Journal of Human and Social Sciences (JHSS) • Vol 8, Issue 1 (2024) • P: 14 - 1
https://journals.ajsrp.com/index.php/jhss
ISSN: 2522-3380 (Online) • ISSN: 2522-3380 (Print)

Designing pedestrian roads on campus: The female students' colleges at the University of Hail as a model

Dr. Eman Abdulaziz Al-Saif

College of Arabic Language and Social Studies | Qassim University | KSA

Received: 07/05/2023

Revised: 18/05/2023

Accepted: 15/12/2023

Published: 30/01/2024

* Corresponding author: eman-alsaif@windowslive.com

Citation: Al-Saif, E. A. (2024). Designing pedestrian roads on campus: The female students' colleges at the University of Hail as a model. *Journal of Humanities & Social Sciences, 8*(1), 1 – 14. https://doi.org/10.26389/AJSRP.C070523

2023 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: Pedestrian map application fields are diverse, including study and work trips, as well as recreational trips. While people can use a wide range of devices to orient themselves, furthermore, it is easy to find the fastest route from one location to another by using popular route applications, for instance Google, however، pedestrian navigation systems are impacted by a general lack of road networks, for example, navigating within some areas such as the campus is challenging because the road networks do not include pedestrian paths. As a result, using existing road networks at universities to aid pedestrians is insufficient and inactive. The aim of this study is to present the concept of pedestrians, the pedestrian network, and a pedestrian map will also be designed to support users in finding their way within the campus of the Women's Colleges Campus at the University of Hail. The pedestrian network was mapped using the descriptive method and applied technique in this study. The results show the creation of a pedestrian network by using manual satellite image digitizing. The study revealed some shortcomings, including the need for information for barrier-free pathways for wheelchair users, clarifying obstacles such as stairs، and improving accessibility wheelchair users to university facilities. The study also recommended the development of mobile applications for pedestrian navigation based on the built pedestrian network.

Keywords: Network, Pedestrian Map, Geographic Database, Campus, Manual Digitizing, Network Analysis.

تصميم طرق المشاة في الحرم الجامعي: جامعة حائل مجمع كليات الطالبات نموذجا

الدكتورة / إيمان عبد العزيز السيف

كلية اللغة العربية والدراسات الاجتماعية | جامعة القصيم | المملكة العربية السعودية

المستخلص: تغطي مجالات تطبيق خرائط المشاة السياحة، ورحلات الدراسة والعمل، والرحلات الترفيهية. وفي حين أن البشر يمكنهم استخدام مجموعة متنوعة من الأجهزة لتوجيه أنفسهم، علاوة على أنه من السهل العثور على أسرع طريق من عنوان لآخر بفضل تطبيقات المسارات الشائعة مثل جوجل إلا أن أنظمة ملاحة المشاة تعاني من النقص بشكل عام في الخدمات الحالية في شبكات الطرق فمثلا التنقل داخل بعض المواقع مثل الحرم الجامعي ليس بالمهمة السهلة حيث لا تغطي شبكات الطرق مسارات المشاة مثل ممرات المشاة والمداخل التي يمكن الوصول إليها. لذلك يعد استخدام شبكات الطرق الحالية في الجامعات لمساعدة المشاة غير كاف وغير فعال. يهدف هذا البحث إلى استعراض مفهوم المشاة وشبكة المشاة وطرق إنشاءها كما سيتم تصميم خريطة مشاة لدعم المستخدمين في إيجاد طريقهم داخل الحرم الجامعي لمجمع كليات البنات بجامعة حائل. واستخدمت هذه الدراسة الأسلوب الوصفي والتطبيقي التقني لرسم خريطة شبكة المشاة. وبينت النتائج انشاء شبكة المشاة باستخدام الترقيم اليدوي للصورة الفضائية. وأظهرت الدراسة بعض النقص المتمثل في الحاجة إلى بيانات للتنقل الخالي من العوائق لطرق الكراسي المتحركة وتوضيح العوائق مثل السلالم وتحسين امكانية وصول ذوي الكراسي المتحركة الى مرافق الجامعة. كما أوصت الدراسة بتطوير تطبيقات الهاتف المحمول لملاحة المشاة على أساس شبكة المشاة التي تم بناؤها.

الكلمات المفتاحية: الشبكة، خريطة مشاة، قاعدة بيانات جغرافية، الحرم الجامعي، الترقيم اليدوي، التحليل الشبكي.

المقدمة

تغطي مجالات تطبيق خرائط المشاة السياحة، ورحلات الدراسة والعمل، والرحلات الترفيهية، وخدمات الإنقاذ، والمساعدات الملاحية الفردية، والعمليات العسكرية والأمنية. وهي أمر ضروري في خدمات الملاحة وذلك لحساب الطرق المثلى بين أزواج من المواقع ولتوفير مساعدة الملاحة بشكل فعال للمشاة (Kasemsuppakorn & Karimi, 2009: Karimi & Kasemsuppakorn, 2013). Elias, 2007). كما أن شبكات المشاة مطلوبة للتخطيط الحضري مثل فحص اتصال الشبكة وإمكانية الوصول للمدينة، والتي لها ارتباط كبير بدراسات النشاط البدني(Humpel et al.,2002).

وعلى الرغم من أن البشر يمكنهم استخدام مجموعة متنوعة من الأجهزة لتوجيه أنفسهم (مثل الخرائط وأنظمة الملاحة وعلامات الشوارع وما إلى ذلك) للمساعدة على التنقل. علاوة على انه من السهل العثور على أسرع طريق من عنوان لآخر بفضل تطبيقات المسارات الشائعة مثل جوجل إلا أن أنظمة ملاحة المشاة تعاني من النقص بشكل عام في الخدمات الحالية في شبكات الطرق فمثلا التنقل داخل بعض المواقع مثل الحرم الجامعي والأسواق والمطارات ليس بالمهمة السهلة لإكمالها حيث لا تغطي شبكات الطرق مسارات المشاة مثل الأرصفة والممرات المتقاطعة وممرات المشاة والمداخل التي يمكن الوصول إليها. لذلك يعد استخدام شبكات الطرق الحالية لمساعدة المشاة غير كاف وغير فعال (Gaisbauer and Frank, 2008) بسبب عدم كفاية الخرائط الداخلية ونقص بيانات شبكة المشاة، عدم الإلمام بالمباني، واللافتات المفقودة. وغالبًا ما ينتهي الأمر بالمستخدمين بالتأخر وبالضياع. ويحدث هذا بسبب ثلاثة عوامل رئيسية: (1) الهيكل المكاني للمباني، (2) الخرائط المعرفية التي ينشئها المستخدمون أثناء التنقل، و (3) الاستراتيجيات والقدرات المكانية للمستخدمين(Carlson et al.,2010).

مشكلة الدراسة

يمكن أن يؤدي نقص خرائط المشاة في الجامعات على سبيل المثال إلى تأخير المحاضرات ويزداد الأمر سوءا على الزوار الخارجيين الذين يمثل اكتشاف الطريق حول الحرم الجامعي تحديا خاصا لهم بسبب الهياكل المكانية الخاصة حيث انه غالبا ما تتكون الجامعات من عدة مباني ومن طرق اتصال مختلفة ونقاط دخول وبوابات علاوة على نقص الإشارات واللافتات وانعدام التصميم الجيد وهذا كله يؤدي إلى اضعاف عملية التنقل فيما بين مباني الجامعة إضافة إلى ذلك تتعامل الجامعة مع أنواع مختلفة من المستخدمين من الطلاب الحاليين والجدد والموظفين والزوار، ويصعب معرفة هيكل المباني خاصة للطلاب والزائرين لأول مرة والذين ليسوا على دراية بالهيكل العمراني للجامعة.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى:

- استعراض مفهوم المشاة وشبكة المشاة.
- استعراض طرق انشاء شبكة المشاة.
- انشاء خريطة شبكة مشاة الحرم الجامعي لمجمع كليات البنات.

ولتحقيق الأهداف استخدمت الدراسة الأسلوب الوصفي، والأسلوب التطبيقي التقني المتمثل في استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية في رسم الشبكة والتحليل الشبكي.

استعراض مفهوم المشاة وشبكة المشاة وطرق انشاءها

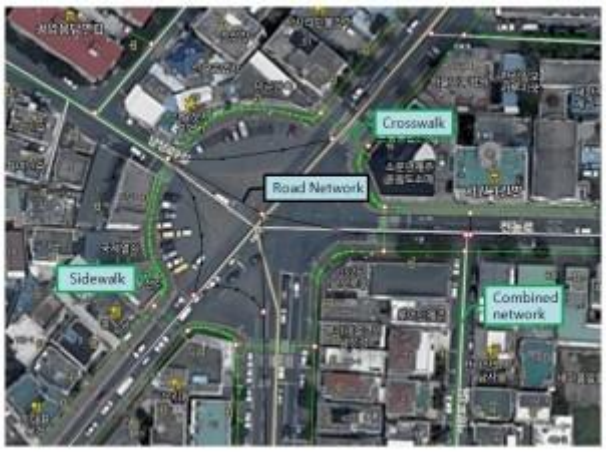
1- مفاهيم الدراسة

1-1 مفهوم المشاة وشبكة المشاة

المشاة هو أي شخص يذهب ويسافر سيرًا على الأقدام أو يستخدم كرسيًا متحركًا أو عربة أطفال أو عصا للإرشاد (Jwa,2016). شبكة المشاة هي خريطة طوبولوجية تمثل العلاقة الهندسية بين مقاطع مسار المشاة (على سبيل المثال، الرصيف والممرات المتقاطعة وممر المشاة(Karimi & Kasemsuppakorn, 2013) . مقطع مسار المشاة هو جزء يصف أي مسار مصمم للمشاة من أجل تحسين سلامة المشاة وتقليل الحوادث المحتملة وتعزيز التنقل وإمكانية الوصول. يتكون مسار المشاة من بيانات مكانية وغير مكانية، تتضمن البيانات المكانية معلومات هندسية مثل خطوط الطول وخط العرض والشكل، وتتضمن البيانات غير المكانية العنصر الوصفي للمعالم الجغرافية مثل الاسم والطول. يمكن تمثيل البيانات المكانية باستخدام نماذج البيانات الخطية والبيانات الجدولية. يحتوي نموذج بيانات الخطية على ثلاثة أنواع هندسية وهي النقاط والخطوط والمضلعات. ويمكن تصميم شبكة المشاة على شكل

مخطط بياني متصل يتكون من عقد وروابط. العقدة عبارة عن نقطة قد تكون في نهاية الرابط(الخط)أو نقطة تقاطع في المخطط. أما الرابط فهو خط بين عقدتين. تحتوي العُقد والارتباطات على معلومات صفات حول تلك المسارات مثل أطوال الأجزاء ودرجات المعاوقة مثل مستخدمي الكراسي المتحركة. على عكس شبكات الطرق لملاحة السيارات، فإن شبكات المشاة ليست مقيدة بالممرات وقيود الانعطاف والشوارع ذات الاتجاه الواحد.

تصنف شبكة المشاة على أساس تصنيف شبكة السيارات وذلك على أنها رصيف، وممر للمشاة، ومدخل يمكن الوصول إليه، وجسر للمشاة، ونفق للمشاة كما هو موضح في الشكل (1). توفر أرصفة المشاة طرق سفر آمنة للمشاة والتي يتم فصلها عن طريق الأرصفة والحواجز والعلامات من الطريق. معبر المشاة هو امتداد لرصيف عبر طريق في تقاطع سواء كان معبر المشاة محددًا بعلامة أم لا. يمكن أن توجد معابر المشاة أيضًا في مواقع عدم التقاطعات عندما يتم الإشارة إليها بوضوح بواسطة لافتات أو خطوط أو علامات أخرى في الشارع. المدخل الذي يمكن الوصول إليه هو جزء من ممر المشاة وهو المدخل الفعلي للمبنى. جسر المشاة عبارة عن معبر منفصل يتم إنشاؤه فوق الطريق بينما نفق المشاة عبارة عن معبر منفصل على شكل ممر تحت الأرض. المسار هو مسار مصمم في الغالب للأنشطة الترفيهية مثل مسارات الجري أو الممرات الطبيعية. بالإضافة إلى أنواع مسارات المشاة السبعة الرئيسية، نحدد أيضًا نوعًا فرعيًا واحدًا من مسار المشاة، السلالم وهي منشأة تقع عادةً على أنواع المسارات الرئيسية. السلالم عبارة عن سلسلة من الخطوات مصممة لملء الفجوة في الارتفاع. وعلى عكس شبكة الطرق، توجد شبكة المشاة في الغالب في المناطق الحضرية وفي بعض المناطق قد يكون هناك أكثر من شبكة مشاة واحدة. من الناحية المثالية، يجب أن تتصل شبكة المشاة بشبكة الطرق وشبكة النقل العام لتوفير مساعدة كاملة للملاحة لأنماط النقل المختلفة (Jwa,2016).



الشكل (1): نموذج شبكة المشاة في المناطق الحضرية.
المصدر:(Jwa,2016).

2-1 طرق انشاء شبكة المشاة:

ذكرت الدراسات السابقة عدة طرق لإنشاء شبكة المشاة وهي كما يلي(Karimi & Kasemsuppakorn, 2013) :

1-2-1 الترقيم اليدويManual Digitization :

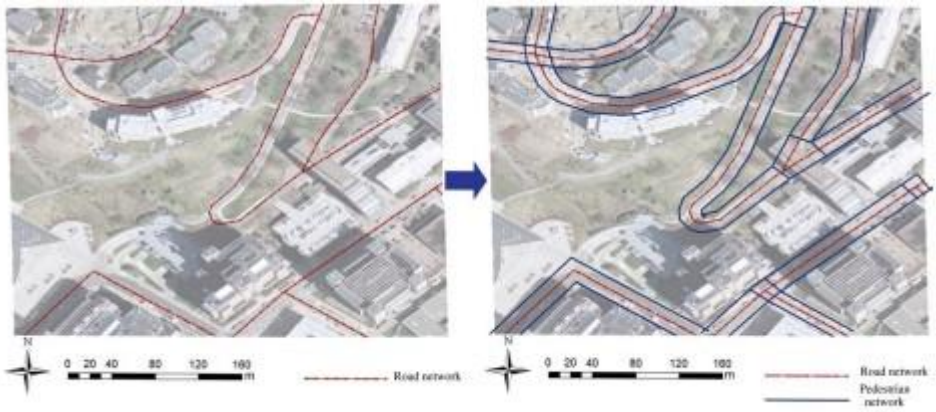
الترقيم اليدوي هو نهج اتبع في العديد من الدراسات البحثية (على سبيل المثال) Beale et al. 2006, Kasemsuppakorn and Karimi 2009, Karimi & Kasemsuppakorn :,2013)

تشير الرقمنة اليدوية إلى عملية تحويل الصور الخلوية إلى بيانات خطية باستخدام أدوات نظام المعلومات الجغرافية(GIS) ودمج المسح الميداني أو المعرفة من الأشخاص المحليين. تتمثل ميزة الرقمنة اليدوية في قدرتها على إنشاء شبكات مخصصة للمشاة، والتي تتضمن العناصر المطلوبة مثل ممرات المشاة أو المسارات. ومع ذلك، فإن هذا النهج مناسب بشكل عام لمنطقة صغيرة، لأنه يتطلب مسحًا ميدانيًا لإكمال عملية إنشاء الشبكة والتحقق من صحتها.

2-2-1 طريقة حرم الشبكة Network Buffering :

يعد حرم الشبكة أكثر العمليات شيوعًا في معالجة المعلومات الجغرافية. ينتج عن استخدام حرم الشبكة بشكل عام مضلعات تكون حدودها على جانبي كل جزء من أجزاء الطريق، شكل (2). تعتبر هذه الحدود بمثابة مواقع تقريبية لقطاعات مسار المشاة. افتراضات طريقة حرم للشبكة هي: (1) أجزاء مسار المشاة موجودة فقط على طول الطرق، (2) توجد أرصفة على طول كلا جانبي الطرق

المحددة، و (3) معابر المشاة تقع في كل تقاطع. ويُعد الإدخال إلى الخوارزمية عبارة عن شبكة طرق تحتوي على هندسة الطريق وطوبولوجيا الشبكة وخصائص الطريق.



شكل (2): شبكة مشاة تم انشاؤها بناء على طريقة حرم الشبكة(في هذا الشكل، يتم عرض شبكة الطريق (المدخلة)، على اليسار، وشبكة المشاة التي تم إنشاؤها على اليمين).

المصدر:(Jwa,2016).

3-2-1 معالجة الصورImage processing :

تم اعتبار معالجة الصور كنهج بديل لإنشاء بيانات خرائط جديدة وتحديثها. تم تطوير طرق مختلفة لاستخراج الطرق شبه الآلية والآلية لكل من المناطق الريفية والحضرية. قدم (Walter etal,2006)خوارزمية قصيرة للمسار استنادًا إلى الصور الخلوية في خطوتين. تنشئ الخطوة الأولى (المعالجة المسبقة) خريطة خلوية ثنائية، حيث يمثل "1" مسارًا للمشي ويمثل "0" عائق. الخطوة الثانية (الهيكل) تنشئ مسارات للمشاة من خريطة خلوية ثنائية من خلال تطبيق معالجة الصور الشكلية Mathematical Morphology) (Operations، شكل(3). يتمثل القصور في هذه الخوارزمية في أنها تتطلب إدخالًا يدويًا من الإنسان للإشارة إلى وحدات الخلايا في المناطق التي يمكن المشي فيها.

شكل (3): شبكة مشاة تم إنشاؤها بناء على طريقة معالجة الصور(في هذا الشكل ، الصورة الفضائية (المدخلة) على اليسار، وشبكة المشاة التي تم إنشاؤها تظهر على اليمين).

المصدر:(Jwa,2016).

4-2-1 رسم الخرائط التعاوني Collaborative mapping :

يعد رسم الخرائط التعاوني نهجا ناشئا لجمع بيانات الخرائط، والذي يحتمل أن يحول الجميع إلى مصممي خرائط (Gillavry, 2006) من خلال استخدام الأجهزة المحمولة وتقنيات تحديد المواقع والويب 2.0. يمكن لمستخدمي الهاتف المحمول الآن تتبع وجمع المواقع الخاصة بمكان وجودهم والمكان الذي كانوا فيه بطريقة بسيطة وذلك باستخدام هواتفهم المحمولة.

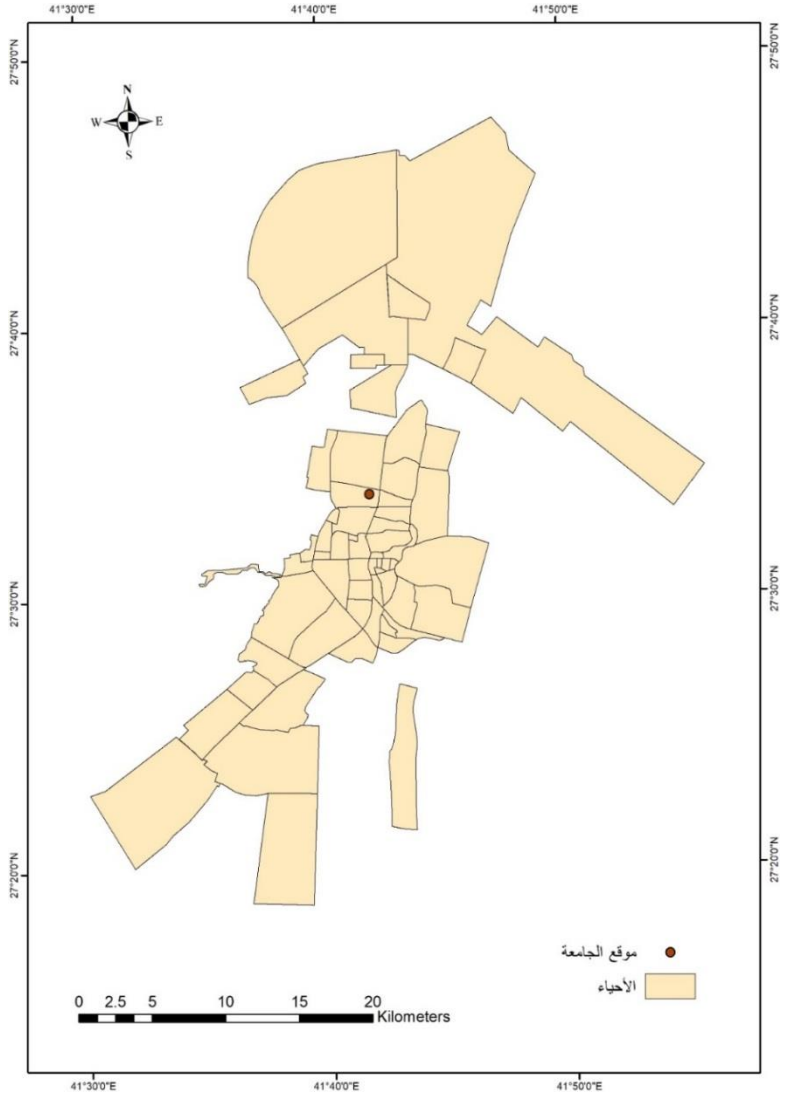
يعمل ظهور مواقع الشبكات الاجتماعية القائمة على الموقع (LBSN)، على سبيل المثال، OpenStreetMap (OSM) و WikiLoc و EveryTrail على تسهيل المشاركة بين أعضاء الشبكة في مشاريع رسم الخرائط التعاونية أو مشاركة تتبع بيانات GPS التي تم جمعها من الرحلات الترفيهية. مع توافر بيانات GPS الخام، كان هناك الكثير من الأبحاث حول استخراج معلومات مفيدة من هذه البيانات بما في

ذلك تحليلات مواقع التواصل الاجتماعي المستندة على الموقع (Yang & Cudre-Mauroux, 2020) أو إنشاء بيانات خرائط جديدة (Worrall & Nebot, 2007) ودراسة السلوك البشري وتنقل المستخدمين(Zheng & Xie, 2011).

إن التقنيات الحالية للتحديث شبه التلقائي أو التلقائي وإنشاء خرائط الطريق باستخدام بيانات GPS الخام هي الأقرب إلى إنشاء خرائط شبكة المشاة. ومع ذلك، فإن استخدام تتبع GPS للمشي لجمع معالم مسار المشاة يمكن أن يشكل تحديات كبيرة لأن دقة GPS التي يتم جمعها أثناء المشي تكون أكثر عرضة لمشكلة تعدد المسارات وحجب الإشارة من القيادة. وذلك لأن أجزاء مسار المشاة أقرب إلى المباني من الطرق، والمباني هي أحد المصادر الرئيسية للتداخل مع إشارات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) في البيئات الحضرية.

منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في مدينة حائل في الجزء الشمالي من المدينة، شكل (4)، تتميز منطقة الدراسة بانها تغطي مساحة 0.31كم مربع وهي مساحة ذات أبعاد يمكن التحكم بها، وعمل مسحا ميدانيا لها، كما تتكون منطقة الدراسة من عدد من المباني والعديد من نقاط الدخول البوابات مما يجعل الموقع مناسبا لتطوير شبكة المشاة.



شكل (4): موقع منطقة الدراسة بالنسبة لمدينة حائل.

المصدر: عمل الباحثة.

3-مراحل العمل التقنية

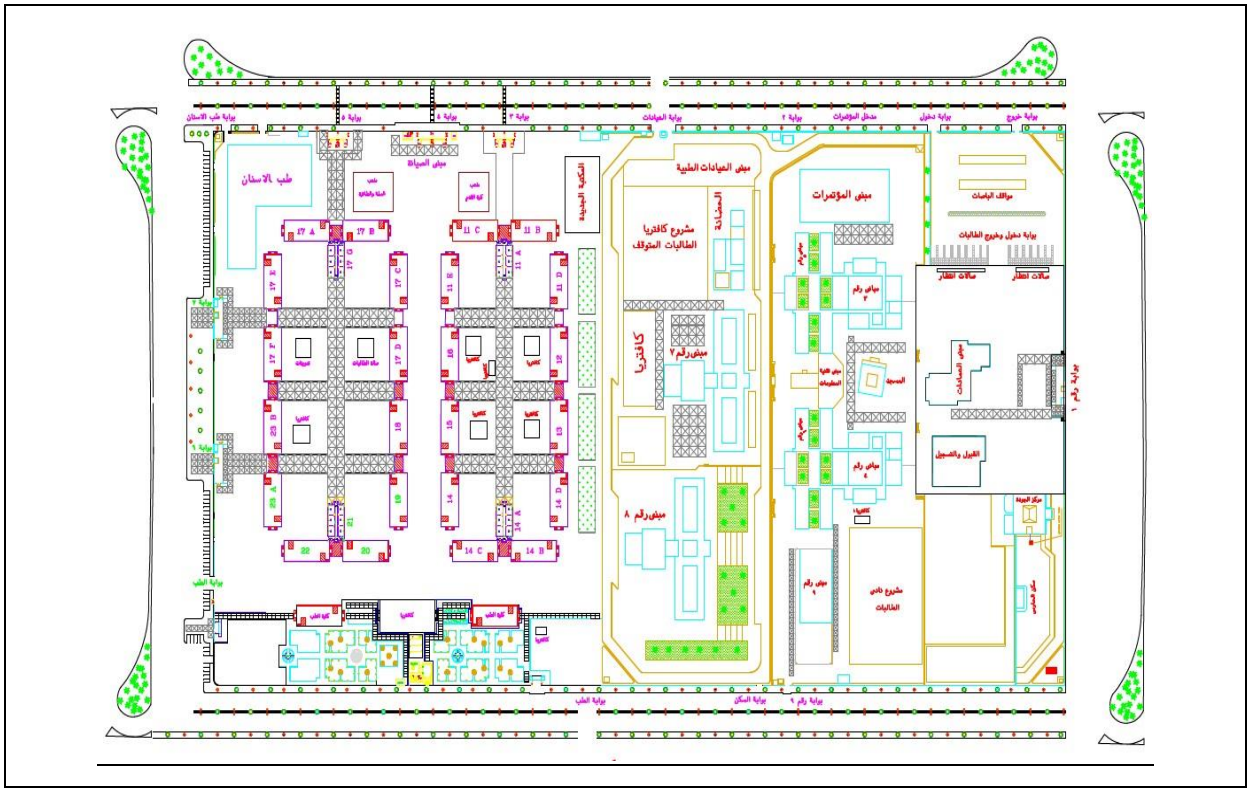
يتطلب إنشاء خريطة للمشاة شبكات للمشاة وعدد من المرافق. في هذه الورقة تتكون شبكات المشاة من ممرات على طول الطريق ونقاط مهمة لتوجيه المسار. سيتم إنشاء شبكات مشاة من الممرات على طول الطريق باستخدام صورة فضائية.

يتم إنشاء شبكات للمشاة فقط في منطقة لا توجد بها شبكات للمركبات. نقوم بإنشاء شبكات للمشاة من خلال أربع خطوات، ولتنفيذ الخطوات تم الاعتماد على منصة Arc GIS الخاصة ب ESRI وهو نظام أساسي لمعالجة البيانات واخراجها بكفاءة عالية. وهذه الخطوات هي:

3-1المعالجة القبلية للبيانات:

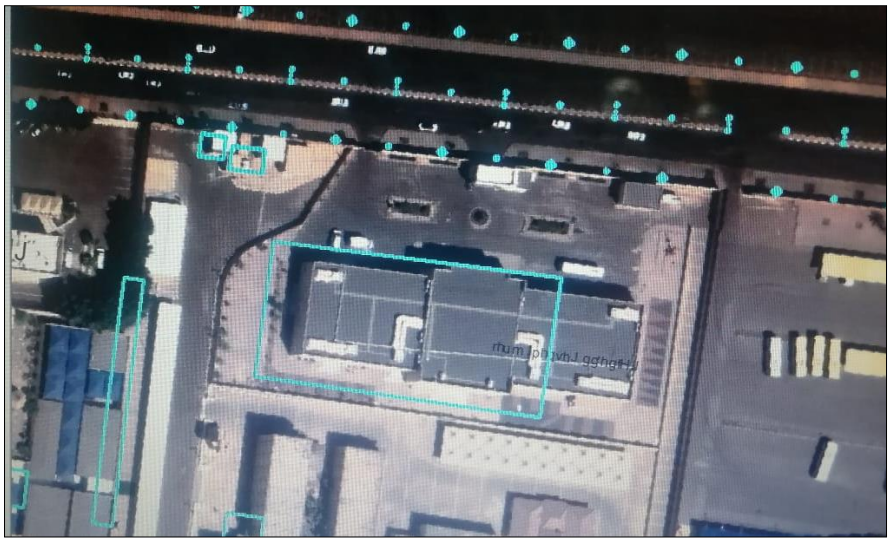
تعد المعالجة المسبقة مهمة للغاية حيث تشكل الأساس للخطوات الأخرى من أجل إنشاء خريطة شبكة مشاة فعالة، وتم فيها بعض الخطوات مثل:

- الاسقاط: تم الحصول على بيانات كادCAD غير مرجعة جغرافيا، شكل (5)، تحتوي هذه البيانات على المباني وأنواعها والمسطحات الخضراء والطرق الرئيسية واتضح ان ملفات CAD لا تصور المعلومات ذات الصلة لتسهيل عملية التنقل للمستخدمين، وان الرسم يحتاج تحديث لأن حدود المباني غير متطابقة، شكل (6)، وكذلك يوجد مباني غير موجودة على الكاد CAD وتم الاستفادة من هذه البيانات في معرفة بعض البيانات الوصفية. ونظرا لعدم فعالية بيانات CAD تم الحصول على صورة فضائية من جوجل ايرث دقتها 1متر، شكل (7)، وتم الاستفادة منها في رسم مباني الحرم الجامعي وشبكة المشاة. كما تم اسقاط الصورة الفضائية الى نظام احداثيات حقيقي لمحاذاة بيانات الادخال الى الموضع الصحيح في الخريطة WGS_1984_UTM_Zone_37N.
- التعميم والتصنيف: تم التأكد من تصنيف البيانات وأسماء المباني والبوابات، وبناء على ذلك تم اعادة تسمية بعض المباني حيث تعمل التعليقات التوضيحية في بيانات CAD على تقديم بعض المعلومات الوصفية المتعلقة بالمباني. كما تم تعميم بعض المباني ودمجها مع بعضها البعض. وتم تحديد وتصنيف عدد من نقاط الاهتمام POI- Point of interested. شملت النقاط مداخل المباني الأكاديمية، البوابات، المباني الإدارية والخدمات المساندة، العيادات الجامعية، المطاعم.



شكل (5): بيانات كاد للحرم الجامعي.

المصدر: جامعة حائل،2019.



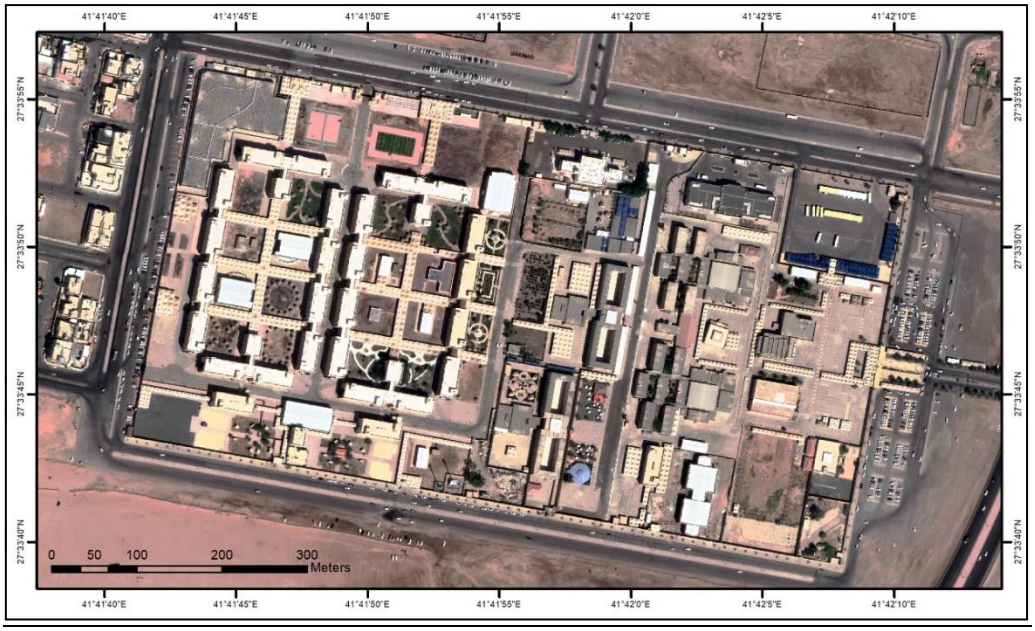
شكل (6): صورة توضح عدم مطابقة بيانات مع الصورة الفضائية CAD.

2-3 معالجة البيانات:

تتضمن معالجة البيانات ما يلي:

أ- انشاء وترقيم خريطة أساس:

ويتضمن ذلك بناء قاعدة بيانات جغرافية تحتوي على العدد من الطبقات والقيام برسم للظاهرات المساحية والخطية والنقطية داخل حدود الرحم الجامعي وذلك لإنتاج قاعدة بيانات جغرافية محدثة وتعبر عن الواقع الفعلي، جدول (1).



شكل (7): صورة فضائية للحرم الجامعي.

المصدر: جوجل ايرث،2019

جدول (1): أهم الطبقات في قاعدة البيانات الجغرافية

الطبقات	نوعها
طبقة المباني الأكاديمية	مساحي
طبقة المباني الإدارية والخدمات المساندة	مساحي
طبقة المظلات	مساحي

الطبقات	نوعها
المساحات الخضراء	مساحي
طبقة الطرق(شارع، مسار مشاة)	خطي
الأسوار	خطي
طبقة مداخل المباني نقاط الاهتمام POI(بوابات، مباني إدارية، مباني اكاديمية، عيادات، كوفي ومطاعم)	نقطي

المصدر: عمل الباحثة.

ب- إعداد خريطة شبكة المشاة:

يتم إنشاء خريطة شبكة المشاة باستخدام ترقيم الصورة الفضائية عالية الدقة بدرجة وضوح مكاني متر مع الاستفادة من العمل الميداني في التحقق من المسارات ومداخل المباني. تم تصميم الشبكة على شكل مخطط (Graph)عبارة عن مجموع من العقد المتصلة بواسطة الروابط أو الحواف. تُستخدم العقد لتمثيل تقاطع طوبولوجي الروابط، أي نقطة قرار، ونقاط الاهتمام (Poi) مثل موقع لمدخل مبنى يمكن الوصول إليه. يتم استخدام الروابط الممثلة بسلسلة من النقاط لتمثيل مسارات المشاة. تحتوي شبكة طرق المشاة على معلومات وصفية، مثل: الاسم، النوع، الطول، وحدود السرعة، وزمن الرحلة، واتجاه الطرق، جدول (2).

جدول (2): صفات الشبكة لهذه الدراسة

اسم الحقل	النوع	الوصف
الاسم Name	Text	اسم الطريق
النوع Type	Text	شارع، مسار داخلي
الطول Length	float	طول الطريق بالكم
حدود السرعة Speed	float	5.3كلم /ساعة
زمن الرحلة Time	float	الوقت المستغرق على الطريق بالدقيقة
اتجاه الطرق	short	Ft Tf Null اتجاهين

المصدر: عمل الباحثة.

وبالنسبة للسرعة فإنه تم اعتماد 5.3 كلم/ساعة وذلك لأن سرعة المشي تتأثر بالعمر (Toor et al., 2001; Gates et al., 2006;Willis et al., 2004; Dahlstedt, 2001) فعلى سبيل المثال البالغين من العمر(16 إلى 63) تبلغ سرعة مشيهم 5.3 كلم في الساعة (Willis et al., 2004) جدول (3)، لذلك تم اعتماد هذه السرعة في حقل السرعة في طبقة الطرق.

أما بالنسبة لحساب قيمة الزمن لحقل الزمن حيث يمكن حساب الزمن باستخدام المسافة والسرعة. في هذه الخطوة، تقوم الدراسة بحساب حقل الزمن لمسار المشي بالدقائق باستخدام المعادلة التالية:

السرعة = المسافة / الوقت

الوقت = المسافة / السرعة

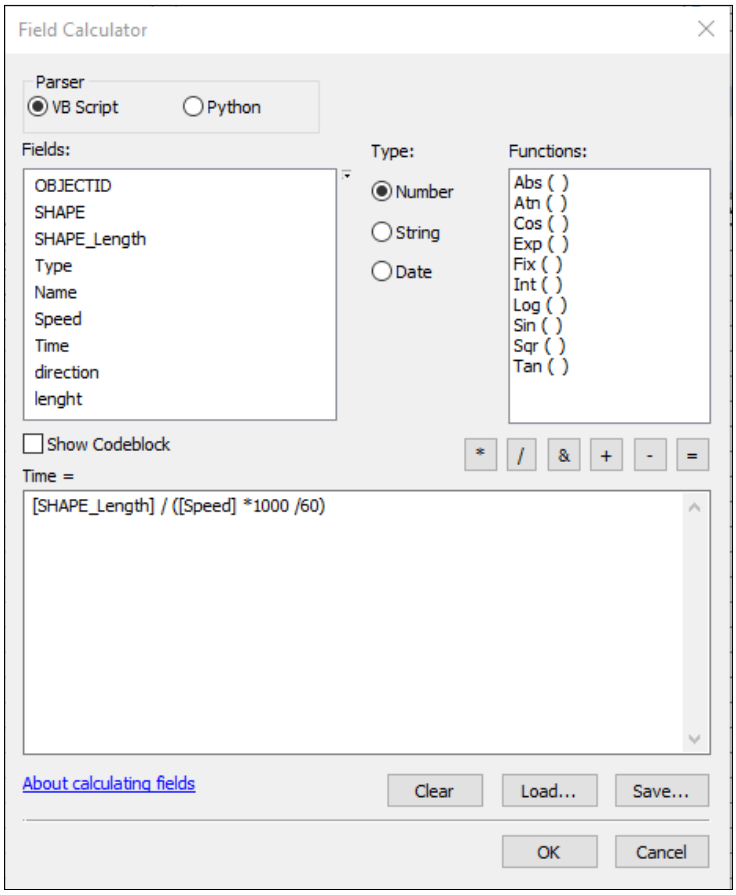
يمكن استخدام ArcMap Field Calculator لإنشاء معادلة لحل الوقت المطلوب

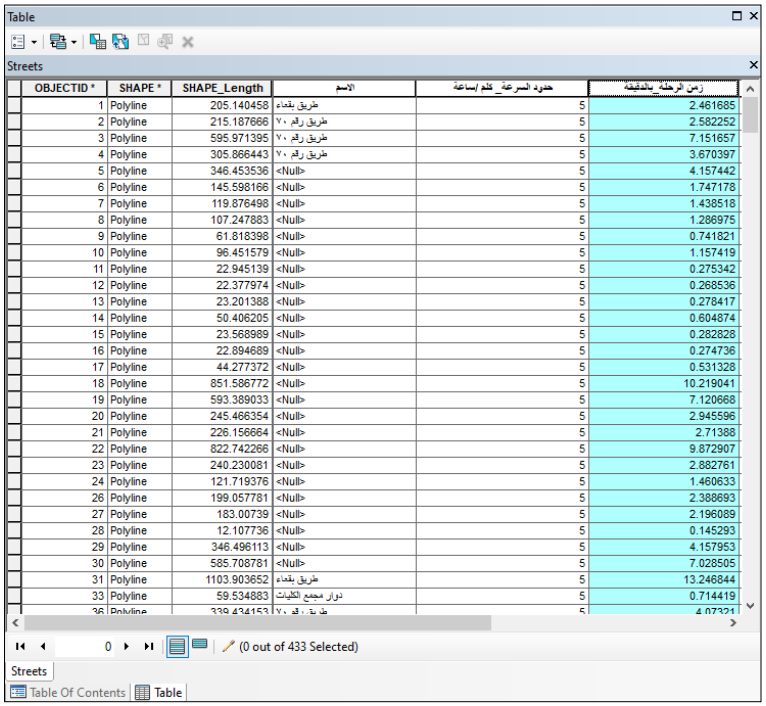
للسفر بطول كل قطعة مستقيمة، كما هو موضح في الشكل (9).

جدول (3): العلاقة بين العمر والسرعة.

سرعة تصنيف المجموعة	(كم / ساعة)
الطفل المساعد (5-9 سنوات)	4.3
الطفل (أقل من 15 سنة)	5.0
الشباب الصغار (من 16 إلى 30 عامًا)	5.3
البالغون (من 31 إلى 63 سنة	5.3
كبار السن (فوق 63 سنة)	4.2
المتوسط	4.82

المصدر:(Colclough, & Owens, 2010).

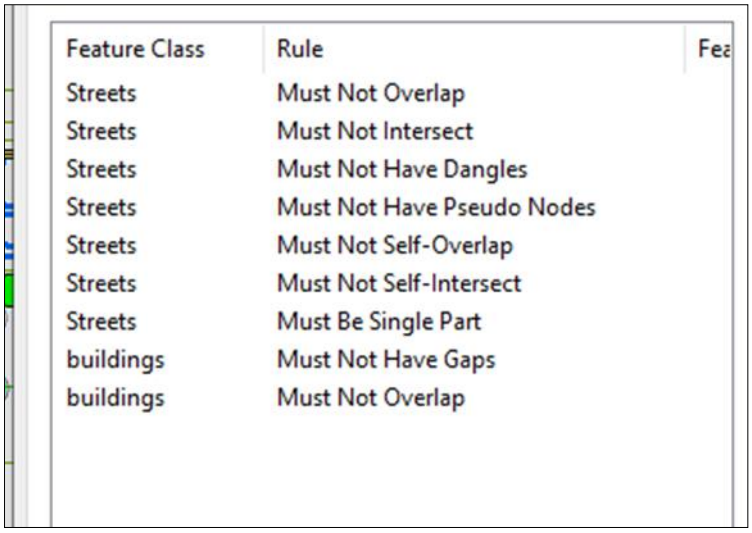




الشكل (9): نتائج حساب حقل الزمن من خلال الحاسبة.

ج- تم عمل تصحيح للأخطاء وضبط جودة الرسم حيث تم استخدام بعض القواعد للطبقات المساحية مثل يجب ان لا يكون فجوة بين المباني ولا يكون هناك تطابق فيما بينها. تم استخدام بعض القواعد للطبقات الخطية مثل طبقة الطرق حيث يجب

ان لا تتطابق الطرق على بعضها البعض، وألا تتقاطع على بعضها البعض، وألا تحتوي على زوائد أو نواقص، والا تنفصل عن بعضها او أن تتكون من اجزاء غير متصلة، شكل (10).



شكل (10): استخدام بعض قواعد الطبولوجي .

3-3 بناء بيانات شبكة مشاة الحرم الجامعي

يتم استخدام المحلل الشبكي(Network Analysis) وبناء بيانات شبكة المشاة(Network Dataset)

ومن ثم انشار مسار جديد(New Route) بين نقطتين اهتمام للتأكد من عمل الشبكة.

وقد تم مراعاة ما يلي عند بناء بيانات شبكة المشاة:

- تحديد صفات الشبكة وتم الاعتماد فيها على خاصية الزمن والمسافة كتكلفة (cost).
- تحديد اتصال الشبكة حيث يهدف التوصيل إلى إبقاء الاتصالية بالشبكة وقد تم تحديد اتصالية الشبكة لتكون نقطة النهاية (Endpoint) فتصبح معالم الخطوط حواف متصلة عند نقاط النهاية المشتركة فقط (المسعود والغامدي،2021).

4-النتائج والمناقشة:

أوضحت الدراسة أن شبكة المشاة هي خريطة طوبولوجية تمثل العلاقة الهندسية بين مقاطع مسار المشاة (على سبيل المثال، الرصيف والممرات المتقاطعة وممر المشاة). كما أن هناك عدد من الطرق لإنشاء شبكة المشاة وهي: طريقة الترقيم اليدوي، طريقة معالجة الصور، طريقة حرم الشبكة، طريقة رسم الخرائط التعاوني. وفي هذه الدراسة تم انشاء شبكة المشاة باستخدام ترقيم يدوي للصورة الفضائية عالية الدقة بدرجة وضوح مكاني متر مع الاستفادة من العمل الميداني في التحقق من المسارات ومداخل المباني. وتم تصميم الشبكة على شكل رسم بياني متصل يتكون من عقد وروابط. تُستخدم العقد لتمثيل تقاطع طوبولوجي الروابط، أي نقطة قرار، ونقاط الاهتمام (Poi) مثل موقع لمدخل مبنى يمكن الوصول إليه. يتم استخدام الروابط الممثلة بسلسلة من النقاط لتمثيل مسارات المشاة كما تم رسم خريطة أساس للحرم الجامعي مكونة من طبقات المباني الأكاديمية والإدارية والمظلات والمساحات الخضراء والأسوار والطرق شكل(11)، وتم إنشاء طبقة لمداخل المباني كالبوابات والمباني الإدارية والأكاديمية والعيادات والمطاعم، شكل(12)، وبناء شبكة مشاة للحرم الجامعي والتأكد من عمل الشبكة عن طريق إنشاء مسار شكل(13)، وغطت الشبكة منطقة الدراسة، وعلى الرغم من أن شبكة المشاة تتقاطع في جزء منها مع طرق للمركبات إلا أن الأولوية تكون للمشاة في الحرم الجامعي، كما أنه يظهر بعض النقص في الحاجة إلى التنقل الخالي من العوائق لطرق الكراسي المتحركة وتوضيح السلالم المخصصة لمستخدمي الكراسي المتحركة والمكفوفين وتوضيح العوائق مثل السلالم وتحسين امكانية وصولهم الى مرافق الجامعة.

شكل (11): خريطة شبكة المشاة وتوزيع المباني

المصدر: عمل الباحثة.

شكل (12): توزيع النقاط الهامة

المصدر: عمل الباحثة.

شكل (13): مثال على فاعلية الشبكة وبناء مسار للمشاة

المصدر: عمل الباحثة.

5-الخاتمة والتوصيات:

في هذ البحث أوضحنا كيفية إنشاء وتصميم خريطة مشاة ليسهل التوجيه في الحرم الجامعي لمجمع كليات الطالبات بجامعة حائل. تم تطوير قاعدة البيانات الجغرافية تغطي مباني الحرم الجامعي وبواباته، ورسم شبكة للمشاة، وتوفر نقاط الاهتمام مسار مشاة مريح وواضح وآمن من الضياع وذلك سيرا على الأقدام.

يمكن نقل هذه الطريقة بسهولة إلى أي مجمع مباني آخر ولا يقتصر على الحرم الجامعي كما يمكن مستقبلا تطوير تطبيقات الهاتف المحمول للطالبات على أساس قاعدة البيانات الجغرافية باستخدام منصةArcGIS ونظرًا لأن معظم الجامعات حول العالم يمكنها استخدام المجموعة الكاملة لتقنية ArcGIS بما في ذلك مجموعة واسعة من التطبيقات و ArcGIS Server وما إلى ذلك ضمن تراخيص الموقع، فإن هذه التطورات توفر نطاقًا واسعًا من التطبيقات، لكل من المطورين والباحثين. ومع انشاء مستعرض الحرم الجامعي يجعل التوجيه والتنقل أسهل بكثير للطلاب والضيوف والموظفين بحيث يمكنهم العثور على أفضل الطرق في الحرم الجامعي. ويمكن للجامعات انشاء تطبيقات كجزء من مشاريع الطلاب أو أطروحاتهم التي تمثل قيمة مضافة كبيرة للحياة اليومية. يمثل مفهوم الحرم الجامعي الذكي موضوع مثير لتحديد المواقع والملاحة في الأماكن المفتوحة والمغلقة خاصة وينظر إليه على أنه مجال مستقبلي أساسي للمعلومات الجغرافية.

6-المراجع:

1- أمانة مدينة حائل. (2019). بيانات عن مدينة حائل [ملف بيانات]. حائل.

2- جامعة حائل. (2019). بيانات عن مجمع كليات الطالبات [ملف بيانات]. حائل.

3- جوجل ايرث.(2019).صورة فضائية لمجمع كليات الطالبات في جامعة حائل.

4- الغامدي، علي؛ المسعود، حميدة. (1442). مدخل إلى الشبكات الخطية: أسس وتحليل وتطبيقات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. الرياض: قسم الجغرافيا بجامعة الملك سعود.

5- Jwa, J. W. (2016). Pedestrian network models for mobile smart tour guide services. International Journal of Internet, Broadcasting and Communication, 8(1), 27-32.

6- Beale, L., Field, K., Briggs, D., Picton, P., & Matthews, H. (2006). Mapping for wheelchair users: Route navigation in urban spaces. The Cartographic Journal, 43(1), 68-81.

7- Carlson, L. A., Hölscher, C., Shipley, T. F., & Dalton, R. C. (2010). Getting lost in buildings. Current Directions in Psychological Science, 19(5), 284-289.

8- Colclough, J. G., & Owens, E. (2010). Mapping pedestrian journey times using a network-based GIS model. Journal of Maps, 6(1), 230-239.

9- Dahlstedt, S. (2001). Walking Speeds and Walking Habits of Elderly People, Swedish Road and Transport Environment and Planning B: Planning and Design, Volume 31 (6), 805–828.

10- Elias, B. (2007). Pedestrian navigation – creating a tailored geodatabase for routing. 4th workshop on positioning, navigation and communication (WPNC'07), 22 March 2007. Hannover, Germany: IEEE, 41–47.

11- Gaisbauer, C. and Frank, A.U. (2008). Wayfinding model for pedestrian navigation. 11th international conference on geographic information science, 5–8 May 2008. University of Girona, Girona, Spain: Springer, 1–9.

12- Gates, T. J., Noyce, D. A., Bill, A. R., Van Ee, N., & Gates, T. J. (2006, January). Recommended walking speeds for pedestrian clearance timing based on pedestrian characteristics. In Proceeding of TRB 2006 Annual Meeting.

13- Gillavry, E.M. (2006). Collaborative mapping and GIS: an alternative geographic information framework. In: S. Balram and S. Dragicevic, eds. Collaborative geographic information systems. Pennsylvania, United States: IGI Publishing, 103–120

14- Humpel, N., Owen, N., and Leslie, E. (2002). Environment factors associated with adults' participation in physical activity: a review. American Journal of Preventive Medicine, 22 (3), 188–199

15- Karimi, H. A., & Kasemsuppakorn, P. (2013). Pedestrian network map generation approaches and recommendation. International Journal of Geographical Information Science, 27(5), 947-962.

16- Kasemsuppakorn, P. & Karimi, H.A.(2009). Personalised routing for wheelchair navigation. Meeting, Paper No. 06-1826, 805–828.

17- Toor, A., Happer, A., Overgaard, R., & Johal, R. (2001). Real world walking speeds of young pedestrians. SAE transactions, 1106-1114.

18- Willis, A., Gjersoe, N., Havard, C., Kerridge, J., & Kukla, R. (2004). Human movement behaviour in urban spaces: Implications for the design and modelling of effective pedestrian environments. Environment and Planning B: Planning and Design, 31(6), 805-828.

19- Worrall, S., & Nebot, E. (2007, December). Automated process for generating digitised maps through GPS data compression. In Australasian conference on robotics and automation (Vol. 6). Brisbane: ACRA.

20- Yang, D., Qu, B., & Cudre-Mauroux, P. (2020). Location-centric social media analytics: Challenges and opportunities for smart cities. IEEE Intelligent Systems, 36(5), 3-10.

21- Zheng, Y., & Xie, X. (2011). Learning travel recommendations from user-generated GPS traces. ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST), 2(1), 1-29.