استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لقياس سهولة الوصول الى الخدمات العامة في مدينة الحلة

باقر حسن هاشم
جامعة بابل/كلية العلوم
Bakir_61@yahoo.com

عماد نوري شبر
هيئة التعليم التقني /المعهد التقني بابل

الخلاصة:

تعد كفاءة التوزيع المكاني للخدمات العامة من الاهداف المهمة في التخطيط العمراني للمدن، لعلاقته المباشرة بخدمة سكان المدينة وتلبية احتياجاتهم المعيشية وتسهيل وصولهم إلى هذه الخدمات.الهدف الرئيسي للدراسة هو قياس سهولة الوصول الى الخدمات العامة كمؤشر لكفاءة توزيعها مكانيا بالنسبة للاحياء السكنية لمدينة الحلة .اختيرت الخدمات الادارية والتجارية والتعليمية والصحية والصناعية كحالة دراسية ولكونها الاهم من بين باقي الخدمات.تم اعتماد ثلاث طرق الاكثر شيوعا للقياس هي: المسافة لاقرب خدمة و عدد الخدمات ضمن مسافة (او زمن) معين و معدل المسافة لكل الخدمات.استخدمت التسهيلات التي يتيحها نظام المعلومات الجغرافية (GIS) لقياس المسافات المباشرة بين مراكز المناطق السكنية والخدمات العامة ولتحديد عدد الخدمات ضمن انطقة محددة (٢٠٠،٥٠٠،١٠٠٠ م).اظهرت النتائج ان الخدمات التعليمية هي اعلى درجة سهولة وصول يليها وبفارق بسيط الخدمات التجارية والادارية بينما تخلفت الخدمات الصحية والصناعية.

الكلمات المفتاحية: سهولة الوصول، الخدمات العامة، نظم المعلومات الجغرافية

Abstract:

The efficiency of spatial distribution of public services is one of major objectives of physical planning of cities due to its direct relation with human needs of residents and the ease to reach it. The objective of the study is to measure the accessibility to public services as an indicator of the efficiency of its spatial distribution with respect to residential areas of hilla city. Administration, Commercial, Education, Health and Industrial services had been selected as a case study of most important services. Three most common measuring methods used, namely:1) The distance to the closest service, 2) The number of services within n meters or minutes, 3) The mean distance to all services. Geographic information systems (GIS) used to measure (Euclidean) distance between the centroid of residential areas and public services, and to determine the number of services within (200, 500, 1000 m) radius around the centroids of residential areas .Results showed that education services had highest degree of accessibility, followed by commercial and administration services with little deference, health and industrial services came latter respectively.

Key word: Accessibility, Puplic services , GIS

١. المقدمة :

ان عملية النمو والتطور في المدن مع الزمن تؤدي الى تغيرات تؤثر بشكل مباشر على سهولة الوصول (Accessibility)الى الخدمات والانشطة المختلفة بالنسبة لسكان المدينة ومحيطها .

تتأثر انماط الحركة للافراد بمستويين،الاول:البنية المكانية المحلية(المحلة السكنية)،الثاني:البنية المكانية الحضرية(المدينة) والتي تعد البنية المحلية جزءأ منها. أذ أن التباين في نمط الفعاليات والتوزيع المكاني لها على المستويين اعلاه ينتج تباينا في نمط وكم الحركة للافراد.وغالبا ما تقاس هذة البنية باستخدام مؤشري الكثافة السكانية ونسبة فرص العمل المتاحة نسبة الى عدد الوحدات السكنية .

تجد(Handy, 1997) ان المؤشرين اعلاه غير كافين لتحديد العلاقة بين البنيتين(المحلية والحضرية) وتعد مقياس "سهولة الوصول (س.و)" يوفر اداة مهمة لتحديد علاقة التاثير المتبادل بينهما.ويرى (Gutierrez,1996) في (س.و) خاصية مهمة في المناطق الحضرية لكونه المقياس الواقعي لدرجة التكامل بين استعمالات الارض ومنظومة النقل الحضري، اذ استخدمه كاحد عناصر التقييم في دراسات تحليل كفاءة منظومة النقل. واستخدمه (Polzin,1999) في البرامج الاستثمارية للنقل الحضري لغرض التنبؤ بحجم

الطلب على الرحلات. اما(Liu,2004) فقد استخدمه في تقييم الخطوات الاجرائية في عملية التخطيط الحضري.وفي مجال رسم وصياغة السياسات الخاصة بالتخطيط الحضري وتخطيط النقل وفي العديد من العلوم الجغرافية يجده (Karst,2004) يلعب دورا اساسيا.واستخدمه (Wachs,1973) مؤشرا لقياس العدالة الاجتماعية المرتبطة بالتوزيع المكاني للخدمات على المجاميع السكانية لمختلف المستويات الاجتماعية والاقتصادية.

ساعد استخدام نظام المعلومات الجغرافية GIS في تجاوز العديد من العقبات التي واجهتها الدراسات السابقة لما يمتاز به هذا النظام من امكانات في سرعة ودقة القياسات والتمثيل الدقيق لعناصر البيئة الحضرية كمواقع السكن وفرص العمل ومعالجة البيانات والتحليل الاحصائي والتمثيل البياني .مما اتاح للباحثين نمذجة العلاقات المكانية لهذه العناصر (Joe Weber ,2002).

٢. الخلفية النظرية:

٢-١ تعريف سهولة الوصول:

تعدد العوامل المؤثرة على (س.و) وتباين مجالات استخدام هذا المفهوم ادى الى تعدد التعريفات وتنوعها. فقد عرفها (David Simmonds,1998) بمقدار السهولة(ease)التي تمكن صنف معين من الافراد للوصول الى مجموعة محددة من الاهداف((Destination (D)انطلاقا من مواقع ((Origins(O) محددة، اذ ان المجموعات المختلفة تمتلك مستويات من (س.و)مختلفة ايضا.(Hansen, 1959) يعدها مقياس للقدرة الكامنة للفرص (Opportunities) في التفاعل في ما بينها.اما (Dalvi and Marlin, 1976) فيعرفها بمقدار السهولة للوصول الى الانشطة المختلفة من أي موقع باستخدام نظام نقل معين. (Burns,1979) يعدها مقياس لحرية الافراد باتخاذ قرار التواصل مع الانشطة المختلفة. وجدها (Litman,2003) تشير الى امكانية الوصول الى البضائع والخدمات والانشطة المختلفة والتي بمجموعها تسمى "فرص" والتي تتاثر بثلاث عوامل :وسائل الحركة و الوسائل البديلة (الاتصالات،الخدمات الواصلة..) والتوزيع الجغرافي للانشطة(نمط استعمالات الارض). ومن وجهة النظر الاقتصادية يعرفها (Ben– Akiva and Lerman 1979) بالمنافع (Benefits) التي يمكن ان تجنى من نظام "النقل/استعمالات الارض".وعبر (Ross,2000)عنها من خلال كلفة الوصول مقاسا بزمن اومسافة الوصول. (Mohammed, 2008) يختصر النعاريف المتعددة بتعريف عام "مقدار القرب nearness او التقارب proximity النسبي بين مكان واخر"اذ يمكن تكييف مفهومي القرب و التقارب بما يخدم رؤى الباحث او نظرته الى (س.و).

٢-٢ عناصر سهولة الوصول:

من خلال مجموعة التعاريف اعلاه يمكن تحديد عناصر رئيسة وجوهرية يتضمنها مفهوم سهولة الوصول :

- استعمالات الارض(التوزيع المكاني للانشطة والفعاليات):وتمثل الفرص المتاحة، اذ يمثل وجود مدرسة او جامعة فرصة للتعلم ووجود محلات تجارية فرصة للتسوق...وهكذا.
- منظومة النقل (شبكة الحركة ووسائط النقل):يرتبط بمفهوم الوصول Access المتمثل بامكانية استخدام شبكة الحركة ومفهوم مرونة الحركة Mobility المتمثل بالقيمة النوعية للحركة على الشبكة، والتي تقاس من خلال مؤشرات "مستوى الخدمة" و"معدل السرعة"و"السعة التشغيلية".
- الخصائص الاجتماعية– الاقتصادية والبدنية للافراد: اذ ترتبط الخاصية الاولى مع مؤشرات الانتماءات الاجتماعية والمستوى التعليمي... والثانية ترتبط مع مؤشرات مستويات الدخل وملكية

المركبات... والثالث يرتبط مع مؤشرات الفئات العمرية والخصائص البدنية المؤثرة على قدرة الحركة.

- التوقيتات الزمنية لتوفر الخدمة او النشاط:ترتبط مع مقدار الفترة الزمنية التي تكون فيها الخدمة متاحة وكذلك توقيتها من ساعات اليوم.اذ هناك تباين في التوقيتات الزمنية لمختلف الانشطة.على سبيل المثال الانشطة الحكومية والتعليمية تكون متاحة بتوقيتات تختلف عن الانشطة التجارية او الترفيهية.

٢-٣ قياس سهولة الوصول:

٢-٣-١ معايير طرق القياس:

اختلاف الغرض من دراسة (س.و) وكذلك اختلاف الظروف المحلية للمنطقة الحضرية يجعل من اختيار الطريقة الانسب لقياسها ذات اهمية جوهرية.حدد (Karst,2004)اربعة معايير اشتقها من دراسات متعددة،اولا:ان تتحسس الطريقة للتغيرات في نظام النقل أي ان تقيم مدى السهولة (اوالصعوبة)التي تمكن الافراد من اجتياز المسافة من منطقة الانطلاق(O) الى منطقة الهدف(D) باستخدام وسيلة نقل معينة مقاسا بالمسافة المقطوعة او الزمن او الجهد المبذول،ثانيا:ان تتحسس الطريقة الى التغيرات في نمط استعمالات الارض،أي قياس كمية ونوعية والتوزيع المكاني للفرص المتاحة(الانشطة والخدمات)،وكذلك قياس الطلب على تلك الفرص مع الاخذ بنظر الاعتبار تاثير التنافس بين تلك الفرص.ثالثا: ان تتحسس الطريقة الى قيود التوقيتات التي تكون فيها الفرص متاحة .رابعا:يجب ان تاخذ متطلبات وامكانات وفرص الافراد بنظر الاعتبار. لايمكن اعتبار هذه المعايير مطلقة بل خط عام للدراسات المتعلقة بسهولة الوصول.

٢-٣-٢ طرق القياس:

حدد (Apparicio,P.2004) خمس طرق لقياس (س.و) وعدها الاكثر شيوعا وباستخدام اكثر الطرق دقة في اختيار مركز الانطلاق والوصول والتعبير عن المسافة وكما سترد لاحقا:

الطريقة الاولى:المسافة لاقرب خدمة،وتاخذ الصيغة الرياضية التالية:

$$Z_i^a = \frac{\sum_{b \in i} w_b (\min |d_{bs}|)}{\sum_{b \in i} w_b}, \quad \text{---------- 1}$$

حيث ان:

Z_i^a : معدل المسافة بين مركز الانطلاق واقرب خدمة.

W_b :المجموع الكلي لسكان منطقة الانطلاق b ضمن عموم المنطقة الحضرية i .

d_{bs} :المسافة بين منطقة الانطلاق b والخدمة s .

الطريقة الثانية:عدد الخدمات ضمن مسافة (او زمن)معين.وتاخذ الصيغة التالية:

$$Z_i^b = \frac{\sum_{b \in i} W_b \sum_{j \in S} S_j}{\sum_{b \in i} W_b} \quad \text{---------- 2}$$

حيث ان:

Z_i^b : معدل عدد الخدمات ضمن مسافة محددة عن مركز الانطلاق .

W_b :المجموع الكلي لسكان منطقة الانطلاق b ضمن عموم المنطقة الحضرية i .

S :العدد الكلي للخدمات.

S_r :عدد الخدمات ضمن مسافة (زمن)محدد عن مركز الانطلاق على اعتبارها تساوي (١)عندما تكون n $\geq d_{bs}$ وتساوي (٠) عندما n $\square d_{bs}$.

-الطريقة الثالثة: معدل المسافة لكل الخدمات. وتاخذ الصيغة التالية:

$$Z_i^c = \frac{\sum_{b \in i} w_b d_{bs}}{\sum_{b \in i} w_b} \quad \text{---------} \quad ٣$$

حيث ان :

Z_i^c : معدل المسافة بين مركز الانطلاق وكل الخدمات.

W_b :المجموع الكلي لسكان منطقة الانطلاق b ضمن عموم المنطقة الحضرية i .

d_{bs} :المسافة بين منطقة الانطلاق b والخدمة s .

الطريقة الرابعة: معدل المسافة لعدد معين من الخدمات.وتاخذ الصيغة التالية:

$$Z_i^d = \frac{\sum_{b \in i} w_b \sum_{s} \frac{d_{bs}}{n}}{\sum_{b \in i} w_b} \quad \text{----------} \quad 4$$

حيث ان :

Z_i^d : معدل المسافة بين مركز الانطلاق و n من اقرب الخدمات.

W_b :المجموع الكلي لسكان منطقة الانطلاق bضمن عموم المنطقة الحضرية i .

d_{bs} :المسافة بين منطقة الانطلاق b واخدمة s .

n :العدد المحدد من الخدمات الاقرب.

الطريقة الخامسة:نموذج الجاذبية.وتاخذ الصيغة التالية:

$$Z_i^e = \frac{\sum_{b \in i} w_b \sum_{S} S_{ws} d_{bs}^{-a}}{\sum_{b \in i} w_b} \quad \text{----------} \quad 5$$

حيث ان:

Z_i^e : معدل قيمة الجاذبية الكامنة.

W_b :المجموع الكلي لسكان منطقة الانطلاق b ضمن عموم المنطقة الحضرية i .

S :العدد الكلي للخدمات في منطقة الدراسة.

d_{bs} :المسافة بين منطقة الانطلاق b واخدمة s .

α :معامل الاحتكاك (ياخذ القيم 1,1.5,2)

S_{ws} :وزن ترجيحي يعطى للخدمة s على اساس حجمها(مثلا عدد االأسرة في مستشفى).

٢-٣-٣ طرق تمثيل مناطق الانطلاق(O):

لتقييم (س.و) للخدمات بالنسبة لسكان منطقة سكنية معينة هناك ثلاث طرق لتمثيل مواقع الافراد (Hewko,J.2002).

الطريقة الاولى:اعتماد المركز الهندسي(Centroid)لعموم المنطقة السكنية.الشكل(1.a)

في هذه الطريقة يتم اهمال التباين في الكثافات السكنية وطبيعة التوزيع المكاني للسكان ضمن الحي السكني.

الطريقة الثانية:اعتماد الصيغة التالية:

$$\left(\overline{x_i},\overline{y_i}\right)=\left(\frac{\sum_{b\in i} w_b x_b}{\sum_{b\in i} w_b},\frac{\sum_{b\in i} w_b y_b}{\sum_{b\in i} w_b}\right) \quad \text{---------- 6}$$

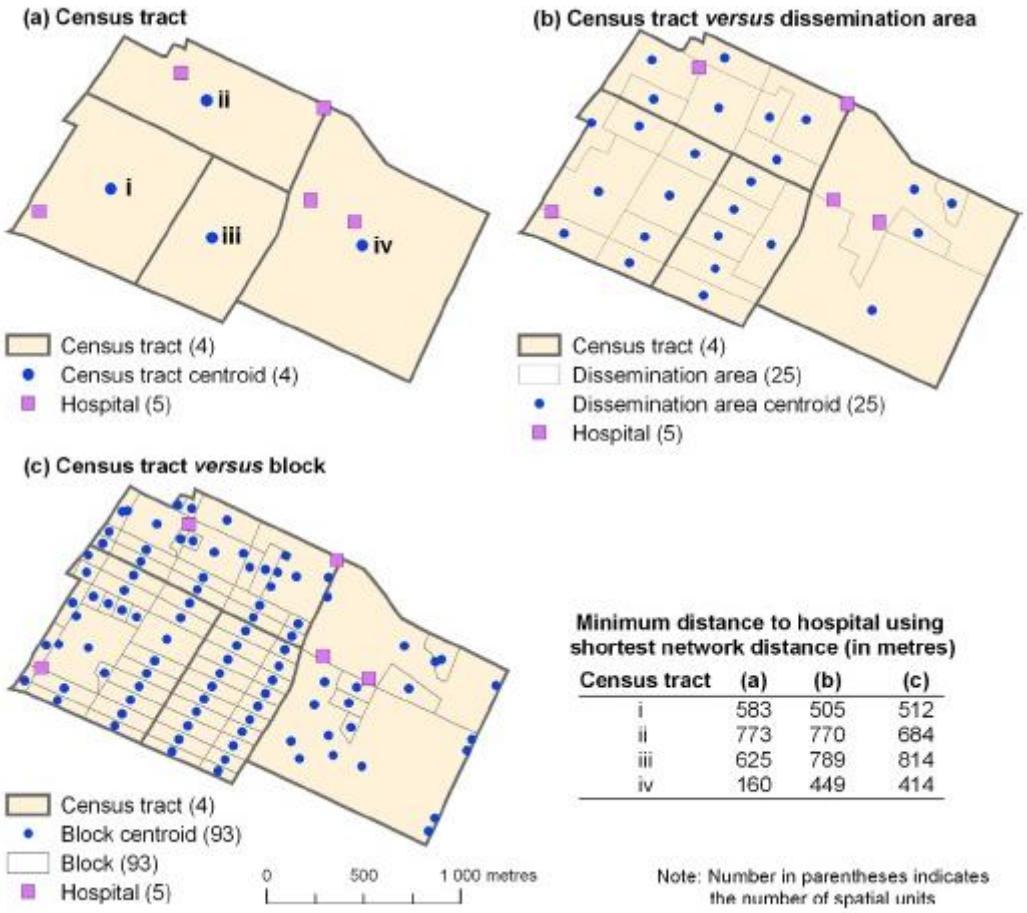
لتحديد احداثيات مركز الحي السكني.اذ يتم تقسيم الحي السكني الى مجموعات متجانسة للكثافات السكنية ومن ثم اعطاءها وزنا ترجيحيا يناسب الحجم السكاني لكل وحدة مكانية(قد تكون وحدة سكنية،او بلوك سكني،اومجموعة من البلوكات السكنية) بالنسبة للحجم الكلي لسكان الحي،الناتج سيكون مركز ينحرف باتجاه الوحدات المكانية الاكثر كثافة سكانية ولايطابق المركز الهندسي ويدعى معدل المركز الموزون بالحجم السكاني

(population-weighted mean center).الشكل(1.b)

الطريقة الثالثة:لاتعتمد مركز واحد للمنطقة السكنية بل تتعامل مع جميع المراكز للوحدات المكانية المعتمدة .اذ يتم قياس جميع المسافات من هذه المراكز الى الخدمات ومن ثم ايجاد معدل هذه المسافات مع اعطاء وزنا ترجيحيا اعتمادا على الحجم السكاني لكل وحدة مكانية معتمده.الشكل (1.c)

٢-٣-٤ انواع المسافات المستخدمة في قياس (س.و):

هناك اربع طرق للتعبير عن لمسافة،الشكل(٢)،الاولى:المسافة المباشرة(Euclidean distance) تمثل القياس المباشر بين مركز منطقة الانطلاق(O) ومركز منطقة الوصول(D).الثانية:مسافة منهاتن(Manhattan distance) تمثل المسافة على طول الضلعين القائمين المقابلين للوتر(المسافة المباشرة)الثالثة:المسافة لاقصر مسار على شبكة الطرق(Shortest network distance) بين مركز منطقة الانطلاق(O) ومركز منطقة الوصول(D).الرابعة: الزمن لاقصر مسار على شبكة الطرق(Shortest network time) بين مركز منطقة الانطلاق(O) ومركز منطقة الوصول(D).



Minimum distance to hospital using shortest network distance (in metres)

Census tract	(a)	(b)	(c)
i	583	505	512
ii	773	770	684
iii	625	789	814
iv	160	449	414

Note: Number in parentheses indicates the number of spatial units

الشكل(١) طرق تمثيل الوحدات المكانية للمناطق السكنية (Apparicio,P.2003)

الشكل(٢) طرق التعبير عن المسافة(Apparicio,P.2003)

٢-٣-٥ برنامج(Arc info GIS)

هو نظام معلومات جغرافي مكتبي مزود بواجهة رسومية سهلة الاستخدام ، تسمح بتحميل البيانات المكانية والجدولية ، مما يسمح بعرض البيانات كخرائط وجداول ومخططات بيانية ويعد البرنامج من البرامجيات التطبيقية والمتخصصة في مجال انتاج الخرائط وتحليلها وربطها بانظمة المعلومات الجغرافية . يعمل البرنامج ضمن بيئة (windows) ولغة البرمجة (Avenue) اعتمد البحث على امكانية البرنامج في ادارة البيانات (المكانية والوصفية) بعد ادخالها ، واخراجها على شكل خرائط متنوعة المواضيع . وكانت الغاية من استخدام البرنامج هي بناء قاعدة المعلومات وربط البيانات الوصفية بالبيانات المكانية وبالتالي تصميم وانتاج الخرائط اللازمة اعتماداً على العلاقة بين البيانات المكانية (طبقات الخارطة) من جهة وعلاقة هذه البيانات بالبيانات الوصفية المرتبطة بها داخل نظام البرنامج من جهة اخرى . فضلاً عن استخدام بعض إمكاناته في تصميم الخرائط كاعادة التصنيف (Reclassification) وانشاء الحواجز(Create Buffers).

٣. مصادر المعلومات وخطوات العمل:

٣-١ مصادر المعلومات:

اعتمدت الدراسة على ثلاث مصادر رئيسة للمعلومات،الاولى:المرئية الفضائية المصححة الخاصة بمدينة الحلة (المرئية ١).الثانية:خارطة الاساس (Base map) للمدينة المعدة من قبل الاستشاري المكلف بتحديث التصميم الاساسي للمدينة (دار الهندسة،٢٠٠٧) والمبين عليها استعمالات الارض(خارطة ١).يمثل المصدرين اعلاه المرجعية للبيانات المكانية. الثالث:التقرير النهائي لتحديث التصميم الاساسي للاستشاري اعلاه. اضافة الى دراسات سابقة وبعض النشرات الحكومية.يمثل هذا المصدر المرجعية للبيانات اللامكانية كالاحصاءات والبيانات الوصفية المختلفة.

٣-٢ خطوات العمل:

٣-٢-١ <u>وصف منطقة الدراسة</u>: تشغل مدينة الحلة (مركز محافظة بابل) مساحة تقدر (5250 هكتار) ويبلغ عدد سكانها (259499 نسمة)حسب اخر تعداد سكاني رسمي (١٩٩٧) وقدر العدد(٢٩٩٥٦٠) نسمة بحسب الاستشاري المكلف بتحديث التصميم الاساسي للمدينة (دار الهندسة،٢٠٠٧) بضمنها القرى التابعة لقضاء مدينة الحلة،وبحسب احصاءات وزارة التجارة (التي تمثل سكان الاحياء السكنية ضمن بلدية الحلة فقط العدد(٢٥٦٧٩٥ نسمة).تضم المدينة (٦٠) محلة سكنية متباينة في المساحة ،اذ تبلغ اكبر مساحة للمحلة (محيزم/العسكري) ٥٦٠ هكتار واصغرها محلة (جبران) 6.2هكتار وبمعدل مساحة 87.5 هكتار وانحراف معياري 86.يقسم شط الحلة المدينة الى قسمين الغربي يضم (49) محلة سكنية والشرقي يضم (11) محلة سكنية. هناك تباين ملحوظ بالكثافات السكانية بين احياءها،اذ سجلت محلة (الثورة)اعلى كثافة 429 شخص/هكتار،بينما سجلت محلة (مجمع المخازن) اقلها 0.62 شخص /هكتار،وكان معدل الكثافة لعموم المدينة 97.71 شخص/هكتار والانحراف المعياري 82.46 .يقع مركز المدينة والذي يضم معظم الانشطة التجارية والادارية ضمن الاحياء القديمة للمدينة. (انظر الخارطة ١).

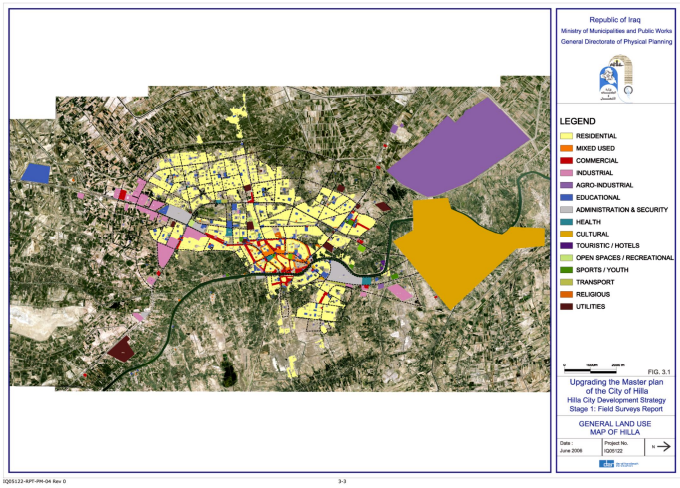
٣-٢-٢ تصميم خارطة التقسيمات الادارية (ادخال البيانات المكانية):

تم اتباع الخطوات التالية:

١. تحميل المرئية (١) في نظام (GIS) لغرض تحويلها من الهيئة الخلوية (Raster)الى الصيغة الاتجاهية (Vector).

٢. رسم حدود الاحياء السكنية اعتمادا على الحدود الادارية المعتمدة من قبل الحكومة المحلية للمدينة والبالغ عددها (٦٠)محلة،باستخدام الايعاز(polygon–Sketch Tool).الشكل(٣)

٣. تحديد المركز الهندسي (Geometric Centroid) لكل محلة من خلال ايكونة (Tool box – Feature – Feature to point)لاعتماده في قياس المسافات عن الخدمات لاحقا على اعتبارها منطلق الرحلة (Origin)وتمثل الموقع الجغرافي للساكنين ،اذ لايمكن اعتماد الطريقتين الاخريتين المذكورتين سابقا لعدم توفر البيانات الوصفية على مستوى البلوك اواي اجزاء من الحي السكني.ومن خلال الايعاز(Calculate Geometry)تم ايجاد الاحداثي السيني والصادي للمركز الهندسي لكل محلة سكنية. الشكل(٤)



خارطة (١)استعمالات الارض في مدينة الحلة(دارالهندسة،٢٠٠٧) المرئية(١)مدينة الحلة كما تبدو من الجو (www.google.earth.com)

٣-٢-٣ ادخال البيانات الوصفية للاحياء السكنية:

ان عملية ادخال البيانات الوصفية في نظام GIS مرتبطة بفتح قاعدة بيانات مجدولة ،تتالف من مجموعة جداول كل منها يرتبط بموضوع محدد .عند ربط البيانات الوصفية في قاعدة البيانات مع البيانات المكانية الممثلة بشكل طبقات فان ذلك يؤدي الى تكوين اداة فعالة وقوية ،تجعل استعمال قاعدة البيانات مدعوما بالتمثيل المكاني.اذ ان كل سجل للبيانات الوصفية يرتبط بعنصر محدد من العناصر المكانية،وعند تمييز هذا العنصر المكاني فان السجل المرتبط به يتميز اليا والعكس صحيح. يوفر نظام GIS امكانات في معالجة هذه البيانات احصائيا وبيانيا.وقد تم ادخال البيانات التي سيتم الاستفادة منها لاحقا في حسابات سهولة الوصول وعلى مستوى الحي السكني، كاسماء الاحياء، عدد السكان ،مساحة الحي ،احداثيات المركز الهندسي .....الخ كذلك يمكن اضافة حقول اخرى تمثل نتائج لعمليات حسابية او احصائية تخدم هدف البحث. الشكل(٥)

٣-٢-٤ تصميم خرائط التوزيع الجغرافي للخدمات:

لتقييم وقياس (س.و) للاحياء السكنية والتي تمثل انطلاق الرحلات (origin(O)) لمدينة الحلة تم اختيار اهم خمسة خدمات وهي:التجارية والتعليمية والادارية والصحية والصناعية والتي تمثل هدف الرحلات(Destination D) وقد تم ادخال البيانات المكانية لها اعتمادا على خارطة (١) وكما في الخطوات التالية:

١. تصميم خريطة التوزيع الجغرافي للخدمات التجارية: تم تحديد ١١٥ تجمع تجاري في عموم المدينة اهمها تقع في مركز المدينة والباقية موزعة على عموم الاحياء السكنية.رسمت باستخدام الاداة (Sketch Tool – Polygon) مع مراعاة عاملين،هما حجم الخدمة وموقعها في تقسيم هذه التجمعات .ولغرض قياس المسافات بين (O)و(D) يتعين تمثيل كل تجمع بالمركز الهندسي ،أي بالاحداثي السيني والصادي للمركزوذلك باستخدام ايعاز (Calculate Geometry). اذ تم تحويل هذه الطبقة من صيغة المضلع (polygon)الى النقطية (point) باستخدام الاداة (Feature to –Features–Data management Tools–Toolbox point).الشكل(٦)

٢. تصميم خريطة التوزيع الجغرافي للخدمات التعليمية:تم تحديد ١٢٠ بناية وموقع تعليمي ،تمثل رياض اطفال ومدارس ابتدائية ومتوسطة واعدادية (عام وصناعة وتجارة)ومراكز تدريبية ومعهد فني وكلية .وبنفس الطريقة اعلاه تم الحصول على الاحداثي السيني والصادي لهذه المواقع.الشكل (٧)

٣. تصميم خريطة التوزيع الجغرافي للخدمات الادارية:تم تحديد ٦٠ بناية وموقع اداري، تمثل مؤسسات حكومية تقدم خدمات ادارية مختلفة. وبنفس الطريقة اعلاه تم الحصول على الاحداثي السيني والصادي لهذه المواقع.الشكل(٨)

٤. تصميم خريطة التوزيع الجغرافي للخدمات الصحية: تم تحديد ١٩ موقع وبناية تقدم خدمات صحية ،تمثل مستشفيات حكومية واهلية ومراكز صحية ومركز تاهيل. وبنفس الطريقة اعلاه تم الحصول على الاحداثي السيني والصادي لهذه المواقع.الشكل(٩)

٥. تصميم خريطة التوزيع الجغرافي للخدمات الصناعية: تم تحديد ٣١ موقع وبناية تقدم خدمات صناعية ،تمثل ورش تصليح حكومية واهلية ومعامل انتاجية صغيرة ومتوسطة. وبنفس الطريقة اعلاه تم الحصول على الاحداثي السيني والصادي لهذه المواقع .الشكل(١٠)

٣-٣ قياس سهولة الوصول:

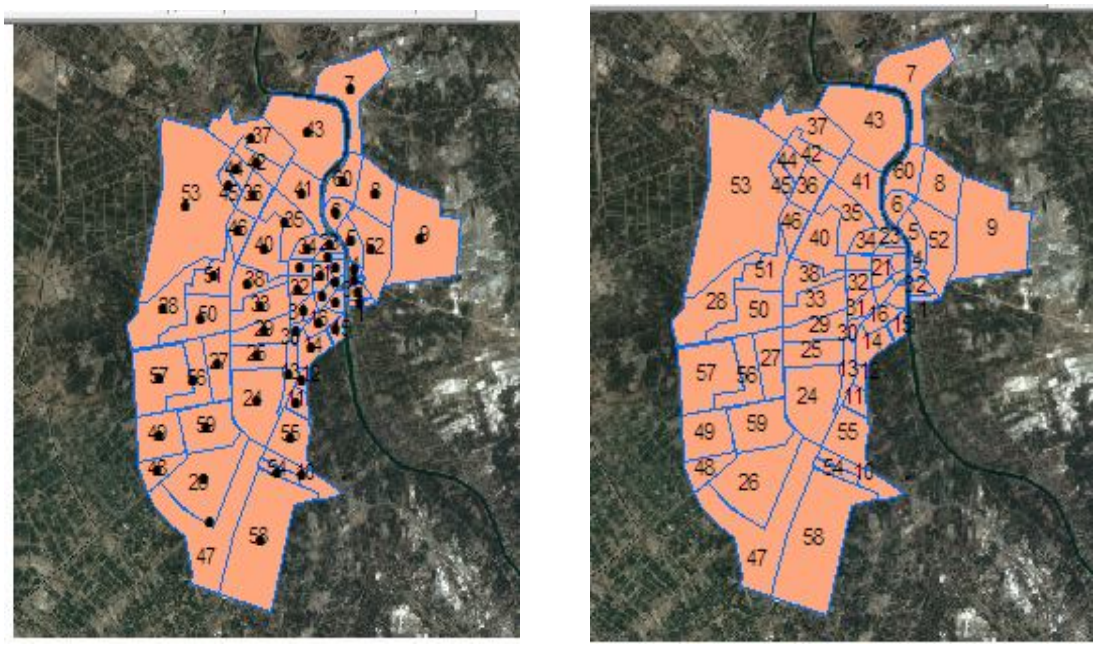
لقياس (س.و)للخدمات المذكورة سابقا من الاحياء السكنية لمدينة الحلة تم اتباع الخطوات التالية:

١. اختيار طريقة تمثيل الاحياء السكنية:كما ذكر سابقا، هناك ثلاث طرق للتمثيل ،المركز الهندسي للمحلة والمركز الهندسي الموزون ومعدل المراكز لتقسيمات متجانسه ضمن الحي.و لتوفر البيانات على مستوى المحلة فقط ولصعوبة توفيرها على أي مستوى اخر ، تم اختيار الطريقة الاولى رغم كونها الاقل دقة بالمقارنة مع الطريقتين الاخرتين.الشكل (١١)

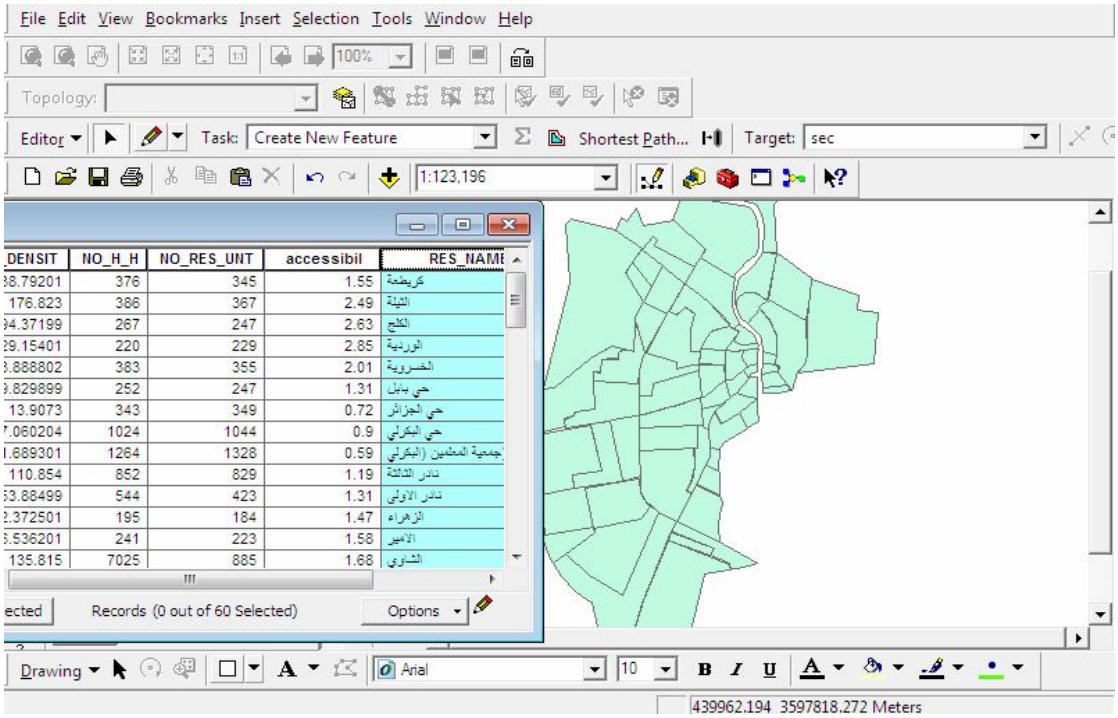
٢. اختيار طرق القياس :هناك خمس طرق الاكثر شيوعا لقياس (س.و) ،ذكرت سابقا.واعتمادا على البيانات المتاحة وملائمة الطريقة للقياس تم اختيار ثلاث طرق منها ، هي: المسافة لاقرب خدمة ،و عدد الخدمات ضمن مسافة معينة وتم اعتماد(٢٠٠،٥٠٠،١٠٠٠ م).واخيرا معدل المسافة لكل الخدمات.

٣. اختيار نوع المسافة للقياس:استخدمت الدراسات السابقة ثلاث انواع من المسافات،هي:القياس المباشر (Euclidean Distance) وقياس منهاتن (Manhattan distance) والمسار الاقصر على الشبكة (Shortest network distance) والتي تعد اكثرها دقة ولكنها تتطلب توفر ملفات الكترونية للبيانات الخاصة لشبكة الطرق وهي غير متوفرة للمدينة. وفي دراسة قام بها (Apparicio,2003) شملت ثمان مدن رئيسة في كندا للمقارنة بين انواع المسافات الثلاث وجد ان نسبة الخطا بين الطريقة الاولى والثالثة على مستوى التجمعات الحضرية قليلة جدا بالمقارنة بمناطق الضواحي التي تتباعد فيها التجمعات

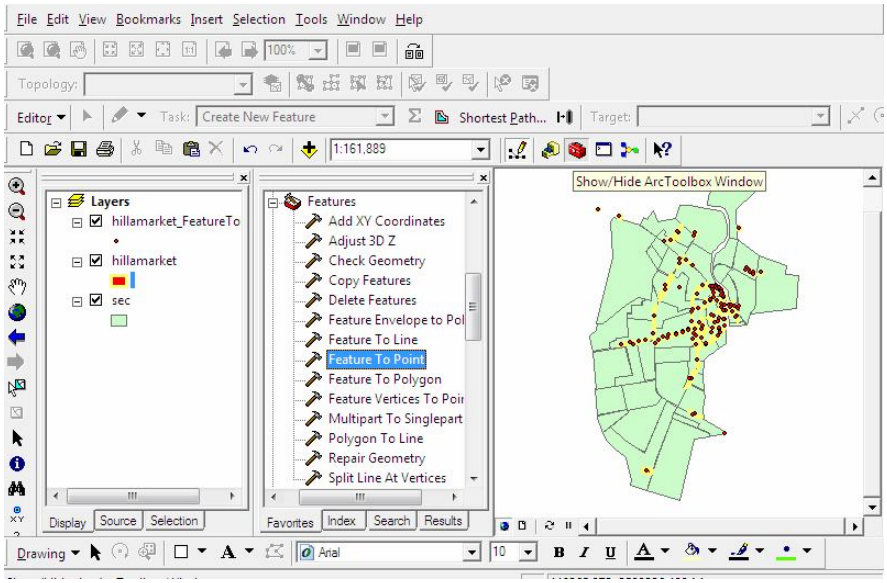
السكانية عن بعضها.وعلى اعتبار ان مدينة الحلة منطقة حضرية فقد تم اعتماد النوع الاول لقياس المسافات.



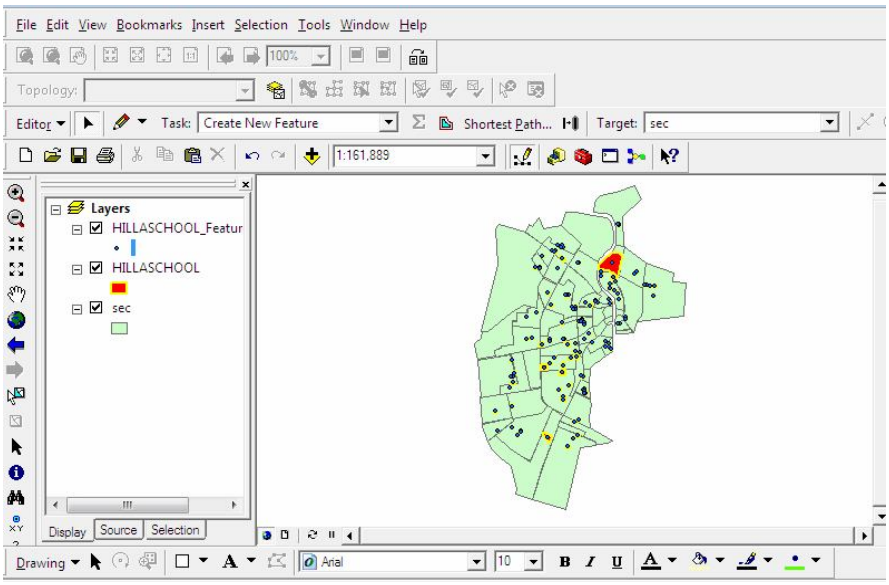
الشكل (٣)الحدود الادارية للمحلات السكنية لمدينة الحلة الشكل (٤)المركز الهندسي للمحلات السكنية لمدينة الحلة



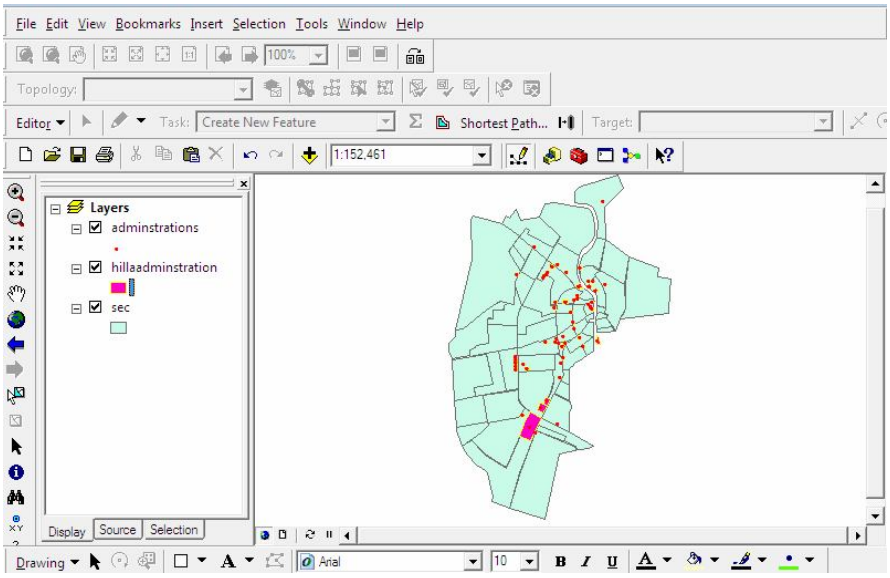
الشكل (٥) ربط البيانات الوصفية مع البيانات المكانية



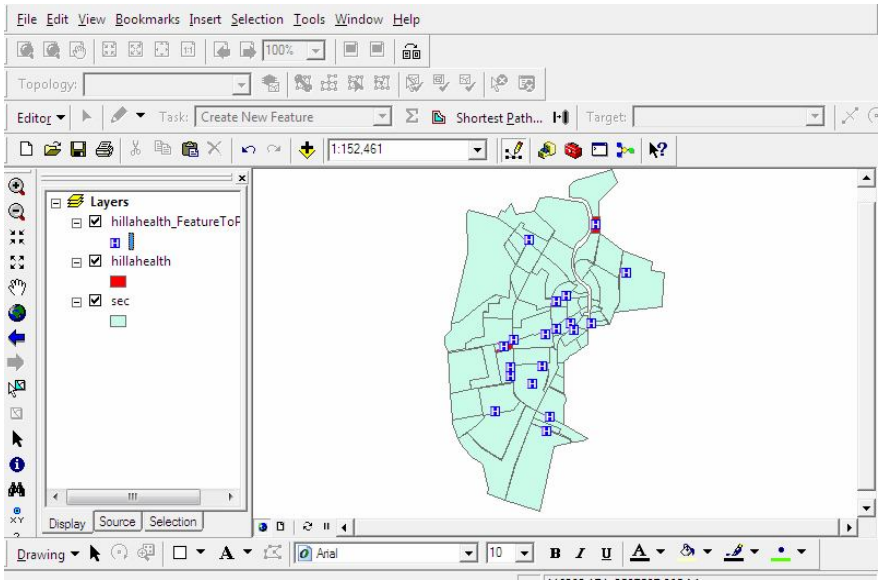
الشكل (٦)تحويل التجمعات التجارية من صيغة المضلع الى الصيغة النقطية



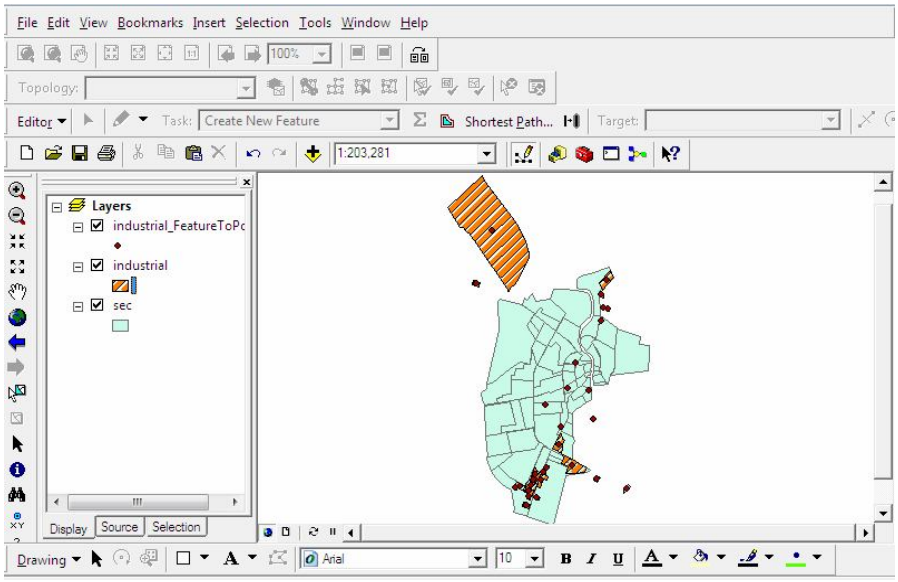
الشكل (٧) تحويل المواقع التعليمية من صيغة المضلع الى الصيغة النقطية



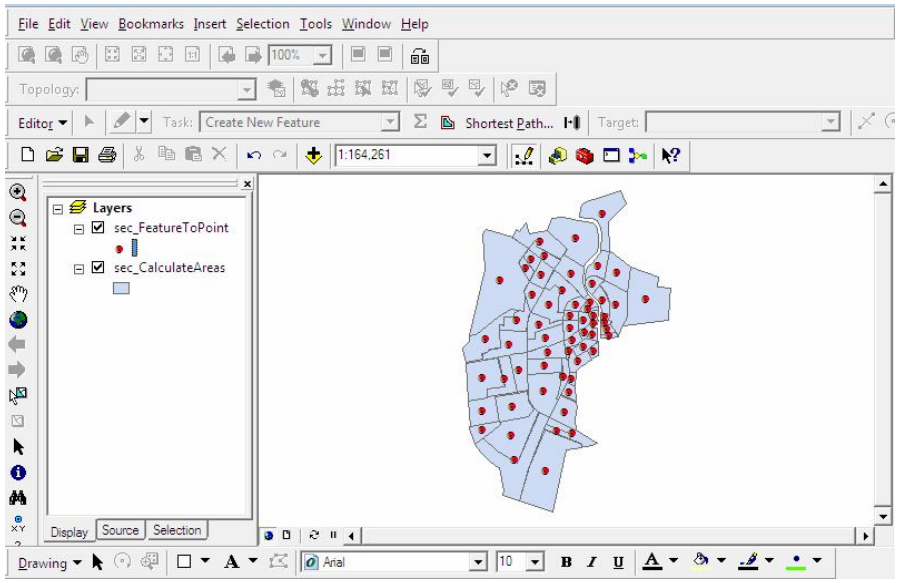
الشكل(٨) تحويل الابنية الادارية من صيغة المضلع الى الصيغة النقطية



الشكل (٩) تحويل الابنية الصحية من صيغة المضلع الى الصيغة النقطية



الشكل (١٠) تحويل الابنية الصناعية من صيغة المضلع الى الصيغة النقطية



الشكل(١١) تحديد المركز الهندسي للمحلات السكنية لمدينة

٣-٤ نتائج قياس سهولة الوصول الى الخدمات العامة في مدينة الحلة:

تركز القياس في هذه الدراسة على توزيع مواقع الخدمات العامة ومواقع المحلات السكنية داخل المدينة ،كعامل اساسي لقياس(س.و) وبغض النظر عن تكرار استخدامها من قبل الاشخاص. وتم حساب المسافات الفعلية ،والموزونة بعامل حجم السكان وكما ياتي:

١. طريقة المسافة لاقرب خدمة: باستخدام الاداة (Near– Proximity– Analysis Tool– Tool box) تم ايجاد المسافة الفعلية بين مركز الحي واقرب خدمة من الخدمات الخمسة المنتخبة للقياس.وتم تثبيت النتائج كما في الجدول (١)الملحق(١) العمود (ط١).اذ يشير هذا العمود الى المسافة المباشرة بين مركز كل حي واقرب خدمة مقاسا بالمتر.انظر الشكلين(١٣،١٢). وباستخدام المعادلة (١) تم حساب (Z_i^a) معدل المسافة الموزونة بين مراكز الانطلاق واقرب خدمة.

٢. طريقة عدد الخدمات ضمن مسافة معينة: باستخدام الاداة (انشاء الحواجز Create Buffer) ويقصد بالحواجز (في نظام GIS) الحدود التي تحيط باحدى الظواهر الجغرافية على الخارطة (نقطة point ، خط Line، مضلع Polygon) وبمسافات متساوية انطلاقاً من تلك الظواهر بحيث تفصل الخارطة إلى نوعين من المناطق، احداهما تقع ضمن مسافة مخصصة تسمى نطاق الحواجز (Buffer Zon) وتعبر عن حدث معين، والاخرى تقع وراءها .تم انشاء حواجز بنصف قطر (٢٠٠،٥٠٠ ،1000م) حول مراكز كل محلة سكنية .وحصر عدد الخدمات ضمن هذا الحاجز ولكل خدمة على حده.وثبتت النتائج كما في الجدول (١)الملحق(١) العمود (ط٢).انظر الشكلين (١٥،١٤). وباستخدام المعادلة (٢) تم حساب (Z_i^b) معدل عدد الخدمات ضمن مسافة محددة عن مركز الانطلاق .

٣. طريقة معدل المسافة لكل الخدمات: باستخدام الاداة (Proximity – Analysis Tool – Tool box – Point Distance)تم حساب مجموع المسافات بين مركز المحلة وجميع المواقع لكل خدمة ثم ايجاد معدل هذه المسافات بالقسمة على عدد تلك الخدمات. وتم تثبيت النتائج كما في الجدول(١)الملحق(١) العمود (ط٣).انظر الشكلين(١٧،١٦). وباستخدام المعادلة (٣) تم حساب (Z_i^c) معدل المسافة بين مركز الانطلاق وكل الخدمات.

٣-٥ تحليل النتائج:

في هذه المرحلة سيتم تحليل النتائج الخاصة بمقاييس(س.و)الثلاث وباعتماد المسافات الفعلية ثم المسافات الموزونة بالحجم السكاني لكل محلة سكنية.

اولا- المسافات الفعلية:

١. طريقة المسافة لاقرب خدمة : يبين الجدول (١) والشكلين (١٩،١٨) ان الخدمات التعليمية سجلت اعلى سهولة وصول من خلال نسب عدد المحلات المخدومة وضمن الانطقة الثلاث، والمعدل الكلي لمسافات اقرب خدمة سجل ٣٢٠ م وهي ضمن المعيار المقبول والبالغ (٤٠٠-٥٠٠ م). وهناك تقارب مع الخدمات الادارية والتجارية والذي يعكس توزيعا مكانيا متجانسا وهي لم تتجاوز المعيار المقبول والبالغ ٨٠٠ م.اما الخدمات الصحية فقد اقتربت مع الخدمات اعلاه عند النطاق ١٠٠٠م مما يؤشر خللا في التوزيع المكاني ونقصا في عددها.وسجلت الخدمات الصناعية اقل سهولة وصول اذ كانت الاقل بنسب التغطية والاعلى بمعدل المسافة،ويمكن ان نفسر ذلك من خلال طبيعة تخطيط هذه الخدمات والتي تخضع الى معايير مكانية تجعلها واقعة ضمن تجمعات محددة في المدينة مما يخفض من سهولة الوصول اليها.

جدول(١)عدد المحلات السكنية المخدومة ومعدل المسافات بطريقة اقرب خدمة

نوع الخدمة	العدد الكلي للخدمة	طريقة اقرب خدمة (ط١)					
		عدد المحلات السكنية المخدومة ضمن المسافة			المسافة لاقرب خدمة م		
		٢٠٠ م	٥٠٠ م	١٠٠٠ م	المسافة الكلية م	معدل المسافات لجميع الخدمات م	الانحراف المعياري
الادارية	٦٠	٩	٣٤	٤٨	٩٠٩٥٤	٦٨٣	٦٨١
		%١٥	%٥٧	%٨٠			
التجارية	١١٥	١٥	٤٠	٥٤	٣١٥٢٠	٥٢٥	٥٣٦
		%٢٥	%٦٧	%٩٠			
التعليمية	١٢٠	٢٣	٥٠	٥٨	١٩١٧٨	٣٢٠	٢٥١
		%٣٨	%٨٣	%٩٧			
الصحية	١٩	٦	٢٢	٤٥	٤٣٦١٠	٧٢٧	٤٣٧
		%١٠	%٣٧	%٧٥			
الصناعية	٣١	٢	١٥	٣٩	٦٤٧٤٦	١٠٧٩	٧٧٦
		%٣	%٢٥	%٦٥			

٢. طريقة عدد الخدمات ضمن مسافة معينة: يبين الجدول (٢) والشكلين (٢١،٢٠) ان النتائج التي اظهرتها الطريقة الثانية متقاربة بشكل جوهري مع سابقتها،اذ سجلت الخدمات التعليمية اعلى نسب تغطية للانطقة الثلاث بينما سجلت الخدمات الصناعية الاقل وظلت الخدمات التجارية والادارية والصحية متقاربة،وكذلك يظهر عدد الخدمات للانطقة الثلاث نفس النتائج.

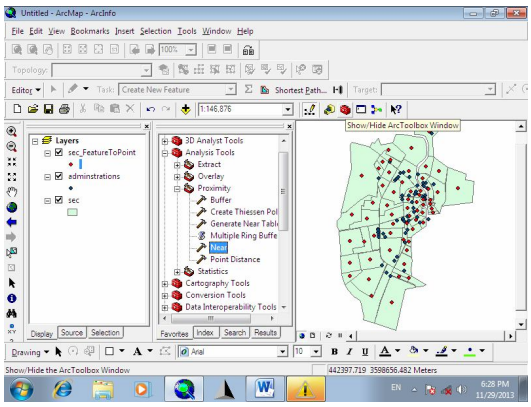
٣. طريقة معدل المسافة لكل الخدمات: يبين الجدول (٣) والشكلين (٢٣،٢٢) ان هناك اختلاف طفيف في النتائج عن الطريقتين السابقتين، اذ اظهرت ان الخدمات الادارية والتجارية متقاربة في النسب وهي الاعلى سهولة وصول تليها الخدمات التعليمية والصحية وبفارق بسيط ،وظلت الخدمات الصناعية الاقل.

جدول(٢)النسب المئوية للمحلات السكنية المخدومة بطريقة عدد الخدمات

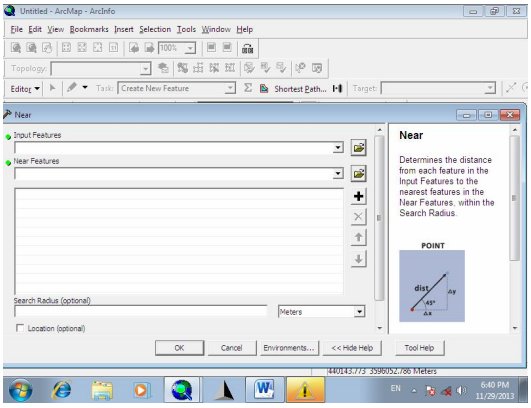
عدد الخدمات	النسب المؤية للمحلات السكنية المخدومة ضمن نصف قطر(١٠٠٠،٥٠٠،٢٠٠) م																	
	الادارية			التجارية			التعليمية			الصحية			الصناعية					
	٢٠٠	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠	٥٠٠	١٠٠٠			
٠	%٨٣	%٤٢	%١٨	%٧٢	%٣٥	%١٢	%٥٨	%١٧	%٣	%٩٠	%٦٧	%٢٧	%٨٨	%٧٣	%٤٢			
١	%١٣	%١٧	%١٠	%١٠	%١٢	%٣	%٢٥	%١٥	%٣	%١٠	%٢٠	%٢٣	%١٢	%٢٥	%٣٠			
٢	%٢	%٥	%٥	%٧	%١٠	%٨	%١٠	%٢٢	%٠	%٠	%١٠	%٢٢	%٠	%٠	%١٨			
٣	%٠	%٧	%٨	%٧	%٥	%٨	%٣	%٨	%٣	%٠	%٣	%٥	%٠	%٠	%٣			
٤	%٢	%٥	%٨	%٣	%٥	%٧	%٣	%١٣	%٥	%٠	%٠	%١٧	%٠	%٠	%٢			
٥	%٠	%١٢	%٢	%٠	%٢	%٣	%٠	%٧	%٨	%٠	%٠	%٣	%٠	%٢	%٠			
٦	%٠	%٣	%٢	%٠	%٣	%٧	%٠	%١٠	%٥	%٠	%٠	%٣	%٠	%٠	%٣			
٧	%٠	%٢	%٧	%٠	%٢	%٣	%٠	%٢	%٧	%٠	%٠	%٠	%٠	%٠	%٠			
٨	%٠	%٢	%٢	%٠	%٢	%٠	%٠	%٣	%٣	%٠	%٠	%٠	%٠	%٠	%٠			
٩	%٠	%٢	%٥	%٠	%٣	%٥	%٠	%٢	%١٠	%٠	%٠	%٠	%٠	%٠	%٠			
١٠	%٠	%٠	%٠	%٠	%٣	%٢	%٠	%٢	%٥	%٠	%٠	%٠	%٠	%٠	%٢			
١٠<	%٠	%٣	٣٢	%٠	%١٨	%٣٨	%٠	%٠	%٤٧	%٠	%٠	%٠	%٠	%٠	%٠			

جدول(٣)عدد المحلات السكنية المخدومة ومعدل المسافات بطريقة معدل المسافة لكل الخدمات

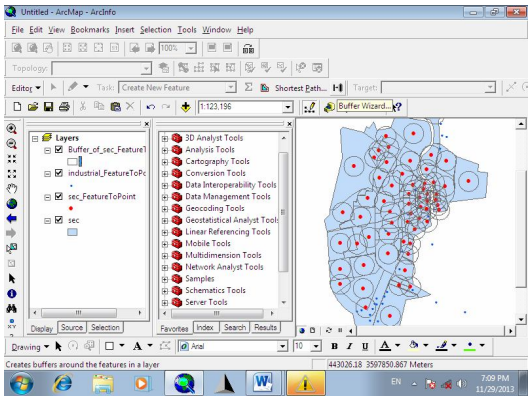
نوع الخدمة	العدد الكلي للخدمة	طريقة معدل المسافة لكل الخدمات (ط٢)						
		عدد المحلات السكنية المخدومة ضمن معدل المسافة				معدل المسافة لكل الخدمات م		
		٢٠٠٠م	٣٠٠٠م	٤٠٠٠م	٥٠٠٠م	المسافة الكلية م	معدل المسافات لجميع الخدمات م	الانحراف المعياري
الادارية	٦٠	١٢	٣٧	٥٠	٥٦	١٧٦٧٧٨	٢٩٤٦	١٠٤٥
		%٢٠	%٦٢	%٨٣	%٩٣			
التجارية	١١٥	١٤	٣٦	٥٠	٥٥	١٧٧٢٣٧	٢٩٥٤	١١٩٤
		%٢٣	%٦٠	%٨٣	%٩٢			
التعليمية	١٢٠	٠	٣١	٤٩	٥٦	١٩٢٣٩٤	٣٢٠٧	٨٥١
		%٠	%٥٢	%٨٢	%٩٣			
الصحية	١٩	١	٣٣	٤٧	٥٨	١٨٧٥١١	٣٢١٥	٩٥٧
		%٢	%٥٥	%٧٨	%٩٧			
الصناعية	٣١	٠	٠	٨	٣٥	٢٩٥٩٩١	٤٩٣٣	٨٤٨
		%٠	%٠	%١٣	%٥٨			



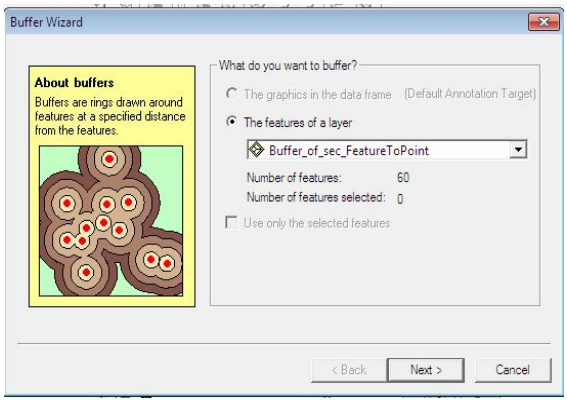
الشكل(١٢) قياس اقرب خدمة ادارية (كمثال) عن كل مركز لمحلة سكنية



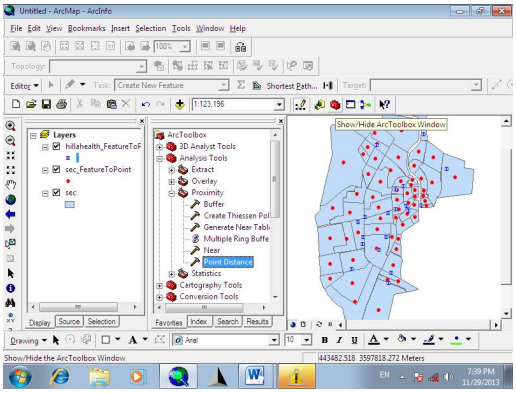
الشكل(١٣) طريقة قياس المسافات



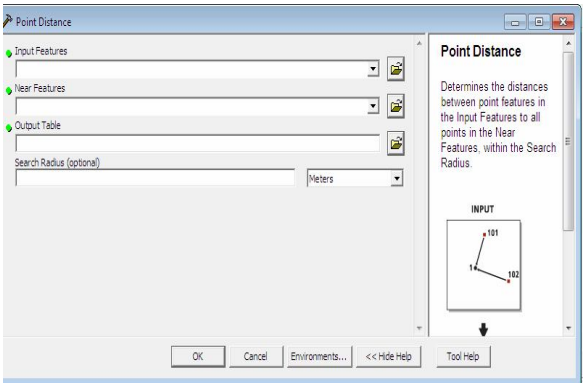
الشكل (١٤) حساب عدد الخدمات الصناعية(كمثال) ضمن نصف قطر ٥٠٠ م



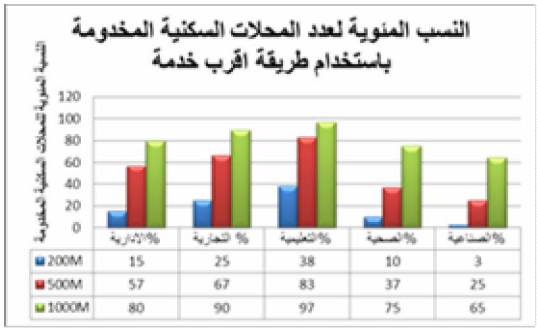
الشكل (١٥)طريقة انشاء الحواجز وحساب عدد الخدمات

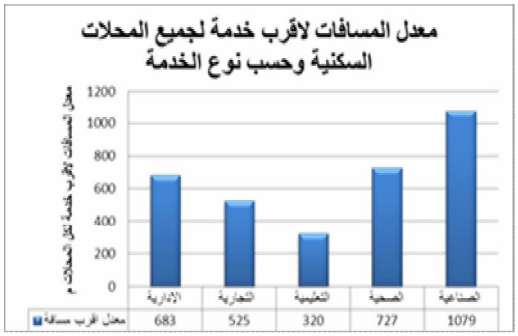


الشكلا(١٦)حساب معدل المسافة بين مركز المحلة والخدمات الصحية(كمثال)

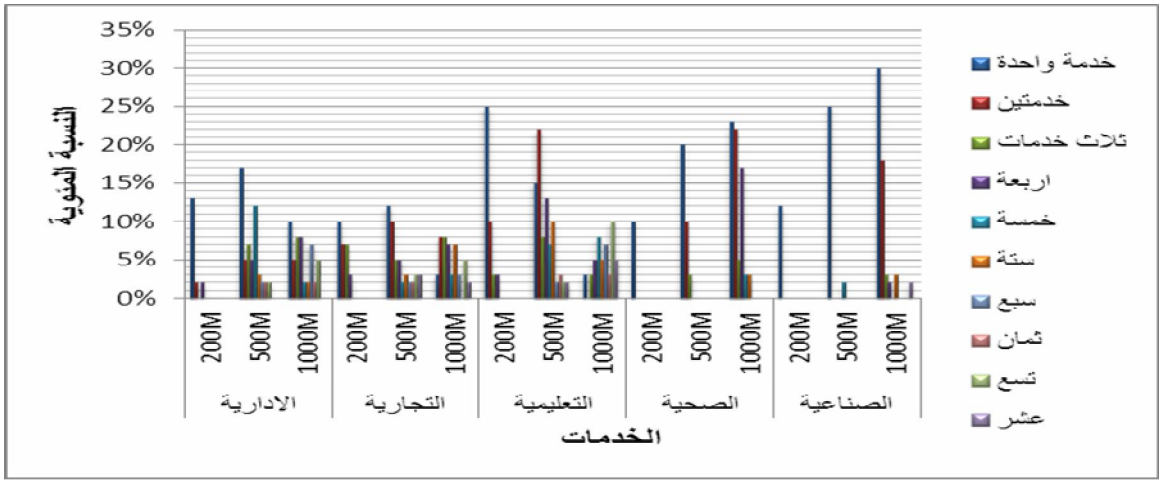


الشكل (١٧) طريقة قياس مجموع المسافات عن مواقع لخدمة معينة



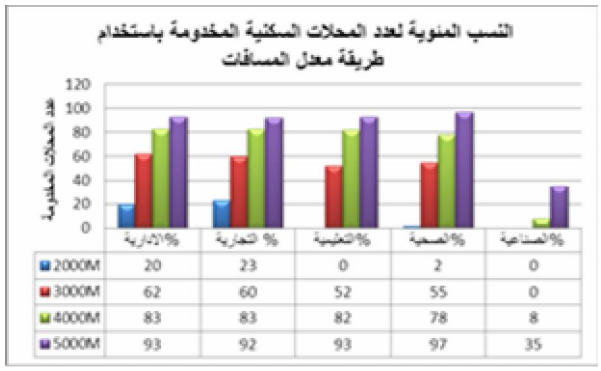


الشكل(١٨) طريقة اقرب خدمة باستخدام المسفات المباشرة الشكل (١٩)معدل المسافات لاقرب خدمة

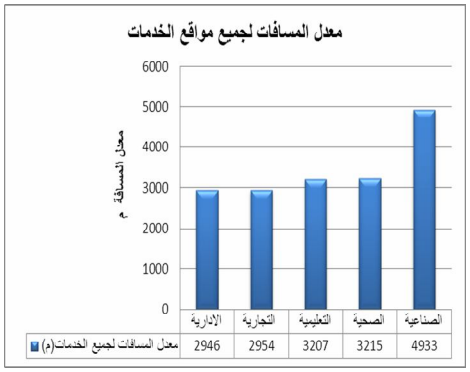


الشكل (٢٠) طريقة عدد الخدمات ضمن نطاق ٢٠٠،٥٠٠،١٠٠٠ م لمختلف الخدمات

الشكل (٢١) النسب المئوية للمحلات غير المخدومة ضمن ٢٠٠،٥٠٠،١٠٠٠ م لمختلف الخدمات



الشكل(٢٢) طريقة معدل المسافات باستخدام المسافات المباشرة



الشكل (٢٣) معدل المسافات لجميع مواقع الخدمات

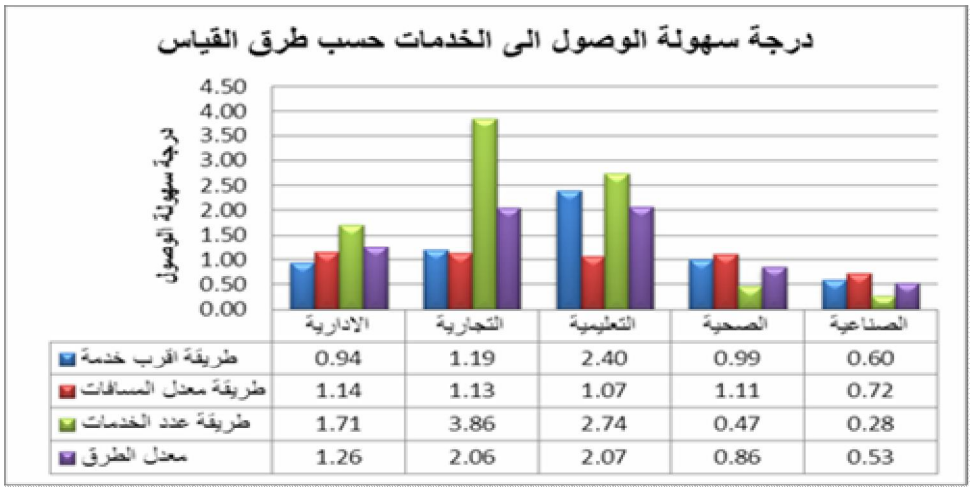
ثانيا:المسافات الموزونة:

في قياس هذه المسافة تم الاخذ بنظر الاعتبار التباين في حجم السكان للمحلات السكنية كعامل ترجيح في تحديد درجة الاهمية النسبية.وباستخدام المعادلات (٣،١) والمسافات الفعلية وعدد السكان المبينة في جدول (١)الملحق(١) تم حساب المسافات الموزونة لكل الخدمات ومن جميع المحلات السكنية.وحسب معدل هذه المسافات لكل خدمة ومعدل المعدلات لكل الخدمات لحساب قيم ترجيحية لسهولة الوصول لكل خدمة. وباستخدام معادلة (٢) وبنفس الطريقة اعلاه تم حساب معدل عدد الخدمات الموزون .وبين الجدول (٤) والشكل

(٢٤) تباينا بين الطرق الثلاث ،اذ اظهرت الطريقة (١) ان الخدمات التعليمية الاعلى سهولة وصول يليها التجارية ثم الصحية ثم الادارية واخيرا الصناعية.بينما اظهرت الطريقة (٢) الاعلى للخدمات التجارية تليها التعليمية ثم الادارية ثم الصحية واخيرا الصناعية.اما الطريقة (٣) فقد اظهرت الاعلى للخدمات الادارية تليها التجارية ثم الصحية ثم التعليمية واخيرا الصناعية. ولتحديد القيم وفق الطرق الثلاث تم حساب المعدل وظهر ان الخدمات التعليمية اعلى درجة سهولة وصول وهي قريبة جدا من الخدمات التجارية يليها الخدمات الصحية والصناعية بفارق محسوس.

جدول(٤) درجة سهولة الوصول لمختلف الخدمات تبعا لطريقة القياس

الخدمات	درجة سهولة الوصول						
	طريقة اقرب خدمة		طريقة عدد الخدمات		طريقة معدل المسافات		معدل الطرق الثلاث
	المعادلة ١ (م)	القيمة الترجيحية	المعادلة٢ (عدد)	القيمة الترجيحية	المعادلة ٣ (م)	القيمة الترجيحية	
الادارية	764	0.94	1.71	1.71	3092	1.14	1.26
التجارية	604	1.19	3.86	3.86	3133	1.13	2.06
التعليمية	299	2.40	2.74	2.74	3294	1.07	2.07
الصحية	720	0.99	0.47	0.47	3188	1.11	0.86
الصناعية	1194	0.60	0.28	0.28	4919	0.72	0.53
المعدل	716.2	1.22	1.81	1.81	3525.2٠	1.03	1.36



	الادارية	التجارية	التعليمية	الصحية	الصناعية
طريقة اقرب خدمة	0.94	1.19	2.40	0.99	0.60
طريقة معدل المسافات	1.14	1.13	1.07	1.11	0.72
طريقة عدد الخدمات	1.71	3.86	2.74	0.47	0.28
معدل الطرق	1.26	2.06	2.07	0.86	0.53

الشكل (٢٤) درجة سهولة الوصول الى الخدمات وحسب طرق القياس المختلفة وباستخدام المسافات الموزونة

٤- الاستنتاجات :

في ضوء التحليل والدراسة والتقييم الذي تم في المراحل السابقة يمكن إستخلاص النتائج التالية:

١- التوزيع المكاني للخدمات العامة(بشكل عام) في مدينة الحلة يوفر سهولة وصول مقبولة اذا ما قورنت بمعايير المسافات المعتمدة لهذه الخدمات مع وجود تباين نسبي محسوس بينها.

٢- اعتماد طرق قياس لسهولة الوصول على المسافات بانواعها كعامل حاسم في القياس قد يضعف من درجة الموثوقية بالنتائج كما تبين عند القياس للخدمات الصناعية .اذ تتحكم عوامل اخرى ذات طابع بيئي واقتصادي في تحديد مواقعها ضمن المدينة.

٣ – استخدام الحجم السكاني لتعديل المسافات المباشرة الى قيم موزونة يعد اكثر واقعية من الاستخدام المباشر للمسافات المقاسة وذلك لاخذها بالاعتبار الاهمية النسبية للمناطق السكنية.

٤- النتائج التي توفرها طرق القياس يمكن اعتمادها كمؤشر عام لكفاءة التوزيع المكاني للخدمات العامة، ولايمكن اعتمادها كاداة للتقييم بمعزل عن ادوات ومعايير اخرى.

٥ – لاتتعامل طرق القياس مع جوانب ذات تاثير مهم في عملية التقييم مثل تصنيف الفئات او الشرائح المجتمعية المستخدمة للخدمة او الرغبات المتباينة في الوصول الى نمط من الخدمات بغض النظر عن المسافة او الزمن او الكلفة المطلوبة للوصول اليها . وعملية ادخال مثل هذه العوامل يجعل طرق القياس معقدة ويصعب تفسير نتائجها.

٥ – التوصيات :

١- اعتماد مقياس سهولة الوصول إلى الخدمات العامة كاحد العوامل الرئيسه عند توزيع وتخطيط مواقع هذه الخدمات في المدينة بالإضافة إلى اعتماد عوامل اخرى.

٢- دراسة امكانية اشتقاق طرق قياس ومعايير تتلائم مع الواقع المحلي للمدينة .

المصادر:

خلف، باسل احمد ١٩٩٨،"تقويم كفاءة التصميم الاساسي لمدينة الحلة", اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد – المعهد العالي للتخطيط الحضري والاقليمي.

وزارة البلديات والاشغال العامة،المديرية العامة للتخطيط العمراني "تحديث التصميم الاساسي لمدينة الحلة- التقرير النهائي "، دار الهندسة الشاعر وشركاه،بغداد ٢٠٠٧.

Apparicio, P.2003 and others," Comparing alternative approaches to measuring the geographical accessibility of urban health services: Distance types and aggregation-error issues", International Journal of Health Geographic 7:7. http://www.ij-healthgeographics.com/content/7/1/7

Ben- Akiva M, Lerman R, 1979, ``Disaggregate travel and mobility choice models and measures of accessibility", in Behavioural Travel Modeling Eds D A Hensher, P R Stopher (Croom Helm, London) pp. 654 - 679

Burns L D, 1979 Transportation, Temporal, and Spatial Components of Accessibility (Lexington Books, Lexington, MA).

Dalvi and Martin (1976)" *The measurement of accessibility:* some preliminary results.*"* Transportation vol. 5, pp. 17-42.

Department for Environment, Transport and Regions, (1998) Accessibility As A Criterion For Project and Policy Appraisal, report by David Simmonds Consultancy, Institute of Transport Studies, MVA and Oxford Brookes University, Cambridge

Gutierrez J.,Monzon A., Pinero J M, 1998, "Accessibility, network efficiency, and transport infrastructure planning" Environment and Planning A 30 1337 -1350

Handy, S.L. and D.A. Niemeier. 1997. Measuring Accessibility: An Exploration of Issues and Alternatives, Environment and Planning A 29:1175–94.

Hansen WG, 1959, ``How accessibility shapes land use" Journal of American Institute of Planners vol. (25)pp. 73 – 76

Hewko J, Smoyer-Tomic KE, and Hodgson MJ: Measuring neighbourhood spatial accessibility to urban amenities: Does aggregation error matter? Environment and Planning A 2002, 34(7):1185-1206.

Joe W. and Mei-Po K.," Bringing Time In: A Study on the Influence of Travel Time Variations and facility Opening Hours on Individual Accessibility" IN "The Professional Geography 54(2) 2002 ,pages 226-240,Association of American Geographer.

Karst T.Geurs, Bert V. Wee,2004" Accessibility evaluation of land- use and transport strategies: review and research directions" Journal of Transport Geography vol.12 127-140.

Litman, T., (2003a) Accessibility: Defining, Evaluating and Improving Accessibility, Victoria Transport Policy Institute, www.vtpi.org

Mohammed ,Saeed Ibrahim" Accessibility and street layout", Master Thesis in Urban Planning and Design Stockholm, Sweden 2008 p22.

Polzin S. E, 1999, "Transportation/land-use relationship: public transit's impact of land use" Journal of Urban Planning and Development .125, 135 – 151

Ross, W., (2000) 'Mobility & Accessibility: the yin & yang of planning', World Transport Policy and Practice, Vol.6, No.2, pp13-19.

Suxia,L.,and Xuan,Z.,2004" Accessibility Analyst: an integrated GIS tool for accessibility analysis in urban transportation planning" Environment and Planning B: Planning and Design 2004, volume 31, pages 105 - 124

Wachs M., Kumagai T G, 1973, ``Physical accessibility as social indicator" Socio-Economic Planning Science 7 437- 456.

الملحق(١) الجدول(١)

اسم المحلة	الحجم السكاني (نسمة)	الخدمات التجارية			الخدمات التعليمية			الخدمانت الادارية			الخدمات الصحية			الخدمات الصناعية		
		ط1 m	ط٢ no.	ط٣ m	ط١ m	ط ٢	ط٣ m	ط١ m	ط٢	ط٣ m	ط١ m	ط٢	ط٣ m	ط ١ m	ط٢ No.	ط٣ m
كريطعة	**345**	260	3	2132	367	3	2813	476	1	2375	284	1	2754	630	0	4855
الثيلة	**367**	40	10	2012	123	4	3081	652	0	2290	301	1	2738	732	0	4911
الكلج	**247**	45	15	1908	173	4	2720	387	3	2208	504	0	2752	920	0	4985
الوردية	**229**	49	14	1906	303	6	2550	296	5	2216	734	0	2836	1060	0	5088
الخسروية	**355**	342	9	2008	104	6	2636	107	6	2283	1008	0	3077	988	0	5352
بابل	**247**	561	0	2228	202	6	2436	272	5	2441	1177	0	3324	1145	0	5593
الجزائر	**349**	1105	0	4556	619	0	2514	187	1	4902	1173	0	5682	563	0	7493
البكرلي	**1044**	275	4	2890	217	2	2382	844	0	3254	923	0	4005	668	0	6088
جمعية المعلمين /البكرلي	**1328**	776	0	3283	297	2	2510	1449	0	3671	602	0	4204	2156	0	6160
نادر الثالثة	**829**	388	2	4654	358	2	2529	518	0	4212	509	0	3660	216	1	3828
نادر الاولى	**423**	320	2	2778	115	8	2369	4216	1	2495	635	0	2355	564	1	3930
الزهراء	**184**	227	1	3201	54	2	2488	490	1	2840	822	0	2560	325	0	3817
الامير	**223**	316	1	2726	148	2	2578	169	2	2401	306	1	2242	500	0	3912
الشاوي	**885**	202	3	2242	493	1	3099	317	3	2124	794	0	2205	833	0	4152
الجمهورية	**107**	177	5	2114	35	5	2599	200	3	2179	481	1	2392	268	1	4420

الملحق(١) الجدول(١)

الجديدة	**887**	86	11	1914	213	6	4683	176	4	5191	1996	2	195	2180	477	1	4366
الجامعين	**713**	145	13	1807	413	2	3030	420	1	1997	2372	3	336	2372	369	1	4630
الطاق	**741**	109	11	1702	442	1	3702	215	3	1850	2252	2	179	2252	618	0	4598
جبران	**120**	86	16	1717	409	2	2396	330	4	1961	2501	0	542	2501	803	0	4824
الجباويين	**515**	19	20	1708	331	2	2357	77	5	1954	5155	0	625	5155	627	0	4966
المهدية	**742**	263	12	1640	502	2	2288	262	5	1813	2390	1	436	2390	460	1	4793
التعيس	**621**	95	23	1699	209	5	2234	215	8	1913	2651	1	381	2651	369	1	5032
الكراد	**477**	107	21	1788	187	7	2334	270	11	2013	2820	0	539	2820	514	0	5178
معمل النسيج	**761**	725	0	3394	101	3	2417	584	0	2883	2472	1	119	2472	707	0	3804
الاسكان	**924**	684	0	2658	209	5	2628	384	2	2279	2147	0	597	2147	198	1	4050
قرية فزع ومانع	**318**	1820	0	5325	153	3	3089	1119	0	4727	408	0	697	408	838	0	3968
حمزة الدلي	**221**	692	0	3289	433	1	4027	254	7	2796	2534	1	328	2534	911	0	4254
الطينية	**172**	750	0	3904	1110	0	2440	1763	0	3616	3590	0	1506	3590	2358	0	5304
المرتضى	**637**	222	6	2270	275	3	2284	289	11	2035	2079	1	465	2079	477	1	4221
الماشطة	**154**	142	9	2019	220	6	2472	23	6	1900	2054	2	443	2054	409	1	4212
الابراهيمية	**٥٥٩**	35	13	1794	135	5	3000	127	9	1795	2070	3	164	2070	135	1	4385
مصطفى راغب	**٨٠٦**	218	8	1705	23	6	3532	348	4	1750	2166	1	470	2166	504	1	4581
جمعية المعلمين	**٩٤٠**	303	6	2119	230	4	4070	462	1	1979	2172	0	568	2172	920	0	4460
الثورة	**١٥٨٧**	252	10	1767	173	5	3589	247	5	1886	2629	2	261	2629	239	1	5057

الملحق(١) الجدول(١)

الحسين	٥٤٥	511	0	2131	471	0	3454	391	5	2176	2806	0	987	2990	0	993	0	5366
القاضية	٥٠٨	395	2	2771	106	2	2846	598	0	2806	3856	0	672	3551	0	1983	0	5824
الكرامة	١٤٤٧	361	4	3679	360	3	5461	674	0	3856	2127	0	630	4591	0	2789	0	6685
شبر	٥٦١	499	0	2236	378	1	5107	970	0	2127	2440	0	1093	2440	0	1362	0	4752
حي الحكام	١٥٦	156	7	1702	321	10	4623	248	5	1780	2357	2	93	2357	2	401	1	4818
الامام علي	٩٢٧	260	2	2122	250	4	3054	561	0	2102	2704	0	862	2704	0	1186	0	5089
الطيارة	٦٩٩	310	1	2456	343	2	2877	293	2	2584	3469	0	1273	3469	0	1439	0	5753
تموز	٦٣٨	167	3	3194	110	8	3080	129	1	3321	4066	1	72	4066	1	2483	0	6275
سكن متفرق/مدانة	٣٠٨	451	1	3547	1116	0	3821	1484	0	3812	4618	0	1175	4618	0	1448	0	6668
الضباط مكروري	٤٣٦	315	1	3327	117	4	4208	425	1	3409	4103	1	461	4103	1	2675	0	6273
الشهداء /مكروري	٥١٢	726	0	3237	126	4	3631	596	0	3270	3926	0	798	3926	0	2597	0	6099
المحاربين	٥٠٩	230	2	2615	142	1	3477	476	1	2573	3158	0	1517	3158	0	1902	0	5435
مجمع المخازن	٢٥	851	0	6094	984	0	4042	1605	0	5520	4842	0	1665	4842	0	232	5	4031
الضباط/ويسية	١٣٦٩	2464	0	5786	160	1	5612	2006	0	5213	4609	0	1206	4609	0	1610	0	4661
نواب ضباط/ويسية	١١٨٣	2193	0	5248	134	1	3854	1910	0	4695	4159	0	1227	4159	0	2287	0	4671
الشهداء/الويسية	١٥٤٢	325	4	3176	219	2	3424	882	0	2880	2842	0	643	2842	0	1440	0	4781
الاساتذة	١٠٥٠	465	1	2831	154	2	2813	1477	0	2674	2925	0	1267	2925	0	1880	0	5075
سكن كتفرق في الوردية	١١٥	537	0	2276	451	1	3081	541	0	2614	3280	0	999	3280	0	1467	0	5459

الملحق(١) الجدول(١)

العسكري/محيزم	٧٢٩	1620	0	3738	899	0	2720	1056	0	3692	1911	0	4157	3187	0	6163
محمد سلمان	٦٧٨	378	2	4621	302	4	2550	444	1	4102	202	2	3504	661	0	3682
نادر الثانية	١١٤٥	469	1	3912	415	0	2636	402	1	3452	408	0	2992	268	1	3713
الاكرمين	١١٨٠	927	0	3887	142	4	2436	892	0	3388	849	0	3027	1596	0	4418
حي المهندسين	١٠٨٥	963	0	4501	603	0	2514	1703	0	4037	1645	0	3695	2371	0	4880
الافراح	٤٠٥	1137	0	6133	892	0	2382	1555	0	5615	1443	0	4947	646	0	4093
نواب الضباط الثانية	٤٠٥	2012	0	4389	536	0	2510	802	0	3804	464	0	3251	1758	0	4042
موقع بابل	٧٧	962	0	2771	71	1	2529	689	0	3047	944	0	3880	584	0	6018

ط١: طريقة المسافة لاقرب خدمة وحدة القياس (المتر)

ط٢ :_طريقة عدد الخدمات ضمن مسافة معينة وحدة القياس (عدد الخدمات)

ط٣ :_طريقة معدل المسافة لكل الخدمات وحدة القياس (المتر)

الحجم السكاني:اخذ عن المصدر(خلف،باسل احمد،١٩٩٨)