً أو بنفس القدر لكل الجانبين، دون التركيز علي جانب وإهمال الجانب الآخر، ذلك لأن كلا الجانبين يؤثران بقوة علي صافي الأرباح.

هذا ويوضح تحليل الحساسية لإدارة الفندق العلاقة العكسية بين صافي الربح وبين قوة مضاعفات الأرباح (أي تأثيرات العوامل المتحكممة)، حيث عندما يكون هناك صافي ربح عالٍ (أي هناك استقرار في الربحية)، وحد مساهمة كبير فإن مضاعفات الربح تكون منخفضة، وبالتالي فإن تأثيراتها علي صافي الربح تكون أقل، والعكس عندما يكون هناك انخفاض في صافي الربح (حد مساهمة صغير)، هنا تكون مضاعفات الربح مرتفعة، ومن ثم تكون تأثيراتها أقوى⁽¹⁴⁾ .

يتبين للباحثين من خلال ما تقدم حول أهمية تحليل الحساسية، فإنه يساعد إدارة الفندق علي معرفة الاختلاف بين تأثير عامل وآخر من العوامل المتحكممة دون الاعتماد علي الخبرة الطويلة لمتخذ القرار في تقدير قراراتهم وفق الحكم الشخصي .

كما يتضح للباحثين أن تحليل الحساسية لأي فندق يوفر لإدارته بيانات ومعلومات مهمة ومفيدة في معرفة ماهية العوامل المتحكممة في إيراداته وتكاليفه ، ومن ثم يوضح للإدارة تأثير كل

عامل من تلك العوامل علي صافي الأرباح، ثم يرتب تلك العوامل ويبين أكثرها أهمية وتأثيراً علي صافي الأرباح، وأقلها أهمية وتأثيراً علي صافي الأرباح، وكذلك ترتيب باقي العوامل المتحكممة فيما بين هاتين النقطتين. ولاشك أن مثل هذه البيانات والمعلومات تفيد إدارة الفندق في رسم وتوجيه سياسات الفندق علي أسس علمية سليمة دون الاعتماد علي الخبرة الطويلة السابقة للإدارة .

ثالثاً : خطوات تحليل الحساسية:

تعتمد عملية تحليل حساسية الربحية علي مفهوم مضاعف الربح (Profit Multiplier) والذي يقيس التأثير الذي يحصل علي الأرباح الصافية للفندق عند حدوث تغير بنسبة ما في أحد العوامل المتحكممة،⁽¹⁵⁾

يتضح للباحثين أن المفهوم الأساسي الذي تدور حوله إجراءات تحليل حساسية الربحية الفندقية ، هو ذلك المفهوم المسمي « مضاعف الربح » حيث أن هذا المضاعف يقيس أثر التغير في أحد العوامل المتحكممة علي صافي الربح .

يمكن توضيح ذلك المفهوم الهام لكيفية قياس تأثير المضاعف علي صافي الربح في الخطوات التالية :

1. تحديد العوامل المتحكممة:

تبدأ الخطوة الأولى من تحليل الحساسية بتحديد العوامل المتحكممة، وهذه العوامل المتحكممة تختلف من نشاط إلي آخر بحسب ظروف وطبيعة كل نشاط، وهذا يظهر من واقع حساب الأرباح والخسائر أو قائمة التكاليف، ويمكن تحديد ذلك الاختلاف من خلال معادلة الربح حيث أن صافي الربح يمثل الفرق بين إجمالي الإيرادات وإجمالي التكاليف، وأن إجمالي الإيرادات ينتج من عدد الوحدات المباعة (نزلاء ، غرف وغيرها) مضروباً في متوسط سعر بيع الوحدة، وأن إجمالي التكاليف يشتمل على التكاليف الثابتة والتكاليف المتغيرة، وكلاهما يمكن أن يشتمل علي مواد وأجور ومصروفات، ومن خلال تلك المعادلة يمكن تحديد العوامل المتحكممة في إيرادات الفندق وهي⁽¹⁶⁾:

عدد النزلاء .

متوسط القوة الانفاقية للنزيل.

هذا ويمكن تحديد العوامل المتحكممة في تكاليف الفندق على النحو التالي:

تكاليف المواد المتغيرة.

تكاليف الأجور المتغيرة.

تكاليف الأجور الثابتة.

المصروفات الثابتة.

المصروفات الإدارية والعمومية.

2. تتبع تأثير كل عامل من العوامل المتحكممة على ربحية الفندق⁽¹⁷⁾ :

تحليل تأثير كل عامل علي صافي الأرباح يتم بأخذ كل عامل علي حده ودراسة تأثيره علي صافي الربح في الفندق، مع افتراض ثبات باقي العوامل المتحكممة الأخرى، مع الأخذ في الاعتبار

كل التغيرات الممكن حدوثها نتيجة للتغير المفترض في ذلك العامل المتحكم، ثم يتم حساب صافي الربح في هذا الوضع المفترض، وبعد أخذ التغيرات السابقة في الحسبان، لينتج صافي ربح جديد يختلف عن صافي الربح الأصلي، وعند هذه النقطة يمكن حساب مضاعف الربح لذلك العامل المتحكم بالمعادلة التالية⁽¹⁸⁾ :

$$\text{مضاعف الربح} = \text{نسبة التغير في صافي الربح} \\ \text{نسبة التغير في العامل المتحكم}$$

ثم يكرر تطبيق تلك الخطوات مرة أخرى بالنسبة لكل عامل من العوامل المتحكمة علي حدة، حتى يتم حساب مضاعف الربح الخاص بكل عامل من العوامل المتحكمة.

3. ترتيب العوامل المتحكمة في شكل ذي دلالة واستخلاص النتائج :

بعد احتساب مضاعف الربح لكل عامل من العوامل المتحكمة علي حدة، يتم ترتيب هذه العوامل حسب أهميتها في ضوء أرقام مضاعفات الربح الخاصة بكل عامل منها، ويمكن عند هذه النقطة اختيار الشكل العام للعوامل المتحكمة ودلالات المضاعفات المحسوبة بالشكل الذي يحقق نتائج ذات مغزى محدد.

مما سبق يستخلص الباحثان أن تحليل حساسية الربحية يعتمد علي خطوات تميز البنود الإيرادية للفندق وبنود التكاليف، ومن ثم ترتيبها لحساب مضاعف صافي الربح باستخدام المعادلة السابقة.

رابعاً : حدود استخدام تحليل الحساسية:

إن تحليل الحساسية شأنه شأن أي أسلوب آخر يعاني من بعض الحدود، وهذه الحدود يجب أدراكها، أو أخذها في الإعتبار عند تحليل النتائج أو الوصول إلي إستنتاجات، ومن هذه الحدود ما يلي⁽¹⁹⁾:

إن مصداقية تحليل الحساسية تعتمد إلي مدى بعيد علي دقة نموذج القرار الذي تم تحليله، فإذا كان هذا النموذج غير كفاء أو يحتوي علي إفتراضات غير منطقية، فإن تحليل الحساسية في هذه الحالة سوف يقود إلي نتائج غير صحيحة.

عادة ما يفترض تحليل الحساسية حدوث تغيير في قيم أحد المعاملات في وقت معين، كما أنه يفترض أن هذا التغيير في قيم أحد المعاملات في النموذج، لا يؤثر علي قيم باقي المعاملات، أي أنه يفترض حدوث تغيير مستقل في قيم أحد المعاملات، بينما تظل معاملات المتغيرات الأخرى ثابتة، أو بمعنى آخر أنه يتجاهل الأثر المترتب علي وجود توليفة من الأخطاء أو التغيرات في عدد من المتغيرات في وقت واحد، فلذلك يجب الأخذ في الإعتبار الآثار المترتبة علي وجود توليفة من الأخطاء عند إستخدام تحليل الحساسية في تقييم الإستثمارات بطريقة صافي القيمة الحالية.

يقوم تحليل الحساسية علي عدم وجود ارتباط بين أكثر من عنصر من عناصر التحليل المستقلة، فعلي صانع القرار حساب درجة هذا الإرتباط وذلك من خلال إيجاد معامل الإرتباط للمتغيرات، وفي ضوء نتيجة هذا المعامل يمكن تحديد ذلك القدر من التغير الذي سوف يطرأ علي المتغير إذا تغيرت قيمة المتغير موضوع التحليل.

الإعتماد على الخبرة السابقة للقائم بالتحليل بالإضافة إلى توقعات المستقبل هو أمر طبيعي وسليم، وذلك بالتسليم بأن المستقبل غير مؤكد، ولكن الدراسة الجيدة تعمل على تقليل احتمالات الخطأ.

أن هذا النوع من التحليل لا يأخذ في الاعتبار الإحتمالات المختلفة لإمكانية حدوث التغيرات المفترضة في متغيرات النموذج .

إن اعتماد القائم بالتحليل على العلاقات بين المتغيرات والعناصر التي تؤثر على الأرباح الصافية يستوجب خبرة سابقة، وأن هذه العلاقات قد لا تبقى حقيقية في المستقبل.

يتضح للباحثين أن تحليل الحساسية تحده بعض الحدود التي يستوجب أخذها في الاعتبار عند استخدامه، فعلى القائم بأمر التحليل مراعاة جوانب عديدة منها، دقة نموذج القرار وإحتوائه على إفتراضات منطقية حتى يصل إلي نتائج صحيحة تفيد متخذ القرار، كما أنه عند تصميم نموذج القرار لا بد من الإستفادة من الخبرات السابقة، وحتى تكون العلاقة بين المتغيرات منطقية، هذا بالإضافة إلى السعي في تقليل احتمالات الخطأ.

ويرى الباحثان إمكانية استخدام تحليل حساسية الربحية في قطاع الفنادق لتحديد العوامل المتحكمة وقياس آثارها على صافي الأرباح، وترتيبها وفقاً لأهميتها وقوة تأثيرها، كما أنه يمكن استخدامه لقياس أثر التغير المتوقع في تلك العوامل المتحكمة على صافي الأرباح، حيث أن الإدارة من خلال رؤيتها لتلك العوامل المتحكمة وتأثيراتها المختلفة على صافي الربح، يمكن لها أن تعمل على قياس أثر التغير المتوقع في أي عامل من العوامل المتحكمة على صافي الربح رياضياً وبيانياً، حيث أن ذلك يوفر لها مقياساً رقمياً ومرئياً للصورة المتوقعة خلال الفترة القادمة.

خامساً: مزايا تحليل الحساسية:

تحليل الحساسية يوفر عديد من المزايا يمكن إيجازها على النحو التالي⁽²⁰⁾:

يمثل تحليل الحساسية تحليلاً إنتقادياً للعناصر والمتغيرات التي تتحدد على أساسها النتائج المتوقعة حدوثها، حيث يهدف إلى إظهار أي هذه العوامل والمتغيرات كان له الأثر الأكبر على تلك النتائج، وتبيان ما يمكن حدوثه للنتائج إذا كان هناك ثمة إنحراف عن التقديرات المتوقعة للمتغيرات والعناصر الرئيسية.

يعد تحليل الحساسية الإدارة بنتائج ذات أهمية خاصة لمعرفة مدة تأثير معدل العائد الداخلي بتغيرات العناصر الأساسية لاقتصاديات التشغيل خاصة في الأحوال التي يتم فيها إجراء هذه التقديرات عن سنة أساس معينة، ومن غير المعروف وجه الدقة ما سوف تسفر عنه السنوات القادمة، من تغيرات في الأسعار في السوق نتيجة لعوامل العرض والطلب، أو لسياسات حكومية غير واضحة وقت إعداد هذه المتغيرات، حيث قد تكون الدراسة الأساسية قد إجريت في وقت أعلنت فيه الحكومة بشكل غير نهائي أنه سوف يتم محاسبة المشروعات إستهلاكها من الوقود بالأسعار العالمية، وليس بالأسعار الجارية، وهنا ليس من المؤكد ما سوف تسفر عنه اتجاه الحكومة في شكلها النهائي، وهنا تبدو أهمية تحليل الحساسية حيث يتم حساب صافي التدفقات النقدية،

وإستخراج معدل العائد الداخلي علي أساس تكلفة الوقود وغيرها بالأسعار الجارية، ومن ثم دراسة الآثار الناتجة من سياسة الحكومة في استخدام الأسعار العالمية للوقود .

يمكن استخدام تحليل الحساسية للمساعدة في تقييم درجة المخاطرة التي تحيط بالمشروعات الإستثمارية، حيث يقوم هذا التحليل بتوفير المعلومات عن مدى تجاوب أو حساسية مقياس اتخاذ القرار، كما يُمكن الإدارة من إعداد خريطة بإحتمالات معدلات العائد لمقترحات إستثمارية بديلة، وأيضاً إمدادها بمؤشر عن المخاطر النسبية للمقترحات المختلفة.

يظهر تحليل الحساسية أي المشروعات أكثر حساسية وتأثيراً بالظروف المحيطة، وبالتالي يُمكن أن يحذر متخذ القرار من تلك المشروعات التي ترتفع فيها درجة المخاطر بصفة خاصة عن غيرها.

يحدد تحليل الحساسية المواضع التي تعتبر جديرة ببذل الجهد الإضافي والتكلفة في سبيل الحصول علي معلومات إضافية، كما يمكن الإدارة في تحديد ما إذا كان القرار المبدئي يجب تأجيل تنفيذه ريثما تتوفر المعلومات الكاملة.

مما سبق يستنتج الباحثان أن تحليل الحساسية يمثل أحد أدوات وأساليب التحليل المحاسبي، يلعب دوراً هاماً ومؤثراً في قطاع الفنادق، والقطاعات الأخرى، حيث يعتبر هذا الأسلوب أداة طائعة في يد الإدارة تستطيع إستخدامها في مجالات عديدة سواء تقييم مشروعات إستثمارية، أو قياس أثر تغير عامل من العوامل المتحكمة في صافي الأرباح، أو قياس وتحليل مخاطر المشروعات الإستثمارية في ظل عدم التأكد، كما تبين للباحثين أن استخدام هذا الأسلوب في القطاع الفندقية يفيد إدارة الفندق في مجالات عديدة منها التعرف علي نوعية الفندق هل حساس للتكاليف أم حساس للإيرادات وذلك يساعد متخذ القرار في بذل جهد إضافي للتحكم على إيراداته أو تكاليفه حتي يحقق الربح المخطط له، وذلك من خلال الحلول التي يوفرها للإدارة لكي تسترشد بها عند اتخاذ القرار، على سبيل المثال زيادة سعر أي نوع من العناصر التي يحدده التحليل.

الدراسة الميدانية:

أولاً : مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من العاملين بالفنادق المستهدفة بمدينة الخرطوم وعددها (14) فندقاً تم إختيارها عشوائياً.

ثانياً : عينة الدراسة:

إعتمد الباحثان في إجراء الدراسة على عينة قصدية قوامها (50) مفردة، وهي عينة غير احتمالية يتم إقرار مفرداتها بناءً على نظرية معينة يراد إختبارها، فيتم إختيار أفراد يتفاوتون في مدى تعرضهم لهذه الظواهر، حيث يرى الباحثان أن هذه العينة تمثل المجتمع الذي أخذت منه تمثيلاً جيداً في باغراض تعميم نتائج هذه الدراسة على هذا المجتمع والمجتمعات المشابهة حتي تتحقق الفائدة المرجوة من إجراء الدراسة.

تم توزيع (50) إستبانة على المبحوثين مع التركيز على متابعة اجاباتهم بصورة دقيقة، وتصحيح بعض المفاهيم للمبحوثين، وقد تم إسترداد (46) إستبانة بنسبة مئوية بلغت (92 %) وبصورة صالحة للإدخال والتحليل.

ثالثاً : الأساليب الإحصائية المستخدمة في التحليل:

تم إستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الإجتماعية (SPSS) لتحليل بيانات الدراسة حيث تم إستخدام الأساليب الإحصائية التالية:

1/الإحصاءات الوصفية:

الوسط الحسابي: وتم إستخدام الوسط الحسابي لإجابات المبحوثين لأنه يقيس مدى أهمية العبارة لدالمبحوثين أو الأهمية النسبية لكل عبارة، إضافة إلي أن الوسط الحسابي يمكن إستخدامه لتحديد مدى موافقة المبحوثين لكل عبارة من عبارات الإستبانة علي ضوء درجات مقياس ليكارت الخماسي .

الانحراف المعياري:

ويستخدم لقياس وبيان مدى تشتت إجابات المبحوثين عن عبارات الإستبانة حول متوسط الإجابات، ويكون هناك اتفاق بين أفراد العينة على عبارة معينة إذا كان انحرافها المعياري صغيراً والعكس .

2/ إختبار (t) للعينة الواحدة وذلك بمقارنة القيمة الإحتمالية للإختبار مع مستوى المعنوية المحدد وهو (0.05).

3/ إختبار كاي تربيع للإستقلال.

رابعاً : أداة الدراسة:

قام الباحثان بتصميم إستبانة وذلك بالرجوع إلي الكتب والمراجع والرسائل الجامعية والدوريات ذات الصلة بموضوع الدراسة، وقد تكونت من ثلاثة أقسام كالتالي:

القسم الأول:

يحتوي علي مقدمة مختصرة عن الدراسة.

القسم الثاني:

يبين المعلومات الشخصية عن المبحوثين والذي تكون من (5) فقرات هي (العمر، المؤهل العلمي، التخصص، المهنة، سنوات الخبرة).

القسم الثالث:

إشتمل على عبارات الفرضية والتي بلغت (14) عبارة، وقد تم وضع أوزان ترجيحية للإجابات عن كل عبارة وفق مقياس ليكارت الخماسي كما بالجدول (1) التالي:

جدول (1)

يوضح الأوزان الترجيحية لكل إجابة وفق مقياس ليكارت الخماسي

التصنيف	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
الوزن المرجح	5	4	3	2	1

المصدر: إعداد الباحثان من بيانات الدراسة الميدانية 2022م.

حيث تعبر الأرقام عن الأوزان وذلك لأن الإجابات والتي تمثل المتغير المحدد ترتيبية وبالتالي يمكن حساب الوسط المرجح لهذه الأوزان وذلك بتحديد طول الفترة والتي تحسب عن طريق المعادلة:

$$\frac{\text{عدد المسافات بين أوزان الإجابات}}{\text{عدد الأوزان}} = \frac{4}{5} = 0.8C$$

بالتالي يصبح التوزيع كما يلي:

جدول (2)

يوضح الأوساط الترجيحية لكل درجة موافقة

الوسط المرجح	1 - 1.79	1.80 - 2.59	2.60 - 3.39	3.40 - 4.19	4.20 - 5
مستوى الموافقة	لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة

المصدر: إعداد الباحثان من بيانات الدراسة الميدانية 2022م.

أما الأهمية النسبية لكل عبارة والتي تعني مدى أهمية كل عبارة بالنسبة لأداة الدراسة تحسب وفق المعادلة:

$$\frac{\text{الوسط الحسابي للعبارة}}{5} * 10C$$

وهي عبارة عن نسبة مئوية ويمثل العدد (5) درجات مقياس ليكارت المستخدم، بالتالي يمكن تقسيم الأهمية النسبية لكل عبارة لخمسة مستويات هي (عالية جداً، عالية، متوسطة، ضعيفة، ضعيفة جداً) بحيث تحسب المسافة بين كل مستوى بقسمة طول الفترة بين أوزان الإجابات وباللغة (0.80) على عدد أوزان الإجابات والبالغ (5) لنحصل على طول الفترة بين كل أهمية نسبية والتالية لها وباللغة (0.16) ليصبح توزيع الأهمية النسبية لكل عبارة كما بالجدول (3) التالي:-

جدول (3)

يوضح الأوزان الترجيحية لكل إجابة وفق مقياس ليكارت الخماسي

الأهمية النسبية	84 - 100	68 - 83	52 - 67	36 - 51	20 - 35
درجة الأهمية النسبية	عالية جداً	عالية	متوسطة	ضعيفة	ضعيفة جداً

المصدر: إعداد الباحثان من بيانات الدراسة الميدانية 2022م.

خامساً : قياس صدق وثبات أداة الدراسة:

قام الباحثان بتقنين وتجويد الإستبانة قبل توزيعها على المبحوثين للتأكد من صدقها وثباتها كما يلي:

1/ ثبات وصدق الإستبانة:

أجرى الباحثان اختبار ثبات الإستبانة بطريقة معامل الفا كرونباخ، ومعامل الثبات يعني إستقرار المقياس وعدم تناقضه مع نفسه، بحيث أنه يعطي نفس النتائج إذا أعيد تطبيقه لنفس المبحوثين أو عينة مشابهة، وتنحصر قيمته بين (1+) و (الصفر)، فإذا لم يكن هناك ثبات في البيانات تكون قيمة المعامل مساوية للصفر والعكس إذا كان هناك ثبات في البيانات تكون قيمة المعامل مساوية للواحد الصحيح وكلما إقتربت قيمة معامل الثبات من الواحد كان الثبات مرتفعاً وكلما إقتربت من الصفر كان الثبات ضعيفاً، أما معامل الصدق والذي يعني أن المقياس أو الأداة تقيس فقط ما وضعت لقياسه ورياضياً معامل الصدق هو الجذر التربيعي لمعامل الثبات.

2. طريقة الفا كرونباخ:

ويحسب معامل ألفا كرونباخ وفق العلاقة التالية:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_T^2} \right)$$

حيث:

KK : عدد الوحدات (العبارات).

$\sum s_i^2 \sum s_i^2$: مجموع الانحرافات المعيارية لكل وحدة (عبارة).

$s_T^2 s_T^2$: الإنحراف المعياري الكلي.

والجدول (4) التالي يبين معاملات الثبات والصدق لعبارات فرضية الدراسة.

جدول (4)

يوضح معاملات الصدق والثبات لفرضيات الدراسة

م	عبارات الفرضية	معامل الثبات	معامل الصدق
1	تتبع الإدارة الفندقية لعدد النزلاء يساعد على معرفة تأثير عدد النزلاء على صافي الربح.	0.928	0.963
2	رصد الإدارة الفندقية لمتوسط إنفاق النزيل الواحد في الإقامة، المأكولات والمشروبات والخدمات الفندقية الأخرى، يساعد في معرفة تأثيره على صافي الربح.	0.927	0.962

م	عبارات الفرضية	معامل الثبات	معامل الصدق
3	قيام الإدارة الفندقية بقياس أثر التغير فيعدد النزلاء من فترة إلى أخرى ، يساعد علي معرفة تأثيره على صافي الربح.	0.927	0.962
4	تتبع الإدارة الفندقية لتكلفة المواد المتغيرة يساعد على معرفة تأثيرها على صافي الربح.	0.927	0.963
5	قياس الإدارة الفندقية أثر التغير في تكلفة المواد المتغيرة من فترة إلى أخرى بأسلوب علمي ، يؤدي إلى معرفة تأثيرها على صافي الربح.	0.928	0.963
6	تتبع الإدارة الفندقية لتكلفة الأجور المتغيرة يساعد على معرفة نسبة تأثيرها على صافي الربح.	0.925	0.962
7	قيام الإدارة الفندقية بقياس أثر التغير في تكلفة الأجور المتغيرة من فترة لأخرى بأسلوب علمي ،يساعد علي معرفة تأثيرها على صافي الربح.	0.93	0.964
8	تتبع الإدارة الفندقية لتكلفة الأجور الثابتة يساعد على معرفة تأثيرها على صافي الربح.	0.924	0.961
9	قيام الإدارة الفندقية بقياس أثر التغير في تكلفة الأجور الثابتة بطريقة علمية ، يؤدي إلى معرفة تأثيره على صافي الربح.	0.926	0.962
10	تتبع الإدارة الفندقية لتكلفة المصروفات الثابتة يساعد على معرفة تأثيرها على صافي الربح.	0.925	0.963
11	قيام الإدارة الفندقية بقياس أثر التغير في تكلفة المصروفات الثابتة بطريقة علمية يساعد معرفة تأثيرها على صافي الربح.	0.927	0.963
12	تتبع الإدارة الفندقية لتكلفة المصروفات الإدارية والعمومية يعطى مؤشرات لمعرفة تأثيرها على صافي الربح.	0.927	0.963
13	قيام الإدارة بقياس تأثير كل عنصر من عناصر الإيرادات الفندقية على صافي الربح، يؤدي إلى تحديد أهمية كل عنصر وتأثيره على باقي العناصر الإيرادية الأخرى.	0.931	0.964
14	قيام الإدارة الفندقية بقياس تأثير كل عنصر من عناصر التكاليف الفندقية على صافي الربح، يؤدي إلى تحديد أهمية كل عنصر وتأثيره على باقي العناصر الأخرى	0.927	0.963
	الدرجة الكلية لعبارات الفرضية	0.932	0.965

المصدر: إعداد الباحثان من بيانات الدراسة الميدانية 2022م.

من خلال الجدول (4) يلاحظ أن قيم معاملات الثبات والصدق لكل عبارة كانت أكبر (0.70) وهي القيمة المقبولة إحصائياً لإختبار الفاكرونباخ، بالتالي يعتبر ذلك مؤشراً على ثبات وصدق عباراتها للإستبانة بحيث إذا أعيد توزيعها لنفس المبحوثين أو عينة مشابهة يمكننا الحصول على نفس البيانات التي تم التوصل إليها مسبقاً.

سادساً : عرض البيانات الشخصية للمبحوثين:

1/ العمر:

جدول (5) النسب المئوية والتكرارات للمبحوثين وفق متغير العمر

النسبة المئوية	التكرار	الفئات العمرية
13 %	6	أقل من 25 سنة
32 %	15	25 - 35 سنة
26.1 %	12	36 - 45 سنة
28.3 %	13	أكثر من 45 سنة
100 %	46	المجموع

المصدر: إعداد الباحثان من تحليل بيانات الدراسة الميدانية 2022م.

من خلال الجدول (5) يلاحظ أن (32 %) من المبحوثين كانت أعمارهم تتراوح بين (25 - 35 سنة)، ويليه المبحوثين الذين كانت أعمارهم أكثر من (45 سنة) وبنسبة مئوية بلغت (28.3 %)، ثم المبحوثين الذين تتراوح أعمارهم ما بين (36 - 45 سنة) وبنسبة مئوية بلغت (26.1 %)، وفي المرتبة الأخيرة كان المبحوثين الذين تقل أعمارهم عن (25 سنة) وبنسبة مئوية بلغت (13 %).

2/ المؤهل العلمي

جدول (6) النسب المئوية والتكرارات للمبحوثين وفق متغير المؤهل العلمي

النسبة المئوية	التكرار	المؤهل العلمي
6.5 %	3	دبلوم وسيط
43.5 %	20	بكالوريوس
17.4 %	8	دبلوم عالي
26.1 %	12	ماجستير
6.5 %	3	دكتوراة
100 %	46	المجموع

المصدر: إعداد الباحثان من تحليل بيانات الدراسة الميدانية 2022م.

من خلال الجدول (6) يلاحظ أن (43.5%) من المبحوثين كانت مؤهلاتهم العلمية بكالوريوس، ويليهم مؤهل الماجستير بنسبة مئوية بلغت (26.1%)، ثم مؤهل الدبلوم العالي بنسبة مئوية بلغت (17.4%)، وفي المرتبة الأخيرة كانت مؤهلات الدكتوراة والدبلوم الوسيط بنسبة مئوية بلغت (6.5%) لكل منهما، ومن خلال السرد السابق نلاحظ أن (93.5%) من المبحوثين كانت مؤهلاتهم العلمية جامعية وفوق الجامعية بالتالي يعتبر ذلك مؤشراً للحصول على إجابات علمية يمكن الإعتماد عليها في إجراء هذه الدراسة.

3/ التخصص العلمي:

جدول (7): النسب المئوية والتكرارات للمبحوثين وفق متغير التخصص

التخصص	التكرار	النسبة المئوية
محاسبة	11	23.9%
إدارة أعمال	14	30.4%
إقتصاد	11	23.9%
نظم معلومات	4	8.7%
فندقة	4	8.7%
أخرى	2	4.4%
المجموع	46	100%

المصدر: إعداد الباحثان من تحليل بيانات الدراسة الميدانية 2022م. يشير الجدول (7) إلى أن النسبة الأكبر من المبحوثين كانوا متخصصون في إدارة الأعمال حيث بلغت (30.4%)، يليهم تخصصي الإقتصاد والمحاسبة بنسبة مئوية بلغت (23.9%) لكل تخصص، ثم تخصصي الفندقة ونظم المعلومات بنسبة مئوية بلغت (8.7%) لكل تخصص، وفي المرتبة الأخيرة كانت التخصصات التي لم تتطرق لها الدراسة وبلغت نسبتها (4.4%).

3/ المهنة:

جدول (8): النسب المئوية والتكرارات للمبحوثين وفق متغير المهنة

المهنة	التكرار	النسبة المئوية
مدير عام	12	26%
رئيس قسم	6	14%
محاسب	14	30%
مراجع	14	30%
المجموع	46	100%

المصدر: إعداد الباحثان من تحليل بيانات الدراسة الميدانية 2022م.

من خلال الجدول (8) يلاحظ أن (30%) من المبحوثين كانوا من المحاسبين والمراجعين، يليهم المدراء العاميين وبنسبة مئوية (26%)، وفي المرتبة الأخيرة كان رؤساء الأقسام وبنسبة مئوية بلغت (5%). حيث يلاحظ تعدد مهن المبحوثين والذي يدعم تنوع إجاباتهم عن عبارات الدراسة والذي يلعب دوراً كبيراً في نتائج تحليل بيانات الدراسة.

4/ سنوات الخبرة

جدول (9): النسب المئوية والتكرارات للمبحوثين وفق متغير سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	التكرار	النسبة المئوية
أقل من 5 سنوات	10	21.7%
5 - 10 سنوات	9	19.6%
11 - 15 سنة	16	34.8%
16 سنة فأكثر	11	23.9%
المجموع	46	100%

المصدر: إعداد الباحثان من تحليل بيانات الدراسة الميدانية 2022م.

من خلال الجدول (9) يلاحظ أن (34.8%) من المبحوثين كانت سنوات خبرتهم تقع ضمن الفئة (11 - 15 سنة)، يليهم المبحوثين الذين كانت خبراتهم العملية ضمن الفئة (أكثر من 16 سنة) وبنسبة مئوية بلغت (23.9%)، ثم الفئة (أقل من 5 سنوات) وبنسبة مئوية بلغت (23%)، وفي المرتبة الأخيرة كانت الفئة (5 - 10 سنوات) وبنسبة مئوية بلغت (19.6%).

التوزيع التكراري لإجابات المبحوثين عن عبارات فرضية الدراسة:

جدول (10): يوضح النسب المئوية والتكرارات للإجابات عن كل عبارة

محتوي العبارة	المقياس	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تتبع الإدارة الفندقية لعدد النزلاء يساعد على معرفة تأثيره على صافي الربح.	التكرار	32	12	-	2	-	4.59	0.805
	النسبة	69.6%	26.1%	0%	4.3%	0%		
رصد الإدارة الفندقية لمتوسط إنفاق النزلاء الواحد في الإقامة، المأكولات والمشروبات والخدمات الفندقية الأخرى، يساعد في معرفة تأثيره على صافي الربح.	التكرار	27	13	3	3	-	4.37	0.951
	النسبة	58.7%	28.3%	6.5%	6.5%	0%		

الإنحراف المعياري	الوسط الحسابي	لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة	المقياس	محتوي العبارة
0.722	4.52	1	-	-	18	27	التكرار	قيام الإدارة الفندقية بقياس أثر التغير في عدد النزلاء من فترة إلى أخرى يؤدي إلى معرفة تأثيره على صافي الربح.
		% 0	% 0	% 0	39.1 %	58.7 %	النسبة	
0.941	4.22	-	3	4	18	21	التكرار	تتبع الإدارة الفندقية لتكلفة المواد المتغيرة يساعد على معرفة تأثيرها على صافي الربح.
		% 0	% 6.5	% 8.7	39.1 %	45.7 %	النسبة	
1.200	3.93	-	9	4	13	20	التكرار	قياس الإدارة الفندقية أثر التغير في تكلفة المواد المتغيرة من فترة إلى أخرى بأسلوب علمي، يؤدي إلى معرفة تأثيرها على صافي الربح.
		% 0	19.6 %	% 8.7	28.3 %	43.5 %	النسبة	
0.617	4.41	-	1	-	24	21	التكرار	تتبع الإدارة الفندقية لتكلفة الأجور المتغيرة يساعد على معرفة نسبة تأثيرها على صافي الربح.
		% 0	% 2.2	% 0	52.2 %	45.7 %	النسبة	
1.052	4.22	-	5	3	14	24	التكرار	قيام الإدارة الفندقية بقياس أثر التغير في تكلفة الأجور المتغيرة من فترة أخرى بأسلوب علمي، يساعد على معرفة تأثيرها على صافي الربح.
		% 0	10.9 %	% 6.5	30.4 %	52.2 %	النسبة	
1.016	4.11	-	4	6	16	20	التكرار	تتبع الإدارة الفندقية لتكلفة الأجور الثابتة يساعد على معرفة تأثيرها على صافي الربح.
		% 0	% 8.7	% 13	34.8 %	43.5 %	النسبة	
1.037	4.24	-	5	2	15	24	التكرار	قيام الإدارة الفندقية بقياس أثر التغير في تكلفة الأجور الثابتة بطريقة علمية، يؤدي إلى معرفة تأثيره على صافي الربح.
		% 0	10.9 %	% 4.3	32.6 %	52.2 %	النسبة	
1.015	4.24	-	4	4	14	24	التكرار	تتبع الإدارة الفندقية لتكلفة المصروفات الثابتة يساعد على معرفة تأثيرها على صافي الربح.
		% 0	% 8.7	% 8.7	30.4 %	52.2 %	النسبة	

الإنحراف المعياري	الوسط الحسابي	لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة	المقياس	محتوي العبارة
1.016	4.11	-	5	2	19	20	التكرار	قيام الإدارة الفندقية بقياس أثر التغيير في تكلفة المصروفات الثابتة بطريقة علمية يساعد معرفة تأثيرها على صافي الربح.
		% 0	10.9 %	4.3 %	41.3 %	43.5 %	النسبة	
1.039	4.17	-	5	3	16	22	التكرار	تتبع الإدارة الفندقية لتكلفة المصروفات الإدارية والعمومية يعطي مؤشرات لمعرفة تأثيرها على صافي الربح.
		% 0	10.9 %	6.5 %	34.8 %	47.8 %	النسبة	
1.074	4.04	-	7	1	20	18	التكرار	قيام الإدارة بقياس تأثير كل عنصر من عناصر الإيرادات الفندقية على صافي الربح، يؤدي إلى تحديد أهمية كل عنصر وتأثيره على باقي العناصر الإيرادية الأخرى.
		% 0	15.2 %	2.2 %	43.5 %	39.1 %	النسبة	
0.825	4.17	-	2	3	25	16	التكرار	قيام الإدارة الفندقية بقياس تأثير كل عنصر من عناصر التكاليف الفندقية على صافي الربح، يؤدي إلى تحديد أهمية كل عنصر وتأثيره على باقي العناصر الأخرى
		% 0	4.3 %	6.5 %	54.4 %	34.8 %	النسبة	
0.701	4.24	1	55	35	237	316	التكرار	الدرجة الكلية لعبارة الفرضية الأولى
		% 0.2	8.5 %	5.4 %	36.8 %	49.1 %	النسبة	

المصدر: إعداد الباحثان من تحليل بيانات الدراسة الميدانية 2022م.

من خلال الجدول (10) الذي يوضح التوزيع التكراري لإجابات المبحوثين عن عبارات فرضية الدراسة يتضح أن الوسط الحسابي للدرجة الكلية لعبارة الفرضية بلغت قيمته (4.24) وبإنحراف معياري بلغت قيمته (0.701)، كذلك يلاحظ أن إجمالي نسب إجابات المبحوثين الموافقين بشدة والمبحوثين الموافقين على كل عبارات الفرضية بلغت (85.9 %) كذلك نلاحظ أن الأهمية النسبية لكل عبارة كانت إما عالية جداً أو عالية وهذا مؤشر على أهمية تواجد كل عبارة من هذه العبارات ضمن العبارات بهذا الاستبيان، كذلك من خلال الجدول (4) نلاحظ الآتي:

العبارة الأولى:

بلغ الوسط الحسابي لإجابات المبحوثين عن العبارة الأولى (4.59) وبإنحراف معياري بلغت قيمته (0.805)، كما بلغت الأهمية النسبية لهذه العبارة (91.8 %). حيث بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون بشدة على أن الإدارة الفندقية تقوم بتباعد النزلاء لأنه يساعد على معرفة تأثير

عدد النزلاء علبصافياالربح (69.6%)، كذلك بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون على العبارة (26.1%)، أما المبحوثين الذين لا يوافقون على هذه العبارة فكانت نسبتهم (4.3%).

العبارة الثانية:

بلغ الوسط الحسابي لإجابات المبحوثين عن العبارة الثانية (4.37) وبانحراف معياري بلغت قيمته (0.951)، كما بلغت الأهمية النسبية لهذه العبارة (87.4%)، حيث بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون بشدة على أن الإدارة الفندقية ترصد متوسط إنفاق النزيل الواحد في الإقامة، المأكولات والمشروبات والخدمات الفندقية الأخرى لمعرفة تأثير متوسط إنفاق النزيل الواحد على صافي الربح (58.7%)، كما بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون على هذه العبارة (28.3%)، كذلك بلغت نسبة المبحوثين الذين لا يوافقون على هذه العبارة والمبحوثين الذين ليست لديهم إجابة محددة تجاه هذه العبارة (6.5%) لكل منهم.

العبارة الثالثة: بلغ الوسط الحسابي لإجابات المبحوثين عن العبارة الثالثة (4.52) وبانحراف معياري بلغت قيمته (0.722)، كما بلغت الأهمية النسبية لهذه العبارة (90.4%)، حيث بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون بشدة على أن الإدارة الفندقية تقوم بقياس أثر التغيير في عدد النزلاء من فترة لأخرى لمعرفة تأثير ذلك على صافي الربح (58.7%)، كما بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون على هذه العبارة (39.1%)، أما المبحوثين الذين لا يوافقون بشدة هذه العبارة فكانت نسبتهم (2.2%).

العبارة الرابعة:

بلغ الوسط الحسابي لإجابات المبحوثين عن هذه العبارة (4.22) وبانحراف معياري بلغت قيمته (0.941)، كما بلغت الأهمية النسبية لهذه العبارة (84.4%)، حيث بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون بشدة على أن الإدارة الفندقية تتبّع تكلفة المواد المتغيرة لأن ذلك يساعد على معرفة تأثيرها على صافي الربح (45.7%)، كما بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون على هذه العبارة (39.1%)، كذلك بلغت نسبة المبحوثين الذين لا يوافقون على هذه العبارة (6.5%)، أما المبحوثين الذين ليست لديهم إجابة محددة تجاه هذه العبارة فكانت نسبتهم (8.7%).

العبارة الخامسة:

بلغ الوسط الحسابي لإجابات المبحوثين عن هذه العبارة (3.93) وبانحراف معياري بلغت قيمته (1.200)، كما بلغت الأهمية النسبية لهذه العبارة (78.6%)، حيث بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون بشدة على قياس الإدارة الفندقية لأثر التغيير في تكلفة المواد المتغيرة منفردة بالأخرى بأسلوب علمي، يؤدي إلى معرفة تأثيرها على صافي الربح (43.5%)، كما بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون على هذه العبارة (28.3%)، كذلك بلغت نسبة المبحوثين الذين لا يوافقون على هذه العبارة (19.6%)، أما المبحوثين الذين ليست لديهم إجابة محددة تجاه هذه العبارة فكانت نسبتهم (8.7%).

العبارة السادسة:

بلغ الوسط الحسابي لإجابات المبحوثين عن هذه العبارة (4.66) وبإنحراف معياري بلغت قيمته (0.576)، كما بلغت الأهمية النسبية لهذه العبارة (93.2%)، حيث بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون بشدة على قيام الإدارة بقياس تأثير كل عنصر من عناصر الإيرادات الفندقية على صافي الربح، يؤدي إلى تحديد أهمية كل عنصر وتأثيره على باقي العناصر الإيرادية الأخرى. (45.7%)، كما بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون على هذه العبارة (52.2%)، أما المبحوثين الذين لا يوافقون على هذه العبارة فكانت نسبتهم (2.2%).

العبارة السابعة:

بلغ الوسط الحسابي لإجابات المبحوثين عن هذه العبارة (4.22) وبإنحراف معياري بلغت قيمته (1.052)، كما بلغت الأهمية النسبية لهذه العبارة (84.4%)، حيث بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون بشدة على قيام الإدارة الفندقية بقياس تأثير كل عنصر من عناصر التكاليف الفندقية على صافي الربح، يؤدي إلى تحديد أهمية كل عنصر وتأثيره على باقي العناصر الأخرى (52.2%)، كما بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون على هذه العبارة (30.4%)، كذلك بلغت نسبة المبحوثين الذين لا يوافقون على هذه العبارة (10.9%)، أما المبحوثين الذين ليست لديهم إجابة محددة تجاه هذه العبارة فكانت نسبتهم (6.5%).

العبارة الثامنة:

بلغ الوسط الحسابي لإجابات المبحوثين عن هذه العبارة (4.11) وبإنحراف معياري بلغت قيمته (1.016)، كما بلغت الأهمية النسبية لهذه العبارة (82.2%)، حيث بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون بشدة على تتبع الإدارة الفندقية لتكلفة الأجور الثابتة يساعد على معرفة تأثيرها على صافي الربح. (43.5%)، كما بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون على هذه العبارة (34.8%)، كذلك بلغت نسبة المبحوثين الذين لا يوافقون على هذه العبارة (13%)، أما المبحوثين الذين ليست لديهم إجابة محددة تجاه هذه العبارة فكانت نسبتهم (8.7%).

العبارة التاسعة:

بلغ الوسط الحسابي لإجابات المبحوثين عن هذه العبارة (4.24) وبإنحراف معياري بلغت قيمته (1.037)، كما بلغت الأهمية النسبية لهذه العبارة (84.8%)، حيث بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون بشدة على قيام الإدارة الفندقية بقياس أثر التغيير في تكلفة الأجور الثابتة بطريقة علمية، يؤدي إلى معرفة تأثيرها على صافي الربح. (52.2%)، كما بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون على هذه العبارة (32.6%)، كذلك بلغت نسبة المبحوثين الذين لا يوافقون على هذه العبارة (10.9%)، أما المبحوثين الذين ليست لديهم إجابة محددة تجاه هذه العبارة فكانت نسبتهم (4.3%).

العبارة العاشرة:

بلغ الوسط الحسابي لإجابات المبحوثين عن هذه العبارة (4.24) وبإنحراف معياري بلغت قيمته (1.015)، كما بلغت الأهمية النسبية لهذه العبارة (84.8%)، حيث بلغت نسبة المبحوثين الذين

يوافقون بشدة على تتبع الإدارة الفندقية لتكلفة المصروفات الثابتة يساعد على معرفة تأثيرها على صافي الربح. (52.2%)، كما بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون على هذه العبارة (30.4%)، كذلك بلغت نسبة المبحوثين الذين لا يوافقون على هذه العبارة والمبحوثين الذين ليست لديهم إجابة محددة تجاه هذه العبارة (8.7%) لكل فئة.

العبارة الحادية عشر:

بلغ الوسط الحسابي لإجابات المبحوثين عن هذه العبارة (4.11) وبإنحراف معياري بلغت قيمته (1.016)، كما بلغت الأهمية النسبية لهذه العبارة (82.2%)، حيث بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون بشدة على قيام الإدارة الفندقية بقياس أثر التغيير في تكلفة المصروفات الثابتة بطريقة علمية يساعد على معرفة تأثيرها على صافي الربح. (43.5%)، كما بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون على هذه العبارة (41.3%)، كذلك بلغت نسبة المبحوثين الذين لا يوافقون على هذه العبارة (10.9%)، أما المبحوثين الذين ليست لديهم إجابة محددة تجاه هذه العبارة فكانت نسبتهم (4.3%).

العبارة الثانية عشر:

بلغ الوسط الحسابي لإجابات المبحوثين عن هذه العبارة (4.17) وبإنحراف معياري بلغت قيمته (1.039)، كما بلغت الأهمية النسبية لهذه العبارة (83.4%)، حيث بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون بشدة على أن الإدارة الفندقية تتبّع تكلفة المصروفات الإدارية والعمومية لأن ذلك يعطي مؤشرات لمعرفة تأثيرها على صافي الربح (47.8%)، كما بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون على هذه العبارة (34.8%)، كذلك بلغت نسبة المبحوثين الذين لا يوافقون على هذه العبارة (10.9%)، أما المبحوثين الذين ليست لديهم إجابة محددة تجاه هذه العبارة فكانت نسبتهم (6.5%).

العبارة الثالثة عشر:

بلغ الوسط الحسابي لإجابات المبحوثين عن هذه العبارة (4.04) وبإنحراف معياري بلغت قيمته (1.074)، كما بلغت الأهمية النسبية لهذه العبارة (80.8%)، حيث بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون بشدة على قيام الإدارة بقياس تأثير كل عنصر من عناصر الإيرادات الفندقية على صافي الربح، يؤدي إلى تحديد أهمية كل عنصر وتأثيره على باقي العناصر الإيرادية الأخرى. (39.1%)، كما بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون على هذه العبارة (43.5%)، كذلك بلغت نسبة المبحوثين الذين لا يوافقون على هذه العبارة (15.2%)، أما المبحوثين الذين ليست لديهم إجابة محددة تجاه هذه العبارة فكانت نسبتهم (2.2%).

العبارة الرابعة عشر:

بلغ الوسط الحسابي لإجابات المبحوثين عن هذه العبارة (4.17) وبإنحراف معياري بلغت قيمته (0.825)، كما بلغت الأهمية النسبية لهذه العبارة (83.4%)، حيث بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون بشدة على قيام الإدارة الفندقية بقياس تأثير كل عنصر من عناصر التكاليف الفندقية على صافي الربح، يؤدي إلى تحديد أهمية كل عنصر وتأثيره على باقي العناصر الأخرى (34.8%)، كما بلغت نسبة المبحوثين الذين يوافقون على هذه العبارة (54.4%)، كذلك بلغت نسبة المبحوثين الذين لا

يوافقون على هذه العبارة (4.3 %). أما المبحوثين الذين ليست لديهم إجابة محددة تجاه هذه العبارة فكانت نسبتهم (6.5 %).

تحليل ومناقشة فرضية الدراسة:

«الإعتماد على أسلوب تحليل حساسية الربحية يؤدي إلى معرفة تأثير كل عامل من العوامل المتحكمة على صافي الربح»

1/ إختبار كاي تربيع للإستقلال:

لإجراء إختبار كاي تربيع للإستقلال لهذه الفرضية تمت صياغة الفروض التالية:

الفرض العدمي:

لا تعتمد الإدارة الفندقية على أسلوب تحليل حساسية الربحية في تتبع تأثير كل عامل من العوامل المتحكمة على صافي الربح.

الفرض البديل: تعتمد الإدارة الفندقية على أسلوب تحليل حساسية الربحية في تتبع تأثير كل عامل من العوامل المتحكمة على صافي الربح.

جدول (11) يوضح نتائج إختبار كاي تربيع للإستقلال

الإختبار	قمة كاي تربيع	درجات الحرية	مستوي الدلالة
Person chi square	97.05	44	0.000

المصدر: إعداد الباحثان من تحليل بيانات الدراسة الميدانية 2022م.

من خلال الجدول (11) وبما أن القيمة الإحتمالية لإختبار كاي تربيع بلغت (0.000) وهي أقل من مستوى المعنوية (0.05) عليه نرفض فرض العدم ونستنتج عند درجة ثقة (95 %) أن الإعتماد على أسلوب تحليل حساسية الربحية يؤدي إلى معرفة تأثير كل عامل من العوامل المتحكمة على صافي الربح.

الخاتمة:

تناولت الدراسة مدى إعتماد الفنادق على أسلوب تحليل حساسية الربحية لتحديد العوامل المتحكمة في صافي الأرباح ، حيث أن عدم إخضاع عملية قياس أثر التغيرات في العوامل المتحكمة على صافي الربح إلى منهج محاسبي علمي ، لتحديد تأثير كل عامل من تلك العوامل على صافي الربح ، يجعل عملية القياس تخضع إلي تقديرات غير علمية ، وبالتالي تصعب عملية تحديد وترتيب العوامل المؤثرة على الأرباح الفندقية حسب أهميتها ، إتبعنا الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لإجراء الدراسة الميدانية ، وتامت صياغة فرضيات موضوعية يمكن التحقق من صحتها ، إستخدمنا الإستبانة كأداة لجمع البيانات من المصادر الأولية ، وتم توزيعها على عينة الدراسة المتمثلة في المدراء ، والمحاسبين والمرجعيين العاملين بعينة الفنادق بمدينة الخرطوم ، وبعد إجراء التحليل الوصفي والإحصائي للبيانات ، تم التوصل إلي عدد من النتائج منها ترصد الإدارة الفندقية التغيرات في عدد النزلاء لمعرفة تأثيرها على صافي الربح، تعتمد الفنادق على أسلوب تحليل حساسية الربحية في التعرف على تأثير العوامل الإيرادية على صافي الربح، ومن خلال النتائج تم تقديم

عدد من التوصيات منها : ضرورة الإستمرار في استخدام اسلوب تحليل حساسية الربحية لمعرفة تأثير العوامل التكاليفية علي الارباح الفندقية ، ضرورة تصنيف وترتيب العوامل الإيرادية والعوامل التكاليفية حسب تأثيرها علي الارباح الفندقية.

النتائج:

من خلال عرض الإطار النظري وإجراء الدراسة الميدانية توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:
ترصد الإدارة الفندقية التغيرات في عدد النزلاء لمعرفة تأثيرها علي صافي الربح.
تعتمد الفنادق على اسلوب تحليل حساسية الربحية في التعرف علي تأثير العوامل الإيرادية علي صافي الربح.

يساعد اسلوب تحليل حساسية الربحية في التعرف علي تأثير كل عامل من عوامل التكاليف الفندقية علي العوامل الأخرى بالطرق العلمية المحاسبية.
إعتماد الفنادق على اسلوب تحليل حساسية الربحية يساعد في قياس تأثير كل عامل مع العوامل التكاليف الفندقية علي صافي الربح.
تتبع الإدارة الفندقية التكاليف الإدارية والعمومية من فترة لأخرى .

التوصيات:

ضرورة استخدام اسلوب تحليل حساسية الربحية بشكل كامل لمعرفة تأثير العوامل الإيرادية علي الارباح الفندقية .
ضرورة الإستمرار في استخدام اسلوب تحليل حساسية الربحية لمعرفة تأثير العوامل التكاليفية علي الارباح الفندقية.
ضرورة تصنيف وترتيب العوامل الإيرادية والعوامل التكاليفية حسب تأثيرها علي الارباح الفندقية.
ضرورة قياس أي تغير يحدث لأحدى العوامل المتحكمة علي صافي الربح لمعرفة أثره علي الربح.

الهوامش :

- (1) أ.عفاف لومايزية ، زهية خياري ، استخدام تحليل التعادل في تحليل حساسية ربحية المشاريع الاستثمارية (مجلة رؤى الاقتصادية ، جامعة الوادي ، 2018م) ، ص ص 124 ، 126.
- (2) د.محمد موسي الدود عو ض الله ، التحليل المالي ودوره في تقويم أداء الفنادق ، مجلة العلوم الإجتماعية ، كلية الدراسات العليا ، جامعة الدنج ، 2015م) ص ص 311 ، 312.
- (3) أشرف عبد العزيز يوسف ، تطويع أساليب التحليل المحاسبي للأستخدام في القطاع الفندقى، رسالة ماجستير في المحاسبة غير منشورة ، (كلية التجارة وإدارة الأعمال ، جامعة حلوان ، 1997م) ، ص ص 51، 52 .
- (4) محمد موسي الدود عوض الله ، استخدام أساليب التحليل المالي لتقويم أداء الفنادق ، رسالة دكتوراه في فلسفة المحاسبة والتمويل ، غير منشورة ، (كلية الدراسات التجارية ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا 2015م) ، ص 62 .
- (5) A. Rappaport , Sensitivity Analysis in Decision Making , The Accounting Review,(July.1967)p144.
- (6) هنادى كحول ، قياس وتحليل مخاطر المشروعات الاستثمارية في ظل ظروف عدم التأكد ، (كلية الهندسة المدنية ، جامعة دمشق ، 2012م) ، ص 78. نقلاً عن WWW . drzidan . com .
- (7) أحمد حسين بتال العاني ، و محمد مزعل الراوى ، استخدام تحليل الحساسية في تقييم المشاريع الاستثمارية في ظل ظروف المخاطرة واللا تأكد ، (كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة الإنبار) ، ص 451 نقلاً عن WWW. Iasj. Net . com .
- (8) وليم سوليفان ، وآخرون ، ترجمة وتعريب ، محمد نايفة وآخرون ، الاقتصاد الهندسي ، (دمشق: المركز العربي للترجمة والتعريب ، 2002م) ، ص 448.251 . A .Rappa port , Op . cit . p
- (9) يوسف محمد حافظ الحماقى ، أساليب اتخاذ القرارات الخاصة بأنشطة إدارة المأكولات والمشروبات في الفنادق ، (المجلة العلمية البحوث والدراسات التجارية ، كلية التجارة وإدارة الأعمال ، جامعة حلون ، 1999م) ، ص 56 .
- (10) محمود عباس حمدي ، الاستخدام المحاسبي لأسلوب تحليل الحساسية في ترشيد القرارات الاستثمارية ، رسالة ماجستير في المحاسبة غير منشورة ، (كلية التجارة ، جامعة القاهرة ، 1983م) ، ص 117..
- (11) د. محمد نبيل علام ، محاسبة المؤسسات الفندقية ، (الرياض : دار المريخ للنشر ، 1992م) ، ص 375 .
- (12) أشرف عبد العزيز يوسف ، مرجع سابق ، ص ص 62، 63 .
- (13) Richard Kotas , Management Accounting for Hotels and Restaurants , (Second Edition , London : Surrey University Press , 1986) , pp,172.173. .
- (14) د. خالد مقابلة ، محاسبة الفنادق والمطاعم ، (عمان : دار وائل للنشر ، 2005م) ، ص 271.
- (15) د. محمد نبيل علام ، استخدام أساليب التحليل المحاسبي في القطاع الفندقى لأغراض التخطيط والرقابة ، (المجلة العلمية ، آفاق جديدة ، العدد الرابع، كلية التجارة ، جامعة المنوفية ، 1990م) ، ص 121.
- (16) د. هاشم أحمد عطية ، د. محمد محمود عبد ربه محمد ، النظام المحاسبي ونظام محاسبة التكاليف في المنشآت الخدمية - الفنادق ، (الإسكندرية : الدار الجامعية للنشر والتوزيع ، 2000م) ، ص 318 .
- (17) د. سامي عبد القادر سعيد ، المحاسبة في صناعة الفنادق ، (القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية ، 1992م) ، ص 264 .
- (18) رمضان عطية حسن خليل ، تحليل الحساسية كأداة لتطوير البيانات المحاسبية بغرض ترشيد القرارات ، رسالة ماجستير في المحاسبة غير منشورة ، (كلية التجارة ، جامعة الرقازيقي ، 1984م) ، ص 189.
- (19) هنادى كحول ، مراجع سابق ، ص 24.

رعاية الإسلام للبيئة من ناحية المصلحة المعتبرة في الشريعة الإسلامية للتنمية المستدامة (دراسة مقارنة بين الشريعة الإسلامية والقانون السوداني)

أستاذ مساعد - قسم القانون العام
كلية القانون - جامعة كسلا - السودان

د. عباس عبد الوهاب يوشع زكريا محمد

المستخلص:

تتناول هذه الدراسة موضوع البيئة الذي يعد من أكبر وأهم القضايا التي اهتم الإسلام بها اهتماماً كبيراً، فكان له السبق في وضع الأسس والقواعد التي تضمن سلامة البيئة وحمايتها واستقرارها، والمحافظة على مواردها. وتتمثل مشكلة الدراسة في أن التلوث البيئي أصبح قضية تشكل هاجساً وخطراً جسيماً على الحياة عامة بما فيها الإنسان، لمخالفته للقواعد والأسس التي تحمي هذه البيئة، فقد أخذ الاهتمام بقضايا البيئة حيزاً واسعاً على جميع المستويات المحلي والوطني والدولي والرسمي والشعبي عامة. وقد اتبعت هذه الدراسة المنهج الوصفي والتحليلي والاستقرائي، وذلك بجمع المعلومات من أمهات الكتب وتحليله والمقارنة بينها. وتهدف الدراسة إلى إبراز الوجه الشرعي والقانوني الموجود في دولة السودان، وأثر ذلك على التنمية المستدامة. وقد توصلت الدراسة إلى نتائج أبرزها أن قانون حماية البيئة باعتباره محور الدراسة، دون أن ننسى القانون الدولي هي قوانين يشوبها النقص والكثير من السلبيات، وضعف صياغة التشريعات القانونية التي وقع فيها المشرع.

كلمات مفتاحيه: الرعاية البيئية، الإسلام، المصلحة المعتبرة، الشريعة، القانون السوداني، دراسة مقارنة.

Environmental care in terms of the considered interest in the Islamic Sharia for sustainable development

(A comparative study between Islamic law and Sudanese law)

Abbas Abdel Wahab Yousha Zakaria Muhammad .Assistant prof at the Department of Public Law - Faculty of Law, University of Kassala - Sudan

Abstract

The study investigates the issue of the environment, which is one of the largest and most important issues in which Islam has taken great care, and it took the lead in laying the foundations and rules that guarantee the safety, protection and stability of the environment, and the preservation of its resources. The problem of the study lies in the fact that environmental pollution is dangerous for life in general including human being for violating the rules and principles that protect this environment, attention to environmental issues has taken a wide space at all local, national, international, and official and public levels in general. The study adopts various approaches as the analytical descriptive. The study aims to investigate the legal and legislative face that exists in the country of Sudan and its impact on sustainable development. The study reached out several results, as the laws of protecting environment, without forgetting international law, are full of negatives, and the weakness of the formulation of legal legislation that the legislator committed.

Keywords: Environmental care, Islam, Sudanese law, comparative Study.

المقدمة:

الحمد لله الذي أرسل رسوله بالهدى ودين الحق، وجعل العلماء ورثة الأنبياء، والصلاة والسلام على رسول الله الأمين، سيدنا ونبينا محمد وعلى آله وصحبه ومن اهتدى بهديه واستن بسنته إلى يوم الدين وبعد.

أما بعد:

الإسلام قد أولى قضية البيئة اهتماماً خاصاً، وكان له السبق في وضع الأسس والقواعد والتشريعات التي تضمن سلامة البيئة واستقرارها، والمحافظة على مواردها المختلفة، وهذا ينسجم مع نظرة الإسلام إلى الكون الذي هو من صنع الله وتدبيره وأثره من آثار قدرته وعظمته، أوجب على عباده تقديره واحترامه، والمحافظة عليه، وعدم نشر الفساد فيه قال الله تعالى: (وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا ذَلِكُمْ خَيْرٌ لَكُمْ إِنْ كُنْتُمْ مُؤْمِنِينَ).⁽¹⁾

هذه الدراسة تساهم في المحافظة على البيئة من الناحية الشرعية والقانونية، فإن قانون حماية البيئة السوداني يعد إحدى الوسائل التي لجأ إليها السودان في مكافحة الإضرار بالبيئة إفساداً وتلوثاً.

أولاً: مفهوم رعاية البيئة والتلوث البيئي لغة شرعاً وقانوناً: مفهوم البيئة في اللغة:

البيئة مشتقة من بؤا وهي تعني في اللغة عدة أمور منها: المرجع: بؤاً بمعنى بآء بإثمه يبوء به وبؤاء وبؤاء إذا رجَّع به، والمباءة: المرجع إلى الشيء⁽²⁾. وتعني أيضاً: المنزل أو الموضع: ومنه منزل القوم في كل موضع، وكذلك مَعَطِن الإبل. وتبؤأت منزلاً: أي نزلته، وبؤأت للرجل منزلاً وبؤأته منزلاً بمعنى، أي هيأته ومكَّنت له فيه. واستبأه، أي اتخذه مباءة⁽³⁾. ومنه (وَالَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَنُبَوِّئَنَّهُمْ مِنَ الْجَنَّةِ غُرَفًا)⁽⁴⁾. وقوله تعالى: (وَبَوَّأْنَا فِي الْأَرْضِ تَتَّخِذُونَ مِنْ سُهُولِهَا قُصُورًا)⁽⁵⁾. أي أسكنكم في أرض الحجر تبنون في سهولها قصوراً رفيعة⁽⁶⁾، وقال تعالى: (وَكَذَلِكَ مَكَّنَّا لِيُوسُفَ فِي الْأَرْضِ يَتَّبِعُوا مِنْهَا حَيْثُ يَشَاءُ)⁽⁷⁾، وتفسير ذلك أي مكنا ليوسف في أرض يتخذ منها منزلاً حيث يشاء⁽⁸⁾.

والذي نلاحظه أن مصطلح البيئة من الناحية اللغوية يكاد يكون واحد، فهو يدور حول الموضع والمكان الذي يعيش فيه الإنسان، والمرجع الذي يأوي إليه، والطبيعة التي يعيش فيها وتشاركه العيش في فناء هذه الطبيعة جميع الكائنات الأخرى.

مفهوم البيئة في الاصطلاح:

مصطلح البيئة لا يقتصر استعماله علي علم معين بل يشمل سائر العلوم، ومن الحديث المتداول عن البيئة. البيئة الاقتصادية والصناعية والعمراوية والاجتماعية والثقافية والسياسية وغيرها، وقد تم تعريف مفهوم البيئة، بأنها هي المحيط الطبيعي والصناعي الذي يعيش فيه الإنسان، مما فيه من ماء، وهواء، وتربة، وكائنات حية، وفضاء، ومنشآت أقامها الإنسان لإشباع حاجاته المتزايدة⁽⁹⁾.

ويتبين لنا من التعريفين اللغوي والاصطلاحي أن البيئة هي المحيط والطبيعة التي يعيش فيها الإنسان ويمارس فيها نشاطه الطبيعي، ويحصل على مقومات حياته من مأكلاً ومشرب وكساء ودواء ومأوي، ويعيش مع البشر من أمثاله، ومن معه من الكائنات الأخرى.

مفهوم البيئة في الشريعة الإسلامية:

مفهوم البيئة في الإسلام يتمثل في الأرض وما تضمه من مكونات حية تشمل النباتات، والحيوانات البرية النشأة، أو في الماء، وما يحيط بالأرض من غلاف جوي يضم العناصر الأساسية اللازمة لوجود الحياة على سطح الأرض، ومكونات غير حية في مظاهر سطح الأرض من جبال، ووديان، وصخور، وتربة، ومعادن، وموارد مياه⁽¹⁰⁾. وجعل الإسلام أن كل ما في الكون هُوَ مَخْلُوقٌ وَمُسَخَّرٌ لخدمة الإنسان من الأرض وما تحويه من معادن وكنوز، والجبال والأنهار وما يكمن فيها من النعم التي أعدها الله عز وجل للإنسان قال تعالى: (وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حَبْلًا مَلْطًا وَنَارًا وَسَخَّرْنَا لَكُمْ فِيهِ نَارًا وَنَارًا كَرِيمًا) (11). أي وهو تعالى بقدرته ورحمته ذلَّل لكم البحر المتلاطم الأمواج للركوب فيه والغوص في أعماقه (لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا) أي لتأكلوا من البحر السمك الطري الذي تصطادونه

(وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حَبْلَةً حَلِيبَةً تَلْبَسُونَهَا) أي وتستخرجوا منه الجواهر النفيسة كاللؤلؤ والمرجان (وَتَرَى الْفَلَكَ مَوَاحِرَ فِيهِ) أي وترى السفن العظيمة تشق عُباب البحر جاريةً فيه وهي تحمل الأمتعة والأقوات (وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ) أي سخر لكم البحر لتنتفعوا بما ذُكر ولتطلبوا من فضل الله وورقه سبل معايشكم بالتجارة (وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ) أي ولتشكروا ربكم على عظيم إنعامه وجيليل أفضاله⁽¹²⁾. والحيوانات التي سخرها له قال تعالى: (وَالْحَيْلَ وَالْبِغَالَ وَالْحَمِيرَ لِتَرْكَبُوهَا وَزِينَةً وَيَخْلُقُ مَا لَا تَعْلَمُونَ)⁽¹³⁾. أي وخلق الخيل والبغال والحمير للحمل والركوب وهي كذلك زينة وجمال. والنبات من الأشجار والحبوب وغيرها، كلها مسخرة لإشباع حاجات الإنسان وللحفاظ على صحته وحياته. ومن ذلك جاء التكليف للإنسان بالرعاية والمحافظة على هذه البيئة لأنها ملكية عامة يجب المحافظة عليها حتى يستمر الوجود، قال تعالى: (وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا ذَلِكُمْ كَرِهَ لَكُمْ إِنْ كُنْتُمْ مُؤْمِنِينَ)⁽¹⁴⁾، فنظرة الإسلام إلى البيئة من خلال هذه الآية كان من زاوية بعدها المكاني⁽¹⁵⁾. ونهى الإسلام الإنسان عن التخريب والفساد في بيئته المحيطة به، لما في ذلك من تهديد لاستقراره وديمومته. والإسلام ينظر للبيئة على أنها نظام متوازن يجري في شكل دورة حيوية رسمها الله تعالى، بدقة متناهية، تكفل استمرار الحياة وفق سلسلة من عمليات التولد والموت والتحول، أو سلسلة من العمليات المتداخلة والمتراصة تسيطر عليها وتوجهها علاقات سببية محددة، وفيه تكون الأجزاء الحية وغير الحية بمثابة عوامل متفاعلة توجب حالة التوازن⁽¹⁶⁾. والمتأمل في النصوص الشرعية يدرك أن نظرة الإسلام للبيئة من منطلق أنها خلقت بمقادير محددة وصفات بحيث تكفل لها هذه المقادير وتلك الصفات القدرة على توفير سبل الحياة الملائمة للإنسان وغيره من الكائنات الحية الأخرى بشرط حسن الاستغلال والاستمتاع بها⁽¹⁷⁾، قال تعالى: (إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ)⁽¹⁸⁾، وقال تعالى: (قَدْ جَعَلَ اللَّهُ لِكُلِّ شَيْءٍ قَدْرًا)⁽¹⁹⁾. وقال تعالى: (وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا)⁽²⁰⁾.

مفهوم البيئة في القانون السوداني:

عرف المشرع السوداني البيئة في نص المادة (3) من قانون حماية البيئة لسنة 2001م السوداني: (أن البيئة يقصد بها مجموعة النظم الطبيعية بمكوناتها من العناصر الأساسية كالماء، والهواء، والتربة، والنبات، والحيوان، والكائنات، وتشمل أيضاً مجموعة النظم الاجتماعية والثقافية التي يعيش فيها الإنسان والكائنات الأخرى ويستمدون منها قوتهم ويؤدون فيها نشاطهم)⁽²¹⁾. وجاء نفس التصديق في قانون المجلس الأعلى للبيئة والموارد الطبيعية لسنة 1991م في المادة (9)⁽²²⁾.

وقد تناول أيضاً دستور جمهورية السودان لسنة 1998م تعريف البيئة في نص المادة (13) والتي تقر: (تعمل الدولة على ترقية صحة المجتمع، ورعاية الرياضة، وعلى حماية البيئة وطهرها وتوازنها الطبيعي، تحقيقاً للسلامة والتنمية المستدامة لصالح الأجيال)⁽²³⁾. وتناول كذلك دستور جمهورية السودان الانتقالي لسنة 2005م في المادة (11) بعنوان البيئة والموارد الطبيعية: لأهل السودان الحق في بيئة طبيعية نظيفة ومتنوعة، وتحافظ الدولة والمواطنون على التنوع الحيوي في

البلاد وترعاه وتطوره. والدولة لا تنتهج سياسات أو تتخذ أو تسمح بأي عمل من شأنه أن يؤثر تأثيراً سلباً على وجود أي نوع حيواني أو صنف نباتي أو على بيئتهما الطبيعية أو المختارة. وتطور الدولة بموجب التشريع الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية وأنجع الأساليب لإدارتها⁽²⁴⁾. وكذلك تناول المشرع السوداني في القانون الجنائي لسنة 1991م في المادة (71) الفقرة (1) الباب التاسع، بعنوان الجرائم المتعلقة بالسلامة والصحة العامة تلويث البيئة: من يفسد أو يلوث الهواء أو البيئة العامة بحيث يحتمل أن يسبب ضرراً بصحة الأشخاص أو الحيوان أو النبات⁽²⁵⁾. وعرف قانون حماية وترقية البيئة بولاية الخرطوم لسنة 2008 المادة (3) أن البيئة يقصد بها المحيط الحيوي الذي يشمل الكائنات الحية وغير الحية وما يحيوه من موارد وما يحيط بها من مواد وماء وتربة وتفاعلات أياً منها وما يقيمه الإنسان من منشآت، وتشمل أيضاً مجموعة النظم الاجتماعية والثقافية التي يعيش فيها الإنسان⁽²⁶⁾. وتناول كذلك قانون حماية وترقية البيئة (قانون رقم 9) لسنة 2017م) الخاص بولاية كسلا في المادة (3) حماية البيئة يقصد بها حفظ التوازن الدقيق للبيئة ومنع تلوثها وتدهورها لما يحقق التنمية المستدامة⁽²⁷⁾.

مفهوم التلوث البيئي: التلوث في اللغة العربية نوعان:

1. تلوث مادي، وهو اختلاط أي شيء غريب عن مكونات المادة بالمادة. يقال لوث التبن بالقت، إذا خلطه بالكأ، ولوث الماء بالطين، أي كدره، وتلوث بالدم تلطخ به.
2. تلوث معنوي، كأن تقول: تلوث بفلان رجاء منفعة، أي لاذ به والتأثت عليه الأمور أي التبست، وفلان به لوث بمعنى جنون⁽²⁸⁾

ويمكن أن نقول التلوث بشقيه المادي والمعنوي بمعنى فساد الشيء أو تغير خواصه. والتلوث هو نتيجة تدخل الإنسان في قوانين البيئة التي سنها الله تعالي، وإخلاله بتوازن عناصر لبيئة ومكوناتها.

مفهوم التنمية المستدامة:

التنمية المستدامة هي مجموعة الخصائص التنموية التي تلبى احتياجات الحاضر من دون النيل من قدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم. كما أن عبارة تنمية مستدامة تعني مُطّأ من التنمية لا تفرط في استثمار مصادر الثروات الطبيعية، التي تركز عليها هذه التنمية، أو تخربها، أي تنمية تعمل على تجديد الموارد والثروات وإعادة التصنيع بشكل يضمن بيئة نظيفة وصالحة لحياة الأجيال الحاضرة والقادمة⁽²⁹⁾.

ثانياً: المحافظة على البيئة هي مصلحة معتبرة في الشريعة الإسلامية:

ليس هناك خلاف بين أهل العلم على أن الشريعة الإسلامية تُبنى أحكامها على مصالح العباد، وهذه المصالح هي من سنن الشارع⁽³⁰⁾. والمصلحة: هي الدليل الذي يلائم تصرفات الشرع ومقاصده، كحفظ النفس، وحفظ الدين، وحفظ العقل، وحفظ النسل، وحفظ المال، ولكن لم يشهد له دليل معين من الشرع بالاعتبار أو بالإلغاء، ويحصل من ربط الحكم بجلب مصلحة ودفع مفسدة عن الناس مثل المصلحة التي يراها الصحابة في قيام أجهزة الدولة ومقوماتها⁽³¹⁾.

فمصالح الدنيا والآخرة وأسبابها ومفاسدها لا تعرف إلا بواسطة الشرع سواء كان ذلك من الكتاب أو السنة النبوية، ومن ذلك قاعدة (الصَّرْرُ يُزَالُ)⁽³²⁾، والمقصود من هذه القاعدة أن الضرر ظلم يجب منع حصوله، وإذا حصل وجب إزالته وضمانه⁽³³⁾.

وتطبيق مثل هذه القاعدة في الشأن البيئي، منع إحراق النفايات في الأماكن التي تضر بصحة الناس أو بناء فرن أو مكان حدادة أو حمام أو صائغ في دار مما يضر دخانه بالجيران⁽³⁴⁾. فالضرر هو إلحاق المفسدة بالغير، والحديث يأمر بمنع الضرر عامة، والضرر هو مقابلة الضرر بالضرر، وأيضاً الحديث يمنع مقابلة الضرر بالضرر⁽³⁵⁾.

ولا يجوز تلوث البيئة لأنه ضرر، وإذا حصل هذا التلوث فلا يجوز الرد عليه بتلوث آخر للبيئة.

وقسم جمهور الفقهاء، أن المصالح من حيث قوتها إلى ثلاثة أقسام وهي: المصالح الضرورية، والحاجبة، والتحسينية.

سلامة المصالح وحفظها أحد المقاصد المعتبرة شرعاً:

أ. المصالح الضرورية:

وهي التي لا بد منها في قيام مصالح الدين والدنيا، بحيث إذا فقدت لم تجب مصالح الدنيا على استفادة، بل على فساد وتهارج وفوات الحياة، وفي الآخرة فوت النجاة والنعيم والرجوع بالخسران المبين⁽³⁶⁾. فالمصالح الضرورية سميت بذلك، لأن الإنسان مضطر إليها ومحتاج إليها في غاية درجات الاحتياج، بحيث لو اختلت سيحصل للإنسان خلل في حياته، وسيفقد الحياة الطبيعية التي يروجوها، فسيفقد لذة الحياة، وسيكون من أهل النار، وسيفقد النعيم المقيم في الجنة إذا اختلت عليه هذه الضروريات⁽³⁷⁾. وغالبية المصالح البيئية المحفوظة بحماية الشريعة الإسلامية هي تعرف بالضروريات الخمسة: كحفظ النفس، وحفظ الدين، وحفظ العقل، وحفظ النسل والعرض، وحفظ المال. وهذه المصالح تستهدف حماية حق الإنسان في حياة آمنة ومستقرة، وحماية مصالحه الاقتصادية، وحماية الحاجات المستقبلية وذلك باعتبار الإنسان عنصراً من عناصر البيئة الأساسية. قال تعالي (وَإِذَا تَوَلَّى سَعَى فِي الْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا وَيُهْلِكَ الْحَرْثَ وَالنَّسْلَ وَاللَّهُ لَا يُحِبُّ الْفُسَادَ) (38). أي يهلك الزرع وما تناسل من الإنسان، والحيوان ومعناه أن فساد عام يشمل الحاضر والباد، فالحرث محل نماء الزروع والثمار، والنسل وهو نتاج الحيوانات التي لا قوام للناس إلا بهما، فإفسادهما تدمير للإنسانية، والبيئة (والله لَا يُحِبُّ الْفُسَادَ) أي يبغض الفساد ولا يحب المفسدين⁽³⁹⁾.

ب. المصالح الحاجية:

وهي التي يحتاج إليها، ولكنها لا تصل إلى حد الضرورة، فإذا لم تراخ دخل على المكلفين على الجملة الحرج والمشقة، ولكنه لا يبلغ مبلغ الفساد العادي المتوقع في المصالح العامة⁽⁴⁰⁾. ومثل هذه المصالح قد لقيه رعاية من قبل الشريعة الإسلامية، من ذلك مصلحة الإنسان في الحفاظ على صحة البيئة، ومما يؤكد ذلك قول النبي ﷺ: (لَا يَبُوءَنَّ أَحَدُكُمْ فِي الْمَاءِ الدَّائِمِ

الَّذِي لَا يَجْرِي، ثُمَّ يَغْتَسَلُ فِيهِ) (41) ويقول ﷺ: (لَا يَبُولَنَّ أَحَدُكُمْ فِي الْمَاءِ الدَّائِمِ ثُمَّ يَغْتَسَلُ مِنْهُ) (42). والذي يتبين من الحديثين أنه يدل على أن هناك أمراض عديدة تنتج في الماء الراكد الذي سبق التبول فيه، كالقوليرا، والبلهارسيا، وما شابه ذلك (43). ويقول ﷺ أيضاً: (لَا يَبُولَنَّ أَحَدُكُمْ فِي مُسْتَحَمِّهِ، ثُمَّ يَتَوَضَّأُ فِيهِ، فَإِنَّ عَامَّةَ الْوَسْوَاسِ مِنْهُ)، وعنه قال: (لَا يَغْتَسَلُ أَحَدُكُمْ فِي الْمَاءِ الدَّائِمِ وَهُوَ جُنْبٌ)، فقال: كَيْفَ يَفْعَلُ يَا أَبَا هُرَيْرَةَ، قَالَ: (يَتَنَاوَلُهُ تَنَاوُلًا) (44). وقال ﷺ أيضاً: (اتَّقُوا الْمَلَاعِنَ الثَّلَاثَ: الْبِرَّازَ فِي الْمَوَارِدِ، وَالظَّلَّ، وَقَارِعَةَ الطَّرِيقِ. ويقول ﷺ: (إِيَّاكُمْ وَالتَّعْرِيسَ عَلَى جَوَادِ الطَّرِيقِ، وَالصَّلَاةَ عَلَيْهَا، فَإِنَّهَا مَأْوَى الْحَيَّاتِ وَالسَّبَاعِ، وَقَضَاءَ الْحَاجَةِ عَلَيْهَا، فَإِنَّهَا مِنَ الْمَلَاعِنِ) (45). ووجه الدلالة من هذه الأحاديث تفيد على أن وجود البراز في الماء يتسبب في تلوثه بالميكروبات والروائح النتنة الكريهة، وحتى يكون البراز بكميات كبيرة كما هو عند تصريف مياه المجاري إلى المسطحات المائية كالبحار، والأنهار والحفائر، فإن ذلك يؤدي على التلوث واستنزاف الأوكسجين الذائب في هذه المياه أثناء عملية التحلل للمواد والأسماك في تلك المياه الملوثة (46).

ج - المصالح التحسينية:

فهي الأعمال والتصرفات التي تكفل الأخذ بما يليق من محاسن العادات، وتجنب الأحوال المدنسات التي تأنفها العقول الراجحات، ويجمع ذلك قسم مكارم الأخلاق، وهي جارية في ما جرت فيه الأوليان (47). ولا شك أيضاً أن جانباً من هذه المصالح التحسينية المتعلقة بالبيئة محفوظة برعاية الشريعة الإسلامية. ومما يدل على ذلك ما جاء في أحاديث النبي ﷺ التي تُرغِبُ على ذلك ورد عنه ﷺ: أنه قال: (تَسَوَّكُوا؛ فَإِنَّ السُّوَاكَ مَطَهْرَةٌ لِلْقَمِّ، مَرْضَاءٌ لِلرَّبِّ، مَا جَاءَنِي جَبْرِيْلُ إِلَّا أَوْصَانِي بِالسُّوَاكِ، حَتَّى لَقَدْ خَشِيتُ أَنْ يُفْرَضَ عَلَيَّ وَعَلَى أُمَّتِي، وَلَوْ لَا أَنِّي أَخَافُ أَنْ أَشُقَّ عَلَى أُمَّتِي، لَفَرَضْتُهُ لَهُمْ، وَإِنِّي لَأَسْتَاكُ حَتَّى لَقَدْ خَشِيتُ أَنْ أُخْفِيَ مَقَادِمَ قَمِي) (48). وروى عنه ﷺ أنه قال: (الْفِطْرَةُ حَمْسُ الْاِحْتِنَانُ، وَالْاِسْتِحْدَادُ، وَقَصُّ الشَّارِبِ، وَتَقْلِيمُ الْأَطْفَارِ، وَتَنْفُ الْإِيطِ) (49). ويتبين لنا من هذين الحديثين أن النظافة والطهارة إنما شرعت للحفاظ على جسم الإنسان من الأوساخ والجراثيم والأدران، والذي يعتبر عنصر من عناصر البيئة الطبيعية، فإن الإنسان لا يعيش لوحده على وجه الأرض، ولكن يعيش مع غيره من المخلوقات، وثم فإنه يتأثر بصورة أو بأخرى بصحة وطهارة غيره ممن يعيشون معه. ومن خلال العرض السابق يتبين أن الشريعة الإسلامية تحمي البيئة بوجه عام، سواء كانت المصلحة ضرورية مثل الحفاظ على الدين أو النفس أو النسل والمال أو العقل، أو إذا كانت مصلحة حاجية أو مصلحة تحسينية، كما هو باين في معظم النصوص الواردة في الكتاب أو السنة النبوية والقواعد الفقهية المستنبطة من قبل الفقهاء والعلماء، ولذلك يمكن أن نشير إلى أن الشريعة الإسلامية لم تفرط بأي حال من الأحوال في الرعاية والمحافظة بالبيئة على الإطلاق، فهي تحمي الحياة الآمنة للبشرية، وتحمي مصالح الاقتصاد وحاجات الإنسان المستقبلية وما إلى ذلك من المصالح البيئية الأخرى، وفوق ذلك اعتبرت الشريعة الإسلامية المحافظة على هذه المصالح البيئية حق من حقوق الإنسان ينبغي تحقيقها وكفالتها وحمايتها وفي ذلك ما ينتج من سعاداته ورفاهيته في حياته الدنيوية.

ثالثاً: المحافظة على البيئة هي مصلحة معتبرة في القانون السوداني. 1. المصلحة المرعية في القانون السوداني:

يرتكز قانون حماية البيئة السوداني لسنة 2001م على عدة مبادئ أساسية، تعتبر في رأي المشرع هي حدود نطاق حماية البيئة.

فالمعالجة القانونية للبيئة تمت بمقتضى هذا القانون إما:

أخذ البيئة في الاعتبار مسبقاً وهو ما اصطلح على تسميته قانونياً بدراسة الجدوى.

اعتبار حماية البيئة مصلحة عامة يحميها القانون.

أولاً: أخذ البيئة في الاعتبار مسبقاً أو دراسة جدوى:

لقد أوجب المشرع السوداني إجراء دراسة الجدوى عند الدخول في أي مشروع يمكن أن يؤثر سلباً على البيئة، ولقد أطلق على هذا الإجراء اسم دراسة جدوى بيئية.

جاء في نص المادة (17) من قانون حماية البيئة والتي نص على:

1- على الرغم من أحكام أي قانون آخر بشأن تصديق السلطة المختصة على المشاريع أو البرامج، يجب على كل شخص يرغب في الدخول في أي مشروع من المرجح أن يؤثر سلباً على البيئة والموارد الطبيعية أن يتقدم بدراسة جدوى بيئية موقفاً عليها من قبل لجنة التقويم والمتابعة التي يشكلها المجلس⁽⁵⁰⁾. وهدفه طبعاً هو وجوب تفادي أن يكون للمشاريع والمنشآت التي تبررها دواعي اقتصادية أو مصلحية آنية أحداث آثار ضارة بالبيئة أو تشكيل خطراً عليها سواء في المآل أو الحال، فالبحث هنا يكمن في الوقاية المسبقة من التلوث الذي يمكن أن يخلق بالبيئة، وذلك عن طريق تقدير نتائج وعواقب العمل الإنساني على وسطه الطبيعي أي مدى انعكاس تصرف الإنسان من الناحية السلبية على الوسط الطبيعي الذي يعيش فيه، ولذلك يمكن القول أن هذا الإجراء جاء نتيجة لتردي بسبب البيئة وتدهورها التلوث الذي نشاهده على كل مدن السودان، بما في ذلك العاصمة الخرطوم. والملاحظ من العرض السابق أن دراسة الجدوى في البيئة تقتضي البحث في مدى إدراج المشاريع ضمن كامل بيئتها، عن طريق دراسة الآثار المباشرة وغير المباشرة، والآثار القريبة والبعيدة والآثار الفردية والجماعية.

2. محتوى دراسة الجدوى البيئية:

نصت المادة (17) من قانون حماية البيئة لسنة 2001م على العناصر الأساسية التي يجب أن تحتويها تلك الدراسة قائلة أنه يجب أن توضح دراسة الجدوى البيئية للمشروع ما يلي:

الأثر المتوقع للمشروع المقترح على البيئة.

الآثار السالبة للمشروع التي يمكن تفاديها عند تنفيذ المشروع.

البدايل المتاحة للمشروع المقترح.

إيضاح كاف بأن استغلال الموارد الطبيعية والبيئية على المدى القصير لا يؤثر على عطاء

تلك الموارد على المدى البعيد.

إذ ارتبط المشروع باستغلال الموارد الطبيعية غير المتجددة فيجب أن تضمن الدراسة

المذكورة استمرار استغلال تلك الموارد.

التحولات المتخذة لاحتواء الآثار السالبة للمشروع والحد منها (51).

3- آثار دراسة الجدوى البيئية:

إن الهدف من دراسة الجدوى البيئية حسب رأي الباحث هو الوصول إلى اتخاذ قرار مبني على تفكير ووعي يراعيان ضغوطات البيئة، ويتحمل صاحب المشروع مسؤولية اختيار مشروعه ومتابعته أو التراجع عنه، ولجنة صلاحية تقدير قبول أو رفض الأشغال التي يقوم بها. كما أنه يمكن لأي شخص له صفة ومصلة وأهلية التقاضي أن يخضع نص المادة (19) قانون حماية البيئة لسنة 2001م الخاصة بالإبلاغ عن أي خطر يهدد البيئة والمخالفات وتقديم المساعدات والإمكانات المطلوبة، وإجراءات رفع الدعوى أمام الجهات المختصة إذا حدث أي ضرر للبيئة دون الحاجة لإثبات علاقته وذلك الضرر (52).

ثانياً. اعتبار حماية البيئة مصلحة عامة يحميها القانون السوداني:

يمكن مبدأ اعتبار حماية البيئة مصلحة عامة في نظر المشرع السوداني أو اعترافه بتلك المصلحة، وحمايتها يكون عن طريق النص على وضع الآليات والقوانين لمراقبة مدى مشروعية السلوكيات المؤثرة على البيئة والتصدي لها في حالة خرق القواعد القانونية المنظمة لتلك الآليات، إلى غاية تسلط العقاب الجنائي.

وفي ذلك يرى الباحث أن عرض هذه الفقرة يكون من خلال وجهين هما:

أ/ الاعتراف التشريعي والقانوني بحماية البيئة:

بالرجوع إلى الدساتير السودانية نجد أن دستور 1998م تطرق إلى موضوع حماية البيئة في المادة (13) والتي تنص على أن: (تعمل الدولة على ترقية صحة المجتمع، ورعاية الرياضة، وعلى حماية البيئة وطورها وتوازنها الطبيعي، تحقيقاً للسلامة والتنمية المستدامة لصالح الأجيال) (53). كما أن دستور 2005م لجمهورية السودان سار على منوال الدستور السابق بتناول أحكام البيئة. حيث ورد في هذا الدستور الانتقالي لسنة 2005م في الباب الأول الفصل الثاني المبادئ الهادية والموجهات في المادة (11) بعنوان البيئة والموارد الطبيعية الآتي: -
لأهل السودان الحق في بيئة نظيفة ومتنوعة، وتحافظ الدولة والمواطنون على التنوع الحيوي في البلاد وترعاه وتطوره.

لا تنتهج الدولة سياسات أو تتخذ أو تسمح بأي عمل من شأنه أن يؤثر تأثيراً سلباً على وجود أي نوع ميداني أو صنف قياسي على بيئتها الطبيعية أو المختارة.

تطور الدولة بموجب التشريع الاشتغال الأمثل للموارد الطبيعية وأنجع الأساليب لإدارتها.

كما ورد في الفصل الثالث واجبات المواطن في المادة (23) الفقرة (2) والتي تنص على الآتي: -

تنص المادة (23) (2) من الدستور على كل مواطن بوجه خاص أن:

(أ) يحافظ على الأموال والممتلكات العامة ويفي بالالتزامات القانونية والمالية نحو الدولة.

(ب) جتنب الفساد والتخريب ويحول دون حدوثها.

(ج) يشارك بفعالية في تنمية البلاد.

(د) يلتزم القانون وتعاون مع الأجهزة المختصة على حفظ القانون والنظام.

(هـ) يحافظ على البيئة الطبيعية.

الجدول (أ) الاختصاصات القومية:

تكون الاختصاصات التشريعية والتنفيذية الحصرية للمستوى القومي للحكم كما يلي:
الأراضي القومية والموارد الطبيعية القومية.

المؤسسات القومية المنصوص عليها في هذا الدستور. هيئة مياه النيل وإدارة مياه النيل
والمياه العابرة للحدود والنزاعات الناشئة عن إدارة موارد المياه المشتركة فيما بين الولايات الشمالية
أو أية نزاعات تنشب بين الولايات.

اختصاصات الولايات:

تكون الاختصاصات التنفيذية التشريعية الحصرية لكل ولاية من ولايات السودان على
النحو التالي: -

8/ أراضي الولايات ومواردها الطبيعية.

13/ إدارة الأراضي التابعة للولاية وإيجارها واستقلالها.

21/ تنمية الموارد الطبيعية والموارد الغابية والمحافظة عليها وإدارتها.

27/ القوانين المتعلقة بالزراعة داخل الولاية.

27/ ضبط التلوث البيئي.

32/ تخطيط المدن والريف.

34/ التقاليد والقانون العرفي.

36/ الري وإقامة السدود على الصعيد الولائي.

الجدول (د) الاختصاصات المشتركة:

تكون للحكومة القومية والحكومات الولائية الاختصاصات التشريعية والتنفيذية بشأن أي
مسألة مذكورة أدناه:

5/ التنمية الحضرية والتخطيط والإسكان.

17/ إدارة حماية البيئة والمحافظة عليها.

27/ المرعي والخدمات البيطرية ومكافحة أمراض الماشية والأمراض الحيوانية.

27/ الموارد المائية ما عدا المياه المشتركة بين الولايات.

32/ تنظيم حيازة واستغلال الأراضي وممارسة الحقوق المتعلقة بها (54).

ونشير إلى نموذج من الدساتير الولائية دستور ولاية جنوب كردفان لسنة 2007م

كنموذج للدساتير الولائية حيث نص في المادة (12) منه على الآتي:

أن تعمل الولاية على ترقية صحة المجتمع ورعاية البيئة وتوازنها الطبيعي وحمايتها. كما ورد في المادة (40) من ذات الدستور بعنوان الحقوق البيئية لكل مواطن الحق في:

أ. التمتع ببيئة نظيفة وصحية ومعافاة ومستدامة.

ب. العمل على حماية البيئة.

ت. منع التلوث والتدهور البيئي.

ث. المحافظة على التنوع الطبيعي والارتقاء به.

ج. حماية أجناس وفصائل الحيوانات والنباتات من الانقراض وفقاً للقانون.

ح. التنمية المستدامة واستخدام الموارد الطبيعية (55).

وبذلك أصبحت حماية البيئة وفقاً لذلك مسألة حيوية، تلزم المشرع بأن يضع القواعد العامة التي تحد الإطار العام الذي تنفذ فيه السياسة الوطنية لهذا الميدان، فارتقت بذلك نظرة المشرع نحو البيئة من زاوية باعتبارها مسألة كمالية أو ثانوية وعلاجها أو تركها أمران يتساويان، وأصبحت مسألة حيوية ينبغي حمايته بكافة الطرق والوسائل.

ب - مراقبة مشروعية السلوك المضر بالبيئة في السودان:

إن تكفل المشرع بوضع قواعد عامة لحماية البيئة تترتب عنه آثار قانونية هامة من بينها مراقبة مشروعية الأعمال المضرّة بالبيئة من طرق جهات الاختصاص. وفي السودان، تتم مراقبة مشروعية السلوك المضر بالبيئة عن طريق السماح للإدارة المختصة باتخاذ إجراءات واسعة تصل إلى حد غلق المؤسسة أو المشروع المتسبب في التلوث، وإلى إمكانية متابعتها أمام القضاء، وهو ما يؤكد أخذ المشرع السوداني بالمسئولية الجنائية للشخص المعنوي، ومعاقبة هذا الأخير بما يصلح له وبما يردعه.

حسب ما جاء في المادة (21) العقوبات المنصوصة في القانون لردع كل من يمس أو يضر بالبيئة والتي تنص على أن:

(كل من يخاف أحكام المادة (20) يعاقب بالسجن لمدة لا تتجاوز ثلاث سنوات أو بالغرامة التي لا تتجاوز مليون دينار سوداني، أو بالعقوبتين معاً، كما يجوز مصادرة المواد موضوع المخالفة لصالح السلطة المعنية بالمخالفة).

يجوز للمحكمة في حالة الإدانة إيقاف المشروع أو المنشأة أو المكان مصدر المخالفة كلياً أو جزئياً أو بإلغاء الترخيص كلياً أو جزئياً.

تجوز مضاعفة العقوبة المنصوص عليها في البند (1) في حالة تكرار المخالفة.

يجوز الحكم بالتعويض لجبر الأضرار المادية الناجمة عن المخالفة لأحكام هذا القانون (56).

المقارنة بين حماية البيئة من خلال حماية المصالح المعتبرة في الشريعة والقانون: أولاً: حماية البيئة في الشريعة الإسلامية والقانون:

1. الملاحظ من عرضنا للمصالح التي تحمي البيئة في الشريعة الإسلامية والقانون للبيئة ترى أن الشريعة الإسلامية قد قسّمت هذه المصالح إلى ثلاث أقسام وهي المصالح الضرورية، والحاجية، والتحسينية، وأن حماية الشريعة الإسلامية للبيئة أو للمصالح البيئية كان من منطلق اعتبار أكثرها مصالح ضرورية إلى جانب عدم إهمال للمصالح البيئية الحاجية والتحسينية، وهو يعكس بذلك القيمة القانونية التي تتمتع بها البيئة في إطار الشريعة الإسلامية.
 2. أما التشريع السوداني ومعالجته للقضايا البيئية كان من منطلق اعتبارها مصلحة عمومية مقدمة على المصالح العمومية الأخرى، كما هي مقدمة على المصالح الخاصة من باب أولى، وهو الذي يفسر مسلك المشرع السوداني لمبدأ نزع الملكية لصالح المنفعة العامة، حفاظاً على المصلحة العامة، كما أن إدراج ما يسمى بالتكلفة المالية والاجتماعية للمشاريع المضرّة بالبيئة من قبل المشرع دليل على مسيرته لمقتضى حال الشريعة الإسلامية في إعطاء القيمة القانونية لموضوع البيئة بوجه عام.
 3. ثم إن أخذ البيئة في الاعتبار مسبقاً دراسة الجدوى البيئية يعتبر في الحقيقة إجراءً جوهرياً أخذ به المشرع السوداني ليحمي بذلك ويجدد مبدأ تقليدياً يعتبر من صميم روح الشريعة الإسلامية، وهو مبدأ (الوقاية خير من العلاج)، كما يوصف مبدأ دراسة الجدوى البيئية بأنه إجراء وقائي لأنه سيدخل في صلب القانون الإداري ويجبر السلطات العمومية على تغيير سياستها وتصرفاتها صوب القضايا البيئية.
 4. ثم إنه من جهة أخرى، فإن مبدأ دراسة الجدوى البيئية، يعتبر من محفزات تنمية الوعي الجماعي والحسي المدني للأشخاص في تعاملهم مع البيئة، وهو المبدأ الذي نادى به الشريعة الإسلامية منذ أربعة عشر قرناً، وأن تحقيقه ينطلق من المحافظة على هذا الإنسان باعتباره أحد العناصر الأساسية للبيئة الطبيعية وترقيته وترقية وعيه ليصبح فرداً مثالياً يحقق أخلة البيئة.
- ثانياً: يتضح من خلال ما سبق ذكره أن هناك وجه شبه أو اتفاق بين الشريعة الإسلامية والقانون فيما يخص ترتيب أمر المسؤولية الجنائية على الجاني إذا ما ارتكب فعلاً أو سلك سلوكاً قد يشكل خطراً يضر أو يهدد المصالح البيئية، وهذا الأمر يعد إحياء للمبدأ الشرعي الذي ينص على الوقاية خير من العلاج.

كما يتبين أن هناك توافق بين التشريعين من حيث ترتيب المسؤولية المدنية أي مبدأ التعويض على الجاني إذا ما أحدث ضرراً حقيقياً بالمصالح البيئية بالرعاية والمحافظة.

رابعاً: العقوبات والجزاءات العقابية لحماية البيئة في الشريعة الإسلامية: أساس العقوبة في الشريعة الإسلامية:

العقوبة في الشريعة الإسلامية مقدره لحفظ مصلحة الجماعة نتيجة لعصيان أمر الشارع، فغرض العقوبة على عصيان أمر الشارع يؤدي إلى تحقيق منفعة ودرء مفسدة (57). والمنفعة تتحقق بتأديب الجاني على جنابته، ودرء المفسدة يكون بمنع الجناة من سلوك طريق الجريمة⁽⁵⁸⁾.

ولذلك يمكن القول بأن العقوبة في الشرع شرعت وقاية للمجتمع والمصالح الضرورية ومكملاتها من حاجية وتحسينية، كحفظ الدين والنسل والعقل والمال والعرض، فضلاً عن تحقيق استقرار الأمن الداخلي والخارجي للدولة الإسلامية⁽⁵⁹⁾.

فالعقوبات الشرعية: هي موانع قبل الفعل، زواج بعده، أي العلم بشرعيتها يمنع الإقدام على الفعل وإيقاعها بعده يمنع العود إليه.

فإذا كانت العقوبة في الشريعة الإسلامية تهدف إلى زجر وتأديب الجاني فإن هناك هدف آخر يتوازى مع الهدف الماضي، يرمي إلى إصلاح الجاني وصلاحه وتوبته⁽⁶⁰⁾. وهدف الإصلاح يكتسب أهمية خاصة في نطاق العقوبات التعزيرية التي تكون لولاة الأمور أن يتحروا تحققه، فيما يفرضونه من عقوبات تعزيرية، لأن التعزير حسب ما اتفق الفقهاء ينطوي على إصلاح الجاني وتأديبه دون التشفي أو الانتقام منه، مع ضرورة توفر الشروط التي يتم عند تحققها إصلاح الجاني (62). وبين القرآن الكريم أن العقوبة تهدف إلى تحقيق العدالة بين الناس. قال تعالى: (وَالسَّارِقُ وَالسَّارِقَةُ فَاقْطَعُوا أَيْدِيَهُمَا جِزَاءً مِمَّا كَسَبَا نَكَالًا مِنَ اللَّهِ وَاللَّهُ عَزِيزٌ حَكِيمٌ⁽⁶³⁾). وقوله تعالى: (وَلَا تَقْرَبُوا الزَّنا إِنَّهُ كَانَ فَاحِشَةً وَسَاءَ سَبِيلًا)⁽⁶⁴⁾. فالعدل بمقتضى هذه الآيات يقتضي مجازاة الشخص على أفعاله، إن خيراً فخير وإن شراً فشر.

الجزء المترتب للمحافظة البيئة في الشريعة الإسلامية:

إن جرائم الاعتداء على البيئة يمكن أن تتداخل مع جرائم الحدود والقصاص والدية، كأن يترتب على التلوث البيئي مثلاً: وفاة إنسان شرب من الماء الملوث. وكان يقوم مريض مصاب بفيروس كورونا المستجد (كوفيد19) بمخالطة الناس بقصد نشر هذا المرض.

في مثل هذه الحالة لا بد من تطبيق إحدى العقوبات السابقة الذكر، كالجلد والرجم في الزنا والقطع في السرقة، والجلد في القذف، وشرب الخمر، والإعدام أو القطع أو السجن في الحرابة، أو الإعدام في القتل العمد⁽⁶⁵⁾.

ويمكن تطبيق عقوبة القصاص في الجروح والأطراف. ويمكن أيضاً توقيع عقوبة الغرامة لمن يعتدي على الحياة البرية⁽⁶⁷⁾.

يقول الله تعالى: (يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَقْتُلُوا الصَّيْدَ وَأَنْتُمْ حُرْمٌ وَمَنْ قَتَلَهُ مِنْكُمْ مُتَعَمِّدًا فَجَزَاءٌ مِثْلُ مَا قَتَلَ مِنَ النَّعْمِ يَحْكُمُ بِهِ ذَوَا عَدْلٍ مِنْكُمْ هَدْيًا بِالِغِ الْكَعْبَةِ أَوْ كَفَّارَةٌ طَعَامٌ مَسَاكِينَ أَوْ عَدْلٌ ذَلِكَ صِيَامًا لِيَذُوقَ وَبَالَ أَمْرِهِ عَمَّا سَلَفَ وَمَنْ عَادَ فَيَنْتَقِمِ اللَّهُ مِنْهُ وَاللَّهُ عَزِيزٌ ذُو انْتِقَامٍ)⁽⁶⁸⁾.

تعدد صور عقوبة الغرامة في الشريعة الإسلامية لمن يعتدي على الحياة البرية بمكة ويقتل الصيد متعمداً أو ناسياً وهو محرم.

فالعقوبة الأولى جزاء مثل ما قتل في القيمة من النعم بذبحه، ويتصرف بلحمه بالحرم مكة، فإن لم يجد فالكفارة التي هي إطعام عدد من المساكين طعاماً يشبههم، بثمان الجزاء فإن لم يجد، فالصيام يوماً عن طعام كل مسكين. وفي مجمل هذه الحالات هناك عقوبة رادعة على من تسول له نفسه الاعتداء على الحياة البرية وقتل الصيد. وفي حالة اعتبار الجريمة البيئية من جرائم التعزير فقط فإنه يجوز للحاكم وفق صلاحيته الحكم تعزيراً إما بعقوبة السجن المؤبد وإما بعقوبة السجن المؤقت (69).

رعاية البيئة والجرائم التعزيرية:

إن قاعدة التعزير في الشريعة الإسلامية هي قانون جزائي عام مرن غير مقيّد، وليس محدود، بل هو صالح لأن يلبس في كل عصر ما يقتضيه من صور الجزاءات ومقاديرها، ومن ثم يرى الفقهاء أن التعزير داخل في نطاق السياسة الشرعية التي يعرفونها بأنه: فعل شيء من الحاكم لمصلحة يراها إذا لم يرد دليل شرعي خاص () 70. وإذا كان الحاكم أو ولي الأمر، أو لأهل الحل والعقد في الأمة من دور هنا، فهو يتعلق بتحديد الوسائل والأساليب التي يوضع بمقتضاها تنظيم علاقة الإنسان بالبيئة موضع التنفيذ، وهي وسائل وأساليب يمكن أن تتبدل بحسب ظروف الزمان والمكان، ويكون بالتالي سائغاً للحاكم أن يضع القواعد والتدابير القانونية والإدارية المبيّنة لتلك الوسائل والأساليب⁽⁷¹⁾.

على أنه ينبغي القصد إلى تحقيق المصالح العامة للناس في وضع تلك القواعد والتدابير ذلك أن المصالح أصل شرعي تبنى عليه الأحكام والقواعد، وأينما وجدت مصالح فثم شرع الله. ويقصد بالمصالح هنا: المصالح الحقيقية التي يرى واضح القواعد والتدابير أن بناء هذه المصالح عليها يجلب نفعاً للناس أو يدفع الضرر والفساد عنهم ويجب أن تكون المصالح هنا كذلك مصالح عامة كلية تتفق ومقاصد الإسلام. ومما لا شك فيه أن الجرائم التعزيرية التي تحافظ على البيئة تخضع للمبادئ العامة للتشريع الجنائي الإسلامي. ولا مانع بالتالي أن تصطبغ بعض الأحكام المتعلقة برعاية البيئة بصيغة إدارية ما دامت تخضع لصلاحيات الحاكم أو ولي الأمر، كأن تنقيد ممارسة أنشطة إنسانية ماله صلة بالبيئة بطريق مباشر، أو غير مباشر ببعض القيود الإدارية. وللحاكم بعد ذلك صلاحية توقيع الجزاءات الإدارية تحت مسمى تدابير احترازية التي تترتب على مخالفة هذه القيود، ومراعاة أنسب الطرق لاحترام هذه القيود. ويدخل في صلاحيات الحاكم أيضاً، أن يتم تنظيم الأحكام المتعلقة برعاية البيئة في الدولة الإسلامية مركزياً

أي بواسطة الحاكم نفسه أو بتكليف أعوانه من أهل الحل والعقد. ومن المتصور إن فوض الحاكم أصحاب الولايات الأدنى في تنظيم ذلك الإقليم وأعوانه من أهل الحل والعقد، أو والي على مدينة محددة وأعوانه من أهل الحل والعقد، كما فيما يخصه، ويطلق على الاختصاص التنظيمي في هذه الحالة لا مركزية التنظيم⁽⁷²⁾.

ومن خلال ما تم ذكره يظهر أن باب السياسة الشرعية يعتبر الوجهة الحقيقية المثبتة لمرونة الشريعة الإسلامية وصلاحيته لكل زمان ومكان، من خلال إعطاء صلاحيات كبيرة وواسعة للحاكم في تحقيق مصالح الأمة بشكل أفضل وذلك بواسطة التحكم في توقيع مختلف الجزاءات في إطار جرائم التعزير، أو التحكم في توزيع مختلف الاختصاصات على المصلحة المختصة بما يضمن لا مركزية أو مركزية التنظيم بالنسبة للمصالح المبينة.

خامساً: العقوبات والجزاءات العقابية لحماية البيئة في القانون السوداني.

1- أساس العقوبة في القانون:

العقاب على الجرائم البيئية في قانون البيئة السوداني يكشف بوضوح عن السياسة التي اختارها المشرع السوداني للتصدي للجرائم البيئية، فالجريمة البيئية عادة يرتكبها أناس أصحاب المؤسسات والشركات بالقدر الذي يحتاجون فيه إلى إيقاف المشروع أو المنشأة، أو توقيع عقوبة إلقاء الترخيص كلياً أو جزئياً، أو بالتعويض.

جزاءات جرائم البيئة في القانون السوداني:

تتسم جزاءات جرائم البيئة في القانون بالبساطة، ويعود هذا ربما إلى نظرة المشرع السوداني إلى طبيعة هذه الجرائم وإلى نوع المصلحة المحمية فيها نظرة عادية، فهي تدور حول عقوبتين أساسيتين هما: السجن والغرامة، وكذا السجن حيث ورد ذكره في قانون حماية البيئة لسنة 2001م، وفي القانون الجنائي 1991م. وحتى يتم استدراك سطحية الجزاءات عمد المشرع إلى تبني تشديد في نظام هذه الجزاءات إن على مستوى القانون الجنائي لسنة 1991م أو على مستوى قانون حماية البيئة لسنة 2001م.

العقوبات المترتبة على الجرائم البيئية في القانون السوداني:

أي العقوبات الجزائية الواردة في المادة (21) من قانون حماية البيئة لسنة 2001م لردع الجناة المعتدين على المصالح البيئية تدعوا إلى شيء من التوضيح كون أن معظمها موصوفة على أنها جنائية، وعليه فإن المشرع البيئي أورد إمكانية التصريح بعقوبات جزائية.

في المادة (21) بفقراتها التي نصت على العقوبات على كل من يعتدي على البيئة وهي: كل من يخالف أحكام المادة (20) يعاقب بالسجن لمدة لا تجاوز ثلاث سنوات أو بالغرامة التي لا تجاوز مليون دينار سوداني أو بالعقوبتين معاً، كما يجوز مصادرة المواد موضوع المخالفة لصالح السلطة المعنية بالمخالفة، المادة (20) من هذا القانون تنص على المخالفات التي ترتكب في تلوث البيئة، يعتبر تلوّث الهواء بإحداث أي تغيير في مكوناته كماً وكيفاً بما من شأنه الإضرار بالإنسان، والكائنات الحية الأخرى، أو أي من عناصر البيئة. ومن العقوبات الواردة في هذا القانون

أيضاً: يجوز للمحكمة في حالة الإدانة إيقاف المشروع أو المنشأة أو المكان مصدر المخالفة كلياً أو جزئياً، أو بإلغاء الترخيص كلياً أو جزئياً، هذه المادة تنص على أن إذا حكمت المحكمة التي عرضت أمامها الدعوة مكان النزاع وفصلت فيه وكان الحكم بالإدانة يجوز لها أيضاً أن تحكم بإيقاف نشاط المشروع أو المنشأة الذي ارتكب المخالفة ويجوز لها أيضاً أن تحكم بإلغاء الترخيص الممنوع لمزاولة نشاط المنشأة أو المشروع المخالف لسياسات البيئة كلياً أو جزئياً.

أيضاً من العقوبات الواردة في هذا القانون التضييق حسب ما نصت عليه المادة (21) الفقرة (3) العقوبات. تجوز مضاعفة العقوبة المنصوص عليها في البند (1) في حالة تكرار المخالفة (73) هذه الفقرة أعطت الحق للمحكمة أن تحكم بمضاعفة العقوبة أو الجزاء المترتب على الشخص المعتدي على البيئة، إذا تكرر منه المخالفة لعدة مرات وجوزت الفقرة الرابعة للمحكمة أن تحكم بالتعويض لغير الأضرار الناجمة عن المخالفة لأحكام هذا القانون.

4. العقوبات الجزائية الواردة في القانون:

أولاً: السجن: حددت المادة (9) من قانون تنظيم السجون ومعاملة النزلاء لسنة 1992م أنواع السجون في السودان.

والمشرع السوداني تناول عقوبة السجن في المادة (33) من القانون الجنائي لسنة 1991م حيث يشمل:

1- السجن.

2- السجن المؤبد ومدته عشرون سنة.

والملاحظ أن المشرع أفرد لكل عقوبة نصاً خاص بها ولم يسلك مسلك القانون الملغى 1983م، بأن شمل كل العقوبات بنص واحد⁽⁷⁴⁾.

عقوبة السجن في حالة عدم الوفاء بمبلغ الغرامة:

ومن المعلوم أن المحكمة الجنائية عند الحكم بالغرامة كعقوبة أصلية يجب أن تحكم بالسجن كعقوبة بديلة عند عدم دفع مبلغ الغرامة، وإذا دفع المحكوم عليه جزءاً من الغرامة، وعجز عن دفع باقي المبلغ، فإنه في هذه الحالة تخفيض مدة السجن البديلة بنسبة ما دفعه إلى جملة الغرامة⁽⁷⁵⁾.

عقوبة السجن في حالة التعدد الحقيقي للجرائم:

أن مفهوم التعدد الحقيقي أو الفعلي للجرائم إلى الحالة التي يرتكب فيها الجاني عدة جرائم قبل الحكم عليه نهائياً في أي واحدة منها⁽⁷⁶⁾. وتعدد الجرائم يؤدي إلى تعدد العقوبات، فإذا أدين الجاني في عدة جرائم متعددة تعدداً حقيقياً وحكم عليه بالسجن فيها، فيجب ألا تزيد مدة السجن الموقعة على تلك الجرائم عن مدة السجن المؤبد وهي عشرون سنة⁽⁷⁷⁾.

فالمحكمة الجنائية تملك سلطة توقيع عدد من الجزاءات، على أي شخص يدان في محاكمة واحدة عن جريمتين أو أكثر، بشرط ألا تتجاوز العقوبة إذا كانت بالسجن، مدة السجن المؤبد، وهذا ما جاء بيانه في قانون الإجراءات الجنائية لسنة 1991م المادة (16) (يجوز للمحكمة

أن توقع جملة من الجزاءات التي تملك توقيعها على أي شخص يدان في محاكمة واحدة عن جريمتين أو أكثر، وذلك مع مراعاة المادة 33(5) من القانون الجنائي لسنة 1991م.

ثانياً: الحبس: هو تعويق الشخص ومنعه من التصرف بنفسه (78)، والخروج إلى أشغاله ومهامه الدينية والاجتماعية (الكاساني، 1986م)، وليس من لوازمه الجعل في بنيان خاص معد لذلك، بل الربط بالشجرة حبس، والجعل في البيت أو المسجد حبس (79) ()، وقد أفرد الحكام المسلمون أبنية خاصة للحبس وعُدوا ذلك من المصالح المرسله (80).

ثالثاً: الغرامة: اتجهت معظم التشريعات الجنائية الحديثة بما فيها القانون الجنائي السوداني. وتعتبر الغرامة من العقوبات المالية والتي تمس الحقوق المالية للمحكوم عليه أي تنال من ذمته المالية وذلك بالزيادة في الأعباء المالية عليه (81). وتعرف الغرامة بأنها، إلزام المحكوم عليه بأن يدفع إلى خزينة الدولة المبلغ المحدد في الحكم (82).

وقد تناول المشرع السوداني الأحكام الخاصة بعقوبة الغرامة في القانون الجنائي لسنة 1991م في مادته (34). ونصت المادة (21) الفقرة (1) من قانون حماية البيئة لسنة 2001م على الغرامة والتي تقرأ: «كل من يخالف أحكام المادة (20) يعاقب بالسجن لمدة لا تتجاوز ثلاث سنوات أو بالغرامة التي لا تتجاوز مليون دينار سوداني أو بالعقوبتين معاً» (83).

رابعاً: المصادرة:

ويقصد بالمصادرة هي نزع ملكية المال سواء كان منقولاً أو عقاراً جبراً على مالكة وإضافته إلى ملك الدولة بدون مقابل أو تعويض (إبراهيم د.ت)، وتكون المصادرة عند ارتكاب جريمة سواء نص عليها في القانون الجنائي أو في أي قانون آخر. ونص المشرع السوداني على المصادرة في القانون الجنائي المادة (1/36) والتي تقرأ: «المصادرة هي الحكم بأيلولة المال الخاص إلى ملك الدولة بدون مقابل أو تعويض، فالمصادرة عقوبة مالية تكميلية أو إضافية تأتي بعد الحكم بعقوبة أصلية (84). وأيضاً نص عليها قانون حماية البيئة في مادته رقم (21) الفقرة (1) والتي تقرأ كما يجوز مصادرة المواد موضوع المخالفة لصالح السلطة المعنية بالمخالفة (85).

الخاتمة:

تناولت الدراسة العلمية جانب من نظام رعاية الإسلام للبيئة من ناحية المصلحة المتعبرة في الشريعة الإسلامية، والتنمية المستدامة، وسلامة البيئة وحمايتها واستقرارها، والمحافظة على مواردها، والأسس التي تحمي هذه البيئة وتحافظ عليها من الفساد والتلوث، من خلال النصوص الشرعية، ونظام رعاية البيئة وسلامتها في القانون السوداني، وذلك من خلال خمسة مباحث تناول المبحث الأول: مفهوم رعاية البيئة والتلوث البيئي لغة وشرعاً وقانوناً، ثم المبحث الثاني: المحافظة على البيئة هي مصلحة معتبرة في الشريعة الإسلامية، المبحث الثالث: المحافظة على البيئة هي مصلحة معتبرة في القانون السوداني المبحث الرابع: العقوبات والجزاءات العقابية لحماية البيئة في الشريعة الإسلامية. والمبحث الخامس: العقوبات والجزاءات العقابية لحماية البيئة في القانون السوداني.

النتائج:

توصلت هذه الدراسة إلى نتائج أبرزها أن قانون حماية البيئة باعتباره محور الدراسة، دون أن ننسى القانون الدولي هي قوانين يشوبها النقص والكثير من السلبيات، وضعف صياغة التشريعات القانونية التي وقع فيها المشرع.

التوصيات:

وعليه فإن الدراسة توصي بضرورة توجيه السياسات العامة للبيئة في السودان نحو المزيد من الاهتمام بالشؤون البيئية المحلية وإسناد دور محوري للمحليات في حماية البيئة وتقوية دور السلطات المحلية من أجل تعزيز فاعلية السياسة الوطنية لمكافحة التلوث البيئي، والارتقاء بالمجال البيئي من كونه مصلحة عامة يجب أن يحميها القانون إلى كونها حق من حقوق المواطنين.

الهوامش:

- (1) سورة البقرة: الآية 58.
- (2) الأزدي: أبو بكر محمد بن الحسن بن دريد الأزدي: جمهرة اللغة: تحقيق: رمزي منير بعلبكي، دار العلم للملايين، بيروت، الأولى، 1987م، ج1، ص229.
- (3) 3- الجوهري: أبو نصر إسماعيل بن حماد الجوهري: الصحاح تاج اللغة وصحاح العربية، تحقيق: أحمد عبد الغفور عطار، دار العلم للملايين، بيروت، الطبعة الرابعة 1407 هـ 1987م، ج1، ص37.
- (4) سورة العنكبوت: الآية 58.
- (5) سورة الأعراف: الآية 74.
- (6) الصابوني: محمد علي الصابوني: صفوة التفاسير، دار الصابوني للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، الطبعة الأولى، 1417 هـ، 1997م، ج1، ص423.
- (7) سورة يوسف: من الآية 56.
- (8) الصابوني: محمد علي الصابوني: صفوة التفاسير، دار الصابوني للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، الطبعة الأولى، 1417 هـ، 1997م، ج2، ص52.
- (9) مخلف: عارف صالح مخلف: الحماية الإدارية البيئية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009م، ص30.
- (10) زروق: الشيخ خليل زروق: الإسلام والبيئة، دار الهادي، بيروت، 2006، الطبعة الأولى، ص43.
- (11) سورة النحل: الآية 14.
- (12) الصابوني: محمد علي الصابوني: صفوة التفاسير، دار الصابوني للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، الطبعة الأولى، 1417 هـ، 1997م، ج2، ص122.
- (13) سورة النحل: الآية 8.
- (14) سورة الأعراف: الآية 85.
- (15) مراد: عبد الفتاح مراد: شرح تشريعات البيئة، دار الكتب والوثائق المصرية، الإسكندرية، ص30.
- (16) السيد: السيد عبد العاطي السيد: الإنسان والبيئة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1999م، ص44،45.
- (17) حجاب: محمد منير حجاب: التلوث وحماية البيئة، قضايا البيئة من منظور إسلامي، دار الفجر للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى 1999م، ص10.
- (18) سورة القمر: الآية 49.
- (19) سورة الطلاق: الآية 3.
- (20) سورة الفرقان: الآية 2.
- (21) قانون حماية البيئة لسنة 2001م. المادة 3.
- (22) قانون المجلس الأعلى للبيئة والموارد الطبيعية لسنة 1991م. المادة 9.

- (23) دستور السودان لسنة 1998م. المادة 13.
- (24) دستور السودان الانتقالي لسنة 2005م، المادة 11، ص 6.
- (25) القانون الجنائية لسنة 1991.
- (26) قانون حماية وترقية البيئة بولاية الخرطوم لسنة 2008م، المادة 3.
- (27) قانون حماية وترقية البيئة بولاية كسلا، قانون رقم (9) لسنة 2017م المادة 3.
- (28) الفقي: مهندس. محمد عبد القادر الفقي: حماية البيئة من التلوث رؤية إسلامية، ص 9.
- (29) أبو جودة: العقيد الياس أبو جودة: التنمية المستدامة وأبعادها الاجتماعية والاقتصادية والبيئية: مجلة الدفاع الوطني، العدد 78، تشرين الأول 2011م.
- (30) ابن عبد السلام: عزالدين عبد العزيز بن عبد السلام: قواعد الأحكام في مصالح الأنام: دار المعارف بيروت، ج 1، ص 8.
- (31) الزحيلي: أ. د. وَهْبَةُ بن مصطفى الزُّحَيْلي: أصول الفقه، منشورات كلية الدعوة الإسلامية، الطبعة الأولى 1990م، طرابلس، ص 87.
- (32) 32- بابن نجيم: الشيخ زين العابدين بن إبراهيم بن نجيم: الأشباه والنظائر، مطبعة دار النيل، ص 98.
- (33) الزحيلي: أ. د. وَهْبَةُ بن مصطفى الزُّحَيْلي: نظرية الضمان أو أحكام المسؤولية المدنية والجنائية في الفقه الإسلامي، دراسة مقارنة، دار الفكر المعاصر، لبنان، دار الفكر، دمشق. ص 204.
- (34) الغرناطي: أبو القاسم محمد بن أحمد بن جزى الكلبى الغرناطي: القوانين الفقهية: عالم الكتب، القاهرة، 1405هـ 1985م، ص 341.
- (35) الزحيلي: أ. د. وَهْبَةُ بن مصطفى الزُّحَيْلي: نظرية الضمان أو أحكام المسؤولية المدنية والجنائية في الفقه الإسلامي، دراسة مقارنة، ص 206.
- (36) الغزالي: أبو حامد محمد بن محمد الغزالي: المستصفى في علوم الأصول: ج 1، ص 284 وما بعدها.
- (37) السلمي: الدكتور عياض بن نامي السلمي: شرح مقاصد الشريعة، ج 1، ص 53.
- (38) سورة البقرة: الآية 205.
- (39) الصابوني: محمد علي الصابوني: صفوة التفاسير، ج 1، ص 119.
- (40) الشاطبي: إبراهيم بن موسى بن محمد اللخمي الغرناطي الشهير بالشاطبي: الموافقات، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان. ج 2، ص 10.
- (41) البخاري: محمد بن إسماعيل بن إبراهيم البخاري: صحيح البخاري، باب النهي عن البول في الماء الراكد، ج 1، ص 69.
- (42) النسائي: أحمد بن شعيب أبو عبد الرحمن النسائي: من السنن الصغرى للنسائي: تحقيق عبد الفتاح أبو غدة، مكتب المطبوعات الإسلامية، حلب، الطبعة الثانية 1406هـ 1986م. ص 49.
- (43) أرناؤوط: محمد السيد أرناؤوط: الإنسان وتلوث البيئة، ص 233.
- (44) البيهقي: أبو بكر أحمد بن الحسين بن علي البيهقي: السنن الكبرى البيهقي وفي ذيله الجوهر

- النقي، الطبعة الأولى 1344هـ مجلس دائرة المعارف النظامية الكائنة في الهند ببلدة حيدر أباد. ص98.
- (45) الشيباني: أبو عبد الله أحمد بن محمد بن حنبل بن هلال بن أسد الشيباني: مسند الإمام أحمد بن حنبل، المحقق: شعيب الأرنؤوط، عادل مرشد، وآخرون، إشراف: د عبد الله بن عبد المحسن التركي، الناشر: مؤسسة الرسالة، الطبعة: الأولى، 1421 هـ 2001 م، ج4، ص449.
- (46) أرنؤوط: محمد السيد أرنؤوط: الإنسان وتلوث البيئة، ص224 وما بعدها.
- (47) الشاطبي: إبراهيم بن موسى بن محمد اللخمي الغرناطي الشهير بالشاطبي: الموافقات في أصول الفقه، دار المعرفة، بيروت، تحقيق عبد الله دراز، ج1، ص256.
- (48) ابن ماجة: أبو عبد الله محمد بن يزيد القزويني، وماجة اسم أبيه يزيد: سنن ابن ماجة، تحقيق: محمد فؤاد عبد الباقي، الناشر: دار الفكر، بيروت، باب السواك، ج1، ص106.
- (49) النيسابوري: أبو الحسين مسلم بن الحجاج بن مسلم القشيري النيسابوري: صحيح مسلم، دار الجيل بيروت، دار الآفاق الجديدة، بيروت، لبنان، الطبعة، 1334هـ، باب خصال الفطرة، ج1، ص151.
- (50) قانون حماية البيئة لسنة 2001م.
- (51) قانون حماية البيئة لسنة 2001م، المادة (17)، الفقرة (2).
- (52) قانون حماية البيئة لسنة 2001م، المادة (19)، الفقرة (2-1).
- (53) دستور السودان لسنة 1998م، المادة (13).
- (54) دستور جمهورية السودان لسنة 2005م الانتقالي المواد (11، 23)، والجدول (أ)، والجدول (د).
- (55) دستور ولاية جنوب كردفان لسنة 2007م، المادة (2/40)، نقلاً من أحكام البيئة في التشريعات السودانية والعالمية، بروفيسور حاج آدم حسن الطاهر، ص43.
- (56) قانون حماية البيئة لسنة 2001م. قانون حماية البيئة لسنة 2001م، المادة (21).
- (57) الأحكام في أصول الأحكام: علي بن محمد الأمدي، ج1، ص389، والمستصفي: أبو حامد محمد الغزالي، ج1، الطبعة الأولى، المطبعة الأميرية، مصر، ص284.
- (58) العادلي: محمود صالح العادلي: موسوعة حماية البيئة، ج2، ص26.
- (59) سعيد عبد اللطيف: الحماية الجنائية للعرض في الفقه الإسلامي والقانون الوضعي: دار النهضة العربية القاهرة، 2004م، ص99.
- (60) الماوردي: أبي الحسن علي بن محمد بن حبيب الماوردي: الأحكام السلطانية في الولايات الدينية، الطبعة الأولى 1404هـ 1983م، ص205.
- (61) عودة: التشريع الجنائي الإسلامي مقارناً بالقانون الوضعي: عبد القادر عودة، دار الكاتب العربي، بيروت، ج1، ص686 وما بعدها.
- (62) سورة المائدة: الآية 38.
- (63) سورة الإسراء: الآية 32.

- (64) العادلي: محمود صالح العادلي: موسوعة حماية البيئة، ج3، ص30.
- (65) السكري: علي السكري: البيئة من منظور إسلامي، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1995م، ص23.
- (66) سورة المائدة: الآية 95.
- (67) محمود صالح العادلي: موسوعة حماية البيئة: ، ج3، ص31.
- (68) عبدوا: عبد الحفيظ محمد عبدوا: التعزير بالجلد بين الفقه الإسلامي والقانون الوضعي: مجلة الفقه الإسلامي والدراسات الإسلامية، السنة 17، العدد 48، 2002م، ص351.
- (69) سلامة: أحمد عبد الكريم سلامة: حماية البيئة في الفقه الإسلامي، مجلة الأحمديّة، العدد الأول، محرم 1419هـ ص312.
- (70) محمود صالح العادلي: موسوعة حماية البيئة: 3، ص48.
- (71) قانون حماية البيئة لسنة 2001م.
- (72) لقانون الجنائي لسنة 1991م، المادة (34)، الفقرة (3).
- (73) دكتور محمود مصطفى: شرح قانون العقوبات القسم العام، الطبعة الثالثة، دار النيل للطباعة، ص434.
- (74) القانون الجنائي لسنة 1991م، المادة (1/33)أ).
- (75) ابن تيمية: تقي الدين أحمد بن عبد الحليم بن تيمية الحراني: الفتاوى الكبرى: ج35، ص398، وابن القيم: محمد بن أبي بكر أيوب الزرعي بن القيم الجوزية: الطرق الحكيمة في السياسة الشرعية، ص102.
- (76) الكاساني: علاء الدين، أبو بكر بن مسعود بن أحمد الكاساني الحنفي: بدائع الصنائع في ترتيب الشرائع: دار الكتب العلمية، الطبعة: الثانية، 1406هـ 1986م ج7، ص174.
- (77) ابن القيم: الطرق الحكيمة في السياسة الشرعية: محمد بن أبي أيوب بن القيم، ص102.
- (78) ابن فرحون: إبراهيم بن علي بن محمد بن فرحون: تبصرة الحاكم في أصول الأقضية ومناهج الأحكام: إبراهيم بن علي بن محمد بن فرحون ج2، ص150، ونيل الأوطار من أحاديث سيد الأخبار شرح منتقى الأخبار: محمد بن علي بن محمد الشوكاني، ج8، ص316.
- (79) عبد الله الفاضل عيسى: شرح القانون الجنائي لسنة 1991م، ص119 وما بعدها.
- (80) عالية: دكتور سمير عالية: قانون العقوبات القسم العام، المسؤولية والجزاء، ج2، الطبعة الأولى 1993م، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، ص168.
- (81) انون حماية البيئة لسنة 2001م، المادة (1/21).
- (82) دكتور أكرم نشأت إبراهيم: القواعد العامة في قانون العقوبات المقارن، ص334.
- (83) القانون الجنائي لسنة 1991م، المادة (1/36).
- (84) قانون حماية البيئة لسنة 2001م، 1/21.

أثر التوافق الاجتماعي على علاج ظاهرة إدمان المخدرات من منظور الخدمة الاجتماعية

(دراسة حاله مركز حياه لعلاج الإدمان 2018 - 2022م)

باحثة

أ. رحاب خضر أحمد الأمين

المستخلص:

تناول البحث اثر التوافق الاجتماعي على علاج ظاهرة إدمان المخدرات من منظور الخدمة الإجتماعية ، تمثلت مشكلة البحث في الإجابة عن التساؤل الرئيسي ما سبب إدمان المخدرات؟ وهل للتوافق النفسي والاجتماعي للمدمن دور في إدمانه، ؟ هل لدور إعادة التأهيل دور في عمليات إعادة التوافق النفسي والاجتماعي للمدمن؟ هدف البحث للتعرف على الأسباب التي تقود إلى عدم التوافق الاجتماعي لدى مدمنين المخدرات، وكذلك التوافق الاجتماعي للأسرة وأثره على المدمن، والعوامل الاجتماعية والاقتصادية والبيئية التي ينشئ فيها وتؤدي لعدم توافقهم، انتشار ظاهرة إدمان المخدرات. تمثلت تساؤلات البحث في ما هي الأسباب التي تقود لعدم التوافق الاجتماعي ؟ وإلى أي مدى يؤثر التوافق الاجتماعي للأسرة على المدمن؟ وما العوامل الاجتماعية والاقتصادية والبيئية التي ينشأ بها وتؤدي لعدم توافقهم؟ اعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي التحليلي بغرض التعرف على تأثير المتغيرات الاجتماعية على علاج ظاهرة إدمان المخدرات من خلال دراسة ميدانية على دار تربية الأشبال بالجريف، واستخدمت أسلوب المسح الشامل ذلك لأن مجتمع البحث متجانس. توصل البحث إلى عدد من النتائج منها: اتضح من خلال نتائج الدراسة الميدانية انه يسهم تماسك بنية المجتمع الاسري على الحد من انتشار ظاهرة ادمان المخدرات وذلك من خلال وجود الابوين في حياة المدمن ، كذلك العلاقات الاجتماعية الجيدة بين الاسر ومحيطها يخلق جو من التجديد، اتضح من خلال نتائج الدراسة الميدانية انه يمكن ان تؤثر الاسرة في علاج ظاهرة المخدرات من خلال اكتشافهم لتعاطي ابنهم المخدرات والوقوف معه في التخلص من الادمان ، من خلال الجو الاسري والعلاج الطبي والنفسي والاجتماعي ، اتضح من خلال نتائج الدراسة الميدانية ان المتغيرات الاجتماعية الطلاق ووفاة احد الابوين والتفكك الاسري تساهم في انتشار ظاهرة الادمان ، ضرورة تفعيل الرقابة الاسرية لما لها من دور كبير في الحد من انتشار ظاهرة التعاطي للمخدرات ، ضرورة توفير جو اسري جيد من خلال التوافق بين الاباء والامهات وعدم افتعال المشاكل والخلافات الاسرية التي تساهم في نفور الشباب المراهقين من المنزل واللجوء الى الشارع،، ضرورة توفير بدائل انتاجية للشباب الطلاب في فترة الاجازات للاستفادة من اوقات الفراغ.

الكلمات المفتاحية: التوافق الاجتماعي- الخدمة الاجتماعية - إدمان

The impact of social adjustment on the treatment of drug addiction phenomenon from a social service perspective (a case study of the Hayat Addiction Treatment Center from 2018- 2022)

Rehab khedir Ahmed Alamin

Abstract:

The research dealt with the impact of social adjustment on the treatment of drug addiction phenomenon from a social service perspective. The research problem was to answer the main question: What is the cause of drug addiction? Does the psychological and social compatibility of cities play a role in addiction? Does the role of rehabilitation have a role in the processes of psychological and social reconciliation of the addict? The aim of the research is to identify the causes that lead to the social incompatibility of drug addicts, as well as the social compatibility of the family and its impact on the addict, and the social, economic and environmental factors that create and lead to their incompatibility, the spread of the phenomenon of drug addiction. The research questions were what are the causes that lead to social incompatibility? To what extent does the social adjustment of the family affect the addict? And what are the social, economic and environmental factors that arise and lead to their incompatibility? The researcher relied on the descriptive analytical approach in order to identify the impact of social variables on the treatment of drug addiction through a field study on the Cubs Breeding House in Gref, and used the comprehensive survey method because the research community is homogeneous. The research reached a number of results, including: It became clear through the results of the field study that the cohesion of the structure of the family community contributes to limiting the spread of the phenomenon of drug addiction through the presence of parents in the life of the addict, as well as good social relations between families and their surroundings creates an atmosphere of renewal. The family in treating the phenomenon of drugs through their discovery of their son's drug abuse and standing with him in getting rid of addiction, through the family atmosphere and medical, psychological and social treatment. Because of its great role in limiting the spread of the phenomenon of drug abuse, the need to provide a good family atmosphere through compatibility between fathers and mothers and not to create problems and family disputes that contribute to the alienation of young adolescents from home and resorting to the street., The need to provide productive alternatives for young students in a period of time Vacations to take advantage of free time.

Keywords: social adjustment - social service - addiction

مقدمة:

تعد مسألة إدمان المخدرات من الموضوعات المعاصرة التي باتت تشغل حيز واسع لدى المهتمين بالمجال الاجتماعي في المجتمعات الانسانية بمختلف تدرجها الحضري واختلاف ثقافتها وعاداتها وتقاليدها ومعتقداتها، ولاشك أن ظاهرة إدمان المخدرات هي ظاهرة معقدة تتداخل فيها عدة عوامل ومتغيرات اجتماعية منها ما هي متعلقة بالبيئة الأسرية؛ كعمليات التنشئة الاجتماعية، وعلاقات الرفقة، فضلا عن الأوضاع الاجتماعية الأخرى خارج نطاق الأسرة (الاقتصادية النفسية الثقافية والإعلامية وغيرها)، وأن تفاعل العوامل المذكورة في مجملها يمكن أن نطلق عليها عدم توافق، وبالتالي إن تشابك تلك العوامل وتداخلها يجعل من الصعوبة إمكان تحديد سبب بعينه أو عدة أسباب يمكن أن نجزم أنها مسببة لإدمان المخدرات، وبذلك نجد أن إدمان المخدرات تسببه عدة عوامل قد تقود إلى عدم التوافق وبالتالي فإن عدم التوافق يقود إلى إدمان المخدرات، لذلك تسعى الدراسة لتناول قضية عدم التوافق الاجتماعي وعلاقته بانتشار ظاهرة إدمان المخدرات في المجتمع السوداني، وذلك من خلال استخدام الأطر العلمية وتطبيقها على مركز حياة المتخصص في معالجة الإدمان. وقد أصبحت عملية الإدمان تأخذ منحى التطور من حيث الأسباب والكم والنوع، حيث أصبح مركز حياة لعلاج الإدمان يستقبل من 5-7 حالات في اليوم ومنهم من يتم تنويمه لمدة شهر أو 45 يوماً ومنهم من يعمل على المتابعة فقط حسب الحالة، وبالتالي نجد أن الإنتشار المتسارع والمتنوع لإدمان المخدرات يرتبط بمتغيرات في البيئة الاجتماعية كالمحيط الأسري والمجتمع خارج نطاق الأسرة، وقد يؤثر ذلك على مستقبلهم وأسرههم وبالتالي قد يؤثر ذلك على تماسك بنية المجتمع السوداني.

أدبيات الدراسة:

النظريات المفسرة لموضوع البحث والدراسات السابقة

سوف تتناول في هذه الورقة عن توافق الأحداث والعوامل المؤدية إلى ذلك، كذلك و بعض اتجاهات العاملين في قضايا الأحداث، وكذلك جرائم الأحداث وأسبابها وآثارها وطرق علاجها، كما تطرقنا للنظريات المفسرة للظاهرة موضوع الورقة وفيه النظريات المفسرة للتوافق مثل نظرية التحليل النفسي والنظرية السلوكية، وأيضا النظرية النفسية في تفسير الجريمة، كذلك تناولت النظرية الاجتماعية في تفسير السلوك النفسي والنظرية الاقتصادية، نظرية الصراع الثقافي والاجتماعي، وتم أيضا تناول النظريات المفسرة لظاهرة الإدمان مثل النظرية التقليدية والاجتماعية، والنظرية النفسية والنظرية الوراثة... الخ .

أولاً: النظريات المفسرة للتوافق:

ينظر بعض علماء النفس على اختلاف مشاربهم إلى التوافق على أنه السواء والخلو من الاضطرابات والصراعات النفسية والقدرة على الانسجام مع النفس والآخرين، ومع هذا الإجماع فان لكل مدرسة ونظرية وجهة نظرها في تحديد مفهوم التوافق وعملياته وعوامله، وفيما يلي عرض مختصر لأهم وجهات النظر النفسية المفسرة للتوافق:

1. نظرية التحليل النفسي:

يرى فرويد أن عملية التوافق الشخصي غالباً ما تكون لا شعورية، أي أن الفرد لا يعي الأسباب الحقيقية لكثير من سلوكياته. فالشخص المتوافق هو من يستطيع إشباع المتطلبات الضرورية للهو بوسائل مقبولة اجتماعياً، ويرى فرويد أن العصاب والذهان ما هما إلا عبارة عن شكل من أشكال سوء التوافق. ويقرر أن السمات الأساسية للشخصية المتوافقة والمتمتعة بالصحة النفسية تتمثل في ثلاث سمات هي: قوة الأنا، القدرة على العمل، القدر على الحب.⁽¹⁾ ويرى فرويد أن الشخصية الأساسية، وهو بهذا مخزن للطاقة الجنسية. ويعمل الهو بناء على مبدأ اللذة والذي يبحث عن تحقيق سريع للذة دون مراعاة للعوامل الاجتماعية ويمكن إتباع رغبات الهو عن طريق الفعل أو التصرف اللاإرادي. وعلى العكس من ذلك يعمل الأنا وفق مبدأ الواقع، حيث يعمل على تحقيق حاجات الفرد بطريقة عقلانية مقبولة لدى العالم الخارجي، فالأنا هو العنصر التنفيذي في الشخصية، يكبح الهو ويحفظ بالاتصالات مع العالم الخارجي من أجل تحقيق الرغبات الشخصية المتكاملة. ويمثل الأنا الأعلى مخزناً للقيم المغروسة والمثل والمعايير الأخلاقية الاجتماعية، والأنا الأعلى يتكون من الضمير والأنا المثالية فالضمير ينسب إلى القدرة على التقييم الذاتي والانتقاد والتأنيب، أما الأنا المثالية فما هي إلا تصور ذاتي مثالي يتكون من سلوكيات مقبولة ومستحسنة. وعلى أساس ما تقدم يربط فرويد التوافق بقوة الأنا، حيث يكون المنقذ الرئيسي فهو يتحكم ويسيطر على الهو والأنا الأعلى ويعمل كوسيط بين العالم الخارجي ومتطلباتها.⁽²⁾ وبعد فرويد تعددت وجهات النظر التحليلية، والتي أكدت في الغالب على أهمية العوامل الاجتماعية وفاعلية الأنا، فعلى سبيل المثال يرى أدلر أن كل فرد يسعى للتكيف مع بيئته الاجتماعية وفاعلية الأنا، فعلى سبيل المثال يرى أدلر وتطوير حياته وتحقيق امتياز وتفوق على الآخرين بطريقة فريدة بدافع الشعور بالعجز، وهذا ما أسماه بأسلوب الحياة الذي ينشأ نتيجة عاملين هما: الهدف الداخلي مع غاياته الخيالية الخاصة والقوى البيئية التي تساعد، وتعوق وتعطل اتجاهات ومسيرة الفرد، وكل فرد في أسلوب حياته يعتبر فريداً بسبب التأثيرات المختلفة للذات الداخلية وتركيباتها، إلا أن الطبيعة الإنسانية تعد أساساً أنانية، وخلال عمليات التربية فإن بعض الأفراد ينمون ولديهم اهتمام اجتماعي قوي وينتج عنه رؤية الآخرين مستجيبين لرغباتهم، ومسيطرين على الدافع الأساسي للمنافسة دون مبرر ضد الآخرين طلباً للسلطة أو السيطرة. كما ذهب ينج إلى تأكيد ذلك من خلال افتراضه للشعور التجمعي وأمط الشخصية، إلا أن تأكيد اثر العوامل الاجتماعية أصبح أكثر وضوحاً في نظريات كل من هورني والتي أكدت أهمية الحب الوالدي، و فروم المؤكد لأهمية العوامل الاجتماعية خارج الأسرة وخاصة الاقتصادية، وسوليفان المؤكد لتأثير العوامل الشخصية المتبادلة، حيث تنتج العوامل السوية شخصية منتجة، في حين يؤدي سوء هذه العوامل إلى العديد من الاضطرابات السلوكية التي يمكن أن تنبثق جميعاً عن الروح العدوانية تجاه الآخرين . وبظهور علماء نفس الأنا من أمثال أنا فرويد وأتباعها وأخيراً اريكسون ازداد التركيز على إبراز تأثير العوامل الاجتماعية والعوامل

الشخصية ممثلة في فاعلية الأنا في بناء الشخصية. وتشكل نظرية اريكسون واحدة من النظريات الحديثة في التحليل النفسي، ويؤكد اريكسون على فاعلية الأنا، وعلى النمو المستمر مدى الحياة وفقاً لمبدأ التطور وذلك من خلال ثمان مراحل متتابعة تبدأ كل منها بظهور أزمة للنمو تحدد من خلال تفاعل العوامل البيولوجية والاجتماعية والشخصية وتنتهي بحل الأزمة. ويقاس التوافق من خلال طبيعة الحل الإيجابي أو السلبي للأزمة والتي تشمل جانبين يمثلان طرفي نقيض، وبالعودة إلى ما ذكر سابقاً فإنه يمكن تلخيص مؤشرات التوافق والتي تعني فاعلية الأنا السوية في كل من الثقة، الاستقلالية، المبادرة، الإنجاز، تشكل الهوية، الألفة، الإنتاجية، والحكمة. في حين تمثل مؤشرات سوء التوافق في النقيض من ذلك وتشمل انعدام الثقة في الذات والآخرين، الاعتمادية والخجل والشك، المعاناة من مشاعر الذنب وفقدان روح المبادرة، الشعور بعدم الكفاية وعدم القدرة على الإنجاز، فقدان الهوية واضطراب الدور، العزلة، الركود، واليأس

تستند نظرية التحليل النفسي في تفسيرها للسلوك على أي العناصر الأساسية التالية:

1. الاهتمام بالجانب اللاشعوري في الحياة النفسية والتدليل على وجود وتحديد خصائصه وأيضاً أثره في السلوك الشخصي الدور الذي يقوم به في سلوك الإنسان.
2. الاهتمام بفكرة الصراع التي تشير إلى تصارع عناصر متعارضة في نطاق الشخصية الإنسانية ويتم كبت جزء من هذه العناصر في اللاشعور بواسطة الرقيب.
3. ادخال فكرة الفرض في تفسير السلوك، فالسلوك له دلائل ومغزاه بالنسبة للشخصية مهماً جداد فيها من منظاهر التنافس واللامعقولية.
4. أبرز الأثر الخطير لمرحلة الطفولة المبكرة في تشكيل الشخصية فيما بعد مع التأكيد على أهمية علاقة الطفل بوالديه في هذه المرحلة ومع نظرة خاصة إلى هذه الفترة من دلالة في تفسر ما ينتاب البالغ من أمراض نفسية وعقلية في حياته.
5. التسليم بالحتمية النفسية والتي تشير إلى أنه ليس في دنيا النفس مجال للمصادقة، أو الاحتمال أو الحرية أو الاستثناء.

فكل سلوك ظاهر أو باطنياً يصدر عن الإنسان مقيد متحتم يسبقه من ظروف وأحداث ومقترحات ودوافع شعورية ولا شعورية.⁽³⁾

قد اتخذت هذه العناصر الرئيسية إطار مرجعياً لتفسير السلوك الإجرامي فهو إما أن

يكون:

تعبيراً مباشراً عن الحوافز الغريزية.

أو تعبيراً رمزياً للرغبات المكبوتة.

أو نتيجة لوجود (أنا) غير متكيف نظراً لوطأة القلى المتصارعة من جانب الأنا الإلهي. وجدير بالذكر أن الجريمة والانحراف أو المرض النفسي عند التحليليين ترجع إلى الصراع الدائم هو الأنا أو الذات والأنا الأعلى أو الذات العليا في الطفولة المبكرة نتيجة للتضارب بين التكوين البيولوجي والغرائز الفطرية من جانب ومطالبه البيئية من جانب آخر. ويترتب على ذلك ضعف

في (الأننا) ومن ثم قدرته على التوفيق بين نزعات الهو والواقع أي ليست هنالك (أنا) قوي يستطيع أن يقمع ويؤجل الإشباعات وليس هناك أنا أعلى قوي قادر على كبت النزعات وهكذا نجد نزعات الجنس والعدوان تشبع دون عناية بالواقع.⁽⁴⁾ ومايعاب على نظرية التحليل النفسي انكار أثر البيئة الاجتماعية يتعارض مع نتائج البحوث الاجتماعية والأثروبولوجية التي دلت على أهمية أثر المنتج في الثقافة في سلوك الفرد ودوافعه. إضافة إلى أن الدراسات حول الأدوات الفنية وطرق البحث المستخدمة في إطار النظرية النفسية اثبتت أن هذه الأدوات والطرق البحثية يشوهها الكثير من أوجه النقد المنهجية مما يجعلها لا تقول على النتائج التي توصلت إليها.⁽⁵⁾

2. النظرية السلوكية:

يشير رواد النظرية السلوكية إلى أن التوافق عملية مكتسبة عن طريق التعلم والخبرات التي يمر بها الفرد، والسلوك التوافقي يشتمل على خبرات تشير إلى كيفية الاستجابة لتحديات الحياة، والتي سوف تقابل بالتعزيز أو التديم. ولقد اعتقد واطسون وسكز أن عملية التوافق الشخصي لا يمكن لها أن تنمو عن طريق الجهد الشعوري ولكنها تتشكل بطريقة آلية عن طريق تلميحات البيئية أو إثباتها. وأوضح كل من يولمان، وكراسنر أنه عندما يجد الأفراد أن علاقاتهم مع الآخرين غير مثابة أو لا تعود عليهم بالإثابة، فإنهم قد ينسلخون عن الآخرين، ويبدون اهتماماً أقل فيما يتعلق بالتلميحات الاجتماعية وينتج عن ذلك أن يأخذ هذا السلوك شكلاً شاذاً أو غير متوافق، ولقد رفض باندورا التفسير السلوكي الكلاسيكي والذي يقول بتشكيل طبيعة الإنسان بطريقة آلية ميكانيكية، حيث أكد بأن السلوك وسمات الشخصية نتاج للتفاعل المتبادل بين ثلاثة عوامل هي المثيرات وخاصة الاجتماعية منها النماذج والسلوك الإنساني، والعمليات العقلية والشخصية، كما أعطى وزناً كبيراً للتعلم عن طريق التقليد ولمشاعر الكفاية الذاتية، حيث يعتقد أن لمشاعر الكفاية أثرها المباشر في تكوين السمات التوافقية أو غير التوافقية.⁽⁶⁾

3- النظرية التكاملية: النظرية التكاملية في تفسير الجريمة وانحراف الأحداث:

نتيجة لفشل النظريات المختلفة السابقة ذلك لتركيز هذه النظريات على عامل واحد حتمي في تفسير الجريمة والانحراف ظهر اتجاه جديد ينادي أصحابه بتعدد عواقب الانحراف وتكاملها أو هذا الاتجاه يطلق عليه اتجاه العوامل المتعددة، أو النظرية التكاملية. وبؤرة اهتمام هذه النظرية تدور حول التباعد على أن الانحراف لا ينشأ عن عامل واحد إنما هو انتاج مجموعة من العوامل التي تساند معاً لتعزز في النهاية الموقف الانحرافي أو ارتكاب الجريمة.⁽⁷⁾

على ذلك فإن انحراف الأحداث وفقاً لتعدد هذه النظرية هو إنتاج لتفاعل جميع العوامل الذاتية والبيئية أي نتاج العوامل الجسمية والنفسية والعقلية ومن جانب والعوامل الاجتماعية والاقتصادية الأسرية من جانب آخر، وأخيراً العوامل الاجتماعية والعوامل الاقتصادية الخارجية والتي تتحدد في المدرسة والعمل والعوامل الأيكولوجية ووسائل الترفيه ووسائل الاتصال والإعلام والصراع الحضاري والقيم الثقافية للمجتمع. وعلى ذلك فإن منطلق هذه النظرية يقتضي أن ننظر إلى العوامل المختلفة كما حدثت في الواقع دون ما إدخال للافتراض أو الاستنتاج الذي يبعدها عن تفهم طبيعة الموقف الانحرافي.⁽⁸⁾

أوجه النقد الموجهة إلى النظرية التكاملية:

من أهم الانتقادات التي وجهت إلى هذه النظرية ما يلي:

1. تقف هذه النظرية حجر عثر أمام وضع نظرية عامة في أسباب الانحراف يمكن تطبيقها على كل حدث منحرف فنعرف على الفور مكانه من المشكلة.
2. أن هذه النظرية لم توضح لنا كيف يمكن قياس الدقائق والجزئيات مع تعددها وتشابكها واختلافها من فرد إلى آخر اختلافاً يجعل من المستحيل حصرها.
3. أن نقطة الضعف الواضحة أن في هذه النظرية هو تفسيره لعدد كبير من الأفكار والبيانات التي تعد ذات أهمية مكنة في تفسير الجريمة ، دون أن يقدم أي دليل على أثر هذه التأثيرات عليه وأهميته، وهذا التطرف يعني عدم وجود نظرية على الإطلاق فهناك فقط حالات وأمثلة كل منها تختلف عن الآخر، وهذا يتطلب تنوعاً في التفسير ومن ثم يصبح هذا الاتجاه أو هذه النظرية أنكار أو مناقضة لكل النظريات العلمية التفسيرية.⁽⁹⁾

4. النظرية الإنسانية:

ظهر هذا الاتجاه الإنساني كرد فعل للنظريتين الأساسيتين في علم النفس «التحليل النفسي والسلوكية»، حيث يقوم هذا الاتجاه على رفض المسلمات التي تقوم عليها هاتين النظريتين.⁽¹⁰⁾ وينظر رواد الاتجاه الإنساني إلى أن الإنسان ككائن فاعل يستطيع حل مشكلاته، وتحقيق التوازن، وأنه ليس عبداً للحميات البيولوجية كالجنس والعدوان كما يرى فرويد، أو للمثيرات الخارجية كما يرى السلوكيون.⁽¹¹⁾

وأن التوافق يعني كمال الفعالية وتحقيق الذات في حين أن سوء التوافق ينتج عن شعور الفرد بعدم القدرة وتكوين مفهوماً سالباً عن ذاته، وتمثل نظريتي روجرز وماسلو أهم النظريات في هذا المجال حيث يربطان إجمالاً التوافق بتحقيق الذات، ويرى روجرز أن الشخص المنتج الفعال هو الفرد الذي يعمل إلى أقصى مستوى أو إلى الحد الأعلى وأنه يتصف بعدة صفات أهمها:

أ. الانفتاح على الخبرات:

حيث يكون هذا الشخص مدركاً وواعياً لكل خبراته فهو ليس دفاعياً ولا يحتاج إلى تنكر أو تشويه لخبراته.

ب. الإنسانية:

هوؤلاء الأشخاص لديهم القدرة على العيش والسعادة والاستمتاع بكل لحظة من لحظات وجودهم فكل خبرة بالنسبة لهم تعتبر جديدة فهم لا يحتاجون الى تصورات مسبقة لكل فكرة أو موقف لتفسير ما يحدث.

ج. الثقة:

وهؤلاء الأشخاص قد يأخذون آراء الناس الآخرين وموافقة مجتمعهم في الحساب لكنهم لا يتقيدون بها كما أن محور أو نواة اتخاذ القرار موجودة في داخلهم لتوفر الثقة في أنفسهم.

د. الحرية:

فهؤلاء الأشخاص يتصرفون بشكل سوي خيارات حرة يوظفون طاقاتهم الى أقصى حد ويشعرون ذاتيا بالحرية في أن يكونوا واعين لحاجاتهم ويستجيبون للمثيرات على ضوء ذلك.⁽¹²⁾

فأصحاب المدرسة الإنسانية وعلى رأسهم روجرز صاحب نظرية الذات يرى أن الإنسان لديه القدرة على قيادة نفسه والتحكم فيها وعزى أنواع السلوك الإنساني كافة إلى دافع واحد وهو تحقيق الذات والشخصية نتاج للتفاعل المستمر بين الذات والبيئة المادية والاجتماعية فهي ليست ساكنة بل هي دائمة الحركة والتغير.⁽¹³⁾

أما ماسلو فقد اتفق مع روجرز أن السلوك التوافقي والصحة النفسية بشكل عام ترتبط بتحقيق الذات، فالشخص المتمتع بالصحة النفسية يحقق الإمكانيات الموجودة لديه ووضع لهؤلاء خصائص معينة كمؤشر للتوافق الجيد أهمها:⁽¹⁴⁾

- يدركون العالم كما هو لا كما يحبون.
- يميلون إلى البساطة والتلقائية.
- لديهم تقبل واحترام لذواتهم وللآخرين وللطبيعة ولديهم قدرة على الاستمتاع بالحياة.
- يستطيعون التركيز على المشكلات التي تواجههم والتفكير بالمشكلة بطريقة منطقية.
- لديهم تفكير مستقل رغم توافقهم مع القيم الثقافية لمجتمعهم إلا أن لديهم القدرة على نقد هذه القيم.
- لديهم القدرة على التجديد لذا لا يعانون من الملل.
- لديهم القدرة على إقامة علاقات شخصية قوية مع الآخرين وصدقات ثابتة لديهم حاجة إلى الخصوصية لا ينزعجون من وحدتهم في بعض الحالات.
- لديهم روح الدعابة إلا أن المزاح الذي يستخدمونه لا يتضمن الحط من شأن الآخرين.
- لديهم حس ديمقراطي فهم بعيدون عن إطلاق الأحكام المسبقة على الآخرين. وبما أن الشخصية المتوافقة هي التي تتمتع بالتوازن بين الفرد وذاته من جهة وبين مجتمعه، إضافة إلى قبول الذات والرضا الاجتماعي فلا بد من الإشارة إلى أن هذه المشاعر تشكل ضمن محددات تكامل فيما بينها ويعتبر كل من الوراثة والبيئة جانباً منها، ولا يمكن الحكم على الفرد من جانب أو اتجاه معين دون النظر للجوانب الأخرى.

5. النظرية الاجتماعية:

منطلق هذه النظرية هو أن الفرد السوي هو المتوافق مع المجتمع، أي من استطاع أن يجاري قيم المجتمع وقوانينه، ويرى مؤيدوها ومن بينهم Denham أن هنالك علاقة بين الثقافة وأمط التوافق، أي أن المتوافق في مجتمع ما قد لا يكون متوافقاً في مجتمع آخر، لاختلاف ثقافة المجتمعين.⁽¹⁵⁾

ترى هذه النظرية أن هناك علاقة بين الثقافة وأنماط التوافق ويوضح مريدو هذه النظرية أن الطبقات الاجتماعية في المجتمع تؤثر في التوافق. حيث صاغ أرباب الطبقات الاجتماعية الدنيا مشاكلهم بطابع فيزيقي، كما أظهروا ميلاً لعلاج المعوقات النفسية، في حين قام ذوى الطبقات الاجتماعية العليا والراقية بصياغة مشكلاتهم بطابع نفسي وأظهروا ميلاً أقل لمعالجة المعوقات الفيزيكية.⁽¹⁶⁾

فعملية التوافق تتأثر بالعديد من العوامل المتعلقة بالموقف الذي يحدث وتتأثر بالصفات الشخصية للفرد، كذلك تأثرها بالعوامل الاجتماعية والثقافية المحيطة به.

ثانياً: النظريات المفسرة لظاهرة الإدمان:

1. النظرية الاجتماعية:

وهي نظرية تنامت مع نشأة علم الاجتماع وبروز مفكرين وظيفيين أمثال دور كايم الذين ينظرون للظاهرة الاجتماعية انطلاقاً من الوظيفة الموكولة لها، وبدأ هذا التوجه يأخذ بعين الاعتبار شخصية المنحرف، وكيانه، واهتماماته، والنظر بشكل جديد نحو فهم الانحراف لماضي المدمن، وحاضره، ومستقبله، والتركيز على معرفة الدوافع التي أدت بالمدمن إلى هذا السلوك المنحرف سواء كانت نفسية أو اجتماعية أو بيولوجية وما إذا كانت هذه الدوافع «موروثة أو مكتسبة». وركز علماء الاجتماع على ظاهرة الانحراف لدى الأحداث باعتبارها ظاهرة اجتماعية تحدث نتيجة التغيرات السريعة التي تحدث في المجتمع وتؤدي إلى خلل في نظام القيم والمعايير الاجتماعية أو ما يعرف بالأنوميا لدى دور كايم، وعليه، ينتج الانحراف عن عدم التكيف. والسلوك المنحرف حسب هذه النظرية يعتبر «خروجاً عن العرف والتقاليد، وهو مظهر لتفكك النظم الاجتماعية التي أهمها الأسرة. لذا يجب دراسة العلاقات الاجتماعية، والأنماط الثقافية، والصراع في المجتمع.⁽¹⁷⁾ ويؤمن أصحاب هذه النظرية بأن الانحراف ظاهرة اجتماعية ناتجة عن القهر والتسلط الاجتماعي الذي يمارسه بعض الأفراد تجاه البعض الآخر، فالفقر مرتع خصب للجريمة، والفقراء يولدون ضغطاً ضد التركيبة الاجتماعية للنظام مما يؤدي إلى انحراف الأفراد؛ بمعنى أن الفقر باعتباره انعكاساً صارخاً لانعدام العدالة الاجتماعية بين الطبقات يولد رفضاً للقيم والأخلاق الاجتماعية التي يؤمن بها الرعي الأكبر من أفراد النظام الاجتماعي. ولو احتل توازن القيم الاجتماعية كما يعتقد (إميل دور كايم) من رواد هذه النظرية الأوائل، فإن حالة الفوضى والاضطراب ستسود الأفراد والمجتمع، ومثال ذلك أن التطور الصناعي الذي حدث بالبلدان الرأسمالية في القرون الثلاثة الماضية أدى إلى اختلال في توازن القيم الأخلاقية والاجتماعية الذي أدى بدوره إلى شعور الناس بانعدام وضوح منارات الهداية ومعالم الأخلاق، وبذلك فقد ضعف وازع السيطرة على سلوك الإنسان الرأسمالي خصوصاً على نطاق الشهوة والرغبة الشخصية، فأصبح الفرد منحلاً متهتكاً لا يرى ضرورة لفرض التهذيب القسري عليه وعلى الأفراد المحيطين. ويدعى أصحاب هذه النظرية أيضاً بأن الانحراف يعزى إلى عدم التوازن بين الهدف الذي يبتغيه الفرد في حياته والوسيلة التي يستخدمها لتحقيق ذلك الهدف في النظام الاجتماعي، فإذا كان الفارق بين الأهداف الطموحة والوسائل المشروعة التي

يستخدمها الأفراد كبيراً، أصبح الاختلال الأخلاقي لسلوك الفرد أمراً واضحاً. فحسب ادعاء النظام الرأسمالي يستطيع الفرد نظرياً أن يصبح أغنى إنسان في المجتمع بجهده وعرقه أو أن يمسي فاشلاً في تحصيل رزقه اليومي، ولكن نظرة سريعة إلى الواقع الخارجي يصبح شيئاً مختلفاً، فلا يستطيع كل الأفراد أن يكونوا أغنياء في وقت واحد؛ لأن المال محدود بحدود النظام الاجتماعي والاقتصادي. فإذا تراكم المال عند الطبقة الغنية، فإنه سيسبب حرماناً ونقصاناً عند الطبقة الفقيرة، والفرد الذي لا يصل إلى تحقيق أهدافه عن طريق الوسائل المقررة اجتماعياً يسلك مسلكاً منحرفاً يؤدي به إلى هدفه مثل: السرقة، والرشوة، وبيع المواد التي يحرمها القانون. وهنا يلعب القهر الاجتماعي دوراً في توليد ضغط لدى بعض الأفراد كي ينحرفوا اجتماعياً. هذه النظرية وحدة التحليل فيها هي المجتمع باعتباره العامل الذي يمي على الأفراد سلوكهم وفعلهم.⁽¹⁸⁾

2- نظرية الدور:

عرف هيلين برلمان مفهوم الدور بأنه أنماط الشخص السلوكية المنظمة من حيث تأثيرها بالمكانة التي يشغلها أو الوظائف التي يؤديها في علاقته بشخص واحد أو أكثر، وهي ترى أن اختيار وتشكيل تلك الأنماط السلوكية يتم من خلال عدة عوامل دينامية هي:⁽¹⁹⁾

حاجات ودوافع الشخص وماذا يريد شعوريا ولا شعوريا.

أفكار الشخص وتصوراتهِ عن الالتزامات والتوقعات المتبادلة والقائمة (من خلال العادات والتقاليد والأعراف) في المكانة المعينة والوظائف التي يقوم بها.

الاتفاق أو التعارض بين تصورات الشخص عن الالتزامات والتوقعات (وتصورات الآخرين الذين يتعاملون معهم عنها).²⁰

أما هيربرت سترين فيستخدم مفهوم الدور في الإشارة إلى أنواع السلوك المقررة والمحددة لشخص يشغل مكانة معينة، بمعنى كيف يتعين على شاغل الدور أن يسلك ويتصرف حيال الشخص أو الأشخاص الآخرين الذين تضعه حقوق وواجبات مكانته في تعامل معهم، ويشغل كل فرد مجموعة من المكانات داخل عدد من أنساق المكانات التي يمكن تصور كل نسق كخريطة تحدد المكانات المختلفة من حيث علاقتها ببعضها البعض كما توضح كيفية صلاتها وارتباطاتها ببعضها وهكذا تحدد المكانات المختلفة من حيث علاقتها ببعضها البعض كما توضح كيفية صلاته وارتباطاتها ببعضها وهكذا تحدد مكانة الشخص حسب موقعه على مثل هذه الخريطة.²¹

أما نيودور سارين، فيرى أن الدور هو نمط من الأفعال أو التصرفات التي يتم تعلمها إما بشكل مقصود أو بشكل عارض، والتي يقوم بها شخص ما في موقف يتضمن تفاعلاً ومن هذه التعريفات يتبين أن مفهوم الدور يعني السلوك المتوقع ممن يشغل مكانة أو مركزاً معيناً، أما المكانة فهي ترتبط بتقييم الفرد والجماعة لأهمية ورتبة ما يقوم به الشخص من دور، فقد تكون عالية أو منخفضة ومهمة أو غير مهمة، وبمعنى آخر فإن المكانة هي قيمة الدور، وهي ترتبط به بصفة عامة، فمكانة الأم مثلاً تتضمن عدداً من الحقوق والواجبات. فمن حقها مثلاً أن تنال البر والطاعة والاحترام من أبنائها كما أن من واجبها رعايتهم وتأديبهم والسهر على راحتهم

والقيام بتدبير شؤونهم المنزلية.⁽²²⁾ ومن هنا تستنتج الباحثة أن الأحداث هم كغيرهم من الأفراد الذين يعيشون في أي مجتمع يقوم بأدوار عديدة ومختلفة، وهذه الأدوار لها تأثيرات على نفسه وعلى المجتمع، وبناءً على المفاهيم والقضايا الرئيسية لنظرية الدور، إن علاقات الأفراد مع بعضهم ومع الظروف والمواقف المختلفة لا تحدث بشكل عشوائي بل تخضع لأساليب من السلوك المحدد والمتوقع اجتماعياً، ذلك لأن هناك قواعد أساسية موضوعية ومحددة سلفاً لكل الأدوار الرئيسية في حياة الناس، وكل فرد قد يضيف إليها أو ينقص منها، أو يعمل فيها بشكل من الأشكال، وفقاً لدوافعه وحاجاته الشخصية، وفقاً لمتطلبات الدور، ومدى اتفاق الفرد أو الاختلاف مع من يتفاعل معهم أثناء أداء الدور. ومن المفاهيم الأساسية لنظرية الدور، أن لكل دور مقومات لازمة لأدائه، وتنشأ وتتحدد مقومات ومتطلبات كل دور من المعايير الثقافية، وذلك بتحديد الصفات والأفعال الذي يتوقعها الآخرون من صاحب الدور، كما يرى أن الأدوار تتفاوت من حيث درجة وضوحها حسب طبيعة المجتمع، وكلما كان الدور محدداً تحديداً رسمياً، أصبح من الصعوبة الخروج عليه وكلما كان الدور غامضاً أو غير محدد يتسبب في معاناة للأفراد الذين يمارسونه.⁽²³⁾

كما أن من مفاهيم نظرية الدور أن كل فرد يشغل عدداً من الأدوار وتتغير من مرحلة إلى أخرى ولكنه في كل الأحوال لا يقتصر على ممارسة دور واحد، وأحياناً تتعارض مسؤوليات الأدوار، ويتم تكامل الأدوار إذا أدى شريك في دور معين، دوره بشكل تلقائي سهل وبالطريقة المتوقعة منه، وتكامل الأدوار أمراً مرغوباً من المجتمع، ويحدث التعارض في الأدوار أو عدم تكاملها معاً لأسباب عديدة كعدم استقرار البناء أو النسق أو عدم وضوح تعريفات البناء أو النسق أو عدم وضوح تعريفات الأدوار داخل، أو فشل المشتركين في الدور في أحداث التناسق بينهما.⁽²⁴⁾ وحينما يقصر فرد أو مجموعة أفراد في أداء أدوار فإن هناك من يقوم بتوقيع جزاءات عليه أو عليهم بهدف إحداث تعديل في سلوك المقصرين وإرغامهم على تغيير سلوك المقصرين وإرغامهم على تغيير سلوكهم في اتجاه أكثر توافقاً مع الدور، كما أنه قد يتعرض سلوك الأفراد إلى التقويم.⁽²⁵⁾ وترى الباحثة أن سلوك الفرد يتضمن على الدوام محددات فردية، وأخرى اجتماعية، ذلك لأن الدور الاجتماعي يمكن تصوره كنتيجة ومحصلة التفاعل بين العمليات النفسية من جانب والظروف البيئية الاجتماعية من الجانب الآخر، بمعنى أن الدور يتضمن كل وسائل التعبير الشخصي، وأيضاً أبعاد السلوك الاجتماعي المنط للأفراد وحسب ما يشغلونه من مكانات اجتماعية، الأمر الذي يترتب عليه ضرورة أخذه الجانبين في الاعتبار عند القيام بعملية البحث الاجتماعية.

3- نظرية الدفاع الاجتماعي:

يشير هذا المصطلح إلى السياسة الجنائية التي تركز على البحث العلمية للجريمة والجرم في ضوء مناهج وأساليب العلوم الإنسانية، وقد وضعت الجمعية الدولية للدفاع الاجتماعي عام 1955م تعريفاً يشير إلى أن الدفاع الاجتماعي هو رمز إلى السياسة الاجتماعية والجنائية المرتكزة على العلم التجريبي في تفهم كل من ظاهرة الإجرام وشخص المجرم أو الجانح بهدف الوقاية اجتماعياً من مسببات تلك الظاهرة ومعاملة المجرمين والجانحين معاملة جنائية انسامية تكفل تأهيلهم

للتألف الاجتماعي.⁽²⁶⁾ وللدفاع الاجتماعي مفهومان: الأول ما يؤدي إليه اللفظ وهو مجرد الحماية والوقاية الاجتماعية ضد الإجرام والانحراف، الثاني: المفهوم الاجتماعي الحديث الذي يقوم على أساس مكافحة الإجرام والانحراف من خلال التركيز على الفرد والعناية بشخصيته والتعرف على عوامل ودوافع اجرامه وانحرافه والعمل على علاجه، ولذلك يقوم هذا المفهوم الحديث على ركيزتين أساسيتين هما (التفرد، والإنسانية).⁽²⁷⁾

تعتبر هذه المدرسة امتداداً طبيعياً للنظرية المتكاملة أو المتعددة التي ترى في الفعل الجانح نتيجة عوامل اجتماعية، وبيولوجية، ونفسية، واقتصادية. وتمثل هذه المدرسة تطوراً مميّزاً داخل المدارس التي تناولت موضوع الأحداث، إذ حملت هذه النظرة مفهوم الدفاع عن المجتمع وأفراده على حد السواء، واعتبار المدمن كائناً اجتماعياً من المفترض به أن يكون فاعلاً في عملية البناء المجتمعي، ومن ثم الخروج عن المعايير، والقيم، والضوابط الاجتماعية، والقانونية. ويجب أن ينظر إلى الأحداث بالكثير من التركيز والتمحيص، ومعرفة الدوافع والعوامل التي أدت إلى الانحراف، ومن ثم تشخيص الحالة، ووضع خطط علاجية بعيداً عن كل ما هو عقابي أو رادع أو تهديدي. وتطلق هذه النظرية من ضرورة اتخاذ التدابير كافة التي من شأنها عودة المدمن الجانح إلى الحضيرة الاجتماعية، والالتزام بمعاييرها وقيمتها وقوانينها، ولكن يتطلب تعديل سلوك المدمن العمل جنباً إلى جنب مع تعديل بيئتي في واقع المدمن خصوصاً الأسرة، وعليه، لا يمكن النظر لنظرية الدفاع الاجتماعي إلا باعتبارها عملية توفيقية للتوجهات الاجتماعية والنفسية السابقة، ولقد أخذت الكثير من التشريعات توجهات الدفاع الاجتماعي منذ ثلاثينات القرن الماضي.⁽²⁸⁾

تبنت الباحثة نظرية الدفاع الاجتماعي وذلك لفهم طبيعة الظواهر الإجرامية التي يقوم بها الأحداث وطبيعة سلوكهم الإنحرافي وذلك لمحاولة حمايتهم ووقايتهم اجتماعياً والحد من الأسباب التي تؤدي إليها ومحاولة علاجهم بما يتناسب مع انسانيتهم ومحاولة دمجهم في المجتمع. كما انه من الأسباب الجوهرية التي دعت الباحثة إلى تبني نظرية الدفاع الاجتماعي هو المحاولة قدر الإمكان تجنيب الأحداث الجانحين من العقاب والترهيب والوعيد وعلاجهم العلاج النفسي اللازم وتقديم الخدمة الاجتماعية المناسبة ومحاولة استخراج الجوانب الإيجابية في شخصيتهم، لأن الباحثة تعتقد أن جوهر الأسباب المؤدية إلى إنحراف الأحداث الجانحين هي أسباب اجتماعية في الأساس منذ نشأة المدمن.

4- نظرية الممارسة في الخدمة الاجتماعية

في الخدمة الاجتماعية من مقولة مفادها أن التطبيق قد يتفق practice Theory تنطبق نظرية الممارسة مع النظرية وقد يختلف بمعنى أن النظرية قد تحسن إلي التطبيق وقد شئلية. والهدف من نظرية الممارسة في الخدمة الاجتماعية التركيز علي إحداث التغيير الاجتماعي، حيث يسير تاريخ ممارسة الخدمة الاجتماعية إلي أن هناك تغييرات أصبحت بمثابة مبررات مهنية تدعو للوصول إلي نظرية⁽²⁹⁾ وفي هذا الصدد يصف « ماكس سيورن » نظرية الممارسة بأنها إطار معرفي مميز له مفاهيم وافتراضات ومبادئ، تكونت عن طريق المعارف العلمية؛ والفرق بين نظريات

الممارسة والنظريات الأساسية التي تقوم عليها المهنة، أن النظريات العلمية نظريات وصفية، في حين أن نظريات الممارسة إرشادية تعمل علي تحديد إحداث التغيير.³⁰ ونظرية الممارسة هي نظرية يصوغها الأخصائي الاجتماعي من واقع الممارسة المهنية، فهي نظرية أميريقيه بحته، تنطبق عليها قواعد وإجراءات البحث العلمي المعروفة⁽³¹⁾.

إذا تبدأ مع الأخصائي الاجتماعي من الملاحظة البسيطة لظاهرة معينة كأن يلاحظ بأن الكثير من المدمنين يعانون من التفكك الأسري مثلاً ثم يدخل الأخصائي في مرحله الحيرة إزاء هذه الظاهرة، يبدأ في طرح التساؤلات هل المدمنون يعانون من التفكك الأسري؟ هل جميع الذين يعتادون علي الادمان بسبب التفكك الأسري؟ هل هناك مدمنون ليس لديهم تفكك أسري؟ ثم يبدأ في الإطلاع والملاحظة الدقيقة، إلي أن يتكون لديه اتجاه مبدئي حول الظاهرة، فيقبل أو يرفض الاتجاه فتتكون لديه ما يسمى بالفرضية، كأن يقبل مثلاً بصحة ملاحظته وهي أن المدمنين يعانون من التفكك الأسري؟ وهنا يسعى إلي التحقق من صدق الفرضية من خلال الدراسة الميدانية» التطبيقية» بواسطة أدوات البحث العلمي، كأن يستخدم الاستبيان مثلاً ليقيس به مدي وجود التفكك الأسري لدي المدمنين وأسرهم، ومن خلال القياس العلمي، يتوصل إلي النتيجة النهائية وهي النظريات تفسر وفقاً لتغير الادمان والمكان والأحداث، لذا يفترض ألا نؤمن بها إيماننا بعقائد الدين ، وأن نعدلها تبعاً لتقدم العلمي.

كما يطرح « أوجست كونت » هذا المعني إذا يقول: علي الرغم من دلائل الصدق أراها في نظرية الجاذبية، إلا أنني لا أجرؤ علي ضمان استمرارها. وتجدر الإشارة إلي أن النظرية يمكن أن يثبت خطؤها وترفض، ويمكن أن تتطور النظرية وتقنن مع الوقت والتجربة، ومع إجراء الأبحاث فتصبح أكثر دقة، ففي المثال السابق قد تصاغ النظرية من جديد فتكون» كل مدمن هيروين يعاني من تفكك اسري فكلما كانت النظرية مقننه كما أمكن تعميمها، وكانت أقرب إلي الصدق.³²

ويورد « بينكس ومينا هان» بعض مميزات نظرية الممارسة منها:

تختار نظرية الممارسة لموقف معين، ولا تصلح لغيره من المواقف.

تشمل نظرية الممارسة علي مفاهيم تطبيقية خاصة بها .

تحدد نظرية الممارسة أهداف التدخل المهني.

تحدد نظرية الممارسة خطوات التدخل المهني.

وقد تستخدم نظرية الممارسة علي نطاق أضيق من ذي قبل، بحيث يسير الأخصائي الاجتماعي علي نفس الخطوات السابقة، ولكن علي نطاق ضيق، كأن يكون عميل واحد فقط ، وهو ما يعطي الحالة فرديتها وخصوصيتها، وهذا ما أكد عليه « مينا هان» في خصائص ومميزات نظرية الممارسة في الخدمة الاجتماعية، وهي أن نبحت عن المشكلة - كمشكلة - مع كل عميل وفق الأسلوب العلمي، وهي خطوات البحث تطبيقاً علي نظرية الممارسة التي تتميز باحتوائها علي تدخل مهني.

نتائج السؤال الاول (كيف يساهم تماسك بنية المجتمع الاسري على الحد من انتشار ظاهرة

ادمان المخدرات):

		ماهي الاسباب التي دفعتك لتعاطي المخدرات	اين كنت تقضي اوقات الفراغ	حسب رأيك:هل تعتقد ان الظروف الاسرية دور في ادما بالمخدرات	هل للعادات والتقاليد دور في ادمان المخدرات
N	Valid	100	100	100	100
	Missing	0	0	0	0
Mean		2.00	2.05	1.50	1.80
Median		2.00	2.00	1.00	1.50
Std. Deviation		899.	592.	745.	876.

من الجدول اعلاه نجد ان السؤال الاول شمل العبارات (7-8-9-10-11) حيث كانت الوسط الحسابي للعبارة الاولى (ماهي الاسباب التي دفعتك لتعاطي المخدرات) (2.0) والانحراف المعياري (0.899).الوسط الحسابي للعبارة الثانية (اين كنت تقضي اوقات الفراغ) (2.05) والانحراف المعياري (0.592).الوسط الحسابي للعبارة الثالثة (حسب رأيك:هل تعتقد ان الظروف الاسرية دور في ادمان المخدرات) (1.50) والانحراف المعياري (0.745).الوسط الحسابي للعبارة الرابعة (هل للعادات والتقاليد دور في ادمان المخدرات) (1.00) والانحراف المعياري (0.615).

مما سبق يتضح ان معظم الاوساط الحسابية لعبارات السؤال الاول الخاص ببنية المجتمع في الحد من انتشار ظاهرة المخدرات اكبر من الوسط الحسابي الفرضي (2) والانحراف المعياري قريب من العدد الواحد الصحيح ، مما يعني ان هنالك تأثير كبير للتماسك الاسري على انتشار المخدرات.

نتائج السؤال الثاني: (الى أي مدى يمكن ان تؤثر الاسرة في علاج ظاهرة المخدرات):

		هل ترى ان ضعف الوازع الديني له علاقة بتعاطي المخدرات	هل يقوم احد افراد الاسرة بتوعيتك باضرار المخدرات	ماهي طبيعة الوضع للمدمنح اليها
N	Valid	100	100	100
	Missing	0	0	0
Mean		2.15	1.30	1.80
Median		2.00	1.00	1.00
Std. Deviation		796.	461.	1.082

من الجدول اعلاه نجد ان السؤال الثاني شمل العبارات (13-14-15-16-17) حيث كانت الوسط الحسابي للعبارة الاولى (هل ترى ان ضعف الوازع الديني له علاقة بتعاطي المخدرات) (2.0) والانحراف المعياري (0.899).الوسط الحسابي للعبارة الثانية (هل يقوم احد افراد الاسرة

بتوعيتك باضرار المخدرات) (2.05) والانحراف المعياري (0.592).الوسط الحسابي للعبارة الثالثة (ماهي طبيعة الوضع للمدمن حاليا) (1.50) والانحراف المعياري (0.745).
 مما سبق يتضح ان معظم الاوساط الحسابية لعبارات السؤال الثاني الخاص مساهمة الاسرة في الحد من انتشار ظاهرة المخدرات اكبر من الوسط الحسابي الفرضي (2) والانحراف المعياري قريب من العدد الواحد الصحيح ، مما يعني ان هنالك تأثير كبير في الحد من انتشار المخدرات.
السؤال الثالث: (ما هي المتغيرات الاجتماعية التي تعمل على علاج ظاهرة الادمان):

		هل تعتقد ان للاصدقاء دور في علاج ادمان المخدرات	اذا كانت الاجابة بنعم هل يتمثل دورهم في	من هم الاصدقاء المقربين اليك
N	Valid	100	75	95
	Missing	0	25	5
Mean		1.40	1.33	2.26
Median		1.00	1.00	3.00
Std. Deviation		667.	704.	1.213

من الجدول اعلاه نجد ان السؤال الثالث شمل العبارات (18-19-20-21) حيث كانت الوسط الحسابي للعبارة الاولى (هل تعتقد ان للاصدقاء دور في علاج ادمان المخدرات) (2.0) والانحراف المعياري (0.899).الوسط الحسابي للعبارة الثاني (هل يقوم احد افراد الاسرة بتوعيتك باضرار المخدرات) (2.05) والانحراف المعياري (0.592).الوسط الحسابي للعبارة الثالثة (من هم الاصدقاء المقربين اليك) (1.50) والانحراف المعياري (0.745).
 مما سبق يتضح ان معظم الاوساط الحسابية لعبارات السؤال الثالث الخاص بالمتغيرات الاقتصادية التي تساهم في انتشار ظاهرة المخدرات اكبر من الوسط الحسابي الفرضي (2) والانحراف المعياري قريب من العدد الواحد الصحيح ، مما يعني ان هنالك تأثير كبير في الحد من انتشار المخدرات.

السؤال الرابع: (ما هي الاوضاع الاقتصادية التي ينشأ فيها المدمنين):

		ماهي اكثر الفئات العمرية التي تصادقها	ما طبيعة الوضع الاقتصادي الذي تعيشه الاسرة.	هل تعتقد ان انتاجية العمل زادت من قصت بعد الادمان	هل تتغيب عن العمل بسبب الادمان	هل تعرضت للمسالة القانونية بسبب الادمان
N	Valid	100	100	100	65	100
	Missing	0	0	0	35	0
Mean		1.20	1.30	2.80	1.54	1.70
Median		1.00	1.00	3.00	2.00	2.00
Std. Deviation		512.	461.	402.	502.	461.

من الجدول اعلاه نجد ان السؤال الرابع شمل العبارات (22-23-24-25-26-27) حيث كانت الوسط الحسابي للعبارة الاولى (هل تعتقد ان للاصدقاء دور في علاج ادمان المخدرات) (2.0) والانحراف المعياري (0.899). الوسط الحسابي للعبارة الثاني (هل يقوم احد افراد الاسرة بتوعيتك باضرار المخدرات) (2.05) والانحراف المعياري (0.592). الوسط الحسابي للعبارة الرابعة (من هم الاصدقاء المقربين اليك) (1.50) والانحراف المعياري (0.745).

مما سبق يتضح ان معظم الاوساط الحسابية لعبارات السؤال الرابع الخاص بالاوضاع الاقتصادية التي ينشأ فيها المدمنين اكبر من الوسط الحسابي الفرضي (2) والانحراف المعياري قريب من العدد الواحد الصحيح ، مما يعني ان هنالك تاثير كبير للاوضاع الاقتصادية في انتشار المخدرات.

السؤال الخامس: (كيف يؤثر التوافق الاجتماعي على علاج ظاهرة ادمان المخدرات):

		هل افادت كالعقوبة في التخلي عن المخدرات	ماهو الدافع للجو كالي المركز لطلب العلاج من الادمان	ماهو دور الاسرة في علاج ادمان المخدرات	هل ترى ان الجوانب العلمية قد تساهم في علاج ادمان المخدرات	حسب رايك الشخصي كيف استدفت من الخطط العلاجية التي يقدمها المركز للمدمنين
N	Valid	30	100	100	100	100
	Missing	70	0	0	0	0
Mean		1.83	1.75	3.05	1.75	2.10
Median		2.00	1.50	3.50	1.00	2.00
Std. Deviation		379.	833.	1.250	947.	835.

من الجدول اعلاه نجد ان السؤال الخامس شمل العبارات (28-29-30-31-32-33) حيث كانت الوسط الحسابي للعبارة الاولى (هل افادتك العقوبة في التخلي عن المخدرات) (2.0) والانحراف المعياري (0.899). الوسط الحسابي للعبارة الثاني (ماهو الدافع للجو ك الى المركز لطلب العلاج من الادمان) (2.05) والانحراف المعياري (0.592). الوسط الحسابي للعبارة الرابعة (منهم الاصدقاء المقربين اليك) (1.50) والانحراف المعياري (0.745).

مما سبق يتضح ان معظم الاوساط الحسابية لعبارات السؤال الخامس الخاص كيف يؤثر التوافق الاجتماعي على علاج ظاهرة ادمان المخدرات اكبر من الوسط الحسابي الفرضي (2) والانحراف المعياري قريب من العدد الواحد الصحيح ، مما يعني ان هنالك تاثير كبير للاوضاع الاقتصادية في انتشار المخدرات.

النتائج:

اتضح من خلال نتائج الدراسة الميدانية انه يسهم تماسك بنية المجتمع الاسري على الحد من انتشار ظاهرة ادمان المخدرات وذلك من خلال وجود الابوين في حياة المدمن ، كذلك العلاقات الاجتماعية الجيدة بين الاسر ومحيطها يخلق جو من التجديد.

اتضح من خلال نتائج الدراسة الميدانية انه يمكن ان تؤثر الاسرة في علاج ظاهرة المخدرات من خلال اكتشافهم لتعاطي ابنهم المخدرات والوقوف معه في التخلص من الادمان ، من خلال الجو الاسري والعلاج الطبي والنفسي والاجتماعي

اتضح من خلال نتائج الدراسة الميدانية ان المتغيرات الاجتماعية الطلاق ووفاة احد الابوين والتفكك الاسري تساهم في انتشار ظاهرة الادمان.

اتضح من خلال نتائج الدراسة الميدانية ان الازواج الاقتصادية التي ينشأ فيها المدمنين لها دور كبير في تعاطي المخدرات ، حيث ان الدخل البسيط يساهم في السعي الى الكسب الغير مشروع من خلال تجارة المخدرات ، بينما الترف الشديد والصرف على الشباب في عمر الجامعة يساهم في الانحراف.

اتضح من خلال نتائج الدراسة الميدانية انه يؤثر التوافق الاجتماعي بين الابوين على علاج ظاهرة ادمان المخدرات .

ان الرقابة الاسرية لها دور كبير في الحد من انتشار ظاهرة التعاطي للمخدرات.

التوصيات:

من خلال النتائج التي توصل اليها البحث توصي الباحثة بالاتي:
ضرورة تفعيل الرقابة الاسرية لما لها من دور كبير في الحد من انتشار ظاهرة التعاطي للمخدرات.

ضرورة توفير جو اسري جيد من خلال التوافق بين الالباء والامهات وعدم افتعال المشاكل والخلافات الاسرية التي تساهم في نفور الشباب المراهقين من المنزل واللجوء الى الشارع.
ضرورة توفير بدائل انتاجية للشباب الطلاب في فترة الاجازات للاستفادة من اوقات الفراغ.
توفير مراكز لعلاج الادمان خاصة بالجامعات الطبية وتطويرها وتوفير الارشاد النفسي والطبي.

توفير اخصائيين اجتماعيين في الجامعات للتعريف باضرار المخدرات.
اجراء المزيد من البحوث حول هذا الموضوع والاهتمام بالنتائج والتوصيات التي خرجت بها هذه البحوث.

الهوامش:

- (1) سناء الخولي، المدخل إلى علم الاجتماع، الاسكندرية، دار المعرفة الجامعية، 1986م، ص 75.
- (2) المرجع السابق، ص 76.
- (3) محمد عارف عثمان: الجريمة في المجتمع، ط2، مكتبة الأنجلو المصرية: القاهرة، 1981م، ص 213.
- (4) المرجع السابق، ص 213.
- (5) المرجع السابق، ص 214.
- (6) محمد شحاته ربيع، و جمعة سيد يوسف، ومعتر سيد عبد الله، علم النفس الجنائي، دار غريب للطباعة والنشر، مصر، القاهرة، 2004م، ص 102.
- (7) المرجع السابق، ص 309
- (8) محمد عارف عثمان: الجريمة في المجتمع، المرجع السابق، ص 309
- (9) منير العصره: انحراف الأحداث، مشكلة العوامل، الكتاب المصري، الحديث الإسكندرية، ص 78
- (10) صلاح الدين الجماعي، الاغتراب النفسي والاجتماعي وعلاقته بالتوافق النفسي والاجتماعي، (القاهرة: مكتبة مدبولي، 2007م)، ص 102
- (11) عبير عسييري، علاقة تشكيل هوية الأنا بكل من مفهوم الذات والتوافق النفسي والاجتماعي والعام لدى عينة من طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الطائف، (السعودية: جامعة أم القرى، رسالة ماجستير منشورة، 2003م)، ص 37
- (12) يامن مصطفى، العنف الأسري وعلاقته بالتوافق النفسي لدى المراهقين، دراسة ميدانية على طلاب المرحلة الثانوية في مدارس مدينة دمشق، (دمشق: جامعة دمشق، رسالة ماجستير منشورة، 2010م)، ص 92
- (13) حسين أبو شمالة، البيئة الأسرية والمدرسية وعلاقتها بالتوافق النفسي والاجتماعي والتحصيل الدراسي لدى المراهقين في قطاع غزة، (جامعة الأقصى، رسالة ماجستير منشورة، 2002م)، ص 18
- (14) أماني الكحلوت، دراسة مقارنة للتوافق النفسي الاجتماعي لدى أبناء العاملات وغير العاملات في المؤسسات الخاصة في مدينة غزة، (غزة: الجامعة الإسلامية، رسالة ماجستير منشورة، 2011م)، ص 29
- (15) سامية بوشاشي، السلوك العدواني وعلاقته بالتوافق النفسي الاجتماعي لدى طلبة الجامعة، (لجزائر: جامعة تيزي اوزو، رسالة ماجستير منشورة، 2013م)، ص 103
- (16) مدحت عبداللطيف، الصحة النفسية والتفوق الدراسي، ط1، (الاسكندرية: دار المعرفة الجامعية، 2000م)، ص 93
- (17) المرجع السابق، ص 53.
- (18) المرجع السابق، ص 53.
- (19) سامية مصطفى الخشاب، مرجع سابق، ص 35-36.
- (20) فوزية أحمد رشتي، الأسس العلمية لدور الأسرة في التنشئة، القاهرة: دار الفكر العربي، 1985م، ص 73
- (21) فوزية أحمد رشتي، المرجع السابق، ص 74
- (22) محمود عبدالرشيد بدران وأحمد محمد السيد إمام عسكري، نماذج النظرية الاجتماعية في تفسير الظواهر الاجتماعية، ص 117-120.
- (23) محمود عبدالرشيد بدران وأحمد محمد السيد إمام عسكري، نماذج النظرية الاجتماعية في تفسير الظواهر الاجتماعية، الاسكندرية: الدار الجامعية للنشر، ص 117-120.
- (24) المرجع السابق، ص 121
- (25) نفس المرجع، ص 122
- (26) عبدالله أبو سكران، التوافق النفسي والاجتماعي وعلاقته بمركز الضبط الداخلي والخارجي للمعاقين، (غزة: الجامعة الإسلامية، رسالة ماجستير منشورة، 2009م)، ص 72

- (27) جلال عبد الخالق، الدفاع الاجتماعي من منظور الخدمة الاجتماعية (الجريمة والانحراف)، الاسكندرية: كلية الخدمة الاجتماعية، 1996م، ص11
- (28) محمود عودة الرماوي، علم النفس العام، ط3، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان الأردن، 2008م، ص17
- (29) أسماء الابراهيم، الصحة النفسية لدى النساء الاردنيات المعنفات (عمان: مجلة الجامعة الاسلامية، مجلد 18، ع2، 2010م)، ص299
- (30) محمد ابراهيم، العلاقة بين المستوى الاجتماعي الثقافي للأسرة والتوافق النفسي لتلاميذ المرحلة الإعدادية من الجنسين بمحافظة الدقهلية، (القاهرة: معهد الدراسات العليا للطفولة، 1997م)، ص61
- (31) المرجع السابق، 62.
- (32) المرجع السابق، ص63

المصادر والمراجع:

- (1) أسماء الإبراهيم، الصحة النفسية لدى النساء الاردنيات المعنفات (عمان: مجلة الجامعة الاسلامية، مجلد 18، ع2، 2010م).
- (2) أماني الكحلوت، دراسة مقارنة للتوافق النفسي الاجتماعي لدى أبناء العاملات وغير العاملات في المؤسسات الخاصة في مدينة غزة، (غزة: الجامعة الاسلامية، رسالة ماجستير منشورة، 2011م).
- (3) جلال عبد الخالق، الدفاع الاجتماعي من منظور الخدمة الاجتماعية (الجريمة والانحراف)، الاسكندرية: كلية الخدمة الاجتماعية.
- (4) حسين أبو شمالة، البيئة الاسرية والمدرسية وعلاقتها بالتوافق النفسي والاجتماعي والتحصيل الدراسي لدى المراهقين في قطاع غزة، (جامعة الأقصى، رسالة ماجستير منشورة، 2002م).
- (5) سامية بوشاشي، السلوك العدواني وعلاقته بالتوافق النفسي الاجتماعي لدى طلبة الجامعة، (الجزائر: جامعة تيزي اوزو، رسالة ماجستير منشورة، 2013م).
- (6) سناء الخولي، المدخل إلى علم الاجتماع، الاسكندرية، دار المعرفة الجامعية، 1986م.
- (7) صلاح الدين الجماعي، الاغتراب النفسي والاجتماعي وعلاقته بالتوافق النفسي والاجتماعي، (القاهرة: مكتبة مدبولي، 2007م).
- (8) عبدالله ابو سكران، التوافق النفسي والاجتماعي وعلاقته بمركز الضبط الداخلي والخارجي للمعاقين، (غزة: الجامعة الاسلامية، رسالة ماجستير منشورة، 2009م)
- (9) عبير عسيري، علاقة تشكيل هوية الأنا بكل من مفهوم الذات والتوافق النفسي والاجتماعي والعام لدى عينة من طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الطائف، (السعودية: جامعة أم القرى، رسالة ماجستير منشورة، 2003م).
- (10) فوزية أحمد رشتي، الأسس العلمية لدور الأسرة في التنشئة، القاهرة: دار الفكر العربي، 1985م.
- (11) محمد ابراهيم، العلاقة بين المستوى الاجتماعي الثقافي للأسرة والتوافق النفسي لتلاميذ المرحلة الإعدادية من الجنسين بمحافظة الدقهلية، (القاهرة: معهد الدراسات العليا للطفولة، 1997م).
- (12) محمد شحاته ربيع. و جمعة سيد يوسف، ومعتز سيد عبد الله ، علم النفس الجنائي، دار غريب للطبعة والنشر. مصر، القاهرة، 2004م.
- (13) محمد عارف عثمان : الجريمة في المجتمع، ط2، مكتبة الأنجلو المصرية : القاهرة ، 1981م.
- (14) محمود عبدالرشيد بدران وأحمد محمد السيد إمام عسكر، نماذج النظرية الاجتماعية في تفسير الظواهر الاجتماعية.
- (15) محمود عبدالرشيد بدران وأحمد محمد السيد إمام عسكر، نماذج النظرية الاجتماعية في تفسير الظواهر الاجتماعية، الاسكندرية: الدار الجامعية للنشر.
- (16) محمود عودة الريماوي، علم النفس العام، ط3، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان الأردن، 2008م.
- (17) مدحت عبداللطيف، الصحة النفسية والتفوق الدراسي، ط1، (الاسكندرية: دار المعرفة الجامعية، 2000م).
- (18) منير العصره: انحراف الأحداث ، مشكلة العوامل، الكتاب المصري، الحديث الإسكندرية.
- (19) يامن مصطفى، العنف الأسري وعلاقته بالتوافق النفسي لدى المراهقين، دراسة ميدانية على طلاب المرحلة الثانوية في مدارس مدينة دمشق، (دمشق: جامعة دمشق، رسالة ماجستير منشورة، 2010م).

Geospatial Information Systems on Cloud Computing Environment: A Systematic Review

Mohammed Mahmoud Ibrahim Musa

Abstract:

Geographical Information Systems (GIS) is a collection of tools to collect, store, analyze, manage and display data that linked to geographic locations. GIS plays a vital role in wide range of disciplines and domains. Cloud Computing has become popular technology in recent years, it can be described as technology to provide IT resources, services and products on demands. Cloud Computing can be used to store large spatial data, perform complex spatial analysis and Geocomputation on cloud. This paper aims to provide a systematic review on Cloud GIS applications to introduce an organized view of the current state of the field of GIS applications based on cloud computing environment by looking for answers for two main questions. How to design and develop a Cloud based platform for Geospatial Information and Geospatial Analysis, What are the GIS solutions, functions and services provided in Cloud Computing. The search for articles conducted in IEEE, Elsevier Science Direct, ACM Digital Library and Google Scholar. Retrieved articles are analyzed according to inclusion and exclusion criteria, finally articles selected for review. Forty-one articles were selected on GIS in cloud computing with different applications, methods and techniques. The selected articles are classified based on the articles topic, articles are classified to four classes, these classes are Cloud GIS approaches, Cloud GIS Architecture, Solutions and Cloud GIS functions.

Keywords: Cloud Computing, GIS, Geospatial Web Services, Cloud GIS Architecture, Cloud GIS Solutions.

نظم المعلومات الجغرافية في بيئة الحوسبة السحابية (مراجعة منهجية)

محمد محمود إبراهيم موسى - باحث

المستخلص:

نظم المعلومات الجغرافية (GIS) هي مجموعة من الأدوات التي تستخدم لتجميع وتخزين وتحليل وإدارة وعرض البيانات المرتبطة بالموقع الجغرافي، وتلعب نظم المعلومات الجغرافية دور حيوي في معظم المجالات، تقدم هذه الورقة مراجعة منهجية شاملة عن تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في بيئة الحوسبة السحابية، حيث أصبحت الحوسبة السحابية تقنية شائعة في السنوات الأخيرة ويمكن وصفها بأنها تقنية تعمل على توفير الموارد والخدمات والمنتجات المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات حسب الطلب، ويمكن استخدام الحوسبة السحابية في تخزين البيانات الجغرافية الضخمة واجراء عمليات التحليل المكاني ومعالجة البيانات الجغرافية المعقدة، تهدف هذه المراجعة المنهجية الي تقديم عرض منظم للوضع الحالي لتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية القائمة على الحوسبة السحابية من خلال الإجابة على سؤالين: ما هي حلول وخدمات ووظائف نظم المعلومات الجغرافية التي يتم تقديمها من خلال الحوسبة السحابية، كيف يتم تصميم منصات نظم المعلومات الجغرافية قائمة على تقنيات الحوسبة السحابية، خلال هذه المراجعة المنهجية تم البحث عن الأوراق العلمية التي تجيب على هذه الأسئلة في المكتبات الرقمية التالية IEEE، ACM Digital Library، Elsevier Science Direct، Google Scholar، تم تحليل الأوراق العلمية وفقا لمعايير التضمن والاستبعاد التي تم تحديدها للإجابة على الأسئلة المذكورة، بعد تحليل هذه الأوراق تم اختيار احدى واربعون ورقة علمية عن تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في الحوسبة السحابية وطرق وتقنيات تصميم وتطوير تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية باستخدام الحوسبة السحابية، حيث تم تصنيف الأوراق بناء على موضوع الورقة الي اربعة فئات، المنهجيات والتقنيات المستخدمة، معمارية تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية القائمة على الحوسبة السحابية، حلول نظم المعلومات الجغرافية في بيئة الحوسبة السحابية ووظائف نظم المعلومات الجغرافية في بيئة الحوسبة السحابية.

الكلمات المفتاحية: الحوسبة السحابية، نظم المعلومات الجغرافية، خدمات نظم المعلومات الجغرافية على الويب، معمارية نظم المعلومات الجغرافية في بيئة الحوسبة السحابية، حلول نظم المعلومات الجغرافية في بيئة الحوسبة السحابية.

1. Introduction

Cloud computing technology increasingly become an important solution for organizations that looking to drive their business forward. The NIST defined Cloud computing a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared-pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction (1). In Cloud Computing, computing resources are provided as on-demand services over the internet, these services delivered in three models, Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS) and Software as a Service (SaaS), Google Doc is an example of SaaS, Firebase Database is an example of PaaS while the Amazon EC2 is an example of IaaS. Organizations using cloud computing technology to consume cloud-computing services according to their needs. According to the NIST, there are four-deployment model for cloud computing private cloud, community cloud, public cloud and hybrid cloud. Recently, Geospatial Technology are increasingly provided on cloud computing, which provides dynamically scalable GIS technology, GIS Data and GIS functions as a web service. In this, approach no need to intensive investment in Hardware, software and Spatial Data in an enterprise GIS implementation (2). ESRI created ArcGIS Online as cloud GIS platform, ArcGIS Online is SaaS based platform, which, provides hundreds of analytical functions, and visualization capabilities delivered in easy to use applications with tens of thousands of ready to use datasets and maps that users can employ in their applications. Earth Observing System (EOS) created EOS platform, which is a cloud-based platform for image processing, analysis and visualization. Cloud GIS provides dynamically and scalable GIS technology, GIS Data and GIS functions as a web service. In this, approach no need to intensive investment in Hard-

ware, software and Spatial Data in an enterprise GIS implementation. This paper intended to conduct a systematic review for Cloud based GIS solutions in order to understand Cloud GIS architectures and approaches. The review consists of three phases based on Kitchenham and Charters 2007 guidelines(3).

2. Methodology

A systematic review is a method of evaluating and interpreting all available research relevant to a particular research question, topic area, or phenomenon of interest. Systematic reviews aim to present a fair evaluation of a research topic by using a trustworthy, rigorous, and auditable methodology. Guidelines for performing systematic literature review in software engineering report approach, which introduced by Kitchenham and Charter(3) was used to conduct a comprehensive search for this interdisciplinary topic. The guideline flow three phases to perform a systematic review. Phase one, is a planning phase, during this phase review objectives identified, need for review, research questions, keywords, review protocol, inclusion criteria and exclusion criteria are specified. Phase two, is conducting review phase in this phase search for literature in digital libraries related to the research topic. Phase three reporting the review in this phase review results concluded and analyzed to respond to the research questions. Figure 1 shows the general systematic review methodology guideline and Figure 2 shows the exact review process that used in this study.

2.1. Phase One: Planning the Review

Increasing number of articles in GIS applications on Cloud Computing is ample evidence that applying Cloud Computing is an ideal solution for Geospatial Data management, and the absence of comprehensive review on GIS applications on cloud computing makes this review necessary for researches interested to work on Cloud GIS solutions. The review aims to conduct a comprehensive review for articles that respond to the following questions:

- RQ1: How to design and develop a Cloud based platform for Geospatial Information and Geospatial Analysis?
- RQ2: What are the GIS solutions, functions and services provided in Cloud Computing?

The main reason of this systematic review is to summarize the approaches and architectures for designing and developing Cloud GIS solutions and to find a good approach and architecture for Cloud GIS solutions. Four digital libraries used to search for articles that may respond to the research questions, IEE explorer, ACM digital library, Elsevier ScienceDirect and Google Scholar. Following keywords and terms (Cloud Computing, Geographic Information Systems and Cloud GIS) selected to search for articles in the title, abstract and keywords. All papers published in English between January 1, 2007 and January 1, 2021 are included in the review process.

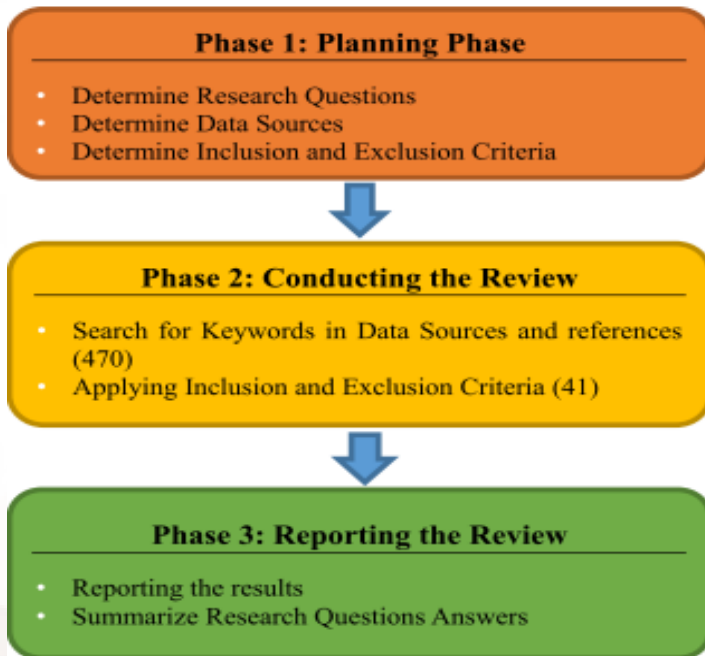


Figure 1: General systematic review methodology guideline.

2.1.1. Inclusion Criteria

Identified articles screened with a set of inclusion criteria, an eligible article should be available as full-text, discussing subjects relevant to Architectures and Approaches of Cloud platforms for GIS solutions and Cloud based GIS solutions for essential GIS functions and services such as GIS data storing, collection, processing, analysis and presentation.

2.1.2. Exclusion Criteria

The exclusion criteria of identified articles include, articles that discussing cloud GIS solutions from security and performance perspective, and articles that discussing Cloud GIS solutions from Remote Sensing and digital image processing perspective. Articles in form of books and report also excluded from the review.

2.2. Phase Two: Conducting the Review

Search for keywords and terms applied on specified data sources and digital libraries, Search conducted on title, abstract and keywords for articles that published between 2007 and 2021, the total number of articles retrieved from digital libraries are 197, 37, 125 and 90 articles from IEEE explore, Elsevier ScienceDirect, ACM digital library and Google Scholar respectively.

Retrieved articles analyzed according to inclusion and exclusion criteria. First, title and abstract reviewed according to the research questions to determine which articles cloud give answers for research questions. Then, full article reviewed according to the research questions specifically conclusion part. After removing duplicates and applying inclusion and exclusion, criteria thirty-seven papers selected.

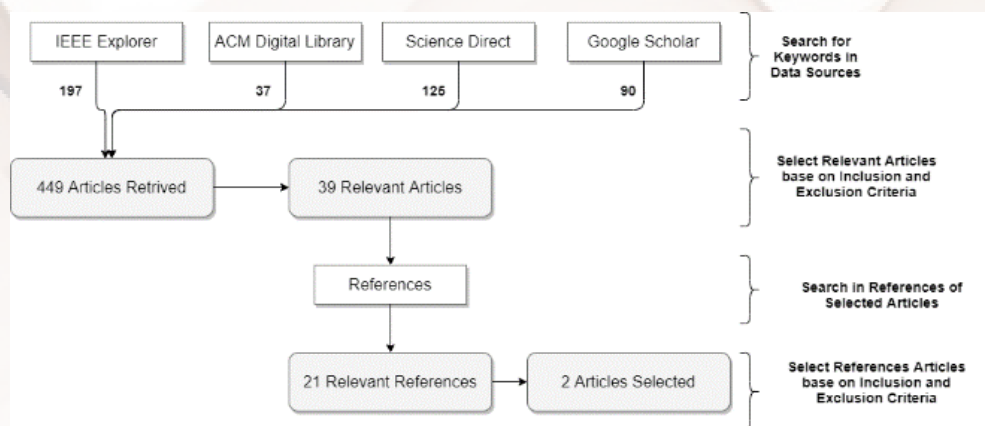


Figure 2: Shows Review Process

2.3. Reporting the Review

Thirty-nine articles selected for review; it is conference and journal articles published between 2010 and 2020. The major part of selected articles are conference articles, and most articles came for IEEE Explorer.

Figure 3: Shows the distribution of selected articles through the digital library, out of 41 articles, 21 articles (51 %) selected from IEEE Explorer. 5 articles (12 %) selected from Elsevier ScienceDirect. 4 articles (10 %) selected from ACM Digital Library. 7 Articles (22 %) selected from Google Scholar search, and there are 2 articles (5 %) select from the references of reviewed articles.

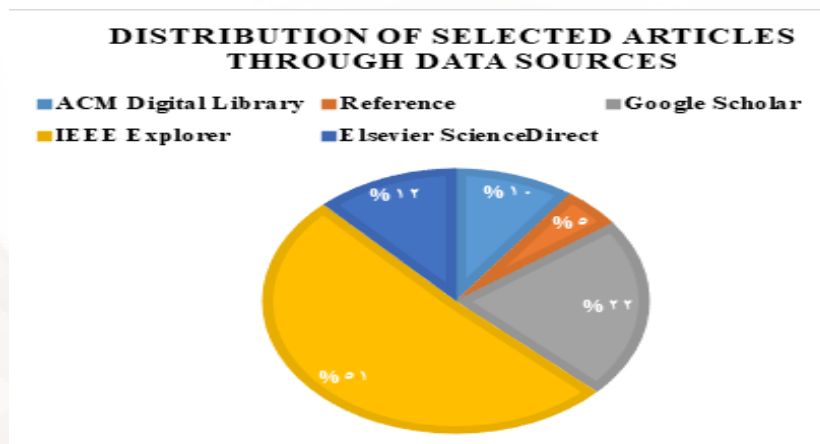


Figure 3: Distribution of Articles through Data Sources

Figure 4 shows types of publication for selected articles, 27 articles (66 %) from selected articles are conferences articles and 14 articles (34 %) are Journal Articles.

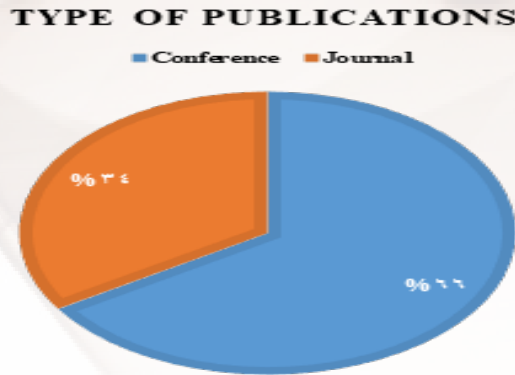


Figure 4: Types of Publications

Figure 5 shows the distribution of articles across the countries, most of articles from china, 13 articles (32 %) published by Chinese institutes or researchers. four articles (10 %) published by USA institutes and the same percentage are published by Indian Institutes. Three articles (7 %) published by Egyptian institutes, two articles (5 %) are published by Germany Institutes, and same percentage are published by Zambian institutes, one articles (2 %) published by Italian institutes and same percentage published by Greece, Ireland, Japan, Jordan, Morocco, Spine, Taiwan, Thailand, Trinidad, Turkey, UK and Ukraine.

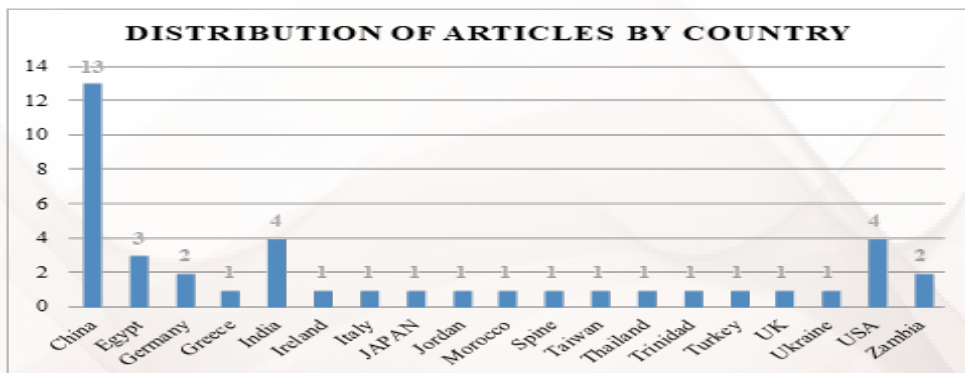


Figure 5: Distribution of Articles By Country

Figure 6 shows the distribution of articles through years, most of articles are published in 2010 and 2014. There are 7 articles (17 %) published in 2010 and the same percentage published in 2014. 5 articles (12 %) published in 2013 and the same percentage published in 2016. 4 articles (10 %) published in 2017 and the same percentage published in 2018. 3 articles (7 %) published in 2012. Two articles (5 %) published in 2011 and the same percentage published in 2015. One article (2 %) published in 2019 and the same percentage published in 2020.

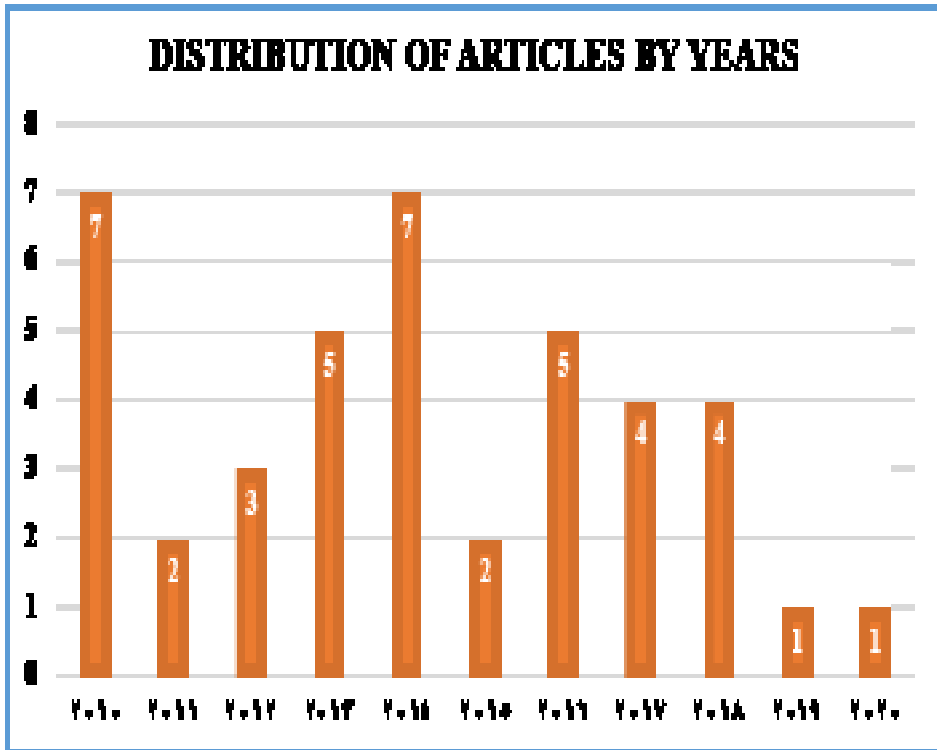


Figure 6: Distribution of Articles by years

Table 1: Shows Selected articles and Publishers

Publisher	Frequency	Type	Articles
Computers & Electrical Engineering	1	Journal	(4)
Computers & Geosciences	1	Journal	(5)
Earth Science Informatics	1	Journal	(6)
Environmental Modelling & Software	2	Journal	(8) - (7)
FIG Congress 2014 Engaging the Challenges At Kuala Lumpur Malaysia	1	Conference	(9)
Future Generation Computer Systems	2	Journal	(11) - (10)
Geospatial thinking	1	Journal	(12)
International Computer Science and Engineering Conference	1	Conference	(13)

Publisher	Frequency	Type	Articles
International Conference - Cloud System and Big Data Engineering	1	Conference	(14)
International Conference on Advanced Information Networking and Applications	1	Conference	(15)
International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics	1	Conference	(16)
International Conference on Audio, Language and Image Processing	1	Conference	(17)
International Conference on Cloud Computing and Big Data Analysis	1	Conference	(18)

Publisher	Frequency	Type	Articles
International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks	1	Conference	(19)
International Conference on Computer Modelling and Simulation	1	Conference	(20)
International Conference on Computer Science and Artificial Intelligence	1	Conference	(21)
International Conference on Computer, Information and Telecommunication Systems	1	Conference	(22)
International Conference on Computing for Geospatial Research and Application	1	Conference	(23)

Publisher	Frequency	Type	Articles
International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies	1	Conference	(24)
International Conference on Educational and Information Technology	1	Conference	(25)
International Conference on Geoinformatics	2	Conference	(27) - (26)
International Conference on Geoscience and Remote Sensing	1	Conference	(28)
International Conference on Information Science and Engineering	1	Conference	(2)
International Conference on Information Society	1	Conference	(29)

Publisher	Frequency	Type	Articles
International Conference on Internet Technology and Applications	1	Conference	(30)
International Conference on Power System Technology	1	Conference	(31)
International Conference on Software Engineering and Service Science	1	Conference	(32)
International Journal of Advanced Computer Science and Applications	1	Journal	(33)
International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering	1	Journal	(34)

Publisher	Frequency	Type	Articles
International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering	1	Journal	(35)
International Journal of Computer Science and Mobile Applications	1	Journal	(36)
International Journal of Earth Sciences and Engineering	1	Journal	(37)
International Journal of Research in Computer Science	1	Journal	(38)
International Workshop on High Performance and Distributed Geographic Information Systems	1	Conference	(39)

Publisher	Frequency	Type	Articles
International Workshop on Mobile Geographic Information Systems	1	Conference	(40)
Mediterranean Symposium on Smart City Application	1	Conference	(41)
The International Conference in ICT (ICICT2019) Lusaka, Zambia	1	Conference	(42)
Third Pacific-Asia Conference on Circuits, Communications and System ((PACCS	1	Conference	(43)

Selected articles are classified based on the articles topic, articles are classified to four classes, these classes are Cloud GIS approaches, Cloud GIS Architecture, Solutions and Cloud GIS functions, the cloud GIS function class are classified into four classes Store, Capture, Display and Analysis. Figure 7 illustrates the classification of articles in the study area.

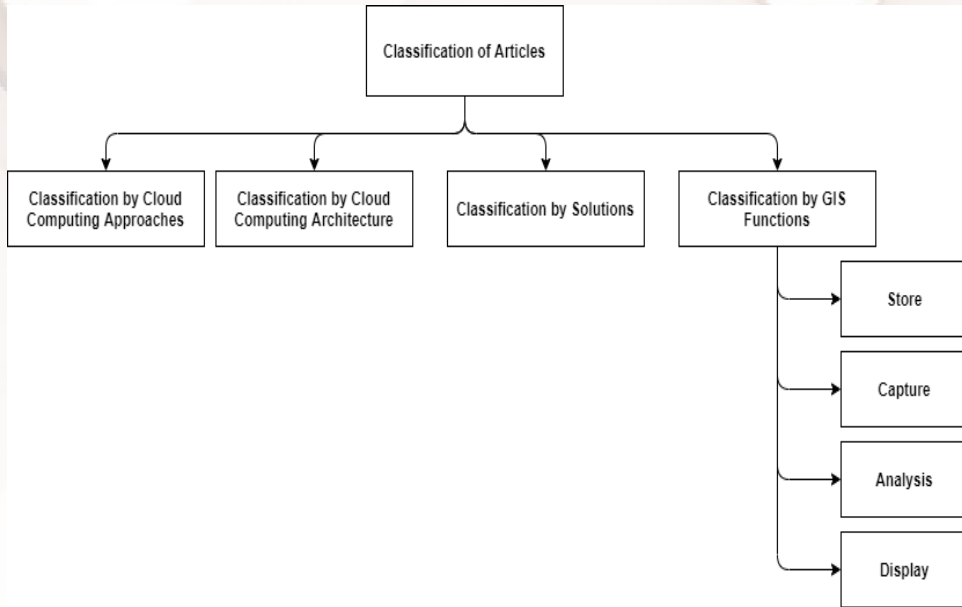


Figure 7: Classification of Articles

3. Results

3.1. Cloud GIS Approaches

Cloud Computing Approach:

Processing of Geospatial data require a massive processing capabilities, in the past, processing of Geospatial data was performed in a desktop computers and mainframes. cloud computing is considered a new approach for geospatial information in which geospatial storage and processing no longer performed in a single computer, but distributed across multiple machines provided by a third party provider as a services on demand. Cloud Computing term is overlapped with distributed computing and grid computing. the key features of cloud computing are scalability, Efficiency and resources on-demand, in addition to Services level agreement (SLA) which considered as a contract that guarantees the quality of services (4).The key technology in Cloud computing infrastructure is virtualization, which abstracts the physical computing resources to virtualized resources, hardware, software, networks, memory

and data can be virtualized. The architecture of cloud computing consists of four key components which are resources allocation users, SLA, Virtual Machines and Physical Machines, the architecture of cloud computing is based on service oriented architecture approach which introduce everything as a service (XaaS). The most common types of services in cloud computing are Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS) and Software as a Service (SaaS), Cloud Computing services can be deployed as public, private or hybrid (partially public and partially private). Now a day various GIS organizations depend on cloud computing technologies to provide GIS solutions to different kind of users(5).

Geospatial Web Services approach in Cloud Computing:

The applications of GIS and data sources are diverse and the processing of Geospatial data is complex. Web Service technology invented to help us to face this challenges, which is an interface that accessible through networks and describes a set of data and operations using standardized XML messaging(17). A Web GIS Service approach used to provide GIS data and GIS functionality through networks. Web Service architecture consists of three components including Services Provider, Services Consumer and Broker (30). The web Services uses different protocols and standards including, Simple Object Access Protocol (SOAP) is standardized way to enable Web services to communicates with the clients and enable various programs and platforms to communicate, Web Services Description Language (WSDL) is standard that describe the Web Services and the operations performed by the web services, Universal Description, Discovery and Integration (UDDI) is standardized way for publishing and finding the web services and Web Services Inspection Language (WSIL) is an alternative services discovery mechanism 6().The Open Geospatial Consortium (OGC) described web services standards for geospatial information including Web Map Service (WMS) to provide the maps

as images (png or jpg), Web Feature Service (WFS) for vector data, Web Coverage Service (WCS) for raster data, Sensor Collection Service (SCS) for sensors real time observations, Geography Markup Language (GML) XML standard for georeferenced data (7) Clients communicate with services through WSDL interface, the clients requests may be SELECT, UPDATE, DELETE and INSERT queries, web GIS service receive the request and extracts the query from the request, Web GIS services creates GML geospatial datasets and return the result to the user according to the service type(8).The OGC standards is interfaces for software developer to follow in creating their services and products, these standards not only for spatial database it is also cover map representation(9).

Cloud GIS is a service oriented platform for geospatial information, the main features of Cloud GIS including Extendable, Elasticity, On-demand service, Measurable, Transparency and Diversification of access. ArcGIS Server used to publish geospatial resources as services, these services are accessible through Desktop software, web browsers and mobile applications. The architecture of ArcGIS Cloud consists of three tiers ArcGIS Cloud Infrastructure for hardware integration which implemented through virtualization, ArcGIS Cloud platform is GIS software which is provided as services and accessible for users through networks and clients who can access the services of Cloud GIS through Web browser, Desktop applications or mobile applications (10). ArcGIS online is a Cloud GIS platform that enable users to store and publish and manage spatial data, tools and services, ArcGIS Online support various types of standards for Geospatial data and services such as CSV, GPX, KML, WMS, etc(11). Generally, Figure 8 provides the main approaches of providing Geospatial Services on Cloud.

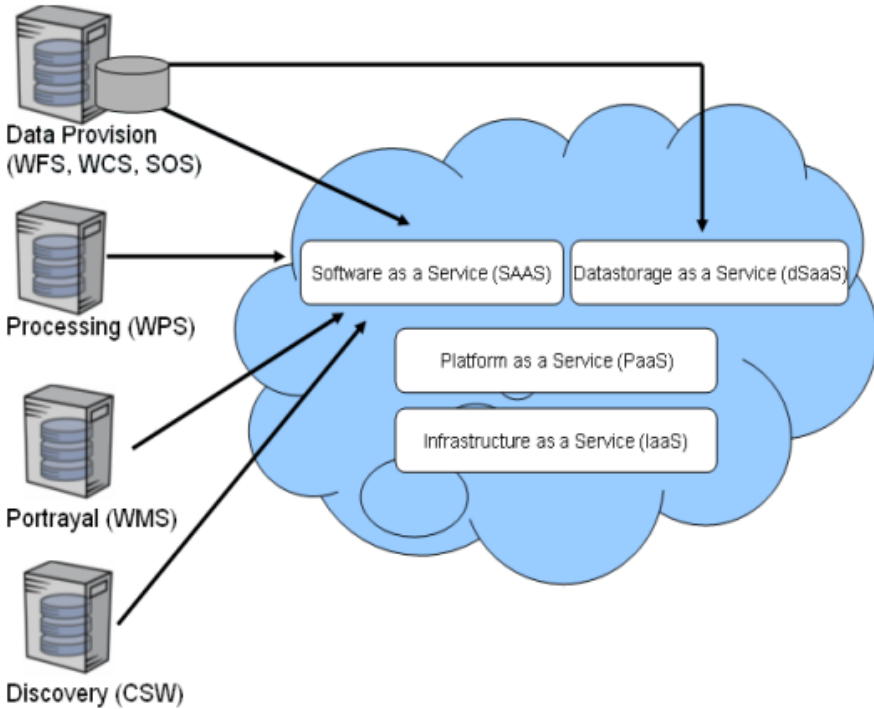


Figure 8: Approach to Providing Web GIS Services on Cloud (26)

Integrating Spatial Data Infrastructure with Cloud Computing:

Spatial Data infrastructure (SDI) is legal, organizational and technical frameworks for geospatial resources. Geospatial data, metadata, Geospatial services and standards are considered the building blocks for SDI, Clearinghouses platform is used to search for distributed geospatial data uniformly, the SDI allows the participating society and organizations to reduce the cost of geospatial data production and data redundancy. SDI can be integrated with Cloud Computing through one of two options according to (12) the first option is adoption of Cloud computing principles and standards to SDI and the second option is migration of SDI services on top of Cloud Computing. Cloud Computing can be used to build reliable and scalable SDI, which is composed of people,

spatial data, metadata, standards, frameworks, clearinghouse, networks and policies. Huge amount of spatial data provided by SDI through web applications. Some SDI allow volunteer to create and share geospatial data, this systems called Volunteered Geographic Information (VGI), SDI should be scalable to include the large amount of geospatial data that are produced by VGI, numerous users should be able to access the SDI concurrently and a large number of computing resources required for Geospatial data storing and processing, all these issues can be solved by integrating Cloud Computing with SDI. ESRI deployed ArcGIS Server on Amazon EC2 as cost effective SDI platform to enable the organizations to publish geospatial data and geoprocessing tools to extract useful information and could be used in different applications (13).

Integrating Geospatial workflow with Cloud Computing:

Geospatial workflow is a set of geoprocessing tasks that executed in a certain logical order. Cloud based geospatial workflow implemented by using workflow management system, the execution starts by scheduling tasks to worker nodes by workflow management system. To execute task each worker node downloads required data for task execution from storage server, after execution completed, the worker node upload the result to the storage server to be available for other tasks in the workflow, the execution continue until all tasks complete (14).

Software Engineering approaches for Developing Cloud GIS Applications:

The nature of Cloud GIS architecture is fully distributed and integrates software from client, server, development, test and management sides. the common software engineering approaches in cloud computing are spiral and concurrent pattern, instead of purchasing software license, Organizations renting license from cloud providers in software development life cycle which, reduce the cost of software, the cloud computing make the process of software

development, management and maintenance more flexible(15).

3.2. Cloud GIS Architecture

Cloud GIS architecture can be divided into two components including Cloud GIS interface and Cloud GIS server. Cloud GIS Interface provides flexible and effective web interface for users. Cloud GIS server hosts computing resources, the Cloud GIS server consists of five layers which are communication layer, repository layer, utilities layer, logic layer and configuration layer(16).

The Architecture of Cloud GIS for flood monitoring cyber infrastructure proposed by (17), it is consists of four components, which are the Global Flood Inventory (GFI), web server, cloud services, and user interface. Preprocessed GFI will stored in cyber infrastructure, the user interface is designed by HTML and JavaScript to enable the users to interact with Cloud GIS cyber infrastructure, the web server is receiving users requests and sending responses to the users, the cloud services handles queries, analysis and visualization of data(18).

The General Architecture of Cloud based oil spill detection using Open Source components proposed by (19)as shown in Figure 9. The general architecture consists of three key components, which are Spatial Database, Web Server and Spatial framework. PostGIS used as Spatial Database, Tomcat used as Web Server and Geoserver and HADOOP used as spatial framework for Spatial Data processing and Geocomputation (20).

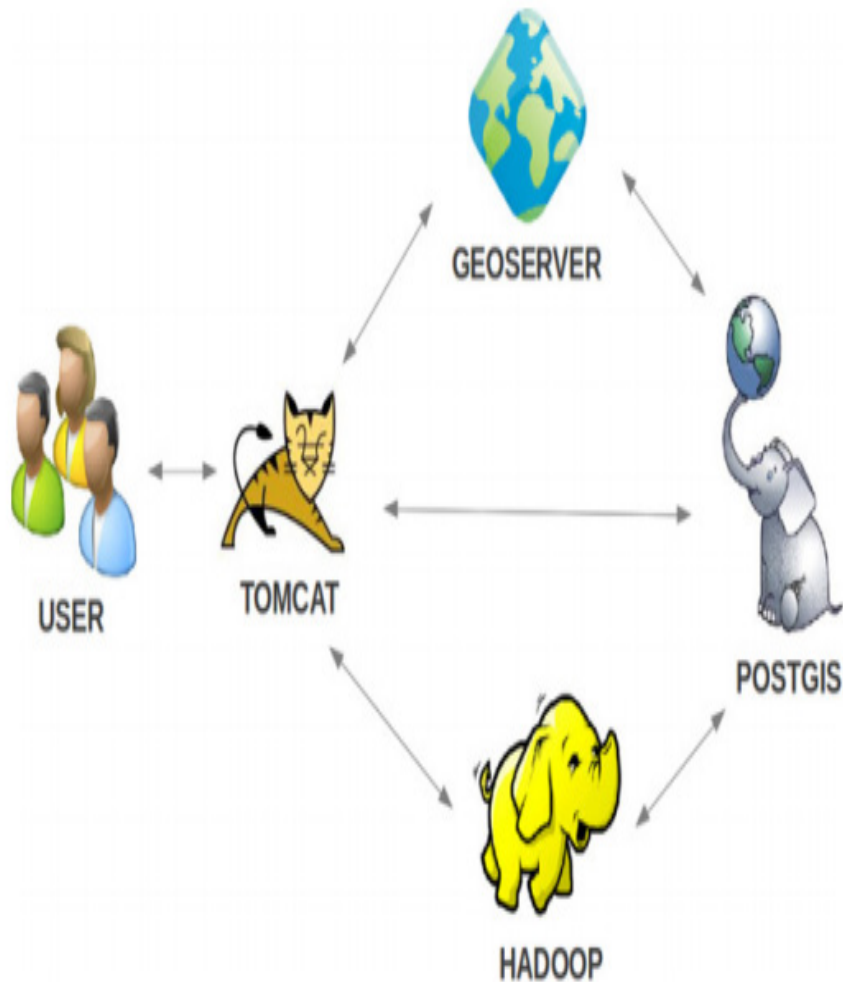


Figure 9: General Architecture for Cloud Based oil spill detection using Open Source Components (10)

Hybrid Cloud GIS Infrastructure divided into seven segments (21) by(22)including client segment or user interface which allows users to interact with Cloud GIS platform. Hybrid management segment (portal) to connect users with contents based on their

privileges. Application segment which provide Cloud GIS services and applications to the end users. GIS segment this segment provides geospatial services such as map services, geoprocessing services, spatial analysis and hosts geospatial resources. Data management segment handles the movement of spatial data between GIS segment and storage segment. Storage segment to store various types of data in database management system, in hybrid cloud environment the private data stored in private cloud while the public data stored in public cloud. Infrastructure segment to control data centers and uses virtualization to create virtual machines. these segments are distributed in two environments (2E) public cloud and private cloud (23).

Architecture of Geospatial Services in Cloud Computing is a client server architecture customized to achieve the openness and interoperability between various components. The Architecture consists of three layers, client, application and Data as shown in Figure 10. The client layer is the end user software that enable the users to visualize the geospatial data and perform geospatial operations as well as discover and share the geospatial data through cataloging services. The application layer consists of the core geospatial services, application services uses OGC standards and contains Catalog Server to store metadata information, Data Server to provide the geospatial data to the clients using the common OGC standards including WMS, WFS and WCS, Processing Server to provide a set of geoprocessing services through WPS standard. The data layer to hold and store the geospatial data (24).

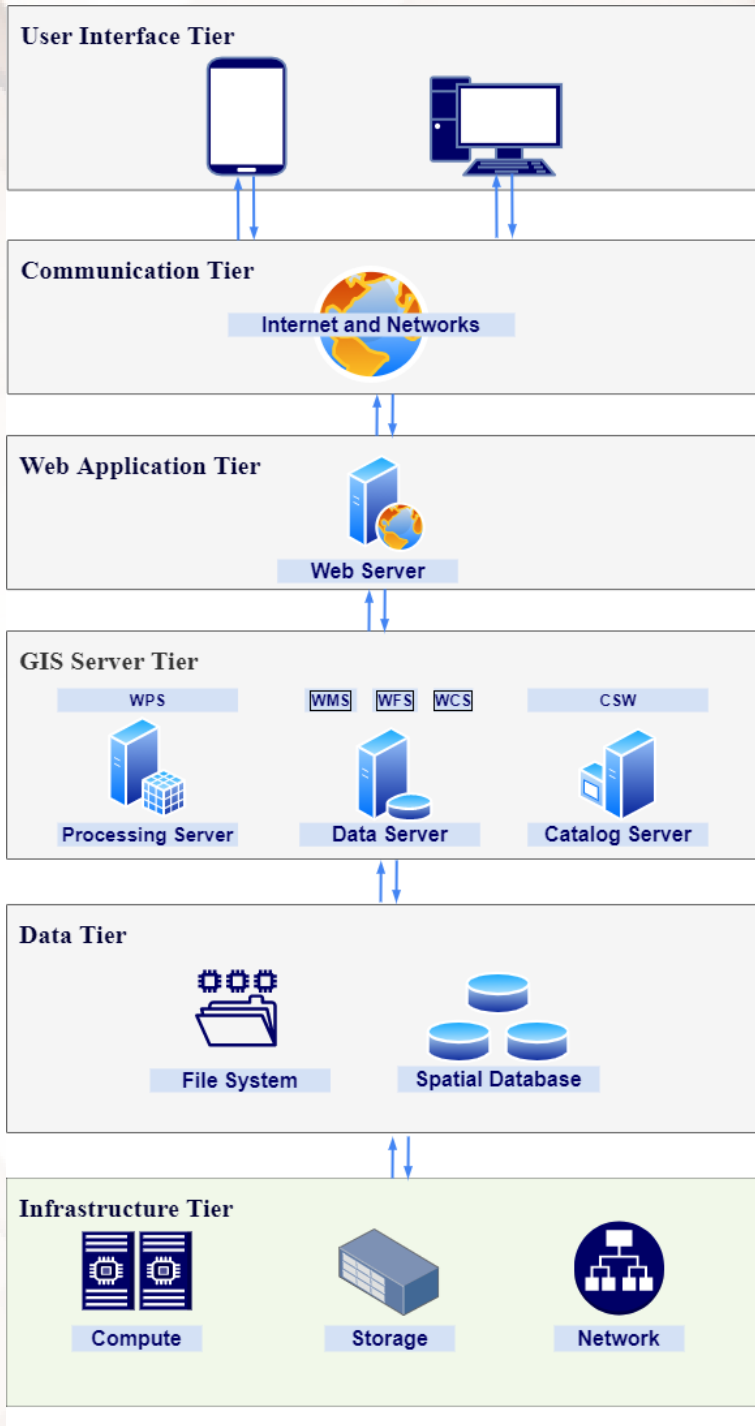


Figure 10: Architecture of Geospatial Services in the Cloud

According to (25), The Architecture of Cloud GIS is divided into five layers including Client layer to enable the users to manipulate and manage the geospatial data, Application layer which enable the users to organize their geospatial data to form Information System for making decision. GIS Platform layer contains GIS utilities such as mapping, geocoding, routing and navigation, Storage layer to handle geospatial data storing in Database system and Infrastructure layer to build the computing infrastructure using virtual machines and physical machines.

Tripathi, Agrawal, and Gupta divided the architecture of Cloud SDI into three layers including client layer to provide a mean for accessing, processing, retrieving and visualizing the geospatial data through client's applications. The middleware layer handles various types of geospatial services such as data services, catalog services and geoprocessing services, as well as users authentication and privileges and cloud services infrastructure for cloud resources management and control. Cloud based SDI is based Service Oriented Architecture which allows the service creation, discovery, orchestration and monitoring to be performed at the endof cloud provider (26).

Aly and Labib divided the Cloud GIS architecture to six layers, Client Layer, Cloud GIS Application layer, Data Management layer, Storage layer, Platform layer and Infrastructure layer(27).

The architecture of Mobile Cloud GIS follows the client server architecture which composed of the following modules user interface, business logic, GIS functions, data storage and access, these modules are developed as independent modules, this architecture is a multi-tier architecture which composed of client tier, communication tier, application tier, GIS server tier and Data tier. in this architecture client tier refers to the mobile application that enable the users to interact with geospatial data and geospatial analysis

tools (28).

The structure Cloud GIS platform divided by (29) to the following layers The Data layer for Grid geospatial data extraction and analysis using ArcGIS server. Data Access layer for data screening and analysis. Cloud services platform layer for system integration, And Presentation layer for clients (Desktop, Web or Mobile) to access the Cloud GIS services by using Rich Internet Application (RIA).

The Cloud GIS architecture for meteorological hazards in power system consists of four layers including, Implementation layer which refers to cloud GIS infrastructure such as hardware, operating systems, networks, storage and other infrastructure resources that delivered as a services on demand. Architecture layer refers to the mechanisms for managing the geospatial data, meteorological and power grid data, Service layer provides meteorological hazards evaluation and power system assessment tools as services to the end users applications, Application layer provides user interface to meteorological hazards assessment (30).

The architecture of Cloud GIS for real time macroeconomic impact decision support system composed of Enterprise Geodatabase, which contains all data required for macroeconomic impact decision support system, Administrator who manage the web GIS application for macroeconomic impact decision support system. Cloud platform to provide computing resources as services on demand for example Amazon AWS and Microsoft Azure, GIS server enable the users to share their Geospatial data and tools as Geospatial Web Services, GIS Web Services which is standard or protocol to share Geospatial resources across applications using Web standards such as REST API and SOAP. Autonomous Software to extract and collect information from distributed web data, macroeconomic loss assessment on the county level and edit and update the geodatabase(31).

3.3. Cloud GIS Solutions

Cyber flood infrastructure is a cloud based platform that enable authorities and public to collect, organizes, visualizes, and manages flood data from various global flood databases in real-time, the cyber flood infrastructure provide visualization, statistical analysis and graphics capabilities which aims to update the existing flood inventory. the platform is based on crowdsourcing data collection methodology which enable the public to report new flood events by using their smartphones and engage the citizen scientists to be cultured about the hydrological modeling and satellite remote sensing(32).

Cloud based integrated framework for marine spills detection using GIS, Remote sensing and Cloud Computing technologies. The framework isolate the dark areas in Synthetic aperture radar (SAR) images using segmentation algorithms and fuzzy clustering (33).

Cloud based embedded GIS application has been developed to provide GIS functionalities in embedded devices (Mobile)such GPS positioning and mapping. The mobile application in this system is developed by using Java Micro Edition (J2ME). The system's server is a virtual server based on Cloud Computing technology, the processing and analysis of data are executed in the server part, Geospatial data are hosted and updated in centralized server, while the embedded terminals can obtain geographic information updates from the server without maintenance (34).

GIS framework for Geological information based on Cloud Computing constructed for data organization, sharing and services, a 3D map for China a Geological Survey Information carried out, Users can use 2D and 3D data discovery mechanism. The GIS framework of geological information service platform based on cloud computing is used to publish the three-dimensional spatial information of integrated organization and management by form

of service, the data directory service consists of two main functional modules: search module and update module (35).

Global Earth Observation System of Systems (GEOSS) clearinghouse deployed on Amazon Elastic Cloud Computing (EC2) platform to utilize cloud-computing technology in Geoscience applications. GEOSS clearinghouse is a web-based platform for metadata cataloging to manage metadata of Global Earth Observations geospatial resources. GEOSS clearinghouse based on GeoNetwork Web Based catalog application to manage Geospatial resources. (36).

A Framework for Marine Navigation Alerts has been developed based on Cloud computing technology to identify the of marine incidents, visualize the heatmap, generate alerts through the Cloud based Marine Navigation framework (37).

Integrated Enterprise GIS for Transportation Planning and Modeling has been developed on Cloud Computing to integrate Geospatial Data with Cloud enabled viewing and editing applications. This integration enable Durham Chapel Hill Carrboro Metropolitan Planning Organization (DCHC MPO) to efficiently house the data related to transportation planning process, distribute it among the partners and collaboratively edit, manage and maintain that data in the cloud computing environment (38).

Vehicular traffic management system developed on GIS Cloud Computing to enable the users to access, collect and analyze geospatial data related to vehicle (longitude, latitude, speed, date and time) through their smartphones or tablets while they are working in the field. The Geospatial data captured by GPS equipment sent to the server to store the data in database system and process it real-time through Traccar application (39).

Cloud based Decision Support System (DSS) for soil fertility management developed to provide recommendations for fertilization, Soil Test Crop Response (STCR) equations used for targeted

yield approach for different crops. the system enable the farmers to select the crop, variety, soil type and season and then the system calculate the precise recommendations for fertilization(40).

Real time macroeconomic impact decision support system developed based on Web GIS and Cloud Computing platform integrated with real time situational awareness software outage statue and economic loss in power and electric utilities, the system enables the emergency managers to assess hazard driven regional economic loss(41).

Cloud based decision support system for the Solutions of Domestic Wastewater Treatment Modelling in Wexford, Ireland developed to assists the local authorities to make better decision about domestic wastewater treatment in low permeability zones. Determination of low permeability area depends on four criteria including the distance from existing sewerage network, density of existing septic tank, the T value (how long it takes effluent to percolate through the subsoil); and the bedrock's depth (42).

3.4. Cloud GIS Functions

3.4.1. Data Collection

Mobile GIS application for Property has been developed based on Cloud Computing to help the local authorities to solve some problems related to identification of property and capturing, the trial map was created by integrating OpenStreetMap and embedded GPS devices on Mobile. The location information, attribute information and images are captured in real time from the ground by residents through their mobile phone(43).

Mobile Health (mHealth) Application for public health information collection using GIS and private cloud computing developed as a mobile application for health information management. GPS service that available on common mobile devices has been employed for the geospatial data collection. The Mobile Health application provides several GIS functions such as geospatial data

store, modify, update, search, manage, analyze, and report findings (44).

GIS application for managing the assets of power utility has been developed based on Distributed cloud computing to provide effective information and disseminate it at low costs, assisting in assets planning, operations, maintenance and expansion. The essential part in this application is geospatial data collection, which done by using embedded GPS device on Android Mobile (45).

Cloud based framework for health shocks data analysis and visualization has been developed based on large health informatics datasets, The framework has been developed on Amazon web services (AWS) integrated with GIS to facilitate the process of geospatial data collection, storage, visualization and indexing through the smartphones of the stakeholders. The prediction model has been developed based on datasets collected from 1000 households in rural area in Pakistan, with focus on the following factors including health, economic, environment, social and accessibility to healthcare facilities. The collected data has been used to generate the prediction model of health shock based on fuzzy summarization technique, which provide causal factors of health shocks for stakeholders in interpretable way(46).

Cloud GIS application for AL-Kamaliah region has been created based on GIS Cloud Computing platform, which is easy to use platform for non-GIS professionals. The GIS Cloud Platform consists of GIS portal, Map Viewer, Map Editor and Mobile Data Collection (47).

Participatory GIS system for property damage certification due to Tsunami was developed based on Web GIS and Cloud Computing technologies to build a system that enable users from Japan to participate building damage survey due to Tsunami (48).

Mobile GIS for Patrol system has been developed based on Cloud computing technology to enable the field staff to collect critical data in an effective way and to increase the productivity and

security, The system consists of Mobile Application, Application server, repository and GIS Server(49). Figure 11 shows general enabling cloud based data collection using mobile devices.

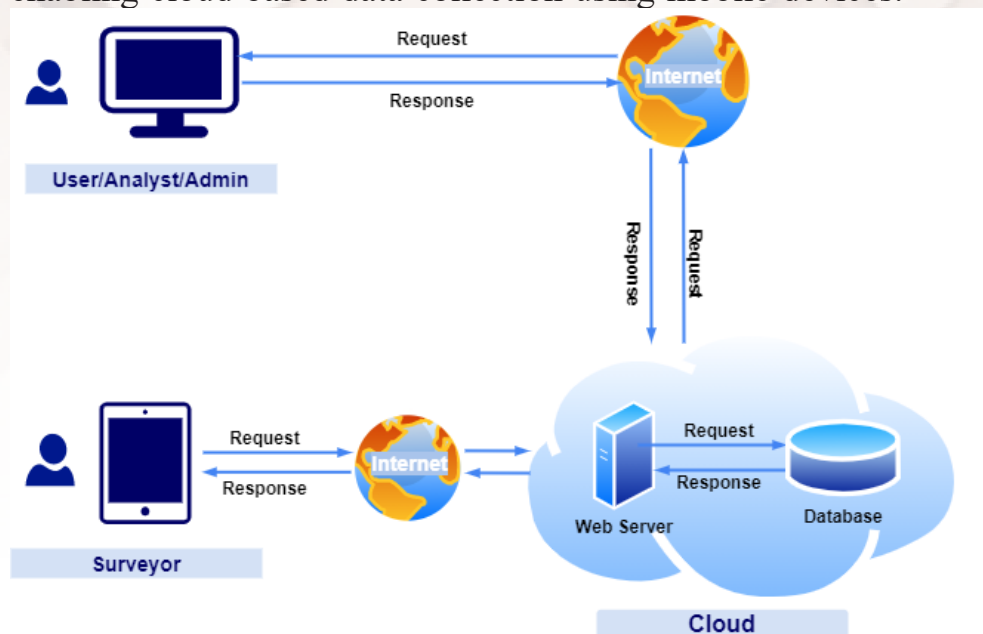


Figure 11: Cloud Based Data Collection using Mobile Devices

3.4.2. Data Storage

Various types of storage devices are assembled to build the cloud storage, which is a complex system consists of a several parts such as storage equipment which is a core components, servers, network devices, applications, interfaces and client programs. These storage devices work together by using software with functionality of grid, distributed files and clustering (50).

A model for Spatial and Temporal data storage suitable for Cloud Computing was proposed to describe the geospatial data from different aspects and dimensions including space, time and attribute dimensions and the temporal and topological relationships. The proposed model is based on NoSQL Spatial and temporal data to solve the massive spatial and temporal GIS data storing, to achieve high performance and high availability and efficient management,

query and process of Spatial and Temporal Data (51).

3.4.3. Spatial Analysis

Turkey Spatial Datasets has been gathered on a Cloud based geodatabase to build a Cloud based platform for Geospatial queries and analysis. All datasets has been uploaded to ArcGIS online platform, ArcGIS online cloud platform provide a Web interface with ready to use tools such as Basemap, Add data tool, data sharing tool, measure tool and the most common GIS analysis tools like Overlay, Hotspot, Intersect, Buffer and some networks analysis functionalities (52).

Cloud based decision making tool for agriculture production management has been developed based on ArcGIS online platform to increase the efficiency of decision making in agriculture production management, which enable agronomist and enterprise manager apply image indices to determine the current situation of crops (53).

Cloud based GIS model for emergency management has been developed to overcome the problems related to large scale geospatial data and to find a solutions for big geospatial data in emergency management(54).

Cloud based model for earthquakes prediction has been developed to give early warning about potential earthquakes damages for quick response to the disaster, this application enable the government to minimize losses of people life and their property, Cloud Computing, GIS technology and Historical earthquakes data have been used to estimate the potential future earthquakes(55).

Cloud computing and spatial analysis has been combined to enhance the efficiency of geoprocessing, spatial analysis and decision support tools. By applying cloud computing with high computing capabilities data processing, buffer analysis, overlay analysis, statistical analysis, networks analysis and terrain analysis will be enhanced, and also the knowledge acquisition and extraction for

decision making will be more efficient (56).

3.4.4. Data Display

Cloud based decision support system for soil fertility management has been developed to manage geospatial data related to agriculture such as crop type, soil type, season, seed varieties and etc. The system includes maps that shows the distributions of soil nutrients and recommendations for soil fertilization based on STCR equations to achieve the targeted yield for for different crops (57).

Cloud based decision support system for crime mapping has been developed as a cost effective decision support system to help the police department to analyze and mapping the crime. Crime news are gathered daily from RSS feeds in Google docs spreadsheet by using ImportFeed function, Crime news are extracted in suitable format with the desired attributed like location, crime type, crime details and news link, by using visualize as a map option in Google fusion tables the crimes data are displayed as maps(58).

Cloud based model for crime mapping has been developed to automate the process of crime mapping, the proposed system contains spatial data visualization tool to visualize the crime data on google maps (59).

4. Recent trends and Open Issue

Currently Internet of Things (IoT) is promising research area, IoT is a network of objects (things) that are embedded with sensors and other technologies to exchange data with others devices and system over the Internet (60). Traditionally, Geospatial technology includes mapping, spatial databases, spatial analysis and image processing. One of the most important requirement in IOT is the ability to link sensors location with the other sensor parameters. Sensors are spatially distributed devices that are connected together to form sensors network, which is accessible through computer to monitor situation at different places, such as

temperature, pressure, noise or pollutions, sensor networks that are accessible through the web are called Sensor Web. Sensor data can be archived, discovered and accessed through standard protocols and APIs. OGC has introduced standard for sensor networks data called Sensor Web Enablement (SWE), to exploit all types of sensor systems and Web connected sensors such as air pollution monitors, flood gauges, stress gauges on bridges, Webcams, mobile heart monitors, airborne imaging devices and other sensors, SWE provides opportunities to add real time sensors data, Cloud GIS and IoT is open issues and it is very important in disaster management, transportation management, environmental monitoring, public safety, science, facilities management and other domains of activity. IoT devices generate huge amount of data in various format, this may take time to be transferred to the cloud platform for processing or analysis, it might loss its value. IoT data requires fast processing and analysis to take action in real time, a new computing model invented to minimize latency and Conserve network bandwidth this computing model called Fog Computing, which extends the concept of cloud computing to be closer to the IoT devices that produce the data, these computing devices are called fog nodes, any device with computing, network connectivity and storage can be a fog node and can be deployed anywhere in a vehicle, on a factory floor and etc.(61). Examples include embedded servers, switches, routers, Integration of Fog Computing and GIS considered a promising research area.

5. Conclusion

In this paper, a systematic review conducted to summarize the application of GIS in Cloud Computing Environment from Approach, Architecture, Solutions and Functions perspectives. Cloud computing is new IT approach in which computing resources are provided as a services over the internet, in cloud computing resources are scalable and provided on demand. Cloud

Computing adopts services oriented architecture and facilitates everything as a services. Now a day Cloud Computing introduced as a new framework to enhance the traditional GIS through Web Services approach, a web service is an interface that describe a set of operations accessible through networks using standardized XML messaging. Open Geospatial Consortium (OGC) described web services specifications and standards for Geospatial data and applications, these standards include Web Map Services (WMS), Web Coverage Services (WCS), Web Feature Services (WFS), Web Processing Services (WPS), Sensor Web Enablement (SWE) and Geographical Markup language (GML) to encode the georeferenced data for transfer. The main characteristics of GIS applications in Cloud Computing are Extendable, Elasticity, On-demand service, Measurable, Transparency and Diversification of access.

The Architecture of Cloud GIS is a multi-tier architecture like Web GIS Architecture, which can be broadly divided into three tiers, Client Tier, GIS Server Tier and GIS database tier. This architecture may vary from platform to platform. The client layer is flexible and robust interface to the users, in this layers users could interacts with Cloud GIS data and tools through Web Browser, Mobile Applications or Desktop GIS Software. The GIS Server tier used to manage GIS resources such as geospatial databases, GIS Server include Catalog server to keep records of metadata. Data server provide geospatial data to the clients as services, categorized in standard formats. The GIS Database tier to handle GIS data storage and management. The architecture of Cloud GIS may be different when we look the Architecture from Infrastructure as a Services (IaaS) perspective in this case, infrastructure tier added to the architecture.

Different Cloud GIS solutions developed in different domains such as Marine, Natural Resources, Hazard and Disaster Management, Navigation and Transportation, Health and economics for

decision making. These solutions uses different GIS functions, these functions including Data Collection, Data Storing, Spatial Analysis and Query and Data Visualization.

Recently IoT become a promising research area and it is important to link IoT sensors location with the other sensor parameters. Mostly, sensors are spatially distributed and connected together to form sensors network, which is accessible through computer to monitor situation at different places, such as temperature, pressure, noise or pollutions, sensor networks can be accessible through Web Services on Cloud computing environment.

References

- (1) Mell P, Grance T. The NIST definition of cloud computing. 2011;
- (2) Lu X. Service and cloud computing oriented web GIS for labor and social security applications. In: The 2nd International Conference on Information Science and Engineering. IEEE; 2010. p. 4014–7.
- (3) Kitchenham B, Charters S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. 2007;
- (4) Helmi AM, Farhan MS, Nasr MM. A framework for integrating geospatial information systems and hybrid cloud computing. *Computers & Electrical Engineering*. 2018;67:145–58.
- (5) Evangelidis K, Ntouros K, Makridis S, Papatheodorou C. Geospatial services in the Cloud. *Computers & Geosciences*. 2014;63:116–22.
- (6) Tripathi AK, Agrawal S, Gupta RD. Cloud enabled SDI architecture: a review. *Earth Science Informatics*. 2020;1–21.
- (7) Wan Z, Hong Y, Khan S, Gourley J, Flamig Z, Kirschbaum D, et al. A cloud-based global flood disaster community cyber-infrastructure: Development and demonstration. *Environmental modelling & software*. 2014;58:86–94.
- (8) Rosatti G, Zorzi N, Zugliani D, Piffer S, Rizzi A. A Web Service ecosystem for high-quality, cost-effective debris-flow hazard assessment. *Environmental modelling & software*. 2018;100:33–47.
- (9) Bediroglu S, Yildirim V, Erbas S. Application of GIS analyzes with cloud computing. In: FIG congress. 2014.

- (10)Fustes D, Cantorna D, Dafonte C, Arcay B, Iglesias A, Manteiga M. A cloud-integrated web platform for marine monitoring using GIS and remote sensing. Application to oil spill detection through SAR images. *Future Generation Computer Systems*. 2014;34:155–60.
- (11)Mahmud S, Iqbal R, Doctor F. Cloud enabled data analytics and visualization framework for health-shocks prediction. *Future Generation Computer Systems*. 2016;65:169–81.
- (12)Schäffer B, Baranski B, Foerster T. Towards spatial data infrastructures in the clouds. In: *Geospatial thinking*. Springer; 2010. p. 399–418.
- (13)Boonchieng E, Boonchieng W, Senaratana W, Singkaew J. Development of mHealth for public health information collection, with GIS, using private cloud: A case study of Saraphi district, Chiang Mai, Thailand. In: *2014 International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC)*. IEEE; 2014. p. 350–3.
- (14)Ponnambalam L, Xiuju F, Zhe X, Goh RSM, Sarawgi D, Shubham K. GIS based modeling of marine incident hotspots: A cloud-based framework for navigational alerts. In: *2016 6th International Conference-Cloud System and Big Data Engineering (Confluence)*. IEEE; 2016. p. 125–9.
- (15)Lin FC, Chung LK, Ku WY, Chu LR, Chou TY. Service component architecture for geographic information system in cloud computing infrastructure. In: *2013 IEEE 27th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA)*. IEEE; 2013. p. 368–73.

- (16) Leena HU, Premasudha BG, Basavaraja PK. Sensible approach for soil fertility management using GIS cloud. In: 2016 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI). IEEE; 2016. p. 2776–81.
- (17) Wu B, Wu X, Huang J. Geospatial data services within cloud computing environment. In: 2010 International Conference on Audio, Language and Image Processing. IEEE; 2010. p. 1577–84.
- (18) Wu K, Sun D, Li X, Jiang Z, Niu X, Yang J. Study of GIS-oriented graphical management system for power grid planning based on cloud service. In: 2017 IEEE 2nd International Conference on Cloud Computing and Big Data Analysis (ICCCBDA). IEEE; 2017. p. 504–8.
- (19) Sastry MK, Sahadeo A. Distributed cloud computing based gis solution for electrical power utility asset management. In: 2015 International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks (CICN). IEEE; 2015. p. 832–8.
- (20) Qazi N, Smyth D, McCarthy T. Towards a GIS-based decision support system on the amazon cloud for the modelling of domestic wastewater treatment solutions in Wexford, Ireland. In: 2013 Uksim 15Th international conference on computer modelling and simulation. IEEE; 2013. p. 236–40.
- (21) Yu B, Zhang C, Sun J, Zhang Y. Massive GIS Spatio-temporal Data Storage Method in Cloud Environment. In: Proceedings of the 2018 2nd International Conference on Computer Science and Artificial Intelligence. 2018. p. 105–9.

- (22)Al-Bayari O. GIS Cloud Computing Methodology. In: 2018 International Conference on Computer, Information and Telecommunication Systems (CITS). IEEE; 2018. p. 1–5.
- (23)Cesur D, Malhotra R, Klepper A, Henry A, Ulak K, Nwoko F. Integrating Enterprise GIS with Cloud Computing for Transportation Planning and Modeling. In: 2014 Fifth International Conference on Computing for Geospatial Research and Application. IEEE; 2014. p. 108–9.
- (24)Mariushko MV, Pashchenko RE, Nechausov AS. Cloud system ArcGIS online as a managerial decision-making tool in agricultural production. In: 2018 IEEE 9th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT). IEEE; 2018. p. 534–8.
- (25)Peng Z, Mei L, Fei W, Fei Y. The analysis of Gis software engineering pattern under the cloud computing environment. In: 2010 International Conference on Educational and Information Technology. IEEE; 2010. p. V2-450.
- (26)Fan X, Wu S, Ren Y, Deng F. An approach to providing cloud GIS services based on scalable cluster. In: 2013 21st International Conference on Geoinformatics. IEEE; 2013. p. 1–4.
- (27)Ji X, Chen B, Huang Z, Sui Z, Fang Y. On the use of cloud computing for geospatial workflow applications. In: 2012 20th International Conference on Geoinformatics. IEEE; 2012. p. 1–6.
- (28)Yang J, Wu S. Studies on application of cloud computing techniques in GIS. In: 2010 Second IITA International Conference on Geoscience and Remote Sensing. IEEE; 2010. p. 492–5.

- (29)Kimura R, Inoguchi M, Tamura K, Nawa Y, Hayashi H. Implementation of a web-based and cloud-based participatory GIS system to certify property damage due to Tsunami. In: International Conference on Information Society (i-Society 2012). IEEE; 2012. p. 310–4.
- (30)Lu X. An Approach to Service and Cloud Computing Oriented Web GIS Application. In: 2010 International Conference on Internet Technology and Applications. IEEE; 2010. p. 1–4.
- (31)Li L, Feng C, Wei-Ning S, Yao-Qiang X, Xing-Zhi W. Study on evaluation system of meteorological hazards for power grid based on Cloud GIS. In: 2014 International Conference on Power System Technology. IEEE; 2014. p. 1848–52.
- (32)Liu Z. Typical characteristics of cloud GIS and several key issues of cloud spatial decision support system. In: 2013 IEEE 4th International Conference on Software Engineering and Service Science. IEEE; 2013. p. 668–71.
- (33)Neene V, Kabemba M. Development of a mobile GIS property mapping application using mobile cloud computing. Development. 2017;8(10):57–68.
- (34)Elwakil MM, Ibrahim RF, Hefny HA. New architecture for mobile GIS Cloud computing. New Architecture. 2015;4(10).
- (35)Bhat MA, Shah RM, Ahmad B. Cloud Computing: A solution to Geographical Information Systems(GIS). International Journal on Computer Science and Engineering. 2011;3(2):594–600.
- (36)Aly AG, Labib NM. Proposed model of gis-based cloud computing architecture for emergency system. International Journal Of Computer Science. 2013;1(4):17–28.

- (37)JIAN H, WEI Z. Analysis of Spatial Information Service Technology of GIS Framework Based on Cloud Computing.
- (38)Singh H, Kumar R, Singh A, Litoria PK. Cloud GIS for crime mapping. International Journal of Research in Computer Science. 2012;2(3):57–60.
- (39)Huang Q, Yang C, Nebert D, Liu K, Wu H. Cloud computing for geosciences: deployment of GEOSS clearinghouse on Amazon’s EC2. In: Proceedings of the ACM SIGSPATIAL international workshop on high performance and distributed geographic information systems. 2010. p. 35–8.
- (40)Nourjou R, Thomas J. System architecture of cloud-based web GIS for real-time macroeconomic loss estimation. In: Proceedings of the 5th ACM SIGSPATIAL International Workshop on Mobile Geographic Information Systems. 2016. p. 56–63.
- (41)Ziani A, Sadouq ZA, Medouri A. Integration of cloud computing and GIS on vehicle traffic management. In: Proceedings of the Mediterranean Symposium on Smart City Application. 2017. p. 1–5.
- (42)Phiri J, Phiri J. CRIME MAPPING MODEL BASED ON CLOUD AND SPATIAL DATA. 2019;
- (43)Lu Y, Yu K, Liu Y. An implementation of embedded geographic information system based on cloud computing. In: 2011 Third Pacific-Asia Conference on Circuits, Communications and System (PACCS). IEEE; 2011. p. 1–4.
- (44)Union IT. Internet of Things Global Standards Initiative. ITU; 2012.

- (45)Bonomi F, Milito R, Zhu J, Addepalli S. Fog computing and its role in the internet of things. In: Proceedings of the first edition of the MCC workshop on Mobile cloud computing. 2012. p. 13–6.

Effect of Geographical Location on some Physicochemical Properties and Emulsion Stability of *A.seyal* Gum

Adam A. Farah Ibrahim Musa

Department of Chemistry, Faculty of Education, University of Kordofan

Gawaher S. Idries

Gum Arabic Institute Research and Desert Studies –University of Kordofan

Elhaj J. M

Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Dalanj, Sudan,

Abstract:

The objectives of present study were to investigate the effect of geographical locations on physicochemical properties and emulsion stability of gum from *A.seyal*. Gum samples were collected from areas of *Heglieg*, *Abeyei*, *Nama* and *Elfula* West Kordofan State, Sudan during (2018-2019). The samples were carefully, cleaned, milled then packed and stored in polyethylene bags. Spectrophotometer, ICPE-9000 Spectrometer methods used. Different gum parameters such as: solubility, moisture, protein, minerals, pH, tannin, M.wt, viscosities and emulsions stability were measured. Emulsion stability of *Acacia seyal* gum tested with oil types (groundnut, sesame and sunflower) under effect of temperature, stirring time, concentration and gum grade. Data were analyzed using SPSS. The results found that Gum from *Elfula* contained highest emulsion stability (1.53), *Nama* (1.15) compared to gum from *Heglieg* and *Abeyei* locations. The statistical analysis showed that no significant differences ($P \leq 0.05$) between four different locations sources of the solubility, moisture, ash, nitrogen, protein contents, pH, optical rotation and intrinsic viscosity, while there were significant differences ($P \leq 0.05$) found between above locations in absolute viscosity, reduced viscosity, molecular weight and Emulsion stability. *Elfula* contain higher N (0.69%), protein (4.53%), *Nama* (0.59%) N, (3.86%) protein compared to gum from

Heglieg and *Abeyei* location. In addition *A. seyal* gum shows +ve results for tannin tested for all samples, intrinsic viscosity (15.09, 11.87, 13.49 and 15.06 mL/g) for gum from *Heglieg*, *Abeyei*, *Nama* and *Elfula* location, respectively. Mineral contents, gum samples had higher values of S (200, 160, 120 and 110 ppm) followed by Mg (180, 130, 110 and 80 ppm), Ca (160, 150, 130 and 110 ppm). Sesame oil showed most stable emulsion, while groundnuts of *Abeyei* (0.50), *Elfula* (0.97) and sunflower *Abeyei* (0.39) and *Nama* (0.85) showed the lowest emulsion stability. In concluded remarks emulsion stability was significantly influenced by the type of oil, stirring time, concentration, gum grade and temperature.

Keywords: Physicochemical, Emulsion, Stability, Acacia Seyal, Gum Arabic.

تأثير الموقع الجغرافي علي بعض الخواص الفيزيوكيميائية وثبات المستحلب لصمغ الأكاشيا سيال
د. آدم أحمد نصر - أستاذ مشارك - قسم الكيمياء - كلية التربية - جامعة كردفان
د. جواهر سعيد إدريس علي- معهد بحوث الصمغ العربي ودراسات التصحر - جامعة كردفان
د. جبر الله محمد الحاج - أستاذ مشارك - قسم الكيمياء - كلية العلوم - جامعة الدلنج

المستخلص:

هدفت هذه الدراسة للكشف عن تأثير الموقع الجغرافي علي الخواص الفيزيوكيميائية وثبات المستحلب لصمغ الأكاشيا سيال. جمعت العينات من مناطق هجيليج، أبيي، ناما والفولة بولاية جنوب كردفان، السودان خلال العام 2018-2019م. نظفت العينات وسُحنت وحُفظت في أكياس البولي إيثين. أُستخدمت طرق الأسبكتروفوتوميتر وأيون البلازما المزدوج في التحليل. قيست عدة عوامل مثل: الذوبانية، الرطوبة، البروتين، المعادن، الرقم الهيدروجيني، التانينات، الوزن الجزيئي، اللزوجة وثبات المستحلب. تم اختبار ثبات المستحلب لصمغ الأكاشيا سيال بذوبانه في عدة زيوت مثل (القول السوداني، السمسم وزهرة الشمس) تحت تأثير كل من درجة الحرارة، زمن الإثارة ودرجة تركيز الصمغ. جُللت البيانات باستخدام الجزم الإحصائية للنظم الإجتماعية SPSS. وُجد أن صمغ منطقة الفولة يحتوي علي نسبة إستقرار عالية بلغت (1.53)، ناما (1.13) مقارنة بضموغ منطقتي هجيليج وأبيي. أظهر التحليل الإحصائي بأنه لا توجد فروق معنوية عند ($P \leq 0.05$) بين مناطق الدراسة المختلفة لكل من: الذوبانية، الرطوبة، الرماد، النيتروجين، البروتين، الرقم الهيدروجيني، الدوران الضري واللزوجة الأصيلية. وهناك فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بقيمة ($P \leq 0.05$) بين المناطق الاربعة المذكورة آنفاً في اللزوجة المطلقة، اللزوجة المنخفضة، الوزن الجزيئي واستقرار المستحلب. منطقة الفولة تحتوي علي نسبة نيتروجين عالية (0.69)،

بروتين (4.53)، ناما (0.59) نيتروجين و (3.86) بروتين مقارنة بمنطقتي هجيليج وأبيي. بالإضافة لذلك أظهرت نتائج صمغ الأكاشيا سيال نتائج إيجابية لإختبار التانين لكل العينات. قيم اللزوجة المنخفضة (15.09، 11.87، 13.49 و 15.06 ملجرام/جرام) لصمغ مناطق هجيليج، أبيي، ناما والفولة علي التوالي. قيم محتويات المعادن لعينات الصمغ كانت عالية لكل من الكبريت (200، 160، 120 و 110 جزء من مليون جزء)، الماغنسيوم (180، 130، 110 و 80 جزء من مليون جزء)، ثم الكالسيوم (160، 150، 130 و 110 جزء من مليون جزء). أظهر زيت السمسم استقرار مستحلب عالي بينما زيت الفول السوداني لمنطقة أبيي 0.50، الفولة 0.97 وزيت زهرة الشمس لأبيي كانت 0.39، ناما 0.85 تُظهر قيم مستحلب منخفضة. خلُصت الدراسة أن مؤشرات استقرار المستحلب تتأثر معنوياً بنوع التربة، زمن الإثارة، التركيز، درجة الصمغ ودرجة الحرارة.

الكلمات المفتاحية: الخواص الفيزيوكيميائية، المستحلب، الاستقرار، الأكاشيا سيال و الصمغ العربي.

Introduction

Gum Arabic (GA) or Acacia gum is an edible biopolymer obtained as exudates of mature trees of *Acacia senegal* and *Acacia seyal* which grow principally in the African region of Sahel in Sudan. The exudate is a non-viscous liquid, rich in soluble fibers, and its emanation from the stems and branches usually occurs under stress conditions such as drought, poor soil fertility, and injury (1). GA is a product of the genus *Acacia*; namely *Acacia senegal* and *Acacia seyal* locally known in Sudan as *Hashab* and *Talha* respectively. The two acacias are found in Sub-Saharan Africa in a belt widely known as the gum belt. Sudan is the world's largest producer of GA, followed by Chad and Nigeria (2). The composition of GA is effected mainly by the location, tree age, season of exudation, storage type and the genetic factor (3, 4). GA or *Acacia* gum is a soluble dietary fiber obtained from the stems and branches of the *Acacia senegal* and *Acacia seyal* plants, which grow mainly in the African region of Sahe in Sudan (5). *Acacia* Gum is a natural complex mixture of hydrophilic carbohydrate and hydrophobic protein component emulsifier which adsorbs onto surface of oil droplets while the hydrophilic carbohydrate component inhibits flocculation and coalescence of molecules through electrostatic and steric repulsions in food additives (6). However, the composition of GA may change depending on the

source, climate, and soil (7). Because of the physical properties of GA, it has been widely used in various industries including cosmetics, textiles, ceramics, pharmaceuticals and foods (2), and food production as an emulsifier, a stabilizer, and a thickener due to its non-digestibility, low-solution viscosity, and safety (8). The physical properties of *Acacia* Gum, established as quality parameters include solubility, moisture, viscosity, optical rotation, pH, total ash, acid soluble in ash. The ability of *A. senegal* gum to form highly concentrated solutions is responsible for the excellent ability and emulsifying properties of *A. senegal* gum when incorporated with large amount of insoluble materials compared to *A. seyal* gum (6).

Materials and Method

Study areas:

Dried gum samples were collected from *Acacia seyal* trees in areas of *Heglieg* (longitudes 27° 52' 59.99" E, and latitudes 11° 58' 59.99" N), *Abeyei* (longitudes 28° 26' 9.60" E and latitudes 9° 35' 42" N), *Nama* (longitudes 31° 2' 0" E and latitudes 12° 35' 41" N), *El Fula* (longitudes 28° 20' 46" E and latitudes 11° 42' 43" N) in West Kordofan State during the season of 2018- 2019. The areas had a varying climate, ranging from desert and semi-desert in the north, to rich savanna in the south. Arid and semi-arid zones cover the largest part of this region. The soil in the region ranges from sandy in the north to heavy cracking clay in the south. In between, there are the so-called "gardud" soils, the sandy soils cover about 60% of the cultivated land, with organic matter, N and P comprising less than 1%, the clay soils were dark, cracking vertisols, low in N and P and *gardud* soils were compacted soils found on the high ridges of undulating plains, developed in-situ from the local igneous and metamorphic rocks, (9).

Gum sampling and perpetration:

The gum samples used in this work were collected and cleaned by hand to be sure it were free from sand, dust and bark impurities, and then were milled in Agriculture Research Station (El Obeid)

mill, then kept in labeled (polyethylene) bags.



Sample A
Heglieg Area



Sample B
Abeyei Area



Sample C
Nama Area



Sample D
Elfula Area

Figure (3.1) Hands pick raw gum samples from four areas; Solubility

Solubility was obtained by dissolving 1g of formulation (W) in 100 ml of each of the following solvents, distilled water and ethanol in 250ml conical flask, then stirred for 30 minutes by magnetic stirrer and the solution filtered through filter paper No.42, which was weighted before filtration (W_1). The filter paper and contents were then dried at 105°C for 30 minutes, cooled and weighted (W_2), (10). The solubility was calculated as percent according to the following equation:

$$S \% = \frac{W - (W_2 - W_1)}{W}$$

S = Solubility

W = Weight of formulation

W_1 = Weight of empty filter paper

W_2 = Weight of filter paper + insoluble formulation.

Moisture content

The determination was conducted on accurately weighted, 2 g of previously will mixed gum powder. An empty crucible was dried in an oven at 105°C for 30 minutes, cooled in a desiccators and weighted (W_1), about 2 g of formulation were placed in the crucible weighted accurately (W_2) and heated for 5 hours at 105°C, cooled in a desiccators and weighted again (W_3), (10). The loss on drying was calculated as follows:

$$\text{Moisture content \%} = \frac{(W_2 - W_3)}{(W_2 - W_1)} \times 100$$

W_1 = Weight of the empty crucible

W_2 = Weight of the crucible + formulation

W_3 = Weight of the crucible + formulation after drying.

Nitrogen and protein contents

Nitrogen and crude protein were determined using a semi-micro *Kejeldal* digestion and distillation method, 1g of the formulation was weighed into 100 ml *Kejeldal* flask, 2 tablets of catalyst mixture (potassium sulfate + copper sulfate) and 12.5 ml concentrated sulfuric acid were added. The flask containing all these mixtures was heated on an electric heater for digestion for two hours, then was cooled and placed in the distillation unit. The ammonia evolved was received in 25 ml of boric acid solution containing 3 drops of mixed indicator (bromocresol, green and methyl red) (11). The trapped ammonia was titrated against 0.1N HCl; hence the protein percentage was determined according to (12), by multiplying nitrogen percentage N% by the factor 6.6.

$$N\% = \frac{V \times N \times 14 \times 100}{S}$$

V = Volume of HCl

14 = Atomic mass of nitrogen

N = Normality of HCl (mol /dm³dm³)

S = Weight of sample.

Protein % = N% × 6.6 Where: 6.6 = the nitrogen factor for gum Arabic (12).

Total ash contents

The ash percentage was determined as an empty crucible was heated at 105°C for 30 minutes, cooled in a desiccators and weighted (W_1), about 2g of formulation were accurately weighted in a crucible (W_2), and ignited in an electronic muffle furnace at 550°C until free from carbon, cooled in a desiccators and weighted

(W₃), then the total ash percentage was calculated as follows (10).

$$\text{Total ash content \%} = \frac{W_2 - W_1}{W_2 - W_3} \times 100$$

W₁ = Weight of the empty crucible

W₂ = Weight of the crucible + the formulation

W₃ = Weight of the crucible + ash

Specific optical rotation:

The specific optical rotation was determined for 1.0 % aqueous solution on dry weight basis using an optical activity Bellingham and Stanley ltd. AD 220 polar meter fitted with sodium lamp and with a cell path length of 20 decimeter at room temperature (25°C) after filtration of the gum solution through filter paper No. 42. Readings were taken three times and averaged. The specific optical rotation was calculated according to using the following equation:

$$\alpha = \frac{Z \times 100}{C \times L}$$

α = Specific optical rotation

Z = observed optical rotation

C = concentration of solution

L = Length of polar meter cell in decimeter

pH value

pH was determined in 10% aqueous solution using two standard buffer solutions of pH 4.00 and 7.00 were used for the calibration of the pH meter. The temperature was kept at 25°C and the pH was left to stabilize for one minute and then the pH of gum formulations was read directly.

2.7. Molecular weight

The molecular weight was calculated using Mark-Houwink equation.

$$\eta_i = K \times M_w^f$$

M_w = Molecular weight
 η_i = Intrinsic viscosity
 K and a = Mark -Houwink constants

Based on (Anderson and Rahman, 1967), the values of K and a, were determined for *Acacia seyal* gum as follows: $K = 1.3 \times 10^{-2}$
 $K = 1.3 \times 10^{-2}$, $a = 0.54$

Tannin contents

0.1 ml Ferric chloride was added to 10 ml 1% aqueous gum solution. Presence of blackish coloration or precipitate indicates the presence of tannin (13).

Determination of Mineral contents

Mineral content were determined using Shimadzu's ICPE-9000 multi type spectrometer. One gram of dried gum was weighted and placed in a porcelain crucible, then placed in a cool muffle furnace and ashed at 550°C overnight. The ash was cooled and 0.1ml of it was dissolved in 5 ml of 20% hydrochloric acid. The solution was warmed in a sand bath, to dissolve the ash, and then filtered through an acid washed filter paper. The filter paper was washed and the solution was diluted with 10ml distilled water and well mixed, then put in the Spectrometer cell to determine the absorption of the element and the observed reading was taken.

Absolute viscosity

A digital Brookfield viscometer was used for this study. It measured the torque required to rotate an immersed spindle in a fluid. The gum mucilage sample of concentration (25% w/v) was prepared in a 250 ml beaker. Appropriate enough to immerse the spindle groove in the fluid. Then, the viscosity was determined using the instrument with spindle No. 2 speed of rotation 60 rpm and then for each sample triplicate measurements were made.

Intrinsic viscosity (η)

The intrinsic viscosity was obtained by extrapolation of reduced viscosity against concentrations back to zero concentration.

The interception on Y – axis gives (η).

Measurement of stability of emulsions

Three types of refined oil (sesame, groundnut and sunflower) and 20% aqueous gum solution were used to prepare stock emulsions. Emulsions were prepared by blending a measured amount of the gum solution (20%) and the oil (2:1 v/v) for one minute at 1800 rpm using homogenizer (triplicate preparations were made for each study). Aliquot 1 ml of the stock emulsion was diluted in distilled water to give final dilution of 1ppm. The absorbance was then read at 520 nm in spectrophotometer (CECIL, CE 2041). Another reading of absorbance was recorded after an hour following the same procedure as before (14).

$$\text{Emulsion stability (E. S)} = \frac{\text{First reading}}{\text{Reading after 1 hour}}$$

Tests for stability of emulsion under influence of some factors:

These tests were done with the objective of studying effect of emulsification factors of stirring time, temperature, concentration, gum grade and quality, on emulsion stability. The tests for stability were performed in emulsions prepared by mixing the sesame oil (Selected as giving the highest emulsion stability) with 20% aqueous gum solution, (14).

Stirring time: This test was done to study effect of the length of stirring on emulsion stability. One ml of the stock emulsion was diluted with distilled water to a concentration of 1ppm and then stirred for different times (1 and 2 minutes) using magnetic stirrer. Emulsion stability was determined following the previous procedure (14).

Concentration: Distilled water diluted concentrations of stock emulsion solution of 1ppm and 2ppm were prepared and examined for emulsion stability under a fixed stirring time of one minute at room temperature. Emulsion stability was measured as before (14).

Temperature regime: Emulsions of 1ppm concentration were

subjected to four temperature regimes; 30, 50 and 70°C; for 30 minutes and then emulsion stability was measured as before (14).

Gum grade: Emulsions were prepared by blending 20% aqueous gum solutions and sesame oil in a ratio of 2:1 Determination of emulsion stability was done following the method described by (14).

Statistical analysis:

Each sample was analyzed chemically in triplicate then averaged. Data was assessed by analysis: SPSS+ Excel using ANOVA. (Analysis of variance), the mean difference is significant at the 0.05 level.

Results and Discussion

General physicochemical properties of GA

Results of analytical data of *A .seyal* gums collected from four locations namely *Heglieg*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama* from west Kordofan State, Sudan. There were no significant differences ($P \leq 0.05$) between the four locations in an average of solubility table (1), moisture content, ash content, tannin, pH, optical rotation, intrinsic viscosity, molecular weight and significant differences ($P \leq 0.05$) between the four locations for nitrogen content, protein content, absolute viscosity, reduced viscosity and Emulsion stability. Tables (3) and table (4) showed physicochemical properties of the four samples, analysis of the samples was carried out in triplicate and then an average.

3.1 Solubility

Table (1) showed an average of solubility of *Acacia seyal* gum in distilled water were (98.83, 99.83, 99.17 and 99.83%) from *Heglieg*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama* respectively, thus insoluble percentage were within the range 0.2 - 1.6% for *A. senegal* gum determined (15). But it was insoluble in ethanol thus agree with (16).

Table (1): Solubility of *Acacia seyal* gum in distilled water and ethanol (at room Temperature)

Locations	Solvent	Average of solubility%
Locations	water	98.83
	ethanol	00.00
<i>Hegleig</i>	water	99.83
	ethanol	00.00
<i>Abeyei</i>	water	99.17
	ethanol	00.00
<i>Elfula</i>	water	99.83
	ethanol	00.00
<i>Nama</i>	water	98.83
	ethanol	00.00

Moisture content

An average of moisture content of *Hegleig*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama* samples were found to be (10.82, 12.15, 10.48 and 11.32%) respectively table (2). Results of *Nama* and *Abeyei* were within the range from 11% to 16.1% of *A. seyal var. seyal* gum but *Hegleig* and *Elfula* results less than these values (16) reported for *A. seyal var. seyal* gum. Also results for the four samples were higher than the range from 7.4% to 8.3% for moisture content of *A. seyal var. seyal* gum which Hassan *et al.*, (2005) reported and less than the value of 12.6% for the moisture content of *A. seyal var. seyal* gum (17). Results table (2) were conforming to the Sudanese Standards moisture content (not more than 15%) (18).

Table (2): Chemical properties of *Acacia seyal* gum from deferent locations in West Kordofan State. Protein% = nitrogen % × 6.6% × 6.6. Anderson (1986).

Locations	moisture%	nitrogen%	protein %	Total ash %	pH	Mw × 10 ⁵ g/mol
<i>Hegleig</i>	10.82	0.26	1.72	2.50	4.20	6.37
<i>Abeyei</i>	12.15	0.29	1.91	2.87	3.98	4.06
<i>El Fula</i>	10.48	0.69	4.55	2.79	4.10	6.1
<i>Nama</i>	11.32	0.59	3.89	2.96	4.20	4.96

Ash content

For ash content the results showed in table (2) were agree with the range from 1.94% to 3.55% for *A. seyal* var. *seyal* gum (18), and it were less than 3.1% (19), 3.9% (20) and less than that values for samples on heavy soil 3.5% and 3.3% Anderson *et al.* (1968) found for *A.senegal* gum. Findings in table (2) within the range of standard specification (2 - 4%) (10). the maximum limit of total ash for food and pharmaceutical quality of Gum Arabic is 4% w/w (18, 15).

Nitrogen and Protein content

Table (2) showed (0.26, 0.29, 0.69, and 0.59%) values of nitrogen content and (1.72, 1.91, 4.55, 3.89%) values of protein content using the 6.6 standard Nitrogen Conversion Factor NCF (21) for *A.seyal* gum from *Heglieg*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama* respectively. Values of nitrogen content table (2) for *Heglieg* (0.26%) and *Abeyei* (0.29%) were within the range compared to the international standard of (0.26-0.39%) table (3) and nitrogen content of *Elfula* (0.69%) and *Nama* (0.59%) relatively were found to be higher than that value in table (3), with corresponding this was an encouraging result considering the significance of nitrogen in the application properties of Gum Arabic. It was important to study the nitrogen content of gum because it forms an important component which absorb onto the surface of oil droplet for the purpose of emulsion stability, (22) reported that the protein moiety of Gum Arabic affect its emulsification ability and that the best emulsion stability was found in gums with highest amount of nitrogen.

Table (3): International specifications of quality parameters of Gum Arabic (10).

Parameter	<i>Acacia senegal</i>
Moisture content (%)	13–15
Ash content (%)	2–4
Internal energy (%)	30–39
Volatile matter (%)	51–65
Optical rotation (degrees)	-26 – -34
Nitrogen content (%)	0.26–0.39
Cationic composition of total ash at 550 °C	
Copper (ppm)	52–66
Iron (ppm)	730–2490
Manganese (ppm)	69–117
Zinc (ppm)	111–45

pH values

Table (2) illustrated pH of samples for *Heglieg*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama* (4.20, 3.98, 4.10 and 4.20) respectively, these values were less than the value of 4.30 for pH of *Acacia senegal* gum recorded and 4.66 pH values for *Acacia senegal* reported, but similar to 4.20 for *Acacia seyal* gum reported by (15). The Gum Arabic of the four samples was slightly acidic, and these values were in agreement with standard international specification of quality parameter of Gum Arabic (10). This acidity was due to major component and cations of Gum Arabic.

Molecular weight

As illustrated in table (2), the molecular weights for *Heglieg*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama* were found to be (6.37, 4.06, 6.1 and $4.96 \times 10^5 \times 10^5$) g/mol g/mol respectively, analysis of variance revealed significant differences ($P \leq 0.05$) between the four

locations. The present findings tables (2) were higher than 3.0×10^3 , and lower than 1.0×10^6 (23), also lower than 4.0×10^6 - 2.2×10^6 (24, 25), found to be 5.4×10^5 *A. senegal* gum. Molecular weight variation in values maybe due to gum heterogeneity as well as variation in techniques used to separate.

Specific optical rotation

Aqueous solutions of the four samples were found to be optically active (dextrogyrate). An average of specific rotation of *Heglieg*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama* samples were: ($+47.03^\circ$, $+48.47^\circ$, $+57.43^\circ$ and $+50.53^\circ$) respectively table (4), these findings were within the range $+39^\circ$ to $+63.9^\circ$ for *A. seyal* gum (23). Analysis of variance showed no significant differences ($P \leq 0.05$) between the samples within each location. Relevant to specific rotation, the four locations proved to be insignificantly ($P \leq 0.05$) different.

Tannin content

Test for Tannins with FeCl_3 showed a dark blue color of the *Acacia seyal* gum, a positive test table (4). The presence of Tannins in *A. seyal* gum does not make it suitable for use in the food and pharmaceutical industries.

Viscosity

The increase in viscosity of the gum is a result of raising the pH and the reduction in viscosity is due to increasing temperature. In addition, it can be clearly noticed from Table (4) that each study reported a different value for pH of studied gum solution (range: 3.9-5.54). Absolute viscosity were measured using Brookfield viscometer, concentration of gum 25% showed in table (4), the viscosity for *A. seyal* gum, from *Helieg*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama* which were found to be (52.65, 43.00, 53.61 and 48.35) cps/s respectively, there were significant deference ($P \leq 0.05$) between the four location. Variation in viscosity among samples from deferent locations confirmed the fact that there was an inherited variation in the molecular weight of natural gum.

Table (4): Physical properties of *Acacia seyal* gum from different locations from west Kordofan State

Locations	Specific rotation	Intrinsic viscosity (ml/g)	Absolute viscosity cp/s	tannin%
<i>Heglieg</i>	+47.03°	15.09	52.65	+ve
<i>Abeyei</i>	+48.47°	11.87	43.00	+ve
<i>El Fula</i>	+57.43°	15.06	53.61	+ve
<i>Nama</i>	+50.53°	13.49	48.35	+ve

Intrinsic viscosity

Table (4) report the results of the four samples (15.09 ,11.87 ,15.06 and 13.49 ml/g) for *Heglieg*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama* respectively of *Acacia seyal* gum there were no significant differences ($P \leq 0.05$) between them, results were within the range 10.4 -19.8 $cm^3 g^{-1}$ of *A. senegal var. senegal*, (26) studied. Results obtain from *A. seyal* gum table (4) were less than that value 16.6 $cm^3 g^{-1}$ for *A. senegal var. senegal*, and higher than 11.0 $cm^3 g^{-1}$ for *A. seyal var. seyal*. Results in table (4) agree with (27, 28), whom reported an intrinsic viscosity of *A. seyal var. seyal* in the ranges between 11.9-17.6 $cm^3 g^{-1}$ and 11.6 - 17.7 $cm^3 g^{-1}$ respectively.

Reduced viscosity

As illustrated in Figure (1), (2) reduced viscosity inversely decreased with an increase of concentration; may be due to cleavage of molecular bonds which leads to molecular break down and low viscosity. Solutions containing less than 10% of Gum Arabic have a low viscosity and respond to Newtonian behavior (29).

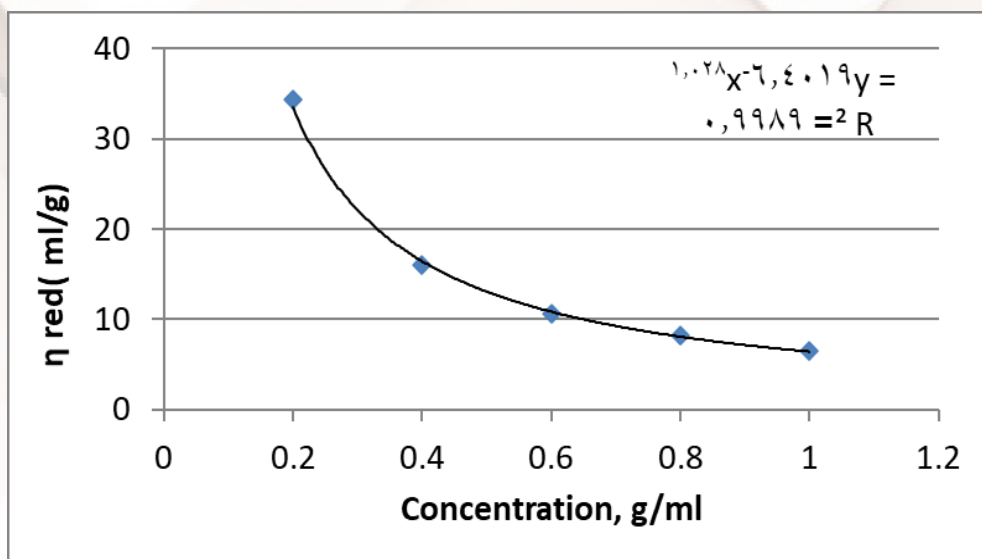


Figure (1): Relations between reduced viscosity and concentration (g/ml) for *Heglieg* location.

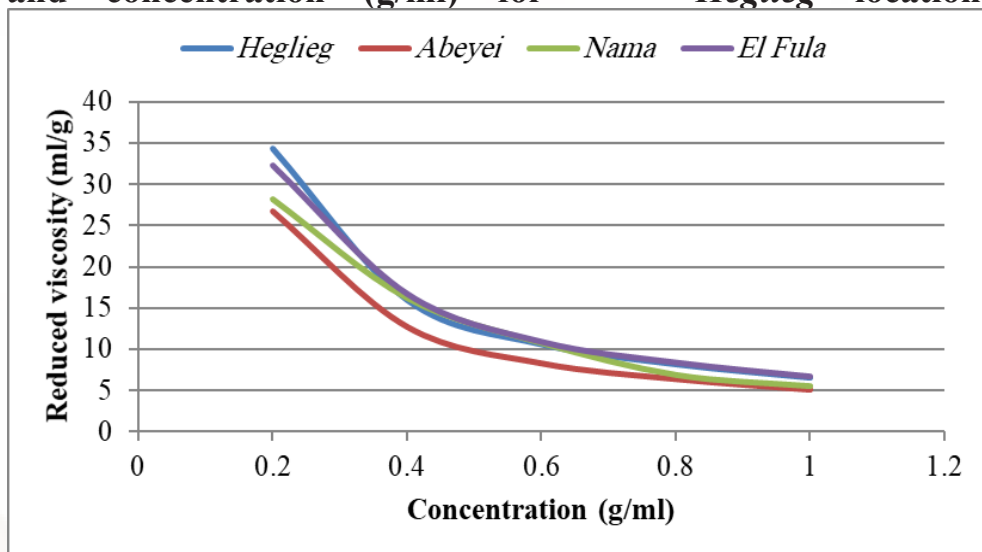


Figure (2): Relation between reduced viscosity and concentration (g/ml) for *Heglieg*, *Abeyei*, *Nama* and *Elfula* locations.

Cations composition

Cationic composition studied using ICP Emission Spectroscopy-9000 technique. Table (5) show that Sulphur had

the major values (200,160 ,120 and 110ppm) among the cations study for *Heglieg*, *Abeyei*, *Nama* and *Elfula* locations respectively, followed by Mg, Ca, K, I, P, Na, Cu and the lowest was Ho, for *Heglieg* location. For *Abeyei* location Sulphur followed by Ca, Mg, Pt, P, I, Na, K and the lowest was Si. *Nama* location the highest Sulphur followed by Ca, Mg, P, I, K and the lowest was Ho. But for *Elfula* location the highest Sulphur followed by Ca, Mg, I, Na, Cu, K and the lowest one were Si and Ba. From observation table (5) *Elfula Seyal* gum had the lowest value of S and minerals than the others samples and that is may be due to rain fall and types of soil.

Table (5): The cationic composition of *acacia seyal* gum from *Heglieg*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama* locations.

<i>Heglieg</i>	ppm	<i>Abeyei</i>	ppm	<i>Elfula</i>	ppm	<i>Nama</i>	ppm
S	200	S	160	S	110	S	120
Mg	180	Mg	130	Mg	80	Mg	110
Ca	160	Ca	150	Ca	110	Ca	130
K	33	K	13	K	7.3	K	13
I	30	I	16	I	12	I	15
P	29	P	19	P	-	P	15
Na	17	Na	14	Na	10	Na	9.8
Cu	10	Cu	9.9	Cu	8.5	Cu	8.8
Ba	4.4	Ba	3.0	Ba	2.5	Ba	2.8
Ta	4	Th	9.7	Si	2.5	Bi	4.8
Mo	3.8	Pt	23	Fe	3.5	Si	2.3
Fe	2.2	Fe	2.1	-	-	Fe	2.8
Si	1.7	Si	1.5	Zn	0.26	Ho	1.1
Sr	1.5	Sr	2.7	Sc	0.22	Sr	0.90
Ho	1.2	Zn	0.66	Mn	0.17	Zn	0.39
Cd	0.58	Sc	0.35	Li	0.04	Sc	0.26
Sc	0.40	Lu	0.18	-	-	-	-
Zn	0.34	Li	0.03	-	-	-	-
Mn	0.19	-	-	-	-	-	-

Effect of emulsification factors on stability of emulsion

Effect of types of oils, temperature, stirring time, concentration and gum grade on emulsion stability were present in table (6) to (10) and figure (3) to figure (7). Oil types: table (6) Figure (3)

show that emulsions prepared by mixing pure oils (groundnut, sesame and sunflower), with aqueous solutions of gums had varies stabilities (1.25, 1.08, 1.07), (0.50, 1.13, 0.39), (0.97, 1.53, 1.16) and (1.09, 1.15, 0.85) for *Hegleig*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama* respectively. Table (6) figure (3) indicated that using different types of oil results significant ($p \leq 0.05$) differences in emulsion stability (E.S) for the four samples of gum. Emulsion stability (E.S) when using sunflower oil was the lowest for *Abeyei* and *Nama* gums (0.39 and 0.85) respectively), also groundnut oil was the lowest for *Abeyei* and *Elfula* gums (0.50 and 0.97) respectively. While that the sesame oil was more stable (1.08, 1.13, 1.53 and 1.15) for *Hegleig*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama* respectively and *Elfula* gum gave the highest emulsion stability (E.S) in sesame oil compared to *Hegleig*, *Abeyei* and *Nama* gums. Differences in emulsion stability (E.S) may be ascribed to difference in protein content (Table 2). Protein was the fraction that provides the functionality of the Gum Arabic as emulsion stabilizer, therefore, the best emulsion capacity and emulsion stability in regard to coalescence and flocculation were records in gum with highest nitrogen content (30).

Table (6): Emulsions Stability of *Hegleig*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama Seyal* gum as affected by different oil types. (At room Temperature)

locations	oil	Average of E.S
<i>Hegleig</i>	Groundnut	1.25
	Sesame	1.08
	Sunflower	1.07
<i>Abeyei</i>	Groundnut	0.50
	Sesame	1.13
	Sunflower	0.39
<i>El Fula</i>	Groundnut	0.97
	Sesame	1.53
	Sunflower	1.16
<i>Nama</i>	Groundnut	1.09
	Sesame	1.15
	Sunflower	0.85

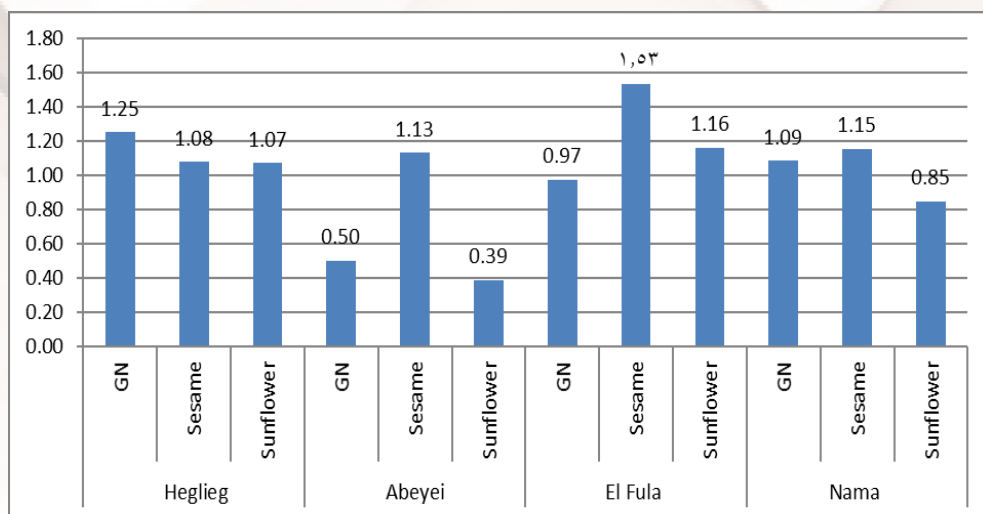


Figure (3): Emulsions Stability of *Heglieg*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama Seyal* gum as affected by different oil types.

Effect of Stirring of time (minutes)

Table (7) Figure. (4) Illustrates the variation of emulsifying stability for *A. seyal* gum, the emulsifying stability for *Abeyei* and *Nama* increased with an increasing time of stirring, when the *Heglieg* and *Elfula* decreased with an increasing times of stirring. This decreasing in emulsifying stability may be due to the formation of homogenous emulsion, which shows an incomplete adsorption for protein at the surface of the oil.

Table (7): Emulsions Stability of *Heglieg*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama seyal* gum under different stirring times (minute). (At room Temperature)

location	stirring (minute)	Average of E.S
<i>Heglieg</i>	1 m	0.77
	2 m	0.57
<i>Abeyei</i>	1 m	0.86
	2 m	1.10
<i>El Fula</i>	1 m	1.47
	2 m	0.96
<i>Nama</i>	1 m	1.04
	2 m	1.45

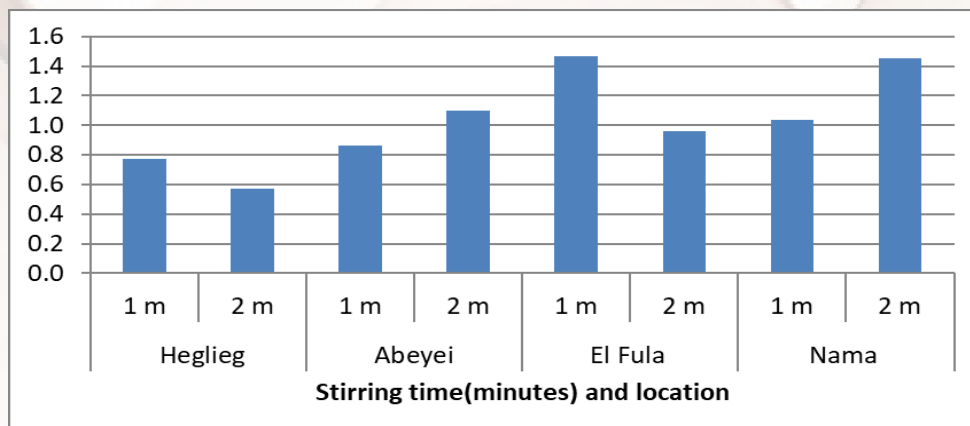


Figure (4): Emulsions Stability of *Heglieg*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama seyal* gum under different stirring times (minutes).

Effect of Concentration

Table (7) Figure (5), illustrates stability of emulsions with concentrations of 1ppm and 2ppm for *Acacia seyal* gum samples. *Heglieg* and *Abeyei* gums reveals an increased with an increasing of concentration, but for *Elfula* and *Nama* (highest protein) gums stability of emulsions were decreased with an increase of concentration, this may be due to cleavage of molecular bonds which leads to molecular break down and decreased on stability of emulsions.

Table(8): Effect of varied concentrations (ppm) on measurement of emulsions stability of *Heglieg*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama seyal* gum. (At room Temperature)

locations	concentration (ppm)	Average of E.S
<i>Heglieg</i>	1ppm	1.1449
	2ppm	1.1525
<i>Abeyei</i>	1ppm	0.8655
	2ppm	1.2977
<i>El Fula</i>	1ppm	1.4421
	2ppm	0.9682
<i>Nama</i>	1ppm	1.2447
	2ppm	1.0487

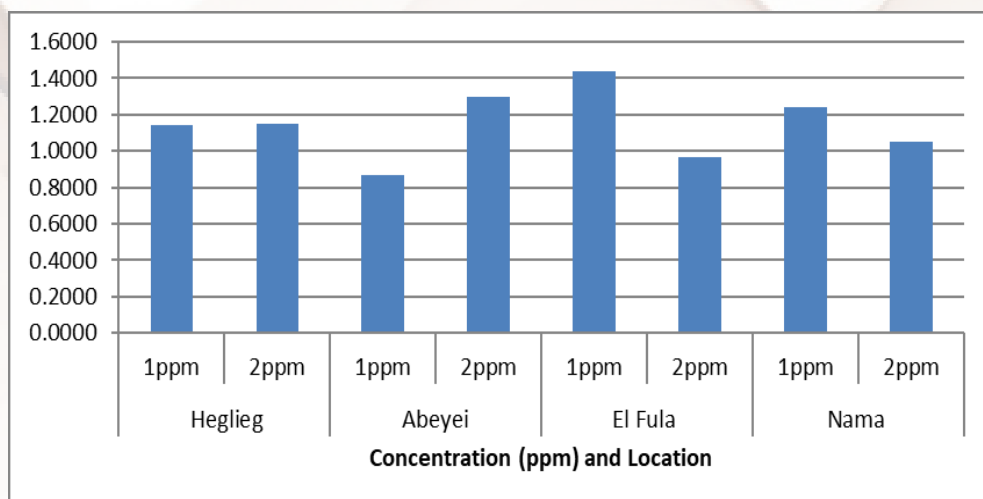


Figure (5): Effect of varied concentrations (ppm) on measurement of emulsions stability of Effect of Temperature regime ($^{\circ}\text{C}$)

Table (9) Figure (6), illustrated stability of emulsions for *A.seyal* gum from *Heglieg*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama* at 30°C , 50°C and 70°C , respectively. Emulsions stability increased for *Heglieg*, *Abeyei* and *Nama* with an increase of temperature, those findings agree with those reported by (31), but for *Elfula* gum it was an adverse effect on the emulsifying stability; because the emulsifying stability depends on the protein in the gum, which may be affected by temperature, and may leads to denaturalize of the component of protein.

Table (9): Emulsions Stability for *Heglieg*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama seyal* gum under different heating of temperature ($^{\circ}\text{C}$)

locations	temperature ($^{\circ}\text{C}$)	Average of E.S
<i>Heglieg</i>	30	0.962
	50	1.096
	70	1.137
<i>Abeyei</i>	30	0.976
	50	1.106
	70	1.229

locations	temperature (°C)	Average of E.S
<i>El Fula</i>	30	1.117
	50	1.080
	70	0.942
<i>Nama</i>	30	0.897
	50	0.981
	70	1.340

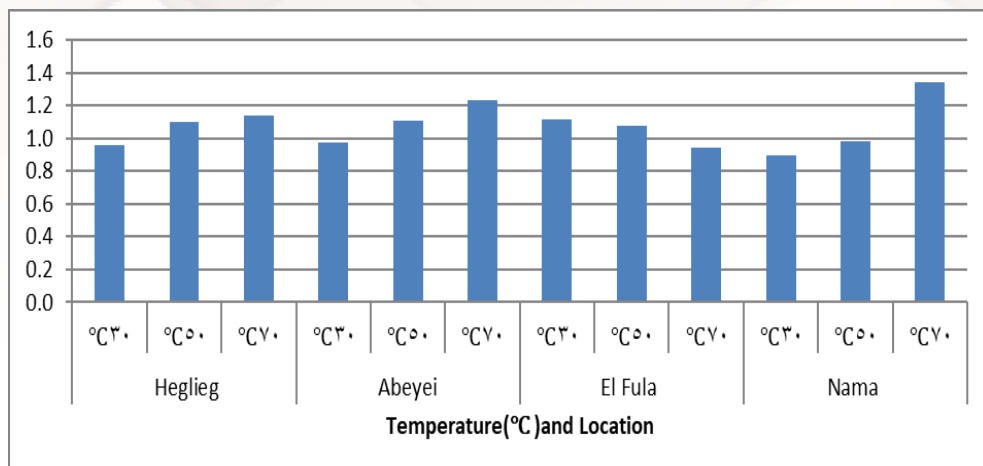


Figure (6): Emulsions Stability of *Heglieg*, *Abeyei*, *El fula* and *Nama seyal* gum under different heating of temperature (°C). Gum grade:

Table (10) Figure (7) study effect of Stability of sesame oil-in-water emulsion of *Acacia seyal* gums, for *Elfula* was significantly ($p \leq 0.05$) higher than stability of emulsions from *Heglieg*, *Abeyei*, and *Nama*. There for *Elfula* gum was the best one than the others locations; due to higher nitrogen and protein content.

Table (10): Effect of gum grade on Emulsions stability of *Heglieg*, *Abeyei*, *Elfula* and *Nama seyal* gum.

locations	Average of Emulsions stability
<i>Heglieg</i>	1.078
<i>Abeyei</i>	1.132
<i>El Fula</i>	1.534
<i>Nama</i>	1.155

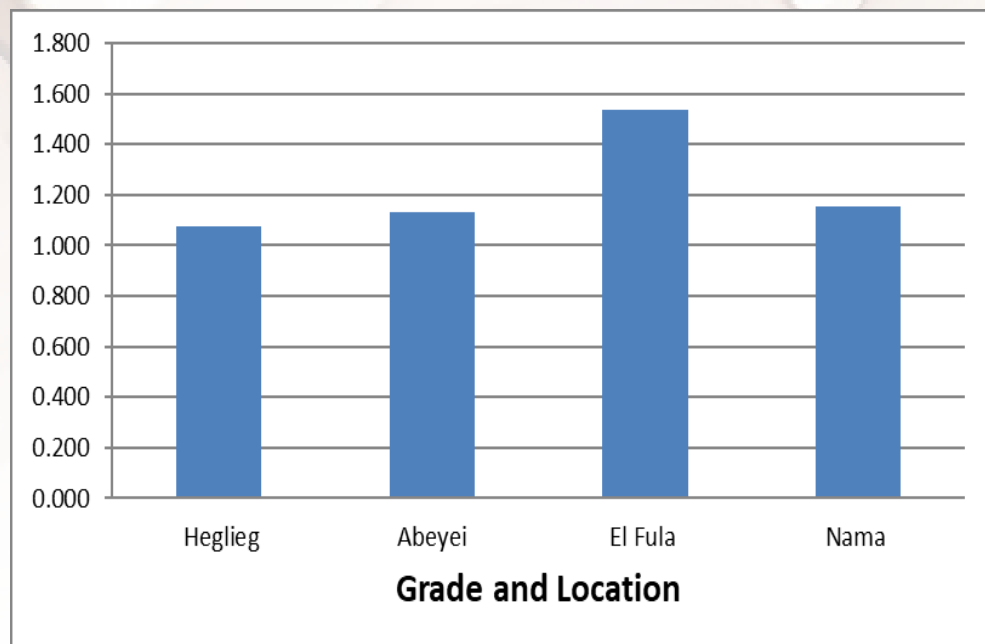


Figure (7): Effect of gum grade on Emulsions stability of Heglieg, Abeyei, Elfula and Nama seyal gum.

Conclusion:

From this study it can be concluded that Gum Arabic (*Acacia seyal*) samples from the study areas were within the range of the specifications given by the 'Joint Expert Committee, FAO for Food Additives for Gum Arabic. There was significant difference in physicochemical characteristics analyzed for the Gum Arabic samples brought from *Heglieg, Abeyei, Elfula* and *Nama* locations. Reduced viscosity measurements at different concentrations indicate that the reduced viscosity decreased with an increasing concentration of the samples. Locations and factors as such oil type, stirring time, concentration and temperature could influence the quality and emulsion stability of gum produced which in turn reflected in emulsification properties of the Gum Arabic. This study concludes that *A. seyal* gum containing tannins which limits it used in food and nonfood industry applications.

Recommendations

Study recommends to removing the Tannins and color from *A. seyal* gum so as to upgrade its quality and to be used in food and nonfood industry applications further study was needs to determine the factors influencing the emulsion stability and the soil characteristics for *Acacia seyal* and different *Acacias* of Gum Arabic in *Heglieg*, *Abeyei*, *Nama* and *Elfula* locations.

Acknowledgement

The authors are grateful to Department of Biochemistry of Faculty of Natural Resources and Environmental Studies, University of Kordofan, for providing necessary chemicals and equipment's for the completion of the experiments.

References:

- (1) Williams, P.A.; Phillips, G. (2009), Gum arabic. In *Handbook of Hydrocolloids*; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2009; pp. 252–273.
- (2) Verbeke, D.; Dierckx, S.; Dewettinck, K. (2003), Exudate gums: Occurrence, production, and applications. *Appl. Microbiol. Biotechnol*, 63, 10–21. [CrossRef] [PubMed]
- (3) Williams, P. A.; Phillips, G. O. and Stephen, A. M. (1990). Spectroscopic and molecular comparisons of three fractions from *Acacia senegal* gum. *Food Hydrocolloids*, Vol.4, No. (4), Pp: 305-311.
- (4) Montenegro, M.A., Valle, L., Borsarelli, D. (2012). Gum Arabic: More than an edible emulsifier. Chapter 1, In: *Materials, polymers, products and Applications of Biopolymers.*, Pp: 953 - 978
- (5) Islam, A.; Phillips, G.; Sljivo, A.; Snowden, M.; Williams, P. (1997), A review of recent developments on the regulatory, structural and functional aspects of gum arabic. *Food Hydrocoll.*, 11, 493–505. [CrossRef].
- (6) Elamin, M. E.; Ali, S. H. M. (2008). the uses of Gum Arabic in Carbonated Beverages, Juices and Confectionery, A paper presented in the Workshop on “ The local Uses of Gum Arabic” Organized by the Gum Arabic Company, P3.
- (7) Babiker, R.; Merghani, T.H.; Elmusharaf, K.; Badi, R.M.; Lang, F.; Saeed, A.M. (2012), Effects of gum Arabic ingestion on body mass index and body fat percentage in healthy adult females: Two-arm randomized, placebo controlled, double-blind trial. *Nutr. J.* 11, 111. [CrossRef] [PubMed]

- (8) **Patel, S.; Goyal, A. (2015)**, Applications of natural polymer gum arabic: A review. *Int. J. Food Prop.* **2015**, *18*, 986–998. [CrossRef]
- (9) **Ismail M. I., (2013)**. Taxonomy , Floristic Composition and Species Diversity of Different Ecosystem in Rashad and Al- Abassia, localities south of Kordofan, Sudan, Ph.D. Thesis, Sudan academy of sciences, Khartoum Sudan.
- (10) **FAO. (1990)**. Specification for identity and purity of certain food additives. Food and Nutrition paper No. 49 (Rome: FAO), Pp: 23-25.
- (11) **AOAC (1984)**. Association of Official Agricultural Chemists, P:858.
- (12) **Anderson, D.M.W. (1986)**. “Evidence for the safety of Gum Arabic (*Acacia senegal* (L.) Willd.) As a food additive” Food additives and contaminants. In Gums and Stabilizers in Food Industry, Pp: 225-230.
- (13) **FAO (1999)**. Specification for identity and purity of certain food Specification for identity and purity of certain food additives. Food and Nutrition journal. *52*, Addendum (3), Pp: 83-85.
- (14) **Karamalla, K. A., N. E. Siddig and M. E. Osman, (1998)**. Analytical data for *Acacia Senegal* gum samples collected between 1993 and 1995 from Sudan. Food Hydrocolloids. , (9): Pp: 1-6.
- (15) **Anderson, D. M. W.; Dea, I.C.M.; Karamalla, K. A. and Smith, J.F. (1968)**. Analytical studies of some unusual form of gum from *Acacia senegal*. Carbohydrate Research, (6): Pp: 97-103.
- (16) **FAO(1997)**. Compendium of food Additive specification FAO. Food and Nutrition Paper No. 54 Pp: 53-55.
- (17) **Anderson, D. M. W. and Herbich, M. A., (1963)**.

- Applications of infrared spectroscopy. Part x. zeisel determination of t-butoxyl groups and the anomalous reaction of t-butyphenol. J. Chem. Soc., (1): Pp: 1-6.
- (18) **Siddig, N. E., Osman, M. E., Al Assaf, S., Pillips, G. O. and Williams, P. A, (2005)**. Refinement of structures previously proposed for Gum Arabic. Food hydrocolloids (19), .Pp: 679-686.
- (19) **Anderson, D.M.W. and Stoddart, J. F. (1966)**. Studies on uronic acid materials. Part XV. The use of molecular-sieve chromatography in studies on *Acacia Senegal* gum (Gum Arabic). Carbohydrate Research, (2): Pp: 104-114.
- (20) **Anderson, D.M.W. and Rahman, S. (1967)**. The viscosity molecular weight relationship for *Acacia* Gum. Carbohydrate Research, (4): Pp: 55-62.
- (21) **Anderson, D.M.W. (1986)**. "Evidence for the safety of Gum Arabic (*Acacia senegal* (L.) Willd.) As a food additive" Food additives and contaminants. In Gums and Stabilizers in Food Industry, Pp: 225-230.
- (22) **Dickinson, E., V.B. Galazka and D. M. W. Anderson, (1991)**. Effect of molecular weight on the emulsifying behavior of gum Arabic. In: Food polymers, gel and colloids, Pp: 490-493.
- (23) **Eggenberger, D. M. Armour and Co-Chicago. (1954)**. J. Amer. Soc, (7): Pp: 1560-1563.
- (24) **Fenyo, J. C. Connolly, C. and Vandavelde, M. C. (1988)**. Effect of Proteins on the Macro-molecular Distribution of *Acacia senegal* Gum. Carbohydrate Polymers, (8): Pp: 23-32.
- (25) **Picton, L.; Bataille, L. and Muller, J. (2000)**. Analysis of a Complex Polysaccharides (Gum Arabic) by Multi-Angle Laser Light Scattering Coupled On-line to Size Exclusion Chromatography and Follow Field Flow Fractionation. Carbohydrate. Polymers, (42): Pp: 23-31.

- (26) Idris, O. H. M., Williams, P. A. and Phillips, G. O. (1998). Food Hydrocolloids, (12), Pp: 379-388
- (27) Hassan, E. A., Al Assaf, S., Phillips, G. O. and Williams, P. A., (2005). Studies on *Acacia* gums: Part III molecular weight characteristics of *Acacia seyal* var. *seyal* and *Acacia seyal* var *fistula* Food hydrocolloids, (19).Pp: 669- 677.
- (28) Flindt, C.; Al-Assaf, S.; Phillips, G.O. and Williams, P.A. (2005). Studies on *acacia* exudates gums. Part V. Structural features of *Acacia seyal* Food Hydrocolloids. 19, (4), Pp: 687-701.
- (29) Williams, P. A.; Phillips, G. O. and Stephen, A. M. (1990). Spectroscopic and molecular comparisons of three fractions from *Acacia senegal* gum. Food Hydrocolloids, Vol.4, No. (4), (December 1990), Pp: 305-311.
- (30) Dickinson, E., V.B. Galazka and D. M. W. Anderson, (1991). Effect of molecular weight on the emulsifying behavior of gum Arabic. In: Food polymers, gel and colloids, Pp: 490-493.
- (31) Dickinson, E. and G. Sainsby. (1988). Emulsion and stability In: Advance in food emulsion and foams. Pp: 1-44.

Investigating Taboo Words in English Language

Dr. Mohammed ALHassan ALMadani ALfaki

Department of English Language and Literature- Faculty of Arts - University of Kordofan

Abstract:

Taboo words are “unthinkable” actions. Even the thought of violating taboos triggers a punishment. It is considered a simple model in which taboos are part of the definition of one’s identity. Pondering over breaking the taboos changes the individual’s choice set and provides information on possible private benefits but is costly because it contradicts one’s identity. In every society, there are believed to be inappropriate words if spoken on public occasions. Many words are therefore taken as silly, vulgar, or obscene when used in communication. These words are “taboos”. So, the aim of this paper is to identify and define the concept of taboo words, to investigate all the major varieties of English taboos, i.e., bodily excretions, death and disease, sex, four-letter words, privacy, and discriminatory language, and to show and explain the concepts of discriminatory words. Euphemistic and roundabout ways of avoiding using taboo words are offered to deal with such situations. Some of the results show that: some words are hardly ever used because they are too emotional or offensive, a linguistic universal is that no social group uses language quite at random, and English and Americans believe that avoiding linguistic taboo is the symbol of their civilization.

Keywords: taboos, euphemisms.

استقصاء الكلمات المحرمة في اللغة الإنجليزية

د. محمد الحسن المدني الفكي - جامعة كردفان

المستخلص:

الكلمات المحرمة هي اعمال «لا يمكن تصورها». وحتى التفكير في انتهاكها يؤدي إلى العقوبة. وتعتبر نموذجًا بسيطًا تكون فيه الكلمات المحرمة جزءًا من تعريف هوية المرء. إن التفكير في كسر الكلمات المحرمة يغير مجموعة خيارات الفرد ويوفر معلومات عن الفوائد الخاصة المحتملة ولكنه مكلف لأنه يتعارض مع هوية الفرد. في كل مجتمع، يُعتقد أن هناك كلمات غير لائقة إذا تم التحدث بها في المناسبات العامة. لذلك يتم اعتبار العديد من الكلمات سخيفة أو مبتذلة أو فاحشة عند استخدامها في التواصل. هذه الكلمات من «المحرمات». لذا، فإن الهدف من هذه الورقة هو تحديد وتعريف مفهوم الكلمات المحرمة، والتحقق في جميع الأنواع الرئيسة للكلمات المحرمة في الإنجليزية، مثل الإفرازات الجسدية، والموت والمرض، والجنس، والكلمات المكونة من أربعة أحرف، والخصوصية، واللغة التمييزية، وإظهار وشرح مفاهيم الكلمات التمييزية. يتم تقديم طرق ملطفة لتجنب استخدام الكلمات المحظورة للتعامل مع هكذا مواقف. تظهر بعض النتائج أن: بعض الكلمات نادرًا ما يتم استخدامها لأنها عاطفية جدًا أو مسيئة، لغويًا علميًا لا توجد مجموعة اجتماعية تستخدم اللغة بشكل عشوائي تمامًا، ويعتقد الإنجليز والأمريكيون أن تجنب المحرمات اللغوية هو رمز حضارتهم. كلمات مفتاحية: الكلمات المحرمة، التعابير الملطفة.

Introduction

In this modern era, when everything in the world is subjected to change with the spread of technology, followed by advancement in the fields of education, agriculture, medicine, and many more, changing the mindset of people living in the 21st century over the globe. Culture is changing leading to the change in people and their dealings enough to stimulate language change. (5) claims that language's response to social change is interlinked to development, for language is a social product and every society composes itself through language. Taboo subjects include body functions about sex and excretion, private parts of the body, illness, and death; words believed to be blasphemy; income, salary, age of ladies, and so on.(27) explains that the most interesting way in which society impacts its language is through "taboo" cases.

It is vital to state that the English language is full of taboo words, like many other societies around the world. Taboo subjects

include bodily functions about sex and excretion, the private parts, illnesses and death, words believed to be blasphemy, income, salary, age of ladies, and so on,(7). These taboos are usually applicable in spoken interactions between relations, strangers, and the public. According to(7), most people who speak English know the rules of taboos and observe the rules. Breaking the rules may rouse considerable dissatisfaction. Societies in different countries share this point of view, especially in English-speaking countries. Therefore, studies on English taboos have been an important topic for discussion. However, systematic, and comprehensive studies on this especially in the fields of intercultural communication and sociolinguistics have not been easily seen yet. This paper is to explore various forms of English taboo, and euphemisms are introduced to relieve the harshness of taboo words. Attempts to study a subject that is regarded as a “silent” or taboo in any society is not an easy task. A taboo for(7) is any subject that is prohibited or evokes avoidance by society as it is perceived as harmful to its members. The harm is viewed relatively as arising from its potential to cause anxiety, embarrassment, or shame to individuals. (7) went on to argue that most societies construct taboos around subjects such as body functions, sex, erections, and income among a host of other subjects regarded as sensitive, and that euphemisms can be used to negotiate the presentation of these taboos. In explaining why sex is such a big taboo in most societies, (10) argued that sex reminds us of our animal nature and raises debates about the challenges of morality. According to (11), taboo words in a language are archaic which include profanity i.e., irreverent speech, and blasphemy i.e., attacks on religion, that are prescribed by religious authorities since biblical times while. (7) discussed various taboos including body excretions, death, and disease, sex, four-letter words, privacy, discriminatory language, for example, sexist language and racist language. (23) classifies taboo words with respect to purpose, into four categories including expletives, humorous, abusive, and auxiliary taboos.

Statement of the Problem

The problem of the study is to investigate taboo words in the English language discourse.

Objectives of the Study

The aims of this study are:

To identify and define the concept of taboo words.

To identify and evaluate the varieties of English taboo words.

, and to show and explain the concepts of discriminatory words and euphemisms.

Questions of the Study

The questions of the study are:

1. What are taboo words?
2. What are the varieties of English taboo words?
3. What are the concepts of discriminatory words?
4. What are euphemisms?

Significance of the Study

Taboo words in the English language have been a controversial topic among sociolinguists since its inception and taboo words are often part of people's everyday speech. Therefore, the study will help to avoid using taboo words and better understand euphemisms.

Delimits

This study is limited to the investigation of taboo words in the English language discourse.

Methods

An introduction and a brief review of literature on the studies of taboo words in English were conducted and an analytical and descriptive approach is adopted. Results are summarized and recommendations are made.

1. Literature Review

a. Origin of Taboo words

Language is considered to contain special powers to be able to cure sickness, keep away evils, and bring good to oneself and harm to an enemy. This belief that words control objects,

people, and spirits influences human activities throughout human history since ancient times. "The word *taboo* was first introduced into European languages by Captain Cook in his description of his third voyage around the world when he visited Polynesia. Here, he witnessed the ways in which the word *taboo* was used for certain avoidance customs ranging across widely different things.(26)Such language usually must be used with great care, and meticulous attention is paid to pronunciation and wording. People even tend to avoid mentioning them. When people must talk about those things, they are talked about in very roundabout ways. Then we have instances of linguistic taboo and euphemism. The word *taboo* is borrowed from Tongan, a language spoken by Polynesians in the Pacific archipelago, where any sacred or humble things are forbidden to touch or even to talk about. (9) "Taboo" does refer to this phenomenon and means "holy" or "untouchable". For a long time, English and American believe that avoiding linguistic taboo is the symbol of their civilization. They refuse to talk about certain objects or actions and refuse to use the language referring to them. (9)

b. Definition of the word taboo

According to(29), a taboo is a prohibition or avoidance in any society of behavior believed to be harmful to its members in that it would cause them anxiety, embarrassment, or shame. Consequently, so far as language is concerned, certain things are not to be said for certain objects can be referred to only in certain circumstances, for example, only by certain people, or through deliberate circumlocution, i.e., euphemistically. Tabooed subjects can vary widely: sex, death, illness, excretion, bodily functions, religious matters, and the supernatural. But quite often they extend to other aspects of social life. (25)says taboo (also tabu) is a social or religious custom prohibiting or restricting a particular practice or forbidding association with a particular person, place, or thing. (12) explains it like this, a taboo is a cultural or religious custom that does not allow people to do, use or talk about a particular thing as people find it offensive or embarrassing; taboo words are words that many

people consider offensive or shocking, for example, because they refer to sex, the body or people's race. In(21), a taboo word is a term that is avoided for religious, political, or sexual reasons and is usually replaced by a euphemism, e.g., restroom or bathroom for the toilet. In these dictionaries, the definitions of "taboo" seemingly vary but basically, they are the same.

2.Varieties of English Taboo Words

2.1Bodily Excretions

(7)writes that:in any language, there are certain things that must be avoided mentioning. It applies to the words with such connotations as well. In English, the first of these that occur to people are words dealing with excretions. In fact, except for tears, all the words concerning bodily excretions are believed taboo. The earliest sayings of "move the bowels" and "pass water" are considered inelegant. And "defecate" and "urinate" seem to be the words used in hospitals.Thus, some euphemisms find themselves replacing them, such as answering the call of nature and doing one's needs. We ask where the "restroom" is, although we have no intention of having a rest. "Powder room" "loo", and "john" are other ways to say "toilet". Indeed, it is impossible to explain what a "restroom" is for without the use of roundabout ways or baby talk. It's "where you wash your hands" or "where you pee or poo", which are already euphemisms. Here we see a semantic change involved as the expressions used often have little to do with the referents.

2.2Death and Disease

The fear of death carries into fear of words having to do with death and certain diseases. Many people believe words have great relations with what they symbolize, therefore "If anything should happen to me" means "when I die". Instead of saying "die", they use substitute expressions such as "pass away", "go to his reward", "answer the call of God", "go home", "to have a better place", and "depart" and "go west". Similar words are so many. Some serious diseases are also taboo topics. Cancer is said in a roundabout way as "Big C" or "terminally ill". So, is it with the disease of mental

disorder and intelligence deficiency? Their euphemistic sayings may be “He is not all there.” Or “She is a little eccentric / a little confused.”

2.3 Sex

According to (4), words having to do with anatomy and sex, and words even vaguely suggesting anatomical or sexual matters, have remarkable connotations, especially in American culture. Ladies of the nineteenth century could not bring themselves to say “breast” or “leg”, not even of chicken so the terms “white meat” and “dark meat” were substituted. It was thought inelegant to speak of “going to bed”, and “to retire” was used instead. In the United States, the sexual revolution of the 1960s began to make a great change. English-speaking countries tend to be freer and more tolerant of this in recent years. People, particularly younger ones, feel freer than they once did to take about sex-related subjects, masturbation, impotence, sexual activities of various kinds, and human sex organs are more likely to be talked about or written about than they were 15 or 20 years ago. Thus, to make love, to have sex with, etc., which are slightly “dressed-up” terms, are not all uncommon in writing now. ⁽⁴⁾

2.4 Four-letter Words

People are more tolerant of such words as fuck, tits, damn, the so-called “four-letter words”. For instance, on the streets in London, we could see the eye-catching shop name “FCUK”, which in fact is the abbreviation of “French Connection United Kingdom”. Despite the sexual revolution, these words are still considered improper in most conversations, even in written form. In 1963, Eric Partridge included fuck in his Dictionary of Slang and Unconventional English. Despite his use of an asterisk for the vowel “u”, the result was a storm of complaints to schools, libraries, and the police. Even today, the book is not always available on the open shelves of public libraries. Later, the word quickly appeared in the daily press, and it has become widespread in literary works. Despite the development of liberal attitudes, there is still a strong

antagonism to the use of four-letter words in public speaking; and they are still not always to be found in dictionaries. (7) concurred that these words are still considered unacceptable in conversation and writing.

3. Swear Words

(14) give just the opposite picture when they claim that swearing is not always impolite since they are used considering the socio-cultural orientation of one's relationship with the interlocutor. They also go far as claiming that some swear words are neither impolite nor polite but rather neutral or politic in their impacts. Moreover, it is argued a general formula for impoliteness or inappropriateness cannot be constructed because it depends on the relationship of the interlocutors and the speech practices they negotiate. Swearing indicates informality and euphemism demonstrates formal politeness. These speakers maintain their allegiance, and covert prestige, with a certain group through taboo language despite the benefits they may have by sticking to the accepted code (1). Thus, the taboo language consists of a little paradox. A person swears to show intimacy in one place and uses it to show the distance. At the same time, there are many daily examples of taboo language that express such emotions as hatred, frustration, and surprise. The most common speech comprises single words or short phrases, conveying different levels of intensity and attracting different degrees of social approval. English examples range from the mild such as heck and dash, to the harshest one, fuck. In these social contexts, swearing can become a dominant linguistic feature, with sentences often containing taboo words. Sex, excretion, and supernatural power are the main sources of swear words. Half of them relate to words referring to body parts and functions that societies considered taboo, such as merd, ball, and other four-letter words. Another half deals with the names of gods, devils, etc. like God, Dear Lord, By the holy sacrament, Heavens, and Hell. (1), "swearing is a type of language use in which the expression: a. refers to something that is taboo and/or stigmatized in the culture should not

be interpreted literally c.it can be used to express strong emotions and attitudes.(7) considered cursing and swearing as linguistic forms. He explained that a set of swearwords and phrases can be found in legal, religious, and other formal contexts, i.e., ‘heck’ and ‘dash’ (mild forms) and ‘fuck’ and ‘shit’ (strong forms). According to (24),”children usually avoid swearing in front of adults, so as not to shock or annoy them, and adults avoid swearing in front of children for similar reasons.”

4.Privacy

One of the reasons behind the taboo on questions about personal matters is that English-speaking people put a high value on privacy. The English have a saying “A man’s home is his castle”, meaning a man’s home is sacred to him; no one should come in without permission. So, is it also with his life, personal affairs, and private concerns? To ask questions concerning one’s age, weight, income, marital status, politics, religion, etc. would be considered prying into an individual’s personal life, which is another form of invading a person’s “castle”. (4)“It’s none of your business” may also reflect their value on privacy. Basically, you should not ask the following questions to an English or an American. How old are you? What’s your income? What’s your religion? Are you married? Where are you going? How much did you pay for that? Close contact and a certain amount of mutual dependence and mutual concern mean that one person’s affairs are also very much the affairs of one family, one’s neighbors, and even the larger community to which one belongs.

5.Discriminatory words

In recent times, many people have a growing tendency to be sensitive to what is called sexist words and racist words:

5.1Sexist words

In its present-day means language that is prejudiced against the female. Studies of sexism in the English language began with American women concerned with the effects of language on people’s attitudes towards women, which prejudice against women

and in favor of men. In speech and writing, for example, a person or a baby of unknown sex is referred to as he rather than she; the person (even a woman) presiding over a meeting is the chairman. The history of our world is the history of mankind, not woman-kind. (4) Those words that are “unmarked” usually refer to the males. If referring to females, additional marks will be put before or after it, for example, waiter—waitress, hero—heroine, doctor—woman doctor. There is a distinction between Mrs. and Miss in English, which is not paralleled by a pair of titles showing whether a man is married. This implies unfairly that it is more important for a woman than for a man to show whether they are married, despite the introduction of Ms. In English, there is a tendency which involves words that are clearly restricted to one sex or the other, with female words tending to have less favorable meanings. A class pair is a master and mistress, where the male meaning is “good”, and the female meaning is “bad”; specifically, a mistress is a partner for extramarital sex, (13). It reflects greater tolerance towards men in sexual liberties. Scholars, linguists, and researchers reason that sexist language preserves the existing patriarchy. They argue that the adoption of non-sexist language advances equality of the sexes. Further, sexist language deconstructs unequal power relationships, as posited by, (22) as it gives superiority to one sex over the other. Linguists who ventured on sexist and non-sexist language usage revealed that although sexist language could also be used to diminish, trivialize, or exclude men, it is women who predominantly bear the brunt of its effects. While there have been several research validating the fact that sexist language is said to be decreasing in English academic writing, sexist language is still widely used in the popular press and other media, and empirical observations reveal that even in classroom settings, the use of sexist language is still prevalent. To note, empirical data shows that junior pre-service English teachers in their written discourses predominantly use masculine generics to describe people in general. It is widely agreed that “men curse more often than women; men

use a larger vocabulary of curse words than do women, and men use more offensive curse words than do women” (14). In (16) theory, one feature of women’s language is that “super polite forms, e.g., indirect requests, euphemisms; and avoidance of strong swear words” (16). However, (3) mentions (8) in her book, which shows that “both men and women swear more in the company of their own sex;” and “male usage of swear words in particular drops dramatically in mixed-sex conversations” (3)

4.2 Racist words

Racism is the belief that some human races are inherently inferior to others. Racist language is that which shows a bias against certain racial or ethnic groups; it is the language that degrades or belittles them. (4). In the English language, much of the discrimination is against “black”, whether black people or black color. The color white generally stands for innocence, purity, cleanliness, and chastity—all words with positive, pleasant connotations. On the other hand, the color black is associated with wickedness, evil, and filth, e.g., blackguard, blacklist, and black mark. A member of a family that others are ashamed of is called a black sheep, not a white sheep. Even a lie, if it is a white lie, is not so bad as an ordinary lie, or a black lie. However, it is not just blacks who are called degrading names in the U.S. There are names for other racial or ethnic groups as well: Italians are called dagos; Jews—kikes; Poles—Polacks; Chinese—chinks; Japanese—japs; and so on. All of these are insulting names, reflecting strong racial prejudice. (4) Sometimes, one will hear racial remarks or “ethnic jokes”—jokes about the supposed stupidity or ignorance of certain groups. Such jokes may appear funny, but they are offensive, nevertheless.

6. The use of euphemisms

The main subject of sex, being a major concern in human life and one that is likely to elicit embarrassment, is the main source of euphemism for all people of most ages and walks of life. Euphemisms are powerful linguistic tools embedded so deeply in our language that few of us even those who pride themselves on

being plainspoken, ever get through a day without using them,” (19). They are used mainly insensitive texts to preserve courteousness. People tend to use euphemism to mitigate discourteous discourses, to hide unmannered ideas, to camouflage unpleasant thoughts, or to use any figure of speech such as metonymy, pun, and metaphor for replacing taboo words. Euphemism, in almost all sensitive issues, is widely used especially in the cases of sexual taboos. (17) indicates that euphemism is social and emotional and allows ‘discussions of “touchy” or taboo subjects (such as sex, personal appearances, or religion) without enraging, outraging, or upsetting other people, and acts as a pressure valve whilst maintaining the appearance of civility’. (7) argues that euphemism was made by individuals to stifle forbidden words, that is, words that are considered ‘too unpleasant’. He further expresses that euphemism is a language that sounds pleasant in upsetting circumstances. To erase the harshness of taboo words, people have created euphemisms, words supplanted language considered too unpleasant. (2), once observed that “a language without euphemisms would be a defective instrument of communication.” So is taboo without euphemisms. It appears that among all the people of the world there is a feeling that the names of the gods are too holy, and the names of evil spirits too terrifying, and they are not supposed to be treated as other common words. Therefore, they are purposefully avoided in a roundabout way. Gee, gosh almighty and gosh darn are ways to say, Jesus, God Almighty and God damn. They are the use of euphemisms. Euphemistic words and expressions allow us to talk about unpleasant things and neutralize the unpleasantness. They find dozens of expressions, especially in the words of different jobs. Euphemisms make unpleasant jobs more attractive, even the word job itself is called profession. For example, a janitor becomes a custodian; a sanitation engineer replaces a garbage collector; a gardener is changed into a landscape architect. Euphemistic terms are found used in every aspect of society, and one of them is the group of words describing “poor” or “poor condition”. In

English, except for poor, poverty-stricken, broke, there are in an awkward financial situation, badly off, and so on. During the last twenty years or so, several other words have been trying to take their place, at least among educated circles. (28) had a humorous sentence "I used to think I was poor. Then they told me I wasn't poor, I was needy, I was deprived. Then they told me unprivileged was overused. I was disadvantaged. I still don't have a dime. But I have a great vocabulary." Very often euphemisms can be used to avoid an embarrassing situation and thus protect an individual's feelings. It becomes obvious in international relations. In 1983, after the U.S. sent its armed forces into Grenada, Regan showed his irritation with reporters at their "frequent use of the word invasion." "This", he said, "was a rescue mission". Grenada is a Third World country. Most such countries are poor. The terms for these countries are first underdeveloped nations; later developing nations and emerging nations took their place. The United Nations calls them less-developed countries.(4) However, the excessive use of euphemisms is not appropriate either. Suppose an occasion where there is such a line "The departed rests in his casket in a slumber room where friends may visit with him before the grief therapist assists the dear one to his plot in a memorial garden". (9). Too many euphemisms in one sentence made it the opposite just to what is wished.

7. Results

1. Taboo and euphemism affect us all.
2. We all probably have a few things we refuse to talk about directly.
3. Some words are hardly ever used because they are too emotional or offensive.
4. Each social group is different from every other in how it behaves in this way or that way.
5. The use of language is the basis of friendly mutual communication.
6. A linguistic universal is that no social group uses language quite at random.

7. English and American believe that avoiding linguistic taboo is the symbol of their civilization.

8. Recommendations

It is recommended that more attention should be paid to the functions of taboo words which do not always mean to hurt others' feelings. There is still much for researchers to investigate and disclose detailed work on taboo words and the roundabout ways of avoiding using them. The door is still left open to further research on taboo. Future research can, for instance, focus on the reasons behind using different strategies for different taboo words or on exploring new areas of taboo in other cultures. Also, research can lead to the clarification of the role of metaphorical language in using euphemisms. Further, since taboos are not limited to verbal communication and include the non-verbal realm of communication, it is recommended that future research focus on this aspect too.

References:

- (1) Andersson, L., and Trudgill, P. (1990). *Bad Language*. Oxford: Basil Blackwell. vi + 202 pp.
- (2) Burchfield, Robert. (1985). *The English Language*. Oxford: Oxford University Press.
- (3) Coates, J. (2004). *Women, Men, and Language*. Third edition. London: Pearson ESL
- (4) Deng, Yanchang & Liu, Runqing. (1989). *Language and Culture: A Comparison of English and Chinese Culture*. Beijing: Foreign Language Teaching and Research Press.
- (5) De Saussure, F. (1916). *Course in general linguistics*, ed. Charles Bally and Albert Sechehaye. La Salle, IL: Open Court Publishing.
- (6) *Dictionary of Slang and Unconventional English* (1963).
- (7) Gao, C. (2013). A Sociolinguistic Study of English Taboo Language. *Theory and Practice in Language Studies*, III, 2310-2314.
- (8) Gomm, I. (1981). A study of the inferior image of the female use of the English language as compared to that of the male. Unpublished B.A. dissertation, Edge Hill College, Ormskirk. [Google Scholar](#).
- (9) Gu, J & Lu Sheng. (2002). *Language and Culture*. Shanghai: Shanghai Foreign Language Education Press.
- (10) Heflick, N. A. (2011). Why is sex so taboo? sex reminds us of our animalistic selves. *psychology today*.
- (11) Heins, M. (2007). *Not in Front of the Children: 'Indecency, 'Censorship, and the Innocence of Youth*. Rutgers University Press.
- (12) Hornby, A. S. (2004). *Oxford Advanced Learner's English Chinese Dictionary* (Sixth edition). Oxford: Oxford University Press.
- (13) Hudson, R. A. (2000). *Sociolinguistics* (Second edition). Beijing: Foreign Language Teaching and Research Press and Cambridge University Press.
- (14) Jay, T. (1999b). *What to do when your students talk dirty*. San Jose, CA: Resource Publication.
- (15) Jay, T and Janschewitz, k. (2008). The Pragmatics of Swearing. *Journal of Politeness Research*, 4, 2677-m288.

- (16) Lakoff, R. 2004. *Language and Woman's Place: Text and Commentaries*. London: Oxford University Press [9] Pearsall, Judy. (2001). *The New Oxford*.
- (17) Linfoot-ham, K. (2005). The linguistics of Euphemism: A Diachronic Study of Euphemism Formation. *Journal of Language and Linguistics*.4, 2, 228.
- (18) Oxford Advanced Learner's English Chinese Dictionary. Sixth edition (2004)
- (19) Rawson, H. (1981) *A Dictionary of Euphemisms and Other Doubletalk*. New York: Crown Publishers.
- (20) Roberts, W. H. & Turgeon, G. (2000). *About Language: A Reader for Writers* (Fifth edition). Boston: Houghton Mifflin Company.
- (21) Russmann, H. (2000). *Routledge Dictionary of Language and Linguistics*. London: Routledge Press.
- (22) Shaw, S, and Hoerber, L. (2003). A strong man is direct, and a direct woman is a bitch. Analyzing discourses of masculinity and femininity and their impact on employment roles in sports organizations. *Journal of Sports Management*.17,4: 347-76.
- (23) Stenström, A-B; Andersen, G; Hasund, I-K. (2002). Trends in teenage talk – Corpus complication, analysis, and findings 8. Amsterdam: John Benjamins B.V.
- (24) Swan, M. (1980). *Practical English usage*. Cambridge: Cambridge University Press.
- (25) *The New Oxford Dictionary of English* (2001).
- (26) *The Oxford Handbook of the Archaeology of Ritual and Religion* (2011).
- (27) Trudgill, P. (2000). *Sociolinguistics: An Introduction to Language and*
- (28) *society*. Penguin UK.
- (29) Wang, Rongpei & Wang Zhejiang. (2008). *English Lexicology*. Shanghai: Shanghai Foreign Language Education Press.
- (30) Wardhaugh, R. (2000). *An Introduction to Sociolinguistics* (Third edition). Oxford: Blackwell Publishers Ltd.

Various Characterizations of Optimal Sobolev trace embeddings

Isam Eldin Ishag Idris

University of Kordofan– Faculty of Education– Department of Mathematics

Fadool Abass Fadool

University of Kordofan– Faculty of Education– Department of Mathematics

Abstract:

We exhibit and describe optimal target spaces in arbitrary-order Sobolev type embeddings for traces of nn -dimensional functions on lower dimensional subspaces, this method is very efficient to give various characterizations of optimal Sobolev trace embeddings, we used the descriptive-deductive method, Results :we found that any trace embedding can be reduced to a one-dimensional inequality for a Hardy type operator depending only on nn and on the dimension of the relevant subspace.

Keywords: Sobolev spaces, trace embeddings, optimal target, rearrangement-invariant spaces, Orlicz spaces, Lorentz spaces, supremum operators.

توصيفات مختلفة لأثر أمثلية تضمينات سوبوليف
 د. عصام الدين إسحق إدريس محمد - قسم الرياضيات - كلية التربية - جامعة كردفان
 د. فضل عباس فضل - قسم الرياضيات - كلية التربية - جامعة كردفان
المستخلص:

الهدف من هذه الدراسة هو عرض ووصف أمثلية الفضاءات المستهدفة في الترتيب المحكم لنمط تضمينات سوبوليف لأثار للدوال ذات البعد n على البعد الأدنى للفضاءات الجزئية، هذه الطريقة فعالة جدا في إعطاء توصيفات مختلفة لإثر أمثلية تضمينات سوبوليف، إستخدمنا المنهج الوصفي الإستنباطي، النتائج: إن أى أثر للتضمين يمكن أن يكون مخفض للمتباينة ذات البعد الواحد لنمط مؤثر هاردي إعتقاد فقط على n و على بعد الفضاء الجزئي ذو الصلة. كلمات مفتاحية: فضاءات سوبوليف، أثر تضمينات، هدف أمثل، إعادة ترتيب الفضاءات الثابتة، فضاءات أورليش، فضاءات لورنتز، مؤثر أعلى

1. Introduction and main results

Let λ be an open set in $\mathbb{R}^n, \mathbb{R}^n$, with $n \geq 2$ and let $d \in \mathbb{N}$ such that $1 \leq d \leq n$. We denote by λ_d the (non empty) intersection of λ with a d -dimensional affine subspace of \mathbb{R}^n . Moreover, given any $m \in \mathbb{N}$ and $0 \leq \epsilon \leq \infty$, we call $W^{(2+\epsilon, 1+\epsilon)}(\lambda)$ the standard Sobolev space of those functions which belong to $L^{(1+\epsilon)}(\lambda)$ together with all their weak derivatives up to the order m . If λ is bounded and satisfies the cone condition, and

$$d \geq n - m, \tag{1.1}$$

then a linear trace operator

$$Tr: W^{(m, 1)}(\lambda) \rightarrow L^1(\lambda_d) \tag{1.2}$$

is customarily well defined at any function in $W^{(m, 1)}(\lambda)$ via approximation by smooth functions. Here, $L^1(\lambda_d)$ stands for a Lebesgue space on λ_d with respect to the d -dimensional Hausdorff measure \mathcal{H}^d , and the arrow \rightarrow denotes a

bounded operator. Of course, if $d = n, d = n$, then $\lambda_d = \lambda, \lambda_d = \lambda$, and $TrTr$ is the identity operator.

An even sharper version of the trace embedding (1.2) is available for the space $W^{(m,1+\epsilon)}(\lambda)W^{(m,1+\epsilon)}(\lambda)$ for every $m \in \mathbb{N}m \in \mathbb{N}$ and $\epsilon \geq 0, \epsilon \geq 0$, and reads

$$Tr: W^{(m,1+\epsilon)}(\lambda) \rightarrow \begin{cases} L^{\frac{(1+\epsilon,d)}{n-m(1+\epsilon)}}(\lambda_d) & \text{if } \epsilon < \frac{-1}{2} \quad \text{and} \quad -\frac{1}{2} \leq \epsilon < \frac{1}{2}, \\ \exp L^{\frac{n}{n-m}}(\lambda_d) & \text{if } \epsilon < \frac{-1}{2} \quad \text{and} \quad \epsilon = 0 \text{ or } \epsilon = \frac{-3}{2}, \\ L^\infty(\lambda_d) & \text{otherwise,} \end{cases} \quad (1.3)$$

where $\exp L^{\frac{n}{n-m}}(\lambda_d)\exp L^{\frac{n}{n-m}}(\lambda_d)$ denotes an Orlicz space of exponentially integrable functions on $\lambda_d \cdot \lambda_d$. Equation (1.3) collects classical embedding theorems due to [20] ($-\frac{1}{2} \leq \epsilon < \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \leq \epsilon < \frac{1}{2}$ or $\epsilon > 0, \epsilon > \frac{-3}{2} \epsilon > 0, \epsilon > \frac{-3}{2}$) ([27] Nirenberg, 1959) ($\epsilon = 0, d = n \epsilon = 0, d = n$), [33] ($d = n, d = n$, and $(-\frac{1}{2} < \epsilon < \frac{1}{2} - \frac{1}{2} < \epsilon < \frac{1}{2}$ or $\epsilon > 0$ or $\epsilon > \frac{-3}{2} \epsilon > 0$ or $\epsilon > \frac{-3}{2}$), [32] ($d = 1 - \epsilon, \epsilon = 0$ or $\epsilon = \frac{-3}{2} d = 1 - \epsilon, \epsilon = 0$ or $\epsilon = \frac{-3}{2}$), [1] ($\epsilon = 0$ or $\epsilon = \frac{-3}{2} \epsilon = 0$ or $\epsilon = \frac{-3}{2}$). In order to explain the aims of the present section, which deals with a general class of Sobolev type trace embeddings, let us focus for a moment on the specific instance (1.3), and recall that, in the case when $d = 1 - \epsilon, d = 1 - \epsilon$, the target space in all such embeddings is optimal in the class of Lebesgue spaces $-\frac{1}{2} \leq \epsilon < \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \leq \epsilon < \frac{1}{2}$ or $\epsilon > 0$ or $\epsilon > \frac{-3}{2} \epsilon > 0$ or $\epsilon > \frac{-3}{2}$), and also Orlicz spaces

($\epsilon \geq 0 \epsilon \geq 0$) [10], but can be improved (for $\epsilon \leq 0, \epsilon \leq \frac{-3}{2}$

$\epsilon \leq 0, \epsilon \leq \frac{-3}{2}$) on replacing the Lebesgue space $L^{\left(\frac{1-\epsilon^2}{3}\right)}(\lambda)$ and the Orlicz space $\exp L^{\left(\frac{1-\epsilon^2}{3}\right)}(\lambda)$ with the strictly smaller Lorentz space $L^{\left(\frac{1-\epsilon^2}{1-\epsilon-2+\epsilon(1+\epsilon)}, 1+\epsilon\right)}(\lambda)$ $L^{\left(\frac{1-\epsilon^2}{1-\epsilon-2+\epsilon(1+\epsilon)}, 1+\epsilon\right)}(\lambda)$ [28], [30] and Lorentz-Zygmund space $L^{\left(\infty, \frac{1}{1+2\epsilon}; -1\right)}(\lambda)$, $L^{\left(\infty, \frac{1}{1+2\epsilon}; -1\right)}(\lambda)$, [5], [24], respectively. These latter spaces turn out to be optimal (smallest possible) in the class of all rearrangement-invariant spaces on λ, λ , namely, loosely speaking, the Banach spaces of measurable functions on λ, λ endowed with a norm which only depends on integrability properties of functions. A question which thus naturally arises in this regard is whether the target spaces in (1.3) can be enhanced, in a similar spirit, also when genuine trace embeddings are in question, that is when $d \leq n - 1$. $d \leq n - 1$. This question can be affirmatively answered from an application of one of the main results of this section, which characterizes the optimal rearrangement-invariant target space in the trace embedding for given Sobolev type domain space built upon any rearrangement-invariant space. Indeed, a specialization of this result tells us that, if $m < n, m < n$, then

$$Tr: W^{(m, 1+\epsilon)}(\lambda) \rightarrow \begin{cases} L^{\left(\frac{(1+\epsilon)d}{n-m(1+\epsilon)}, (1+\epsilon)\right)}(\lambda_d) & \text{if } -\frac{1}{2} \leq \epsilon < \frac{1}{2}, \\ L^{\left(\infty, \frac{1}{1+2\epsilon}; -1\right)}(\lambda_d) & \text{if } \epsilon = 0, \epsilon = \frac{-3}{2}. \end{cases} \quad (1.4)$$

The trace embeddings in (1.4) are, in turn, a special instance of Theorem (5.1), where applications of our approach to optimal trace embeddings for Lorentz-Sobolev and Orlicz-Sobolev spaces are exhibited. Note that the trace embeddings in (1.4) actually improve the first two embeddings in (1.3), since $L^{\left(\frac{(1+\epsilon)d}{n-m(1+\epsilon)}, 1+\epsilon\right)}(\lambda_d) \subsetneq L^{\left(\frac{(1+\epsilon)d}{n-m(1+\epsilon)}\right)}(\lambda_d)$

$$L^{\left(\frac{(1+\epsilon)d}{n-m(1+\epsilon)}, 1+\epsilon\right)}(\lambda_d) \subsetneq L^{\left(\frac{(1+\epsilon)d}{n-m(1+\epsilon)}\right)}(\lambda_d) \quad (\text{unless } \epsilon = 0$$

$\epsilon = 0$ and $d = n - m, d = n - m$, in which case the two spaces coincide), and $L^{\left(\infty, \frac{1}{1+2\epsilon}; -1\right)}(\lambda_d) \subsetneq \exp L^{\frac{n}{n-m}}(\lambda_d)$.

$L^{\left(\infty, \frac{1}{1+2\epsilon}; -1\right)}(\lambda_d) \subsetneq \exp L^{\frac{n}{n-m}}(\lambda_d)$. Moreover, the target spaces in

(1.4) are optimal among all rearrangement-invariant spaces. Our general version of the optimal Sobolev trace embedding is stated in Theorem 1.1 below, and requires a few preliminaries. Given any

rearrangement-invariant function norms $\|\cdot\|_{X(0,1)}, \|\cdot\|_{X(0,1)}$ and

$\|\cdot\|_{Y(0,1)}, \|\cdot\|_{Y(0,1)}$, we denote by $X(\lambda)X(\lambda)$ the rearrangement-

invariant space on $\lambda\lambda$ associated with $\|\cdot\|_{X(0,1)}, \|\cdot\|_{X(0,1)}$ and by $Y(\lambda_d)$

$Y(\lambda_d)$ the rearrangement-invariant space on λ_d, λ_d , with respect to

the dd -dimensional Hausdorff measure $\mathcal{H}^d \mathcal{H}^d$ restricted to λ_d, λ_d ,

associated with $\|\cdot\|_{Y(0,1)}, \|\cdot\|_{Y(0,1)}$. We then call $W^m X(\lambda)W^m X(\lambda)$

the Sobolev type Banach space of all functions which belong to $X(\lambda)$

$X(\lambda)$ together with all their weak derivatives up to the order mm

. Hence, $W^m X(\lambda) = W^{(m, 1+\epsilon)} X(\lambda)W^m X(\lambda) = W^{(m, 1+\epsilon)} X(\lambda)$ if

$X(\lambda) = L^{(1+\epsilon)}(\lambda), X(\lambda) = L^{(1+\epsilon)}(\lambda)$. We also denote by $W_{\perp}^m X(\lambda)$

$W_{\perp}^m X(\lambda)$ the subspace of those functions from $W^m X(\lambda)W^m X(\lambda)$

whose mean value over $\Omega\Omega$ is 00 , together with the mean value

of all their weak derivatives up to the order $(m - 1), (m - 1)$.

Let us briefly comment on assumption (1.1). Since $X(\lambda) = L^1(\lambda)$

$X(\lambda) = L^1(\lambda)$ for any rearrangement-invariant space provided

that $\lambda\lambda$ has finite measure, one has that $W^m X(\lambda) \rightarrow W^{m,1} X(\lambda)$

$W^m X(\lambda) \rightarrow W^{m,1} X(\lambda)$ for any $m \in \mathbb{N}m \in \mathbb{N}$ and any such

space $X(\lambda), X(\lambda)$. Thus, by (1.2), under assumption (1.1) the trace

operator $TrTr$ is certainly well defined from $W^m X(\lambda)W^m X(\lambda)$ into $L^1 X(\lambda_d)L^1 X(\lambda_d)$ (at least), whatever $m \in \mathbb{N}m \in \mathbb{N}$ and $X(\lambda)X(\lambda)$ are. On the other hand, dropping this assumption (in the case when $m < nm < n$) would exclude Sobolev type spaces built upon rearrangement-invariant spaces $X(\lambda)X(\lambda)$ endowed with a too weak norm, for instance $L^1(\lambda)L^1(\lambda)$. Since we are not going to impose any restriction on the rearrangement-invariant space $X(\lambda)X(\lambda)$ in the main results of the section, we shall keep (1.1) in force throughout. Now, given $n, m, d \in \mathbb{N}n, m, d \in \mathbb{N}$ such that $1 \leq d \leq n1 \leq d \leq n$ and $d \geq n - m, d \geq n - m$, we call

$\|\cdot\|_{X_{d,n}^m(0,1)}\|\cdot\|_{X_{d,n}^m(0,1)}$ the rearrangement-invariant function norm whose associate function norm is given by

$$\left\| \sum_j f_j \right\|_{(X_{d,n}^m)'(0,1)} = \left\| (1 + 2\epsilon)^{-1 + \frac{m}{n}} \int_0^{(1+2\epsilon)^{\frac{d}{n}}} \sum_j f_j^*(r) dr \right\|_{X'(0,1)} \quad (1.5)$$

for every nonnegative measurable function $f_j f_j$ on $(0,1).(0,1)$.

Theorem 1.1. [Optimal target spaces for trace embeddings] Let $\lambda\lambda$ be a bounded open set with the cone property in $\mathbb{R}^n, n \geq 2. \mathbb{R}^n, n \geq 2$. Assume that $m \in \mathbb{N}m \in \mathbb{N}$ and $d \in \mathbb{N}d \in \mathbb{N}$ are such that $1 \leq d \leq n1 \leq d \leq n$ and $d \geq n - m, d \geq n - m$, and let $\|\cdot\|_{X(0,1)}\|\cdot\|_{X(0,1)}$ be a rearrangement-invariant function norm.

Let $\|\cdot\|_{X_{d,n}^m(0,1)}\|\cdot\|_{X_{d,n}^m(0,1)}$ be the rearrangement-invariant function norm obeying (1.5). Then

$$Tr: W^m X(\lambda) \rightarrow X_{d,n}^m(\lambda_d). \quad (1.6)$$

Moreover, the space $X_{d,n}^m(\lambda_d)X_{d,n}^m(\lambda_d)$ is optimal in (1.6) among all rearrangement-invariant spaces. An important special case of

Theorem 1.1 is enucleated in Corollary 1.2, which provides us with a characterization of the a Sobolev spaces $W^m X(\lambda)W^m X(\lambda)$ which are mapped into $L^\infty(\lambda_d)L^\infty(\lambda_d)$ be the trace operator [19].

Corollary 1.2. [Trace embedding into $L^\infty L^\infty$] Let $n, d, m, \lambda, n, d, m, \lambda,$ and $\|\cdot\|_{X(0,1)}\|\cdot\|_{X(0,1)}$ be as in Theorem 1.1. Then the following facts are equivalent:

$$Tr: W^m X(\lambda) \rightarrow L^\infty(\lambda_d) \quad (1.7)$$

$$X_{d,n}^m(\lambda_d) = L^\infty(\lambda_d) \quad (1.8)$$

$$\left\| (1 + 2\epsilon)^{-1 + \frac{m}{n}} \right\|_{X'(0,1)} < \infty. \quad (1.9)$$

In particular,(1.7) and (1.8) hold for any rearrangement-invariant function norm $\|\cdot\|_{X(0,1)}\|\cdot\|_{X(0,1)}$, provided that $m \geq n. m \geq n.$ The proof of Theorem 1.1 relies upon a reduction principle for trace embeddings, and corresponding Poincaré trace inequalities, ensuring that any such embedding is equivalent to a one-dimensional inequality for suitable Hardy type operator.This is the content of the main result of this section.

Theorem 1.3. [Reduction principle for trace embeddings] Let $n, d, m, \lambda, n, d, m, \lambda,$ be as in Theorem 1.1.Let $\|\cdot\|_{X(0,1)}\|\cdot\|_{X(0,1)}$ and $\|\cdot\|_{Y(0,1)}\|\cdot\|_{Y(0,1)}$ be rearrangement-invariant function norms. Then the following facts are equivalent.

(i) The Sobolev trace embedding

$$Tr: W^m X(\lambda) \rightarrow Y(\lambda_d) \quad (1.10)$$

holds.

(ii) The Poincaré trace inequality

$$\|Tr u\|_{Y(\lambda_d)} \leq C_1 \|\nabla^m u\|_{X(\lambda)} \quad (1.11)$$

holds for some constant $C_1, C_1,$ and for every $u \in W_1^m X(\lambda). u \in W_1^m X(\lambda).$

(iii) The inequality

$$\left\| \int_{(1-2\epsilon)^{\frac{n}{d}}}^1 \sum_j f_j (1+2\epsilon)(1+2\epsilon)^{-1+\frac{m}{n}} d(1+2\epsilon) \right\|_{Y(0,1)} \leq C_2 \sum_j \|f_j\|_{X(0,1)} \quad (1.12)$$

holds for some constant C_1, C_2 , and for every nonnegative $f_j \in X(0,1)$.

Theorem 1.4. [Sharp iteration principle for trace embeddings] Let λ be an open set with the cone property in $\mathbb{R}^n, n \geq 2$. Let $k, h, d, \ell \in \mathbb{N}$ be such that $1 \leq d \leq \ell \leq n, \ell \geq n - k$ and $d \geq \ell - h$. Assume that $\lambda_d \subset \lambda_\ell$. Let $\|\cdot\|_{X(0,1)}$ be rearrangement-invariant function norm. Then

$$(X_{\ell,n}^k)_{d,\ell}^h(\lambda_d) = X_{d,n}^{k+h}(\lambda_d). \quad (1.13)$$

The validity of the iteration principle of Theorem 1.4 in such a full generality is quite striking. In fact, although iteration of Sobolev and or trace embeddings, with optimal targets in subclasses of rearrangement-invariant spaces, may yield sharp higher-order results in customary settings (see e.g. ([22], [37])), this is not always the case, especially when borderline situations are in question. To verify this assertion, consider, for instance, the third embedding in (1.3), with $m = n$ and $\epsilon = 0$, namely $Tr: W^{n,1}(\lambda) \rightarrow L^\infty(\lambda_d)$.

If $2 \leq d \leq n$, this trace embedding cannot be recovered from a subsequent application of the first embedding in (1.3) with $m = n - 1$ and of the second embedding in (1.3) with $m = 1$ and $d = n$, since this argument only yields

the weaker conclusion

$$W^{n,1}(\lambda) \xrightarrow{Tr} W^{1,d}(\lambda_d) \rightarrow \exp L^{\frac{d}{d-1}}(\lambda_d). \quad (1.14)$$

Notice that both the trace and the Sobolev embedding in (1.14) are optimal within the class of Orlicz spaces. The following example is even more enlightening, in that it illustrates a variety of situations which can occur after iteration of Sobolev trace embeddings. Assume that $n \geq 3, m = 2, n \geq 3, m = 2$, and $\max\{2, n - 2\} \leq d \leq n. \max\{2, n - 2\} \leq d \leq n$. By the second trace embedding in (1.3), with $1 + \epsilon = \frac{n}{2}, 1 + \epsilon = \frac{n}{2}$,

$$Tr: W^{2, \frac{n}{2}}(\lambda) \rightarrow \exp L^{\frac{n}{n-2}}(\lambda_d). \quad (1.15)$$

Appropriate choices of mm and dd in the first two trace embeddings in (1.3) yield

$$W^{2, \frac{n}{2}}(\lambda) \xrightarrow{Tr} W^{1,d}(\lambda_d) \rightarrow \exp L^{\frac{d}{d-1}}(\lambda_d). \quad (1.16)$$

and

$$W^{2, \frac{n}{2}}(\lambda) \rightarrow W^{1,n} X(\lambda) \xrightarrow{Tr} \exp L^{\frac{n}{n-1}}(\lambda_d). \quad (1.17)$$

Observe that

$$\exp L^{\frac{n}{n-2}}(\lambda_d) \subseteq \exp L^{\frac{d}{d-1}}(\lambda_d) \subseteq \exp L^{\frac{n}{n-1}}(\lambda_d), \quad (1.18)$$

where the first inclusion is strict whenever $(n, d) \neq (4, 2), (n, d) \neq (4, 2)$, and the second inclusion is strict if $d < nd < n$. Thus, for these values of nn and dd , equations (1.15), (1.16) and (1.17) yield different results, although all of them are obtained from compositions of trace embeddings with optimal Orlicz targets. Furthermore, only the first one has a resulting optimal Orlicz target. On the other hand, in the special case when $n = 4, n = 4$ and $d = 2d = 2$, the first inclusion in (1.18) is in fact an identity, and hence the composition in (1.16) does yield a trace embedding with optimal eventual Orlicz target.

2. Function spaces

2.1. Spaces of measurable functions we shall now briefly recall some basic facts from the theory of rearrangement-invariant spaces (see [4]).

Let $(\mathcal{R}, \nu)(\mathcal{R}, \nu)$ be a finite positive measure space. We denote by $\mathcal{M}(\mathcal{R}, \nu)\mathcal{M}(\mathcal{R}, \nu)$ be the set of all ν -measurable functions on \mathcal{R} taking values in $[-\infty, \infty].[-\infty, \infty]$.

We also defined $\mathcal{M}_+(\mathcal{R}, \nu) = \{u \in \mathcal{M}(\mathcal{R}, \nu): u \geq 0\}$
 $\mathcal{M}_+(\mathcal{R}, \nu) = \{u \in \mathcal{M}(\mathcal{R}, \nu): u \geq 0\}$ and

$\mathcal{M}_0(\mathcal{R}, \nu) = \{u \in \mathcal{M}(\mathcal{R}, \nu): u \text{ is finite } \nu - \text{ a. e. on } \mathcal{R}\}.$

$\mathcal{M}_0(\mathcal{R}, \nu) = \{u \in \mathcal{M}(\mathcal{R}, \nu): u \text{ is finite } \nu - \text{ a. e. on } \mathcal{R}\}.$ If \mathcal{R}

\mathcal{R} is a subset of \mathbb{R}^n equipped with the Lebesgue measure, then $(\mathcal{R}, \nu)(\mathcal{R}, \nu)$ will be simply denoted by $\mathcal{R}.\mathcal{R}$. Given any function $u \in \mathcal{M}(\mathcal{R}, \nu), u \in \mathcal{M}(\mathcal{R}, \nu)$, its non-increasing

rearrangement $u^*: [0, \infty) \rightarrow [0, \infty) u^*: [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ is defined as
 $u^*(1 + 2\epsilon) = \sup\{1 - 2\epsilon \in \mathbb{R}: \nu(\{x \in \mathcal{R}: |u(x)| > 1 - 2\epsilon\}) > 1 + 2\epsilon\}$

$u^*(1 + 2\epsilon) = \sup\{1 - 2\epsilon \in \mathbb{R}: \nu(\{x \in \mathcal{R}: |u(x)| > 1 - 2\epsilon\}) > 1 + 2\epsilon\}$

for $\frac{-1}{2} \leq \epsilon < \infty \frac{-1}{2} \leq \epsilon < \infty$. We also define $u^{**}: (0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$

$u^{**}: (0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ as $u^{**}(1 + 2\epsilon) = \frac{1}{1+2\epsilon} \int_0^{1+2\epsilon} u^*(r) dr$

$u^{**}(1 + 2\epsilon) = \frac{1}{1+2\epsilon} \int_0^{1+2\epsilon} u^*(r) dr$ for $\frac{-1}{2} < \epsilon < \infty$

$\frac{-1}{2} < \epsilon < \infty$. Note that $u^{**}u^{**}$ is also non-increasing, and

$u^*(1 + 2\epsilon) \leq u^{**}(1 + 2\epsilon)u^*(1 + 2\epsilon) \leq u^{**}(1 + 2\epsilon)$ for

$\frac{-1}{2} < \epsilon < \infty \frac{-1}{2} < \epsilon < \infty$. Moreover,

$$\int_0^{1-2\epsilon} (u + v)^*(1 + 2\epsilon)d(1 + 2\epsilon) \leq \int_0^{1-2\epsilon} u^*(1 + 2\epsilon)d(1 + 2\epsilon) + \int_0^{1-2\epsilon} v^*(1 + 2\epsilon)d(1 + 2\epsilon) \quad (2.1)$$

for $\frac{1}{2} \geq \epsilon > \infty \frac{1}{2} \geq \epsilon > \infty$, for every $u, v \in \mathcal{M}_+(\mathcal{R}, \nu)$. $u, v \in \mathcal{M}_+(\mathcal{R}, \nu)$. Two measurable functions uu and vv on SS are said to be equimeasurable (or equidistributed) if $u^* = v^*.u^* = v^*$. A basic property of rearrangements is the Hardy-Littlewood inequality, which tells us that, if $u, v \in \mathcal{M}(\mathcal{R}, \nu), u, v \in \mathcal{M}(\mathcal{R}, \nu)$, then

$$\int_{\mathcal{R}} |u(x)v(x)| d\nu(x) \leq \int_0^{\nu(\mathcal{R})} u^*(1 + 2\epsilon)v^*(1 + 2\epsilon)d(1 + 2\epsilon). \quad (2.2)$$

We say that a functional $\|\cdot\|_{X(0,1)}: \mathcal{M}_+(0,1) \rightarrow [0, \infty]$ $\|\cdot\|_{X(0,1)}: \mathcal{M}_+(0,1) \rightarrow [0, \infty]$ is a function norm, if for all f_j, g_j f_j, g_j and $\{f_n\}_{n \in \mathbb{N}} \in \mathcal{M}_+(0,1) \{f_n\}_{n \in \mathbb{N}} \in \mathcal{M}_+(0,1)$ and every $0 \leq a < \infty, 0 \leq a < \infty$, the following properties hold :

$$(P1) \|\sum_i f_i\|_{X(0,1)} = 0 \|\sum_i f_i\|_{X(0,1)} = 0 \text{ if and only if } f_j = 0; \|a \sum_j f_j\|_{X(0,1)} = a \|\sum_j f_j\|_{X(0,1)}; \|\sum_j f_j + g_j\|_{X(0,1)} \leq \sum_j \|f_j\|_{X(0,1)} + \sum_j \|g_j\|_{X(0,1)}$$

$$f_j = 0; \|a \sum_j f_j\|_{X(0,1)} = a \|\sum_j f_j\|_{X(0,1)}; \|\sum_j f_j + g_j\|_{X(0,1)} \leq \sum_j \|f_j\|_{X(0,1)} + \sum_j \|g_j\|_{X(0,1)} ;$$

$$(P2) \quad f_j \leq g_j, f_j \leq g_j \text{ a.e. implies } \|\sum_j f_j\|_{X(0,1)} \leq \sum_j \|g_j\|_{X(0,1)}$$

$$\|\sum_j f_j\|_{X(0,1)} \leq \sum_j \|g_j\|_{X(0,1)};$$

(P3) $f_n \nearrow f_j \quad f_n \nearrow f_j$ a.e. implies $\|f_n\|_{X(0,1)} \nearrow \|\sum_j f_j\|_{X(0,1)}$

$$\|f_n\|_{X(0,1)} \nearrow \|\sum_j f_j\|_{X(0,1)};$$

(P4) $\|1\|_{X(0,1)} < \infty \|1\|_{X(0,1)} < \infty;$

(P5) a constant CC exists such that

$$\int_0^1 \sum_j f_j(x) dv(x) \leq C \sum_j \|f_j\|_{X(0,1)}.$$

$$\int_0^1 \sum_j f_j(x) dv(x) \leq C \sum_j \|f_j\|_{X(0,1)}.$$

If, in addition,

(P6) $\|\sum_j f_j\|_{X(0,1)} = \|\sum_j g_j\|_{X(0,1)} \|\sum_j f_j\|_{X(0,1)} = \|\sum_j g_j\|_{X(0,1)}$

whenever $f_j^* = g_j^*, f_j^* = g_j^*$,

we say that $\|\cdot\|_{X(0,1)} \|\cdot\|_{X(0,1)}$ is a rearrangement-invariant function norm. Given a function norm $\|\cdot\|_{X(0,1)}, \|\cdot\|_{X(0,1)}$, we introduce another functional on $\mathcal{M}_+(0,1), \mathcal{M}_+(0,1)$, denoted by $\|\cdot\|_{X'(0,1)}$

$\|\cdot\|_{X'(0,1)}$ and defined as

$$\left\| \sum_j f_j \right\|_{X'(0,1)} = \sup_{g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)} \int_0^1 \sum_j f_j(x) g_j(1+2\epsilon) d(1+2\epsilon).$$

Then $\|\cdot\|_{X'(0,1)} \|\cdot\|_{X'(0,1)}$ is also a function norm on $\mathcal{M}_+(0,1)$.

$\mathcal{M}_+(0,1)$. We shall call it the associate norm of $\|\cdot\|_{X(0,1)} \|\cdot\|_{X(0,1)}$

. Note that

$$\|\cdot\|_{(X')'(0,1)} = \|\cdot\|_{X(0,1)} \quad . (2.3)$$

Let $\|\cdot\|_{X(0,1)} \|\cdot\|_{X(0,1)}$ be a rearrangement-invariant function norm.

Then the space $X(\mathcal{R}, \nu) X(\mathcal{R}, \nu)$ is defined as the collection of all

functions $u \in \mathcal{M}(\mathcal{R}, \nu)$ such that the quantity

$$\|u\|_{X(\mathcal{R}, \nu)} = \|u^*(\nu(\mathcal{R})(1 + 2\epsilon))\|_{X(0,1)} \quad (2.4)$$

is finite. The space $X(\mathcal{R}, \nu)$ is a Banach space, endowed with the norm given by (2.4). With abuse of notation, if $\mathcal{R} = (0,1)$ and ν is the Lebesgue measure, we denote $X(\mathcal{R}, \nu)$ simply by $X(0,1)$. The space $X(0,1)$ is called the representation space of $X(\mathcal{R}, \nu)$. Given a rearrangement-invariant space X , the rearrangement-invariant space $X'(\mathcal{R}, \nu)$ built upon the function norm $\|\cdot\|_{X'(0,1)}$ is called the associate space of $X(\mathcal{R}, \nu)$. It turns out that $X''(\mathcal{R}, \nu) = X(\mathcal{R}, \nu)$; hence, any rearrangement-invariant space $X(\mathcal{R}, \nu)$ is always the associate space of another rearrangement-invariant space $X'(\mathcal{R}, \nu)$. Furthermore, the Hölder inequality

$$\int_0^1 \sum_j f_j (1 - 2\epsilon) g_j (1 - 2\epsilon) d(1 - 2\epsilon) \leq \sum_j \|f_j\|_{X(0,1)} \|g_j\|_{X'(0,1)}$$

$$\int_0^1 \sum_j f_j (1 - 2\epsilon) g_j (1 - 2\epsilon) d(1 - 2\epsilon) \leq \sum_j \|f_j\|_{X(0,1)} \|g_j\|_{X'(0,1)}$$

holds for every $f_j, g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$, and

h e n c e
$$\frac{1}{\nu(\mathcal{R})} \int_{\mathcal{R}} |u(x)v(x)| d\nu(x) \leq \|u\|_{X(\mathcal{R}, \nu)} \|v\|_{X'(\mathcal{R}, \nu)}$$

$$\frac{1}{\nu(\mathcal{R})} \int_{\mathcal{R}} |u(x)v(x)| d\nu(x) \leq \|u\|_{X(\mathcal{R}, \nu)} \|v\|_{X'(\mathcal{R}, \nu)}$$

for every u and v in $\mathcal{M}(\mathcal{R}, \nu)$. Let $X(\mathcal{R}, \nu)$ and $Y(\mathcal{R}, \nu)$ be rearrangement-invariant spaces. We write $X(\mathcal{R}, \nu) \rightarrow Y(\mathcal{R}, \nu)$ to denote that $X(\mathcal{R}, \nu)$ is continuously embedded into $Y(\mathcal{R}, \nu)$. One

has that $X(\mathcal{R}, \nu) \subset Y(\mathcal{R}, \nu)$ if and only if $X(\mathcal{R}, \nu) \rightarrow Y(\mathcal{R}, \nu)$.

Note that the embedding $X(\mathcal{R}, \nu) \rightarrow Y(\mathcal{R}, \nu)$ holds if and only if there exists a constant C such that

$$\|\sum_j g_j\|_{Y(0,1)} \leq C \sum_j \|g_j\|_{X(0,1)} \quad \|\sum_j g_j\|_{Y(0,1)} \leq C \sum_j \|g_j\|_{X(0,1)}$$

for every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$.

Moreover, for any rearrangement-invariant spaces $X(\mathcal{R}, \nu)$ and $Y(\mathcal{R}, \nu)$,

$$X(\mathcal{R}, \nu) \rightarrow Y(\mathcal{R}, \nu) \text{ if and only if } Y'(\mathcal{R}, \nu) \rightarrow X'(\mathcal{R}, \nu), \tag{2.5}$$

with the same embedding constants. Given any $\epsilon > \frac{-1}{2}, \epsilon > \frac{-1}{2}$, the dilation operator $E_{(1+2\epsilon)}$, defined at $f_j \in \mathcal{M}(0,1)$ by

$$(E_{(1+2\epsilon)} f_j)(1 - 2\epsilon) = \begin{cases} f_j \left(\frac{1 - 2\epsilon}{1 + 2\epsilon} \right) & \text{if } \frac{1}{2\epsilon} > 1 \geq -1 \\ 0 & \text{if } -1 < 1 \leq \frac{1}{2\epsilon}, \end{cases}$$

is bounded on any rearrangement-invariant space $X(0,1)$,

with norm not exceeding $\max\left\{1, \frac{1}{1+2\epsilon}\right\}$. Hardy's Lemma tells us that if $f_{j_1}, f_{j_2} \in \mathcal{M}_+(0,1)$, and

$$\int_0^{1+2\epsilon} \sum_j f_{j_1}(r) dr \leq \sum_j \int_0^{1+2\epsilon} f_{j_2}(r) dr \quad \text{for } \frac{-1}{2} < \epsilon < 0,$$

then $\int_0^1 \sum_j f_{j_1}(r) g_j(r) dr \leq \int_0^1 \sum_j f_{j_2}(r) g_j(r) dr$ for every non-

increasing function $g_j: (0,1) \rightarrow [0, \infty], g_j: (0,1) \rightarrow [0, \infty]$. A consequence of this result is the Hardy-Littlewood-Pólya principle which asserts that if the functions $u, v \in \mathcal{M}(0,1) u, v \in \mathcal{M}(0,1)$ satisfy

$$\int_0^{1+2\epsilon} u^*(r) dr \leq \int_0^{1+2\epsilon} v^*(r) dr \text{ for } \frac{-1}{2} < \epsilon < 0,$$

then $\|u\|_{X(\mathcal{R},v)} \leq \|v\|_{X(\mathcal{R},v)} \|u\|_{X(\mathcal{R},v)} \leq \|v\|_{X(\mathcal{R},v)}$ for every rearrangement-invariant space $X(\mathcal{R},v) X(\mathcal{R},v)$.

Since $v(\mathcal{R}) < \infty, v(\mathcal{R}) < \infty$, for every rearrangement-invariant space $X(\mathcal{R},v) X(\mathcal{R},v)$ one has that $L^\infty(\mathcal{R},v) \rightarrow X(\mathcal{R},v) \rightarrow L^1(\mathcal{R},v)$. (2.6)

Throughout, we use the convention that $\frac{1}{\infty} = 0, \frac{1}{\infty} = 0$.

A basic example of a function norm is the Lebesgue norm $\|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(0,1)}, \|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(0,1)}$, defined as usual for $0 \leq \epsilon \leq \infty$. $0 \leq \epsilon \leq \infty$. Assume that $-1 < \epsilon, \epsilon \geq -\infty. -1 < \epsilon, \epsilon \geq -\infty$.

We defined the functional $\|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(0,1)}, \|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(0,1)}$ by

$$\|\sum_j f_j\|_{L^{(1+\epsilon,1+\epsilon)}(0,1)} = \left\| (1 - 2\epsilon)^{\left(\frac{1}{1+\epsilon} - \frac{1}{1-\epsilon}\right)} \sum_j f_j^* (1 - 2\epsilon) \right\|_{L^{(1+\epsilon)}(0,1)}$$

$$\|\sum_j f_j\|_{L^{(1+\epsilon,1+\epsilon)}(0,1)} = \left\| (1 - 2\epsilon)^{\left(\frac{1}{1+\epsilon} - \frac{1}{1-\epsilon}\right)} \sum_j f_j^* (1 - 2\epsilon) \right\|_{L^{(1+\epsilon)}(0,1)}$$

for $f_j \in \mathcal{M}_+(0,1), f_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. If either $0 < \epsilon < \infty, 0 < \epsilon < \infty$ and $0 \leq -\epsilon \leq \infty, 0 \leq -\epsilon \leq \infty$, or $\epsilon = 0, \epsilon = 0$, or $\epsilon = \infty,$

$\epsilon = \infty$, then $\|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1+\epsilon)}(0,1)}, \|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1+\epsilon)}(0,1)}$ is equivalent to a rearrangement-invariant function norm, and

$$(L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)})'(0,1) = L^{(1+\epsilon)',(1-\epsilon)'}(0,1). \quad (2.7)$$

We further define the functional $\|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(0,1)}\|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(0,1)}$ as

$$\|\sum_j f_j\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(0,1)} = \left\| (1-2\epsilon)^{\left(\frac{1}{1+\epsilon}-\frac{1}{1-\epsilon}\right)} \sum_j f_j^{**} (1-2\epsilon) \right\|_{L^{1-\epsilon}(0,1)}$$

$$\|\sum_j f_j\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(0,1)} = \left\| (1-2\epsilon)^{\left(\frac{1}{1+\epsilon}-\frac{1}{1-\epsilon}\right)} \sum_j f_j^{**} (1-2\epsilon) \right\|_{L^{1-\epsilon}(0,1)}$$

for $f_j \in \mathcal{M}_+(0,1), f_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$.

If either $-1 < \epsilon < \infty, -1 < \epsilon < \infty$ and $0 \geq \epsilon \geq \infty, 0 \geq \epsilon \geq \infty$,

or $\epsilon = \infty, \epsilon = \infty$, „ then $\|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1+\epsilon)}(0,1)}\|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1+\epsilon)}(0,1)}$ is a rearrangement-invariant function norm (see e.g. [31]

Theorem 9.7.5). The norm $\|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(0,1)}\|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(0,1)}$ and

$\|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(0,1)}\|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(0,1)}$ are called Lorentz function norms,

and the corresponding spaces $L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(\mathcal{R}, \nu)L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(\mathcal{R}, \nu)$

and $L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(\mathcal{R}, \nu)L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(\mathcal{R}, \nu)$ are called Lorentz spaces.

Suppose now that $-1 < \epsilon, \epsilon \geq \infty, -1 < \epsilon, \epsilon \geq \infty$ and $\alpha \in \mathbb{R}$.

$\alpha \in \mathbb{R}$. We define the functional $\|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon);\alpha}(0,1)}\|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon);\alpha}(0,1)}$ by

$$\left\| \sum_j f_j \right\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon);\alpha}(0,1)} = \left\| (1-2\epsilon)^{\left(\frac{1}{1+\epsilon}-\frac{1}{1-\epsilon}\right)} \log^\alpha \left(\frac{e}{1-2\epsilon} \right) \sum_j f_j^* (1-2\epsilon) \right\|_{L^{(1-\epsilon)}(0,1)} \quad (2.8)$$

for $f_j \in \mathcal{M}_+(0,1), f_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$.

For suitable choices of $(1+\epsilon, 1-\epsilon), (1-\epsilon), \alpha, \|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon);\alpha}(0,1)}$

$(1+\epsilon, 1-\epsilon), (1-\epsilon), \alpha, \|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon);\alpha}(0,1)}$ is equivalent to a

function norm. If this is the case, $\|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon);\alpha}(0,1)}\|\cdot\|_{L^{(1+\epsilon,1-\epsilon);\alpha}(0,1)}$ is called a Lorentz-Zygmund function norm, and the corresponding space $L^{(1+\epsilon,1-\epsilon);\alpha}(\mathcal{R},\nu)L^{(1+\epsilon,1-\epsilon);\alpha}(\mathcal{R},\nu)$ is called a Lorentz-Zygmundspace. The space $L^{\infty,\frac{1}{1+2\epsilon};-\frac{m}{n},-1}(\lambda_d)L^{\infty,\frac{1}{1+2\epsilon};-\frac{m}{n},-1}(\lambda_d)$ mentioned in Example 5.6 is the so-called generalized Lorentz-Zygmund space corresponding to the function norm given by

$$\begin{aligned} & \left\| \sum_j f_j \right\|_{L^{\infty,\frac{n}{m};-\frac{m}{n},-1}(0,1)} \\ &= \left\| (1-2\epsilon)^{\frac{m}{n}} \log^{-\frac{m}{n}} \left(\frac{\epsilon}{1-2\epsilon} \right) \left(\log \left(1 + \log \left(\frac{\epsilon}{1-2\epsilon} \right) \right) \right)^{-1} \sum_j f_j^* (1-2\epsilon) \right\|_{L^{\frac{n}{m}}(0,1)} \end{aligned}$$

for $\sum_j f_j \in \mathcal{M}_+(0,1)\sum_j f_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$ (see [29],[20],[31],Chapter 9).The following inclusion relations between Lorentz spaces hold:
 $L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(0,1) = L^{1+\epsilon}(0,1)$ (2.9)

for $0 \leq \epsilon \leq \infty; 0 \leq \epsilon \leq \infty;$
 $L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(0,1) \rightarrow L^{(1+\epsilon,r)}(0,1)$ (2.10)

if $1 \leq 1-\epsilon \leq r \leq \infty; 1 \leq 1-\epsilon \leq r \leq \infty;$
 $L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(0,1) \rightarrow L^{(1+\epsilon,1-\epsilon)}(0,1)$ (2.11)

for $0 \leq \epsilon \leq \infty, 0 \geq \epsilon \geq -\infty; 0 \leq \epsilon \leq \infty, 0 \geq \epsilon \geq -\infty;$
 if either $0 < \epsilon < \infty, 0 < \epsilon < \infty$ and $1 \leq \epsilon \leq \infty, 1 \leq \epsilon \leq \infty,$ or $\epsilon = \infty,$ (2.12)
 $\epsilon = \infty,$ (2.12)

then

$$L^{(1+\epsilon, 1-\epsilon)}(0,1) = L^{(1+\epsilon, 1-\epsilon)}(0,1)$$

$$L^{(1+\epsilon, 1-\epsilon)}(0,1) = L^{(1+\epsilon, 1-\epsilon)}(0,1) \text{ up to equivalent norms;} \\ (L^{\infty, 1-\epsilon; -1})'(0,1) \rightarrow L^{(1+\epsilon, (1-\epsilon)')} (0,1) \tag{2.13}$$

for $\epsilon < 0, \epsilon < 0$, up to equivalent norms. For the last property, (see e.g. [33]).

A function $A: [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)A: [0, \infty) \rightarrow [0, \infty]$ is called a Young function if it is convex (non trivial), left-continuous and vanishes at 00 . Thus, any such function takes the form

$$A(1 - 2\epsilon) \int_0^{1-2\epsilon} a(\tau) d\tau \quad A(1 - 2\epsilon) \int_0^{1-2\epsilon} a(\tau) d\tau \quad \text{for} \\ \epsilon \geq \frac{1}{2}, \quad (2.14) \quad \epsilon \geq \frac{1}{2}, \quad (2.14)$$

for some non-decreasing, left-continuous function $a: [0, \infty) \rightarrow [0, \infty].a: [0, \infty) \rightarrow [0, \infty]$. The Luxemburg function norm $\|\cdot\|_{L^A(0,1)}\|\cdot\|_{L^A(0,1)}$ is defined by

$$\|\sum_j f_j\|_{L^A(0,1)} = \inf \left\{ \lambda > 0: \int_0^1 A \left(\frac{\sum_j f_j(1-2\epsilon)}{\lambda} \right) d(1 - 2\epsilon) \leq 1 \right\} \\ \|\sum_j f_j\|_{L^A(0,1)} = \inf \left\{ \lambda > 0: \int_0^1 A \left(\frac{\sum_j f_j(1-2\epsilon)}{\lambda} \right) d(1 - 2\epsilon) \leq 1 \right\}, \\ \text{for } f_j \in \mathcal{M}_+(0,1).f_j \in \mathcal{M}_+(0,1).$$

The corresponding rearrangement-invariant space $L^A(\mathcal{R}, \nu)L^A(\mathcal{R}, \nu)$ is called a Orlicz space. In particular, $L^A(0,1) = L^{1+\epsilon}(0,1)$
 $L^A(0,1) = L^{1+\epsilon}(0,1)$ if $A(1 - 2\epsilon) = (1 - 2\epsilon)^{1+\epsilon}$
 $A(1 - 2\epsilon) = (1 - 2\epsilon)^{1+\epsilon}$ for some $0 \leq \epsilon < \infty, 0 \leq \epsilon < \infty$,
 and $L^A(0,1) = L^\infty(0,1)L^A(0,1) = L^\infty(0,1)$ if $A(1 - 2\epsilon) = 0$
 $A(1 - 2\epsilon) = 0$ for $\frac{1}{2} \leq \epsilon \leq 0, \frac{1}{2} \leq \epsilon \leq 0$, and $A(1 - 2\epsilon) = \infty$
 $A(1 - 2\epsilon) = \infty$ for $\epsilon > 0. \epsilon > 0$.

Given two Young functions A and B , the function norms $\|\cdot\|_{L^A(0,1)}$ and $\|\cdot\|_{L^B(0,1)}$ are equivalent if and only if A and B are equivalent near infinity, in the sense that there exist constants $c \geq 1$ and $(1 - 2\epsilon)_0 \geq 0$ such that

$$A\left(\frac{1-2\epsilon}{c}\right) \leq B(1-2\epsilon) \leq A(c(1-2\epsilon))$$

$$A\left(\frac{1-2\epsilon}{c}\right) \leq B(1-2\epsilon) \leq A(c(1-2\epsilon)) \quad \text{for}$$

$$(1-2\epsilon) \geq (1-2\epsilon)_0, (1-2\epsilon) \geq (1-2\epsilon)_0.$$

A common extension of Orlicz and Lorentz spaces is provided by a family of Orlicz-Lorentz spaces. Given $0 < \epsilon \leq \infty, 0 \geq \epsilon > -\infty$ and a Young function D such that

$$\int_0^\infty \frac{D(1-2\epsilon)}{(1-2\epsilon)^{\epsilon+2}} d(1-2\epsilon) < \infty,$$

we denote by $\|\cdot\|_{L(1+\epsilon,1-\epsilon,D)(0,1)}$ the Orlicz-Lorentz rearrangement-invariant function norm defined as

$$\left\| \sum_j f_j \right\|_{L(1+\epsilon,1-\epsilon,D)(0,1)} = \left\| (1+2\epsilon)^{-\frac{1}{1+\epsilon}} \sum_j f_j^* \left((1+2\epsilon)^{\frac{1}{1+\epsilon}} \right) \right\|_{L^D(0,1)} \quad (2.15)$$

for $f_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. The fact that (2.2.15) actually defines a function norm follows from simple variants in the proof of ([10], Proposition 2.1). Given a measure space (\mathcal{R}, ν) , we denote by $L(1 + \epsilon, 1 - \epsilon, D)(\mathcal{R}, \nu)$ the Orlicz-Lorentz space associated with the rearrangement-invariant function norm $\|\cdot\|_{L(1+\epsilon,1-\epsilon,D)(0,1)}$. Note that this class of Orlicz-Lorentz spaces includes (up to equivalent norms)

the Orlicz spaces and various instances of Lorentz and Lorentz-Zygmund spaces.

2.2 Sobolev spaces. An open set λ in \mathbb{R}^n is said to have the cone property if there exists a finite cone Λ such that each point in λ is the vertex of finite cone contained in λ and congruent to Λ . An open set λ is called a Lipschitz domain if it is bounded and each point of $\partial\lambda$ has a neighborhood \mathcal{U} such that $\lambda \cap \mathcal{U}$ is the subgraph of a Lipschitz continuous function of $(n - 1)$ variables. Unless otherwise stated, in the remaining part of the section λ will denote a bounded open set in \mathbb{R}^n with the cone property. Let $m \in \mathbb{N}$ and let $X(\lambda)$ be a rearrangement-invariant space. We define the m -th order Sobolev type space $W^m X(\lambda)$ as $W^m X(\lambda) = \{u: u$ is m -times weakly differentiable in λ , and $|\nabla^k u| \in X(\lambda)$ for $k = 0, \dots, m\}$, equipped with the norm $\|u\|_{W^m X(\lambda)} = \sum_{k=0}^m \|\nabla^k u\|_{X(\lambda)}$. Here, $\nabla^m u$ denotes the vector of all m -th order weak derivatives of u . In particular, $\nabla^0 u$ stands for u , and $\nabla^1 u$ will also be simply denoted by ∇u . The subspace $W^m_\perp X(\lambda)$ of $W^m X(\lambda)$ is defined as

$$W^m_\perp X(\lambda) = \left\{ u \in W^m X(\lambda) : \int_\lambda \nabla^k u \, dx = 0, \text{ for } 0 \leq k \leq m - 1 \right\}.$$

The notation $V^m X(\lambda)$ will be employed to denote the space

$$V^m X(\lambda) = \{u: u \in W^m X(\lambda) \text{ is } m\text{-times weakly}$$

differentiable in λ, λ , and $\{|\nabla^k u| \in X(\lambda)\}, \{|\nabla^k u| \in X(\lambda)\}$, equipped with the norm $\|u\|_{V^m X(\lambda)} = \sum_{k=0}^{m-1} \|\nabla^k u\|_{L^1(\lambda)} + \|\nabla^m u\|_{X(\lambda)}$.

$$\|u\|_{V^m X(\lambda)} = \sum_{k=0}^{m-1} \|\nabla^k u\|_{L^1(\lambda)} + \|\nabla^m u\|_{X(\lambda)}.$$

Notethat, if $u \in V^m X(\lambda), u \in V^m X(\lambda)$, then $|\nabla^m u| \in X(\lambda) \subset L^1(\lambda), |\nabla^m u| \in X(\lambda) \subset L^1(\lambda)$, by property (P5) of rearrangement-invariant spaces. Hence, one actually has that $|\nabla^k u| \in L^1(\lambda) |\nabla^k u| \in L^1(\lambda)$ for every $k = 0, \dots, m - 1, k = 0, \dots, m - 1$, by a standard Sobolev embedding on open sets with the cone property. The subspace $W_{\perp}^m X(\lambda) W_{\perp}^m X(\lambda)$ of $V^m X(\lambda) V^m X(\lambda)$ is defined analogously to $W_{\perp}^m X(\lambda) W_{\perp}^m X(\lambda)$.

The spaces $W^m X(\lambda) W^m X(\lambda)$ and $V^m X(\lambda) V^m X(\lambda)$ are easily verified to be Banach spaces. In fact, they agree, up to equivalent norms.

Proposition 2.1. Let $\lambda \lambda$ be a bounded open set with the cone property in

$\mathbb{R}^n, n \geq 2, \mathbb{R}^n, n \geq 2$, let $m \in \mathbb{N}, m \in \mathbb{N}$, and let $\|\cdot\|_{X(0,1)} \|\cdot\|_{X(0,1)}$ be a rearrangement-invariant function norm. Then $W^m X(\lambda) = V^m(\lambda). W^m X(\lambda) = V^m(\lambda)$. Hence, $W_{\perp}^m X(\lambda) = V_{\perp}^m X(\lambda) W_{\perp}^m X(\lambda) = V_{\perp}^m X(\lambda)$ as well.

Proposition 2.1 is a straightforward consequence of ([17], Proposition 4.5) and of the fact that the isoperimetric function of any bounded connected open set with the cone property behaves like $(1 + 2\epsilon)^{1-\frac{1}{n}}(1 + 2\epsilon)^{1-\frac{1}{n}}$ as $(1 + 2\epsilon) \rightarrow 0^+(1 + 2\epsilon) \rightarrow 0^+$ ([26], Corollary 5.2.1/3).

The next result deals with the equivalence of Sobolev and Poincaré trace inequalities.

Proposition 2.2. Let λ be a bounded connected open set with the cone property in $\mathbb{R}^n, n \geq 2$. Let $m \in \mathbb{N}$ and $d \in \mathbb{N}$ be such that $1 \leq d \leq n$ and $d \geq n - m$. Let $\|\cdot\|_{X(\lambda)}$ and $\|\cdot\|_{Y(\lambda)}$ be rearrangement-invariant function norms.

Then the Sobolev trace embedding $Tr: W^m X(\lambda) \rightarrow Y(\lambda_d)$ (2.16)

holds if and only if Poincaré trace inequality $\|Tr u\|_{Y(\lambda_d)} \leq C \|\nabla^m u\|_{X(\lambda)}$ (2.17)

holds for some constant C , and every $u \in W^m_1 X(\lambda)$. An ingredient in the proof of Proposition 2.2 is a (first-order) Poincaré type inequality which ensures that, if λ is a bounded connected open set with the cone property, then there exists a constant $C = C(\lambda)$ such that $\|u\|_{X(\lambda)} \leq C \|\nabla u\|_{X(\lambda)}$ (2.18)

for any r.i. function norm $\|\cdot\|_{X(\lambda)}$ and for every $u \in W^m_1 X(\lambda)$. Inequality (2.18) is established in ([8], Lemma 4.1) in the special case when λ is a ball. Its proof makes use of a rearrangement type inequality for the norm $\|\nabla u\|_{X(\lambda)}$ which holds, in fact, for Sobolev functions u (with unrestricted boundary values) on any bounded connected open set λ with the cone property ([15], Lemma 4.1 and inequality (3.5)). The proof in the general case is completely analogous, provided that balls are replaced with an arbitrary bounded connected open set with the cone property ([19]).

Proof. Assume that (2.12.1) is in force. Given $k \in \mathbb{N}$, denote by \mathcal{P}^k the space of polynomials whose degree does not exceed k

k . Given any $u \in W^m X(\lambda)$, $u \in W^m X(\lambda)$, there exists a (unique) polynomial $P_u \in \mathcal{P}^{m-1}$ such that $u - P_u \in W_{\perp}^m X(\lambda)$. Moreover, the coefficients of P_u are linear combinations of the components of

$\int_{\mathbb{R}^n} \nabla^k u dx$, for $k = 0, \dots, m-1$, with coefficients depending on n and m . Thus, given any $u \in W^m X(\lambda)$,

$$\begin{aligned} \|Tr u\|_{Y(\lambda_d)} &\leq \|Tr u - P_u\|_{Y(\lambda_d)} + \|P_u\|_{Y(\lambda_d)} = \|Tr (u - P_u)\|_{Y(\lambda_d)} + \|P_u\|_{Y(\lambda_d)} \\ &\leq C \|\nabla^m u\|_{X(\lambda)} \\ &\quad + \sum_{k=0}^{m-1} C' \int_{\lambda} |\nabla^k u| dx \sum_{h_i \in \mathbb{N} \cup \{0\}, \sum_{i=1}^n h_i = k} \| |x_1|^{h_1} \dots |x_n|^{h_n} \|_{Y(\lambda_d)} \\ &\leq C \|\nabla^m u\|_{X(\lambda)} + \sum_{k=0}^{m-1} C'' \int_{\lambda} |\nabla^k u| dx \\ &\leq C \|\nabla^m u\|_{X(\lambda)} + \sum_{k=0}^{m-1} C'' \|1\|_{X'(\lambda)} \|\nabla^k u\|_{X(\lambda)} \leq C''' \|u\|_{W^m X(\lambda)}, \end{aligned}$$

where C is the constant appearing in (2.2.17), and C', C'', C''' are suitable constants depending on n, m, λ_d . Embedding (2.16) is thus established. Conversely, assume that (2.16) holds. An iterated use of the Poincaré inequality (2.18) tells us that there exists a constant

$$C = C(m, \lambda) \text{ such that } \|u\|_{X(\lambda)} \leq C \|\nabla u\|_{X(\lambda)} \leq C^2 \|\nabla^2 u\|_{X(\lambda)} \leq \dots \leq C^m \|\nabla^m u\|_{X(\lambda)} \quad (2.19)$$

for $u \in W_{\perp}^m X(\lambda)$. Inequality (2.17) follows from (2.16) and (2.19).

3. Preliminary technical results we say that an operator

$$T: \mathcal{M}_+(0,1) \rightarrow \mathcal{M}_+(0,1)$$

is bounded between two rearrangement-invariant spaces $X(0,1)$

$$T: X(0,1) \rightarrow Y(0,1), \tag{3.1}$$

if the quantity

$$\|T\| = \sup \left\{ \|T \sum_j f_j\|_{Y(0,1)} : f_j \in X(0,1) \cap \mathcal{M}_+(0,1), \|\sum_j f_j\|_{X(0,1)} \leq 1 \right\}$$

$$\|T\| = \sup \left\{ \|T \sum_j f_j\|_{Y(0,1)} : f_j \in X(0,1) \cap \mathcal{M}_+(0,1), \|\sum_j f_j\|_{X(0,1)} \leq 1 \right\}$$

is finite. Such a quantity will be called the norm of T . The space $Y(0,1)$ will be called optimal, within a certain class, in (3.1)

if, whenever $Z(0,1)$ is another rearrangement-invariant

space, from the same class, such that $T: X(0,1) \rightarrow Z(0,1)$

$T: X(0,1) \rightarrow Z(0,1)$, we have that $Y(0,1) \rightarrow Z(0,1)$.

$Y(0,1) \rightarrow Z(0,1)$. Equivalently, the corresponding function

norm $\|\cdot\|_{Y(0,1)}$ will be said to be optimal in (3.1) in

the relevant class. Assume that $T, T': \mathcal{M}_+(0,1) \rightarrow \mathcal{M}_+(0,1)$

$$T, T': \mathcal{M}_+(0,1) \rightarrow \mathcal{M}_+(0,1)$$

are operators such that

$$\int_0^1 T \sum_j f_j (1 + 2\epsilon) g_j (1 + 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon) = \int_0^1 \sum_j f_j (1 + 2\epsilon) T' g_j (1 + 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon)$$

$$\int_0^1 T \sum_j f_j (1 + 2\epsilon) g_j (1 + 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon) = \int_0^1 \sum_j f_j (1 + 2\epsilon) T' g_j (1 + 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon)$$

for every $f_j, g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$.

Let $X(0,1)$ and $Y(0,1)$ be rearrangement-invariant spaces. A simple argument involving Fubini's theorem and the definition of the associate norm shows that

$$T: X(0,1) \rightarrow Y(0,1) \quad \text{if} \quad \text{and}$$

only if $T': X'(0,1) \rightarrow Y'(0,1)$ (3.2)

$$T': X'(0,1) \rightarrow Y'(0,1) \quad (3.2)$$

and $\|T\| = \|T'\| \|T\| = \|T'\|$ (see e.g. [17], Lemma 8.1).

Let $\omega: (0,1) \rightarrow (0, \infty)$ be a measurable function, and let $0 > \epsilon > -\infty$ be such that

$$\|\omega(1 - 2\epsilon)(1 - 2\epsilon)^{(1-\epsilon)}\|_{L^\infty(0,1)} < \infty. \quad (3.3)$$

$$\|\omega(1 - 2\epsilon)(1 - 2\epsilon)^{(1-\epsilon)}\|_{L^\infty(0,1)} < \infty. \quad (3.3)$$

We define the operators $J_{(\omega,1-\epsilon)}$ and $J'_{(\omega,1-\epsilon)}$ at every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$ by

$$J_{(\omega,1-\epsilon)}g_j(1 - 2\epsilon) = \int_{(1-2\epsilon)^{\frac{1}{1-\epsilon}}}^1 \omega(1 + 2\epsilon) \sum_j g_j(1 + 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon),$$

$$J'_{(\omega,1-\epsilon)}g_j(1 - 2\epsilon) = \omega(1 - 2\epsilon) \quad (3.4)$$

For $\frac{1}{2} < \epsilon < 1$. Assume that $\|\cdot\|_{X(0,1)}$ is a rearrangement-invariant function norm.

We then define the functional $\|\cdot\|_{X'(0,1)}$ by

$$\left\| \sum_j g_j \right\|_{X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)} = \left\| J'_{(\omega,1-\epsilon)} \sum_j g_j^* \right\|_{X'(0,1)} \quad (3.5)$$

for $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$, where $\|\cdot\|_{X'(0,1)}$ is the associate norm $\|\cdot\|_{X(0,1)}$.

Proposition 3.1. Let $\omega: (0,1) \rightarrow (0, \infty)$ be a measurable function, and let

$1 > \epsilon > -\infty$. Assume that (3.3) holds. Let $\|\cdot\|_{X(0,1)}$ be a rearrangement-invariant function norm. Then the

functional $\|\cdot\|_{X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)}, \|\cdot\|_{X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)}$, defined by (3.5), is a rearrangement-invariant function norm. Moreover, on denoting by $\|\cdot\|_{X_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)}, \|\cdot\|_{X_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)}$ the rearrangement-invariant function norm whose associate norm is $\|\cdot\|_{X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)}, \|\cdot\|_{X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)}$, one has that $J_{(\omega,1-\epsilon)}: X(0,1) \rightarrow X_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)$ (3.6)

$$J_{(\omega,1-\epsilon)}: X(0,1) \rightarrow X_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1) \quad (3.6)$$

with norm not exceeding 1, namely,

$$\left\| \int_{(1-2\epsilon)^{\frac{1}{1-\epsilon}}}^1 \omega(1+2\epsilon) \sum_j g_j(1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \right\|_{X_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)} \leq \sum_j \|g_j\|_{X(0,1)} \quad (3.7)$$

for $g_j \in X(0,1), g_j \in X(0,1)$. The function norm $\|\cdot\|_{X_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)}, \|\cdot\|_{X_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)}$ is optimal in (3.6) among all rearrangement-invariant function norms.

Proof. We begin by showing that the functional $\|\cdot\|_{X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)}, \|\cdot\|_{X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)}$ satisfies axioms (P1)-(P6) of the definition of rearrangement-invariant function norm. Let $f_j, g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$.

$f_i, g_i \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Then, by (2.1),

$$\int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\epsilon}} \sum_j (f_j + g_j)^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \leq (1+2\epsilon)$$

$$+ \int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\epsilon}} \sum_j g_j^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon)$$

$$+ \int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\epsilon}} \sum_j g_j^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \text{ for } \frac{1}{2} < \epsilon < 0, \frac{1}{2} < \epsilon < 0.$$

Hence, owing to the Hardy-Littlewood-Pólya principle,

$$\left\| \sum_j f_j + g_j \right\|_{X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)} \leq \sum_j \|f_j\|_{X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)} + \sum_j \|g_j\|_{X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)}.$$

This proves the triangle inequality. The remaining properties in axiom (P1), as well as axioms (P2),(P3) and (P6), are trivially satisfied. By (3.3) and (2.6), there exists a positive constant CC such that

$$\begin{aligned} \|\chi_{(0,1)}\|_{X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)} &= \|\omega(1-2\epsilon)(1-2\epsilon)^{1-\epsilon}\|_{X'(0,1)} \\ &\leq C\|\omega(1-2\epsilon)(1-2\epsilon)^{1-\epsilon}\|_{L^\infty(0,1)} < \infty, \end{aligned}$$

whence (P4) holds. To verify (P5), first note that there exists a positive constant cc , depending only on $(1-\epsilon)(1-\epsilon)$, such that

$$\begin{aligned} \int_0^{2^{-(1-\epsilon)}} \sum_j g_j^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) &\geq c \int_0^1 \sum_j g_j^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \\ \int_0^{2^{-(1-\epsilon)}} \sum_j g_j^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) &\geq c \int_0^1 \sum_j g_j^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \end{aligned}$$

for every

$g_j \in \mathcal{M}_+(0,1) g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Thus, by (P5) for the function norm

$\|\cdot\|_{X'(0,1)}, \|\cdot\|_{X'(0,1)}$, there exists a positive constant $c'c'$ such that

$$\begin{aligned} &\left\| \omega(1-2\epsilon) \int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\epsilon}} \sum_j g_j^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \right\|_{X'(0,1)} \\ &\geq c' \int_0^1 \omega(1-2\epsilon) \int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\epsilon}} \sum_j g_j^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) d(1-2\epsilon) \\ &\geq c' \int_{\frac{1}{2}}^1 \omega(1-2\epsilon)d(1-2\epsilon) \int_0^{2^{-(1-\epsilon)}} \sum_j g_j^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \\ &= c'' \int_0^1 \sum_j g_j^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \end{aligned}$$

where

$$c'' = c' \int_{\frac{1}{2}}^1 \omega(1 - 2\epsilon)d(1 - 2\epsilon),$$

$c'' = c' \int_{\frac{1}{2}}^1 \omega(1 - 2\epsilon)d(1 - 2\epsilon)$, whence (P5) follows [19]. We shall now show (3.7). By (3.2) and (3.4), this is equivalent

to establishing that $J'_{(\omega,1-\epsilon)}J'_{(\omega,1-\epsilon)}: X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1) \rightarrow X'(0,1)$ $X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1) \rightarrow X'(0,1)$ with constant not exceeding one, that is,

$$\left\| \omega(1 - 2\epsilon) \int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\epsilon}} \sum_j g_j(1 + 2\epsilon)d(1 + 2\epsilon) \right\|_{X'(0,1)} \leq \sum_j \|g_j\|_{X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)} \quad (3.8)$$

for $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. By the very definition of the norm $\|\cdot\|_{X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)}\|\cdot\|_{X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)}$

$$\left\| \omega(1 - 2\epsilon) \int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\epsilon}} \sum_j g_j^*(1 + 2\epsilon)d(1 + 2\epsilon) \right\|_{X'(0,1)} = \left\| \sum_j g_j \right\|_{X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)}$$

for $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Moreover, by the Hardy-Littlewood inequality (2.2) and property (P2) of the norm $\|\cdot\|_{X'(0,1)}$,

$$\begin{aligned} & \left\| \omega(1 - 2\epsilon) \int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\epsilon}} \sum_j g_j(1 + 2\epsilon)d(1 + 2\epsilon) \right\|_{X'(0,1)} \\ & \leq \left\| \omega(1 - 2\epsilon) \int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\epsilon}} \sum_j g_j^*(1 + 2\epsilon)d(1 + 2\epsilon) \right\|_{X'(0,1)} \end{aligned}$$

for $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Hence, (3.8) follows.

It remains to prove that $\|\cdot\|_{X_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)}\|\cdot\|_{X_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)}$ is

the optimal rearrangement-invariant function norm that renders (3.6) true. In order to verify this fact, assume that

$\|\cdot\|_{Y(0,1)}$ is another rearrangement-invariant function norm such that $J_{(\omega,1-\epsilon)}: (0,1)X(0,1) \rightarrow Y(0,1)$. Then, by (3.2),

$$\|J'_{(\omega,1-\epsilon)} \sum_j g_j\|_{X'(0,1)} \leq C \sum_j \|g_j\|_{Y'(0,1)}$$

namely $\|J'_{(\omega,1-\epsilon)} \sum_j g_j\|_{X'(0,1)} \leq C \sum_j \|g_j\|_{Y'(0,1)}$ for some positive constant C and every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Hence, by the rearrangement-invariant of the space

$$Y'(0,1), \|J'_{(\omega,1-\epsilon)} \sum_j g_j^*\|_{X'(0,1)} \leq C \sum_j \|g_j^*\|_{Y'(0,1)} = C \|\sum_j g_j\|_{Y'(0,1)}$$

for every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Coupling this inequality with (3.5) shows that

$$\|\sum_j g_j\|_{X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)} \leq C \sum_j \|g_j\|_{Y'(0,1)}$$

$$\|\sum_j g_j\|_{X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)} \leq C \sum_j \|g_j\|_{Y'(0,1)}$$

for some positive constant C and every

$$g_j \in \mathcal{M}_+(0,1),$$

$$Y'(0,1) \rightarrow X'_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1).$$

$$X_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1) \rightarrow Y(0,1).$$

This proves that $\|\cdot\|_{X_{(\omega,1-\epsilon)}(0,1)}$ is the optimal rearrangement-invariant function norm such that (3.6) holds. The proof is complete. The next two lemmas contain auxiliary results of technical nature.

Lemma 3.2. Let $q \in \mathcal{M}_+(0,1), q \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Suppose that there exists a positive constant C such

$$q(1 - 2\epsilon) \leq \frac{c}{1-2\epsilon} \int_0^{1-2\epsilon} q(1 + 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon) \quad (3.9)$$

for $\frac{1}{2} < \epsilon < 0, \frac{1}{2} < \epsilon < 0$.

Then, $\sup_{1-2\epsilon \leq 1+2\epsilon \leq 1} g_j^*(1 + 2\epsilon)q(1 + 2\epsilon) \leq C(g_j^*q)^{**}(1 - 2\epsilon)$

$\sup_{1-2\epsilon \leq 1+2\epsilon \leq 1} g_j^*(1 + 2\epsilon)q(1 + 2\epsilon) \leq C(g_j^*q)^{**}(1 - 2\epsilon)$ for $\frac{1}{2} < \epsilon < 0, \frac{1}{2} < \epsilon < 0$, for every $g_j \in \mathcal{M}(0,1), g_j \in \mathcal{M}(0,1)$.

Proof. By (3.9) and the monotonicity of g_j^*, g_j^* ,

$$\begin{aligned} \sup_{1-2\epsilon \leq 1+2\epsilon \leq 1} g_j^*(1 + 2\epsilon)q(1 + 2\epsilon) &\leq C \sup_{1-2\epsilon \leq 1+2\epsilon \leq 1} \frac{g_j^*(1 + 2\epsilon)}{1 + 2\epsilon} \int_0^{1+2\epsilon} q(r)dr \\ &\leq C \sup_{1-2\epsilon \leq 1+2\epsilon \leq 1} \frac{1}{1 + 2\epsilon} \int_0^{1+2\epsilon} \sum_j g_j^*(r)q(r) dr \end{aligned}$$

for $\frac{1}{2} < \epsilon < 0, \frac{1}{2} < \epsilon < 0$. Owing to the Hardy-Littlewood inequality (2.2),

$$\begin{aligned} \int_0^{1+2\epsilon} \sum_j g_j^*(r)q(r)dr &\leq \sum_j \int_0^{1+2\epsilon} \sum_j (g_j^*q)^*(r)dr \\ \int_0^{1+2\epsilon} \sum_j g_j^*(r)q(r)dr &\leq \sum_j \int_0^{1+2\epsilon} \sum_j (g_j^*q)^*(r)dr \end{aligned} \quad \text{for}$$

$\frac{-1}{2} < \epsilon < 0, \frac{-1}{2} < \epsilon < 0$. Hence,

$$\begin{aligned} \sup_{1-2\epsilon \leq 1+2\epsilon \leq 1} g_j^*(1+2\epsilon) \varrho(1+2\epsilon) &\leq C \sup_{1-2\epsilon \leq 1+2\epsilon \leq 1} \frac{1}{1+2\epsilon} \int_0^{1+2\epsilon} \sum_j (g_j^* \varrho)^*(r) dr \\ &= \frac{C}{1-2\epsilon} \int_0^{1-2\epsilon} \sum_j (g_j^* \varrho)^*(r) dr = C(g_j^* \varrho)^{**}(1-2\epsilon) \end{aligned}$$

for $\frac{1}{2} < \epsilon < 0, \frac{1}{2} < \epsilon < 0$.

Lemma 3.3 (i) Let $\theta \geq -1, \theta \geq -1$. Then there exists a constant $C = C(\theta)C = C(\theta)$ such that

$$\begin{aligned} \int_0^{1-2\epsilon} \sup_{1+2\epsilon \leq r \leq 1-2\epsilon} \left(r^\theta \sum_j g_j^*(r) \right) d(1+2\epsilon) \\ \leq C \int_0^{1-2\epsilon} (1+2\epsilon)^\theta \sum_j g_j^*(1+2\epsilon) d(1+2\epsilon) \quad (3.10) \end{aligned}$$

for every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$ and every $\frac{1}{2} < \epsilon < 0$.

$\frac{1}{2} < \epsilon < 0$.

(ii) Let $0 < \theta < 1, 0 < \theta < 1$. Then there exists a constant $C = C(\theta)C = C(\theta)$ such that

$$\begin{aligned} \int_0^{1-2\epsilon} (1+2\epsilon)^{-\theta} \sup_{1+2\epsilon \leq r \leq 1-2\epsilon} \left(r^\theta g_j^*(r) \right) d(1+2\epsilon) \\ \leq C \int_0^{1-2\epsilon} g_j^*(1+2\epsilon) d(1+2\epsilon) \quad (3.11) \end{aligned}$$

for every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$ and every $\frac{1}{2} < \epsilon < 0$.

$\frac{1}{2} < \epsilon < 0$.

Proof. (i) Fix $\frac{1}{2} < \epsilon < 0$. Inequality (3.10) can be rewritten as

$$\begin{aligned} & \int_0^\infty \chi_{(0,1-2\epsilon)}(1+2\epsilon) \sup_{1+2\epsilon \leq r < \infty} \left(r^\theta \chi_{(0,1-2\epsilon)}(r) g_j^*(r) \right) d(1+2\epsilon) \\ & \leq C \int_0^\infty (1+2\epsilon)^\theta \chi_{(0,1-2\epsilon)}(1+2\epsilon) g_j^*(1+2\epsilon) d(1+2\epsilon). \end{aligned} \tag{3.12}$$

By ([23], Theorem 3.2), applied with $\epsilon = 0$, $u(r) = r^\theta \chi_{(0,1-2\epsilon)}(r)$, $\omega(1+2\epsilon) = \chi_{(0,1-2\epsilon)}$, $v(1+2\epsilon) = (1+2\epsilon)^\theta \chi_{(0,1-2\epsilon)}(1+2\epsilon)$,

a necessary and sufficient condition for (3.12) is the validity of the inequality

$$\int_0^\tau \left(\sup_{1+2\epsilon \leq r \leq \tau} u(r) \right) \omega(1+2\epsilon) d(1+2\epsilon) \leq C' \int_0^\tau v(1+2\epsilon) d(1+2\epsilon) \tag{3.13}$$

for $0 < \tau < 1$,

for some positive constant C' . A close inspection of the proof of ([23], Theorem 3.2) reveals that C is just an absolute constant multiple of C' . It is easily verified that (3.13) holds with C depending only on θ , and hence C as well.

(ii) The same argument as in the case (i) can be used, but now with $\epsilon = 0$, $u(r) = r^\theta \chi_{(0,1-2\epsilon)}(r)$, $\omega(1+2\epsilon) = \chi_{(0,1-2\epsilon)}(1+2\epsilon)^\theta$, $v(1+2\epsilon) = \chi_{(0,1-2\epsilon)}(1+2\epsilon)$.

We now state and prove two key one-dimensional inequalities to be used in the proofs of our main results.

Theorem 3.4. Assume that $\alpha, \beta; \gamma, \delta \in (0, \infty)$ are such that

$$\gamma + \delta \geq 1, \alpha + \beta \geq 1 \quad \gamma + \delta \geq 1, \alpha + \beta \geq 1 \quad \text{and} \\ \alpha + \beta\gamma < 1. \quad (3.14) \quad \alpha + \beta\gamma < 1. \quad (3.14)$$

Then there exists a positive constant $C = C(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$, $C = C(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$, such that, for every rearrangement-invariant function norm $\|\cdot\|_{X(0,1)}, \|\cdot\|_{X(0,1)}$,

$$\left\| (1 - 2\epsilon)^{\alpha-1} \int_0^{(1-2\epsilon)^\beta} \left[\tau^{\gamma-1} \int_0^{\tau^\delta} \sum_j g_j^*(r) dr \right]^* (1 + 2\epsilon)d(1 + 2\epsilon) \right\|_{X(0,1)} \\ \leq C \left\| (1 - 2\epsilon)^{\alpha+\beta\gamma-1} \int_0^{\tau^{\beta\delta}} \sum_j g_j^*(r) dr \right\|_{X(0,1)} \quad (3.15)$$

for $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1), g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$.

Proof. We begin by defining the operators JJ and $J'J'$ by

$$Jg_j(1 - 2\epsilon) = \int_{(1-2\epsilon)^{\frac{1}{\beta\delta}}}^1 \frac{1}{(1-2\epsilon)^{\frac{1}{\beta\delta}}} (1 + 2\epsilon)^{\alpha+\beta\gamma-1} \sum_j g_j(1 + 2\epsilon)d(1 + 2\epsilon)$$

$$Jg_j(1 - 2\epsilon) = \int_{(1-2\epsilon)^{\frac{1}{\beta\delta}}}^1 \frac{1}{(1-2\epsilon)^{\frac{1}{\beta\delta}}} (1 + 2\epsilon)^{\alpha+\beta\gamma-1} \sum_j g_j(1 + 2\epsilon)d(1 + 2\epsilon)$$

for $\frac{1}{2} < \epsilon < 0, \frac{1}{2} < \epsilon < 0$, and

$$J'g_j(1 - 2\epsilon)$$

$$= (1 - 2\epsilon)^{\alpha+\beta\gamma-1} \int_0^{(1-2\epsilon)^{\beta\delta}} \sum_j g_j(1 + 2\epsilon)d(1 + 2\epsilon) \quad \text{for } \frac{1}{2} < \epsilon < 0$$

for $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1), g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Denote by $\|\cdot\|_{X_{J'}(0,1)}, \|\cdot\|_{X_{J'}(0,1)}$ the functional given by

$$\|\sum_j g_j\|_{X_{J'}(0,1)} = \|J' \sum_j g_j^*\|_{X(0,1)}$$

$$\left\| \sum_j g_j \right\|_{X', (0,1)} = \left\| \sum_j g_j^* \right\|_{X(0,1)} \quad \text{for } g_j \in \mathcal{M}_+(0,1).$$

Then the first two inequalities in (3.14) guarantee that (3.3) holds with

$$\omega\left(\frac{1}{2} < \epsilon < 0\right) = (1 - 2\epsilon)^{\alpha + \beta\gamma - 1}$$

$$\omega\left(\frac{1}{2} < \epsilon < 0\right) = (1 - 2\epsilon)^{\alpha + \beta\gamma - 1} \quad \text{and} \quad 1 - \epsilon = \beta\delta, 1 - \epsilon = \beta\delta.$$

Therefore, by proposition 3.1, the functional $\|\cdot\|_{X', (0,1)} \|\cdot\|_{X', (0,1)}$ is a rearrangement-invariant function norm, and

$$\left\| \sum_j f_j \right\|_{X', (0,1)} \leq \sum_j \|f_j\|_{X', (0,1)} \quad (3.16)$$

for $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1) g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Set $\theta = 1 - \frac{1 - (\alpha + \beta\gamma)}{\beta\delta}$

$$\theta = 1 - \frac{1 - (\alpha + \beta\gamma)}{\beta\delta} \quad \text{and} \quad \eta = 1 - \frac{1 - \gamma}{\delta}, \eta = 1 - \frac{1 - \gamma}{\delta}.$$

Assumption (3.14) ensures that $0 \leq \eta \leq \theta < 1, 0 \leq \eta \leq \theta < 1$.

Therefore,

$$\begin{aligned} (1 - 2\epsilon)^{-\eta} \sup_{1 - 2\epsilon \leq 1 + 2\epsilon \leq 1} (1 + 2\epsilon)^\eta g_j^*(1 + 2\epsilon) \\ = (1 - 2\epsilon)^{-\eta} \sup_{1 - 2\epsilon \leq 1 + 2\epsilon \leq 1} (1 + 2\epsilon)^{\eta - \theta} (1 + 2\epsilon)^\theta g_j^*(1 + 2\epsilon) \\ \leq (1 - 2\epsilon)^{-\theta} \sup_{1 - 2\epsilon \leq 1 + 2\epsilon \leq 1} (1 + 2\epsilon)^\theta g_j^*(1 + 2\epsilon) \end{aligned} \quad (3.17)$$

for $\frac{1}{2} < \epsilon < 0$ for $\frac{1}{2} < \epsilon < 0$ and $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1) g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$.

We claim that there exists a constant

$$C = C(\alpha, \beta, \gamma, \delta) C = C(\alpha, \beta, \gamma, \delta) \text{ such that}$$

$$\begin{aligned} & \left\| (1 - 2\epsilon)^{-\theta} \sup_{1-2\epsilon \leq 1+2\epsilon \leq 1} (1 + 2\epsilon)^\theta \sum_j g_j^* (1 + 2\epsilon) \right\|_{X_{j'}(0,1)} \\ & \leq C \sum_j \|g_j\|_{X_{j'}(0,1)} \quad (3.18) \end{aligned}$$

for $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1), g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. To verify this claim, fix any such function g , and begin by observing that, by the definition of

the norm $\|\cdot\|_{X_{j'}(0,1)}, \|\cdot\|_{X_{j'}(0,1)}$, we have that

$$\begin{aligned} & \left\| (1 - 2\epsilon)^{-\theta} \sup_{1-2\epsilon \leq 1+2\epsilon \leq 1} (1 + 2\epsilon)^\theta \sum_j g_j^* (1 + 2\epsilon) \right\|_{X_{j'}(0,1)} \\ & = \left\| (1 - 2\epsilon)^{\alpha+\beta\gamma-1} \int_0^{(1-2\epsilon)^{\beta\delta}} (1 + 2\epsilon)^{-\theta} \sup_{1+2\epsilon \leq r \leq 1} \left(r^\theta \sum_j g_j^*(r) \right) d(1 + 2\epsilon) \right\|_{X(0,1)} \quad (3.19) \end{aligned}$$

Next,

$$\begin{aligned}
 & \int_0^{(1-2\epsilon)^{\beta\delta}} (1+2\epsilon)^{-\theta} \sup_{1+2\epsilon \leq r \leq 1} \left(r^\theta \sum_j g_j^*(r) \right) d(1+2\epsilon) \\
 & \leq \int_0^{(1-2\epsilon)^{\beta\delta}} (1+2\epsilon)^{-\theta} \sup_{1+2\epsilon \leq r \leq (1-2\epsilon)^{\beta\delta}} \left(r^\theta \sum_j g_j^*(r) \right) d(1+2\epsilon) \\
 & + \sup_{(1-2\epsilon)^{\beta\delta} \leq r \leq 1} r^\theta g_j^*(r) \int_0^{(1-2\epsilon)^{\beta\delta}} (1+2\epsilon)^{-\theta} d \\
 & = \int_0^{(1-2\epsilon)^{\beta\delta}} (1+2\epsilon)^{-\theta} \sup_{1+2\epsilon \leq r \leq (1-2\epsilon)^{\beta\delta}} \left(r^\theta \sum_j g_j^*(r) \right) d(1+2\epsilon) \\
 & + \frac{1}{1-\theta} (1-2\epsilon)^{\beta\delta(1-\theta)} \sup_{(1-2\epsilon)^{\beta\delta} \leq r \leq 1} r^\theta g_j^*(r)
 \end{aligned}$$

for $\frac{1}{2} < \epsilon < 0, \frac{1}{2} < \epsilon < 0$. By inequality (3.11),

$$\begin{aligned}
 & \int_0^{(1-2\epsilon)^{\beta\delta}} (1+2\epsilon)^{-\theta} \sup_{1+2\epsilon \leq r \leq (1-2\epsilon)^{\beta\delta}} \left(r^\theta \sum_j g_j^*(r) \right) d(1+2\epsilon) \leq \\
 & C \int_0^{(1-2\epsilon)^{\beta\delta}} \sum_j g_j^*(1+2\epsilon) d(1+2\epsilon) \\
 & \int_0^{(1-2\epsilon)^{\beta\delta}} (1+2\epsilon)^{-\theta} \sup_{1+2\epsilon \leq r \leq (1-2\epsilon)^{\beta\delta}} \left(r^\theta \sum_j g_j^*(r) \right) d(1+2\epsilon) \leq \\
 & C \int_0^{(1-2\epsilon)^{\beta\delta}} \sum_j g_j^*(1+2\epsilon) d(1+2\epsilon)
 \end{aligned}$$

for $\frac{1}{2} < \epsilon < 0, \frac{1}{2} < \epsilon < 0$,

for some constant $C = C(\alpha, \beta, \gamma, \delta). C = C(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$. Thus, by the definition of θ, θ ,

$$\int_0^{(1-2\epsilon)^{\beta\delta}} (1+2\epsilon)^{-\theta} \sup_{1+2\epsilon \leq r \leq 1} (r^\theta) d(1+2\epsilon) \\ \leq C' \left(\int_0^{(1-2\epsilon)^{\beta\delta}} \sum_j g_j^*(1+2\epsilon) d(1+2\epsilon) \right. \\ \left. + (1-2\epsilon)^{1-(\alpha+\beta\gamma)} \sup_{(1-2\epsilon)^{\beta\delta} \leq r \leq 1} r^\theta g_j^*(r) \right)$$

for $\frac{1}{2} < \epsilon < 0, \frac{1}{2} < \epsilon < 0$, where $C' = \max \left\{ C, \frac{1}{1-\theta} \right\}$.

$C' = \max \left\{ C, \frac{1}{1-\theta} \right\}$. On making use of this inequality in (3.19), we obtain that

$$\left\| (1-2\epsilon)^{-\theta} \sup_{1-2\epsilon \leq 1+2\epsilon \leq 1} (1+2\epsilon)^\theta \sum_j g_j^*(1+2\epsilon) \right\|_{X_{j'}(0,1)} \\ \leq C' \left\| (1-2\epsilon)^{\alpha+\beta\gamma-1} \int_0^{(1-2\epsilon)^{\beta\delta}} \sum_j g_j^*(1+2\epsilon) d(1+2\epsilon) \right. \\ \left. + \sup_{(1-2\epsilon)^{\beta\delta} \leq r \leq 1} r^\theta g_j^*(r) \right\|_{X(0,1)} \\ = C' \left\| (1-2\epsilon)^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}((1-2\epsilon)^{\beta\delta}) + \sup_{(1-2\epsilon)^{\beta\delta} \leq r \leq 1} r^\theta g_j^*(r) \right\|_{X(0,1)} \\ \leq 2C' \left\| \sup_{1-2\epsilon \leq r \leq 1} r^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}(r^{\beta\delta}) \right\|_{X(0,1)}. \quad (3.20)$$

By inequality (3.10), with $\theta\theta$ replaced by $\theta\beta\delta,\theta\beta\delta$, and (2.2), there exists a constant

$C = C(\alpha, \beta, \gamma, \delta)C = C(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$ such that

$$\begin{aligned} & \int_0^{1-2\epsilon} \sup_{1+2\epsilon \leq \tau \leq 1} \tau^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}(\tau^{\beta\delta}) d(1+2\epsilon) \\ & \leq C \int_0^{1-2\epsilon} (1+2\epsilon)^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}(s^{\beta\delta}) d(1+2\epsilon) \\ & \leq C \int_0^{1-2\epsilon} \left[(1+2\epsilon)^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}((1+2\epsilon)^{\beta\delta}) \right]^* (r) dr \quad (3.21) \end{aligned}$$

for $\frac{1}{2} < \epsilon < 0, \frac{1}{2} < \epsilon < 0$. On the other hand, by the monotonicity of the function $\tau \mapsto g_j^{**}(\tau^{\beta\delta})\tau \mapsto g_j^{**}(\tau^{\beta\delta})$ and (2.2) again,

$$\begin{aligned} & (1-2\epsilon) \sup_{1-2\epsilon \leq \tau \leq 1} \tau^{\theta\beta\delta} g_j^{**}(\tau^{\beta\delta}) = (\theta\beta\delta + 1)(1-2\epsilon) \sup_{1-2\epsilon \leq \tau \leq 1} g_j^{**}(\tau^{\beta\delta}) \frac{1}{\tau} \int_0^\tau r^{\theta\beta\delta} dr \\ & \leq (\theta\beta\delta + 1)(1-2\epsilon) \sup_{1-2\epsilon \leq \tau \leq 1} \frac{1}{\tau} \int_0^\tau r^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}(r^{\beta\delta}) dr \\ & \leq (\theta\beta\delta + 1)(1-2\epsilon) \sup_{1-2\epsilon \leq \tau \leq 1} \frac{1}{\tau} \int_0^\tau \left[(1+2\epsilon)^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}((1+2\epsilon)^{\beta\delta}) \right]^* (r) dr \\ & = (\theta\beta\delta + 1) \int_0^{1-2\epsilon} \left[(1+2\epsilon)^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}((1+2\epsilon)^{\beta\delta}) \right]^* (r) dr \quad (3.22) \end{aligned}$$

for $\frac{1}{2} < \epsilon < 0, \frac{1}{2} < \epsilon < 0$.

Owing to (3.21) and (3.22),

$$\int_0^{1-2\epsilon} \left[\sup_{1+2\epsilon \leq \tau \leq 1} \tau^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}(\tau^{\beta\delta}) \right]^* (r) dr = \int_0^{1-2\epsilon} \sup_{1+2\epsilon \leq \tau \leq 1} \tau^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}(\tau^{\beta\delta}) d(1+2\epsilon) \leq \int_0^{1-2\epsilon} \sup_{1+2\epsilon \leq \tau \leq 1-2\epsilon} \tau^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}(\tau^{\beta\delta}) d(1+2\epsilon) + (1-2\epsilon) \sup_{1-2\epsilon \leq \tau \leq 1} \tau^{\theta\beta\delta} g_j^{**}(\tau^{\beta\delta}) \leq C \int_0^{1-2\epsilon} [(1+2\epsilon)^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}((1+2\epsilon)^{\beta\delta})]^* (r) dr$$

$$\int_0^{1-2\epsilon} \left[\sup_{1+2\epsilon \leq \tau \leq 1} \tau^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}(\tau^{\beta\delta}) \right]^* (r) dr = \int_0^{1-2\epsilon} \sup_{1+2\epsilon \leq \tau \leq 1} \tau^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}(\tau^{\beta\delta}) d(1+2\epsilon) \leq \int_0^{1-2\epsilon} \sup_{1+2\epsilon \leq \tau \leq 1-2\epsilon} \tau^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}(\tau^{\beta\delta}) d(1+2\epsilon) + (1-2\epsilon) \sup_{1-2\epsilon \leq \tau \leq 1} \tau^{\theta\beta\delta} g_j^{**}(\tau^{\beta\delta}) \leq C \int_0^{1-2\epsilon} [(1+2\epsilon)^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}((1+2\epsilon)^{\beta\delta})]^* (r) dr$$

for $\frac{1}{2} < \epsilon < 0, \frac{1}{2} < \epsilon < 0$.

for some constant $C = C(\alpha, \beta, \gamma, \delta). C = C(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$. Hence, by the Hardy-Littlewood-Pólya principle,

$$\left\| \sup_{1-2\epsilon \leq 1+2\epsilon \leq 1} (1+2\epsilon)^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}((1+2\epsilon)^{\beta\delta}) \right\|_{X(0,1)} \leq C \left\| (1-2\epsilon)^{\theta\beta\delta} \sum_j g_j^{**}((1-2\epsilon)^{\beta\delta}) \right\|_{X(0,1)} = C \left\| \sum_j g_j \right\|_{X_{j'}(0,1)},$$

and (3.18) follows from (3.20).

Now, fix any nonnegative function $g_j \in X_{j'}(0,1). g_j \in X_{j'}(0,1)$. By the definition of associate space, (2.3), and Fubini's theorem, we get that

$$\begin{aligned}
 & \left\| (1-2\epsilon)^{\alpha-1} \int_0^{(1-2\epsilon)^\beta} \left[\tau^{\gamma-1} \int_0^{\tau^\delta} \sum_j g_j^*(r) dr \right]^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \right\|_{X(0,1)} \\
 &= \sup_{f_j \in \mathcal{M}_+(0,1) \|\sum_j f_j\|_{X'(0,1)} \leq 1} \int_0^1 \sum_j f_j (1 \\
 & - 2\epsilon)(1-2\epsilon)^{\alpha-1} \int_0^{(1-2\epsilon)^\beta} \left[\tau^{\gamma-1} \int_0^{\tau^\delta} \sum_j g_j^*(r) dr \right]^* (1+2\epsilon)d(1 \\
 & + 2\epsilon)d(1-2\epsilon) \\
 &= \sup_{f_j \in \mathcal{M}_+(0,1) \|\sum_j f_j\|_{X'(0,1)} \leq 1} \int_0^1 \left[\tau^{\gamma-1} \int_0^{\tau^\delta} \sum_j g_j^*(r) dr \right]^* (1 \\
 & + 2\epsilon) \int_{s^{\frac{1}{\beta}}}^1 \sum_j f_j (1-2\epsilon)(1-2\epsilon)^{\alpha-1} d(1-2\epsilon) d(1+2\epsilon) \leq \\
 & \sup_{f_j \in \mathcal{M}_+(0,1) \|\sum_j f_j\|_{X'(0,1)} \leq 1} \int_0^1 \left[\tau^{\gamma-1} \int_0^{\tau^\delta} r^{-\eta} \sup_{r \leq \rho \leq 1} \left(\rho^\eta \sum_j g_j^*(\rho) \right) dr \right]^* (1 \\
 & + 2\epsilon) \int_{s^{\frac{1}{\beta}}}^1 \sum_j f_j (1-2\epsilon)(1-2\epsilon)^{\alpha-1} d(1-2\epsilon) ds. \quad (3.23)
 \end{aligned}$$

Since $\int_0^{\tau^\delta} r^{-\eta} dr = \frac{\tau^{(1-\eta)\delta}}{1-\eta} = \frac{\tau^{1-\gamma}}{1-\eta} \int_0^{\tau^\delta} r^{-\eta} dr = \frac{\tau^{(1-\eta)\delta}}{1-\eta} = \frac{\tau^{1-\gamma}}{1-\eta}$,
 the function

$$(0,1) \ni \tau \mapsto \tau^{\gamma-1} \int_0^{\tau^\delta} r^{-\eta} \sup_{r \leq \rho \leq 1} \left(\rho^\eta \sum_j g_j^*(\rho) \right) dr$$

is non-increasing on $(0,1)$, inasmuch as it is a constant

multiple of the intergral mean over $(0, \tau^\delta)(0, \tau^\delta)$ of the non-increasing function $r \mapsto \sup_{r \leq \rho \leq 1} \rho^\eta g_j^*(\rho) r \mapsto \sup_{r \leq \rho \leq 1} \rho^\eta g_j^*(\rho)$ with respect to measure $r^{-\eta} dr$.

Consequently, (3.23)

$$\left\| (1 - 2\epsilon)^{\alpha-1} \int_0^{(1-2\epsilon)^\beta} \left[\tau^{\gamma-1} \int_0^{\tau^\delta} \sum_j g_j^*(r) dr \right]^* (1 + 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon) \right\|_{X(0,1)} \leq$$

$$\sup_{f_j \in \mathcal{M}_+(0,1) \|f_j\|_{X'(0,1)} \leq 1} \int_0^1 (1 + 2\epsilon)^{\gamma-1} \left(\int_{(1+2\epsilon)^{\frac{1}{\beta}}}^1 \sum_j f_j (1 - 2\epsilon)(1 - 2\epsilon)^{\alpha-1} d(1 - 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon) \right) \int_0^{(1+2\epsilon)^\delta} r^{-\eta} \sup_{r \leq \rho \leq 1} (\rho^\eta \sum_j g_j^*(\rho)) dr d(1 + 2\epsilon) =$$

$$\sup_{f_j \in \mathcal{M}_+(0,1) \|\sum_j f_j\|_{X'(0,1)} \leq 1} \int_0^1 r^{-\eta} \sup_{r \leq \rho \leq 1} \rho^\eta \sum_j g_j^*(\rho) \int_{\frac{1}{r^\delta}}^1 (1 + 2\epsilon)^{\gamma-1} \int_{(1+2\epsilon)^{\frac{1}{\beta}}}^1 \sum_j f_j (1 - 2\epsilon)(1 - 2\epsilon)^{\alpha-1} d(1 - 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon) dr \leq$$

$$\sup_{f_j \in \mathcal{M}_+(0,1) \|f_j\|_{X'(0,1)} \leq 1} \left\| r^{-\eta} \sup_{r \leq \rho \leq 1} (\rho^\eta \sum_j g_j^*(\rho)) \right\|_{X_{J'}(0,1)}. \quad (3.24)$$

$$\left\| (1 - 2\epsilon)^{\alpha-1} \int_0^{(1-2\epsilon)^\beta} \left[\tau^{\gamma-1} \int_0^{\tau^\delta} \sum_j g_j^*(r) dr \right]^* (1 + 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon) \right\|_{X(0,1)} \leq$$

$$\sup_{f_j \in \mathcal{M}_+(0,1) \|f_j\|_{X'(0,1)} \leq 1} \int_0^1 (1 + 2\epsilon)^{\gamma-1} \left(\int_{(1+2\epsilon)^{\frac{1}{\beta}}}^1 \sum_j f_j (1 - 2\epsilon)(1 - 2\epsilon)^{\alpha-1} d(1 - 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon) \right) \int_0^{(1+2\epsilon)^\delta} r^{-\eta} \sup_{r \leq \rho \leq 1} (\rho^\eta \sum_j g_j^*(\rho)) dr d(1 + 2\epsilon) =$$

$$\sup_{f_j \in \mathcal{M}_+(0,1) \|\sum_j f_j\|_{X'(0,1)} \leq 1} \int_0^1 r^{-\eta} \sup_{r \leq \rho \leq 1} \rho^\eta \sum_j g_j^*(\rho) \int_{\frac{1}{r^\delta}}^1 (1 + 2\epsilon)^{\gamma-1} \int_{(1+2\epsilon)^{\frac{1}{\beta}}}^1 \sum_j f_j (1 - 2\epsilon)(1 - 2\epsilon)^{\alpha-1} d(1 - 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon) dr \leq$$

$$\sup_{f_j \in \mathcal{M}_+(0,1) \|f_j\|_{X'(0,1)} \leq 1} \left\| r^{-\eta} \sup_{r \leq \rho \leq 1} (\rho^\eta \sum_j g_j^*(\rho)) \right\|_{X_{J'}(0,1)}. \quad (3.24)$$

By (3.17) and (3.18),

$$\begin{aligned} \left\| r^{-\eta} \sup_{r \leq \rho \leq 1} \left(\rho^\eta \sum_j g_j^*(\rho) \right) \right\|_{X_{j'}(0,1)} &\leq \left\| r^{-\theta} \sup_{r \leq \rho \leq 1} \rho^\theta \sum_j g_j^*(\rho) \right\|_{X_{j'}(0,1)} \\ &\leq C \sum_j \|g_j\|_{X_{j'}(0,1)}. \end{aligned} \quad (3.25)$$

On the other hand, by (3.16),

$$\begin{aligned} &\left\| \int_{r^{\frac{1}{\delta}}}^1 r^{\gamma-1} \int_{(1+2\epsilon)^{\frac{1}{\beta}}}^1 \sum_j f_j (1-2\epsilon)(1-2\epsilon)^{\alpha-1} d(1-2\epsilon) dr \right\|_{X_{j'}(0,1)} = \\ &\beta \left\| \int_{(1+2\epsilon)^{\frac{1}{\beta\delta}}}^1 \tau^{\beta\gamma-1} \int_\tau^1 \sum_j f_j (1-2\epsilon)(1-2\epsilon)^{\alpha-1} d(1-2\epsilon) d\tau \right\|_{X_{j'}(0,1)} = \\ &\beta \left\| \int_{(1+2\epsilon)^{\frac{1}{\beta\delta}}}^1 \sum_j f_j ((1-2\epsilon))(1-2\epsilon)^{\alpha-1} \int_{(1+2\epsilon)^{\frac{1}{\beta\delta}}}^{1-2\epsilon} \tau^{\beta\gamma-1} d\tau d(1-2\epsilon) \right\|_{X_{j'}(0,1)} \leq \\ &\frac{1}{\gamma} \left\| \int_{(1+2\epsilon)^{\frac{1}{\beta\delta}}}^1 (1-2\epsilon)^{\alpha+\beta\gamma-1} \sum_j f_j (1-2\epsilon) d(1-2\epsilon) \right\|_{X_{j'}(0,1)} = \frac{1}{\gamma} \|J \sum_j f_j\|_{X_{j'}(0,1)} \leq \\ &\frac{1}{\gamma} \sum_j \|f_j\|_{X'(0,1)} \end{aligned} \quad (3.26)$$

$$\begin{aligned} &\left\| \int_{r^{\frac{1}{\delta}}}^1 r^{\gamma-1} \int_{(1+2\epsilon)^{\frac{1}{\beta}}}^1 \sum_j f_j (1-2\epsilon)(1-2\epsilon)^{\alpha-1} d(1-2\epsilon) dr \right\|_{X_{j'}(0,1)} = \\ &\beta \left\| \int_{(1+2\epsilon)^{\frac{1}{\beta\delta}}}^1 \tau^{\beta\gamma-1} \int_\tau^1 \sum_j f_j (1-2\epsilon)(1-2\epsilon)^{\alpha-1} d(1-2\epsilon) d\tau \right\|_{X_{j'}(0,1)} = \\ &\beta \left\| \int_{(1+2\epsilon)^{\frac{1}{\beta\delta}}}^1 \sum_j f_j ((1-2\epsilon))(1-2\epsilon)^{\alpha-1} \int_{(1+2\epsilon)^{\frac{1}{\beta\delta}}}^{1-2\epsilon} \tau^{\beta\gamma-1} d\tau d(1-2\epsilon) \right\|_{X_{j'}(0,1)} \leq \\ &\frac{1}{\gamma} \left\| \int_{(1+2\epsilon)^{\frac{1}{\beta\delta}}}^1 (1-2\epsilon)^{\alpha+\beta\gamma-1} \sum_j f_j (1-2\epsilon) d(1-2\epsilon) \right\|_{X_{j'}(0,1)} = \frac{1}{\gamma} \|J \sum_j f_j\|_{X_{j'}(0,1)} \leq \\ &\frac{1}{\gamma} \sum_j \|f_j\|_{X'(0,1)} \end{aligned} \quad (3.26)$$

for every nonnegative function $f_j \in X'(0,1), f_j \in X'(0,1)$. It follows from (3.24), (3.25) and (3.26) that

$$\sup_{g_j \geq \|\sum_j g_j\|_{X_j(0,1)} \leq 1} \left\| (1-2\epsilon)^{\alpha-1} \int_0^{(1-2\epsilon)^\beta} \left[\tau^{\gamma-1} \int_0^{\tau^\delta} \sum_j g_j^*(r) dr \right]^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \right\|_{X(0,1)} \leq \frac{C}{\gamma}$$

$$\sup_{g_j \geq \|\sum_j g_j\|_{X_j(0,1)} \leq 1} \left\| (1-2\epsilon)^{\alpha-1} \int_0^{(1-2\epsilon)^\beta} \left[\tau^{\gamma-1} \int_0^{\tau^\delta} \sum_j g_j^*(r) dr \right]^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \right\|_{X(0,1)} \leq \frac{C}{\gamma}$$

Hence, inequality (3.15) follows from the definition of the norm $\|\cdot\|_{X'(0,1)}, \|\cdot\|_{X'(0,1)}$.

Let $n \in \mathbb{N}, n \in \mathbb{N}$ and let $\|\cdot\|_{Z(0,1)}, \|\cdot\|_{Z(0,1)}$ be a rearrangement-invariant function norm. For $j = 0, \dots, n, j = 0, \dots, n$, defined the functional $\|\cdot\|_{Z'_j(0,1)}, \|\cdot\|_{Z'_j(0,1)}$ inductively as $\|\cdot\|_{Z'_0(0,1)} = \|\cdot\|_{Z'(0,1)}, \|\cdot\|_{Z'_1(0,1)} = \|\cdot\|_{Z'(0,1)}$, and

$$\left\| \sum_j g_j \right\|_{Z'_j(0,1)} = \left\| (1-2\epsilon)^{-\frac{n-j}{n-j+1}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{\frac{n-j}{n-j+1}}} \sum_j g_j^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \right\|_{Z'_{j-1}(0,1)} \quad j = 1, \dots, n \quad (3.27)$$

for $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1), g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Proposition 3.1, applied with

$$1 - \epsilon = \frac{n-j}{n-i+1}, 1 - \epsilon = \frac{n-j}{n-i+1} \text{ and } \omega(1-2\epsilon) = (1-2\epsilon)^{-\left(\frac{n-j}{n-j+1}\right)}, \omega(1-2\epsilon) = (1-2\epsilon)^{-\left(\frac{n-j}{n-j+1}\right)},$$

guarantees that, for each

$j = 0, \dots, n, j = 0, \dots, n$, the functional $\|\cdot\|_{Z'_j(0,1)}\|\cdot\|_{Z'_j(0,1)}$ is a rearrangement-invariant function norm.

Theorem 3.5. Let $n \in \mathbb{N}$ and let $\|\cdot\|_{Z(0,1)}\|\cdot\|_{Z(0,1)}$ be a rearrangement-invariant function norm. Then for every $j = 0, \dots, n, j = 0, \dots, n$, there exists a positive constant C_j, C_j , depending only on j and n , such that

$$\left\| \sum_j g_j \right\|_{Z'_j(0,1)} \leq C_j \left\| (1 - 2\epsilon)^{-1 + \frac{j}{n}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\frac{j}{n}}} \sum_j g_j^*(1 + 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon) \right\|_{Z'(0,1)} \quad (3.28)$$

for $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1), g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$, where $\|\cdot\|_{Z'_j(0,1)}\|\cdot\|_{Z'_j(0,1)}$ is a rearrangement-invariant function norm defined by (3.27).

Proof. We argue by finite induction. The assertion for $j = 0, j = 0$ holds with $C_1 = 1, C_1 = 1$, thanks to the fact that $Z_0(0,1) = Z(0,1), Z_0(0,1) = Z(0,1)$ and that $g_j^* \leq g_j^{**}, g_j^* \leq g_j^{**}$. Assume next that the claim is true for some $j = 0, 1, \dots, n - 2, j = 0, 1, \dots, n - 2$. Then, by Theorem 3.4 applied with

$$\alpha = \frac{j}{n}, \beta = 1 - \frac{j}{n}, \gamma = \frac{1}{n-j} \alpha = \frac{j}{n}, \beta = 1 - \frac{j}{n}, \gamma = \frac{1}{n-j} \quad \text{and} \\ = 1 - \frac{1}{n-j} = 1 - \frac{1}{n-j}, \text{ we get that}$$

$$\begin{aligned}
 \left\| \sum_j g_j \right\|_{Z'_{j+1}(0,1)} &= \left\| (1-2\epsilon)^{\frac{n-j-1}{n-j}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{\frac{n-j-1}{n-j}}} \sum_j g_j^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \right\|_{Z'_j(0,1)} \\
 &\leq C_j \left\| (1-2\epsilon)^{\frac{j}{n}-1} \int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\frac{j}{n}}} \left[\tau^{-\frac{n-j-1}{n-j}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{\frac{n-j-1}{n-j}}} \sum_j g_j^*(r)dr \right]^* \right. \\
 &\quad \left. + 2\epsilon)d(1+2\epsilon) \right\|_{Z'(0,1)} \\
 &\leq C_j C \left\| (1-2\epsilon)^{\frac{j+1}{n}-1} \int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\frac{j+1}{n}}} \sum_j g_j^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \right\|_{Z'(0,1)}
 \end{aligned}$$

for every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$, where CC is the constant appearing in (3.15). This establishes (3.28) for $j = 1, \dots, n-1.j = 1, \dots, n-1$. It remains to consider the case when $j = n.j = n$. In this case, equation (3.27) yields

$$\left\| \sum_j g_j \right\|_{Z'_n(0,1)} = \|1\|_{Z'_{n-1}(0,1)} \int_0^1 \sum_j g_j^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon)$$

$$\left\| \sum_j g_j \right\|_{Z'_n(0,1)} = \|1\|_{Z'_{n-1}(0,1)} \int_0^1 \sum_j g_j^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon)$$

for $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. On the other hand, for $j = n, j = n$, we have

$$\begin{aligned} & \left\| (1 - 2\epsilon)^{\frac{j}{n}-1} \int_0^{1-\frac{j}{n}} \sum_j g_j^*(1 + 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon) \right\|_{Z'(0,1)} \\ &= \|1\|_{Z'(0,1)} \int_0^1 \sum_j g_j^*(1 + 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon) \end{aligned}$$

for $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$, whence (3.28) follows. The proof is complete.

4. Proofs of the main results

Our approach makes use of reduction principles for Sobolev embeddings on the whole of $\lambda\lambda$, and for trace embeddings on $\lambda_{n-1}\lambda_{n-1}$. They are stated in Theorem 4.1 and in Theorem 4.2, respectively, below.

Theorem 4.1. Let $\lambda\lambda$ be a bounded open set with the cone property in $\mathbb{R}^n, n \geq 2, \mathbb{R}^n, n \geq 2$, and let $m \in \mathbb{N}. m \in \mathbb{N}$. Assume that $\|\cdot\|_{X(0,1)}\|\cdot\|_{X(0,1)}$ and $\|\cdot\|_{Y(0,1)}\|\cdot\|_{Y(0,1)}$ are rearrangement-invariant function norms. Then the Sobolev embedding $W^m X(\lambda) \rightarrow Y(\lambda)$ (4.1)

holds if and only if the Hardy type inequality

$$\left\| \int_{1-2\epsilon}^1 \sum_j f_j(1 + 2\epsilon)(1 + 2\epsilon)^{-1+\frac{m}{n}} d(1 + 2\epsilon) \right\|_{Y(0,1)} \leq C \sum_j \|f_j\|_{X(0,1)} \quad (4.2)$$

holds for some constant CC and for every nonnegative function $f_j \in X(0,1)f_j \in X(0,1)$.

Theorem 4.1 follows from a special case of ([17] Theorem 6.1, via ([26] Corollary 5.2.1/3). In the case when $\lambda\lambda$ is a Lipschitz domain and $m \leq n - 1m \leq n - 1$ it was proved in [25].

Theorem 4.2. Let $\lambda\lambda$ be a bounded open set with the cone

property in $\mathbb{R}^n, n \geq 2, \mathbb{R}^n, n \geq 2$, and let $m \in \mathbb{N}, m \in \mathbb{N}$. Assume that $\|\cdot\|_{X(0,1)}, \|\cdot\|_{X(0,1)}$ and $\|\cdot\|_{Y(0,1)}, \|\cdot\|_{Y(0,1)}$ are rearrangement-invariant function norms. Then the Sobolev trace embedding $Tr: W^1 X(\lambda) \rightarrow Y(\lambda_{n-1})$ (4.3)

holds if and only if the Hardy type inequality

$$\left\| \int_{(1-2\epsilon)^{\frac{n}{n-1}}}^1 \sum_j f_j (1+2\epsilon)(1+2\epsilon)^{-1+\frac{1}{n}} d(1+2\epsilon) \right\|_{Y(0,1)} \leq C \sum_j \|f_j\|_{X(0,1)} \quad (4.4)$$

holds for some constant C and for every nonnegative function $f_j \in X(0,1), f_j \in X(0,1)$.

A version of Theorem 4.2, where $\lambda_{n-1}, \lambda_{n-1}$ is replaced with $\partial\lambda, \partial\lambda$, can be found ([14] Theorem 3.1), and is based on an interpolation argument which makes use of Peetre's K-functional. The proof of the fact that (4.4) implies (4.3) is completely analogous. One has just to replace the endpoint inequalities exploited in the interpolation argument of [14] which the following inequalities for the trace operator Tr on $\lambda_{n-1}: \|Tr u\|_{L^1(\lambda_{n-1})} \leq C \|u\|_{W^{1,1}(\lambda)}$ $\lambda_{n-1}: \|Tr u\|_{L^1(\lambda_{n-1})} \leq C \|u\|_{W^{1,1}(\lambda)}$ for every $u \in W^{1,1}(\lambda), u \in W^{1,1}(\lambda),$ and $\|Tr u\|_{L^\infty(\lambda_{n-1})} \leq C \|u\|_{W^1 L^{n,1}(\lambda)}$ $\|Tr u\|_{L^\infty(\lambda_{n-1})} \leq C \|u\|_{W^1 L^{n,1}(\lambda)}$ for every $u \in W^1 L^{n,1}(\lambda), u \in W^1 L^{n,1}(\lambda),$ where $C = C(\lambda, \lambda_{n-1}), C = C(\lambda, \lambda_{n-1})$. Note that the former inequality is just a special case of (1.2), whereas the latter holds owing to the embedding $W^1 L^{n,1}(\lambda) \rightarrow C(\lambda)$ $W^1 L^{n,1}(\lambda) \rightarrow C(\lambda)$, the space of continuous bounded functions

in λ (see for instance ([15] Remark 3.10). The fact that (4.3) implies (4.4) will not be used in the proof of Theorem 1.3. In fact, it follows on specializing a more general argument in the proof of the theorem.

Proof Theorem 1.3. The equivalence of (i) and (ii) is the content of Proposition 2.2. Thus, only The equivalence of (i) and (ii) has to be established. Let us first show that (iii) implies (i). We preliminarily observe that it suffices to prove such implication in the case when λ is a ball B . Indeed, any bounded open set with the cone property can be decomposed into the finite union of Lipschitz domains ([2] Theorem 4.8). It is then easily seen that we may assume that λ is a Lipschitz domain. Next, any Lipschitz domain is an extension domain, both for $W^{m,1}(\lambda)$ and for $W^{m,\infty}(\lambda)$ ([35] Theorem 5). By ([18] Theorem 4.1), given any ball $B \supset \bar{\lambda}$ $B \supset \bar{\lambda}$, there exists a linear bounded extension operator ϵ such that $\epsilon: W^m X(\lambda) \rightarrow W^m X(B)$ for any rearrangement-invariant function norm $\|\cdot\|_{X(0,1)}$, with norm independent of $\|\cdot\|_{X(0,1)}$. Namely, $\epsilon u = u$ in λ ,

and there exists a constant $C = C(\lambda, B, m)$ such that

$$\|\epsilon u\|_{W^m X(B)} \leq C \|u\|_{W^m X(\lambda)} \tag{4.5}$$

for every $u \in W^m X(\lambda)$. Given any d -dimensional hyperplane such that $\lambda_d \neq \emptyset$, let us denote by Tr_B the trace operator on B_d acting on functions in $W^{m,1}(B)$, and by Tr_λ the trace operator on λ_d acting on functions in $W^{m,1}(\lambda)$. One has that $\lambda_d \subset B_d$, and

$$Tr_{\mathcal{B}}\epsilon u = Tr_{\lambda}u \quad \mathcal{H}^d - \text{a. e.} \quad (4.6)$$

in $\lambda_d \cdot \lambda_d$. Now, assume that $\|\cdot\|_{X(0,1)}$ and $\|\cdot\|_{Y(0,1)}$ are rearrangement-invariant function norm such that (i) holds in \mathcal{B} , namely

$$\|Tr_{\mathcal{B}}v\|_{Y(\mathcal{B}_d)} \leq C\|v\|_{W^mX(\mathcal{B})} \quad (4.7)$$

for some constant C and for every $v \in W^mX(\mathcal{B})$. Thus, by (4.6) (coupled with the boundedness of the dilation operator on rearrangement-invariant spaces), (4.7) and (4.5), there exist constants C, C', C'', C', C'' such that

$$\|Tr_{\lambda}u\|_{Y(\lambda_d)} \leq C\|Tr_{\mathcal{B}}\epsilon u\|_{Y(\mathcal{B}_d)} \leq C'\|\epsilon u\|_{W^mX(\mathcal{B})} \leq C''\|u\|_{W^mX(\lambda)}$$

for every $u \in W^mX(\lambda)$. This proves that (i) also holds in λ .

We may thus assume, without loss of generality, that λ is a ball, and that $0 \in \lambda$. Suppose, for the time being, that $m < n$. We set $k = n - d$ and assume first that $k < m$. There exists a finite sequence of affine $(n - j)$ -dimensional subspaces of $\mathbb{R}^n, j = 1, \dots, k$, such that $0 \in \lambda_d = \lambda_{n-k} \subset \lambda_{n-k+1} \subset \dots \subset \lambda_{n-1}$.

Observe that, since λ is a ball, then λ_{n-j} is an $(n - j)$ -dimensional ball for $j = 1, \dots, k$, and hence an $(n - j)$ -dimensional Lipschitz domain. Define the functional

$$\left\| \sum_j g_j \right\|_{Z'(0,1)} = \left\| (1 - 2\epsilon)^{-1 + \frac{m-k}{n}} \int_0^{1-2\epsilon} \sum_j g_j^* (1 + 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon) \right\|_{Z'(0,1)} \quad (4.8)$$

for every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. By Proposition 3.1, applied with $\epsilon = 0 \epsilon = 0$ and

$$\omega(1 - 2\epsilon) = (1 - 2\epsilon)^{-1+\frac{m-k}{n}}, \omega(1 - 2\epsilon) = (1 - 2\epsilon)^{-1+\frac{m-k}{n}},$$

the functional $\|\cdot\|_{Z'(0,1)}\|\cdot\|_{Z'(0,1)}$ is a rearrangement-invariant function norm, and

$$\left\| \int_{1-2\epsilon}^1 \sum_j f_j (1 + 2\epsilon)(1 + 2\epsilon)^{-1+\frac{m-k}{n}} d(1 + 2\epsilon) \right\|_{Z(0,1)} \leq \sum_j \|f_j\|_{X(0,1)}$$

$$\left\| \int_{1-2\epsilon}^1 \sum_j f_j (1 + 2\epsilon)(1 + 2\epsilon)^{-1+\frac{m-k}{n}} d(1 + 2\epsilon) \right\|_{Z(0,1)} \leq \sum_j \|f_j\|_{X(0,1)}$$

for every $f_j \in \mathcal{M}_+(0,1)f_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$.

Note that assumption (3.3) is fulfilled, since $m < m$. By Theorem 4.1, this implies that $W^{m-k} X(\lambda) \rightarrow Z(\lambda)W^{m-k} X(\lambda) \rightarrow Z(\lambda)$, and hence

$$W^m X(\lambda) \rightarrow W^k Z(\lambda). \tag{4.9}$$

For each $j = 0, 1, \dots, k j = 0, 1, \dots, k$, let $\|\cdot\|_{Z'_j(0,1)}\|\cdot\|_{Z'_j(0,1)}$ be the rearrangement-invariant function norm defined by (3.27). By Proposition 3.1,

applied with $q = \frac{n-j-1}{n-i}q = \frac{n-j-1}{n-j}$ and $\omega(1 - 2\epsilon) = (1 - 2\epsilon)^{-\frac{n-j-1}{n-j}}$

$\omega(1 - 2\epsilon) = (1 - 2\epsilon)^{-\frac{n-j-1}{n-j}}$ for each $j = 0, 1, \dots, k - 1, j = 0, 1, \dots, k - 1$, we have

$$\left\| \int_{\frac{n-j}{n-j-1}}^1 \sum_j f_j (1 + 2\epsilon)(1 + 2\epsilon)^{\frac{n-j-1}{n-j}} d(1 + 2\epsilon) \right\|_{Z_{j+1}(0,1)} \leq \sum_j \|f_j\|_{Z_j(0,1)} \tag{4.10}$$

for every $f_j \in \mathcal{M}_+(0,1)f_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. By Theorem 4.2, applied with nn replaced with $n - jn - j$ and $\lambda\lambda$ replaced with λ_{n-j}

λ_{n-j} inequalities (4.10) ensure that, for each $j = 0, 1, \dots, k - 1$,
 $j = 0, 1, \dots, k - 1$,
 $Tr: W^1 Z_j(\lambda_{n-j}) \rightarrow Z_{j+1}(\lambda_{n-j-1}).$ (4.11)

Also, one classically has that $Tr: W^{m,1}(\lambda) \rightarrow W^{m-h,1}(\lambda_\ell)$
 $Tr: W^{m,1}(\lambda) \rightarrow W^{m-h,1}(\lambda_\ell)$

provided that $\ell \geq n - h > 0$ ($\ell \geq n - h > 0$ ([2] Theorem 5.4),
 and hence, in particular, the trace on $\lambda_d \lambda_d$ of an mm -times weakly
 differentiable function in $\lambda\lambda$ is an $(m - h)(m - h)$ -times weakly
 differentiable function if $n, h, \ell n, h, \ell$ fulfil the above inequality.

Thus, iterating embedding (4.11) kk times yields
 $W^k Z(\lambda) \xrightarrow{Tr} W^{k-1} Z_1(\lambda_{n-1}) \xrightarrow{Tr} \dots \xrightarrow{Tr} W^1 Z_{k-1}(\lambda_{d+1}) \xrightarrow{Tr} Z_k(\lambda_d)$ (4.12)

Coupling (4.9) with (4.12) gives
 $Tr: W^m X(\lambda) \rightarrow Z_k(\lambda_d).$ (4.13)

We now defined the functional $\|\cdot\|_{Y'_k(0,1)} \|\cdot\|_{Y'_k(0,1)}$ on $\mathcal{M}_+(0,1)$
 $\mathcal{M}_+(0,1).$

$$\left\| \sum_j g_j \right\|_{Y'_k(0,1)} = \left\| (1 - 2\epsilon)^{-1 + \frac{m}{n}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\frac{k}{n}}} \sum_j g_j^* (1 + 2\epsilon)d(1 + 2\epsilon) \right\|_{X'(0,1)} \quad (4.14)$$

for $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1) g_j \in \mathcal{M}_+(0,1).$ Since, by our assumptions,

$$\frac{m}{n} - 1 + 1 - \frac{k}{n} = \frac{m+d-n}{n} \geq 0, \frac{m}{n} - 1 + 1 - \frac{k}{n} = \frac{m+d-n}{n} \geq 0,$$

condition (3.3) is satisfied for $1 - \epsilon = \frac{d}{n} 1 - \epsilon = \frac{d}{n}$ and

$$\omega(1 - 2\epsilon) = (1 - 2\epsilon)^{-1 + \frac{m}{n}} . \omega(1 - 2\epsilon) = (1 - 2\epsilon)^{-1 + \frac{m}{n}} .$$

Therefore, Proposition 3.1 implies that $\|\cdot\|_{Y'_k(0,1)} \|\cdot\|_{Y'_k(0,1)}$ is a

rearrangement-invariant function norm and

$$\left\| \int_{(1-2\epsilon)^{\frac{n}{n-k}}}^1 \sum_j f_j (1+2\epsilon)(1+2\epsilon)^{\frac{m}{n}-1} d(1+2\epsilon) \right\|_{Y_k(0,1)} \leq \sum_j \|f_j\|_{X(0,1)} \quad (4.15)$$

for every $f_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Moreover, $\|\cdot\|_{Y_k(0,1)}$

$\|\cdot\|_{Y_k(0,1)}$ is the optimal rearrangement-invariant function norm for

which (4.15) holds. Since, by (1.12), $\|\cdot\|_{Y(0,1)}\|\cdot\|_{Y(0,1)}$ is also a rearrangement-invariant function norm for which (4.15) holds, the

optimality of $\|\cdot\|_{Y_k(0,1)}\|\cdot\|_{Y_k(0,1)}$ implies $Y_k(0,1) \rightarrow Y(0,1)$. (4.16)

We now claim that

$$Z_k(0,1) \rightarrow Y_k(0,1). \quad (4.17)$$

By Theorem 3.5, applied to $j = kj = k$ (observe that $k \leq nk \leq n$),

$$\left\| \sum_j g_j \right\|_{Z'_k(0,1)} = C_k \left\| (1-2\epsilon)^{-1+\frac{k}{n}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\frac{k}{n}}} \sum_j g_j^* (1+2\epsilon) d(1+2\epsilon) \right\|_{Z'(0,1)}$$

for every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Therefore, by property (3.2) applied to the identity operator, in order to established (4.17),

we just need to show that there exists a positive constant C' such that

$$\begin{aligned} & \left\| (1-2\epsilon)^{-1+\frac{k}{n}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\frac{k}{n}}} \sum_j g_j^* (1+2\epsilon) d(1+2\epsilon) \right\|_{Z'(0,1)} \\ & \leq C' \sum_j \|g_j\|_{Y'_k(0,1)} \quad (4.18) \end{aligned}$$

for every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1), g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. By the definition of $\|\cdot\|_{Z'(0,1)}, \|\cdot\|_{Z'(0,1)}$ and $\|\cdot\|_{Y'_k(0,1)}, \|\cdot\|_{Y'_k(0,1)}$ (see (4.8) and (4.14)), inequality (4.18) will in turn follow if we prove that there exists a positive constant $C''C''$ such that

$$\begin{aligned} & \left\| \left((1-2\epsilon)^{\frac{m-k}{n}-1} \int_0^{1-2\epsilon} \left[\frac{k}{\tau^n} \int_0^{\tau^{1-\frac{k}{n}}} \sum_j g_j^*(r) dr \right]^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \right) \right\|_{X'(0,1)} \\ & \leq C'' \left\| \left((1-2\epsilon)^{\frac{m-k}{n}-1} \int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\frac{k}{n}}} \sum_j g_j^*(1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \right) \right\|_{X'(0,1)} \end{aligned}$$

for every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1), g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. This is a consequence of Theorem 3.4, applied with

$$\alpha = \frac{m-k}{n}, \beta = 1, \gamma = \frac{k}{n}, \alpha = \frac{m-k}{n}, \beta = 1, \gamma = \frac{k}{n} \text{ and } \delta = 1 - \frac{k}{n}.$$

$\delta = 1 - \frac{k}{n}$. This establishes (4.18), and hence also (4.17). Combining (4.13), (4.17) and (4.16) yields

$$W^m X(\lambda) \xrightarrow{Tr} Z_k(\lambda_d) \rightarrow Y_k(\lambda_d) \rightarrow Y(\lambda_d),$$

$$W^m X(\lambda) \xrightarrow{Tr} Z_k(\lambda_d) \rightarrow Y_k(\lambda_d) \rightarrow Y(\lambda_d), \text{ and (1.10) follows.}$$

Consider next the case when $k = m < nk = m < n$. We define the functionals $\|\cdot\|_{Z'_k(0,1)}, \|\cdot\|_{Z'_k(0,1)}$ for

$j = 0, 1, \dots, k; j = 0, 1, \dots, k$ as above, save that now we set

$$\|\cdot\|_{Z_0(0,1)} = \|\cdot\|_{X(0,1)}, \|\cdot\|_{Z_0(0,1)} = \|\cdot\|_{X(0,1)}.$$

The proof of embeddings (4.13) and (4.16) is the same, and even simpler, since (4.9) holds as an equality. It only remains to prove (4.17). By (3.2), it suffices to verify that there exists a positive constant CC such

$$\|\sum_j g_j\|_{Z'_k(0,1)} \leq C \left\| (1-2\epsilon)^{-1+\frac{m}{n}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\frac{m}{n}}} \sum_j g_j^* (1+2\epsilon) d(1+2\epsilon) \right\|_{X'(0,1)}$$

$$\|\sum_j g_j\|_{Z'_k(0,1)} \leq C \left\| (1-2\epsilon)^{-1+\frac{m}{n}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{1-\frac{m}{n}}} \sum_j g_j^* (1+2\epsilon) d(1+2\epsilon) \right\|_{X'(0,1)}$$

for every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1), g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. This follows from Theorem 3.5, applied with $j = mj = m$ and $Z(0,1) = X(0,1)$. $Z(0,1) = X(0,1)$. Finally, suppose that $m \geq nm \geq n$. Then $W^m L^1(\lambda) \rightarrow C(\lambda) W^m L^1(\lambda) \rightarrow C(\lambda)$ (see e.g.[26] Theorem 1.4.5). Therefore, by (2.6)

$$W^m X(\lambda) \rightarrow W^m L^1(\lambda) \xrightarrow{Tr} L^\infty(\lambda_d) \rightarrow Y(\lambda_d),$$

$$W^m X(\lambda) \rightarrow W^m L^1(\lambda) \xrightarrow{Tr} L^\infty(\lambda_d) \rightarrow Y(\lambda_d),$$
 and (i) follows.

Let us now show that (i) implies (iii). Suppose that (1.10) holds. Assume first that $m < nm < n$. Without loss of generality, we may assume that $0 \in \lambda_d, 0 \in \lambda_d$, and that $\lambda_d = \lambda \cap \{x = (x', 0): x' \in \mathbb{R}^d, 0 \in \mathbb{R}^{n-d}\}$. $\lambda_d = \lambda \cap \{x = (x', 0): x' \in \mathbb{R}^d, 0 \in \mathbb{R}^{n-d}\}$.

Let R be a positive number such that $\overline{B_R(0)} \subset \lambda, \overline{B_R(0)} \subset \lambda$, and let $f: [0, \infty) \rightarrow [0, \infty) f: [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ be any locally integrable function. Define the m -times weakly differentiable function

$$u: \lambda \rightarrow [0, \infty) u: \lambda \rightarrow [0, \infty) \text{ as } u(x) = \begin{cases} \int_{\omega_n |x|^n}^{\omega_n R^n} \int_{r_1}^{\omega_n R^n} \dots \int_{r_{m-1}}^{\omega_n R^n} f(r_m) r_m^{-m+\frac{m}{n}} dr_m \dots dr_1 & \text{in } x \in B_R(0) \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases}$$

We now estimate the quantity $\sum_{k=0}^m |\nabla^k u(x)| \sum_{k=0}^m |\nabla^k u(x)|$, along

the lines of ([25] Proof of Theorem A)]. Let $g_j: [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ be such that $u(x) = g_j(|x|)u(x) = g_j(|x|)$. An induction argument shows that, for every $\ell \in \mathbb{N} \cup \{0\}$, any ℓ^{th} order derivative of uu is a linear combination of terms of the form $\frac{x^\alpha g_j^{(j)}(|x|)x^\alpha g_j^{(j)}(|x|)}{|x|^k |x|^k}$, where $|\alpha| = i, k + j - i = \ell, 0 \leq i, j \leq \ell$.

Here we denote $x^\alpha = x_1^{\alpha_1} \dots x_n^{\alpha_n}$ for $x \in \mathbb{R}^n$ and α being a multi-index. Hence, the absolute value of any ℓ^{th} order derivative of uu is dominated by a constant

multiple of $\sum_{j=0}^{\ell} \left| \frac{g_j^{(j)}(|x|)}{|x|^{\ell-j}} \right|$. Thus, there is a positive constant C such that

$$\sum_{k=0}^m |\nabla^k u(x)| \leq C \sum_{\ell=0}^m \frac{|g_j^{(\ell)}(|x|)|}{|x|^{m-\ell}}$$

$$\sum_{k=0}^m |\nabla^k u(x)| \leq C \sum_{\ell=0}^m \frac{|g_j^{(\ell)}(|x|)|}{|x|^{m-\ell}} \quad \text{for } x \in B_R(0).$$

The function $g_j^{(\ell)}(|x|)$ is a linear combination of the expressions

$$|x|^{jn-\ell} \int_{\omega_n |x|^n}^{\omega_n R^n} \int_{(1-2\epsilon)_{j+1}}^{\omega_n R^n} \dots \int_{(1-2\epsilon)_{m-1}}^{\omega_n R^n} \sum_j f_j((1-2\epsilon)_m)(1-2\epsilon)_m^{-m+\frac{m}{n}} d(1-2\epsilon)_m \dots d(1-2\epsilon)_{j+1}$$

for $1 \leq \ell \leq m - 1$ and of the expressions

$$|x|^{jn-m} \int_{\omega_n |x|^n}^{\omega_n R^n} \int_{(1-2\epsilon)_{j+1}}^{\omega_n R^n} \dots \int_{(1-2\epsilon)_{m-1}}^{\omega_n R^n} f_j((1-2\epsilon)_m)(1-2\epsilon)_m^{-m+\frac{m}{n}} d(1-2\epsilon)_m \dots d(1-2\epsilon)_{j+1}$$

$$|x|^{jn-m} \int_{\omega_n|x|^n}^{\omega_n R^n} \int_{(1-2\epsilon)_{j+1}}^{\omega_n R^n} \dots \int_{(1-2\epsilon)_{m-1}}^{\omega_n R^n} f_j((1-2\epsilon)_m)(1-2\epsilon)_m^{-m+\frac{m}{n}} d(1-2\epsilon)_m \dots d(1-2\epsilon)_{j+1}$$

and $f_j(\omega_n|x|^n) f_j(\omega_n|x|^n)$ when $\ell = m, \ell = m$, where $j = 1, 2, \dots, m-1, j = 1, 2, \dots, m-1$.

As a consequence, subsequent applications of Fubini's theorem and obvious estimates tell us that, $1 \leq \ell \leq m-1, 1 \leq \ell \leq m-1$, then

$$g_j^{(\ell)}(|x|) \leq C \sum_{j=1}^{\ell} |x|^{jn-\ell} \int_{\omega_n|x|^n}^{\omega_n R^n} f_j(1+2\epsilon)(1+2\epsilon)^{-j+\frac{m}{n}-1} d(1+2\epsilon)$$

for $x \in B_r(0), x \in B_r(0)$. Whereas for $\ell = m, \ell = m$ we get

$$g_j^{(m)}(|x|) \leq C \left(f_j(\omega_n|x|^n) + \sum_{j=1}^{m-1} |x|^{jn-m} \int_{\omega_n|x|^n}^{\omega_n R^n} \sum_j f_j(1+2\epsilon)(1+2\epsilon)^{-j+\frac{m}{n}-1} d(1+2\epsilon) \right)$$

for some constant $C > 0, C > 0$.

Moreover,

$$|g_j(|x|)| \leq C \int_{\omega_n|x|^n}^{\omega_n R^n} \sum_j f_j(1+2\epsilon)(1+2\epsilon)^{\frac{m}{n}-1} d(1+2\epsilon).$$

$$|g_j(|x|)| \leq C \int_{\omega_n|x|^n}^{\omega_n R^n} \sum_j f_j(1+2\epsilon)(1+2\epsilon)^{\frac{m}{n}-1} d(1+2\epsilon).$$

Altogether, there exist a constant $C = C(m, n), C = C(m, n)$ such that

$$\sum_{k=0}^m |\nabla^k u(x)| \leq C \left(f_j(\omega_n |x|^n) + \sum_{k=1}^{m-1} |x|^{kn-m} \int_{\omega_n |x|^n}^{\omega_n R^n} \sum_j f_j(r) r^{-k+\frac{m}{n}-1} dr + \int_{\omega_n |x|^n}^{\omega_n R^n} \sum_j f_j(r) r^{\frac{m}{n}-1} dr \right) \quad (4.19)$$

for a.e. $x \in B_R(0), x \in B_R(0)$,

whereas $\sum_{k=0}^m |\nabla^k u(x)| = 0, \sum_{k=0}^m |\nabla^k u(x)| = 0$ if $x \notin B_R(0), x \notin B_R(0)$. It is easily verified that, for each

$$k = 1, \dots, m, k = 1, \dots, m, \text{ the operators} \\ f_j(1+2\epsilon) \mapsto (1+2\epsilon)^{k-\frac{m}{n}} \int_{1+2\epsilon}^1 \sum_j f_j(r) r^{-k+\frac{m}{n}-1} dr \text{ and } f_j(1+2\epsilon) \\ \mapsto \int_{1+2\epsilon}^1 \sum_j f_j(r) r^{\frac{m}{n}-1} dr$$

are bounded both in $L^1(0,1), L^1(0,1)$ and in $L^\infty(0,1), L^\infty(0,1)$, with norm depending only on n, n and m, m . Hence, by an interpolation theorem by Calderón ([4] Theorem 2.12, Chapter 3), they are bounded in any rearrangement-invariant space, with norms depending only on its norms in $L^1(0,1), L^1(0,1)$ and in $L^\infty(0,1), L^\infty(0,1)$. Therefore, owing to boundedness of the dilation operator in rearrangement-invariant space, we infer from (4.19) that

$$\sum_{k=0}^m \|\nabla^k u\|_{X(\lambda)} \leq C \left\| \sum_j f_j(\omega_n R^n r) \right\|_{X(0,1)} \quad (4.20)$$

for some positive constant $C = C(m, n, R, |\lambda|), C = C(m, n, R, |\lambda|)$. On the other hand, one has that

$$\begin{aligned} (Tr u)(x') &= \chi_{(0,R)}(|x'|) \int_{\omega_n |x'|^n}^{\omega_n R^n} \int_{r_1}^{\omega_n R^n} \dots \int_{r_{m-1}}^{\omega_n R^n} \sum_j f_j(r_m) r_m^{-m+\frac{m}{n}} dr_m \dots dr_1 \\ &= \chi_{(0,R)}(|x'|) \int_{k(\omega_d |x'|^d)}^{\omega_n R^n} \int_{r_1}^{\omega_n R^n} \dots \int_{r_{m-1}}^{\omega_n R^n} \sum_j f_j(r_m) r_m^{-m+\frac{m}{n}} dr_m \dots dr_1 \\ &= \chi_{(0,R)}(|x'|) \int_{\frac{\omega_n}{k(\omega_d |x'|^d)}}^{\omega_n R^n} \int_{r_1}^{\omega_n R^n} \dots \int_{r_{m-1}}^{\omega_n R^n} \sum_j f_j(r_m) r_m^{-m+\frac{m}{n}} dr_m \dots dr_1 \end{aligned}$$

for $x' \in \lambda_d, x' \in \lambda_d$,

where $k = \frac{\omega_n}{k(\omega_d |x'|^d)} = \frac{\omega_n}{(\omega_d)^{\frac{d}{n}}}$. Via this formula, one can deduce, via an argument as in the proof of ([14] Inequality 3.41), that there exists a constant $C = C(\lambda)C = C(\lambda)$ such that

$$\|Tr u\|_{Y(\lambda_d)} \geq C \left\| \int_{(1+2\epsilon)^{\frac{n}{d}}}^1 \sum_j f_j(\omega_n R^n r) r^{-1+\frac{m}{n}} dr \right\|_{Y(0,1)} \tag{4.21}$$

$$\|Tr u\|_{Y(\lambda_d)} \geq C \left\| \int_{(1+2\epsilon)^{\frac{n}{d}}}^1 \sum_j f_j(\omega_n R^n r) r^{-1+\frac{m}{n}} dr \right\|_{Y(0,1)} \tag{4.21}$$

Inequality (1.12) follows from (4.20) and (4.21), owing to the arbitrariness of f_j . In the case when $m \geq n, m \geq n$, inequality (1.12) holds for every pair of rearrangement-invariant spaces $X(0,1) X(0,1)$ and $Y(0,1) Y(0,1)$. Indeed,

$$\left\| \int_{(1+2\epsilon)^{\frac{n}{d}}}^1 \sum_j f_j(r) r^{-1+\frac{m}{n}} dr \right\|_{L^\infty(0,1)} = \int_0^1 \sum_j f_j(r) r^{-1+\frac{m}{n}} dr \leq \sum_j \|f_j\|_{L^1(0,1)},$$

for every $f_j \in \mathcal{M}_+(0,1), f_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$, and hence the assertion follows from (2.6).

Proof of Theorem 1.1 Since $-1 + \frac{m}{n} + \frac{d}{n} \geq 0, -1 + \frac{m}{n} + \frac{d}{n} \geq 0,$

condition (3.3) holds for $\epsilon = -\frac{d}{n} + 1\epsilon = -\frac{d}{n} + 1$ and $\omega(1 - 2\epsilon) = (1 - 2\epsilon)^{-1+\frac{m}{n}}.\omega(1 - 2\epsilon) = (1 - 2\epsilon)^{-1+\frac{m}{n}}$. Thus, by Proposition 3.1,

the functional $\|\cdot\|_{(X_{d,n}^m)'(0,1)}\|\cdot\|_{(X_{d,n}^m)'(0,1)}$ is a rearrangement-invariant function norm ,and

$$\left\| \int_{(1+2\epsilon)^{\frac{n}{d}}}^1 \sum_j f_j (1+2\epsilon)(1+2\epsilon)^{-1+\frac{m}{n}} d(1+2\epsilon) \right\|_{X_{d,n}^m(0,1)} \leq \sum_j \|f_j\|_{X(0,1)} \quad (4.22)$$

for every $f_j \in \mathcal{M}_+(0,1), f_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Moreover, $\|\cdot\|_{X_{d,n}^m(0,1)}$ is the optimal rearrangement-invariant function norm which renders (4.22) true. Hence, in particular, by Theorem 3.1, the trace embedding (1.6) holds [19].

In order to prove the optimality of the target norm, suppose that $\|\cdot\|_{Y(0,1)}\|\cdot\|_{Y(0,1)}$ is any rearrangement-invariant function norm such that $Tr: W^m X(\lambda) \rightarrow Y(\lambda_d)$.

Then, by Theorem 3.1, inequality (1.12) holds for some positive constant $C_2 C_2$ and for all $f_j \in \mathcal{M}_+(0,1), f_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Thus, by the optimality of the rearrangement-invariant function norm $\|\cdot\|_{X_{d,n}^m(0,1)}$ in (4.22), we necessarily have that $X_{d,n}^m(0,1) \rightarrow Y(0,1)$. $X_{d,n}^m(0,1) \rightarrow Y(0,1)$.

This proves the optimality of the same rearrangement-invariant function norm in (1.6). The proof is complete.

Proof of Corollary 1.2. The equivalence of (1.7) and (1.8) is a straightforward consequence of the optimality of the function norm $\|\cdot\|_{X_{d,n}^m(0,1)} \|\cdot\|_{X_{d,n}^m(0,1)}$ and of the first embedding in (2.6). As for the equivalence of (1.7) and (1.9), observe that, by Theorem 1.3, embedding (1.7) holds if and only if

$$\sup_{f_j \in \mathcal{M}_+(0,1)} \left\| \int_0^1 \sum_j f_j (1+2\epsilon)(1+2\epsilon)^{-1+\frac{m}{n}} d(1+2\epsilon) \right\|_{L^\infty(0,1)} < \infty,$$

$$\sup_{f_j \in \mathcal{M}_+(0,1)} \int_0^1 \sum_j f_j (1+2\epsilon)(1+2\epsilon)^{-1+\frac{m}{n}} d(1+2\epsilon) < \infty.$$

$$\sup_{f_j \in \mathcal{M}_+(0,1)} \int_0^1 \sum_j f_j (1+2\epsilon)(1+2\epsilon)^{-1+\frac{m}{n}} d(1+2\epsilon) < \infty.$$

Since the latter supremum agrees with $\left\| (1+2\epsilon)^{-1+\frac{m}{n}} \right\|_{X'(0,1)}$,

$\left\| (1+2\epsilon)^{-1+\frac{m}{n}} \right\|_{X'(0,1)}$ the equivalence of (1.7) and (1.9) follows.

Proof of Theorem 1.4. We have that

$$\begin{aligned} & \left\| \sum_j g_j \right\|_{((x_{d,\epsilon}^k)^h)'(0,1)} \\ &= \left\| (1-2\epsilon)^{-1+\frac{h}{\ell}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{\frac{d}{\ell}}} \sum_j g_j^* (1+2\epsilon) d(1+2\epsilon) \right\|_{(x_{d,\epsilon}^k)'(0,1)} \\ &= \left\| (1-2\epsilon)^{-1+\frac{k}{n}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{\frac{d}{\ell}}} \left[\tau^{-1+\frac{h}{\ell}} \int_0^{\frac{d}{\ell}} \sum_j g_j^*(r) dr \right]^* (1+2\epsilon) d(1+2\epsilon) \right\|_{X'(0,1)} \end{aligned} \tag{4.23}$$

for $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1), g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Suppose first that $k + h \geq n$.
 $k + h \geq n$. Then, by Coroallary 1.2,
 $X_{\ell,n}^{k+h}(0,1) = L^\infty(0,1)$. (4.24)

On the other hand,

$$\begin{aligned} & \left\| \sum_j g_j \right\|_{\left((X_{\ell,n}^k)_{d,\ell}^h \right)'(0,1)} \\ & \leq \sum_j \|g_j\|_{L^1(0,1)} \left\| (1-2\epsilon)^{-1+\frac{k}{n}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{\frac{\ell}{n}}} \left[\tau^{-1+\frac{h}{\ell}} \chi_{(0,1)}(\tau) \right]^* (1+2\epsilon) d(1+2\epsilon) \right\|_{X'(0,1)} \\ & \quad + 2\epsilon \left\| \right\|_{X'(0,1)} \end{aligned}$$

for every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1), g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. If $h < l$,

$h < l$, then $\left[\tau^{-1+\frac{h}{\ell}} \chi_{(0,1)}(\tau) \right]^* (1+2\epsilon) = (1+2\epsilon)^{-1+\frac{h}{\ell}}$,

$\left[\tau^{-1+\frac{h}{\ell}} \chi_{(0,1)}(\tau) \right]^* (1+2\epsilon) = (1+2\epsilon)^{-1+\frac{h}{\ell}}$, and, consequently,

$$\begin{aligned} & \left\| (1-2\epsilon)^{-1+\frac{k}{n}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{\frac{\ell}{n}}} \left[\tau^{-1+\frac{h}{\ell}} \chi_{(0,1)}(\tau) \right]^* (1+2\epsilon) d(1+2\epsilon) \right\|_{X'(0,1)} \\ & = \frac{\ell}{h} \left\| (1-2\epsilon)^{-1+\frac{k}{n}+\frac{h}{n}} \right\|_{X'(0,1)} \leq \frac{\ell}{h} \left\| \chi_{(0,1)} \right\|_{X'(0,1)}, \end{aligned}$$

since $k + h \geq nk + h \geq n$. If $h < l, h < l$, then

$\left[\tau^{-1+\frac{h}{\ell}} \chi_{(0,1)}(\tau) \right]^* \leq 1, \left[\tau^{-1+\frac{h}{\ell}} \chi_{(0,1)}(\tau) \right]^* \leq 1$, and hence

$$\begin{aligned} & \left\| (1-2\epsilon)^{-1+\frac{k}{n}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{\frac{\ell}{n}}} \left[\tau^{-1+\frac{h}{\ell}} \chi_{(0,1)}(\tau) \right]^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \right\|_{X'(0,1)} \\ & \leq \left\| (1-2\epsilon)^{-1+\frac{k}{n}+\frac{\ell}{n}} \right\|_{X'(0,1)} \leq \|\chi_{(0,1)}\|_{X'(0,1)}, \end{aligned}$$

since $k + \ell \geq nk + \ell \geq n$ by our assumptions. Consequently,

$$\left\| \sum_j g_j \right\|_{\left((X_{\ell,n}^k)^h_{d,\ell} \right)'(0,1)} \leq \max \left\{ 1, \frac{\ell}{n} \right\} \sum_j \|g_j\|_{L^1(0,1)},$$

for $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1), g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$, whence

$$\begin{aligned} L^1(0,1) &= \left((X_{\ell,n}^k)^h_{d,\ell} \right)'(0,1), L^1(0,1) = \left((X_{\ell,n}^k)^h_{d,\ell} \right)'(0,1), \text{ up to} \\ & \text{equivalent norms. Thus, by (2.3) and (2.7),} \\ (X_{\ell,n}^k)^h_{d,\ell}(0,1) &= L^\infty(0,1). \end{aligned} \tag{4.25}$$

Coupling (4.25) with (4.24), implies that

$$(X_{\ell,n}^k)^h_{d,\ell}(0,1) = X_{\ell,n}^{k+h}(0,1). (X_{\ell,n}^k)^h_{d,\ell}(0,1) = X_{\ell,n}^{k+h}(0,1).$$

Suppose next that $k + h < nk + h < n$. Then the assumption $k + \ell \geq nk + \ell \geq n$ entails that $h < \ell, h < \ell$.

We have that

$$\begin{aligned} & \left\| \sum_j g_j \right\|_{\left(X_{d,n}^{k+h} \right)'(0,1)} \\ & = \left\| (1-2\epsilon)^{-1+\frac{k+h}{n}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{\frac{d}{n}}} \sum_j g_j^* (1+2\epsilon)d(1+2\epsilon) \right\|_{X'(0,1)}. \end{aligned} \tag{4.26}$$

On setting $\alpha = \frac{k}{n}, \beta = \frac{\ell}{n}, \gamma = \frac{h}{\ell}$ and $\delta = \frac{d}{\ell}$, all the requirements in (3.14) are satisfied, since $k + h < nk + h < n$ entails that $\alpha + \beta\gamma < 1, k + \ell \geq n$ implies that $\alpha + \beta \geq 1$, and $\ell - d \leq h\ell - d \leq h$ implies that $\gamma + \delta \geq 1$. Therefore, by (4.23), (4.26) and Theorem 3.4 there exists a positive constant CC such that

$$\begin{aligned} \|\sum_j g_j\|_{\left((X_{\ell,n}^k)^h\right)'_{(0,1)}} &\leq C \sum_j \|g_j\|_{\left(X_{d,n}^{k+h}\right)'_{(0,1)}} \\ \|\sum_j g_j\|_{\left((X_{\ell,n}^k)^h\right)'_{(0,1)}} &\leq C \sum_j \|g_j\|_{\left(X_{d,n}^{k+h}\right)'_{(0,1)}} \text{ for } g_j \in \mathcal{M}_+(0,1), \\ g_i \in \mathcal{M}_+(0,1), \text{ namely,} & \\ \left(X_{d,n}^{k+h}\right)'_{(0,1)} &\rightarrow \left(\left(X_{\ell,n}^k\right)^h\right)'_{(0,1)}. \end{aligned} \quad (4.27)$$

Conversely, by (2.2) and the monotonicity of the function $1 + 2\epsilon \mapsto g_j^{**} \left((1 + 2\epsilon)^{\frac{d}{\ell}} \right)$

$$\begin{aligned}
 & \left\| \sum_j g_j \right\|_{\left((X_{d,\ell,n}^k)^h \right)'(0,1)} \\
 &= \left\| (1-2\epsilon)^{-1+\frac{k}{n}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{\frac{\ell}{n}}} \left[\tau^{-1+\frac{h}{\ell}} \int_0^{\tau^{\frac{d}{\ell}}} \sum_j g_j^*(r) dr \right]^* (1+2\epsilon)d(1 \right. \\
 & \quad \left. + 2\epsilon) \right\|_{X'(0,1)} \\
 &\geq \left\| (1-2\epsilon)^{-1+\frac{k}{n}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{\frac{\ell}{n}}} s^{-1+\frac{h}{\ell}} \int_0^{s^{\frac{d}{\ell}}} \sum_j g_j^*(r) dr ds \right\|_{X'(0,1)} \\
 &= \left\| (1-2\epsilon)^{-1+\frac{k}{n}} \int_0^{(1-2\epsilon)^{\frac{\ell}{n}}} \sum_j g_j^{**} \left(s^{\frac{d}{\ell}} \right) s^{-1+\frac{h+d}{\ell}} ds \right\|_{X'(0,1)} \\
 &\geq \left\| (1-2\epsilon)^{-1+\frac{k}{n}} \sum_j g_j^{**} \left((1-2\epsilon)^{\frac{d}{n}} \right) \int_0^{(1-2\epsilon)^{\frac{\ell}{n}}} s^{-1+\frac{h+d}{\ell}} ds \right\|_{X'(0,1)} \\
 &= \frac{\ell}{h+d} \left\| (1-2\epsilon)^{-1+\frac{k+h+d}{n}} \sum_j g_j^{**} \left((1-2\epsilon)^{\frac{d}{n}} \right) \right\|_{X'(0,1)} \\
 &= \frac{\ell}{h+d} \left\| \sum_j g_j \right\|_{\left(X_{d,n}^{h+k} \right)'(0,1)}
 \end{aligned}$$

for $g_i \in \mathcal{M}_+(0,1), g_i \in \mathcal{M}_+(0,1)$,whence

$$\left((X_{\ell,n}^k)^h \right)'_{d,\ell} (0,1) \rightarrow (X_{d,n}^{h+k})' (0,1). \quad (4.28)$$

Coupling (4.27) and (4.28) tells us

that
$$\left((X_{\ell,n}^k)^h \right)'_{d,\ell} (0,1) = (X_{d,n}^{h+k})' (0,1),$$

$$\left((X_{\ell,n}^k)^h \right)'_{d,\ell} (0,1) = (X_{d,n}^{h+k})' (0,1),$$
 or

equivalently,
$$\left((X_{\ell,n}^k)^h \right)_{d,\ell} (0,1) = (X_{d,n}^{h+k})_{d,\ell} (0,1)$$

$$\left((X_{\ell,n}^k)^h \right)_{d,\ell} (0,1) = (X_{d,n}^{h+k})_{d,\ell} (0,1)$$
 whence (1.13) follows.

5. Trace embeddings for Lorentz-Sobolev and Orlicz-Sobolev spaces

we collect some new trace embeddings,with optimal targets, for custoumary Sobolev type spaces built upon Lorentz or Orlicz spaces.They follow from an application of our general results, via suitable Hardy type inequalities. We begin with Lorentz-Sobolev spaces.

Theorem 5.1.[Optimal trace embeddings in Lorentz-Sobolev spaces.] Let $n, d, mn, d, m,$ and $\lambda\lambda$ be as in Theorem 1.1. Assume that either $0 < \epsilon < \infty$ and

$0 \geq \epsilon \geq -\infty, 0 \geq \epsilon \geq -\infty,$ or $\epsilon = 0$ or $\epsilon = \infty.$ Then

$$Tr: W^m L^{(1+\epsilon,1+\epsilon)}(\lambda) \rightarrow \begin{cases} L^{\frac{1+\epsilon d}{n-m(1+\epsilon)}, 1+\epsilon}(\lambda_d) & \text{if } m < n \text{ and } -\frac{1}{2} \leq \epsilon < \frac{1}{2}, \\ L^{\infty, 1+\epsilon; -1}(\lambda_d) & \text{if } m < n, \epsilon = \frac{-3}{2} \text{ or } \epsilon > 0, \\ L^\infty(\lambda_d) & \text{otherwise.} \end{cases} \quad (5.1)$$

Moreover, the target spaces in (5.1) are optimal among all rearrangement-invariant spaces on $\lambda_d \lambda_d.$

Proof. Set $X(0,1) = L^{(1+\epsilon,1+\epsilon)}(0,1) X(0,1) = L^{(1+\epsilon,1+\epsilon)}(0,1).$

Then, by (5.1), the definition of Lorentz spaces and (2.7),

$$\left\| \sum_j g_j \right\|_{(X_{d,n}^m)'(0,1)} = \left\| (1 - 2\epsilon)^{\frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left(\frac{d}{\tau^n} \right) \right\|_{L^{(1+\epsilon)'}, (1+\epsilon)'(0,1)} = \left\| (1 - 2\epsilon)^{\left(\frac{1}{(1+\epsilon)'} - \frac{1}{(1+\epsilon)'} \right)} \left[\tau^{\frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left(\frac{d}{\tau^n} \right) \right]^* \right\|_{L^{(1+\epsilon)'}, (0,1)}$$

$$\left\| \sum_j g_j \right\|_{(X_{d,n}^m)'(0,1)} = \left\| (1 - 2\epsilon)^{\frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left(\frac{d}{\tau^n} \right) \right\|_{L^{(1+\epsilon)'}, (1+\epsilon)'(0,1)} = \left\| (1 - 2\epsilon)^{\left(\frac{1}{(1+\epsilon)'} - \frac{1}{(1+\epsilon)'} \right)} \left[\tau^{\frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left(\frac{d}{\tau^n} \right) \right]^* \right\|_{L^{(1+\epsilon)'}, (0,1)}$$

every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Assume first that $m < n$, and either $-\frac{1}{2} \leq \epsilon < \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \leq \epsilon < \frac{1}{2}$, or $\epsilon = 0, \epsilon = \frac{-3}{2}$ and $\epsilon > 0, \epsilon > 0$. Fix any $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$.

T r i v i a l l y ,

$$\left\| \sum_j g_j \right\|_{(X_{d,n}^m)'(0,1)} \leq \left\| (1 - 2\epsilon)^{\left(\frac{1}{(1+\epsilon)'} - \frac{1}{(1-\epsilon)'} \right)} \sup_{1-2\epsilon \leq 1+2\epsilon \leq 1} (1 + 2\epsilon)^{\frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left((1 + 2\epsilon)^{\frac{d}{n}} \right) \right\|_{L^{(1+\epsilon)'}, (0,1)}.$$

$$\left\| \sum_j g_j \right\|_{(X_{d,n}^m)'(0,1)} \leq \left\| (1 - 2\epsilon)^{\left(\frac{1}{(1+\epsilon)'} - \frac{1}{(1-\epsilon)'} \right)} \sup_{1-2\epsilon \leq 1+2\epsilon \leq 1} (1 + 2\epsilon)^{\frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left((1 + 2\epsilon)^{\frac{d}{n}} \right) \right\|_{L^{(1+\epsilon)'}, (0,1)}.$$

Now, there exists a positive constant $C = C(1 + \epsilon, 1 - \epsilon, m, d, n)$ such that

$$\begin{aligned} & \left\| \left(1 - 2\epsilon\right)^{\left(\frac{1}{(1+\epsilon)'} - \frac{1}{(1-\epsilon)'}\right)} \sup_{1-2\epsilon \leq 1+2\epsilon \leq 1} (1 + 2\epsilon)^{\frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left((1 + 2\epsilon)^{\frac{d}{n}} \right) \right\|_{L^{1+\epsilon}'(0,1)} \\ & \leq C \left\| \left(1 - 2\epsilon\right)^{\left(\frac{1}{(1+\epsilon)'} - \frac{1}{(1-\epsilon)'}\right) + \frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left((1 - 2\epsilon)^{\frac{d}{n}} \right) \right\|_{L^{(1+\epsilon)'}(0,1)}. \end{aligned} \quad (5.2)$$

If $\epsilon > 0$ (and hence necessarily $\epsilon > 0$), then (5.2) follows from

([23] Theorem 3.2). When $\epsilon = 0$, inequality (5.2) is a consequence of equality

$$\begin{aligned} & \sup_{\frac{1}{2} < \epsilon \leq 0} \left(\left(1 - 2\epsilon\right)^{\frac{1}{(1+\epsilon)'}} \sup_{1-\epsilon \leq 1+2\epsilon \leq 1} (1 + 2\epsilon)^{\frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left((1 + 2\epsilon)^{\frac{d}{n}} \right) \right) \\ & = \sup_{0 < 1+2\epsilon \leq 1} (1 + 2\epsilon)^{\frac{m+d-n}{n} + \frac{1}{(1+\epsilon)'}} \sum_j g_j^{**} \left((1 + 2\epsilon)^{\frac{d}{n}} \right). \end{aligned}$$

We have therefore shown that

$$\begin{aligned} & \left\| \sum_j g_j \right\|_{(X_{d,n}^m)'(0,1)} \\ & \leq C \left\| \left(1 - 2\epsilon\right)^{\left(\frac{1}{(1+\epsilon)'} - \frac{1}{(1-\epsilon)'}\right) + \frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left((1 - 2\epsilon)^{\frac{d}{n}} \right) \right\|_{L^{(1+\epsilon)'}(0,1)} \end{aligned} \quad (5.3)$$

for $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Conversely, one trivially has that

$$\begin{aligned} & \left\| (1 - 2\epsilon)^{\left(\frac{1}{(1+\epsilon)'} - \frac{1}{(1+\epsilon)'}\right) + \frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left((1 - 2\epsilon)^{\frac{d}{n}} \right) \right\|_{L^{(1+\epsilon)'}(0,1)} \\ & \leq \left\| (1 - 2\epsilon)^{\left(\frac{1}{(1+\epsilon)'} - \frac{1}{(1+\epsilon)'}\right)} \sup_{1-2\epsilon \leq 1+2\epsilon \leq 1} (1 + 2\epsilon)^{\frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left((1 + 2\epsilon)^{\frac{d}{n}} \right) \right\|_{L^{(1+\epsilon)'}(0,1)} \quad (5.4) \end{aligned}$$

for every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. Observe that the function $q(1 - 2\epsilon) = (1 - 2\epsilon)^{\frac{m+d-n}{n}}$ $q(1 - 2\epsilon) = (1 - 2\epsilon)^{\frac{m+d-n}{n}}$ satisfies (3.9). Hence, by Lemma 3.2,

$$\begin{aligned} & \left\| (1 - 2\epsilon)^{\left(\frac{1}{(1+\epsilon)'} - \frac{1}{(1+\epsilon)'}\right)} \sup_{1-2\epsilon \leq 1+2\epsilon \leq 1} (1 + 2\epsilon)^{\frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left((1 + 2\epsilon)^{\frac{d}{n}} \right) \right\|_{L^{(1+\epsilon)'}(0,1)} \\ & \leq C \left\| (1 - 2\epsilon)^{\left(\frac{1}{(1+\epsilon)'} - \frac{1}{(1+\epsilon)'}\right)} \left[\tau^{\frac{m+d-n}{n}} \left(\frac{d}{\tau n} \right)^{**} (1 - 2\epsilon) \right] \right\|_{L^{(1+\epsilon)'}(0,1)} \quad (5.5) \end{aligned}$$

for some constant C , and for every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. We next claim that there exists a positive constant $C = C(1 + \epsilon, 1 - \epsilon, m, d, n)$, $C = C(1 + \epsilon, 1 - \epsilon, m, d, n)$, such that

$$\begin{aligned} & \left\| (1 - 2\epsilon)^{\left(\frac{1}{(1+\epsilon)'} - \frac{1}{(1+\epsilon)'}\right)} \left[\tau^{\frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left(\tau^{\frac{d}{n}} \right) \right]^{**} (1 - 2\epsilon) \right\|_{L^{(1+\epsilon)'}(0,1)} \leq C \left\| (1 - \right. \\ & \left. 2\epsilon)^{\left(\frac{1}{(1+\epsilon)'} - \frac{1}{(1+\epsilon)'}\right)} \left[\tau^{\frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left(\tau^{\frac{d}{n}} \right) \right]^* (1 - 2\epsilon) \right\|_{L^{(1+\epsilon)'}(0,1)}, \\ & \left\| (1 - 2\epsilon)^{\left(\frac{1}{(1+\epsilon)'} - \frac{1}{(1+\epsilon)'}\right)} \left[\tau^{\frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left(\tau^{\frac{d}{n}} \right) \right]^{**} (1 - 2\epsilon) \right\|_{L^{(1+\epsilon)'}(0,1)} \leq C \left\| (1 - \right. \\ & \left. 2\epsilon)^{\left(\frac{1}{(1+\epsilon)'} - \frac{1}{(1+\epsilon)'}\right)} \left[\tau^{\frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left(\tau^{\frac{d}{n}} \right) \right]^* (1 - 2\epsilon) \right\|_{L^{(1+\epsilon)'}(0,1)}, \end{aligned}$$

(5.6)

for $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1), g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. If $\epsilon > 0, \epsilon > 0$, inequality (5.6) follows from ([3] Theorem 1.7). If $\epsilon = 0, \epsilon = 0$, for each $\epsilon \geq 0$ $\epsilon \geq 0$ and $h \in \mathcal{M}_+(0,1), h \in \mathcal{M}_+(0,1)$, one has that

$$\begin{aligned} & \sup_{\frac{1}{2} < \epsilon \leq 0} (1 - 2\epsilon)^{\frac{1}{(1+\epsilon)'}} h^{**} (1 - 2\epsilon) \\ & = \sup_{\frac{1}{2} < \epsilon \leq 0} (1 - 2\epsilon)^{\frac{1}{(1+\epsilon)' - 1}} \int_0^{1-2\epsilon} (1 + 2\epsilon)^{-\frac{1}{(1+\epsilon)'}} h^* (1 + 2\epsilon) (1 \\ & + 2\epsilon)^{\frac{1}{(1+\epsilon)'}} d(1 + 2\epsilon) \\ & \leq \sup_{\frac{1}{2} < \epsilon \leq 0} (1 - 2\epsilon)^{\frac{1}{(1+\epsilon)'}} h^* (1 \\ & - 2\epsilon) \sup_{\frac{1}{2} < \epsilon \leq 0} (1 - 2\epsilon)^{\frac{1}{(1+\epsilon)' - 1}} \int_0^{1-2\epsilon} (1 + 2\epsilon)^{-\frac{1}{(1+\epsilon)'}} d(1 + 2\epsilon), \end{aligned}$$

whence

$$\sup_{\frac{1}{2} < \epsilon \leq 0} (1 - 2\epsilon)^{\frac{1}{(1+\epsilon)^\gamma}} h^{**}(1 - 2\epsilon) \leq (1 + \epsilon) \sup_{\frac{1}{2} < \epsilon \leq 0} (1 - 2\epsilon)^{\frac{1}{(1+\epsilon)^\gamma}} h^*(1 - 2\epsilon).$$

As a consequence, (5.6) holds also in this case. Combining (5.4), (5.5) and (5.6) tells us that

$$\begin{aligned} & \left\| (1 - 2\epsilon)^{\frac{1}{(1+\epsilon)^\gamma} - \frac{1}{(1+\epsilon)^\gamma} + \frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left((1 - 2\epsilon)^{\frac{d}{n}} \right) \right\|_{L^{(1+\epsilon)^\gamma}(0,1)} \\ & \leq C \sum_j \|f_j\|_{(X_{d,n}^m)'(0,1)} \quad (5.7) \end{aligned}$$

for some constant $C = C(1 + \epsilon, 1 + \epsilon, m, d, n)$, and for every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$.

Set $r = \frac{d}{n}$, and observe that

$$\begin{aligned} & \left\| (1 - 2\epsilon)^{\frac{1}{(1+\epsilon)^\gamma} - \frac{1}{(1+\epsilon)^\gamma} + \frac{m+d-n}{n}} \sum_j g_j^{**} \left((1 - 2\epsilon)^{\frac{d}{n}} \right) \right\|_{L^{(1+\epsilon)^\gamma}(0,1)} \\ & = \left(\frac{n}{d} \right)^{\frac{1}{(1+\epsilon)^\gamma}} \left\| \sum_j g_j \right\|_{L^{(r,(1+\epsilon)^\gamma)'(0,1)}} \quad (5.8) \end{aligned}$$

for every $g_j \in \mathcal{M}_+(0,1)$. From (5.3), (5.7) and (5.8) we infer that

$$(X_{d,n}^m)'(0,1) = L^{(r,(1+\epsilon)^\gamma)'(0,1)}, (X_{d,n}^m)'(0,1) = L^{(r,(1+\epsilon)^\gamma)'(0,1)},$$

up to equivalent norms. Now, if $\epsilon = 0, \epsilon < \frac{-3}{2}$, $\epsilon = 0, \epsilon < \frac{-3}{2}$, then $r > 1, r > 1$, and therefore, by (2.12), $(X_{d,n}^m)'(0,1) = L^{r,(1+\epsilon)'}(0,1). (X_{d,n}^m)'(0,1) = L^{r,(1+\epsilon)'}(0,1).$

Hence, by (2.7),

$$X_{d,n}^m(0,1) = L^{\frac{1+\epsilon d}{n-m(1+\epsilon)'}, 1+\epsilon}(0,1) X_{d,n}^m(0,1) = L^{\frac{1+\epsilon d}{n-m(1+\epsilon)'}, 1+\epsilon}(0,1).$$

If $\epsilon = 0$ or $\epsilon = \frac{-3}{2}, \epsilon = 0$ or $\epsilon = \frac{-3}{2}$, and $\epsilon > 0, \epsilon > 0$, then $r = 1, r = 1$, and, by (2.13), $X_{d,n}^m(0,1) = L^{\infty, 1+\epsilon; -1}(0,1).$ $X_{d,n}^m(0,1) = L^{\infty, 1+\epsilon; -1}(0,1).$ It remains to consider the cases when either $m \geq nm \geq n$ or $\epsilon > 0, \epsilon > \frac{-3}{2} \epsilon > 0, \epsilon > \frac{-3}{2}$, or $\epsilon = \frac{-3}{2} \epsilon = \frac{-3}{2}$ and $\epsilon = 0, \epsilon = 0$. In each of these

cases, one has that $\| (1 - 2\epsilon)^{-1 + \frac{m}{n}} \|_{L^{(1+\epsilon)', (1+\epsilon)'}(0,1)} < \infty,$

$\| (1 - 2\epsilon)^{-1 + \frac{m}{n}} \|_{L^{(1+\epsilon)', (1+\epsilon)'}(0,1)} < \infty,$ whence $X_{d,n}^m(0,1) = L^\infty(0,1), X_{d,n}^m(0,1) = L^\infty(0,1),$ by Corollary 1.2. The proof is complete. Let us now focus on trace embedding for Orlicz-Sobolev spaces. Let $n, m, d \in \mathbb{N}, m, d \in \mathbb{N}$ be as in the statement of Theorem 1.1. Given a Young function A , denote by $L^A(\lambda) L^A(\lambda)$ the corresponding Orlicz space. Let $m < nm < n$. We may assume, without loss of generality, that

$$\int_0^1 \left(\frac{1 - 2\epsilon}{A(1 - 2\epsilon)} \right)^{\frac{m}{n-m}} d(1 - 2\epsilon) < \infty. \tag{5.9}$$

Indeed, AA can be replaced, if necessary, by a Young function equivalent near infinity, which renders (5.9) true, such replacement

leaving the Orlicz-Sobolev space $W^m L^A(\lambda)$ unchanged (up to equivalent norms). If $m < n, m < n$, and the integral

$$\int^\infty \left(\frac{1 - 2\epsilon}{A(1 - 2\epsilon)} \right)^{\frac{m}{n-m}} d(1 - 2\epsilon) \tag{5.10}$$

diverges, define the function $H_m: [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ as

$$H_m(1 + 2\epsilon) = \left(\int_0^{1+2\epsilon} \left(\frac{1-2\epsilon}{A(1-2\epsilon)} \right)^{\frac{m}{n-m}} d(1 - 2\epsilon) \right)^{\frac{n-m}{n}}$$

$$H_m(1 + 2\epsilon) = \left(\int_0^{1+2\epsilon} \left(\frac{1-2\epsilon}{A(1-2\epsilon)} \right)^{\frac{m}{n-m}} d(1 - 2\epsilon) \right)^{\frac{n-m}{n}}$$

for $\epsilon \geq \frac{-1}{2}, \epsilon \geq \frac{-1}{2}$, and the Young function $A_{m,d} A_{m,d}$ by

$$A_{m,d}(1 - 2\epsilon) = \int_0^{H_m^{-1}(1-2\epsilon)} \left(\frac{A(1+2\epsilon)}{1+2\epsilon} \right)^{\frac{d-m}{n-m}} H_m(1 + 2\epsilon)^{\frac{d-m}{n-m}} d(1 + 2\epsilon)$$

$$A_{m,d}(1 - 2\epsilon) = \int_0^{H_m^{-1}(1-2\epsilon)} \left(\frac{A(1+2\epsilon)}{1+2\epsilon} \right)^{\frac{d-m}{n-m}} H_m(1 + 2\epsilon)^{\frac{d-m}{n-m}} d(1 + 2\epsilon)$$

for $\epsilon \geq \frac{1}{2}, \epsilon \geq \frac{1}{2}$.

The following result provides us with an optimal Orlicz target in Orlicz-Sobolev trace embeddings. It follows from Theorem 1.3, via ([11] Theorem 3.5).

Theorem 5.2. [Orlicz-Sobolev trace embeddings with an optimal Orlicz target] Let n, d, m and λ be as in Theorem 1.1. Let A be a Young function fulfilling (5.9).

Then (5.11)

$$Tr: W^m L^A(\lambda) \rightarrow \begin{cases} L^{A_{m,d}}(\lambda_d) & \text{if } m < n, \text{ and the integral (5.10) diverges,} \\ L^\infty(\lambda_d) & \text{if either } m \geq n, \text{ or } m < n \text{ and the integral (5.10) converges.} \end{cases} \quad (5.11)$$

Moreover, the target spaces in (5.11) are optimal among all Orlicz spaces.

In the examples below, we present applications of Theorem 5.2 to couple of customary instances of Orlicz-Sobolev spaces. In what follows, the notation $\Phi(L)(\lambda)\Phi(L)(\lambda)$ is used to denote the Orlicz space on $\lambda\lambda$ built upon a Young function equivalent to the function $\Phi \Phi$ near infinity. The notations $\Phi(L)(\lambda_d) \Phi(L)(\lambda_d)$ and $W^m\Phi(L)(\lambda)W^m\Phi(L)(\lambda)$ are used accordingly.

Example 5.3. Assume that either $\epsilon > 0, \epsilon > 0$ and $\alpha \in \mathbb{R}, \alpha \in \mathbb{R}$, or $\epsilon = 0, \epsilon = 0$ and $\alpha \geq 0, \alpha \geq 0$. An application of Theorem 5.2 yields

$$Tr: W^m L^{(1+\epsilon)}(\log L)^\alpha(\lambda) \rightarrow \begin{cases} L^{\frac{(1+\epsilon)d}{n-m(1+\epsilon)}}(\log L)^{\frac{\alpha d}{n-m(1+\epsilon)}}(\lambda_d) & \text{if } -\frac{1}{2} \leq \epsilon < \frac{1}{2} \\ \exp L^{\frac{n}{n-m-\alpha m}}(\lambda_d) & \text{if } \epsilon = 0 \text{ or } \epsilon = \frac{-3}{2} \text{ and } \alpha < \frac{n-m}{m} \\ \exp \exp L^{\frac{n}{n-m}}(\lambda_d) & \text{if } \epsilon = 0 \text{ or } \epsilon = \frac{-3}{2} \text{ and } \alpha = \frac{n-m}{m} \\ L^\infty(\lambda_d) & \text{if either } \epsilon = 0 \text{ or } \epsilon = \frac{-3}{2} \text{ and } \alpha > \frac{n-m}{m}, \text{ or } \epsilon > 0 \text{ or } \epsilon > \frac{-3}{2} \\ & \text{if either } \epsilon = 0 \text{ or } \epsilon = \frac{-3}{2} \text{ and } \alpha > \frac{n-m}{m}, \text{ or } \epsilon > 0 \text{ or } \epsilon > \frac{-3}{2} \end{cases}$$

all the range spaces being optimal in the class of Orlicz spaces.

Example 5.4. Assume that $(1 + \epsilon)(1 + \epsilon)$ and $\alpha\alpha$ are as in Example 5.3. Then, one can obtain from Theorem 5.2 that

$$Tr: W^m L^{1+\epsilon}(\log \log L)^\alpha(\lambda) \rightarrow \begin{cases} L^{\frac{1+\epsilon d}{n-m(1+\epsilon)}(\log \log L)^{\frac{\alpha d}{n-m(1+\epsilon)}} & \text{if } -\frac{1}{2} \leq \epsilon < \frac{1}{2}, \\ \exp\left(\frac{n}{L^{n-m}(\log L)^{\frac{\alpha m}{n-m}}}\right)(\lambda_d) & \text{if } \epsilon = 0 \text{ or } \epsilon = \frac{-3}{2}, \\ L^\infty(\lambda_d) & \text{if } \epsilon > 0 \text{ or } \epsilon > \frac{-3}{2}. \end{cases}$$

Moreover, the range spaces are sharp in the framework of Orlicz spaces on $\lambda_d \cdot \lambda_d$.

Although the target space in the first embedding in Theorem 5.2 is optimal in the framework of Orlicz spaces, it can be improved if the class of admissible target is enlarged to include all rearrangement-invariant spaces. It turns out that the optimal rearrangement-invariant target space in the first case of (5.11) is an Orlicz-Lorentz space. Assume that $m < nm < n$ and AA is a Young function that makes the integral in (5.10) diverge. Let aa be the left-continuous derivative of AA , so that aa and AA are related as in (2.14). Define the Young function $E_m E_m$ as

$$E_m((1 - 2\epsilon)) = \int_0^{1-2\epsilon} e_m(1 + 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon)$$

$$E_m((1 - 2\epsilon)) = \int_0^{1-2\epsilon} e_m(1 + 2\epsilon) d(1 + 2\epsilon) \quad \text{for } \epsilon \geq \frac{1}{2}, \epsilon \geq \frac{1}{2},$$

where $e_m e_m$ is the non-decreasing, left-continuous function in $[0, \infty)[0, \infty)$ obeying

$$e_m^{-1}(1 + 2\epsilon) = \left(\int_{a^{-1}(1+2\epsilon)}^\infty \left(\int_0^\tau \left(\frac{1}{a(1-2\epsilon)} \right)^{\frac{m}{n-m}} d(1 - 2\epsilon) \right)^{\frac{1}{1+2\epsilon}} \frac{d\tau}{a(\tau)^{\frac{n}{n-m}}} \right)^{\frac{m}{n-m}}$$

$$e_m^{-1}(1 + 2\epsilon) = \left(\int_{a^{-1}(1+2\epsilon)}^{\infty} \left(\int_0^{\tau} \left(\frac{1}{a(1-2\epsilon)} \right)^{\frac{m}{n-m}} d(1 - 2\epsilon) \right)^{\frac{1}{1+2\epsilon}} \frac{d\tau}{a(\tau)^{\frac{n}{n-m}}} \right)^{\frac{m}{n-m}}$$

for $\epsilon \geq \frac{-1}{2}, \epsilon \geq \frac{-1}{2}$.

Finally, let $L\left(\frac{1}{1+2\epsilon}, \frac{n}{d}, E_m\right)(\lambda_d) L\left(\frac{1}{1+2\epsilon}, \frac{n}{d}, E_m\right)(\lambda_d)$ be the Orlicz-Lorentz space associated with the function norm defined as in (2.15).

Theorem 5.5. [Orlicz-Sobolev trace embeddings with optimal rearrangement-invariant target] Let n, d, mn, d, m and $\lambda\lambda$ be as in Theorem 1.1. Let AA be a Young function fulfilling (5.9). Assume that $m < nm < n$, and the integral in (5.10) diverges. Then

$$Tr: W^m L^A(\lambda) \rightarrow L\left(\frac{1}{1 + 2\epsilon}, \frac{n}{d}, E_m\right)(\lambda_d), \quad (5.12)$$

and the target space in (5.12) is optimal among all rearrangement-invariant spaces. Embedding (5.12) follows from Theorem 1.3, via an analogous argument as in the proof of [11].

Example 5.6. Let $(1 + \epsilon)(1 + \epsilon)$ and $\alpha\alpha$ be as in Example 5.3. From Theorem 5.5 one can deduce that

$$Tr: W^m L^{1+\epsilon}(\log L)^\alpha(\lambda) \rightarrow \begin{cases} L^{n-m(1+\epsilon), 1+\epsilon; \frac{\alpha}{1+\epsilon}}(\lambda_d) & \text{if } -\frac{1}{2} \leq \epsilon < \frac{1}{2} \\ L^{\infty, \frac{n}{m}; \frac{n}{n}-1}(\lambda_d) & \text{if } \epsilon = 0, \epsilon = \frac{-3}{2} \text{ and } \alpha < \frac{n-m}{m} \\ L^{\infty, \frac{1}{1+2\epsilon}; \frac{m}{n}-1}(\lambda_d) & \text{if } \epsilon = 0, \epsilon = \frac{-3}{2} \text{ and } \alpha = \frac{n-m}{m} \end{cases}$$

up to equivalent norms. Furthermore, all the range spaces are optimal among rearrangement-invariant spaces [19].

Conclusion:

Finally optimal target spaces are exhibited in arbitrary-order Sobolev type embeddings for traces of n -dimensional functions on lower dimensional subspaces. Sobolev spaces built upon any rearrangement-invariant norm are allowed. A key step in our approach consists in showing that any trace embedding can be reduced to a one-dimensional inequality for a Hardy type operator depending only on n and on the dimension of the relevant subspace. This can be regarded as an analogue for trace embeddings of a well-known symmetrization principle for first-order Sobolev embeddings for compactly supported functions. The stability of the optimal target space under iterations of Sobolev trace embeddings is also established, and is part of the proof of our reduction principle. As a consequence, we derive new trace embeddings, with improved (optimal) target spaces, for classical Sobolev, Lorentz-Sobolev and Orlicz-Sobolev spaces.

References:

- (1) D.R. Adams, Traces of potentials II, *Indiana Univ. Math. J.* 22 (1973), 907-918.
- (2) R. A. Adams, *Sobolev Spaces, Pure and Applied Mathematics Vol. 65*, Academic Press, Orlando 1975.
- (3) M. Ariño and B. Muckenhoupt, Maximal functions on classical Lorentz spaces and Hardy's inequality with weights for non-increasing functions, *Trans. Amer. Math. Soc.* 320 (1990), 727-735.
- (4) C. Bennett and R. Sharpley, *Interpolation of Operators, Pure and Applied Mathematics Vol. 129*, Academic Press, Boston 1988.
- (5) [5] H. Brézis and S. Wainger, A note on limiting cases of Sobolev embeddings and convolution inequalities, *Comm. Partial Diff. Eq.* 5 (1980), 773-789.
- (6) J. Brothers, W. Ziemer, Minimal rearrangements of Sobolev functions, *J. Reine. A ngew. Math.* 384 (1988), 153-179.
- (7) V.I. Burenkov, *Sobolev spaces on domains*, Teubner, Stuttgart, 1998.
- (8) P. Cavaliere and A. Cianchi, Classical and approximate Taylor expansions of weakly differentiable functions, *Ann. Acad. Scient. Fen.*, to appear.
- (9) A. Cianchi, Symmetrization and second-order Sobolev inequalities, *Ann. Mat. Pura Appl.* 183 (2004), 45-77.
- (10) [10] A. Cianchi, Optimal Orlicz-Sobolev embeddings, *Rev. Mat. Iberoamericana* (2004), 427-474.
- (11) A. Cianchi, Orlicz-Sobolev boundary trace embeddings, *Math. Zeit.* 266 (2010), 431-449.
- (12) A. Cianchi, D.E. Edmunds and P. Gurka, On weighted Poincaré inequalities, *Math. Nachr.* 180 (1996), 15-41.
- (13) A. Cianchi and A. Ferone, On symmetric functional of the gradient having symmetric equidistributed minimizers, *SIAM J. Math. Anal.* 38 (2006), 279-308.

- (14) A. Cianchi, R. Kerman and L. Pick, Boundary trace inequalities and rearrangements, *J. Anal. Math* 105 (2008), 241-265.
- (15)[15] A. Cianchi and L. Pick, Sobolev embeddings into BMO, VMO and L_∞, L_∞ , *Ark. Mat.* 36 (1998), 317-340.
- (16) A. Cianchi and L. Pick, An optimal endpoint trace embeddings, *Anal. Inst. Fourier* 60, 3 (2010), 939-951.
- (17) A. Cianchi, L. Pick and L. Slavíková, Higher-order Sobolev embeddings and isoperimetric inequalities, *Adv. Math.*, appear.
- (18) A. Cianchi and M. Randolfi, On the modulus of continuity of weakly differentiable functions, *Indiana Univ. Math. J.* 60 (2011), 1939-1973.
- (19) A. Cianchi and L. Pick, Optimal Sobolev trace embeddings, *Trans. Amer. Math. Soc.* (2016), <http://dx.doi.org/10.1090/tran/6606>. In press, article electronically published on January 19, 2016.
- (20) W. D. Evans, B. Opic and L. Pick, Interpolation of integral operators on scales of generalized Lorentz-Zygmund spaces, *Math. Nachr.* 182 (1996), 127-181.
- (21) E. Gagliardo, Proprietá di alcune classi di funzioni di piú variabili, *Ric. Mat.* 7 (1958), 102-137.
- (22) F. Gazzola, H.-C. Grunau and G. Sweers, Optimal Sobolev and Hardy-Rellich constants under Navier boundary conditions, *Ann. Mat. Pura Appl.* 189 (2010), 475-486.
- (23) A. Gogatishvili, B. Opic and L. Pick, Weighted inequalities for Hardy-type operators involving suprema, *Collect. Math.* 57,3 (2006), 227-255.
- (24) K. Hansson, Imbedding theorems of Sobolev type in potential theory, *Math. Scand.* 45 (1979), 77-102.
- (25) R. Kerman, L. Pick, Optimal Sobolev imbeddings, *Forum Math.* 18,4 (2006), 535-570.
- (26) V. G. Maz'ya, Sobolev spaces with applications to elliptic partial differential equations, *Springer Ser. Sov Math.* Springer, Berlin, (2011).

- (27)L.Nirenberg, On elliptic partial differential equations, Ann. Sc. Norm.Sup. Pisa 13 (1959), 115-162.
- (28)R.O'Neil, Convolution operators and $L(p, q)L(p, q)$ spaces, Duke Math. J. 30 (1963), 129-142.
- (29)B.Opic and L.Pick, On generalized Lorentz-Zygmund spaces, Math. Ineq. Appl. 2 (1999), 391-467.
- (30)[30] J. Peetre, Espaces d'interpolation et théorème de Soboleff, Ann. Inst. Fourier 16 (1966), 279-317.
- (31) L. Pick, A. Kufner, O. John and S. Fučík, Function Spaces, Volume 1, 2nd Revised and Extended Edition, De Gruyter Series in Nonlinear Analysis and applications 14, De Gruyter, Berlin (2013).
- (32)S .I. Pohozaev, On the imbedding Sobolev theorem for $pl = n$ $pl = n$, Doklady Conference, Section Math. Moscow Power Inst. (1965), 158-170 (Russian).
- (33)[33] E. Sawyer, Boundedness of classical operators on classical Lorentz spaces, Studia Math. 96 (1990), 145-158.
- (34)S.L. Sobolev, Applications of functional Analysis in Mathematical Physics, Transl. of Mathem. Monographs. American Math. Soc., Providence, R.1. 7, (1963).
- (35)E.Sten, Singular integrals and differentiability properties of functions, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, (1970).
- (36)G. Talenti, Best constant in Sobolev inequality, Ann. Mat. Pura App. 110 (1976), 353-372.
- (37)C. Tarsi, Adams' inequality and limiting Sobolev embeddings into Zygmund spaces, Potential Anal. 37 (2012), 353-385.
- (38)N.S. Trudinger, On imbeddings into Orlicz spaces and some applications, J. Mech. Anal. 17 (1967), 473-483.

- (39)V.I. Yudovich, Some estimates connected with integral operators and with solutions of elliptic equations, Soviet Math. Dokl. 2 (1961), 746-749 (Russian).
- (40)W.P. Ziemer, Weakly differentiable functions, Graduate texts in Math. 120, Springer, Berlin, (1989).

Investigating Using Smart Phone in Improving English Language Learning

Magdi Abdelmoati Kamil Mohamed Ali

Abstract :

This study aims to investigate a newly approach in foreign language learning both in theory and in practice. Studies about mobile learning in English language do not have a place in Sudanese libraries, and they aren't addressed by the investigators and researchers. The research used the descriptive and analytical method and a questionnaire as a data collection tool . The results showed that the majority of the students' participants of the study have a mobile phone, and the most of them said that they use it for educational purposes. Finally, the researcher recommends the Universities should have a clear strategy for implementing mobile - learning.

Keywords: smart, mobilephone, address, strategy.

تحري استخدام الهاتف الذكي في تطوير تعلم اللغة الانجليزية

د. مجدي عبد المعطي كامل محمد علي - جامعة دنقلا

تهدف الدراسة إلى التعرف على منهج جديد في تعلم اللغة الأجنبية نظريا وعمليا وذلك لدراسة استعمال الهواتف النقالة في تعلم اللغة الانجليزية وان لبس لها مكانا في المكتبات السودانية ولم يتم تناولها من قبل الباحثين . استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي ولاستبانة كأداة لجمع المعلومات .أظهرت النتائج أن معظم الطلاب لهم هواتف متنقل وان معظمهم يستخدمونه لإغراض تعليمية. وأخيرا يوصي البحث بان يكون للجامعات إستراتيجية واضحة لتنفيذ التعلم عبر الهواتف المتنقلة

الكلمات المفتاحية: ذكي، آله. والهواتف المتنقلة، يخاطب، استراتيجية.

Introduction

1.2 Background of the Study

Today the Information and Com munication Technology (ICT) has been increasing rapidly. The result of this growth can be realized in almost every single phase of learning area: presentation of information, tasks, assessment, interaction and performance of learners. Moreover, these new technologies have constantly increased the opportunity for interaction and flexibility amongst students around the world, overcoming the time and space and individual differences obstructions. At present, mobile phones are the most widespread revolution, and they have a significant place mainly in young people's lives. All over the world, mobile phones are more than personal computers.

1.2 Statement of the Research Problem

Smartphonestechnologieshavebeenincreasinglycombinedintolearning. The wide use of mobileandanotherportableandwirelessdeviceshas been expressively changing the ways of learning in many contexts, including language learning .Though mobile devices have come into every aspect of our lives and has used in supporting a wide range of learning events, there is insufficient understanding of the factors that impact the distribution of mobile -learning in higher education. In addition, there are many English learners are behind or do not cope with these changes and their usage of mobile still does not suffice

and are not well used

1.3 Objectives of the Study

1. To determine the learners' attitudes towards using mobile in English language learning.
2. To demonstrate the benefits of mobile in English language learning.
3. To identify the barriers that obstruct English language learners from the using of mobile.

1.4 Research Questions

This study attempts to answer the following research questions:

1. What are the barriers obstruct English language learners from using mobile devices in their learning process?
2. To what extent teachers are ready to use mobile in English Language teaching?
3. What are the benefits of mobile in English language learning?

1.5 Research Hypotheses

1. There are various barriers that could obstruct learners to use the mobile device in English language learning.
2. English Language teachers have negative attitudes towards the use of mobile in English Language learning
3. There is a significant association between using a mobile phone as learning tool integrated into the classroom and the benefits that the student acquired.

1.6 Significance of the Study

This study addresses a newly approach in foreign language learning both in theory and in practice. Studies about mobile learning and English language do not have a place in Sudanese libraries, and they aren't addressed by the investigators and researchers. Furthermore, growths and improvements in mobile technologies and innovations in EFL/ESL learning have been on the progression and more research will always be required in such growing field. The results of this research will be of interest to educators and university managers concerned with the use of mobile devices in higher ed-

education. It also offers possible contributions to applied linguistics. It improve teaching practice by introduction mobile devices in English language field, through enlightening the policy makers of the role mobile learning and evaluating the present situation of the English language learners towards mobile learning;, it helps in spreading the awareness of mobile learning and its role in learning among English language learner, it helps in identifying the practice which is necessary for effectively consider mobile as an effective tool for language learning resources. And it offers instruction and guideline for the learners to realize and understand the significance of using mobile devices in their learning process ..

1.7 Research Methodology

In this study, both quantitative and qualitative methods were used to collect data from the selected candidates.

The researcher used a well-structured questionnaire to elicit responses from the students while interviews of nine participants were conducted in order to provide more understanding of teachers' perceptions of mobile learning.

The Questionnaires were administered within 70 undergraduates' learners from three Sudanese public universities, English college of education, Department of English language, fourth-year students', where the systematic random sample method was applied. The information gained from the questionnaires was analyzed using the software Statistical Package for Social Sciences (SPSS). After interpretation of the results, then conclusion and recommendation are drawn.

1.8 Delimitations of the Study

The number of contributors was small (N = 70), from only two public universities so, their response may not be equally applicable to all English learners perceptions. Time of study:2020.

Literature Review

2.1 Introduction

This chapter provides a review of relevant literature in the field of mobile learning, it consists of many parts. The first part of the literature review focuses on the concept of mobile learning. The second part seeks to identify the existing learning theories in relation to mobile learning such as: behaviorist (Naismith et al., 2004), constructivism learning theory,

2.2 The Definition of Mobile

According to Traxlor, (2005), mobile learning is, “any educational provision where the sole or dominant technologies are handheld or palmtop devices”. This definition may mean that mobile learning could include mobile phones, smart phones, personal digital assistants (PDAs) and their peripherals, perhaps tablet PCs and perhaps laptop PCs, but not desktops in carts and other similar solutions.

Traxler, (2005) identified three categories of mobile learning been used in past literature. He identified that early approach to defining mobile learning focus on the nature of mobile devices, referring particularly to handheld or palmtop electronic devices. The next generation of definitions exhibited a greater focus on mobility but, was largely still directed towards the mobility of the technology. The third category moved away from considerations of the technology to emphasize the mobility of the learner and the learning process. Many researchers and educationalists considered mobile learning as the immediate descendant of e-learning. Both (Quinn, 2000) and (Pinkwart, et al, 2003) defined m-learning as “*e-learning that uses mobile devices*”. Mostakh-demin and Tuimala, (2005) views mobile learning simply as the expected development of e-learning, which completes a missing component of the solution (i.e. adding the wireless feature).

Mobile learning refers to any learning that takes place when the location of the learner is not fixed, or the process of learning is

enhanced by using mobile devices and technologies (O'Malley et al., 2003). (Quinn, 2000) considered mobile learning as the overlap of using e-learning (learning by using information technologies and devices) and mobile computing, which includes mobile applications in the small, wireless, and portable devices such as smartphones and PDAs (Quinn, 2000). However, as the mobile technologies are developing rapidly, the shift to mobility is occurring day by day, and the mobile devices are now becoming more portable than ever.

The mobile activities of students once consisted of carrying textbooks, pencils, and paper from classroom to classroom. At present, mobile learning has been reconsidered as the activities of using capable electronic information communication technologies and devices to support students to access meaningful learning materials both inside and outside classes (Messinger, 2011). With time, the perspectives and understanding of mobile learning are becoming broader and deeper, since many researchers and communities have defined mobile learning differently, based on their own backgrounds and experiences. This has made the characteristics and properties of mobile learning even harder to define. Currently, the concept of mobile learning is somehow mistaken. As Sharples, (2007) said—it seemstobeallthingstoallpeople (Sharples, 2007).

2.3 Learning Theories in Relation to Mobile Learning

Naismith et al, (2004) have briefly identified main theories and areas of learning related to learning with mobile technologies. They are a behaviorist, constructivist, situated, collaborative, informal and lifelong learning, and learning and teaching support. Currently, theoretical underpinnings of mobile learning research are mostly based on the work of (Naismith et al, 2004), who compared new mobile learning practices against existing learning theories, which are a behaviorist, construc-

tivist, situated, collaborated, informal and lifelong learning.

2.3.1 Behaviorist learning theory

Behaviorist learning emphasizes learning experiences gained as a change in “*observable actions with proper stimulus and response. This approach is predetermined, constrained, sequential and criterion-based*” (Juhary, 2007, pp. 378). With the advance of mobile technologies, mobile learning makes it possible to form a drill and feedback mechanism complied with the behaviorist learning theory. Specifically, mobile learning can give learners content specific questions, then gather their responses in a rapid manner and provide instant feedback by such as using wireless network or SMS, which fits with the behaviorist learning paradigm (Naismith et al., 2004)

2.3.2 Constructivist learning Theory

The constructivist theory highlights gaining learning experience in a way that learners actively build new ideas or perceptions based on both their earlier and existing knowledge (Naismith et al., 2004). With a mobile phone, a learner can build his/her own knowledge and share it easily and freely with peers regardless of time and place. Specifically, an easy way for mobile learning to facilitate an immersive constructivist learning experience is to offer edutainment (e.g. handheld games) (Corbeil and Valdes-Corbeil, 2007).

2.3.3 Learning and Teaching Support

Lastly, the use of mobile technology provides learning and teaching support for coordinating learners and learning activity resources and for assisting with administration duties more generally. Examples include helping teachers for attendance reporting, reviewing student marks, or effective personal organization (Naismith et al., 2004). These functions lead to positive rewards and could support learning activities as a whole.

2.4 Technology Acceptance Model (TAM)

2.4.1 Perceived ease of use

Several researchers have followed Davis's original study (Davis, 1989) to provide empirical evidence on the relationships that exist between usefulness, ease of use and system use. Davis defined Perceived ease of use as "the degree to which a person believes that using a particular system would be free from effort" (Davis, 1989). According to Sathya, 1999; Rogers, and Shoemaker (1999), consumers go through—a process of knowledge, persuasion, decision and confirmation before they are ready to adopt a product or service. The adoption or rejection of an innovation begins when—the consumer becomes aware of the product (Sathye, 1999; Rogers and Shoemaker, 1971). As mentioned by Cooper, and Zmud, (1997) ease of use of an innovation is one the most important characteristics for the adoption of an innovation. Adoption of mobile learning is more likely to occur if the process of usage is easy for customers.

2.4.2 Perceived usefulness

Perceived Usefulness was defined as "the degree to which a person believes that using a particular system would enhance his/her job performance" (Davis, 1989, p. 82). People can assess the results of their behavior in terms of perceived usefulness and build their choice of behavior on the desirability of the perceived usefulness. Consequently, perceived usefulness will affect their intention to accept and adopt mobile learning, through direct or indirect ways. Many studies have offer support for the proposal that perceived usefulness is the main predictor of information technology usage (Davis, 1989; Davis et al., 1992; Venkatesh and Davis, 2000; Gefen, 2003; Hsu and Lu, 2004).

2.4.3 Perceived risk

Perceived risk as defined by Pavlou, (2001), "It is the user's subjective expectation of suffering a loss in pursuit of the desired outcome". The term perceived risk (PR) in this study can be looked at from

the learner's perception of the uncertainty and unsafely results of learning English language using mobile technologies. However, introducing a new technology may bring both benefits and risks to the user, and before deciding to adopt the technology, the learner may want to weigh risks and benefits. Mobile learning services will not be an exception to this general rule. A larger perception of risk may decrease the perceived advantage of the technology (Horst, Kuttschreuter, and Gutteling, 2007).

2.5.1 Dimensions and Characteristics of Mobile Learning

For quite some time now, universities across the country have used educational technologies to enhance their curriculums (Bakia et al., 2007). When used appropriately, mobile technologies have been shown to —enrich learning environments and enhance students' conceptual understanding (Bakia et al., 2007, p. 9). Mobile learning can add value and enrich existing learning models; however, the probability that learning on mobile devices will replace classroom or other electronic learning approaches is rather farfetched (Mottiwalla, 2007). Over time, learning and technology has advanced, which has set the stage for the successful merging of learning and technology in a mobile format

(Sharples, 2000). But to maximize learning chances as a result of this convergence of learning and technology, teachers must become familiar and aware of a new digital language possessed by their students (Corbeil & Valdes-Corbeil, 2007). While teachers are trying to come to grips with the technical skills of their students, students must also learn to craft their own learning and educational experiences outside the classroom environment with the assistance of the Internet and/or mobile technologies to develop the necessary 21st-century skills required to survive in today's and upcoming society. Ozdemir, (2010) describes mobile devices as technologies that are with us whenever and wherever we are. Peo-

ple cannot be expected to carry distance learning items, such as a radio, television, or computer, with them at all times. Furthermore, the radio and the television only allow for one-way communication, which hinders the interactions that are inherent in a typical learning environment between the teacher and student. Characteristics that make mobile learning unique and effective are the personalization of learning and the capability of these devices to extend beyond the traditional modes of education. As a result, mobile devices have the potential to change the way in which students conduct themselves and interact with one another (Motiwalla, 2005).

Mobile learning does not necessarily take place in a fixed location, such as a classroom, over a scheduled amount of time; instead, learning runs across locations, topics, and technologies (Sharples et al., 2008). The use of mobile or handheld devices for learning offers a learner with global access to information and remote resources (Liaw, Hatala, & Huang, 2010).

This ubiquitous access to information and resources has some compelling implications for informal learning due to the fact that students can use mobile devices to peruse the information in substantially less time with greater efficiency than ever before. The opportunity for unintentional learning (i.e., learning that was not planned ahead of time) is also much more likely with a powerful handheld tool that can retrieve information from the Internet, through applications, and through collaboration and communication among classmates, friends, family, or even social networks (i.e., Facebook). When removed from the context of a formal, externally imposed learning environment, informal learners predominantly take advantage of technologies, resources, or tools that best suit their learning needs and personal preferences (Clough et al., 2008).

In the palm of her hand, a cell phone user, an iPad user, or even a net book user has instant access to the Internet and other

educational resources. Learning opportunities continue to present themselves just about anywhere one goes. With this in mind, the mobility of the learner and the use of a mobile device by the learner should not take away from the fact that actual learning may be taking place. Liaw, Hatala, and Huang (2010) suggest that learning as a mobile activity should not be portrayed separately from other forms of education. Mobile learning can be characterized by the personal and public processes of the acquisition of knowledge through exploration and conversation with the assistance of various interactive technologies (Sharples et al., 2008). To make meaning of concepts, students predominantly use the processes of conversation (Pask, 1976) and exploration (Dewey, 1916). Mobile learning provides an opportunity that allows students to communicate with each other to further improve their educational experiences inside and outside the classroom. In addition to communication, Sharples et al. (2008) contend that mobile learning draws upon the conception that knowledge is constructed through activity. Therefore, through conversation and exploration, people are able to learn where they want, when they want, and what they want. The informal learning opportunities that are created when using mobile devices allow learners to negotiate with content and subject matter they never may have planned or envisioned. The practice of mobile learning is composed of a tripartite system in which the learner, the technology, and the learning process itself operate in an *“uninterrupted continuum within the social context of education”* (ElHussein & Cronje, 2010, p. 17) In this sense, Hussein and Cronje believe that the mobile learning environment is based on the mobility of learners, the mobility of technology, and the mobility of learning that broadens the scope of the educational landscape. As technology becomes more embedded in the daily lives of people, learners become more dependent on creating educational opportunities through social exchanges with the assis-

tance of mobile devices. Moreover, the blending of the learner, the technology, and the learning process helps blur the definitive lines that once isolated these three events. Technology is being used ubiquitously by learners who have learned to create learning opportunities and to access information because of the mobility of the technology itself, the mobility of the learner, and the mobility of the learning process. The actual mobile devices that are being used by learners share a set of common characteristics: (a) portability, (b) social interactivity, (c) context sensitivity, (d) connectivity, and (e) individuality (Klopfer & Squire, 2008).

The devices are powerful and easily transportable. Communication and collaboration are facilitated with the use of mobile devices. Mobile devices are sensitive to the context in which they are used in the sense that the devices can take advantage of GPS, data networks, or even audio or video capture to collect and respond to data in a particular area. Connectivity provides the devices with the ability to connect to a network. Lastly, individuality paves the way for the users of the devices to tailor the devices to meet their specific needs. Handheld mobile devices are becoming more relevant technologies to help support collaborative learning scenarios.

Because of their potential for enhancing learning, mobile devices have undergone a number of studies by not only researchers but academic and industrial practitioners as well (Hoppe et al., 2003). Mobile learning will now be referred to as a process of education for a learner positioned in any random location with the assistance of a handheld, portable device that can connect wirelessly to the Internet in an effort to support or extend classroom learning or create new, intentional or unintentional learning opportunities.

2.5.2 The Impact of mobile phones in Education

As mention by (Ellen D, (2005) , Although tablets and laptops have provided the means and the methods for demonstrating that learning no

longer needs to be classroom- or course-bound, the anticipated rush toward mobile learning will be sparked by the obvious draw of short, stand-alone programs. Current trends suggest that the following three areas are likely to lead the mobile movement: educational games, language instruction, and performance-support and decision-support tools. In particular, gaming has taken the wireless world by storm, and there is every reason to believe that educational gaming will provide mobile learning with its first big —win, in terms of adoption. In a March 8, 2005, talk given at the Game Developers Conference (GDC) held in San Francisco, Robert Tercek, co-chairman of GDC Mobile, said that 6 million people download games to their mobile devices each month and that 18 million Americans play wireless games..

2.6.1 Using Mobile Devices in the Classroom

According to Kukulska-Hulme (2007), the three main motivations for the use of mobile technology in education are improved accessibility to information, the potential for future changes in teaching and learning, and the goals and aims of businesses and institutions. When examining the changes in teaching and learning, —Researchers are interested in collaborative learning, students' appreciation of their own learning process, consolidation of learning, and ways of helping learners to see a subject differently than they would have without the use of mobile devices (p. 4). When multimedia content is well-designed, a learner's cognition can be activated even if the content being studied is mundane or the learner is disinterested in that which is being taught. When efficiently designed, the result of multimedia on learning is a more meaningful, deeper level of understanding exhibited by the student (Ozdemir, 2010). Mobile learning systems and applications have consistently garnered positive praise among learners who contend that using handheld devices for learning increases the overall satisfaction and motivation of its users. Likewise, mobile learning has the potential to alter student behaviors,

interactions, and overall attitudes toward learning (Homan & Wood, 2003). The significance of using mobile devices to create learning opportunities can be advantageous to students of all ages and academic achievement levels, especially as these students move on to tackle the imminent changes in the consistently evolving 21st century.

“Students need to leave school with a deeper understanding of school subjects, particularly science, mathematics, and technology, and with the skills needed to respond to an unbounded but uncertain 21st century skills to use their knowledge to think critically, to collaborate, to communicate, to solve problems, to create, and to continue to learn”. (Kozma, 2005.p 1).

2.6.2 Mobile learning, Currently and in the Future

Regardless of current disadvantages, the mobile learning will become increasingly popular with the progress of mobile devices. Its common use within the traditional education will accord to the needs of educational quality improvement. The educational process will become more versatile and will satisfy the demands of lifelong learning (Georgiev et al., 2004).

Mobile learning is absolutely obtaining momentum (Pollara et al., 2011). The vast majority of research studies relating to mobile learning have yielded positive results in both achievement and attitudes (Pollara et al., 2011). Moreover, according to Pollara et al. (2011, p. 8), *“the need for ubiquitous learning opportunities is immediate.”* The implications of mobile learning are far reaching, and its potential influence on education are profound (Group, 2004). The following years will witness a period of swift growth for mobile learning, with evolutionary rather than revolutionary alterations (Librarian, 2007). The Commission of the European Communities announced that it was planning Europe’s —digital future— via the identification of strategic challenges for competitiveness and ICT take-up in Europe (Kukulka-Hulme, Sharples,

Milrad, Arnedillo & Vavoula, 2011). It is crucial that education embraces this new technology and develops pedagogies to foster and enrich learning with the use of mobile devices. Since smart-phones become increasingly ubiquitous and capabilities rise up, the need for real-time communication and access to learning materials will ascend and modern education must meet the challenge (Pollara et al., 2011). Researchers in mobile learning will be keen to address the current challenges ascending from the technical advancements and from learner

2.6.3 Mobile Today

According to Ellen, (2005), a rich mobile Internet experience includes the following attributes:

- Ubiquity: How widely available is the media player that will be required for the viewer to see the application on the device display?
- Access: How widely available is the wireless network that will distribute the mobile content?
- Richness: Do pages load quickly? Do animations play in a smooth and seamless manner? Does the streaming media (media that is consumed—read, heard, viewed—while it is being delivered) flow at a sufficiently rapid rate?
- Efficiency: How large is the client that will be required to make use of a particular media player? How fast will the application load and play?
- Flexibility: Will the application be viewable on a variety of devices? Can content designed for use with one kind of device or operating system be played on other devices with some expectation of comparable quality?
- Security: Is the interactive mobile device protected from worms and viruses? Is the shared content protected from being intercepted by unintended recipients?

Reliability: Will content be displayed in a consistent manner, regardless of the browser, device, and screen size? - Inter-

activity: Does the application allow users to interact freely with the display and the content? Third, people want —anytime, anywhere— connections more than ever before. Demands for information, performance support, instruction, training, and education are being shaped by people who want access to resources, assets, program, and people when and where they need those connections most. As more people gain greater comfort with simple mobile applications like SMS text-messaging and mobile Web-surfing, the greater will be the demand for broadband service. And as bandwidth increases and media players like Flash continue to improve users' experiences, the more rapidly will mobile applications continue to increase in number (Ellen, 2005).

2.7 The Benefits and Drawbacks of Mobile Learning

2.7.1 The Advantages of Mobile Learning

The information and communication technology tools such as smart phones, laptops PCs with the connection to wireless networks facilitate M-Learning. M-Learning can assist the instructors and learner and to extend beyond the traditional schoolrooms levels. Mobile devices offer instructors and learners and support them with new opportunities to interact with each other and offer them access to relevant information (Elias, 2011).

2.7.2 Critical Success Factors for Mobile Learning

Naismith and Corlett, (2006) identified five critical success factors for mobile learning. These are: Firstly, Access to technology: The successful projects make mobile technology available where and when it is needed, either by developing for users' own devices such as phones and media players, or by providing learners with devices that they can use at home and on the move.

Secondly, Ownership: It is important that learners are able to either own the technology or to treat it as if they own it. Using the technology for entertainment and socializing does not appear to reduce its value as a tool for learning, but rather helps to bridge the gap between institutional and

personal learning. Thirdly, Connectivity: Many successful mobile learning projects have been based on wireless or mobile phone connectivity, to provide access to learning resources, to link people across contexts, and to allow students to capture material that can be sent to a personal media space and then shared or presented. Fourthly, Integration: Successful mobile learning projects are integrated into the curriculum, the student experience, or to daily life, or a combination of all of these. One way to achieve this integration is to extend a successful form of learning onto mobile devices, such as Frequently Asked Questions, or audio/Powerpoint recordings of lectures. Another approach is to provide mobile technology that augments the student experience, for example by mobile tools such as ‘_moblogs’ (mobile weblogs) to maintain an electronic portfolio or record of learning. Fifthly, Institutional support: Although a major benefit of mobile technology is —the ability to put control in the hands of the learner‖ (Naismith and Corlett, 2006) successful projects also need strong institutional support, including the design of relevant resources in mobile format, staff training, and technical support.

2.8 Barriers Obstruct Adoption of Mobile Learning

2.8.1 Lack of A generalizable Theory of Mobile Learning.

A significant amount of literature pertaining to mobile learning currently exists; however, most of the research is technocentric and overlooks the pedagogical issues associated with integrating mobile technology into the classroom (Ozdemir, 2010). Schools continue to remain hesitant about adopting mobile learning as a form of classroom instruction. Instead, a mobile learning theory needs to be established that embraces learning that occur outside classrooms and lecture halls by people performing basic learning activities (Liaw et al., 2010). This mobile learning theory should investigate the ubiquitous nature of these personal and knowledge sharing devices. Moreover, further research is needed to elucidate the advantages, chal-

lenges, and limitations of using mobile devices as learning tools and to create appropriate learning pedagogies (Ozdemir, 2010).

2.8.2 Lack of Effective Design of Mobile Learning Tools

Sharples et al. (2008) feel that the design of mobile learning activities should be driven by specific learning objectives. The technology should be used as a means to further engage students and promote activities that would not have been possible without the use of the technology. Schwabe and Goth (2005) investigated the motivational values of mobile learning as a result of the use of mobile games. In their experiment using the MobileGame system, Schwabe and Goth discovered four technical design issues that need to be addressed to create an effective learning game: accuracy of positioning, play on the move, offline area and response time, and interface design. As the demands for mobile technologies that support learning continue to increase, the need for the creation of quality applications and tools for mobile learning devices must also be acknowledged. Well-designed mobile learning games and other applications can be used outside of the classroom in an effort to spark discussions when the students return to class (Klopfer, Osterweil, & Salen, 2009).

2.8.3 Mobile Technology Access

As mentioned by (Fox & Rainie, 2014), in the past, access to technology has been a barrier to technology integration. However, as we progress further into the 21st Century, access seems to be less of a problem. Teachers and students have more access to technology than previously thought. In response to the 25th anniversary of the Internet, Pew Research measured the rapid adoption of the Internet. In 1995, only 14% of adults polled were users of the Internet. In 2014, that number grew to 87%. Even more staggering is that 97% of young adults (ages 18-29) utilize the Internet today (Fox & Rainie, 2014).

According to a study released by Nielsen, (2013), 70% of teens (ages

13-17) own a smartphone. For a frame of reference on the rapid increase of smartphone adoption amongst this age group, 58% of American teens owned a smartphone in 2012, and 36% in 2011 (Kerr, 2012). Students are accessing the Internet at home and on the go, utilizing various mobile devices for entertainment and communication purposes. Educators must leverage technology that is already in the hands of our students in order to engage learners. This can be accomplished through building teacher self-efficacy with technology.

2.8.4 Teacher Self-Efficacy

In order for technology to be utilized in the classroom, district leaders need to ensure that teachers' attitudes and beliefs towards technology are positive. Pajares (1992) emphasizes the importance of this second-order barrier by identifying a strong relationship between teachers' educational beliefs and their planning, instructional decisions, and classroom practices. Teacher beliefs influence professional practice, which is why confronting these beliefs is an integral step in integrating new technologies in the classroom. Bandura (1997) defines self-efficacy as the belief about one's capability to learn or perform actions at certain levels. Bandura emphasizes that self-efficacy is not based solely on an individual's skill level, but on the belief that one can complete a task. This makes self-efficacy a predicament for technology integration in that if a teacher believes he/she can accomplish technology integration then he/she will attempt it. But, if the teacher does not have the skills to do so, then he/she will not even try it.

Science, Technology, Engineering, and Mathematics report to the President captures this predicament of technology integration, *"Some teachers who are early technology adopters do this routinely, and selecting materials they feel fit their students' needs and their own instructional goals and preferences. But most teachers lack the time, confidence, content knowledge, and inclination to do so"* (President's Council of Advisors on Science and Technology, p. 80).

Increasing teachers self-efficacy with technology can be accomplished in various ways. Vicarious learning, or learning through watching others successfully complete a task, with technology can increase efficacy (Bandura, 1997; Wang, Ertmer, & Newby, 2004).

Utilizing early adopters or teacher leaders to demonstrate examples of effective technology integration will create this learning environment, which could also lead to Professional Learning Communities (PLCs). These learning communities can lead to collaborative discussions and networking that can grow and build self-efficacy with and amongst teacher colleagues. Another way to increase self-efficacy with technology is to differentiate technology training based on teachers' levels of skill and confidence—just as one would differentiate instruction in a K-12 classroom.

Technology professional learning should meet and challenge teachers at their current level of skill and comfort, so not to intimidate or frustrate them. Sheingold (1991) suggests this type of technology training- through —iterative interventions would be responsive and flexible in order to meet the needs of the learners (in this case, teachers) in order to respond to individual levels of use. Educators utilize differentiation in the classroom to meet P-12 students' needs, this also needs to be done during technology professional learning in order to meet and respect individual teachers' needs. This is just good teaching practice. Technology professional learning must address teachers' beliefs and concerns about technology in order to increase the likelihood of technology adoption in individual classrooms.

2.8.5 Technology Support

Other effective teaching practices that support students in the classroom, and will do the same for teachers as technology learners, are follow-up and support. When students learn a new concept or skill, they have to work independently to practice their new learning, and the teacher provides feedback and guidance through-

out the student's learning process.

Technology professional learning for teachers does not always follow this effective teaching practice. Massive, large-group, stand-alone technology training are not an effective use of professional learning funds if teachers are not expected to follow-through and do not have an identified support system. Support can be provided through the establishment of PLCs, the awareness of technology teacher leaders in the building, identified personnel that provides technology support, online tutorials, and examples, books, etc. Having a variety of support access points that accommodates the variety of teacher learners and their stages of concern will provide a return on investment in these support systems in that teachers will accommodate the variety of teacher-learners in a district. *“Teachers” abilities to identify the human and digital resources, within and outside their school, that can provide the help they need, can have a dramatic impact on the success of technology integration” (Groff & Mouza, 2008, p. 31).*

Having a support plan in place that is clearly communicated to teachers in a variety of different formats will indicate that technology integration is a priority and expectation and respect the individual teachers' learning styles (Groff & Mouza, 2008).

2.8.6 Technical limitation or Restriction of Mobile Devices

Despite the many advantages of M-learning as a new technology to enhance learning and teaching in all education institutes, it does have some limitations that need to be considered as issues facing its implementation.

According to previous studies, the limitations of implementing M-learning are as follows:

Many studies (Seppala, et al, 2002; Corlett et al., 2005; Wang, Wu and Wang, 2009; Hashemi et al., 2011; Park, 2011) indicated that mobile devices have some limitations due to small screen, memory size, slow network speed, battery life and small and limit-

ed keyboard. Furthermore, the devices being used in M-learning may not give the same resolution or design of contents as a computer (Barker et al., 2005). In addition, mobile devices are limited in processing power and resources and they have a variety of different input possibilities and operating systems.

2.8.7 Mobile size

Many other characteristics that have led to the ubiquity of mobile devices are also viewed as by some researchers as potential barriers. For example, the small size of mobile devices is what allows for mobility and portability, enabling anytime, anywhere learning. However, researchers are concerned that the screen size of mobile devices may influence learning.

Research analyzing screen size and learning is limited; however, Manair (2007) found that students learned significantly more when the screen size is more than 58mm (2.28 in.) diagonal.

2.8.8 Personal Nature of Mobile Devices

Other major barriers, according to researchers, relate to the personal nature of mobile devices. Many foresee challenges associated with creating content for various independent operating systems of student mobile devices (Kadirire, 2009). Others believe the personal nature of mobile devices may hinder collaboration by isolating users from meaningful social interactions (Dieterle et al. 2007; Mandryk et al. 2001).

2.8.9 Teacher-Student Gaps

As mentioned by Pamela, P.(2011) another gap in the literature, however, has the potential to hinder the integration of mobile learning in the classroom, perhaps more than any other. Teacher-student gaps seem to be a massive barrier to incorporating mobile devices in the classroom. Although teacher fears of disruption and cheating may be valid on some level, research is needed to understand how to appropriately teach—mobile etiquette. Since the mobile devices can be used for both social and educational purposes, students must be taught how to

appropriately use and navigate the mobile world within an educational context.

2.9 Previous studies

2.9.1 Ahmad, A. (2014)

Towards Mobile learning Deployment in Higher Education in Brunel University London. Published Ph.D. Thesis. The aims of this research work are to study students' readiness for M learning, investigate the factors that affect students' acceptance and analyze M-learning literature in order to propose and evaluate a model which can be used to foster the sustainable deployment of M-learning within teaching and learning strategies in higher education institutions. The research was conducted at Brunel University, West London. Data were collected from Students from different undergraduate levels. Data were reported from 174 participants (125 males, 49 females students using three surveys. The outcome of this research leads to a conceptual model that gives a wide overview of all elements that need to be addressed in the mobile -learning the environment and bridges the gap between the pre- and post-implementation phases in order to ensure sustainability. Furthermore, the model provides university educators with a planned approach to incorporate Mobile -learning in higher education curriculums with the aim of improving teaching and learning.

2.9.2 Mohammed, M. (2012)

Mobile learning in the English vocabulary acquisition: Toward the implementation in Malaysian secondary schools. Unpublished Ph.D. Thesis This thesis explores the use of mobile phones to support English vocabulary learning in Malaysian schools with the interview as the main research tool. The methodology consists of rigorous steps in developing, evaluating and disseminating the implementation strategy as well as

exploring other issues associated with mobile learning implementation in Malaysian schools. It has been established that the implementation strategy developed in this study would have the potential to provide guidance in the implementation of mobile learning in Malaysian schools. The findings revealed the opportunities and the challenges in embracing mobile phones as a learning tool.

2.9.3Osman, M. (2013)

Evaluation of mobile and communication technologies for language learning. Unpublished Master Thesis.

This master's thesis explores the use of mobile and communication technologies in English Language learning. Specifically, the use of mobile phone and wiki in language learning is investigated among the undergraduate student in a higher education institution. By applying both quantitative and qualitative methods, three themes are derived in the study; accessing, communication and usability. This finding suggests that although the use of mobile phone and wiki in language learning is feasible, further studies are needed to enhance the possibility. This study is important in providing alternative learning tools in the area of English Language learning.

2.9.4Baharom, S.S. (2012)

Designing mobile learning activities in the Malaysian Higher Education Context: A Social Constructivist Approach. Unpublished Ph.D. Thesis

This thesis explores how mobile learning activities, developed using social constructivist learning principles have the potential to support an undergraduate in English Language learning. The methodology applied in the study is a design-based research with two stages of data collection. The research tools include questionnaires, students' blog posts, and online interviews. The findings indicate that students have a positive attitude toward the use of mobile learning in their learning activities. The study also highlighted several types of mobile learning activities which should be introduced; contextual, reflective, and collabora-

tive, multiple media, communication and learning management.

2.9.5 Maria B. Cruz (2012)

Student and Teacher Perceptions of a Mobile-Based Biology Vocabulary Study Tool for English Language Learners published Ph.D. Thesis.

This study investigated biology students' perceptions of their experience independently using an iPod Touch-based mobile study tool to complement classroom learning. Interviews with the students' biology teacher, an educator with a strong background in language acquisition teaching and learning, were also used to supplement student testimony.

2.9.6 Muhanna and Abu-Al-Sha"r (2009)

in a study based on graduate and undergraduate students at a Jordanian university, investigated the university students' attitudes towards the usability of cell phones in a learning environment wherein cell phones are used as learning tools in the classroom. In addition, the study aimed to explore any differences in students' attitude based on their gender and level of study. The researchers conducted a survey consisting of two questionnaires among two groups of two different levels of university students. The questionnaires were distributed to 50 student's university levels (graduate, undergraduate) and gender (male, female).

The findings indicated that students appreciate using cell phones in the learning environment. Undergraduate students are more interested in using cell phones than graduate students, and female students are less ambitious in this regard than males. These results were in agreement with previous research done in the same area. Thirteen students chose to participate in the study. All 13 students were between ages 14 and 18.

Methodology of the Study

3.1 Introduction

The aim of this chapter is to describe the design and methodology used in conducting this study. It provides details about research population, participants, data col-

lection procedures, and instruments used in this study. The questionnaire is the tools of data collection in this study. The reliability and validity of these tools are presented comprehensively. It concludes by explaining the type of data analysis and ethical concerns.

3.2 Research Method

This study adopted a used a descriptive and analytical methods. These methods assisted in building a base on a complete understanding of the research problem. Questionnaire is used as a data collection tool.

3.3 Population and Sampling

In this study, the population was 163 Sudanese English language University students. The sample was 70 learners divided into subgroups from two universities. These Universities were Bahari University and Omdurman University. Accordingly, 35 male and female students represented each University. The research sample similarly included seven English language lecturers, representing English Language teachers from these Universities, samples of two teachers were randomly drawn from each subgroup. These divisions permitted the comparison of subgroup results.

3.4 Data Collection Techniques

The main instruments used in this study the mixed method research consists of closed-ended questionnaires.. The quantitative data are obtained through closed-ended questionnaires and the qualitative data through an interview. The items of the questionnaires are mainly developed based on the research objectives and research questions.

3.4.1 Questionnaires

The aim of the questionnaire was to elicit direct judgments; obtain uniform, straightforward; data for analysis. Questionnaire encompasses a variety of instruments in which the subject response to written questions to elicit reactions, belief, and attitudes. In this study, the questionnaire was designed to gather either qual-

itative or quantitative data and to elicit information from the 70 English language learners on their attitude towards using mobile phones in learning The English language. The questionnaires were distributed to the research sample. The questionnaire which was developed to elicit the data on students' perceptions about using mobile devices in language learning consisted of three parts. Part 1 contained 10 items asking about learners' attitudes towards using mobile in English language learning. Part 2 consisted of eight items asking about benefits of using mobile in English language learning and Part 3 consisted of nine items asking about barriers that hinder the learners from using mobile in English language learning, and The Questions measured by a 5-point Likert scale (1=strongly disagree; 5= strongly agree)

3.5 Research Procedures

3.5.1 Students' questionnaire

A questionnaire was designed in the second semester of the academic year 2019 to collect the data for this study. The questionnaire was sent through a WhatsApp group to all students in the department. The WhatsApp contained the link to the questionnaire and the expected time for completing the survey was 10 minutes. In the first page of the questionnaire, a brief explanation of the research project and the aims of the study were provided. In addition, students were informed that all the data and participants details would be kept anonymous and that they could withdraw from the study at any time. Participants were also provided with the contact information of the researcher.

3.6 Validity and Reliability

The questionnaire was validated in terms of reliability and validity. Reliability is the degree to which a test consistently measures whatever it is measuring (Hayes, 1998). Initial internal consistency reliability was assessed on the data collected in the pilot test using reliability coefficient of Cronbach's alpha (Lattin et al., 2003).

Validity is the best available approximation to the truth of a given

proposition, inference, or conclusion. Validity is an essential criterion for quantitative and qualitative paradigms in terms of credibility, neutrality or Confirmability, consistency or dependability and applicability or transferability Lincoln and Guba 1985; Cohen et al 2000; Trochim, 2001; Patton (2002).

The researcher also did analysis to ensure that individual teachers receive data that are reliable. Generalization analyses were also performed to ensure that individual students received reliable data. In this study, different data collection techniques were used (i.e. interviews, and questionnaire) also meant to ensure validity. Additionally, triangulation was used to search for any convergence among multiple and different sources of information and form themes or categories in the study Creswell and Miller (2000). Although the size of participants in this research was small compared to the target population, it is expected that the data collected will be sufficient to give an overview of all target populations.

3.7. Data Analysis and Discussion

To achieve the research objectives data needed to be collected through using a questionnaire method,. Data collected are entered and treated by using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 20. Descriptive statistics techniques such as frequencies, percentages, average means, standard deviations have been used to analyze and interpret the sample perceptions, and demographic characteristics.

In addition to that the questionnaire reliability and validity was examined by using Cronbach's Alpha coefficient, moreover, analysis of variances techniques such as (T-Test) was used to find if there are significant variations in learners attitudes towards using mobile devices in English language learning by gender and age. While descriptive and interpretive analyses will be used to analyze qualitative data gathered through interviews.

Data Analysis, and Discussion

4.1 Introduction

In this chapter, data collected using different research instruments, are discussed and triangulated with each other, in order to pick up the research findings. The main objectives of this study are to determine learners' attitudes towards using mobile devices in the English Language from the perception of learners and teachers in the Departments of English within the Colleges of Education of three Sudanese Governmental Universities. It also aims to demonstrate the benefits of mobile learning in English language learning and identify the barriers obstruct English language learners from the use of mobile in English Language. In addition to that, the study will investigate teachers' attitudes towards using mobile in English language teaching. To achieve the research objectives data needed to be collected through

4.2 Sample of the study demographic characteristics:

The first sample of the study is (70) students segmented according to the following demographic characteristics include (age, gender, and specialization) as shown in the below table:

Table: 4 .1 Demographic characteristics of the sample (n=94) .

Demographic characteristics	Fre- quency	Percentages %
The distribution according to gender		
Male	40	41.1
Female	30	58.9
Total	70	100.0%
The distribution according to age		

to less 20 15- years	31	45.6
to 25 years 20-	39	54.4
Total	70	100.0%

Table 4.2 shows the sample of the study perceptions regarding using a mobile phone for educational purposes and its requirements.

Frequency	Percent %	
Have a mobile.1 phone		
Yes	80	88.9
No	10	11.1
Total	90	100.0%
Use a mobile.2 phone for educa- tional purposes		
Yes	77	85.6
No	13	14.4
Total	90	100.0%
Net at home.3		
Yes	79	87.8

4.3 Research Questions and Hypotheses:

his part of data analysis is mainly specified to provide answers to the research questions and hypotheses through the analysis of perceptions in concern with using a mobile phone for educational purposes. The students' answers are rated in frequencies & percentages (%) as well as means presented in tables (3-4-5), the mean (M) was calculated according to the five- scale (1 strongly disagree, 2 disagree, 3 uncertain, 4 agree, and 5 strongly agree).

Table 4.3 scale of the average mean value

1-to 1.79	Strongly disagree
to 2.59 1.8-	Disagree
to 3.39 2.60-	Not sure
to 4.19 3.40-	Agree
to 5 4.20-	Strongly agree

4.3.1 Research Question one: What are the barriers that obstruct English language learners from using mobile in their learning process?:

Table (4.6) showed students' perceptions' regarding the barriers that obstruct

Strongly agree	agree	uncertain	disagree	Strongly disagreed	M	Ranking			
19	Lack of internet coverage in some classrooms deprives me of using mobile devices in the learning process	F	43	36	11	0	0	4.36	3
%	47.8	40.0	12.2	0.0	0.0				
20	My English Language teacher prevents me from using a mobile in the classroom	F	60	24	6	0	0	4.60	2
%	66.7	26.7	6.7	0.0	0.0				
21	The high cost of a mobile hinders me from using it in the classroom	F	33	34	14	9	0	4.01	8
%	36.7	37.8	15.5	10.0	0.0				

110

22	The major and rapid development of mobile devices hinder my chances from using updated ones in the classroom	F	57	30	3	0	0	4.6 0	1
%	63. 3	33 3	3.3	0.0	0.0				
23	Inadequate of teacher knowledge about technology and experience with it limits my mobile usage in the classroom.	F	52	14	14	5	5	4.1 4	5
%	57. 8	15. 6	15. 6	5.6	5.6				
24	Small screen and memory size hinder my mobile usage in the classroom	F	47	30	7	5	1	4.3 0	4
%	52. 2	33. 3	7.8	5.6	1.1				
25	The unrestricted use of mobiles (by not being timetabled) in the classroom, hinders me from using one in the classroom	F	1	9	13	31	36	1.9 8	9
%	1.1	10. 0	14. 4	34. 4	40.0				
26	Short battery life and small and limited keyboard hinder my mobile usage in the classroom	F	34	41	9	3	3	4.1 1	6
%	37. 8	45. 6	10. 0	3.3	3.3				

27	Being easy to lose, misuse and get damage are some obstacles to using mobiles in the classroom	F	38	30	12	7	3	4.0 3	7
%	42.2	33.3	13.3	7.8	3.3				
Overall mean	4.01								

The results in table (4.6) illustrates responses of the sample of the study regarding the students perceptions concern with the barriers that obstruct English language learners from using mobile in their learning process , it was obvious from the statistics in the table, that the overall mean value was reaching (4.01), which indicated that the majority of the students sample of the study perceptions tend to agree that there are problems obstruct learners to use a mobile devices in their learning process .

The results in table 6, showed that one of the most important barriers that obstruct English language learners to use a mobile phone in their learning process is the major and rapid development of mobile devices hinder my chances from using updated ones in the classroom, as the mean value of the sample responses is reaching (4.60) supported by that there are 63.3% of the participants strongly agreed, while 33.3% do agree, whereas only 3.3% were not sure. furthermore, the results in table 6, showed that the second barrier that obstruct English language learners to use a mobile phone to learn English language, is that —My English Language teacher prevents me from using a mobile in the classroom” as the results revealed that there are 66.7% of the participants strongly agree, while 26.7% agree, whereas 6.7% were not sure.

Therefore, it could be concluded that the majority of the participants with (93.4%) do confirm that English language teacher is one of the most important barriers to use a mobile phone to learn English; this high response was supported by the overall mean value equal to (4.60). in addition to that the third barrier that obstructs learners of English language to use a mobile device to learn English, is the —Lack of internet coverage in some classrooms deprives me from using mobile devices

in the learning process as there are about 47.8% of the participants strongly agree, whereas 40.0% agreed, while 12.2% of the learners were not sure. Hence, it could be concluded that the majority of learners of English participated in this study do strongly believe that lack of internet coverage in some classrooms deprive some students of using mobile devices in the learning process. These high and positive responses are supported by the mean value (4.36).

the fourth most effective barrier that obstruct learners from using a mobile devices in learning English is the —Small screen and memory size hinder my mobile usage in the classroom this high response is supported by the sample responses as there are 52.2% strongly agree, while 33.3% were agreed, whereas 7.8% were not sure, where those with negative attitudes comprised 6.7% of the total sample of the current study. The sample responses regarding the effect of the small screen and memory size is a major obstacle that faces learners when using a mobile device in learning English, was supported by the mean value of the sample responses equal to (4.30). this indicated that majority of participants strongly agree that the 113 small screen and memory size are regarded as one of the most hindering barriers of using a mobile phone in English language learning process. Furthermore, when participants of the current study were being asked to express their thought regarding —The high cost of a mobile hinders students from using it in the classroom it was obviously observed there are about 36.7% strongly agree, while 37.8% of them agree, whereas 15.6% were not sure, where 10.0 were disagree. Thus, it could be confirmed that the majority of the students thought that the high cost of mobile hinders them using it in the classroom. This high positive response of the students was supported by the mean value equal to (4.01). As for responses regarding the statement —The unrestricted use of mobiles (by not being scheduled) in the classroom, hinders me from using one in the classroom it could be seen that there are just 1.1% strongly agree, while 10.0% were agreed, whereas 14.4% stand at the crossroad, and those with negative perceptions comprised 74.4% in total, among 40.0% strongly disagree.

Thus, it could be seen that the majority of students sample of the study don't agree that the unrestricted use of mobiles (by not being scheduled) in the classroom prevents them from using a mobile phone for learning the English language in the classroom.

Therefore, in conclusion, and regarding the students attitudes concerning the most important barriers that obstruct students to use a mobile phone in learning English in the classroom, the most important barriers include:

- The major and rapid development of mobile devices hinder the students' chances of using updated mobiles in the classroom.
- English Language teacher prevents students from using a mobile in the classroom.
- Lack of internet coverage in some classrooms deprives students of using mobile devices in the learning process.
- Small screen and memory size hinders mobile usage in the classroom.

4.3. 2 To what extends teachers are ready to use mobile in English

Language teaching?

Table 4.4 Perception of the student of mobile phones as learning tool integrated into class (n=70).

Strongly agree	agree	uncertain	disagree	Strongly disagreed	M	Ranking			
1	Using mobile a phone will increase my vocabulary	F	42	32	7	6	3	4.16	6
%	46.7	35.6	7.8	6.7	3.3				
2	Using a mobile phone will develop my writing style	F	38	36	5	9	2	4.10	8
%	42.2	40.0	5.6	10.0	2.2				

3	Using a mobile phone will motivate me to speak English fluently	F	42	31	8	9	0	4.18	4
%	46.7	34.4	8.9	10.0	0.0				
4	Using a mobile phone will enhance my English learning.	F	47	27	4	5	7	4.13	7
%	52.2	30.0	4.4	5.6	7.8				
5	The use of a mobile phone will help to build the relationship between me and my teachers	F	55	32	1	1	1	4.54	2
%	61.1	35.6	1.1	1.1	1.1				
6	Using a mobile device will help me to plan better for my learning	F	48	26	10	6	0	4.29	3
%	53.3	28.9	11.1	6.7	0.0				
7	Using a mobile device will help me in sharing ideas, opinions and homework	F	23	50	14	2	1	4.02	9
%	25.6	55.6	15.6	2.2	1.1				
8	Using a mobile device will help me brainstorming ideas about different topics	F	40	36	8	1	5	4.17	5
%	44.4	40.0	8.9	1.1	5.6				
9	Using a mobile device will help me to communicate outside the classroom	F	89	0	1	0	0	4.98	1
%	98.9	0.0	1.1	0.0	0.0				
10	Using a mobile device	F	21	47	16	5	1	3.91	10
	will assist me to record the lesson and send it to my classmates who were absent	%	23.3	52.2	17.8	5.6	1.1		
	Overall mean	4.25							

From the results in table (4.4) we noticed that the overall mean value of the participants attitudes regarding, how do students perceive mobile devices as a learning tool integrated into class and what are their attitudes towards mobile learning is reaching (4.25) which indicated that the majority of the students sample of

the study strongly agree that the mobile devices can be used as a learning tool integrated into class.

The detailed analysis of the sample of the current study perceptions and attitudes regarding the usefulness of using mobile phone a learning method are presented accordingly as follows:

The findings in table 4 showed that the majority of participants with 98.9% strongly agreed that using a mobile device will help to communicate outside the classroom while only 1.1% was not sure. This high level of responses regarding the effectiveness of using a mobile device to help students to communicate outside classroom is supported by the mean value equal to (4.98).

The second most agreed with is that : The use of a mobile phone will help to build the relationship between me and my teachers, as there are about 61.1% of the participants strongly agree, while 35.6% agree, whereas only 1.1% were not sure, and the same percent for those who disagree, and strongly disagree. This it could be concluded that the majority of participants strongly agree that the use of a mobile phone will help them to build a relationship between themselves and their teachers. The third most rated item show the students' perceptions regarding the use of a mobile phone as learning tool integrated in the classroom is that Using a mobile device will help me to plan better for my learning as the are 53.3% strongly agreed, while 28.9% agree, whereas 11.1% were not sure, and only 6.7% disagree. This it could be concluded that the most participants hold positive perceptions regarding that the use of a mobile phone device will help them to plan better for their learning, this positive perception were supported by the mean value equal to (4.29). On the other hand, the students sample of the study confirmed that —Using a mobile phone will motivate them to speak English fluently as 46.7% strongly agree, whereas 34.4% agreed, while 8.9% were not sure, where 10.0% of them disagree. Thus, it could be concluded that the majority of participants positively rating that using a mobile phone will motivate them to speak English fluently. This high response was supported the mean value (4.18).

At the same time, when participants were asked to show their perceptions regarding the statement that "Using a mobile device will help me brainstorming ideas about different topics" the statistics in table 4, showed that 44.4% of the students sample of the study strongly agree, while 40.0% do agree, whereas 8.9% were not sure, where those hold negative attitudes comprised 6.7% of the total respondents. Thus, it could conclude that the majority of the students showed positive perceptions regarding that using a mobile phone will help them brainstorming ideas about different topics in learning to the English language. Regarding the students perceptions the statements numbers: (1-4-2-7-10), it is noticed from table 4, that participants agreed with these statements, as their mean values for rating these statements successively come as follows:

- Using mobile a phone will increase my vocabulary
 - Using a mobile phone will enhance my English learning.
 - Using a mobile phone will develop my writing style
 - Using a mobile device will help me in sharing ideas, opinions and homework
- Using a mobile device will assist me to record the lesson and send it to my classmates who were absent. Hence, based on the previous analysis of the sample perceptions regarding the use of mobile devices as a learning tool integrated into class, it is clear that the most important indicators that showed the effectiveness of using a mobile device as a learning tool to be integrated into class include: Using a mobile device will help students to communicate outside the classroom, the use of a mobile phone will help to build the relationship between students and their teachers, using a mobile device will help students to plan better for their learning, in addition to that using a mobile phone will motivate students to speak English fluently .

4.3.3 Research Question Three: What are the benefits of mobile learning in English language learning?

To examine the students' perceptions regarding the benefits of mobile in English language learning, results are presented in table 6 below:

Table (4.5) students' perceptions' regarding the benefits of using mobile in English language learning

Strongly agree	agree	Uncertain	disagree	Strongly disagree	M	ranking			
11	I think a mobile phone will assist my whole learning process	F	32	40	7	4	7	3.96	5
%	35.6	44.4	7.8	4.4	7.8				
12	I believe using a mobile device is only waiting time and efforts	F	9	7	0	26	48	1.92	8
%	10.0	7.8	0.0	28.9	53.3				
13	I think using a mobile device in English language learning will make me more productive	F	37	38	4	5	6	4.06	4
%	41.1	42.2	4.4	5.6	6.7				
14	I think a mobile phone will motivate me to learn English inside and outside the classroom.	F	41	34	2	10	3	4.11	3
%	45.6	37.8	2.2	11.1	3.3				
15	I believe learning through a	F	9	8	1	42	30	2.1	6

mobile phone will increase the cost of learning	%	10.0	8.9	1.1	46.7	33.3	6		
16	I believe using a mobile phone in English learning is very effective	F	48	27	3	7	5	4.18	1
%	53.3	30.0	3.3	7.8	5.6				
17	I believe using a mobile phone in English learning is a type of distraction	F	8	7	2	34	39	2.01	7
%	8.9	7.8	2.2	37.8	43.3				
18	I think using the mobile phone in English learning is an assistive tool for creativity.	F	47	28	2	6	7	4.13	2
%	52.2	31.1	2.2	6.7	7.8				
Overall mean	3.32								

The results in table (4.5) illustrates the sample of the study responses regarding the students perceptions in concern of benefits of a mobile in English language learning. It is noticed that the overall mean value reached (3.32), which indicated that the majority of the students' perceptions tend to be neither agree, nor disagree which indicated the existence of some variations between sample responses. One of the most important benefits of mobile learning is that the majority of students believe that using a mobile phone in English learning is very

effective, as 53.3% of the participants strongly agree, while 30.0% agree, whereas 3.3% were not sure, where those with negative attitudes comprised 13.4% of the total member of participants. Therefore, it could be concluded that the majority of the participants with (83.3%) have positive perceptions regarding using a mobile phone in English learning is very effective, as this high response was supported by the overall mean value equal to (4.18). Regarding the participants' perceptions in concern with the statement No.18 "I think using the mobile phone in English learning is an assistive tool for creativity" the results in table (4.5) showed that there are 52.2% of the participants were strongly agree, whilst 31.1% agree, whereas 2.2% stand at the crossroad, where 14.5% have negatively responding . Hence, it was noticed from the above statistics that the majority of the students with 83.3% confirmed that using the mobile phone in English learning is an assistant tool for creativity. The previous high response of the students was supported by a mean value equal to (4.13) .

The third indicator showing the benefits of a mobile phone in learning English is that "I think a mobile phone will motivate me to learn English inside and outside the classroom." the results in table (5) revealed that there are 45.6% of the students strongly agree, whilst 37.8% agree, whereas 2.2% were not sure, where 14.4% were negatively responding . Therefore, in general, there were 83.4% of the participants positively agreed that they thought that a mobile phone will motivate them to learn English inside and outside the classroom, which was supported by the mean value reaching(4.11).

On the hand when participant were being asked to show their perceptions regarding the statement No.17 —I believe using a mobile phone in English learning is a type of distraction" the results in table (5) showed that there are 8.9% of the students strongly agree that they believe that using a mobile phone in learning is a type of distraction, while 7.5% agreed, whereas 2.2% were not sure, where those disagree comprised 37.8%, and those strongly disagree constitute 43.3%. Thus, it could be concluded that almost students with 81.1% percent ignored that using a mobile phone in English learning is a type of distraction.

The previous negative response was support by the overall mean value equal to (2.01) which indicated that students don't agree that using a mobile phone in English learning is a type of distraction. In last, when respondents were being required to specify their perceptions regarding the statement " I believe using a mobile device is only waiting time and efforts " it is clear that there are 10.0% of the respondents strongly agree, whereas 7.8% of them agree, while 28.9% disagree, where the majority with 53.3% strongly disagree. Therefore, the majority of the students with (82.2%) negatively responding that using a mobile device is only wasting time and efforts. The previous negative responses are supported by the mean value (1.92).

In conclusion to the sample of the study perceptions in concern with the benefits of mobile device learning in English language learning, it could be concluded that the most important benefits of mobile learning for learning English language include:

- I believe using a mobile phone in English learning is very effective.
- I think using the mobile phone in English learning is an assistive tool for creativity.
- I think a mobile phone will motivate me to learn English inside and outside the classroom.
- I think using a mobile device in English language learning will make me more productive.

Therefore, the previous results do confirm strongly that using a mobile phone has several benefits for learners.

4.3.4 Testing Research Hypotheses

4.3.4.1 Hypothesis three: Stated that "there is a significant association between using a mobile phone as learning tool integrated into the classroom and the benefits that the student acquired.

To test this hypothesis, Person's Correlation coefficient is run, and the result was shown as in the table below: Table 4.7, explains the correlation relationship between using a mobile device as a learning tool to be integrated into the classroom, and the benefits of using the mobile device.

Variables	Using a mobile device as a learning tool to be integrated into classroom	
Benefits of using a mobile phone in learning the English language.	Person's correlation	P-value
0.745**	0.00	

- indicated that correlation is significant at the (0.01) level. The results in the above table, showed the value of correlation coefficient between two variables using a mobile device as a learning tool, and the benefits of using a mobile phone acquired by learners, is reaching (0.745) at a significant level (0.01) which is less than the (0.01) significant level, this indicated that there is statistically significant association between using a mobile device as a learning tool to be integrated into classroom and the benefits of using it obtained by the students learners of English language.

4.3.4.2 Testing Hypothesis one:

There are various barriers that could obstruct learner's use of a mobile device for learning the English language.

To test this hypothesis, Person's correlation coefficient is run, and the results demonstrated in the table below:

Table 4.8 shows the correlation relationship between using a mobile device as a learning tool to be integrated into the classroom, and the barriers that obstruct the learners from using mobile devices.

Variables	Using a mobile device as a learning tool to be integrated into classroom	
Barriers obstruct using a mobile phone in learning the English language.	Person's correlation	P-value
-0.239*	0.023	

- indicated that correlation is significant at the (0.05) level. The results in the above table, showed the value of correlation coefficient between two variables using a mobile device as a learning tool, and the barrier that obstruct using a mobile phone for learning English, is reaching (-0.239) at a significant level (0.023) which is less than the (0.05) significant level. Hence, it could be concluded that there is an inverse correlation relationship between using a mobile device as a learning tool, and the barrier that obstruct using it in learning the English language. This means that there are various barriers that hinder the use of mobile devices in learning the English language.

Findings, Recommendations and Suggestions

5.1 Introduction

This chapter concludes findings, recommendations and conclusions were drawn from this study. Also, it provides a suggestion for further studies. devices in all Sudanese Universities.

5.2 Research Findings

Based on data analysis, in the analysis chapter, the study concluded with the following findings:

1. The results showed that the majority of the students' participants of the study have a mobile phone, and the most of them said that they use it for educational purposes.
2. The results showed that the majority of students with 87.8% have internet access at home or at the university. Which is a good indicator supporting the use of a mobile phone for learning the English language.
3. With regard to the students perception towards the use of a mobile device as a learning tool to be integrated

into class, students have positive views towards using a mobile phone as a learning tool, and the most important of these indicators include: Using a mobile device will help students to communicate outside the classroom, the use of a mobile phone will help to build the relationship between students and their teachers, using a mobile device will help students to plan better for their learning, in addition to that using a mobile phone will motivate students to speak English fluently .

4. The results confirm strongly that using a mobile phone has several benefits for learners, among them it is very effective in learning English language, second it is an assistive tool for creativity, in addition to that it enables students to learn English inside and outside the classroom.

5.3 Recommendations

Finally, the researcher recommends the following:

1. The governments should make a policy statement along with financial support on a national mission on the introduction of ICT particular, mobile learning and its use in universities as well as strategic partnerships with industries, private sectors and non-governmental organizations (NGOs), to support this proposition.
2. Universities should have a clear strategy for implementing mobile-learning.
3. Workshops should be held for both students and professors to clarify the educational services of Mobile -learning tools.
4. Regular seminars and courses on the technological practices in education should be provided.
5. Mobile technology should be considered by curriculum designer and material developer.
6. Classes in tertiary education should be supported with an internet connection.

5.4 Suggestions for further research

This research targeted only two Sudanese Universities. More efforts are to extend this research to other Sudanese universities in order to gain a

complete and comprehensive vision of attitudes within higher education in Sudan.

Future road for more future studies such as:

1. The impact of mobile learning on students' achievements.
2. Students' readiness toward M-learning.
3. The use of mobile devices as communication tools in education and training.

References:

- (1) - Adewunmi, A., Rosenburg, C., Basorun, A.S., & Koo, S. (2003). *Enhancing the In Classroom teaching and Learning Experience Using Wireless Technology*. 33rd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, 1-3.
- (2) Ahmad, A.(2014). *Towards mobile learning deployment in higher education in London* Published, Ph.D. <http://bura.brunel.ac.uk/bitstream/2438/7998/1/FulltextThesis.pdf>2005.
- (3) Baharom, S.S. (2012). *Designing mobile learning activities in the Malaysian Higher Education Context: A Social Constructivist Approach*. Unpublished Ph.D. Thesis
- (4) -Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY: W.H. Freeman.
- (5) Barker, A., Krull, G. and Mallinson, B. (2005). *A Proposed Theoretical Model for MLearning Adoption in Developing Countries*. Proceedings of the 4th World Conference on m.Learning, mLearn 2005, October 25-28, Cape Town, South Africa, 1-10
- Brown, T. 2003. *The role of m-learning in the future of e-learning in Africa*. 21st ICDE World Conference, Hong Kong.
- Brown, M.D. (2001). *Technology in the Classroom: Handhelds in the Classroom*. Education World. Retrieved February 20, 2016, from http://www.educationworld.com/a_tech/tech083.shtml
- (6) Brown, J. S., Collins, A., and Duguid, P. (1989). *Situated cognition and the culture of learning*. Educational Researcher , Vol. 18, No. 1, pp. 32-42. 134
- (7) Bruner JS. (1996). *Towards a theory of instruction*. Harvard University press, Cambridge.
- Chen, N.-S., Hsieh, S.-W., & Kinshuk, A. (2008). *Effects of short-term memory and content representation type on mobile language learning*. Language Learning and Technology, 12(3), 93-113
- (8) Cobcroft, R., Towers, S., Smith, J., & Bruns, A. (2006). *Mobile learning in review: Opportunities and challenges for learners, teachers, and institutions*. In *Proceedings of Online Learning and Teaching Conference 2006*. Brisbane
- (9) Cohen, L, Manion, L., and Morrison, K. (2000). *Research Methods in Education*. (5th edition) London: New York: Routledge Flamer.
- Corbeil, J.R., & Valdes-Corbeil, M.E. (2007). *Are you ready for mobile learning?* Educause Quarterly, 2, 51-58. doi:

- (10) Design Models, Adoption Processes, and Future Trends. *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*. 28 (2), 111 – 123, March.
- (11) Creswell, J. and Plano Clark, V. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*, Sage, Thousand Oaks.
- (12) Crystal, D. (2004). *The language revolution*. Cambridge: Polity Press
- (13) Davis, F. (1989). *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology*. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education*. New York, NY: Free Press
- (14) Ellen D. Wagner, (2005). *Enabling Mobile Learning*, EDUCAUSE Review, 40, no. 3, 42, <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ERM0532.pdf>
- Fisher M, King J, Tague G. (2001). *Development of a self-directed learning readiness scale for nursing education*. *Nurse Educ Today*. 2001;21(7):516–525. doi:10.1054/nedt.2001.0589.
- (16) Fox, S., & Rainie, L. (2014, February 27). Pew Research Internet project: Summary of findings. Retrieved from <http://www.pewinternet.org/2014/02/27/summaryoffindings-3/>
- Gay, L.R. (2003). *Educational research: Competencies for Analysis and application*. 7th ed. Upper Saddle River, New Jersey .Pearson education ,Inc. Gao Fei, Su-Juan Qin, Qiao-Yan Wen, Fu-Chen Zhu. (2007) *A simple participant attack on the brádlér-dušek protocol* April 2007 *Quantum Information & Computation: Volume 7 Issue 4, May 2007*
- (17) Georgiev, T., Geirgieva, E., &
- (18) mrikarov, A. (2004). *M-learning – A new stage of e-learning*. <http://ecet.ecs.ru.acad.bg/cst04/Docs/sIV/428.pdf>
- (19) George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 11.0 update (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- (20) Homan, S., & Wood, K. (2003, October). Taming the mega-lecture: Wireless quizzing. *Syllabus Magazine*, 7-8.

- (21) Heckman, B., & Owens, D. 1996). *Pedagogical Contributions of*
- (22) *Education Environment: The Traditional Classroom, Computer-Based Learning, and the World Wide Web.*
- (23) Presentation to the American Meteorological Association meeting, 1-2
- (24) Johnson, L., Adams, S., and Cummins, M. 2012. NMC Horizon Report:
- (25) 2012 K-12 Edition. Austin, Tex., *The New Media Consortium*. <http://www.nmc.org/pdf/2012-horizonreport-K12.pdf>
- Juhary, J.B. (2007). *Pedagogy considerations for e-learning in a military learning environment*. *Journal of Online Learning and Teaching*, 3(4), pp. 375-382.
- (26) Kadirire, J. (2009). *Mobile Learning DeMystified*. In Guy, R. (Ed.), *The Evolution of Mobile Teaching and Learning*. Santa Rosa, California: Informing Science Press.
- Kerr, D. (2012, September 10). *Teens grab up smartphones faster than other age groups*. <http://www.cnet.com/news/teensgrab-up-smartphonesfaster-than-other-age-groups/>
- (27) Keskin, N. O., & Metcalf, D. (2011). *The Current Perspectives, Theories,*
- (28) *and Practices of Mobile Learning*. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 10(2), 202-208.
- (29) -Kukulka-Hulme, A., Sharples, M., Milrad, M., Amedillo Sánchez, I., & Vavoula G. (2011). *The genesis and development of mobile learning in Europe*.
- (30) Likert, R. (1932). *A technique for the measurement of attitudes*. *Archives of Psychology*, 22(140), 1-55.
- (31) McMillan, H., & Schumacher, S., (2001). *Research in education: a conceptual introduction*, 5th Edition, Priscilla McGeehan, Addison Wesley, Longman.
- (32) Merriam, Sharan. B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education* (2nd ed.). San Francisco: Jossey-Bass
- Messinger, J. (2011). *M-learning: An exploration of the attitudes and perceptions of high school students versus teachers regarding the current and future use of mobile devices for learning*.
- (33) Mohamad, M. (2012). *Mobile learning in English vocabulary acquisition:*

- (34) *Toward implementation in Malaysian secondary schools*. Unpublished Ph.D. Thesis Moore, M., & Richardson, . (2002). *Overcoming the Limitations of Traditional Web-Based Activities by Using WebCompatible Applications*. Retrieved March 1, 2016, from <http://naweb.unb.ca/proceedings/1998/richardson/richardson.html>
- Motiwalla, L. F. (2005). *Mobile learning: A framework and evaluation*.
- (35) *Computers & Education*, 49, 581-596. doi: 10.1016/j.compedu. 2005.10.011 Mostakhdemin Hosseini, A. and Tuimala, J. (2005). *Mobile Learning Framework*. Proceedings IADIS International Conference Mobile Learning 2005, Malta, pp 203-207.
- (36) Moses, O.O. (2008). *Improving mobile learning with enhanced Shih,,s model of mobile learning*. *US-China Education Review*, 5(11), pp. 22-27.143
- Muhanna, W.N., and Abu-Al-Sha`r,
- (37) A. M. (2009). *University Students" Attitude Towards Cell Phone Learning Environment*. *International*
- (38) *Journal of Interactive Mobile Technologies*. 3(4), 35-40 Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G. and Sharples, M. (2004). *Literature*
- (39) *Review in Mobile Technologies and Learning*. Futurelab Series, University of Birmingham.<http://www.nfer.ac.uk/publications/FUTL15/FUTL15.pdf>
- (40) Pask, G. (1976). *Conversation theory: Applications in education and epistemology*. New York, NY: Elsevier.
- (41) Venkatesh, V., and Davis, F. D. (2000). *A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies*. *Management Science*, 45(2), 186-204.