التجارب العالمية والمحددات التصميمية المقترحة لحركة المشاة (لمحطات سكك حديد مصر)

استاذ دكتور/ محمد عزت سعيد* ، مهندسة/ إسراء هاني فاضل السيد*

١- مقدمة

تلعب السكك الحديدية دورا هاما في منظومة النقل العام لما تتمتع بة من مزايا كبيرة من حيث استهلاك الوقود وتكاليف التشغيل وتحقيق الامن والحفاظ علي البيئة. وتعتبر مسارات الحركه من اكثر العناصر قوه وتاثيرا في محطات السكك الحديديه وبشكل عام حيث تتقابل المسارات وتتقاطع مكونه العديد من الفرغات وترجع اهميه المسارات وقوتها في التصميم الي طبيعيه مستخدميها وما لهم من احتياجات ولما يعانية المشاة وتعانية مسارات الحركة من عدم وضوح تاثيرها

وكان للتجارب العالمية اهتمام واضح بدراسة مسارات الحركة للمشاة داخل المحطات وذلك نتيجة لما يعانية المشاة وتعانية مسارات الحركة داخل الفراغات المختلفة[١] من مشكلات في (مسافات السيرالطويلة للركاب، المدة الزمنية الطويلة للانتقال من فراغ لاخر، الحركة المعقدة والمتضاربة والمتقاطعة للمشاة .....الخ) واختيار تجارب عالمية ناجحة للتعرف علي المحددات التصميمية لها في تطوير التصميمات المعمارية لمحطات السكك الحديدية واستنتاج محددات تصميمية مقترحة لمصر من خلال دراسة المشكلات للتجربة المصرية ودراسة المحددات المستخدمة للتجارب العالمية وتحليلها.

١ -١ - المشكلة البحثية

١ – زيادة الطلب علي محطات السكك الحديدية.

٢ - صعوبة الحركة والتقاطعات للمشاة داخل المحطات.

٣ – الزيادة المستمرة في الفترات الزمنية المستغرقة للانتقال من فراغ الي آخر.

٤ - عدم وجود محددات تصميميه معماريه خاصة بمسارات حركة المشاة.

٥ -عدم وجود محددات تصميمية تواكب التطورات التكنولوجية وانظمة النقل المدمج.

١ -٢ - اهداف البحث

في ضوء المشكلة البحثية والتعرف علي الاهداف البحثية المنشودة التي تسعي الدراسة لتحقيقها والتي تتمثل في:

١ - استنتاج المحددات التصميمية الاساسية اللازمة لتحقيق مرونة وسهولة وكفاءة حركة المشاة داخل المحطات مع مراعات الفصل بين الفئات المختلفة.

٢ - اقتراح نموذج لشبكة مسارات المشاة.

٣ - اقتراح بعض المعادلات الرياضية لحساب التاخر في الازمنة.

٤ - تطوير مسارات الحركة التي تخدم انظمة النقل المدمج المتوقعة.

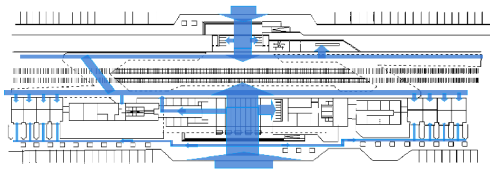
٢ - التجربة المصرية والوضع الراهن

قامت هيئة السكك الحديدية بوضع اربعة نماذج مختلفة (A1 – A2- A3- A4) لمحطات السكك الحديدية في مصر وتم تصنيف هذة النماذج طبقا لاحجام الركاب المحطات داخل الشبكات، وفي عام ٢٠٠٧ م تم تطوير النماذج التي وضعتها الهيئة من قبل وحده التصميمات والبحوث والدراسات المعمارية، وفي ضوء التصميمات المعتمدة لكل من هيئة السكك الحديدية والنماذج المطورة لوحدة البحوث والتصميمات هندسة عين شمس ومن خلال الدراسات التحليلية لعام ٢٠٠٧م ودراسات الوضع الراهن لعام ٢٠١٨م

* قسم الهندسة المعمارية - كلية الهندسة بشبرا - جامعة بنها

لنماذج المحطات المختلفة توصل الباحث الي بعض المشكلات القائمة التي تعاني منها التصميمات المعمارية لنماذج محطات السكك الحديدية والمتمثلة في مشكلات خاصة بالفراغات المختلفة ومشكلات خاصة بالعناصر التصميمية للمحطة (نقص متوسط نصيب الفرد داخل المحطات حيث يبلغ ٠,٧٠م٢ لعام ٢٠٠٧ م ويبلغ ٠،٠٨م٢ لعام ٢٠١٨م – زيادة الكثافة العددية داخل الفراغات حيث يبلغ ٥ فرد/ الساعة لعام ٢٠٠٧ م ويبلغ ٤٢فرد/ الساعة لعام ٢٠١٨م – التاخر في الازمنة المستغرقة في كل من الفراغات المختلفة ومسارات السير المختلفة وقد تصل الي ٥٠٠ ثانية) وذلك طبقا للتغيرات الاجتماعية والاقتصادية والزيادة السكانية بالاضافة الي تقاطع مسارات الحركة للفئات المختلفة من مستخدمي المحطة ونتج عن ذلك وجود قصور العلاقات الوظيفية للفراغات المختلفة بوجة عام ووجود قصور في المحددات التصميمية لعناصر حركة المشاة داخل المحطات بوجة خاص.

ويمكن ان تقسم المشكلات بالمحطات الي مشكلات عامة لجميع المحطات ومشكلات خاصة بالمحطات الاكبر حجما والتي تتمثل في نموذج A1 (شكل رقم ١).



شكل رقم ١ - احجام الحركة للمشاة داخل نموذج (A1) المصدر: (مشروع تطوير محطات السكك الحديديه ،وحده التصميمات والبحوث والدراسات المعماريه ، كليه الهندسة جامعة عين شمس ، ٢٠٠٧ م)

٢ -١ - المشكلات الحالية[١]

- تواجد الاكشاك ومقاعد الانتظار علي الارصفة قد تتسب في اعاقة الحركة للركاب.
- عدم وجود اماكن انتظار للمسافرين والمغادرين وتداخل مسارات الحركة لهم.
- عدم التناسب بين مساحات (المداخل، الصالات الرئيسية، صالات التذاكر) واعداد المستخدمين.
- تقاطع مسارات الحركة لمستخدمي فراغات التذاكر مع مسارات الحركة الرئيسية للركاب.
- عدم الفصل بين صالة المدخل والصالة الرئيسية وصالة قطع التذاكر.
- عدم الفصل بين المداخل والمخارج لفئات المستخدمين.
- تاثير الاكشاك السلبي علي حركة المستخدمين داخل الصالات الرئيسية.

٢ -٢ - مشكلات المحطات ذات الطبيعية الخاصة (المحطات الأكبرحجما)

- عدم توافر مداخل منفصلة للموظفين عن مداخل الركاب.
- صعوبة الحركة بين المحلات التجارية وصعوبة الوصول اليها.
- صعوبة الدخول والخروج بالامتعة.
- صعوبة الحركة بين مواقف انتظار السيارات.
- عدم توافر اماكن للانتظار لفترات قصيرة.
- تداخل مسارات الحركة لمشغلي المحطة مع الركاب.
- الفترات الزمنية الطويلة المستغرقة داخل الفراغات.
- الكثافات العددية الكبيرة داخل الفراغات.

ان عدم وجود محددات تصميمية واضحة في التجربة المصرية نتج عنه ظهور العديد من المشكلات سالفة الذكر، ويؤكد ذلك ان التجارب العالمية تظهر تلك المشكلات حيث اخذ في الاعتبار عند وضع التصميمات للمحطات ان تكون طبقا لمجموعة من المحددات الواضحة التي تتناسب مع السياق الثقافي للمجتمع المعني بالتصميم، لذلك وجب دراسة التجارب العالمية والوصول الي المحددات الاكثر تاثيرا داخل كل تجربة.

٣ - المحددات التصميمية والتجارب العالمية

تم اختيار ثلاث تجارب عالمية ناجحة لما لها من اهتمام واضح بدراسة حركة المشاة والتعرف علي المحددات التصميمية لها وتعتبر السكك الحديدية الهندية هي وسيلة النقل الرئيسية ورابع اكبر شبكة سكك حديدية في العالم واكثرهم زحاما وكان لذلك سبب في اختيار تجربة الهند للتشابهة الكبير بين الهند ومصر من حيث الكثافة السكانية العالية فيبلغ عدد المسافرين لعام ٢٠١٧م سنويا ٨,١٠٧ مليار اي اكثر من ٢٢ مليون مسافر يوميا[١].

وقد ادي التطور التكنولوجي في قطاع النقل والمواصلات في امريكيا الجنوبية الي زيادة الطلب علي محطات السكك الحديدية وكان لذلك تحول كبيرفي النمو الاقتصادي فقامت شركات السكك الحديدية بوضع مقترح تطويري يمكن

استخدامة للنماذج الحالية وعند الحاجة الي انشاء محطات جديدة[٣]، وكانت لتاريخ ونجاح أول سكك حديدية في العالم سبب في اختيار تجربة السكك الحديدية في بريطانيا حيث يبلغ عدد المسافرين١١٨٦مليار مسافر في عام ٢٠١٧م اي اكثر من ٤٩ مليون مسافر يوميا وتمتلك بريطانيا ما يقرب من ١٥٧٥٤ كم من مسارات السكك الحديدية واكثر من ٢٥٠٠ محطة، ومن دراسة نماذج المحطات للتجارب العالمية يتضح ان هناك العديد من السمات المشتركة للتجارب العالمية وهناك سمات تنفرد بها بعض التجارب ويمكن تقسيمها على النحو التالي:

٣ -١ - السمات العامة لمسارات حركة المشاة

- تصمم الفراغات المختلفة لاستيعاب الطاقة القصوي للركاب
- فصل حركة المشاة بين القادمين والمغادرين.
- الفصل بين اماكن الانتظار للفترات الطويلة عن الفترات القصيرة.
- توفيرمراكز المعلومات والخدمات اللازمة لراحة الركاب داخل الصالات الرئيسية وصالات التذاكر.
- التقليل من التدفقات المتقاطعة وحركات الركاب المتداخلة، وتجنب العوائق امام حركة الركاب.
- تصمم الارصفة لاستيعاب الطاقة القصوي للركاب.
- التصميم الامثل للقطاع العرضي للارصفة داخل المحطة الي (اجزاء محذور الوقوف بها عند حافة الرصيف --- منطقة للحركة --- منطقة للانتظار ويوجد خط فاصل بين المنطقة المحذوره عن منطقة الانتظار).
- توفير ممرات المشاة الامنة الخالية من العوائق.
- فصل حركة المشاة بين الركاب وموظفي المحطة.
- توفير خدمات منفصلة لموظفي المحطة عن خدمات الركاب.
- توفير مخرج او مدخل لموظفي المحطة علي الارصفة لمتابعة اعمال الصيانة.

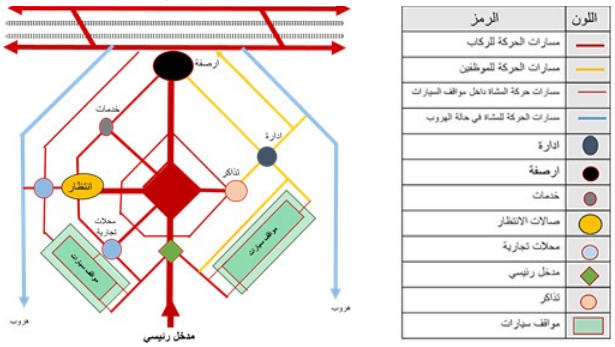
وهناك ايضا بعض السمات التي تنفرد بها كل تجربة عن الاخري:

- فصل مواقف السيارات ذات الانتظار لفترات الطويلة عن مواقف مواقف سيارات الانتظار لفترات قصيرة.
- استخدام التذاكر الالكترونية لتقلل الحاجة الي صالات التذاكر داخل المحطات وتجاوز الانتظار لفترات طويلة.
- تحديد مناطق منفصلة لحركة الامتعة في حالتي الوصول من القطار الي الاستلام او العكس.
- تخصيص اماكن للانتظار للفترات الطويلة واماكن انتظار للفترات القصيرة.
- توفير الربط والتكامل بين نظم النقل المختلفة لتوفير الراحة للمستخدمين.

٤ - الشبكة المقترحة والتاخر في الازمنة

٤ -١ - شبكة مسارات حركة المشاة المقترحة

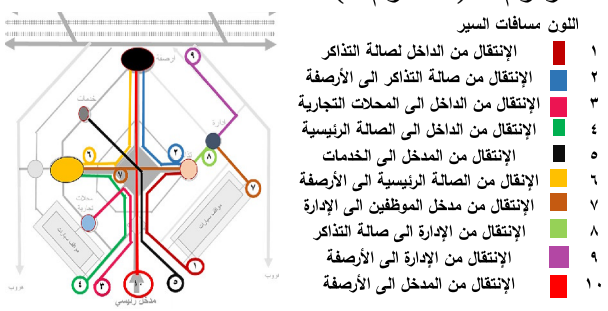
من دراسة التجربة المصرية والوضع الراهن لمحطات سكك حديد مصر وتحديد اماكن المشكلات والعلاقات الوظيفية لفراغات المحطة ودراسة انساق حركة المشاة داخل التجارب العالمية والمحددات التصميمة والعلاقات الوظيفية للفراغات ومن خلال ذلك يقدم الباحث مقترح لشبكة مسارات الحركة لمحطات سكك حديد مصر (شكل رقم ٢)



شكل رقم ٢ - شبكة مسارات حركة المشاة المقترحة / المصدر: -(الباحث)

*** متتابعات السير**

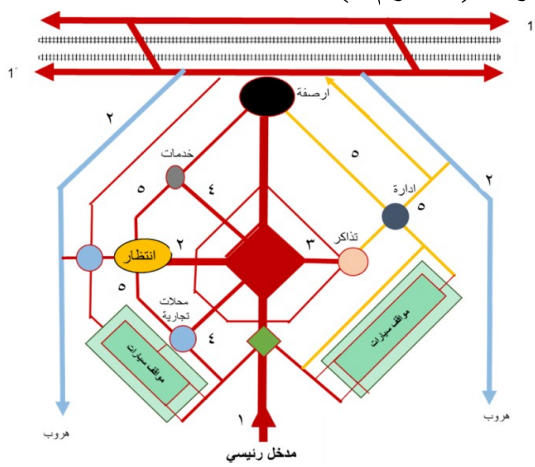
من خلال شبكة مسارات الحركة للمشاة يمكن تقسيم مسارات السير داخل الشبكة ليتمكن المستخدم الانتقال من فراغ الي اخر في تتابع وتسلسل ففي حالة انتقال الافراد من المدخل الي صالة التذاكر يمكن استخدام مسار رقم ١ وفي حالة انتقالة من صالة التذاكر الي الارصفة فيمكن استخدام مسار رقم ٢ (شكل رقم ٣).



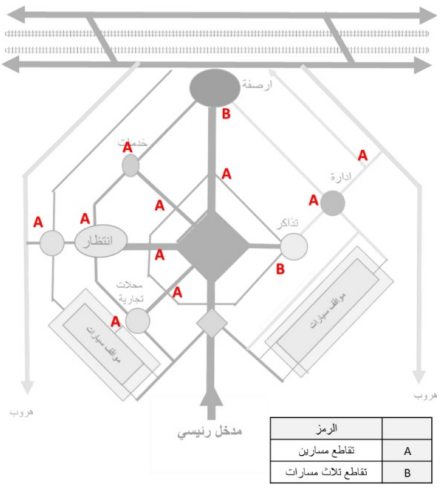
شكل رقم ٣ - متتابعات السير - المصدر: (الباحث)

*** احجام الحركة وانواع التقاطعات**

من خلال دراسة مسارات السير المختلفة نتج عن ذلك تدرج لمسارات السير المختلفة فهناك مسارات تزداد بها احجام الحركة للركاب وتاخذ رقم ١ وتتدرج المسارات وتقل حتي نصل الي مسار رقم ٥ وهو اقل المسارات باحجام الحركة للركاب ومثال علي ذلك المسار المستخدم للانتقال من المداخل الي الارصفة فيعتبر اكثر المسارات ازدحاما اي تزداد بها احجام الركاب وتاخذ رقم ١ (شكل رقم ٤) وتتقاطع المسارات ويختلف نوع التقاطع وفقا لاعداد المسارات المتقاطعة فيرمز A لتقاطع مسارين ويرمز B لتقاطع ثلاث مسارات (شكل رقم ٥)



شكل رقم ٤ - احجام الحركة بالمسارات المختلفة / المصدر: -(الباحث)



شكل رقم ٥ - انواع التقاطعات لمسارات حركة المشاة / المصدر: -(الباحث)

٤ -٢ -الطرق الحسابية لقياس زمن التاخير

من خلال دراسة التجربة المصرية ودراسة الازمنة القياسية والازمنة في حالات التاخر في المسارات المختلفة واسباب التاخير في الازمنة يمكن تحديد بعض الطرق الحسابية التي يمكن استخدامها لقياس الازمنة الفعلية في حالات التاخر المختلفة وتطبيقها خلال الشبكة الخاصة بمسارات حركة المشاة داخل المحطات.

*** اسباب التاخر في الازمنة**

١ - الازدحام (ساعات الذروة) وتمثل(t_1)

٢ - تفاوت سرعة المشاة لكل من (كبار السن، الاطفال، المعاقين، مجموعات المسافرين) وتمثل(t_2)

٣ - التقاطعات وتمثل (tn)

سيتم تحديد المعادلة لكل منها تفصيليا

١ - الازدحام (ساعات الذروة) وتمثل (t1)

وفي حالة حساب الزمن الفعلي المستغرق لمسافات السير المختلفة يمكن من خلال المعادلة التالية:

الزمن الفعلي= الزمن القياسي+ زمن التاخير.

الزمن القياسي (ث) = المسافة (م) / السرعة (م/ث).

t (s) = X (m) / s (m/s)

الزمن الفعلى(t) = (المسافة(x)/السرعة(s)+(التأخير(d))

- الزمن الفعلي (t): ويمثل الزمن المستغرق للحركة لمسافات السير المختلفة
- المسافة (x): طول مسافات السير
- السرعة (s): السرعة المتوسطة للمشاة وتؤخذ عادة ١,٢٥ م/ ث

*** يمكن حساب معدل التأخير من المعادلة التاليه:m/txn-d**

- الفتره الزمنيه للارتحال وتوخذ عاده ٠,٠١ من الدقيقه (t)
- عدد المشاه العابرين خلال الزمن t هو (n)
- عدد المشاه في حالة الوقوف (الانتظار) خلال الزمن t هو(m)
- معدل التاخر او وسطي التاخر لكل شخص بالدقيقه هو (d) delay

* وبالتالي يمكن حساب التاخير للازمنة في حالات الازدحام في ساعات الذروة من المعادلة التالية:

الزمن الفعلى(t_1)=(المسافة(x)/ السرعة (s))+الزمن(t) * عدد المشاه العابرين (n)/عدد المشاه فى حالات الوقوف(m)).

٢ - تفاوت سرعة المشاة لكل من (كبارالسن، الاطفال، المعاقين، مجموعات المسافرين) وتمثل (t_2)

في هذة الحالة لاتستخدم السرعات المتوسطة للافراد ولكن تستخدم السرعة المناسبة لكل فئة وفقا للدراسة التى أجريت فى الولايات المتحدة الأمريكية وتمثل:

سرعه كبار السن ١,٤ م/ث -- سرعه الاطفال ١,٦ م/ث -- سرعه النساء ١,١٣ م/ث.

ويذكر انه تم إستخدام السرعه المتوسطة بين ٢.١ الي ١,٢٩ م/ث من قبل بعض المهندسين اثناء تصميم ممرات المشاه وذلك الامر بالنسبة للمشاة المنفردين اما اذا كانوا يسيرون بمجموعات كبيره فان السرعه تاخذ ١,١٧ م/ث

للرجال وللنساء ١,١١ م/ث، وبالتالي يمكن حساب التاخير للازمنة في حالات البطي في المشاة من المعادلة التالية:

الزمن الفعلى(t_2)= (المسافة((x)/السرعة(s))+(الزمن(t)* عدد المشاه العابرين (n) عدد المشاه فى حالات الوقوف(m))

٣ - التقاطعات وتمثل (tn)

في هذه الحالة يتم استخدام التاخر عند التقاطعات ويمثل (dn) حيث تمثل n نقطة التقاطع وتتوقف (n) على:

١ - طريقة الحل المعماري لمسارات الحركة داخل التقاطع

٢ - ابعاد الفراغ.

٣ - الكثافة وحجم الحركة.

٤ - اللوحات الارشادية.

الزمن الفعلى(tn)= (المسافة (x)/ السرعة(s))+(التأخير (d)).

٥ - المحددات التصميمية المقترحة لمحطات سكك حديد مصر

يمكن ان تنقسم المحددات التصميمية الخاصة بمصر الي محددات عامة يمكن استخدامها لجميع المحطات ومحددات خاصة يمكن ان تستخدم في المحطات الاكبر حجما.

٥ -١ - المحددات التصميمية للمحطات

- تصمم الفراغات المختلفة لاستيعاب الطاقة القصوي للركاب.
- فصل حركة المشاة بين القادمين والمغادرين.
- توفيرمراكز المعلومات والخدمات اللازمة لراحة الركاب داخل الصالات الرئيسية وصالات التذاكر.
- التقليل من التدفقات المتقاطعة وحركات الركاب المتداخلة . وتجنب العوائق امام حركة الركاب.
- تصمم الارصفة لاستيعاب الطاقة القصوي للركاب.
- التصميم الامثل للقطاع العرضي للارصفة داخل المحطة الي: (اجزاء محذور الوقوف بها عند حافة الرصيف --- منطقة للحركة --- منطقة للانتظار ويوجد خط فاصل بين المنطقة المحذوره عن منطقة الانتظار).
- توفير ممرات المشاة الامنة الخالية من العوائق.
- فصل حركة المشاة بين الركاب وموظفي المحطة.
- توفير خدمات منفصلة لموظفي المحطة عن خدمات الركاب.
- توفير مداخل منفصلة للموظفين عن مداخل الركاب.
- فصل الحركة بين المشاة والمركبات الالية داخل مواقف انتظار السيارات.
- استخدام التذاكر الالكترونية لتقلل الحاجة الي صالات التذاكر داخل المحطات وتجاوز الانتظار لفترات طويلة.
- استخدام النموذج المقترح لشبكة مسارات الحركة (المتمثلة في فقرة ٤ -١ -٣).
- استخدام العلامات واللوحات الإرشادية ذات المستويات المختلفة.
- متوسط نصيب الفرد داخل المحطات في ساعات الذروة يمثل ١,٥م^2.

جدول رقم ١ – متوسط نصيب الفرد داخل المحطات / المصدر: (الباحث)

الفراغ	الصالات الرئيسية	المحلات التجارية + الكافتريات	تذاكر	ارصفة	ادارة
متوسط نصيب الفرد	١,٩٠	٢,٢٥	١,٥	١,٤٤	٢,٢٥

٥ -٢ - المحددات التصميمية للمحطات ذات الطبيعة الخاصة (المحطات الاكبر حجما)

- توفير الربط والتكامل بين نظم النقل المختلفة لتوفير الراحة للمستخدمين.
- تحديد مناطق منفصلة لحركة الامتعة في حالتي الوصول من القطار الي الاستلام او العكس.
- الفصل بين اماكن الانتظار للفترات الطويلة عن الفترات القصيرة.
- توفير مخرج او مدخل لموظفي المحطة على الارصفة لمتابعة اعمال الصيانة والعمليات.
- حسابات ازمنة التاخر من خلال المعادلات الرياضية:

١ - حسابات الازمنة في حالات الازدحام والبطي في المشاة مع مراعاة الأزمنة المختلفة: الزمن الفعلى(t_1)=(المسافة(x) /السرعة(s)) + (الزمن(t) *عددالمشاة العابرين (n)/ عدد المشاة في حالات الوقوف(m)).

٢ - حسابات الازمنة في حالات التقاطعات حيتn تمثل نقطة التقاطع:

الزمن الفعلي (tn)=(المسافة (x)/السرعة(s))+(التأخير (dn)).

٦ - التوصيات

١ - اعتماد الدراسة الحالية علي الصعيد التطبيقي والاستفادة منها في تصميم نماذج جديدة لمحطات السكك الحديدية، مع دراسة تفصيلية للمحددات السابقة.

٢ - الاخذ بعين الاعتبار تطوير المحطات القائمة بما يتوافق مع تحقيق المتطلبات التصميمية لمحطات السكك الحديدية.
٣ - توصي الدراسة باستخدام الحلول التقنية لتحسين كفاءة المحطات وسهولة التدفق للركاب، كما توصي بضرورة تحقيق التوازن بين المتطلبات الوظيفية واحتياجات المستخدمين لتحقيق محطات ذكية صديقه للبيئة.
٤ - التنبؤات المستقبلية للآثار الاجتماعية أو البيئية المتوقعة الحدوث من جراء استخدام وسائل النقل وإعداد القرارات اللازمة لذلك، بدلا من محاولة التصدي لها بعد حدوثها، وهذا من شأنه أن يؤدي إلى توفير الكثير من التكاليف لأن القرارات المتعلقة بالنقل غالبا ما تنطوي على تكاليف مادية كبيرة وطويلة الأجل في استثمارات البنية الأساسية.

GLOBAL EXPERIENCES AND PROPOSED DESIGN PARAMETERS FOR PEDESTRIAN (FOR EGYPT RAILWAY STATIONS)

Prof. Dr. Mohamed Ezzat Said*, Eng. Esraa Hany Fadel*

ABSTRACTS

Railways play an important role in the public transport system because of its significant advantages in terms of fuel consumption, operating costs, security and environmental conservation. The Railway Authority has developed four different models of railway stations in Egypt and these models have been classified according to the size of the passenger stations within the networks. In 2007, the models developed by the Authority were developed by the Design, Research and Architectural Studies Unit and the purpose of this development was to keep pace with the social and economic changes that have taken place in society.

Through the researcher's analytical studies for 2007 and the current status studies for 2018 of questionnaires and monitoring of the models of different stations, the researcher reached some of the existing problems that plague the architectural designs of railway station models, which are represented by special problems. With different spaces and problems specific to the design elements of the station (lack of per capita - increased numerical density within the spaces - long periods of time spent in each of the different spaces and traffic paths) according to the social and economic changes and population increase In addition, the lack of per capita within the different spaces negatively affects the movement within the vacuum, which leads to the occurrence of intersections for different categories of users of the station and resulted in the lack of functional relationships of different spaces in general and the presence of deficiencies in the design determinants of elements of the movement Pedestrians inside the stations with a special spun

The global experiments had a clear interest in studying the traffic paths of pedestrians within the stations as a result of the suffering of pedestrians and the suffering of the traffic paths within the different spaces, and therefore three successful global experiments were selected to identify the design determinants in the development of architectural designs for railway stations Iron. By studying the problems and studying the design determinants of global experiments and analyzing and evaluating the determinants within the global experiments, the appropriate determinants of the problems of the stations in Egypt are inferred.

٧ - المراجع

١ - عبدالتواب، محمد عبدالرحمن، رسالة ماجيستير بعنوان تأثير الاحتياجات الإنسانية على مسارات حركة المشاة، كلية الهندسة جامعة بنها،٢٠١٤م

٢ - مروة الصواف، منه خلف، "مقال بعنوان السكك الحديدية حول العالم، مجلة المصري اليوم، عدد رقم ٤٨١٠ ، ٢٠١٧ م".

٣ - الصياد، سامي صالح، بحث بعنوان تطور السكك الحديدية في الولايات المتحدة الامريكية، مجلة اداب الفراهيدي عدد ١٧، ٢٠١٣م.

4- Sustainability Requirement for Network Rail Buildings, for Network Rail Stations, Building and Architecture Design Guidance, July 2017.

***Department Of Architecture - Shoubra Faculty Of Engineering - Banha University**

٥ - مشروع تطوير محطات السكك الحديديه، دراسه بحثيه، وحده التصميمات والبحوث والدراسات المعماريه، كليه الهندسة جامعة عين شمس، ٢٠٠٧م.

٦ -الهيئة القومية لسكك حديد مصر، الادارة المركزية للتسويق والمبيعات،(٢٠١٨) م.

٧ - هاني، اسراء فاضل: المحددات التصميمية لعناصر حركة المشاة في محطات سكك حديد مصر، دراسة بحثية، كلية الهندسة جامعة الازهر، مارس ٢٠١٩م.

٨ - هاني، اسراء فاضل: تقييم نسق مسارات حركة المشاة في محطات السكك الحديدية للتجارب العالمية، دراسة بحثية، جمعية المهندسين المصرية ، يونيو ٢٠١٩م.

٩ - د/يحيي الخاير، دراسة بحثية بعنوان حركة المشاة واثرها علي ازدحام المدينة. هندسة المرور، دمشق.

10 - Manual for Standards and Specifications for Railway Stations, Ministry of Railways, Government of India, June 2009.

11-Amtrak Station Program and Planning Guide, Amtrak In America Station Program and Planning Guidelines, January 2013.