جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا

الواقع الافتراضي وامكانية تطبيقه في البيئة العمرانية الفلسطينية (حالة دراسية: حل مشكلة التنقل عبر الادراج في مدينة نابلس)

اعداد
لؤي مضر واصف الشريف

اشراف
د. حسن القاضي

قدمت هذه الاطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في هندسة العمارة بكلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين.

2012م

الواقع الافتراضي وامكانية تطبيقه في البيئة العمرانية الفلسطينية
(حالة دراسية: حل مشكلة التنقل عبر الادراج في مدينة نابلس)

اعداد

لؤي مضر واصف الشريف

نوقشت هذه الاطروحة بتاريخ 2012/12/2م، واجيزت.

اعضاء لجنة المناقشة	التوقيع
1. الدكتور حسن القاضي / مشرفاً ورئيساً	.....
2. الدكتور سالم ذوابه / ممتحناً خارجياً	.....
3. الدكتور ايهاب حجازي / ممتحناً داخلياً	.....

الاهداء

الى من يعزفون على اوتار حياتي يوما بيوم، ساعة بساعة، لحظة بلحظة.. ابي وامي

الى شمعة تنير عتمة قلبي.. زوجتي

الى غاليتي التي ملكت جميع جوارحي.. ابنتي

الى من يملؤون الدنيا من حولي.. اخوتي

الى من يرسمون البسمة على شفتي ويملؤون قلبي فرحا.. اصدقائي

الشكر والتقدير

في البدء أحمد الله جل جلاله وأشكره ان أتم فضله ونعمته عليّ ووفقني في اتمام هذا البحث داعياً اياه ان يتقبله مني ويجعله في ميزان حسناتي، وأن يشملني قوله الحق: (الذين ان مكناهم في الأرض أقاموا الصلوة وآتوا الزكوة وأمروا بالمعروف ونهوا عن المنكر ولله عاقبة الأمور). صدق الله العظيم.

اتقدم بجزيل الشكر والثناء بعد الله تعالى لعائلتي التي وفرت لي الظروف المثالية لاجراء هذه الدراسة في بيت ساد فيه المحبة والسلام، كما أتقدم بجزيل الشكر إلى كل من كانت له بصمة في هذا البحث بشكل أو بآخر وأخص بالذكر أستاذي الدكتور حسن القاضي الذي شرفني باشرافه القيم على الأطروحة، فجزاهم الله عني خير الجزاء.

وأذكر باجلال وتقدير من شاءت الأقدار أن تحرمني من إشرافه فأبا إلا أن يمن عليّ باشراف ومتابعة يبتغي فيهما وجه الله تعالى فكانت لتوجيهاته وإرشاداته بالغ الأثر في حسن اخراج هذه الأطروحة، هذا بالاضافة الى دعمه المتواصل على الصعيد الاداري والشخصي لتسيير الامور القانونية في الجامعة وفي بلدية نابلس، انه أستاذي الدكتور علي عبد الحميد مدير وحدة التخطيط الحضري والإقليمي في جامعة النجاح الوطنية في فلسطين، والمعروف بحسن الخلق والتواضع قبل العلم، فله مني كل الحب والاحترام.

كما اخص بالشكر صديقيّ الذين ساعداني في اتمام هذه الدراسة وقدما لي يد العون في اجراء الدراسات الميدانية والجوانب التقنية من الدراسة، وهما المهندس محمود علاونة والسيد احمد علاونة.

دعائي للجميع بالتوفيق لما يحبه الله ويرضاه انه سميع مجيب

الباحث

الإقرار

أنا الموقع أدناه، مقدم الرسالة التي تحمل عنوان:

الواقع الافتراضي وامكانية تطبيقه في البيئة العمرانية الفلسطينية (حالة دراسية: حل مشكلة التنقل عبر الادراج في مدينة نابلس)

اقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة إنما هو نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وأن هذه الرسالة كاملة، أو أي جزء منها لم يُقدم من قبل لنيل أي درجة أو لقب علمي أو بحثي لدى أي مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

Declaration

The work provided in this thesis، unless otherwise referenced، is the researcher's own work، and has not been submitted elsewhere for any other degree or qualification.

اسم الطالب: **Student's Name:**

التوقيع: **Signature:**

التاريخ: **Date:**

فهرس المحتويات

الرقم	الموضوع	الصفحة
	الاهداء	ج
	الشكر والتقدير	د
	الإقرار	هـ
	فهرس المحتويات	و
	فهرس الجداول	ط
	فهرس الاشكال	ي
	فهرس الخرائط	م
	فهرس الملاحق	ن
	الملخص	س
	الفصل الاول: مقدمة الدراسة	**1**
1.1	تمهيد	2
2.1	مشكلة الدراسة واهميتها	4
3.1	أهداف الدراسة	4
4.1	الفرضيات	5
5.1	الية البحث	6
6.1	مجال الدراسة	6
7.1	خطة ومنهجية واجراءات الدراسة	6
8.1	نظام وترتيب الدراسة	8
	الفصل الثاني: أدبيات البحث	**10**
1.2	مقدمة	11
2.2	الواقع الافتراضي وتعريفه	11
3.2	العناصر الرئيسية لتجربة الواقع الافتراضي	12
4.2	انواع الواقع الافتراضي	18
5.2	ايجابيات وسلبيات نظام الواقع الافتراضي	19
6.2	تطبيقات الواقع الافتراضي	21
7.2	حالات دراسية لتطبيقات الواقع الافتراضي في فلسطين	22

الرقم	الموضوع	الصفحة
1.7.2	مشروع إعادة بناء قصر هشام بن عبدالملك بناء على تصور عالم الأثار روبرت هاملتون باستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي	22
2.7.2	مشروع اعادة بناء بلدة بيرزيت القديمة	26
3.7.2	مشروع اعادة بناء أريحا القديمة (تل السلطان)	28
	الفصل الثالث: حالات دراسية للتنقل بين مستويات مختلفة في المدن	**32**
1.3	مقدمة	33
2.3	مدينة كومو في ايطاليا	34
3.3	مدينة ميدلين في كولومبيا	41
1.3.3	نظام المركبات المعلقة (تلفريك) في ميدلين	43
2.3.3	نظام ادراج كهربائية خارجية في الاحياء الجبلية في مدينة ميديلين	47
4.3	الاستنتاج	49
	الفصل الرابع: موقع الدراسة (مدينة نابلس)	**50**
1.4	المقدمة	51
2.4	خلفية عن مدينة نابلس وموقعها	52
3.4	طبوغرافية المدينة وميلان ارضها	54
4.4	نظام الحركة في المدينة ودوره في الوصول الى الخدمات العامة فيها	57
5.4	شبكة الادراج الجبلية في مدينة نابلس ونسبة انحدارها	59
6.4	مشكلة تنقل السكان في المدينة بين مستوياتها المختلفة	61
	الفصل الخامس: الية اجراء الدراسة وتنفيذ الحلول	**64**
1.5	مقدمة	65
2.5	النتائج الميدانية للدراسة	66
1.2.5	طريقة الدراسة والاستبيان	66
2.2.5	نتائج الاستبانة	67
3.5	الحلول المقترحة	69
1.3.5	نظام العربات الكهربائية المتحركة على سكك ارضية مائلة	71
2.3.5	نظام الادراج الكهربائية	73
3.3.5	نظام المركبات المعلقة (تلفريك)	74
4.5	تطبيق الحلول المقترحة في مدينة نابلس	76

الرقم	الموضوع	الصفحة
1.4.5	تطبيق المركبات المعلقة (تلفريك)	76
2.4.5	تطبيق المركبات المتحركة على سكك مائلة (Cable cars)	80
3.4.5	تطبيق الادراج الكهربائية (Escalators)	82
5.5	البعد التخطيطي للنظام المقترح في مدينة نابلس	83
6.5	البعد المعماري للنظام المقترح في مدينة نابلس	84
7.5	البعد الاقتصادي للنظام المقترح في مدينة نابلس	85
8.5	الية تنفيذ الحلول المقترحة على نظام الواقع الافتراضي	86
1.8.5	مرحلة جمع المعلومات والخرائط والمجسمات ثلاثية الابعاد	86
2.8.5	مرحلة عمل النموذج	90
3.8.5	مرحلة مراجعة التصميم	93
	الفصل السادس: نتائج تنفيذ وعرض الحلول المقترحة باستخدام نظام الواقع الافتراضي	**94**
1.6	مقدمة	95
2.6	نتائج تنفيذ المشروع على نظام الواقع الافتراضي	96
1.2.6	نتائج تنفيذ نظام التلفريك	96
2.2.6	نتائج تنفيذ نظام العربات الكهربائية (Cable cars)	99
3.2.6	نتائج تنفيذ نظام الادراج الكهربائية (Escalators)	102
3.6	عرض المشروع وقياس نسبة اختلاف الاراء باختلاف طريقة العرض	104
	الفصل السابع: النتائج والتوصيات	**113**
1.7	النتائج	114
2.7	التوصيات	116
	المصادر والمراجع	**118**
	الملاحق	**125**
	Abstract	**b**

فهرس الجداول

الرقم	الجدول	الصفحة
جدول (1)	التوزيع النسبي لفئات العمر في محافظة نابلس	62
جدول (2)	نتائج استبيان قياس الادراك الحسي للمشروع	105

فهرس الأشكال

الرقم	الشكل	الصفحة
شكل (1)	استخدام الواقع الافتراضي في بيئات لا يمكن الوصول اليها بسهولة	16
شكل (2)	استخدام الواقع الافتراضي في محاكاة نشاطات خطرة	17
شكل (3)	بقايا قصر هشام بن عبد الملك في مدينة اريحا في فلسطين	23
شكل (4)	البيئة الافتراضية لقصر هشام	25
شكل (5)	صورة لاحد مباني بيرزيت التاريخية المتهدمة	27
شكل (6)	البيئة الافتراضية لبلدة بيرزيت القديمة	28
شكل (7)	انقاض تل السطان في مدينة اريحا في فلسطين	29
شكل (8)	مدينة كومو	35
شكل (9)	نظام Funicolare per Brunate	37
شكل (10)	السكة الحديدة للمسار الذي تتحرك عليه العربات	37
شكل (11)	المحطة السفلية للنظام	38
شكل (12)	المحطة العلوية للعربة	39
شكل (13)	شكل العربة	40
شكل (14)	مدينة ميدلين في كولومبيا – منظر من تلة سانتا انا	42
شكل (15)	الادراج الجبلية في مدينة ميدلين	43
شكل (16)	بداية الخط (K) وعلاقته بالمنطقة	44
شكل (17)	الخط (L) وحديقة ارفي المرتفعة ومكتبة ايسبانا	46
شكل (18)	احدى محطات النظام	46
شكل (19)	احدى محطات النظام	47
شكل (20)	نظام الادراج الكهربائية في حي كوميونا	48
شكل (21)	نظام الادراج الكهربائية في حي كوميونا	49
شكل (22)	نظام الادراج الكهربائية في حي كوميونا	49
شكل (23)	صورة جوية لمدينة نابلس	52
شكل (24)	تصوير GIS يوضح تضاريس مدينة نابلس	55
شكل (25)	مقطع (A-A)	56
شكل (26)	مقطع (B-B)	56

الرقم	الشكل	الصفحة
شكل (27)	مقطع (C-C)	56
شكل (28)	اكتظاظ المواطنين في مجمع بلدية نابلس	59
شكل (29)	احد الادراج الجبلية في مدينة نابلس	60
شكل (30)	احد الادراج الجبلية في مدينة نابلس	61
شكل (31)	نظام العربات الارضية المائلة	71
شكل (32)	نظام الادراج الكهربائية	73
شكل (33)	نظام المركبات المعلقة (تلفريك)	74
شكل (34)	مقطع يوضح المناسيب	78
شكل (35)	صورة طوبوغرافية لمنطقة النظام من برنامج GIS	79
شكل (36)	صورة جوية توضح معظم مسارات الادراج الجبلية باللون الاحمر	80
شكل (37)	الدرج المقترح انشاء نظام العربات الارضية المائلة بجانبه	82
شكل (38)	بعض النماذج الافتراضية لاحد الانظمة المقترحة	87
شكل (39)	نموذج عن محطات الانظمة المقترحة	88
شكل (40)	صورة جوية لمدينة نابلس	89
شكل (41)	صورة للمجسم ثلاثي الابعاد الخاص بارض منطقة الدراسة من برنامج MAYA	90
شكل (42)	صورة للمجسم ثلاثي الابعاد للمباني في منطقة الدراسة من برنامج MAYA	91
شكل (43)	صورة للمجسم ثلاثي الابعاد للمباني ونظام التلفريك والقياسات من برنامج MAYA	91
شكل (44)	صورة للمجسم ثلاثي الابعاد للمدينة ونظام العربات الارضية من برنامج MAYA	92
شكل (45)	عملية دمج الفيديوهات بالمؤثرات الصوتية في برنامج Adobe Premiere	92
شكل (46)	محطة سما نابلس والمركبات المعلقة	96
شكل (47)	محطة جمال عبد الناصر نابلس والعربات المعلقة	97
شكل (48)	شكل النظام المقترح وتأثيره على المدينة	97
شكل (49)	شكل النظام المقترح وتأثيره على المدينة	98

الرقم	الشكل	الصفحة
شكل (50)	مشهد المدينة الذي يراه المستخدم من داخل احدى عربات النظـــام المتحركة	98
شكل (51)	مشهد المدينة الذي يراه المستخدم من داخل احدى عربات النظـــام المتحركة	99
شكل (52)	شكل النظام المقترح وتأثيره على المدينة	99
شكل (53)	شكل النظام المقترح وتأثيره على المدينة	100
شكل (54)	شكل النظام المقترح وتأثيره على المدينة	100
شكل (55)	شكل النظام المقترح وتأثيره على المدينة	101
شكل (56)	مشهد المدينة الذي يراه المستخدم من داخل احدى عربات النظـــام المتحركة	101
شكل (57)	مشهد المدينة الذي يراه المستخدم من داخل احدى عربات النظـــام المتحركة	102
شكل (58)	شكل النظام المقترح وتأثيره على المدينة	102
شكل (59)	شكل النظام المقترح وتأثيره على المدينة	103

فهرس الخرائط

الرقم	الخارطة	الصفحة
خارطة (1)	موقع بيرزيت بالنسبة لمدينة رام الله	26
خارطة (2)	موقع مدينة كومو بالنسبة لايطالي	34
خارطة (3)	منطقة بروناتا ومركز المدينة ومسار العربات	36
خارطة (4)	كولومبيا وتظهر فيها ولاية انتيوكويا (باللون الاحمر)	41
خارطة (5)	الخط (K) لنظام كيبل ارفي (Cable Arvi)	44
خارطة (6)	فلسطين وموقعها الجغرافي	51
خارطة (7)	محافظات الضفة الغربية	53
خارطة (8)	خطوط القطع الطولي	55
خارطة (9)	خارطة الموقع	77
خارطة (10)	مواقع ابراج النظام	78
خارطة (11)	بداية المسار وعلاقته بالموقع العام	79
خارطة (12)	مسار نظام العربات الارضية المائلة ونظام الادراج الكهربائية	81
خارطة (13)	خارطة مناطق المباني في مدينة نابلس من برنامج اوتوكاد	88
خارطة (14)	خارطة مدينة نابلس (كونتور وشوارع ومباني) من برنامج اوتوكاد	89

فهرس الملاحق

الرقم	الملحق	الصفحة
ملحق (1)	استمارة استبيان.. لمستخدمي الادراج الجبلية	126
ملحق (2)	استبانة دراسة مدى الادراك الحسي لانظمة التنقل المقترحة لحـــل مشكلة الادراج في مدينة نابلس	131
ملحق (3)	قرص مدمج يحتوي على فيديو الواقع الافتراضي لانظمة التنقـــل المقترحة في مدينة نابلس	135

الواقع الافتراضي وامكانية تطبيقه في البيئة العمرانية الفلسطينية
(حالة دراسية: حل مشكلة التنقل عبر الادراج في مدينة نابلس)

اعداد
لؤي مضر واصف الشريف
اشراف
د. حسن القاضي

الملخص

يعتبر نظام الواقع الافتراضي من اقرب انظمة الحاسوب محاكاةً للواقع باعتباره نظاما تفاعليا يكون الانسان جزءً لا يتجزأ منه بعكس الانظمة الاخرى التي يكون فيها الانسان متلقٍ فقط، ففعل الانسان تجاه النظام ورد الفعل الذي يقدمه له بطريقة واقعية من شأنه ان يكوّن ذلك الاندماج الحسي والفكري بينه وبين البيئة الافتراضية المعروضة لمشروع ما.

هذه الحقيقة بشأن الواقع الافتراضي جعلت الكثير من الصناعات والتدريبات في معظم المجالات كالطيران والطب والهندسة وغيرها اسهل واسرع واقل كلفةً مما كانت عليه قبل تطويره، اذ تتجه كبرى مصانع العالم حاليا الى نظام الواقع الافتراضي في تطوير تصميم المنتجات الخاصة بها باعتبارها عملية اسرع واقل كلفةً واكثر تفاعلية مما كانت عليه في السابق.

قامت هذه الدراسة بدراسة امكانية استخدام نظام الواقع الافتراضي بشكل نظري وعملي في تطوير البيئة العمرانية في فلسطين وبالاخص محاولة ايجاد حلول لمشاكل تعاني منها مدينة نابلس عمرانيا، اذ تقوم الدراسة باختيار احد المشكلات التي تعاني منها مدينة نابلس نظرا لطبوغرافيتها والمتمثلة في الادراج الجبلية التي تعتبر ممرا وحيدا لاحياء جبلية كثيرة في المدينة او ممرا ثانويا لمعظمها ويعاني من استخدامها سكان تلك الاحياء باعتبارها غير مناسبة لمقاييس الانسان وصحته، وبالرجوع الى حقيقة استحالة الاستغناء عنها فان الدراسة تقوم بالبحث عن حلول مساعدة او بديلة يمكن تطبيقها للحد من المشكلة، وتدرس ما يترتب على هذه الحلول من ابعاد معمارية وتخطيطية واقتصادية على المدينة، اذ ان تضمين هذه الحلول كعناصر حركة

رئيسية في المدينة من شأنه ان يؤثر على بيئتها العمرانية وطابعها العام ويغير من استخدام بعض الاراضي والفراغات حول محطاتها ومساراتها وبالتالي من تخطيط المناطق التي يخدمها وبالاخص نقاط الانطلاق والوصول، كما من شأنها ان تعتبر عناصر جذب سياحي في المدينة.

ولتحقيق هذه الاهداف تقوم الدراسة بالبحث عن تطبيقات سابقة لنظام الواقع الافتراضي على مشاريع عمرانية في فلسطين او المنطقة، ودراسة اهداف تطبيقها عليها وطريقة التطبيق ونتائجه، وبعد اثبات وجود فرق ايجابي في الاستيعاب عند استخدام النظام فان الدراسة في هذه الحالة تحاول بدورها تطبيق النظام على الحالة الدراسية المتمثلة في ايجاد حلول لمشكلة الادراج في مدينة نابلس.

كما وتقوم الدراسة بالبحث عن حالات دراسية لمشكلة التنقل عبر الادراج والمناطق الجبلية في العالم لمحاولة ايجاد ودراسة افضل حل ممكن تطبيقه في مدينة نابلس، وبعد ايجاد الحل تقوم بتطبيقه فعليا في مناطق معينة في المدينة باستخدام الواقع الافتراضي لدعم عملية تصميم الانظمة وتطويرها ووضع سيناريوهات لطريقة عملها، وبعد الخروج بنتيجة تتمثل ببيئة افتراضية للمدينة مطبق فيها انظمة الحلول المقترحة تقوم الدراسة بدراسة مدى تأثير استخدام نظام الواقع الافتراضي في تطبيق الحلول على اصحاب الرأي والقرار في المدينة وعلى سكانها وسكان المدن الفلسطينية الاخرى، وبعد تسجيل الفروق في التأثير والاقناع وجذب الرأي الايجابي للشريحة التي تعرض عليها انظمة الحلول بطريقة عرض المشاريع التقليدية ومن ثم عرضها باستخدام نظام الواقع الافتراضي تقوم الدراسة تقوم الدراسة باعتماد نظام الواقع الافتراضي في تطوير وعرض مشاريع مماثلة لتعتبر نواة للنهوض بالبيئة العمرانية في فلسطين نحو الافضل.

واوصت الدراسة بعد تحقيق النتائج المرجوة من استخدام الواقع الافتراضي اولا ونجاح الحالة الدراسية المتمثلة في حل مشكلة الادراج في مدينة نابلس ثانيا بتبني نظام الواقع الافتراضي في الجامعات الفلسطينية، وذلك لاستخدامه في دعم المسيرة التعليمية ولدعم مسيرة البحث والتطوير التي تخوضها المراكز العلمية بتخصصاتها المختلفة، واوصت ايضا بضرورة

محاولة تطبيق الحلول المقترحة لحل مشكلة الادراج وتبنيها من قبل الجهات المسؤولة كبلديـــة نابلس ووزارة الحكم المحلي باعتبارها بعد تطبيقها وتجربتها على نظام الواقع الافتراضي وبناء البيئة الافتراضية لها بنجاح وواقعية امرا ممكن تحقيقه، مع امكانية تطوير الحلـــول المقترحـــة باستخدام الواقع الافتراضي في دراسات لاحقة في هذا المجال بغية رؤية هذه الحلول على ارض الواقع بما يحقق الخدمة العامة لسكان المدينة وينهض بمستواها البيئي والعمراني والاقتصادي.

الفصل الاول

مقدمة الدراسة ومنهجيتها

الفصل الاول

مقدمة الدراسة ومنهجيتها

1.1تمهيد

يشهد العالم حاليا تطورات هائلة في كافة مجالات الحياة والعلوم، وتؤكد هذه التطـــورات دخول العالم في خضم ثورة تقنية جديدة متسارعة النمو، وعلى نحو لم تعهده البشرية من قبل في تاريخها الطويل، فالمعرفة العلمية تتضاعف الآن مرة واحدة كل عشر سنوات على الأقل، وقد ترك لنا العقد الأخير وحده من القرن العشرين كمّاً من المعرفة العلمية أكثر مما خلفه التاريخ البشـــرى كله، وفي الواقع فإن العالم يشهد يوميا اكتشافات وتطورات حديثة في الحاســـوب والاتصـــالات والتكنولوجيا، انقلبت نتيجتها إلى صناعات، ثم ظهرت مفاهيم علمية جديدة، أدت إلى إحداث تغيير جذري في هذه العلوم أو في ظهور علوم أخرى جديدة، ولا تتميز هذه التطورات بكونها تسير في خطآ متسارعة محدثة تغيرات كمية ونوعية وحسب، بل أصبحت تشكل نواة لمولد عصـــر جديـــد (دخل الله، 2002؛ إبراهيم، 2005؛ الموسوي، 2009).

وما ينطبق على التخصصات العلمية والهندسية ينطبق على الهندسة المعمارية التي تأثرت وما تزال تتأثر بعدد ليس بالقليل من هذه المستجدات والتطورات، وعلى الرغم مـــن تنـــوع هـــذه المؤثرات وتعقيدها، إلا أن الثورة الحاصلة في تقدم الحاسوب والاتصالات تعتبر أهم هذه المؤثرات (دخل الله، 2002؛ إبراهيم؛ 2005؛ الموسوي، 2009).

لا يخفى على احد مدى التطور التكنولوجي الذي اخذ مكانه في العالم منـــذ خمســـينيات القرن الماضي وتحديدا بعد اختراع الحاسوب، حيث بات من الضروري لكل فرد يســـير علـــى خطى التعلم أن يتعامل مع نظم المعلومات الرقمية. ليس هذا فقط وإنما أخذت الأجهزة الرقميـــة تتخصص لخدمة مجالات مختلفة كل على حدى وأصبح هناك برامج معينة تطوع هذه الأجهزة لخدمة الاختصاصات المختلفة. ومن الملاحظ تأخر تطور التطبيقات المعمارية دونا عن معظـــم تطبيقات التخصصات العلمية والهندسية الأخرى وذلك نظرا للاعتقاد الخاطئ بان تلك التطبيقات تتعارض وإمكانية تطوير إبداع المعماري وتحول دون ممارسته الصحيحة للتصميم المعمـــاري

الذي يعتمد (حسب الاعتقاد السائد) على مدى قوة المعماري باستخدام القلم والورقة في التصميم. ومع تطور البرامج الهندسية في ثمانينيات القرن الماضي بدأت برامج وتطبيقات عدة تخدم المعماري بالظهور وأهمها برنامج (CAD) الذي احدث حينها ثورة رقمية في عالم التصميم والهندسة بتخصصاتها المختلفة (إبراهيم، 2005؛ الموسوي، 2009).

هذه البرامج بدأت تخدم المعماري لتطوير أفكاره وسهولة عرضها على المختصين والناقدين والجمهور والزبائن، فكما نعلم ليس كل من يهمه التصميم يستطيع قراءته وتخيله كالمعماري، وإنما تتفاوت الإمكانيات الذهنية لكل شخص للتخيل والرؤيا الافتراضية، هذا بالإضافة إلى التوثيق التاريخي الذي أصبح من الممكن باستخدام تقنيات الحاسوب بصورة أوسع، فقد أصبح من الممكن ترجمة النصوص التاريخية لوصف المباني باستخدام تقنيات الحاسوب والبرامج المختصة بالهندسة المعمارية إلى رؤيا بصرية بدلا من النصوص الوصفية. (إبراهيم، 2005؛ الموسوي، 2009).

عندما نتأمل عالمنا اليوم نجد أن هناك تحولات اجتماعية وسياسية وتكنولوجية، حيث من المؤكد أن تكنولوجيا الاتصالات كان لها أثراً على العالم بدرجات مختلفة من النواحي الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والثقافية كما أثرت على الحديث الإعلامي وتكنولوجيا الإعلام. القوة الدافعة خلف هذا التطور التكنولوجي هي الثورة المعلوماتية والثورة الرقمية، وأن هذه التكنولوجيات مازالت تعيد تشكيل النظام العالمي بصورة جديدة تبعًا لسياسات تجعله أكثر تقارباً، وأن الحياة اليومية تتشكل بحيث يضغط المكان والزمان، وبما أن العمارة هي حقل حياتنا اليومية فلا شك في أن المحيط العمراني لنا وما يشكله من منشآت، على وشك أن يتحول لينتج فراغات تشكيلية مستجدة. كذلك ستؤثر الثورة الرقمية سواء سلبًا أو إيجابًا كليًا على التشكيل المعماري للمنشات السكنية والمباني العامة، وعلى المستوى التخطيطي فستتغير الطريقة التي نعامل بها مدننا. ولهذا فإن التأثير لا يقف عند العمارة والعمران ولا في دولة ذاتها أو منطقة معينة أو حركة معمارية معينة (عبده وآخرون، 2005؛ الموسوي، 2009).

2.1 مشكلة الدراسة واهميتها

تقوم هذه الدراسة باستخدام الواقع الافتراضي على مشاريع تخص البيئة العمرانية والتخطيط في فلسطين، وذلك بدراسة الواقع الافتراضي كأداة لعملية دراسة وتصميم وتطوير وعرض مشاريع كتلك المتعلقة بتطوير بيئة عمرانية لمدينة فلسطينية، وتقوم الدراسة باخذ حالات دراسية تطبق عليها نظام الواقع الافتراضي بحيث تكون هذه الحالات من واقع المشاكل العمرانية والتخطيطة التي تعاني منها مدينة نابلس الفلسطينية تحديدا والمتمثلة بالتنقل عبر ادراج المدينة بين مناسيب ارتفاع مختلفة في المدينة ذات التضاريس الجبلية.

وتقوم الدراسة بعد عملية البحث عن وسائل بديلة او مساعدة لعملية التنقل عبر الادراج الجبلية في مدينة نابلس بتطبيق نظام الواقع الافتراضي بعد اخد المعلومات والصور الجوية والخرائط اللازمة للعمل بالاستعانة ببرامج متخصصة مثل برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS وبرنامج AutoCAD وبرامج ثلاثية الابعاد وبرامج اخرى ذات علاقة على الحالات الدراسية المطبقة على المدينة، وبعد الخروج بنتائج فعلية للحلول يتم عرضها على الجمهور من مستخدمي الادراج الجبلية والساكنين على جوانبها واصحاب القرار في المدينة كأعضاء البلدية واعضاء وزارة الحكم المحلي ذوي العلاقة واصحاب الرأي من مهندسين متخصصين واستشاريين ومستثمرين وذلك بداعي قياس نسبة الادراك الحسي للشرائح المختلفة المعروض عليها تلك الحلول والفرق بين نسبة ادراكهم وتفهمهم وتشجيعهم للمشروع المقترح في حالة عرض الحلول عليهم بطرق العرض الهندسية التقليدية وبطريقة العرض باستخدام نظام الواقع الافتراضي.

3.1 أهداف الدراسة

يسعى هذا البحث إلى تحقيق مجموعة من الأهداف، أهمها:

(1) التعرف على مفهوم وإمكانيات تقنية الواقع الافتراضي.

(2) التعرف على تطبيقات الحاسب الآلي وتقنيات الواقع الافتراضي في مجال العمارة والعمران.

(3) تطبيق تقنية الواقع الافتراضي في البيئة العمرانية الفلسطينية.

(4) قياس قدرة نظام الواقع الافتراضي في تقليص فجوة الادراك الحسي للمشاريع في بيئة عمرانية.

4.1 الفرضيات

هناك فرضيتين رئيسيتين لهذه الدراسة وهما:

1. ان استخدام نظام الواقع الافتراضي من شأنه ان يحدث تغييرا جذريا ايجابيا في عملية طرح المشاريع العمرانية المختلفة ومن الممكن من خلاله تصميم وتطوير المشاريع المقترحة باشراك اكبر عدد من المختصين من تخصصات مختلفة غير هندسية، كمتخصصن في علم الاجتماع ومستثمرين وجمهور ومستخدمين.
2. ان الأدراج العامة في مدينة نابلس هي حلقات وصل بين مناسيب المدينة المختلفة و يجب ان يتم تشجيع جميع السكان والزوار لاستخدامها او استخدام خطوط مساراتها لانها تعتبر الاسرع بما انها تكون الاقرب الى الخط المستقيم ما بين نقطتين مختلفتين، وكذلك يجب ان تعكس بمنظومتها الوجه الحضاري للمدينة ككل من حيث دورها في التكوين الحضري للمدينة وكذلك انعكاسها على واجهات مدينة نابلس الجبلية، ولذلك من الواجب على المتخصصين اجراء ما يمكن لايجاد حلول مساعدة للتنقل عبر المستويات المختلفة في المدينة بشكل مواز لاستخدام الادراج.

وللتحقق من صحة الفرضيات المذكورة يجب التأكد من النقاط التالية:

- ان الادراج الجبلية في المدينة تشكل مشكلة لسكانها ومستخدميها من حيث التنقل بين المناسيب المختلفة التي توصل بينها، ويم ذلك عن طريق دراسة الادراج من حيث ملائمتها للنسب الانسانية ودراسة ميدانية لرأي السكان بها.

- ان الواقع الافتراضي من شأنه ان يشارك المصمم في ايجاد حلول واقعية لحل مشكلة التنقل عبر الادراج وليتم استخدامه فيما بعد من قبل كل الجهات المعنية لتطوير الحلول المقترحة ولعرضها على اصحاب الرأي والجمهور واصحاب القرار والمستثمرين للخروج بنتائج لمشاريع واقعية على كافة المستويات من الممكن تنفيذها في المدينة.

5.1 الية البحث

تقوم الدراسة بادخال انظمة عرض جديدة باستخدام الحاسوب لتلك الانظمة المقترحة ودراسة مدى الاختلاف في التأثير والاقناع بين طرق العرض التقليدية وبين هذه الطرق التفاعلية الجديدة المتمثلة باستخدام نظام الواقع الافتراضي، وذلك عن طريق تطبيق الحلول المقترحة لتسهيل حركة السكان على نظام الواقع الافتراضي وقياس نسبة تقبل السكان واصحاب الرأي والقرار والممولين للحلول المقترحة بعد عرضهم عليهم بالطرق التقليدية تارة، وبنظام الواقع الافتراضي تارة اخرى، ومن ثم قياس نسبة الفرق في الرأي والاستيعاب والتقبل بعد كل طريقة.

6.1 مجال الدراسة

تقوم الدراسة بتطبيق نظام الواقع الافتراضي على مشاريع تخص البيئة العمرانية الفلسطينية وخاصة في مدينة نابلس، اذ تقوم اولا بدراسة المشكلة المطروحة كحالة دراسية ومن ثم تقوم بتطبيقها على نظام الواقع الافتراضي وذلك بهدف قياس نسبة تقبل الشرائح المختلفة من الناس المعروض عليهم هذه الحلول واختلاف مستوى التقبل ما بين طريقة العرض التقليدية وطريقة العرض باستخدام الواقع الافتراضي.

7.1 خطة ومنهجية وإجراءات الدراسة

أن عملية جمع المعلومات والاسلوب المتبع في هذه الدراسة يعتمد بشكل اساسي على ثلاثة مراحل:

- **المرحلة الاولى: ادبيات البحث**

البحث في المكتبات وجمع المعلومات المتعلقة بالدراسة من النشرات والكتب والمقالات ومواقع الانترنت والدراسات الخاصة في هذا المجال بالاضافة الى حالات دراسية مشابهة بخصوص استخدام النظام، فهذه المعلومات تفيد في معرفة خواص الواقع الافتراضي وادواته واستخداماته وامكانياته، وكذلك جمع المعلومات عن مناطق تعاني من مشاكل شبيهة بمشاكل مدينة نابلس من حيث التنقل بين مناسيب مختلفة فيها وكيفية التعامل مع هذه المشكلة في تلك المناطق.

- **المرحلة الثانية: البحث الميداني**

من خلال العمل الميداني عن طريق تحليل هذه الادراج ودراستها من خلال جمع معلومات ميدانية عن طريق الاستبيان وتحليلها ودراستها من كافة الجوانب المتعلقة بها مثل:

- شكلها المعماري و تناسبها مع مقياس الانسان
- تحليل اهميتها بصفتها جزء من نظام التنقل في المدينة

- **المرحلة الثالثة: الجزء العملي للدراسة**

الخروج بحلول مستقاة من الحالات الدراسية ليتم تطبيقها في المدينة من خلال استخدام نظام الواقع الافتراضي، لمعرفة الطرق الانسب التي ممكن ان يتم تطبيقها في مدينة نابلس لحل أو لايجاد بديل عن الادراج بما يطور البيئة العمرانية في منطقة الدراسة، وكذلك بما يحقق اعلى مستوى من الخدمة للمستخدمين.

- **المرحلة الرابعة: تطبيق الدراسة**

بعد تنفيذ الحلول المقترحة باستخدام الواقع الافتراضي يتم في هذا الجزء عرض الحلول على شرائح مختلفة من المستثمرين واصحاب الرأي في المدينة واصحاب القرار والجمهور

بطريقتين، الاولى التقليدية لعرض المشاريع المماثلة والثانية باستخدام نظام الواقع الافتراضـــي، وبعدها تتم المقارنة وقياس نسبة الاختلاف في فهم المشاريع وتقبلها واعتمادها بـــين طريقتـــي العرض.

8.1 نظام وترتيب الدراسة

تقسم هذه الدراسة الى ستة أجزاء رئيسية:

- **الجزء الأول:**

يعتبر هذا الجزء هو الجزء الادبي في الدراسة اذ يهتم بدراسة نظام الواقع الافتراضـــي والتعرف عليه وعلى عناصره الرئيسية وايجابياته وسلبياته، كما يقوم بالتطرق الى واقع تطبيقه على حالات دراسية تخص البيئة العمرانية والمشاريع التاريخية والسياحية في فلسطين ودراسة تأثيره عليها وعلى تقبل الناس لها والنتائج العملية والعلمية والاقتصادية والتاريخية والاجتماعية الناتجة عن تطبيقه على تلك المشاريع، كذلك يتم دراسة مناطق تعاني من مشكلة التنقـــل عبـــر مستويات مختلفة فيها وكيفية التعامل مع هذه المشكلة والمشاريع التي تم تنفيذها لحلهـــا وذلـــك للاستفادة منها في تطوير حلول في مدينة نابلس.

- **الجزء الثاني:**

يهتم بتحليل موقع الدراسة (مدينة نابلس) ودراستها اقليميا وتاريخيا ومعرفـــة وتحليـــل شكل المدينة الخطي والعلاقات بين فراغاتها وتضاريسها وطبوغرافيتها ودراسة ميلان ارضـــها في مناطق مختلفة منها وتوزيع السكان فيها، كما يقوم بدراسة طبيعة الحركة وتنقل السكان فيها ونظام الحركة في المدينة بشكل عام ودوره في وصول السكان والزائرين الى الخدمات العامـــة فيها، كما يتطرق لدراسة الادراج الجبلية وشكلها واستخداماتها وحقائق متعلقة بها والمشاكل التي تسببها في واقعها الحالي من ناحية التنقل.

- **الجزء الثالث:**

يقدم هذا الجزء الية الدراسة وذلك بتوضيح عملية اجراء الدراسة وعملية جمع المعلومات الميدانية واقتراح الحلول وتصميمها للخروج بمشاريع تلبي احتياجات السكان التي تم التعرف عليها من خلال الجمع الميداني للمعلومات، كما يتم شرح الية استخدام البرامج المختلفة للخروج بالبيئة الافتراضية للانظمة المختلفة في مكان الدراسة.

- **الجزء الرابع:**

يعتبر هذا الجزء هو الجزء التطبيقي للدراسة، فبعد تطبيق الحلول وتنفيذها والخروج بحلول مرئية، يقوم هذا الجزء بتطبيق انظمة التنقل المستجدة التي تم تصميمها باستخدام تقنية الواقع الافتراضي، ويقوم بعد تطبيقها فعلياً على هذا النظام بدراسة تأثير ذلك على رأي الجمهور واصحاب القرار واصحاب الرأي ودراسة مدى تقبلهم لها وتفاعلهم عن طريق استبيان يوزع على مرحلتين، الاولى بعد عرض الحلول بالطريقة التقليدية، والثانية بعد عرضهم من خلال نظام الواقع الافتراضي، كما يقوم بدراسة امكانية تطبيق سيناريوهات مستقبلية لعمليات تركيب الانظمة المختلفة وتشغيلها وصيانتها وتطويرها بطريقة تواكب النمو العمراني في المدينة.

- **الجزء السادس:**

يمثل استنتاجات وتوصيات وتوجيهات عامة، اذ يقوم باستخلاص نتائج الدراسة بشقيها المتمثلين بمشكلة الادراج واستخدام نظام الواقع الافتراضي لتطبيق حلول للمشكلة، كما ويقوم بتقديم توصيات مبنية على هذه النتائج لحل المشكلة اولاً ولتبني نظام الواقع الافتراضي ثانياً لاستخدامه فيما بعد في دراسة وتطوير وتقديم مشاريع مشابهة او غير مشابهة للنهوض بالمستوى التقني في فلسطين نحو امكانيات وتطبيقات متطورة من شأنها ان توفر الجهد والمال والوقت.

الفصل الثاني

أدبيات البحث

الفصل الثاني

أدبيات البحث

1.2 مقدمة

منذ بداية التاريخ كان النحت والرسم على الجدران وسيلة بدائية لنقل فكـــرة الفنـــان أو الناحت عن حدث ما، كما انها طريقة للتواصل الفكري، ونقل الحقائق المفيدة وتدوينها وتخليـــد قصص الأحداث والمناسبات، و يقوم المشاهدون بفهم هذه الرسومات كل على طريقته الخاصة التي تميزه عن غيره، فهذه القدرات تختلف من شخص لاخر حسب القدرة التخيلية، فكلٌ حسب قدراته العقلية ومستوى ثقافته ومعرفته بالأمور. (CraigSherman and،2002)

ومن المعلوم فان نقل الافكار عن طريق الرسم من أفضل الطرق الوصفية التي يمكـــن إستخدامها لوصف حدث أو منظر ما، أي أن دخول الأفكار بشأن حدث ما إلـــى الـــدماغ عـــن طريق إستخدام العين أفضل من دخولها عن طريق الأذن مثلا، لأن المتلقي في الحالـــة الثانيـــة يقوم بالاعتماد على مخيلته لمشاهدة المشهد الموصوف مما ينتج عنه التباين في فهم الموصوف من قبل المتلقين، أما في الاولى فإن كل المتلقين سينظرون الى المشهد بنفس الجودة، وبالتـــالي سيقل دور المخيلة الى حده الأدنى وستتقارب مستويات إستيعاب المشهد بشكل كبير.

فيما بعد تطورت وسائل التكنولوجيا حتى ظهرت الحواسب الآلية والتي تـــم الإعتمـــاد عليها لإبداع وسائل إتصال جديدة، حتى تم التوصل إلى علم الواقـــع الافتراضـــي وإســـتخدامه كوسيلة متطورة في مجال المشهد الوصفي، ويمكن تعريف الواقع الافتراضي مبدئيا على انـــه وسيلة جديدة ناجمة عن التقدم التكنولوجي في الكثير من التجارب التي يتم إجرائها للعثور على أفضل التطبيقات العملية للاتصال واكثر طرق الاتصـــال فاعليـــةً. (CraigSherman and، 2002)

2.2 الواقع الافتراضي وتعريفه

لا يزال تعريف الواقع الافتراضي قيد التطور وذلك لحداثة هذه الوسيلة نسبيا، وأيضـــا نظرا للاكتشافات العلمية المتواصلة في هذا المجال والتي لاتزال قيد الاكتشـــاف. (Sherman

Craigand،2002)، ولذلك فان لهذه التقنية تعريفات عدة، وتختلف هذه التعريفات ما بين الباحثين والمستخدمين لهذا النظام وما بين من هم اقل ألفة معه. وبالرجوع الى قاموس (Webster's new universe. / Unabridged dictionary 1989) فإننا نجد تعريف الواقع الافتراضي على أنه (التواجد في التأثير او الجوهر، ولكن ليس في الحقيقة)، واكثر التعريفات انتشارا للواقع الافتراضي هي: (CraigSherman and،2002)

- فراغ خيالي يتجلى غالبا من خلال وسيلة معينة (مسرح، صورة، فلم، واقع افتراضي).
- وصف لمجموعة من الكائنات (او الاجسام) الموجودة في فضاء معين، والقواعد والعلاقات التي تحكم هذه الكائنات.

3.2 العناصر الرئيسية لتجربة الواقع الافتراضي

ان العناصر الرئيسية لتجربة الواقع الافتراضي يمكن ذكرها وترتيبها حسب الأتي: (CraigSherman and،2002)

العنصر الاول: العالم الافتراضي

العالم الافتراضي هو مضمون ما لوسط معين، ومن الممكن وجوده فقط في خيال مبدعه الاصلي او من الممكن نشره بطريقة ما من شأنها ان تجعل الاخرين يشاركون مبدعه فيه، فعلى سبيل المثال عندما يتم وصف مسرحية معينة فان الوصف هنا يكون عن طريق مجموع تراكبية تضم الممثلين، الموسيقى، التخاطب وخشبة المسرح وعن طريق هذا التراكب نستطيع مشاهدة العالم الافتراضي للمسرحية، وهذا ما يسمى محاكاة الواقع، اي ان جميع العناصر المذكورة تعمل على محاكاة الواقع الافتراضي المراد ايصاله لعقول المشاهدين، وكما هو الحال في المسرح فان هذا الامر ينطبق على تقنية (نظام) الواقع الافتراضي، فعندما نريد ان نظهر العالم الافتراضي عن طريق نظام يجلب للمشاهد المعطيات والتفاعلات بطريقة اظهار فيزيائية وتكنولوجية معمقة ومتفاعلة بشكل كبير مع المستخدم فاننا نقوم باستخدام نظام الواقع الافتراضي.

العنصر الثاني: الانغماس

من اهم العناصر الواجب توفرها لانجاح تجربة الواقع الافتراضي هو الانغماس او الغوص في واقع بديل او في وجهة نظر معينة، هذا العنصر يؤكد امكانية ادراك شيء ما بالاضافة الى العالم الذي يعيش فيه الانسان في لحظة معينة وبطريقتين: اما ان يقوم بادراك عالم بديل ما علما بانه يعيش واقع مختلف، او ان يدرك عالمه الذي يعيشه في تلك اللحظات من وجهة نظر اخرى مغايرة لوجهة نظره.

العالم البديل يمكن ان يكون عبارة عن اظهار لمكان حقيقي موجود في مكان ما، او يمكن ان يكون بيئة خيالية بشكل كامل ولا وجود لها على ارض الواقع في اي مكان، هذه العوالم البديلة عادةً ما يتم ابداعها في عقول الروائيين، الشعراء، الملحنين، الرسامين، وجميع من له القدره على الابداع مهما كان نوع الفن او هدفه.

فليتخيل احد للحظة بانه يعيش في عالم بديل غير الذي يعيش فيه الان، لديه قدرات جديدة، تمتلك الاجسام هناك خصائص بديلة غير التي يعهدها، حتى انه لا وجود هناك للجاذبية اوان اقصر مسافة بين نقطتين ليست خطا مستقيما. ان المكان الذي يعيش فيه الانسان في هذه الحالة ليس كمثله مكان في عالمنا الحقيقي. والسؤال هنا: هل مثل هذا السيناريو ممكن؟!

ان كان بالامكان تخيل مكان كذلك المكان فان هذا السيناريو ممكن، فمن المعروف ان للانسان القدرة على كسر جميع قوانين الطبيعة داخل مخيلته، قدرة التخيل هذه تمكنه من العيش اينما يريد ومع من يريد وهو حسب قانون الطبيعة لم يبرح مكانه بعد، والمحددات هنا تكون فقط مرتبطة بمقدرته على التخيل وما يمكنه تخيله والطريقة التي يتواصل بها مع هذا الخيال، ولكن كيف يكون بمقدوره تطوير طرق التواصل مع خياله وخيال اشخاص اخرين؟

من الضروري اولا ان يتم توضيح واظهار الافكار التي يتخيلها احدهم لافراد اخرين باستخدام وسيلة ما، والتي يستطيع فيها ان يشارك عالمه الجديد مع الاخرين ويتشاركهم معهم ايضا بخيالهم، ولكن كيف يمكن ذلك؟

يعيش الانسان يوميا حالات كهذه، فالتلفاز مثلا يمكننا من رؤية عالم معين وخيال معين لشخص ما او لمجموعة اشخاص (روائي، مخرج) في حالة النظر الى فلم معين مثلا، ويمكنه ايضا ان يتعايش مع السيناريو الذي قام هذا الشخص بخلقه في مخيلته.

ويكون الانغماس بطريقتين: انغماس حسي (عقلي) وانغماس فيزيائي.

- انغماس عقلي: الحالة التي يكون فيها المرء متورط فكريا بشكل عميق في امر ما، وهي حالة من المشاركة الفكرية التي التي تتحول فيها كل اشكال عدم التصديق الى حقيقة.
- انغماس فيزيائي: الدخول جسديا الى وسط ما، وتحفيز حواس الجسم اصطناعيا عن طريق استخدام التكنولوجيا، وهذا لايعني بالضرورة اشراك جميع الحواس في الامر او بالاحرى غمس الجسم بكامله في التجربة.

من التعريفين السابقين نلاحظ الفرق بين الحالتين، ففي الحالة الاولى لاحاجة لاستخدام ادوات مساعدة، وانما الاعتماد يكون على العقل بشكل كلي، وهنا يختلف مدى التأثر في المحاكاة لواقع معين من شخص لاخر كلٌ حسب قدراته العقلية وفئته العمرية، اما في الحالة الثانية، فان استخدام التقنيات التكنولوجية امر مهم واساسي، وهي تحل محل العقل في رسم صورة البيئة الافتراضية المستهدفة ومعطياتها الحسية والمعنوية، وفي هذه الحالة يتم محاكاة جميع الفئات البشرية بطريقة متقاربة جدا لان الاعتماد على القدرات العقلية للمتلقي يكون قليلا.

في الحالة السابقة (التلفاز) يكون الانغماس حسيا لان كل واحد من الجمهور يقوم باستقبال ما يشاهده من بيئة افتراضية بطريقة مختلفة عن غيره، وسيكون له ردة فعل مختلفة ايضا، لان العقل في هذه الحالة له دور كبير في تخيل البيئة المفترضة، اما محاكاة البيئة الافتراضية عن طريق تقنية الحقيقة الافتراضية هي عملية فيزيائية بالمجمل، وهذا ما يميز هذه التقنية عن التقنيات المستخدمة سابقا، فالانغماس الفيزيائي هو عنصر مهم من عناصر الواقع الافتراضي وهو شرط لتحقيق الولوج الحسي الكامل في البيئة الافتراضية المصطنعة، اي انه

هو الشامل لمفهوم الانغماس بشقيه الفيزيائي والفكري لانه يقوم بتقوية حـــوافز الادراك لـــدى المتلقي.

العنصر الثالث: الملاحظات الحسية (ردة الفعل الحسية)

تعتبر تقنية الحقيقة الافتراضية وسيلة من وسائل الاعلام، ولكن على عكـــس وســـائل الاعلام التقليدية فان هذه التقنية تسمح للمستخدم باختيار نقطة الافضلية التـــي يريـــدها (بـــؤرة الاهتمام)، ويمكنه توجيه جسده وحواسه لها كما يريد. هذا الخيار من شأنه ان يجعل من تقنيـــة الحقيقة الافتراضية اكثر قوة وتأثيرا من الوسائل الاخرى في نفس المجال والتي لا تحتوي على هذا الخيار.

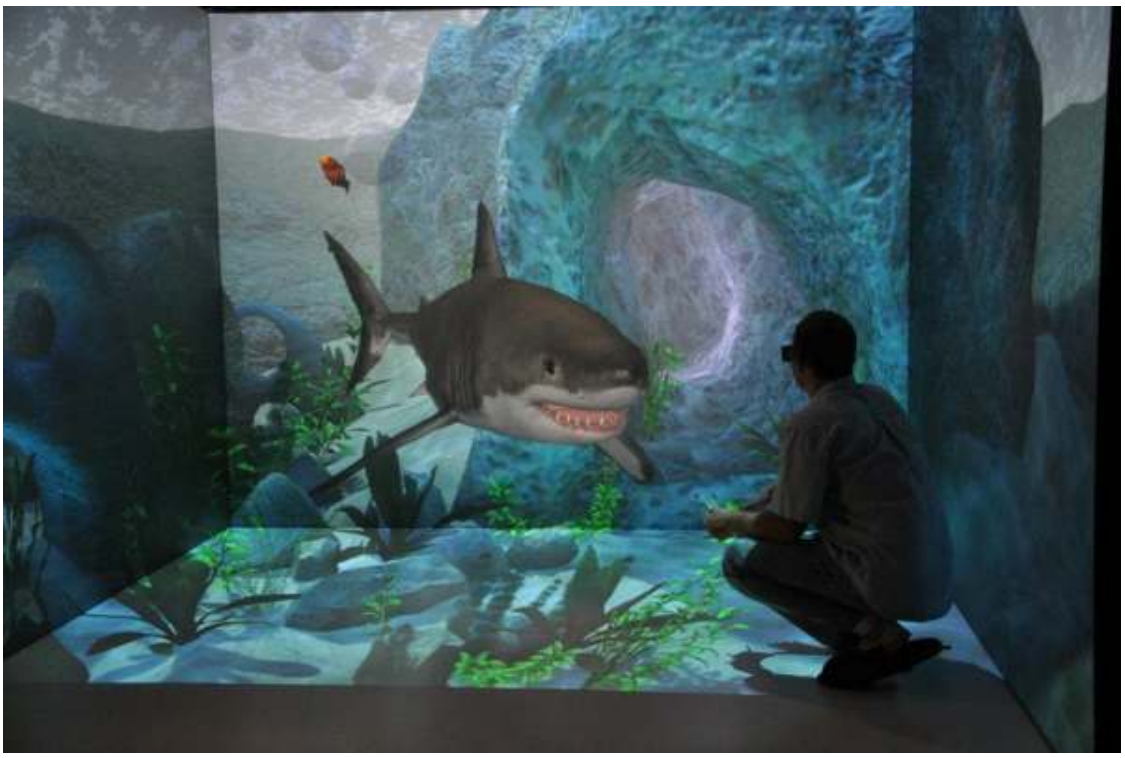
الحقيقة الافتراضية هي وسيلة نستطيع من خلالها ان نجرب حقيقة متخيلـــة بواســـطة العديد من حواسنا الفيزيائية (الرؤيا، السمع واللمس)، ولا يلزم فيها استخدام قدراتنا التخيلية، مما يجعل من تقديم المشاريع الهندسية الجديدة مثلا وفهمها بشكل كامل ليس حكرا على المهندســـين وحدهم، والذين يمتلكون مهارهات تخيلية ناتجة عن الفطرة اوعن التدريب المتواصل والخبـــرة المكتسبة في هذا المجال، وانما يجعل لكل انسان حتى ان كان في مرحلة الطفولة القدرة علـــى رؤية ما يريد ان يوصله اليه المصمم بنفس القوة والتأثير المرجوان، وفي هذه الحالـــة يصـــبح الاعتماد الرئيسي على خيال المصمم او منشئ البيئة الافتراضية التي نراها.

ولكن كيف يستطيع الانسان ان يستغل حواسه الفيزيائية لعيش تجربة الواقع الافتراضي؟

لكي يتمكن النظام من جعل الشخص المستخدم يعيش في هذه التجربة فانه يقـــوم بدايـــة بربط نظام الاخراج الخاص بما يناسب موقع المتلقي في أستوديو الاختبار، فلا بد للنظام أولا أن يرسم ويحدد مسارات الحركة الخاصة بكل مستخدم، ويقوم النظام بفعل ذلك عن طريق تحديـــد مكان رأس المتلقي و إحدى يديه أو شيء ما تحمله إحدى يداه، هذا هو الحال بالنســـبة للنظـــام البدائي، أي هذا أقل ما هو مطلوب لانجاح نظام الحقيقة الافتراضية في عمله.

أما في حالات اخرى متطورة لهذه التقنية فيكون للنظام القدرة على رصد أكثر من نقطة في جسم المتلقي، ورصد الحركات الخاصة بها واتجاهاتها، ليصبح بذلك أكثر فاعلية وإستجابة لردود فعل المتلقي، وهناك تكنولوجيات متعددة لنظام الحقيقة الافتراضية تمكنه من تتبع المسارات الخاصة بهذه النقاط.

يستطيع نظام الحقيقة الافتراضي أن يمكن المستخدمين من تقليل خطر الحقيقة الواقعية في حال وجوده، ويمكنهم أيضا من وضع سيناريوهات لا يمكن أو من الصعب أو من المكلف صنعها في الحقيقة الواقعية، والشكلين رقم (1) و(2) يوضحان امكانية محاكاة بيئات باستخدام النظام افتراضيا من الصعب الوصول اليها في الواقع لاسباب متعددة مثل خطورتها او عدم الامكانيات المادية والمهنية لخوض التجربة على ارض الواقع.



شكل (1): استخدام الواقع الافتراضي في استكشاف بيئات لايمكن الوصول اليها بسهولة. (Keyser،2012)

شكل (2): استخدام الواقع الافتراضي في محاكاة نشاطات خطرة. (Boeing, 2007)

- **العنصر الرابع: التفاعل:**

لكي يبدو نظام الواقع الافتراضي حقيقيا يجب عليه أن يستجيب لحركات المستخدم، أي يجب عليه أن يتفاعل معها وبالتالي مع المستخدم نفسه، ولا شك أن وجود الحاسوب ضمن هذه المنظومة يجعل من تحقيق التفاعل المطلوب أمرا سهلا، وبالتالي يصبح المستخدم متفاعل أيضا مع الأجسام، الشخصيات والأماكن في العالم الافتراضي الخيالي الذي يعرضه النظام.

إن نظام الاظهار في منظومة الحقيقة الافتراضية لا يعتمد على الرسومات، وإنما يعتمد على الوصف النصي المتسلسل، أي أن كل كلمة من التسلسل النصي تستجيب لأوامر المستخدم وتجعله يشعر بالمشاركة مع الاجسام في العالم الافتراضي الذي يعيشه في تلك اللحظات.

بالرجوع الى العناصر السابقة يمكننا تحديث تعريف الحقيقة الافتراضية إلى أنها متوسطة تتألف من محاكاة حاسوبية تفاعلية تستشعر أماكن المشاركين ونشاطاتهم وتمثلها بردود أفعال تجعل المستخدم يشعر بالإنغماس الكلي او التواجد الحقيقي في هذه المحاكاة (البيئة الافتراضية).

ومن الممكن أيضا أن يتشارك أكثر من مستخدم في تجربة بيئة لفتراضية معينة حتى لو لم يكونوا موجودين في نفس مكان الاختبار وذلك ضمن ما يسمى بالبيئة التعاونية، والبيئة التعاونية هنا هي عبارة عن مستخدمين متعددين يتفاعلون خلال عالم افتراضي يسمح بالتفاعل بين المشاركين، هذا المصطلح لا يطلق بالضرورة في نظام الحقيقة الإفتراضية فحسب، فمن الممكن إعتبار وجود مشاركين متعددين في مكان ما ويمارسون نشاط معين بيئة تعاونية، وكذلك الحال أيضا في إمكانية تواصل المستخدمين من مسافات بعيدة، فمن الممكن عمل نموذج لحالة معينة (لبيئة معينة) وتجربتها من قبل مستخدمين متعددين متواجدين في أماكن مختلفة عن طريق البيئة التعاونية لنظام الحقيقة الافتراضية، وهذا ما يعطي مثلا لعملية التعلم عن بعد افاقا جديدة مختلفة.

كما أصبح من الممكن لأكثر من مستخدم الاشتراك في تجربة بيئة إفتراضية ما، ويتم ذلك عن طريق إتصال عدة أنظمة حاسوبية مع بعضها البعض عن طريق شبكة إتصال (سلكية أو لاسلكية)، ويتمكن المستخدمين في هذه الحالة من رؤية بعضهم البعض في الواقع الافتراضي عن طريق ما يسمى رؤية ال (Avatar) أي رمز الجسم في البيئة المفترضة، ويسمى التشارك في هذه الحالة بالعوالم الافتراضية المشتركة (Shared virtual worlds) أو الواقع الافتراضي المتصل شبكيا (Networked VR). (مصطفى، 2009).

4.2 انواع الواقع الافتراضي

هناك ثلاثة انواع من الحقيقة الافتراضية (او ثلاثة عوالم يستطيع نظام الحقيقة الافتراضية خلقها): (الجهني، 2006)

1. واقع افتراضي يخلق حالة من التواجد المكتمل

وفيه يتم ايهام المستخدم بانه موجود فعلا في بيئة العالم الافتراضي دون الاحساس بوجود النظام او الحاسوب او حتى العالم الواقعي من حوله، ولا يرى المستخدم في هذه الحالة سوى العالم الافتراضي الذي يقوم بمشاهدته والتحرك فيه والاحساس الكلي بكل ما يدور فيه، اي

يشعر المستخدم بانه جزء من البيئة الافتراضية التي يقوم بتجربتها، ويتم ذلك عن طريق اكثر الاجهزة تطورا وتحقيقا لفكرة الانغماس الكلي للمستخدم في البيئة الافتراضية المعروضة، كاستخدام نظام رؤيا شامل ومتطور ومحيطي، ونظام صوت ثلاثي الابعاد، واجهزة استشعار متطورة.

2. واقع افتراضي محدود الوظيفة والمكان

يستخدم هذا النظام في اجهزة المحاكاة، ويقوم المستخدم في هذه الحالة بمحاكاة خواص معينة ضمن الواقع الحقيقي، كتأثير الجاذبية او خواص جزيئيات المواد مثلا، او تأثير السرعة العالية على بعض الاجسام.

3. واقع افتراضي طرفي

في هذه الحالة يتم استخدام الشاشات العادية لرؤية العالم الافتراضي، مما يحد من الشعور بالتواجد الواقعي في العالم الافتراضي.

ويقوم العلماء حاليا بدراسة وتطوير نوع رابع من الواقع الافتراضي بحيث يقوم النظام في هذا النوع بمخاطبة عقل المستخدم مباشرة، متجاوزا مخاطبة الحواس، مما يقلل من مسؤولية الجسم في نقل ما تستشعره حواسه الى العقل، ويتم بذلك نقل عملية الادراك بشكل مباشر بين النظام والعقل عن طريق اشارات كهربائية تكون مطابقة للاشارات العصبية التي تنقل ما تستشعره حواس الجسم الى العقل لفهمها وتحليلها وبالتالي ادراكها وادراك العالم من حوله.

5.2 ايجابيات وسلبيات نظام الواقع الافتراضي

كما هو الحال في اي نظام مستخدم فان لنظام الحقيقة الافتراضية سلبيات وايجابيات، وسنبدأ اولا بذكر بعض ايجابيات هذا النظام والتي تتمثل بالتالي: (الجهني، 2006)

1. شعور المستخدم بالتواجد الفعلي في العالم الافتراضي ومسؤوليته عنه، عن طريق تحقيق الانغماس الكلي في بيئته الافتراضية.

2. التفاعل المتمثل بقدرة المستخدم على التأثير على العالم الافتراضي وإمكانية التعامل معه، أي التأثير المتبادل بين البيئة الافتراضية والمستخدم كما هو الأمر في الواقع الحقيقي ولكن بالأسلوب الذي يحدده المستخدم والذي إما أن يكون مشابها لأسلوب الحياة الحقيقية أو أن يكون منافيا لقوانين الطبيعة المحددة كقانون الجاذبية مثلا.

3. إمكانية خلق أي بيئة في النظام مهما كانت خيالية أو صعبة التحقيق في الواقع أو حتى مستحيلة.

4. تعد عملية المحاكاة عن طريق إستخدام النظام بديلا ممتازا للتدريب الحقيقي على أرض الواقع، بحيث تعطي الفرصة للمتدرب بالتعلم والتكرار دون التورط بأية غرامات مادية أو خسائر محتملة في حالة حدوث أي خطأ في التجربة أو التدريب.

5. تجنب الاخطار المتوقع حدوثها في العالم الحقيقي وذلك في تجربة الحالات المحفوفة بالمخاطر، كالحالات المتعلقة مثلا بالمفاعلات النووية أو قيادة الطائرات.

6. إن الاحساس بالأمان وقلة التكلفة يؤدي إلى تشجيع المستخدمين لتجربة نماذج مختلفة ومتعددة، مما يؤدي الى تشجيعهم وحثهم على الابتكار عن طريق التجربة والخطأ وعدم الخوف من أي مضاعفات.

7. إلغاء مفهوم التلقي السلبي في عملية التعليم أو التدريب أو العرض مما يساعد في سرعة الفهم والتعلم.

8. التوفير المادي والزمني، وذلك لأن إنشاء النموذج المنشأ في العالم الافتراضي بقصد التجربة في العالم الواقعي سيكون أكثر كلفةً، ويتطلب وقتا أكبر.

أما سلبيات النظام فنذكر منها: (الجهني، 2006)

1. محدودية إستخدام النظام على فئات معينة في الوقت الحالي، وذلك لتكلفته المرتفعة.

2. عدم تأثير النظام على جميع حواس الانسان، وإنما يكون التأثير فقط على حواس البصر والسمع واللمس. بالرغم من أنها كافية حتى الان لتحقيق درجة من الانغماس الكلي في البيئة المجربة.

6.2 تطبيقات الواقع الافتراضي

باستخدام الواقع الافتراضي أصبح للانسان القدرة على تجربة أمور كانت بعيدة المنال، أو ذات تكاليف باهظة، فقد أصبح بإمكان رواد الفضاء التدرب على رحلاتهم الفضائية ضمن ظروف أقرب ما تكون للحقيقة عن طريق إستخدام النظام، ويمكنهم أيضا من وضع سيناريوهات متعددة لما قد يواجههم في تلك الرحلات، هذا بالإضافة الى التطبيقات المتعددة لعلم الحقيقة الافتراضية في شتى المجالات، ونذكر منها ما يلي: (CraigSherman and، 2002)

- التدريب.
- التعليم والتعلم عن بعد.
- الأمور العسكرية.
- الهندسة والانشاء.
- التخطيط الحضري والاقليمي والتصميم الحضري.
- التصميم المعماري.
- الطب
- التجارة والمبيعات والتسويق.
- الاظهار العلمي للمعلومات.
- الترفيه.

- المشاركة التفاعلية الافتراضية.

7.2 حالات دراسية لتطبيقات الواقع الافتراضي في فلسطين

تم تطبيق مشاريع متعددة في العالم بشكل عام وفي فلسطين تحديدا على نظام الواقع الافتراضي او انظمة شبيهة وذلك لخدمة البيئة العمرانية فيها، سواء أكانت هذه المشاريع للتسهيل من عملية التنقل أو لوضع سيناريوهات لمواقع اثرية أو لمدن قديمة وعريقة لفهم وتوضيح التطور التاريخي لها ضمن أسس تاريخية أتفق عليها من قبل علماء التاريخ وإستخلصت من مدوناتهم، وفي جميع المشاريع تم إستخدام نظام الواقع الافتراضي لهدفين؛ الاول هو بناء بيئة افتراضية مفهومة لمنطقة معينة بشكل يحاكي الوقائع الاثرية المكتوبة او المخططات والدلائل المتواجدة، والثاني هو توضيح المشاريع لأصحاب القرار وللمستخدمين وللمجتمع على حد سواء، ومن أهم المبادئ التي بنيت عليها عملية إستخدام النظام هى القياس، إذ أنه تم استخلاص رأي الجمهور في المشروع المطبق عليه النظام قبل وبعد عرضه بتقنيات الواقع الافتراضي وتم قياس مدى تفاعل الناس وإختلاف ارائهم وقراراتهم وكانت النتائج مذهلة، وسيتم توضيح ذلك فيما بعد.

1.7.2 مشروع إعادة بناء قصر هشام بن عبدالملك بناء على تصور عالم الأثار روبرت هاملتون باستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي

قصر هشام بن عبد الملك في مدينة أريحا الفلسطينية، على بعد 5 كيلو متر إلى الشمال منها وفي منتصف منطقة صحراوية، كان القصر الذي شيده الخليفة الأموي هشام بن عبد الملك سنة (724 –743) ميلادية مقرا للدولة الأموية العربية التي حكمت قديما امبراطورية تمتد من الهند إلى فرنسا، وكما هو الحال مع معظم الخلفاء العرب فقد فضل الخليفة هشام بن عبد الملك حرية الصحراء على حياة المدينة في العاصمة دمشق التي كانت مركزا للدولة الاموية. (بلدية اريحا، 2012)

أما عن القصر فهو عبارة عن مجموعة من الأبنية وأحواض الاستحمام والجوامع والقاعات الكبيرة، و يتكون القصر من مجموعة من البنايات و الحمامات و الجوامع و قاعات

مليئة بالأعمدة الأثرية، وتعتبر الفسيفساء والزخارف والحلي من الأمثلة الرائعة للفن والعمـــارة الإسلامية القديمة والتي حافظت على حالتها بالرغم من الزلزال العنيف الذي ضـــرب المنطقـــة ودمر الأبنية في القصر قبل أن تكتمل حسب ما يقول خبراء التاريخ وعلماء الاثار، وقد حفظت الفسيفساء والرسومات الرائعة الموجودة في القصر بفعل الأتربة والأنقاض المتراكمـــة، وبقـــي القصر على هذا الوضع أي بمثابة أنقاض حتى عام 1933 حين بدأت الحفريات الأثريـــة، ثـــم قامت وزارة الآثار الأردنية و على مدى خمسة أعوام من 1957–1961 بالكشف عن البقايـــا لهذا القصر، ونتج ايضا عن الحفريات التي جرت ما بين 1957 –1958 اكتشاف بيوت العمال الذين قاموا ببناء القصر، وتعود هذه الاكتشافات إلى الفترة بين القرن الثامن و والثـــاني عشـــر ميلادي. (بلدية اريحا، 2012)

شكل (3): بقايا قصر هشام بن عبد الملك في مدينة اريحا في فلسطين. (الباحث، 2012)

تعود أول عمليات التنقيب الأثرية في قصر هشام إلى ثلاثينات القرن الماضي من قبـــل عالم الآثار البريطاني روبرت هاملتون، خلال الانتداب البريطاني على فلســـطين، وقـــد قـــدم

هاملتون رؤية متكاملة عن القصر سميت فيما بعد برؤية هاملتون، وقد قام خبراء ومهندسين من كلية الهندسة في بيرزيت في فلسطين بمساعدة خبراء في تقنية الواقع الافتراضي بتنفيذ رؤيـــة هاملتون على نموذج بيئي افتراضي ضمن النظام المتوفر في الجامعة، وذلك بتمويل من البنـــك الدولي والممثلية الاوروبية ومن خلال وحدة الجودة والنوعية في وزارة التربية والتعليم العالي، وقال نائب مدير المشروع أن الهدف من وراء المشروع تطوير المستوى الأكاديمي والعلمي في المشاريع الأثرية وخاصة لطلبة الهندسة إذ أن هذا المشروع في تكنولوجيا الواقع الإفتراضـــي يفتح الآفاق في مجال عمل الواقع الإفتراضي ورفع المستوى الأكاديمي وإجراء تصورات لأي تصميمات مستقبلية تلائم البيئة والإنسان في فلسطين، وأشار إلى أن خلق واقع إفتراضي لقصر هشام سيجنب المشاكل والمعيقات التي تؤثر على البيئـــة لإيجـــاد الحلـــول الملائمـــة لأفضـــل التصورات من أجل إعادة بناءه إذ أن عمليات الحفاظ على التراث هي إحدى التطبيقات المهمـــة في مجال الواقع الافتراضي حيث تساعد على توثيق وعرض ودراسة وفهـــم مواقـــع التـــراث الحضاري من خلال تفوقها على الوسائل التقليدية في الاظهار والعرض، وقد أختير قصر هشام بن عبد الملك لأنه يعتبر من أهم مواقع التراث الحضاري في فلسطين وليكون المثال الأول في مجال مشاريع حماية التراث الفلسطيني.

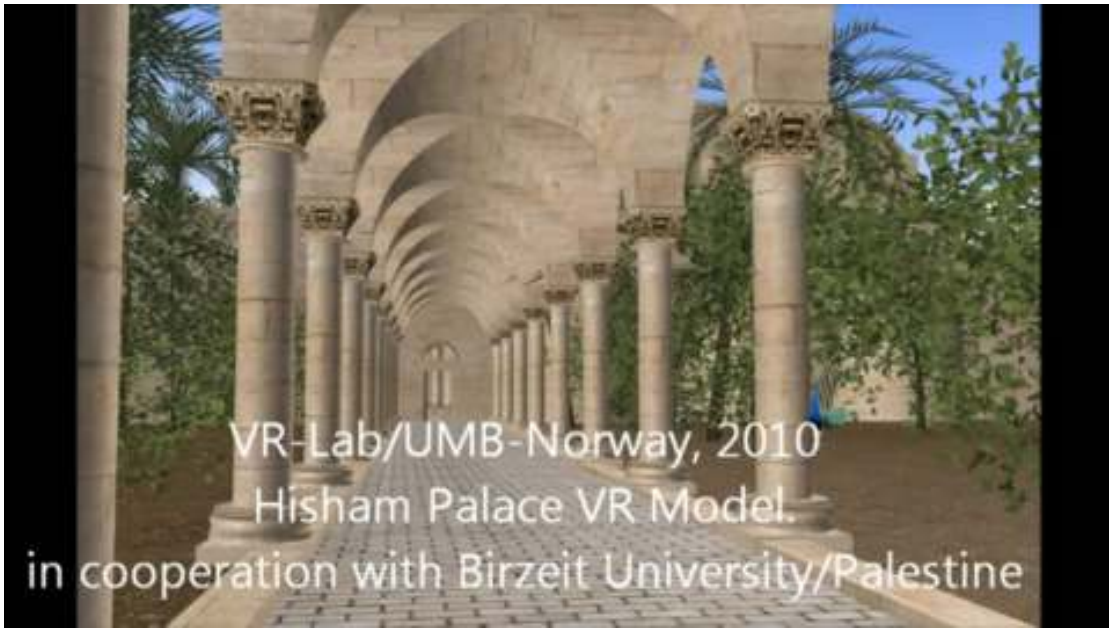
هذا وقد عرضت كلية الهندسة المشروع في جامعـــة بيرزيـــت فـــي مســـرح الواقـــع الافتراضي في مبنى الكلية يوم الأربعاء الموافق 27 تشرين الأول 2010 باستخدام تكنولوجيـــا الواقع الافتراضي وبحضور عدد من مسؤولي الجامعة ورئيس بلدية مدينة رام الله الفلسطينية و مسؤولين في دائرة الآثار والبلديات والوزارات، وعدد من المهتمين، وقد لاقى المشروع ترحيبا قويا لدى عرضه ضمن هذا النظام لمدى توضيحه لرؤوية هاملتون. (جامعة بيرزيت، 2010)

نتائج المشروع

تفوق المشروع في بنيته الافتراضية بشكل كبير على الوصف المكتوب نصيا في رؤية هاملتون إذ أن هناك تفاصيل تم الوصول إليها في البيئة الافتراضية لم توضحها الرؤيـــا بهـــذه الدقة، إذ أن الكثير من زوار القصر كانو ينظرون الى قصر هشام على أنه كومة من الأحجار،

وبعد رؤية البيئة الافتراضية للمشروع أصبح الكثير منهم يفهمون كل جزء من اجزائه وكـــأنهم خبراء اثار وأصبح التجول في المشروع على أرض الواقع بعد رؤيته وفهمه عن طريق البيئـــة الافتراضية أمرا ممتعا ومفيدا ولم يعد مجرد تجول بين كومة من الأحجار كما كان من قبل، إذ أن العرض يوضح تفاصيل لا يعرفها الزائر ولا يمكن شرحها كتابيـــا، فمـــثلا موقـــع النجمـــة الأصلي المعروضة على الأرض والمعاد بنائها وهو أعلى الطابق الثـــاني للقصـــر، وعـــرض أرضيات فسيفساء مطمورة في الموقع وغير مكشوفة حتى الان حسب رؤية هاملتون وذلك لعدم توفر الدعم المادي لعمليات التنقيب، علما بأن وزارة السياحة والاثار الفلسطينية كلفـــت نفـــس الجهة التي قامت بإنجار البيئة الافتراضية للقصر بعمل نماذج افتراضية لمشاريع أثريـــة فـــي فلسطين لتحقيق نفس الأهداف الترويجية والتوضيحية والتثقيفية ولتدوين تاريخ الأمـــاكن تلـــك المواقع الاثرية خوفا من التزوير. (حبش، 2012)

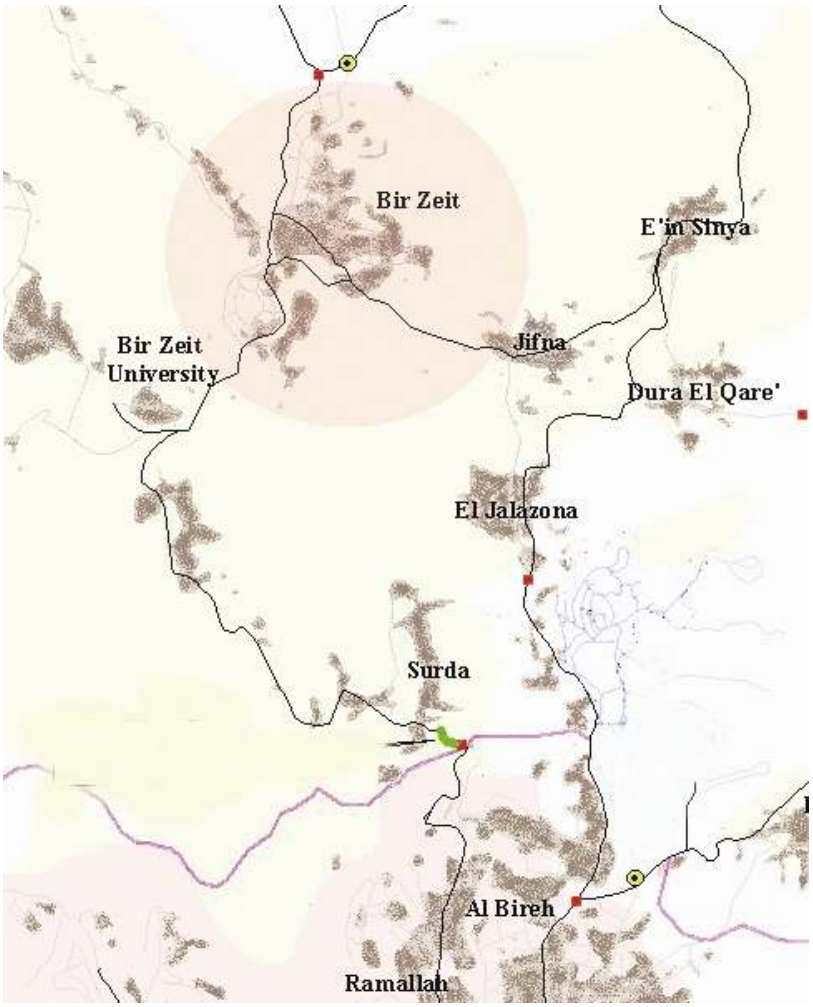
الشكل رقم (4) للعالم الافتراضي للمشروع، كما تم ارفاق رابط الفيديو الخاص بعرض المشروع في استوديو الواقع الافتراضي في جامعة بيرزيت تحت العنوان التـــالي مـــن شـــبكة الانترنت (http://vimeo.com/43809452).



شكل (4): البيئة الافتراضية لقصر هشام

2.7.2 مشروع اعادة بناء بلدة بيرزيت القديمة

تقع بلدة بيرزيت على بعد 25كم شمال مدينة القدس، وهي من ضواحي مدينـــة رام الله ويصل إليها طريقان الأول يأتي من الجنوب الغربي من مدينة رام الله والثاني يتصل بطريـــق القدس – نابلس، وترتفع 775م عن سطح البحر وتتبع لبلدية بيرزيت عشرة قرى أكبرها قريـــة ترمسعيا وتبلغ مساحة بيرزيت العمرانية حوالي 1500 دونم ومساحتها الكلية حـــوالي 14100 دونم وتحيط بها أراضي قرى عين سينا، وعطارة، وبرهام، وكوبر، وأبو شخيدم، والمزرعـــة القبلية، أبو قش.



خارطة (1): موقع بيرزيت بالنسبة لمدينة رام الله. (مركز بحوث الاراضي واخرين، 2001)

وتضم البلدة جامعة بيرزيت التي تعتبر من كبريات الجامعات الفلسطينة وقد ساهمت هذه الجامعة في ازدهار الحركة العمرانية والثقافية والتعليمية في البلدة، وقد تأسست كلية بيرزيـــت

الوطنية في عام 1924م وكانت النواة لجامعة بيرزيت الحالية، ويوجد في بيرزيت آثارمن العهد البرونزي، والحديدي، والروماني والبيزنطي، والإسلامي والصليبي، ويظهر في الشكل رقم (5) احد المباني المتهدمة والتي تعتبر دليلا على ارث المنطقة التاريخي. (المركز الفلسطيني للاعلام، 2012)

شكل (5): صورة لاحد مباني بيرزيت التاريخية المتهدمة. (الباحث، 2012)

نظرا لتنوع عصور التاريخ الأثري في المنطقة فقد قامت جامعة بيرزيت أيضا بالتعاون مع الجامعة النرويجية للعلوم الحياتية بتطبيق نظام الواقع الافتراضي على أماكن أثرية في القرية القديمة، حيث قامت الجامعتين في عام 2007 باعادة بناء مواقع أثرية فلسطينية وكان إعادة بناء بيرزيت القديمة أول مشاريعها، والهدف من المشروع هو توثيق الحق الفلسطيني في منطقة بيرزيت ودراسة تاريخ المنطقة والطابع المعماري لها ونقل تجربة التنقل في المنطقة إفتراضيا إلى من لا يستطيع الوصول اليها، ويمكن مشاهدة روابط الفيديو الافتراضي الخاص بهذا المشروع على الرابط التالي:

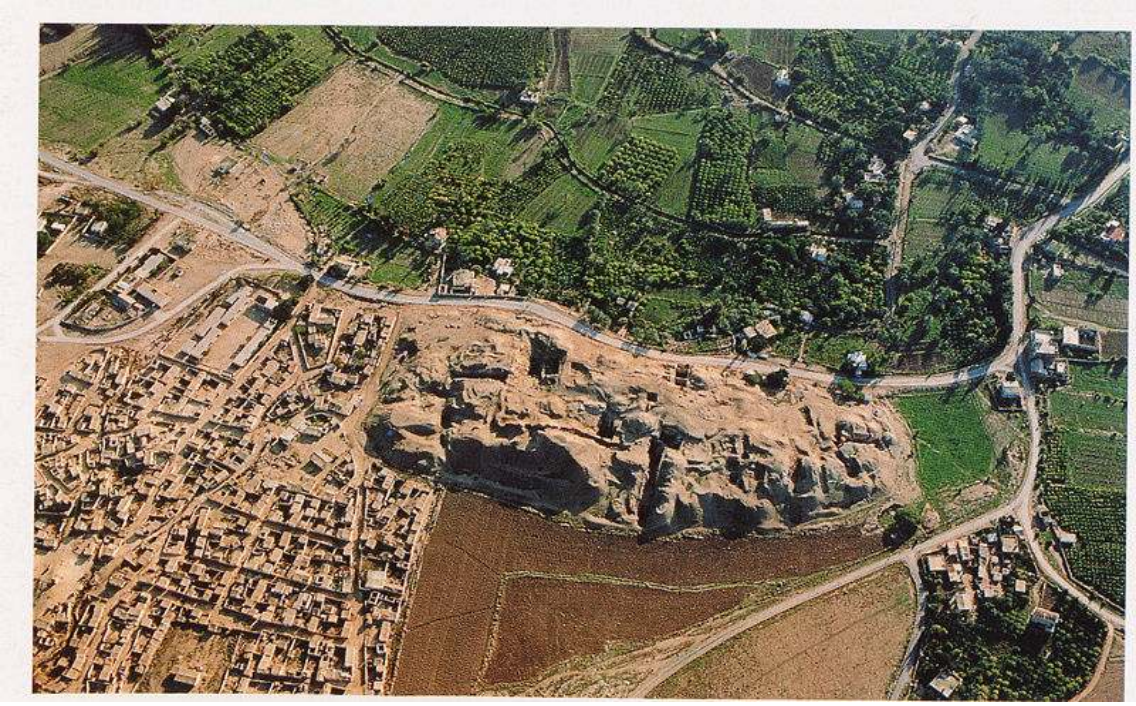
http://www.youtube.com/watch?v=ay3aQat0GKQ&feature=bf_prev&list=PL5F535B176BE91AFF والشكل رقم (6) يوضح البيئة الافتراضية للمشـــروع عن طريق صورة تم إلتقاطها من الفيديو المعروض على الرابط الالكتروني المذكور. (حسان، 2007)

شكل (6): البيئة الافتراضية لبلدة بيرزيت القديمة. (حسان، 2007)

3.7.2 مشروع اعادة بناء أريحا القديمة (تل السلطان)

يعتبر تل السلطان أقدم منطقة في أريحا ويقع على سفح تلة تشرف عليه علـــى بعـــد 2 كيلو متر إلى الجانب الشمالي الغربي من مدينة أريحا، اذ أظهرت الاستكشافات الأثرية التي قام بها عالم الآثار البريطاني ك. كينيون وجود مستوطنات تعود إلى 9000 سنة قبل الميلاد، وتحدد هذه الفترة فترة الانتقال من البداوة إلى الاستقرار الزراعي، ويعتقد بوجود بقايا لـــ 23 حضارة قديمة قامت بالبناء في هذا الموقع، وهناك العديد من الهياكل القديمة الواضحة في الموقـــع مـــن ضمنها أقدم نظام درج في العالم، أقدم حائط وأقدم برج دائري للدفاع في العالم حيث يعود إلـــى

7000 سنة قبل الميلاد وهو موجود في وسط الموقع، ومن شأن هذه الاكتشافات أن تجعل مـــن مدينة أريحا أول مدينة محصنة في التاريخ، وتعود آخر سلالة قامت بالاستيطان في هذا الموقع إلى العصر البيزنطي والعصر الإسلامي الأول. والشكل رقم (7) يوضح انقاض تل الســـلطان. (بلدية اريحا، 2012)



شكل (7): انقاض تل السطان في مدينة اريحا في فلسطين. (الموسوعة الحرة، 2008)

اهمية عمل بيئة افتراضية للوقع:

تعتبر مشاركة ومساهمة مدينة أريحا في الحضارة الإنسانية فريدة من نوعها، فهي تعتبر السباقة في مجالات عدة منها تدجين الحيوانات والزراعة المنظمة وكـــذلك إختـــراع صـــناعة الفخار، هذه التطورات في المجتمع القديم جرت قبل 1000 سنة من فترة الميزوبوتاميا وفتـــرة تطور مصر القديمة، إذ أن الأسوار والأبراج في أريحا قد سبقت الأهرامات في مصر بحـــوالي 4000 سنة، وتعود شهرة مدينة أريحا أيضاً بكونها دمّرت من قبل القبائل الإسرائيلية الغازية في سنة 1200 قبل الميلاد كما هو مدون في العهد القديم، علما بأن التنقيبات الأثرية لم تشر إلى أي دليل حول هذه القصة، وفي الجهة المقابلة للتل يقع نبع عين السلطان حيث وفرة المياه إذ يعتبر من أهم ينابيع أريحا. (بلدية اريحا، 2012)

ولأهمية هذا الموقع وطبيعته غير المفهومة بالكامل لمن يزور المكان من الزوار قامت وزارة السياحة في أريحا بعمل نوذج إفتراضي بتقنية العرض السينيمائي وتوفيره في الموقع بقاعتين سينيمائيتين منفصلتين وذلك لعدم إمكانية توفير مسرح واقع افتراضي بسبب قلة الدعم المادي، ويقوم الزائر بعد إنجاز هذا العمل بمشاهدة فلم واقعي إفتراضي عن المكان ولمدة 17 دقيقة قبل التجول فيه، كما أن توفير رؤية لبيئة إفتراضية عن تل السلطان زاد من نسبة الاقبال السياحي بنسبة كبيرة حيث أن تعطل عرض الفلم الموضح للبيئة الافتراضية من شأنه أن يعطل الاقبال السياحي على المكان بنسبة 90% وذلك لأن الزائر يستطيع من خلاله قراءة المكان والزمان بتفاصيلهما، الأمر الذي يصعب قرائته عن طريق اللوحات الارشادية والنشرات العلمية، ففي تل السلطان يجب ان يمتلك الزائر خبرة علمية تاريخية عالية عنه ليفهمه من غير رؤية العرض الافتراضي وهذا غير متوفر لدى أغلب الزوار، إذ أن الفلم يبين تاريخ المكان وطبقاته الأثرية المختلفة وعملية التدجين والزراعة وكيفية تطويرهما في ذلك الوقت وعلاقة المكان بما حوله ويبين أيضا أولى عمليات الهجرة منه و خروج السكان الاصليين الى مدينة أريحا الحالية والحروب التي حصلت فيه، كما يتم عرض بقايا أثرية منهوبة ومعروضة حاليا في متاحف عالمية مختلفة كبقايا العظام والجماجم التي عثرت عليها عمليات التنقيب في تل السلطان وعرض عملية الدفن بفصل الرأس عن الجسد. (حمدان، 2012)

نتائج المشروع

ساهم ادراج الواقع الافتراضي على المواقع الاثرية الفلسطينية والبيئة العمرانية التاريخية لمدينة أريحا في فهم الواقع التاريخي لها، ولنجاح الأمر وتقبله من قبل الجمهور والسياح والجهات المسؤولة والممولة فان وزارة السياحة الان بصدد عمل نماذج إفتراضية لمواقع أثرية أخرى في فلسطين كما ذكر مدير دائرة سياحة مدينة أريحا، ومن المشاريع التي بدأ العمل عليها مشروع عمل بيئة إفتراضية لمدينة سبسطية الأثرية غرب مدينة نابلس ومشروع إنشاء بيئة إفتراضية لموقع أثري في تل بلاطة شرقي مدينة نابلس.

يتبين من دراسة نظام الواقع الافتراضي ومجالات إستخدامه وتطبيقه على حالات دراسية كالتي تم التطرق إليها في فلسطين مدى أهمية النظام وإمكانية الاستفادة منه عند تطبيقه على مشاريع حيوية سواءا أكانت خدماتية أم تاريخية أم صناعية، هذا في مجال التطوير البنياني والبيئة العمرانية والسياحية لمنطقة ما، وبناءا على التجارب الناجحة للنظام فسيتم إستخدامه في هذه الدراسة وتطبيقه على مشاريع تخص البيئة العمرانية في فلسطين وبالأخص في مدينة نابلس بطريقة مختلفة عما تم إستخدامه سابقا، وفي الفصول التالية سيتم دراسة مشكلة عمرانية تعاني منها مدينة نابلس متمثلة بواقع الأدراج الجبلية فيها والتنقل عليها وتراكم المباني حولها وصعوبة وصول سكان تلك المباني إليها نظرا للانحدار الشديد للأدراج ومسافاتها الطويلة وكثرة عددها، ثم سيتم إستخدام نظام الواقع الافتراضي لعمل حلول لهذه المشكلة وعرضها على أصحاب القرار والجمهور عن طريق ورشة عمل ودراسة وقياس تقبلهم للحلول قبل إستخدام نظام الواقع الافتراضي وبعده، وذلك بغية دراسة إمكانية الاعتماد عليه لاحقا في دراسة وتحليل وتقديم مشاريع تطويرية أخرى تخص البيئة العمرانية في فلسطين.

الفصل الثالث

حالات دراسية

للتنقل بين مستويات مختلفة في المدن

الفصل الثالث

حالات دراسية للتنقل بين مستويات مختلفة في المدن

1.3 مقدمة

في الفصل السابق تم استعراض نظام الواقع الافتراضي وتم عرض مشاريع فلسطينية طبقت لها بيئات افتراضية باستخدام النظام ولاقت نجاحا كبيرا في تطوير الدراسات المتعلقة بالمشاريع المذكورة، كما ونجحت بتحقيق اهداف اقتصادية وثقافية وسياحية كل حسب تطلعاته، وفي سعي الدراسة لحل مشكلة التنقل عبر الادراج في مدينة نابلس بما يخدم المصلحة العامة فيها من ناحية التخطيط والتصميم العمراني وشكل المدينة وتأثير الحلول المقترحة عليها اجتماعيا واقتصادية وسياحيا فان هذا الفصل يقوم باستعراض حلول تم تنفيذها في مدن تشبه في تضاريسها مدينة نابلس الجبلية وتحتوي على احياء جبلية قامت بلدياتها بايجاد حلول لمشكلة التنقل بينها وبين باقي المدينة بما يعتبر تنقلا بين مستويات مختلفة في المدينة.

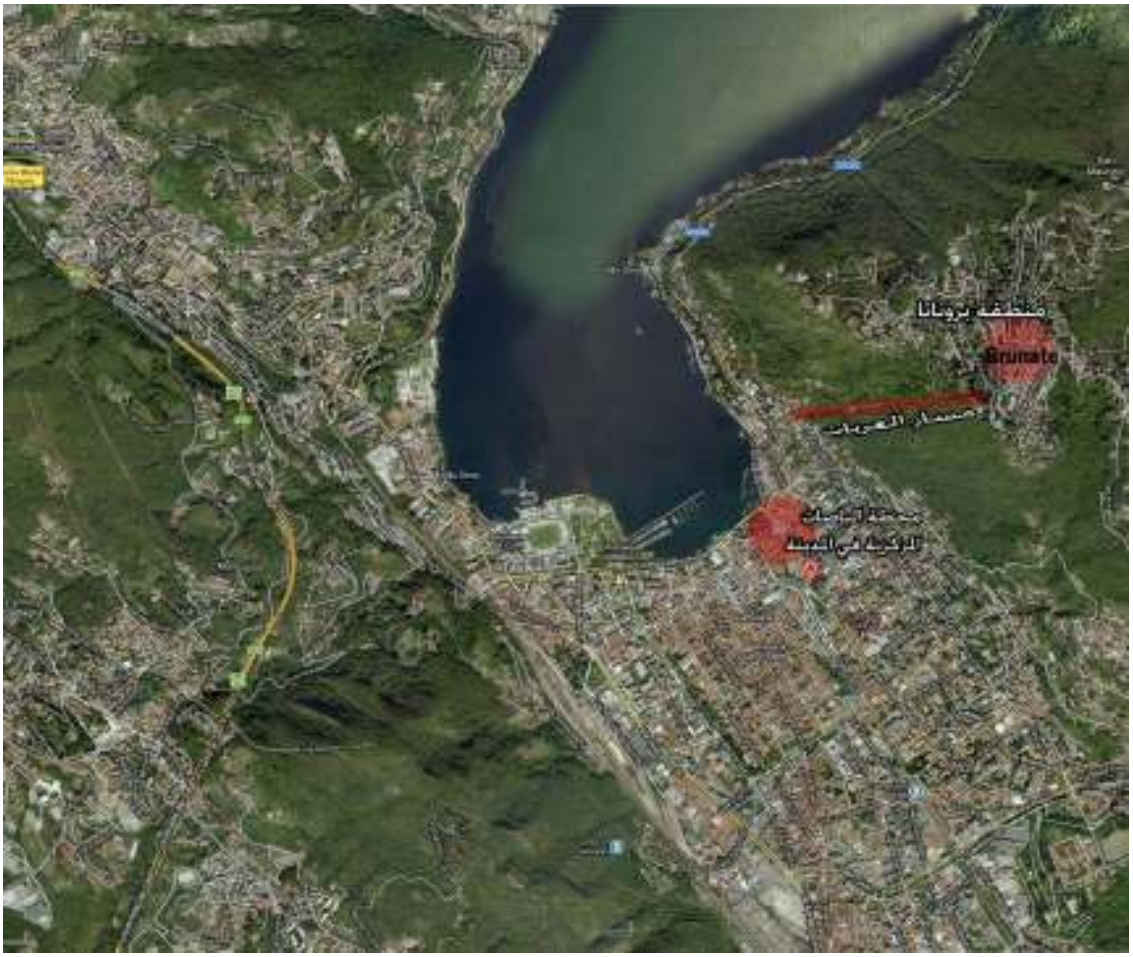
2.3 مدينة كومو في ايطاليا

خارطة (2): موقع مدينة كومو بالنسبة لايطاليا. (خرائط جوجل، 2012)

تقع مدينة كومو شمالي إيطاليا على الحدود السويسرية على مسافة 40 كيلومتراً شمالي مدينة ميلانو وعلى النهاية الجنوبية لبحيرة كومو التي يبلغ إرتفاعها 200 متراً فوق مستوى سطح البحر حسب الخارطة رقم (2)، والنسيج العمراني للمدينة يحيط ببحيرة كومو الممتدة ما بين إيطاليا وسويسرا، وتعتبر المدينة والمنطقة ككل من أهم المناطق السياحية الطبيعية في إيطاليا حيث تحيط بالمنطقة عدة بحيرات مثل بوسيسيو الى الشرق والعديد من البحيرات والقرى، و قد بلغ عدد سكان المدينة في العام 2010 ما يقارب 85000 نسمة. (الموسوعة الحرة، 2012)

شكل (8): مدينة كومو/ ايطاليا (Nicolago،2008)

تأخذ المدينة طابعا جبليا من ناحية طوبوغرافيتها، إذ أن البحيرة الممتدة فيهـــا تتخلـــل سلسلة من الجبال على الجانبين، ومن أعلى الجبال فيها جبل بوليتو (Monte boletto) حيـــث يبلغ إرتفاعه 716 متراً فوق مستوى سطح البحر[1]، وعلى قمته مباني سكنية وأخـــرى فندقيـــة والعديد من المطاعم والمقاهي، ونظرا لأهمية المدينة سياحياً، وللأرتفاع الشاهق للجبل المذكور والأطلالة المميزة من على قمته، ولخدمة السياح والسكان الأصليين القاطنين أعلى الجبل فـــي منطقة (brunate) وهي قرية يبلغ عدد سكانها 1800 نسمة، فقد عمدت البلديـــة علـــى إنشـــاء مركبات سلكية (Cable car) لربط القرية في المدينة (الموسوعة الحرة، 2012)، وهي عربات تتحرك على سفحة الجبل المنحدرة جدا على سكة حديدة وتشدها كوابل وتندفع بمحركات تعمـــل بالطاقة الكهربائية، ويسمى نظام المواصلات المذكور في المدينة Funicolare per Brunate، كما هو موضح في الخارطة رقم (3).



خارطة (3): منطقة برونـاتا ومركز المدينة ومسار العربات. (خرائط جوجل، 2011)

يبلغ طول المنحدر الذي تتحرك عليه العربة 1074 متراً وبنسبة ميلان 46% وبفـرق منسوب 493 متراً (Nicolago, 2008)، ولتقليل شدة الإنحدار عمل المصممون علـى إيجـاد مسار مائل وليس عموديا للناظر إلى الواجهة الجبلية، وبالرغم من أن طول المسـار المترتـب على ذلك أصبح أطول إلا أن المشروع أصبح أكثر نجاحا لأن الأهمية تكمن في تقليل الإنحدار على حساب طول المسار، والشكلين رقم (9) ورقم (10) يوضحان مسار النظام وسكته.

شكل (9): نظام Funicolare per Brunate (الباحث، 2011)

شكل (10): السكة الحديدة للمسار الذي تتحرك عليه العربات (الباحث، 2011)

يبدأ المسار في أسفل الجبل من محطة ومنطقة إنتظار للركاب وكشك لبيع التذاكر كما يوضح في الصورة رقم (11)، علما بأن التذكرة تباع بسعر زهيد مقارنة بأسعار المواصلات في إيطاليا وقياسا بمستوى الدخل هناك، كما وينتهي المسار بمحطة أخرى في أعلى الجبل ويحيط بها العديد من المطاعم والمقاهي ومحلات بيع المستلزمات اليومية للحياة كمحلات البقالة مثلاً، ويبدأ المسار من نقطة قريبة من محطة الحافلات الرئيسية للمدينة بمسافة لا تتجاوز 300 متراً، وينتهي أيضا في منطقة متوسطة للمباني السكنية، وقد تمت إضافة المشاريع الاستثمارية كالمطاعم وغيرها حول المحطات فيما بعد لخدمة السكان والسياح، والصورة رقم (12) تظهر فيها المحطة العلوية للنظام.

شكل (11): المحطة السفلية للنظام (الباحث، 2011)

شكل (12): المحطة العلوية للعربة (الباحث، 2011)

يتكون النظام من عربتين تتسع كل منهما لما يقارب 30 راكبا، ومدة الرحلة ذهابـــا أو إيابا هي سبعة دقائق لكل عربة[1]، وهناك أماكن تزدوج فيها سكة الحديد لخروج إحدى المركبيتن عن المسار عند نقطة الإلتقاء أثناء تحرك الاولى نزولاً والثانية صعوداً، وبالنظر لهذه الأرقـــام فإنه من الواضح مدى فعالية النظام في حل مشكلة المواصلات في هذه المنطقـــة مـــن المدينـــة وبطريقة جذابة سياحياً، فقد أصبح النظام فيما بعد معلما من معالم المدينة ويقوم السياح بتجربته

عادة عند زيارتهم للمدينة، فليس من المألوف صعود ما يقارب ال500 مترا بمسافة لا تزيد عن 1100 مترا فقط وبهذه المدة الزمنية القليلة، حيث أن الوصول إلى قمة الجبل المذكور يتطلب ركوب المواصلات كالسيارات أو الحافلات بتكلفة كبيرة ولمسافة إلتفافية لا تقل عن 10 كيلومتر.

بسبب شدة إنحدار المسار فإن العربات كما هو مبين في الصورة السابقة صممت بارضية مائلة بزاوية ميلان المسار وبأرضيات أفقية متدرجة تصل بينها أدراج داخلية، و أستخدم الزجاج بكثرة في العربة على الجوانب كما أن المقدمة والمؤخرة تتكون بمعظمها من واجهات زجاجية لتمكين المستخدم من الاستمتاع بالمناظر الجذابة أثناء تنقله مما أضفى على النظام طابعاً مميزاً، فبتجربة شخصية للنظام لاحظت مدى إهتمام المستخدمين وخاصة الجدد (كالسياح) للركوب في مقدمة العربة لمشاهدة منظر المدينة وما حولها أثناء التنقل، ومن الملاحظ أيضا الاهتمام بالشكل الأنيق للمركبة وبالألوان المميزة المستخدمة لها، هذا بالإضافة إلى الإهتمام بتصميم المحطات الخاصة بالنظام بالشكل المناسب مما يضفي عليه طابعاً جمالياً وجذاباً.

شكل (13): شكل العربة (الباحث، 2011)

3.3 مدينة ميدلين في كولومبيا

تعتبر مدينة ميدلين عاصمة ولاية أنتيوكويا في الشمال الغربي لكولومبيا والتي تضم ما يقارب 125 تجمعا سكانيا ما بين قرية ومدينة وبلدة، ويتخللها العديد من البحيرات والأنهار والغابات. (Brandon, 2009)

خارطة (4): كولومبيا وتظهر فيها ولاية انتيوكويا (باللون الاحمر). (الموسوعة الحرة، 2011)

تعتبر المدينة ثاني أكبر مدن كولومبيا، إذ بلغ عدد سكانها في العام 2011 ما يقارب 3.5 مليون نسمة، وكما يظهر في الشكل رقم (33)، فان تضاريس المدينة تتنوع ما بين الجبلي والسهلي، اذ تقع المدينة على وادي ابورا (Aburra Valley) ولهذا فانها محاطة بالعديد من المرتفعات الجبلية التي تعتبر معظمها تجمعات للاحياء السكانية المتخلفة والفقيرة في المدينة،

واكبر هذه التجمعات هو تجمع سانت دومينجو (Santo Domingo) على جبل سانتا انّا (Santa Anna)، و يعاني سكان هذه المناطق من صعوبة وصولهم الى مركز المدينة وبالتالي الى نظام المترو الخاص في المدينة والذي يعتبر شبكة المواصلات الاكبر فيها للتنقل ما بين المناطق المختلفة في المدينة لكسب لقمة العيش، اذ ان معظم هذه المناطق تقع على ارض حادة الميل بشكل لا يسمح حتى لشبكة الطرق وبالتالي للباصات والسيارات للوصول اليها مما كان يرغم بعض السكان في المناطق العليا على التحرك بواسطة الادراج وطرق المشاة المنحدرة جدا لما يقارب الساعتان والنصف للوصول الى اقرب نقطة مواصلات، والصورة رقم (14) يوضح المدينة. (Eleanor & Smith, 2011 ;Dale, 2010)

ولخدمة سكان المنطقة والتسهيل عليهم اثناء التنقل من جهة ولخدمة المدينة سياحيا من جهة اخرى، فقد تم انشاء نظام تنقل غير عادي ليعتبر شبكة مواصلات ثانوي في المدينة بتكلفة اقل من النظام المعتمد على السيارات والباصات، ويعتبر هذا النظام الان من اهم ما يميز المدينة سياحيا.

شكل (14): مدينة ميدلين في كولومبيا، منظر من تلة سانتا انّا (Hawkins, 2010)

مجاورة سانت دومينجو الجبلية يتخللها بالطبع العديد من الادراج المزدحمة عادة بالسكان والتي تعتبر بحالة غير لائقة وغير امنة نظرا للحالة الاقتصادية لسكان المنطقة، وتعد مشكلة الادراج في المنطقة من اهم المشاكل التي يعاني منها السكان اثناء التنقل من والى مركز المدينة والمناطق التي تحتوي على الخدمات الاساسية فيها، اذ يظهر بالصورة رقم (15) حالة الادراج فيها وطبيعتها واكتظاظ المباني حولها.

شكل (15): الادراج الجبلية في مدينة ميدلين (Aristizabl, 2011)

ولذلك تم انشاء نظامين مختلفين في المدينة لخدمة السكان في المناطق الجبلية وسيتم التطرق لهما فيما يلي.

1.3.3 نظام المركبات المعلقة (التلفريك) في ميدلين

يتكون النظام من مركبات معلقة على كوابل (تلفريك)، ويضم ثلاثة خطوط هي Line K Line L, Line J تحت مسمى خطوط ارفي (Cable Arvi)، ويتعبر النظام جزءا من نظام المترو في المدينة وتديره نفس الجهة التي تدير المترو، وفيما يلي ملخص عن الخطوط الثلاثة المكونة للنظام: (Dale, 2010)

- الخط (K): هو الخط الاول الذي تم انشاءه في النظام وتم افتتاحه في العام 2006، طول الخط 1.8 كيلو متر ويضم 4 محطات هي أسيفيدو، اندالوسيا، بوبيولار وسانتو دومينجو،

وبلغت كلفته ما يقارب 26 مليون دولار، والخارطة رقم (5) توضح مسار الخـــط، كمـــا توضح الصورة رقم (16) علاقة المحطة الاولى بالمنطقة ما حولها ونقاط تركيب الاعمدة الحاملة للكوابل.

خارطة (5): الخط (K) لنظام كيبل ارفي (Cable Arvi). (خرائط جوج، 2012)

شكل (16): بداية الخط (K) وعلاقته بالمنطقة. (Campion،2008)

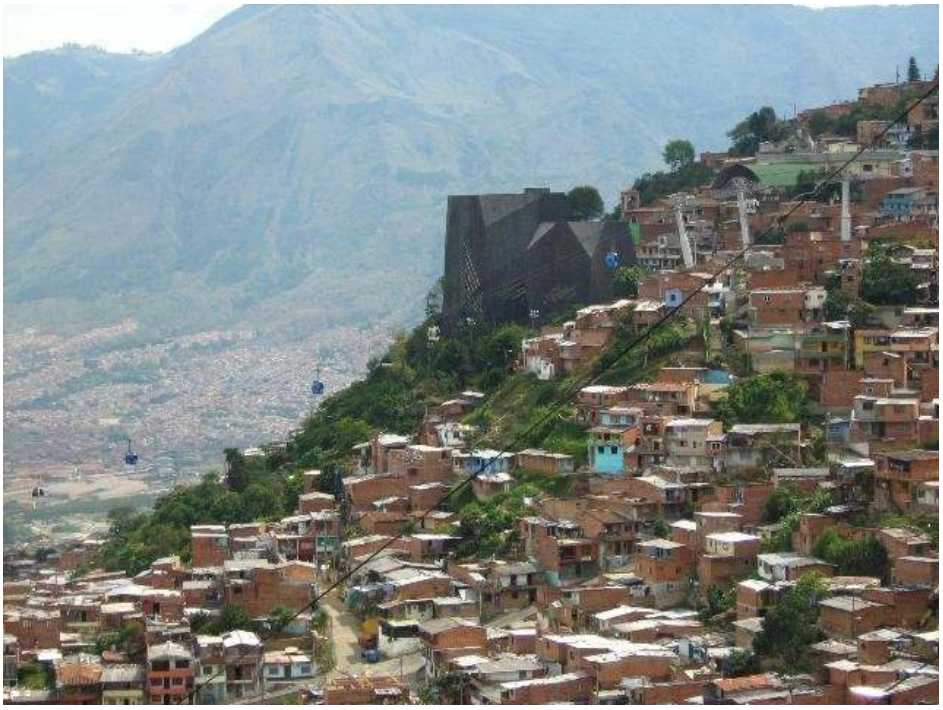
- الخط (J): بعد نجاح الخط الاول والاستحسان الذي حظي به من قبل السكان والسياح تم انشاء الخط الثاني الذي تم افتتاحه في العام 2008، طول الخط هو 2.7 كيلو مترا ويحتوي على 4 محطات هي سان خافيير، خوان XXIII، فاليجويلوس و لا اوروارا، وقد بلغت تكلفة الخط ما يقارب 45 مليون دولار.(Campion،2008)

ويسمى هذا الخط ايضا (The Comuna 13 line)، ويستطيع نقل ما يقارب 25000 راكب في الساعة في رحلات متتالية تطول كل منها لفترة 11 دقيقة فقط، كما ويحتوي هذا الخط على 90 عربة تتسع كل منها لثمانية اشخاص وتتحرك بسرعة 16 كيلومتر في الساعة، علما بان الركاب ليس من الضروري ان يتنقلون من المحطة الاولى حتى الاخيرة اذ ان الكثير منهم ممن يتنقلون ما بين محطتين او ثلاثة في اغلب الاوقات وبالاتجاهين.

يرتبط النظام في الاسفل بمحطة المترو الارضي (سان خافيير)، ويعتبر الرابط الاساسي حاليا لوصول السكان الى المحطة وبالتالي الى مناطق عملهم اليومية ويجنبهم ايضا من صعود ونزول ما يقارب 600 درجة يوميا. (Campion, 2008)

وستنفق بلدية ميدلين لاحقا ما يقارب 361 مليون دولار لاعادة تشكيل الخط، اذ سيتم الاخذ بالاعتبار الفوائد التي نتجت بالفعل عنه، اذ تم بناء مكتبات جديدة حديثة، حدائق عامة، مجمعات رياضية ومرافق طبية كما وتم تجديد العديد من المدارس الحكومية في ذلك القطاع من المدينة والذي يخدمه هذا الخط من النظام. (Campion, 2008)

- الخط (L): هذا الخط لم ينشأ لخدمة السكان الفقراء وانما تم توجيهه لخدمة السياح في المدينة اذ يربط المدينة حديقة مرتفعة تسمى حديقة ارفي وتضم الحديقة مكتبة تسمى (مكتبة ايسبانا)، ويدفع الركاب دولار امريكي واحد زيادة على اجرة الركوب في الخطين السابقين عند الركوب في هذا الخط، والصورة رقم (17) توضح الخط والحديقة والمكتبة.



شكل (17): الخط (L)، و حديقة ارفي المرتفعة ومكتبة ايسبانا. (Noguero, 2008)

وبالرغم من النظام العشوائي للبناء في التجمعات السكانية في المنطقة الا ان محطـــات النظام تم تمييزها وانشائها بطريقة عصرية لتكون عنصرا جماليا في المنطقة كما هو موضح في الشكل (18) والشكل (19).

شكل (18): احدى محطات النظام. (Noguero, 2008)

شكل (19): احدى محطات النظام. (Zid, 2006)

حظي النظام بترحيب سكان مدن اخرى من الفقراء ممن يقطنـــون التجمعـــات الجبليـــة الفقيرة في مدينة ريو دي جانيرو البرازيلية ومدينة كاراكاس في فنزويلا، اذ يعاني الملايين منهم المشكلة ذاتها، علما بان النظام بتكنولوجيا فرنسية وبتكاليف قليلة جدا مقارنة باهميته وحيويتـــه والفائدة الكبيرة التي يقدمها. (Campion, 2008)

2.3.3 نظام ادراج كهربائية خارجية في الاحياء الجبلية في مدينة ميدلين

بالرغم من نجاح النظام السابق وحله لمشكلة اعداد هائلة من الناس في الاحياء الجبليـــة وخاصة الفقيرة منها ممن لا يمتلكون سيارات خاصة الا ان المشكلة في بعض الاماكن لم تـــزل قائمة حتى استخدام النظام الثاني، ففي بعض الاحياء تقع الكثير من البيوت حول ادراج جبليـــة ضيقة وفي اماكن لم يكن من الممكن وصول التلفريك (المترو المعلق) لها، او ان اقرب نقطـــة يصل اليها تظل بعيدة عن الكثير من البيوت، ولذلك تم الارتقاء الى عمل ادراج كهربائية تتخلل بيوتا بعيدة عن محطات التلفريك.

تم انشاء هذا النظام في حي (كوميونا 13) في منطقة يقطنها اكثر من 12000 مواطن، وتم افتتاحه في اواخر العام 2011 ميلادي، ويرتفع الدرج تماما كارتفاع مبنى من 28 طابقا اي ما يقارب 600 درجة، مما جعل العديد من السكان ممن يسكنون في تلك النقاط المرتفعة من الاستغناء عن صعود ونزول هذا العدد الهائل من الدرج بشكل يومي ومكنهم من ركوب درج كهربائي والتحرك بدون اي عناء، وقد كلف المشروع ما يقارب 6.7 مليون دولار مقسمة على 6 مراحل، كما قلص وقت الصعود من 35 دقيقة ان كان الصعود بشكل متواصل الى ست دقائق فقط، كما ان استخدامه مجانيا، والصور رقم (20)، (21) و (22) توضح النظام.

يبلغ طول المسار 380 مترا تقريبا وهو ثنائي الاتجاه اي درج يتحرك للاعلى وبجانبه اخر يتحرك للاسفل على طول المسار، كما وتدرس البلدية حاليا انشاء تغطية مناسبة له لحماية المستخدمين من الاحوال الجوية. (Benavides, 2011)

شكل (20): نظام الادراج الكهربائية في حي كوميونا 13. (Benavides, 2011)

شكل (21): نظام الادراج الكهربائية في حي كوميونا 13. (Hinds, 2011)

الشكل (22): نظام الادراج الكهربائية في حي كوميونا 13. (Hinds, 2011)

4.3 الاستنتاج

تمثل الحالات الدراسية السابقة حلولا ناجحة لمشكلات التنقل عبـــر الجبـــال بحيـــث لا تقتصر فقط على الدول الغنية، وبعد دراستها يتجلى سؤال، هل من الممكن تنفيذ حلول مســـتقاة من هذه الحالات في مدينة نابلس لحل مشكلة الادراج فيها ومعاناة الســـكان ؟! وان كـــان هـــذا بالامكان فكيف من الممكن اقناع الجهات المختصة والمستخدمين بهذه الحلول ؟! ومـــا النظـــام المناسب من انظمة الحلول الموضحة في الحالات الدراسية لوضع المدينة الطبوغرافي والاكثر خدمة لها ؟!

الفصل الرابع

موقع الدراسة (مدينة نابلس)

الفصل الرابع

موقع الدراسة (مدينة نابلس)

1.4 المقدمة

تعتبر فلسطين بتوسطها للعالم العربي وموقعها الرابط بين البلدان العربية في قارتي اسيا وافريقيا قلبا للوطن العربي، ويظهر في الخارطة رقم (6) موقع فلسطين الرابط بين القـــارتين، كما تعتبر محور إهتمام العالم سياسيا أيضا، وتتوسط مدينة نابلس خارطة فلسطين لتربط شماله بجنوبه وشرقه بغربه، لذا أعتبرت لفترة كبيرة عاصمة فلسطين الاقتصادية ومحور الاهتمام، إذ لم يكن لفترة طويلة من الزمن سوى مدينتين تذكران، نابلس والقدس. (الدباغ، 1988)

خارطة (6): فلسطين وموقعها الجغرافي. (اريج، 2008)

لذلك تعتبر مدينة نابلس أساسا ثاني أهم المدن الفلسطينية بعد القــدس، وتمتــد المدينــة شريطيا في الوادي الممتد ما بين الغرب والشرق ما بين جبليهــا جــرزيم وعيبــال و تتســلق سفوحهما ايضا، وهي مدينة كنعانية الاصل وقد سميت المدينة لدى الكنعانيين (شكيم) أو المنطقة المرتفعة، وتعتبر المدينة مركزا لمحافظة نابلس التي تضم حسب احصائيات عام 2007 المعدة من قبل الجهاز المركزي الفلسطيني ستين قرية وثلاثة مخيمات ويبلغ عــدد ســكان المحافظــة 830،320 نسمة مقسمة الى 663،59 اسرة. (الجهاز المركزي للاحصاء الفلسطيني، 2009)

شكل (23): صورة جوية لمدينة نابلس. (بانوراميو، 2008)

2.4 خلفية عن مدينة نابلس وموقعها

تعود نابلس تاريخيا إلى تسعة الاف سنة تقريبا، وأختلفت تسمياتها على مــر العصــور فاسمها الأول شكيم، ومن ثم سميت بأسامي عدة نذكر منها موبورتا، مومورتــا (أي المنكــب)، فيلافيا نيابولس (أي المدينة الجديدة)، علما بان فيلافيا هي إسم عائلة القيصر الروماني الذي أعاد

بناء المدينة بعد أن كانت قد تهدمت في عام 67 ميلادي، أما عن موقع المدينة فهي تتميز بانها تقع على أهم النقاط الواصلة بين الشمال والجنوب وبين الشرق والغرب، فهي تقع على الطريق الشمالي الجنوبي الواصل بين شمال فلسطين والقدس، ويمر بها أيضا الطريق الواصل ما بين شرقي الأردن والساحل الغربي لفلسطين (ساحل البحر المتوسط)، أي أنها تقع على مفترق الطرق الرئيسية التي تمتد من العفولة وجنين شمالاً حتى الخليل جنوباً ومن نتانيا وطولكرم غرباً حتى جسر دامية شرقاً. (الدباغ، 1988)

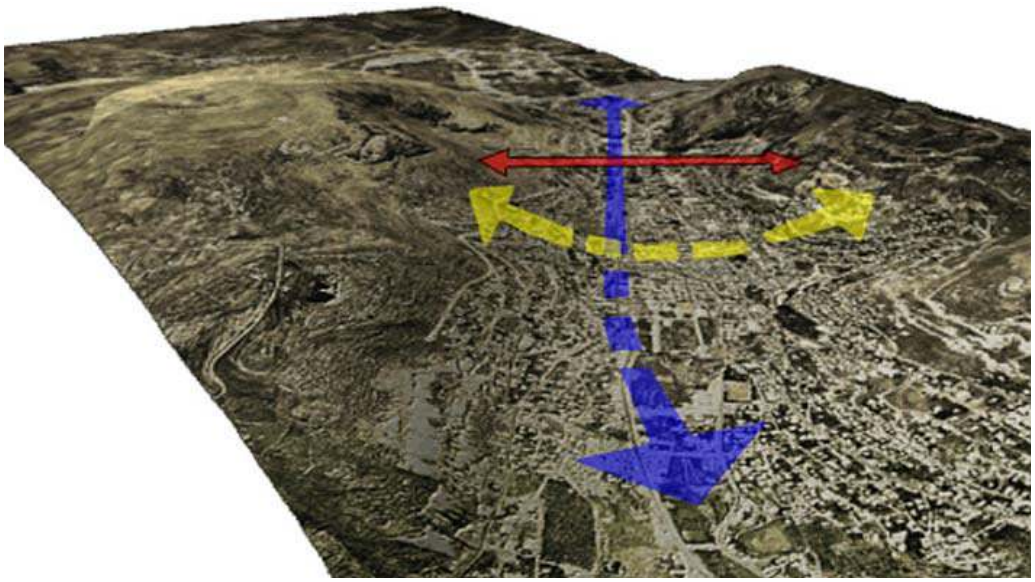
تتوسط المدينة إقليم المرتفعات الجبلية الفلسطينية، إذ تبعد عن ساحل المتوسط حوالي 42 كيلومتر، وعن القدس 66 كيلومتر، وعن جنين 46 كيلومتر، وعن مدينة عمان عاصمة الاردن 114 كيلومتر، وذلك حسب الخارطة رقم (7). (الدباغ، 1988)

خارطة (7): محافظات الضفة الغربية. (مركز ابحاث الاراضي، 2009)

موقع المدينة المتوسط وطبوغرافيتها هو من أهم ما ساعدها على أن تكون ممرا تجارية هاما على مر العصور، كما أعطاها أهمية عسكرية، فوجود الجبال ساعد على المراقبة والترصد وخاصة للأعداء القادمين من السهول الشرقية والغربية ما خلف المدينة غربا وشرقا، كما أن جبالها كانت مقلعا للأحجار التي بنيت المدينة منها، هذا بالأضافة الى توفر وتعدد الينابيع الطبيعية فيها. (موسوعة المدن الفلسطينية، 1990)

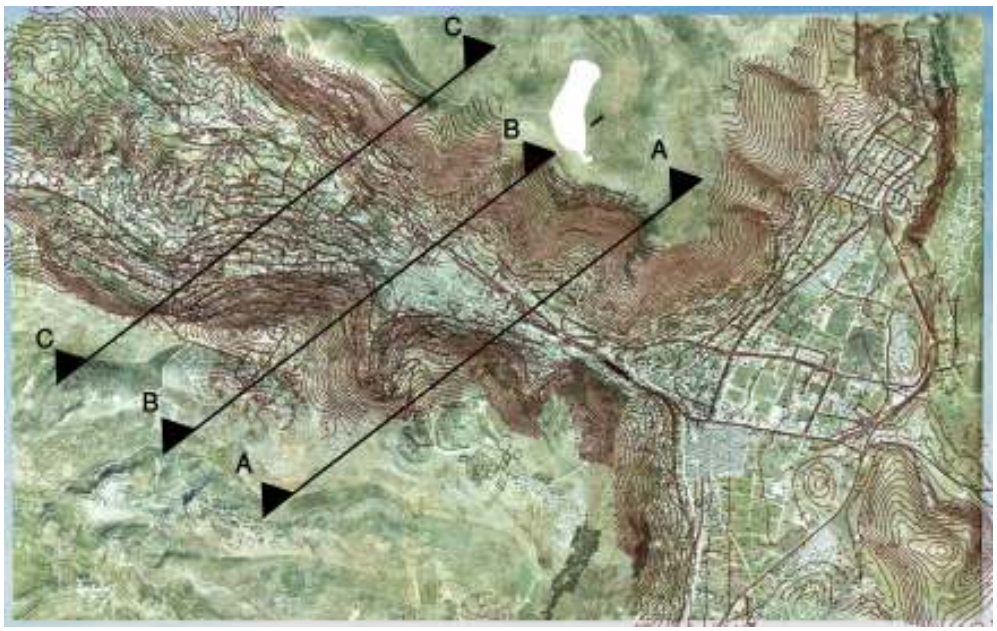
3.4 طبوغرافية المدينة وميلان ارضها

تتنوع نسبة الميول في المدينة من الحاد إلى المتوسط إلى ما هو صعب، ففي الوادي الممتد من الشرق الى الغرب يكون الميل أقل ما يمكن في المدينة لتنفتح في سهل عسكر شرقي المدينة بنسبة ميل بسيطة جدا، فنسبة الميل في شرق الوادي لا تزيد عن 10%، ويزداد الميل غربا ليصل إلى ما يقارب 20%، أما نسبة ميل الارض على أطراف الوادي (أي على سفحتي جبلي عيبال وجرزيم) فتبلغ 40%، ويقل هذا الميل في قمتي الجبلين الى 20%، هذا يبرر ربما بناء المدينة في البداية في الوادي ما بين الجبلين، ومن ثم إمتدادها إلى سفوح الجبال، فقد إمتدت أولا الى سفوح جبل جرزيم الجنوبي وعند بلوغ الامتداد إلى منطقة ذروة ميل الارض توقف لينتقل الى سفوح جبل عيبال الشمالي حتى بلوغه إلى منطقة الذروة أيضا، ليعود الامتداد بالاتجاهين الشرقي والغربي مجددا. أما اليوم فالامتداد العمراني أصبح يصارع قمتي الجبلين وامتدت المدينة أيضا خلفهما، والشكل رقم (24) المأخوذ من برنامج نظام المعلومات الجغرافي (GIS) يوضح تضاريس المدينة وامتداد الوادي بين جبليها الرئيسيين. (خياط وشلومو، 1985)



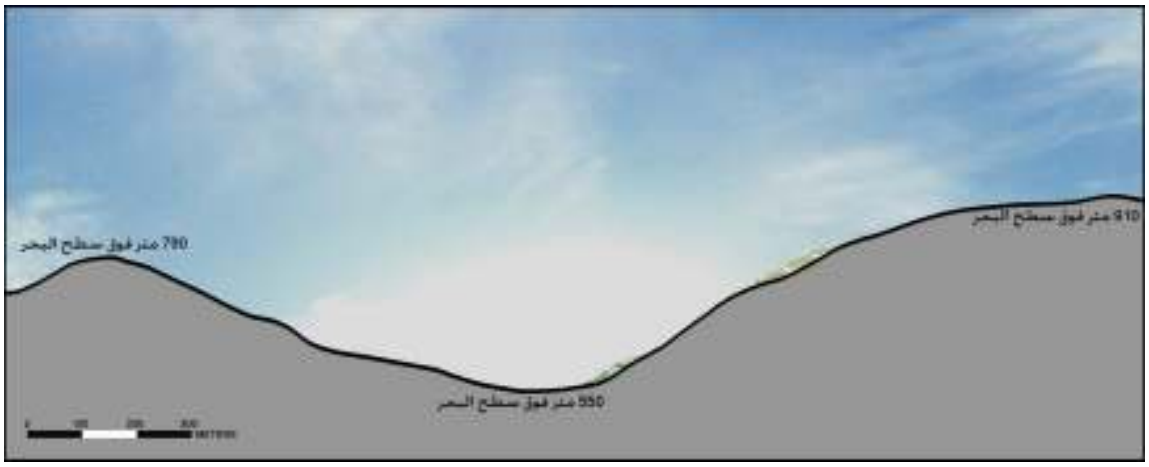
شكل (24): تصوير GIS يوضح تضاريس مدينة نابلس (Hassan, 2004)

ولتوضيح انحدار الجبلين المكونين لوادي مدينة نابلس تم اخد مقـــاطع طوليـــة باتجـــاه عمودي عليهما، وبمساعدة خريطة طبوغرافية موضح فيها كونتور المدينة تم الحصول عليهـــا من بلدية المدينة، وقد تم اخد 3 مقاطع واحد في شرقيها مرورا بشارع عمان والثـــاني مـــرورا بمركز المدينة (دوار الحسين) والاخير غربي المدينة مرورا بمنطقة وادي التفاح، اي بمسافات تقارب الثلاثة كيلو مترات بين المقطع والاخر، وقد تم تبيان خطوط القطع وخطوط الكونتـــور بفرق ارتفاع 10 متر ما بين الخط والاخر، حسب الخارطة رقم (8).

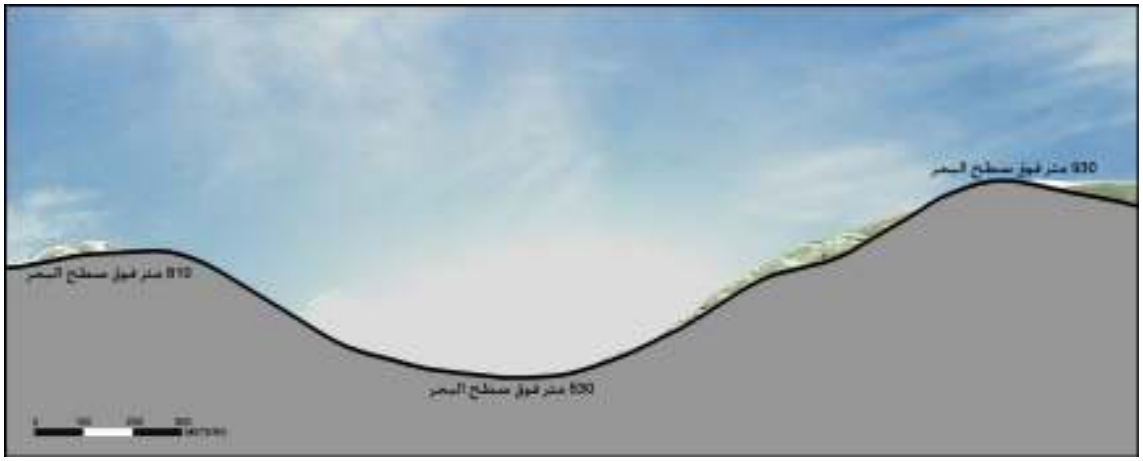


خارطة (8): خطوط القطع الطولي. (الباحث، 2012)

وفيما يلي المقاطع الطولية الناتجة عن عملية رسم طبوغرافية المدينة باستخدام برنامج ثلاثي الابعاد لخطوط القطع الثلاثة على الترتيب من الشرق الى الغرب.



شكل (25): مقطع (A-A). (الباحث، 2012)



شكل (26): مقطع (B-B). (الباحث، 2012)

شكل (27): مقطع (C-C). (الباحث، 2012)

تبين المقاطع السابقة أن أعلى نقطة عن منسوب سطح البحر هي على قمة جبل عيبال (الشمالي) حيث تبلغ 930 مترا تقريبا، ويبلغ معدل الارتفاع ما بين أعلى ثلاث نقاط على قمة جبل عيبال 915 مترا فوق مستوى سطح البحر، أما قمة جبل جرزيم (الجنوبي) فتبلغ في أعلى مستوى لها 810 مترا فوق سطح البحر وبمعدل إرتفاع بين أعلى نقاط على جبل جرزيم 800 مترا تقريبا فوق مستوى سطح البحر، أما وادي المدينة فهو ينحدر من الشرق نحو الغرب وصولا الى وادي التفاح، حيث أن إرتفاع أعلى نقطة من ذلك الوادي يبلغ 480 مترا فوق سطح البحر ويقل الارتفاع الى الغرب، أما في منطقة مركز المدينة فان الارتفاع يبلغ 530 مترا تقريبا فوق مستوى سطح البحر، وفي شرقي المدينة (شارع عمان) فإن الارتفاع يبلغ 550 مترا فوق سطح البحر، كما توضح المقاطع السابقة نسبة الانحدار الشديد في أماكن مختلفة في المدينة، مما يجعل من الأدراج الجبلية أمرا ضروريا لربط الأحياء مباشرة ببعضها البعض ولربطها بالشوارع العامة.

4.4 نظام الحركة في المدينة ودوره في الوصول الى الخدمات العامة فيها

إن زيادة عدد السكان في المدينة أدى الى زيادة حجم المدينة وبالتالي زيادة المسافات فيها، ولتلبية الاحتياجات اليومية للسكان بالتنقل المستمر أصبح من الضروري إمتلاك مركبة واحدة على الأقل لكل أسرة وبخاصة الأسر التي تعيش في أماكن بعيدة عن مناطق توفر الخدمات العامة الضرورية، الأمر الذي أدى الى زيادة حجم المرور وبالتالي زيادة مساحة الطرق وما يوازي هذه الزيادة من خدمات ملحقة بها، ولذلك فقدت المدينة الكثير من المساحات التي كانت من الممكن أن تستغل كمساحات خضراء وحدائق أو مباني ذات طابع اجتماعي وعناصر جذب، هذا بالطبع ينطبق على معظم مناطق المدينة وبخاصة مركزها والمناطق القريبة منه. (علي، 2001)

وكما هو الحال في معظم المدن العالمية ومع إرتفاع مستوى التضخم السكاني وإتساع المدن فقد إهتم الباحثون والمخططون بحل مشاكل النقل داخل المدن، الأمر الذي ينطبق على مدينة نابلس التي حالها كحال معظم المدن التي هي في طور نموها، إذ أن من أهم المشكلات

الحضرية المرافقة لهذا التوسع هو كفاءة أداء المرافق الاساسية، ونذكر هنا شبكة الطـــرق فـــي مدينة نابلس التي أصبحت تعج بالمركبات التي تأخذ اعدادها بالازدياد المستمر حسب احصائيات الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، ومع إنشغال الأراضي المحيطة بالطرق وصعوبة إمكانية توسيعها لن تكون الأخيرة قادرة على إستيعاب الأعداد المتزايدة من المركبات، فقد بلـــغ عـــدد المركبـــــات المرخصة في محافظة نابلس 25،068 مركبـــــة في عام 2009، شكلت السيارات الخاصة منهـــا 78.6% من إجمالي السيارات في المحافظة، وسيارات الأجرة (تكسي) والتـــي تعتبر جزء من نظام المواصلات العامة في المدينة بنسبة 4.8% فقط، وفي ظل هذا العدد الكبير من المركبات أصبحت مشاكل النقل والخدمات المترتبة عليها تشكل عبئا كبيرا، إذ تعد من أكبر المشاكل الحضرية، كما أن إستهلاك الوقود المستمر في ظل ازدياد الاسعار المضـــطرب فـــي فلسطين لهذه السلعة والذي بلغ ذروته في اواخر عام 2012 يترتب عليه خسائر مادية كبيـــرة، هذا بالإضافة إلى الضوضاء والتلوث البيئي الذي يسببه إستخدام السيارات بشكل مستمر ويومي حتى في المسافات القصيرة، وبالأخص في المناطق القريبة على مركز المدينة وعلـــى أمـــاكن الخدمات العامة كالجامعات والتي تخضع لحالة من الازدحام الخانق في ساعات الذروة، كما هو الحال في منطقة الدوار وما حوله وفي شارع رفيديا وشارع فيصل. (زيـــن العابـــدين، 2000؛ الجهاز المركزي للاحصاء الفلسطيني، 2010)

وبالنظر إلى نسبة المركبات المخصصة للأجرة (المواصلات) فإننا نجد نقصا فيها، مع توزيع غير متكافئ على مناطق المدينة السكنية، إذ أن الكثير من الأحياء السكنية النائية كمناطق شارع تل وشارع التعاون ونابلس الجديدة في الجبل الجنوبي لا يخدمها عدد كاف من ســـيارات الأجرة وبالتالي فإن السكان يعانون من التأخير أثناء التنقل منها إلى مناطق حيوية أخرى مـــن المدينة، كما أن معظم المناطق السكنية في المدينة لا تربط بينها شبكة مواصلات وبالتالي فـــإن السكان يضطرون لإستخدام أكثر من وسيلة مواصلات للتنقل ما بينها، وهذا يبدو واضحا مـــن مشهد الاكتظاظ الذي تعاني منه مواقف سيارات الاجرة والتأخير وفترات الانتظار الطويلة التي يعاني منها المواطن في أوقات تنقله، والصورة رقم (28) توضح اكتظاظ المواطنين في ساعات الذروة لانتظار مركبات المواصلات في مجمع بلدية نابلس في مركز المدينة.

شكل (28): اكتظاظ المواطنين في مجمع بلدية نابلس. (الباحث، 2011)

5.4 شبكة الأدراج الجبلية في مدينة نابلس ونسبة انحدارها

في الحديث عن مدينة نابلس تم توضيح فكرة عنها وبالأخص عن طبوغرافيتها وموقعها وأهميتها وأعداد السكان فيها، وتم توضيح حقيقة أن المدينة فيها أحياء جبلية مبنية على أراض منحدرة قد تصل نسبة إنحدارها إلى أكثر من 40%، ومع ضيق المساحات في المدينة والظروف الاقتصادية والسياسية أضطر السكان مع إزدياد أعداداهم إلى البناء والسكن على تلك الأراضي إمتدادا نحو سفوح الجبلين المحيطين بالمدينة، الأمر الذي تطلب من البلدية والجهات المختصة ضرورة توفير طرق سيارات ومشاة للسكان للوصول إلى مساكنهم، فقد أنشأت البلدية مئات من الأدراج لا يمكن حصر عددها، فمثلا في 5-2-2011 صرحت بلدية نابلس بانها انجزت خلال الخمسة أعوام الاخيرة 120 درج وأنها بصدد إنجاز 7 اخرين في الفترة القريبة من ذلك التاريخ. (غزال، 2011)

إن تزايد أعداد الأدراج أمرا طبيعيا نظرا لكون المدينة جبلية، فشبكة الطرق في المدينة تتكون من شوارع منحدرة في معظمها مع الاختلاف في نسبة الانحدار، والطرق المخصصة للمشاة والمتمثلة بالأدراج التي تصل بين الشوراع على مناسيبها المختلفة، كما أن السكان كما ذكرت بلدية نابلس يقدمون الطلبات بشكل كبير للبلدية لإنشاء أدراج جبلية عامة تسهل وصولهم إلى بيوتهم وتسهل تنقلهم اليومي، إلا أن البلدية لا تستطيع توفير هذه الأعداد الكبيرة من الأدراج

نظرا لتكلفتها المرتفعة وقلة أعداد السكان التي تخدمها في بعض المناطق غير المأهولة بشكل كامل، أي أن السكان في تلك المناطق مضطرون لإنتظار إستكمال بناء الحي وتزايد أعداد السكان فيه حتى تستجيب البلدية لمطلبهم. (غزال، 2011)

لم تراعى القياسات المنطقية المدروسة من إرتفاع الدرجات وعرض الدرج ونسبة الميلان في الادراج الجبلية في المدينة، ويعود ذلك لنسبة الانحدار الشديدة التي بنيت عليها، كما ان البلدية وبداعي تخفيض تكلفة البناء تقوم بانشاء الادراج الجبلية في معظمها دون الالتزام بالمقاييس الانسانية، الأمر الذي أدى الى تكرار عدد كبير من الدرجات في الشاحط الواحد وبإرتفاعات متفاوتة بين الدرجة والأخرى مما يجعل منه غير لائق بدنيا وغير اَمن للمستخدمين، فالامتداد البصري للناظر إلى درج بهذا الشكل يضفي نوعا من الرهبة وإستهجان صعوده تارة ونوعا من الدوار والخوف من الوقوع أثناء نزوله تارة اخرى، والشكلين رقم (29) و (30) يوضحان أحد أدراج المدينة والذي يصل شارع الحمراء بشارع الارصاد و يتكون من 300 درجه تقريبا، علما بأن هذا الدرج يعتبر من الأدراج ذات الحالة لجيدة في المدينة.

شكل (29): احد الادراج الجبلية في نابلس. (الباحث، 2011)

شكل (30): احد الادراج الجبلية في نابلس. (الباحث، 2011)

6.4 مشكلة تنقل السكان في المدينة بين مستوياتها المختلفة

بالرجوع إلى الفئات العمرية حسب الجدول رقم (1)، نجد أن مجموع نسبة السكان الذين لا يستطيعون قيادة المركبات من الاطفال الذين يضطرون للتحرك اليومي للمدارس ومن السكان ذوي الأعمار ما فوق 60 عاما يبلغ على الاقل 50 %، هذه النسبة من السكان تستخدم المواصلات أو يتنقلون بمركبات ذويهم الخاصة أو على الأقدام، ولاختصار المسافات في حالة

التنقل على الأقدام فإنهم يستخدمون الأدراج صعودا ونزولا، ولكنهم يواجهون مشكلة التعب والارهاق في حالة الصعود خاصة، كما أن نسبة كبيرة من كبار السن لا يستطيعون إستخدام الأدراج وخاصة إذا كانوا مضطرين إلى صعود عدد كبير منها، علما بأن بيوت عدد كبير منهم تقع على هذه الأدراج أي أنه لا يوجد طرق للمركبات تصلها ولا بد لسكانها من إستخدام الادراج بشكل يومي صعودا ونزولا، وفي حالات كثيرة من كبار السن لم يعد الشخص قادرا على مغادرة المنزل بسبب هذا العائق، وأصبح رهن مساعدة الاخرين ممن هم من فئة الشباب أو ممن يتمتعون ببنية جسدية قوية.

جدول (1): التوزيع النسبي للفئات العمرية في محافظة نابلس. (الجهاز المركزي للاحصاء الفلسطيني، 2005)

الفئة العمرية (سنه)	4 -0	9 -5	14 - 10	19 - 15	39 - 20	59 - 40	60 فأكثر	المجموع
النسبة %	17.8	15.5	13	10.6	27.5	11.2	4.4	100%

هذا من شأنه أن يوضح مدى الحاجة إلى إيجاد حلول امنة وسريعة للمواصلات بين الاحياء السكنية المختلفة في المدينة وإلى مراكز الخدمات في المدينة، اذ ان اهم المشاكل التي أخرت إمكانية الامتداد الشمالي الجنوبي للمدينة هي مشكلة الحركة والتنقل، وذلك لأن الخدمات الرئيسية في المدينة تتركز في واديها وفي مناطق معينة منه، فالتنقل الرأسي هو المشكلة الأكبر التي يتعرض لها سكان المدينة بشكل يومي، وبالرغم من توفر المركبات والسيارات إلا أن معظم العائلات لا يمتلكون ما هو كاف منها لضمان تسهيل حركة جميع أفرادها، مما زاد من إستخدام المواصلات وبالتالي زيادة تكاليف التنقل، ضياع الوقت، الازعاج، التلوث البيئي والازدحام في المدينة، كما أن الكثير من المنازل فيها لا تصلها الشوارع أو لا تصلها خدمات النقل والمواصلات، ويضطر قاطنوها الى إستخدام الأدراج للوصول إلى أقرب نقطة لوسائل المواصلات.

ولذلك وبشكل مواز لفتح الشوارع في المدينة، قامت بلدية نابلس بإنشاء العديد من الأدراج لربط الأحياء الجبلية ببعضها البعض ومن ثم بالشوارع الرئيسية على إمتداد المدينة في

الوادي، وتعتبر هذه الادراج بمثابة طرق مشاة لا بد منها علما بان الكثير من المساكن في المدينة تقع عليها، ويتم إستخدامه بشكل يومي صعودا ونزولا، ولكن هنالك العديد من السكان ممن لا يقوون على إستخدامها فهي مرهقة نظرا لعدد درجاتها ونظرا لمقاساتها ونسبها ونسبة انحدارها.

بدراسة حالة مدينة نابلس في الواقع الحاضر، فإن المطلوب فيها كباقي المدن في العالم وهو تسهيل الحركة والتنقل، فنظرا لأن الخدمات العامة موزعة أصلا ونظرا لواقع إستخدامات الأراضي وواقع تخطيط المدينة وإستخدامات الأراضي فيها فإنه من الصعب تغيير هذا الواقع والحل يكمن بإيجاد طريقة لاختصار المسافات وتقليل تكلفة التنقل وتأمين وصول أكبر عدد من مستخدمي المرافق العامة والخاصة أيضا إليها بشكل عادل ومتوازن وكاف.

الفصل الخامس

الية اجراء الدراسة وتنفيذ الحلول

الفصل الخامس

الية اجراء الدراسة وتنفيذ الحلول

1.5 مقدمة

بناء على مشكلة التنقل عبر مستويات مختلفة في مدينة نابلس والتي تم توضيحها في الفصل السابق، يتم في هذا الفصل توضيح الية ايجاد حلول لهذه المشكلة وتصميمها، وذلك بالاستفادة من الحالات الدراسية التي تم توضيحها في الفصل الثالث من الدراسة، اذ يعتبر هذا الفصل هو الجزء العملي للدراسة بحيث تتم عملية جمع المعلومات ميدانياً وتحليلها لدراسة عمق المشكلة، والحلول المقترحة وتطويرها وتنفيذها باستخدام نظام الواقع الافتراضي، فبعد الخروج بنتائج حلول مقترحة يتم تطبيقها على النظام بجميع المراحل الخاصة بالتصميم وتطوير المشروع والخروج بالنتيجة النهائية له، اذ ان تصميم مثل هذا المشروع يحتاج الى دراسة وحسابات دقيقة، خاصة بالنسبة للميول المسموح بها وذلك لان معظم كبار السن والاطفال من الممكن ان يخشوا استخدام مثل هذه المواصلات ان كانت ذات ميل وارتفاع كبيرين، وبالتالي لا مجال للخطأ في الحسابات الطبوغرافية أو في الميول، لذلك فان استخدام تقنية الواقع الافتراضي سيساعد وبشكل كبير على تصميم النظام الحركي المائل بالميول والأشكال والدراسات الطبوغرافية المطلوبة ومحاكاتها حسب الواقع مما سيساعد كلا من المصممين والمخططين على اكتشاف أي خلل وكذلك اختيار السيناريو الأفضل والأكثر أمانا للتنفيذ لضمان الحصول على أفضل النتائج بالإضافة إلى اختيار الموقع الأنسب الذي يظهر للمستخدم أفضل مشاهدة لأفضل المناطق في المدينة وإمكانية التحكم في تلك المشاهد، ومن ثم عرض الحلول على المستثمرين غير القادرين على قراءة المخططات والرسومات الهندسية، وبالتالي فان استخدام تقنية الواقع الافتراضي سيجعلهم يتعايشون مع المشروع ويتفهمون تفاصيله وتبعاته مما يشجعهم على الاستثمار فيه، كما سيساعد في عمليه التصميم عن طريق قياس تقبل الناس له ولأكثر الميول تناسبا مع فئاتهم العمرية المختلفة عن طريق محاكاة الواقع حتى أعلى نسبة ممكنة وبالتالي ضمان نجاح وفاعلية النظام و استمرارية استخدامه في المستقبل.

كذلك فان استخدام تقنية الواقع الافتراضي تساعد في الوصول للتصميم الأجمل من ناحية معمارية ومناسبة ذلك مع الواجهة الجبلية للمدينة وتحسين المظهر العام لها، كما سيساعد في فهم الحركة الخدماتية المتصلة بالنظام.

2.5 النتائج الميدانية للدراسة

تم جمع معلومات من سكان المناطق الجبلية بمختلف اعمارهم واجناسهم ممن يتنقلون بين مستويات المدينة المختلفة مشيا على الاقدام عبر الادراج الجبلية وذلك عن طريق استبيان تم توزيعه على فئات عمرية مختلفة من سكان تلك المناطق ومن مستخدمي الادراج الجبلية، اذ تم جمع المعلومات من منطقة الجبل الشمالي والجبل الجنوبي في احياء موصولة بالادراج الجبلية لقياس مدى فاعلية الادراج الجبلية في تنقل ساكني هذه المناطق بينها وبين باقي اجزاء المدينة، ومعرفة تأثير ذلك على السكان بفئاتهم العمرية المختلفة، وقد تم توزيع الاستمارات بشكل عشوائي على المارين على الادراج والساكنين للمناطق الجبليه في اوقات وايام متنوعه على فترة شهر تقريبا.

1.2.5 طريقة الدراسة والاستبيان

1. التصميم: تم كتابة وتصميم أسئلة الاستبيان من قبل الباحث بعد موافقة المشرف و أخذ توجيهاته وملاحظاته بعين الاعتبار.

2. التوزيع: تم توزيع الاستبيان خلال فترة شهر تقريبا في منطقة الجبل الشمالي ومنطقة الجبل الجنوبي، وقد تم أخذ عينة عشوائية من كل الفئات العمرية وإعطائهم نموذج الاستبيان او طرح الاسئلة عليهم شفويا في بعض الحالات الخاصة، وقد تم توزيع 150 استبيان على الاشخاص الساكنين للمنطقتين المذكورتين.

3. طريقة تحليل نتائج الاستبيان: تم تحليل عينات هذا الاستبيان ونقلها وكتابة النتائج لكل خيار منها على ملف ميكروسوفت اكسل وتم تحليلها باستخدام برنامج الرزم الإحصائية (SPSS)،

وتم التأكد مرة أخرى من هذه النتائج والتدقيق في نقل البيانات قبل اصدار النتـــائج لزيـــادة الدقة والصحة.

2.2.5 نتائج الاستبانة

تم تحصيل اراء الشرائح المختلفة التي تم تطبيق تجربة الاستبانة عليها عن طريق اسئلة متعددة تندرج تحت قسمين، الاول تختلف فيه الاجابات بين سؤال واخر، والثاني تتطـــابق فيـــه الاجابات وتندرج ما بين الموافقة وعدمها، وفيما يلي توضيح نتائج قسمي الاستبانة:

1. 46% من الشريحة المدروسة أجابت بانها تشعر بارهاق متوسط عنـــد اســـتخدام الادراج الجبلية و25.33% كانت تشعر بارهاق بسيط و 19.33% تشعر بارهاق شديد و 9.33% لا تشعر باي ارهاق و يعلل سبب هذه النسب بما يلي:

- الفئات العمرية التي تستخدم الادراج هي من الفئات العمرية المتوسطه لذلك فهي اخذت النسبة الكبرى بالشعور بالارهاق المتوسط. وعليه فان تضمين وسائل نقل مريحة يعتبر من المتطلبات الاساسية لكبار السن والثانوية لمتوسطي السن.

- عدد المرات التي يستخدمها المارون صعودا ونزولا للادراج الجبلية، ويتم عن طريـــق معرفته وضع خطة لكيفية تشغيل الانظمة المقترحة وعدد الرحلات وساعات الذروة.

- عدم الاستغناء عن الدرج بشكل قطعي كان ياخذ نسبة كبيرة وصلت الى 83.33% من السكان، ويعبر ذلك عن اهمية المشروع.

- اكثر من 50% من السكان يكون الدرج هو الطريق الوحيد الى بيـــتهم دون وجـــود اي شارع يؤدي الى مدخل بيتهم بشكل مباشر، وبالتالي يجب وضع وسائل تعتبر كبـــدائل عن استخدام السيارات والمركبات التي من شأنها ان تصل الى اقرب نقطة ممكنة مـــن بيوت السكان.

2. الادراج الجبلية تخدم جزء كبير من الفئات السكانية المتنوعة بغض النظر ان كان المستخدمون يسكنون على جوانبها ام لا، وهذا يعني ان المشروع المقترح سيكون على مستوى سكان المدينة وليس على مستوى سكان حي ما.

3. هناك عوائق تمنع جزء من الافراد من استخدام الادراج والبحث عن وسائل اخرى بديلة، وبالتالي ضرورة وضع حلول لهذه المعيقات.

4. ثلثي سكان المناطق الجبلية يشعرون بارهاق اثناء استخدام الادراج و يشعر ثلثهم تقريبا بالارهاق الشديد، كما ان اكثر من ثلثي السكان يعتبرون الدرج خطرا على امنهم وصحتهم شخصيا او على احد من افراد عائلتهمن وبالتالي يجب الاهتمام بالسلامة العامة عند اجراء أي حلول مساعدة.

5. نصف السكان تقريبا يتحركون بأكثر من 100 درجة في الوجهة الواحدة. 20% منهم يتحركون باكثر من 150 درجة، ومن هنا يتبين ضرورة التنويع في الحلول المقترحة للمسافات الطويلة والقصيرة.

6. اكثر من ثلثي السكان يستخدمون الادراج الجبلية للتنقل فقط، اي ان الدرج لا يحتوي على عناصر جذب للسكان لتقضية وقت على مساره بشكل مختلف عن الوقت الذي يقضونه للتنقل، وبالتالي يجب الاهتمام بالشكل التصميمي للانظمة المقترحة باعتبارها وسيلة جذب في المدينة.

7. اكثر من نصف السكان يعتبرون الادراج عقبة يوميا في حياتهم، وبالتالي يجب وضع حلول لها.

8. فقط 1.33% من السكان ممن لا يرغبون بتوفير وسائل ميكانيكية كبديل للادراج الجبلية.

9. نصف السكان تقريبا يستخدمون الدرج باتجاه النزول فقط ويضطرون لركوب وسائل النقل في رحلة العودةن وهذا دليل على ان استخدام الدرج صعودا يعتبر مشكلة.

10. ثلثي السكان يعتبرون الدرج الجبلي غير امن، كما ان ثلاث ارباعهم يعتبرون الدرج غير مريح وغير منطقي من ناحية الانحدار والنسب، كما ان معظم السكان يجمعون على ان الدرج لا يحوي على اي وسائل حماية من العوامل الجوية.

11. اكثر من ثلاث ارباع السكان ممن يعتبرون ان الدرج الجبلي يؤثر على صحتهم وبالتالي على علاقاتهم الاسرية والاجتماعية.

12. اكثر من 80% من السكان يشجعون استخدام مصاعد او ادراج كهربائية او عربات مجرورة على سكك مائلة او تلفريك للوصول الى بيوتهم او لاماكن مرتفعة في المدينة دون الحاجة الى استخدام الدرج بشكل كبير او لاستخدام السيارات والحافلات.

13. هناك نسبة لا بأس بها غير متأكدين من امكانهم استخدام وسائل نقل غريبة عنهم وتظهر كأنها خطرة ببساطة وبدون توعية مسبقة، وبالتالي يجب استخدام نظام الواقع الافتراضي لتجربة سيناريوهات على تلك الشريحة من السكان لضمان نجاح المشروع.

3.5 الحلول المقترحة

تم فيما سبق توضيح مدى معاناة سكان احياء جبلية كثيرة في مدينة نابلس من مشاكل ارتفاعها وبعدها عن مراكز الخدمات في المدينة وذلك عن طريق دراسة مناطق المشكلة وجمع البيانات الميدانية من السكان، هذا بالاضافة الى صعوبة الحركة للعديد من السكان ممن هم من كبار السن بالاضافة الى المشاكل التي تعاني منها الادراج من ناحية الامان والانحدار واقرب مسافة ما بين البيوت السكنية ونقاط وصول المركبات، و من المنظور السياحي فان المدينة تعاني ايضا نقصا في عناصر الجذب السياحي، ويتوجب ايجاد حلول تميزها عن باقي المدن الفلسطينية لجذب السياح في ظروف اقتصادية صعبة عانت منها المدينة وتعاني حتى الان في ظل الاحتلال الصهيوني.

بدراسة الحالات الدراسية في الفصل الثالث تم تبيان عدة انواع من الانظمة التى تسهل الحركة في المناطق الجبلية للسكان والسياح على حد سواء، وسيتم في هذا الفصل توضيح اليه تصميم مثل هذه الانظمة في مدينة نابلس والية تنفيذها على نظام الواقع الافتراضي.

بناءا على وضع المدينة الطوبوغرافي وتوزيع الادراج الجبلية فيها وتنوع الميول في الاراضي من منطقة الى اخرى، واختلاف الكثافة السكانية باختلاف المناطق، ولضمان خدمة السكان المتضررين من الادراج والسكان المقيمين في مناطق بعيدة على الجبال لتسهيل الوصول الى مناطق الخدمات ولخدمة الجانب السياحي ايضا فانه يقترح عمل نظام متكامل يجمع ما بين العربات المعلقة (تلفريك) والعربات الكهربائية المتحركة على سكك مائلة والادراج الكهربائية، وسيتم فيما يلي شرح فكرة المشروع وتوضيح حالة دراسية مصغرة لكل جزء من الاجزاء الثلاثة للحل المقترح، اذ ان المدينة بحاجة الى تلك الانظمة باشكالها المختلفة للوصول الى الاحياء السكنية الجبلية، فاستخدام عربات ارضية مائلة مثلا يسهل وصول السكان الى محطات عدة على طول مسار جبلي في منطقة ما، كذلك فان استخدام ادراج كهربائية تتخلل مسارات العربات الارضية وتمر بين البيوت السكنية ما بين محطتين مختلفتين من محطات العربات يعتبر حلا مكملا لنظام النقل المقترح، وذلك بهدف الوصول الى اقرب نقطة لكل بيت سكني من بيوت الحي الواحد، كما ان استخدام انظمة اكبر كالتلفريك يسهل الوصول الى نقاط جذب سياحية بعيدة ومرتفعة بسرعة كبيرة وبطريقة تعتبر عنصرا سياحيا جذابا بحد ذاته كالوصول الى حديقة سما نابلس على قمة جبل عيبال عن طريقه.

1.3.5 نظام العربات الكهربائية المتحركة على سكك ارضية مائلة

شكل (31): نظام العربات الارضية المائلة

ميزاته:

1. توفير الطاقة.
2. الحد من التلوث البيئي.
3. التحرك بدون ضوضاء في خطوط قريبة على اماكن السكن وبالتالي عدم ازعاج السكان.
4. امكانية الامتداد الى مسافات طويلة.
5. امكانية تنزيل وتحميل الركاب بسهولة وسرعة في عدة محطات على طول المسار.
6. عدم الحاجة لاكثر من عربتين في المسار الواحد وذلك لامكانية زيادة سعة العربة الواحدة، او امكانية استخدام عربات صغيرة بكثرة ولكن هذا الحل يحتاج الى سكك حديدية مزدوجة او ثلاثية للمسار الواحد.
7. انتظام وقت وزمن الرحلات وبالتالي انتظام وقت تنقل المستخدمين.

8. عدم الحاجة لمساحات كبيرة سواءا للمسار او للمحطات.

9. امكانية عمل نقاط خدماتية بالقرب من المحطات الرئيسية للنظام.

مشاكله:

1. التكلفة المرتفعة نسبيا، والاراضي المقتطعة للمسار وللمحطات الخاصة بالنظام، وامكانية توفرها للملكية العامة.

2. نظرا لاكتظاظ المباني في بعض المناطق فانه من الصعب تضمين مسار للعربات المتحركة بينها.

3. لزوم عمل انفاق للمسار عند نقاط تقاطعه بالشوارع القائمة.

4. المدة الزمنية ما بين مواعيد انطلاق الرحلات في حالة استخدام العربات الكبيرة في اوقات غير اوقات الذروة، اذ ان سعة المركبات سيتم حسابها بناءا على عدد السكان وتحركهم في اوقات الذروة وبالتالي تباعد مواقيت الرحلات في الاوقات الاخرى لقلة المستخدمين.

5. في حالة تعطل العربة في النظام المكون من عربتين مثلا فان نصف النظام سيكون خارج الخدمة وبالتالي يلزم دعم فني سريع لحل اي مشاكل باقصى سرعة.

6. الحاجة الى تيار كهربائي متواصل دون انقطاع.

7. عدم امكانية توفير محطات لخدمة المباني السكنية على الادراج بشكل مخصص، اذ انه بالامكان فقط توزيع محطات قليلة على طول المسار واستكمال الخدمة بنظام اخر كالادراج الكهربائية.

8. امكانية خوف نسبة من المستخدمين من ركوب العربات لشدة انحدار المسار، الامر الذي يتطلب حملة توعية كأستخدام برامج افتراضية تحاكي النظام.

2.3.5 نظام الادراج الكهربائية

شكل (32): نظام الادراج الكهربائية

ميزاته:

1. التكلفة المنخفضة بالمقارنة مع الانظمة المقترحة الاخرى.
2. امكانية استبدال ادراج اسمنتية موجودة فعليا بالادراج الكهربائية وبالتالي عدم الحاجة الى اقتطاع اراضي اضافية.
3. امكانية تشغيل النظام إلكترونيا فقط في حال وقوع وزن عليه وبالتالي توفير اكثر للطاقة المستخدمة.
4. الخدمة بدون اي ضوضاء في لب الاماكن السكنية.
5. نظرا لنسب الدرجات الممكن استخدامها بالادراج الكهربائية والتي تكون عادة منحدرة اكثر من الادراج العادية فانه من الممكن تحقيق الانتقال ما بين فرق مناسيب اعلى باعداد درجات اقل، وبالتالي تقليل المساحات اللازمة للادراج وتوفير مساحات للاستراحة والترفيه والخدمات على طول المسار.

6. امكانية تغطية المسار للحماية من العوامل الجوية.

7. عدم الحاجة لتواجد سائقين او مشرفين بشكل مستمر كما في الانظمة الاخرى.

مشاكله:

1. المشكلة الاكبر تكمن في حالة استخدام الادراج الكهربائية كبديل عن الادراج العادية، اي عند ازالة الدرج العادي وتعطل النظام او انقطاع التيار الكهربائي عنه، فانه يصبح من المتعب جدا التحرك لشدة انحدار الدرج الكهربائي ولكثرة عدد الدرج في الشاحط الواحد، اي انه ينصح باستخدام النظام بشكل اضافي للادراج العادية وليس كبديل لها.

2. خطورة استخدام النظام على الاطفال في بعض الاحيان وبخاصة عند اساءة استخدامه.

3.3.5 نظام المركبات المعلقة (تلفريك)

شكل (33): نظام المركبات المعلقة (تلفريك). (Dale, 2010)

ميزاته:

1. امكانية الانتقال لمسافات طويلة وبسرعة كبيرة.

2. عدم الحاجة لاقتطاع مساحات كبيرة من الاراضي لانشاء النظام، اذ ان الابراج الحاملة للكوابل لا تحتاج لمساحات كبيرة.

3. امكانية التنقل فوق منحدرات كبيرة جدا وبشكل امن.

4. جمال المشهد والجذب السياحي الذي يوفره النظام بالرغم من ان دواعي استخدامه الاصلية هي المواصلات.

5. عدم تقاطع النظام مع اي وسائل نقل اخرى.

6. امكانية انشاء المسار فوق مناطق مكتظة بالمباني.

7. تعدد العربات المتنقلة على المسار الواحد وبالتالي سرعة التنقل وكثرة الرحلات.

مشاكله:

1. خوف المستخدمين من استخدام النظام وذلك لكونهم معلقين بارتفاعات كبيرة، الامر الذي يتطلب حملة توعية كأستخدام برامج افتراضية تحاكي النظام.

2. الحاجة الى تيار كهربائي دون انقطاع وذلك لضمان عدم توقف حركة العربات اثناء وجود ركاب فيها.

3. الحاجة الى مساحات مخصصة للخدمات بجانب المحطات الخاصة بالنظام كمواقف للسيارات وذلك لان استخدام النظام لن يقتصر على سكان المدينة بل انه سيكون وجهه سياحيا في المدينة.

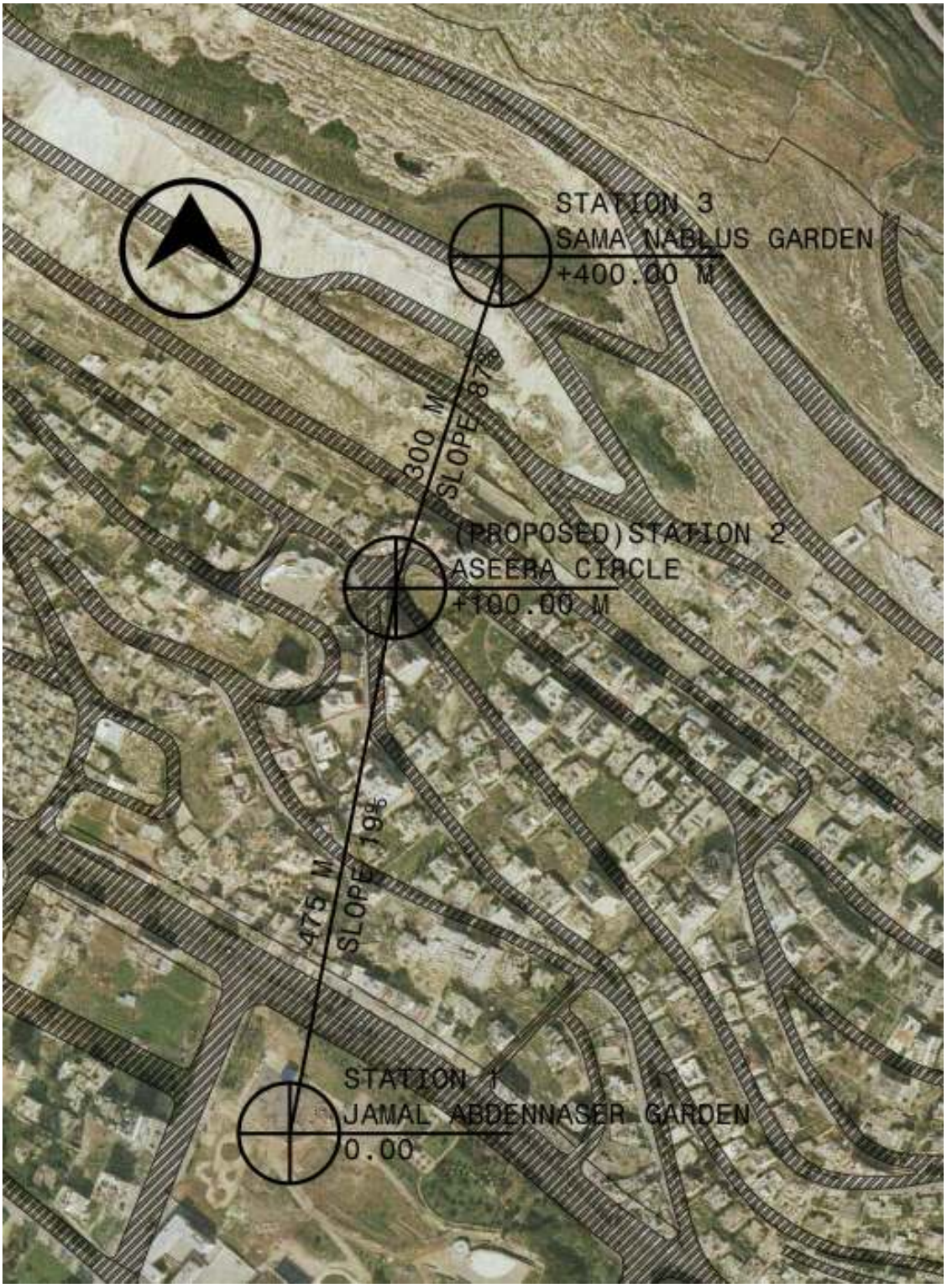
يقترح استخدام الانظمة جميعها لخلق نظام متكامل يخدم المدينة بشكل عام وخاص، اذ انه من الممكن استخدام التلفريك للوصول الى مسافات بعيدة وبمسارات شديدة الانحدار وفوق مناطق مكتظة بالمباني، واستخدام العربات الكهربائية لمسافات اقصر في حال توفر مساحات لانشاء مسارات تلك العربات، واستخدام الادراج الكهربائية في مناطق مكتظة بالمباني وذات

كثافة سكانية عالية، و بانشاء هذا النظام المتكامل يتمكن الفرد من الخروج من بيتـــه والتنقـــل لمسافات طويلة للوصول الى وجهته بشكل مريح ودون اي عناء، كما ويتكمن السكان والســـياح من مشاهدة المدينة من منظور جديد، ورؤية مناطق كان من الصعب وصولهم اليها سابقا.

4.5 تطبيق الحلول المقترحة في مدينة نابلس

1.4.5 تطبيق المركبات المعلقة (تلفريك)

تم تطبيق مسار يربط ما بين حديقة سما نابلس الواقعة اعلى جبل عيبال شمالي المدينـــة وحديقة جمال عبد الناصر في وادي المدينة بطول 800 متر تقريبا وبفارق منسوب 400 متر، حيث ان ارتفاع حديقة سما نابلس يبلغ بارتفاع 850 متر تقريبا عن سطح البحر ووبلغ ارتفاع منطقة الحديقة الفرنسية وحديقة جمال عبد الناصر والمدرج الروماني في شارع حيفا بارتفـــاع 400 متر تقريبا عن سطح البحر، اذ ان هذا المسار يخدم السكان للتنقل ما بين احيـــاء مختلفـــة ويخدم الجانب السياحي ايضا لكون بداية المسار ونهايته امكان ترفيهية عامة، اذ تضم منطقـــة حديقة جمال عبد الناصر مدرسة ومكتبة اطفال وحديقة ومسرح ترفيهي مكشوف بالاضافة الى كونها تبعد اقل من 600 متر عن مجمع الكراجات الغربي الذي يعتبر نقطة تجمع المواصـــلات بين المدينة والمدن الفلسطينية الاخرى، والخارطة رقم (9) توضح مواقع المحطات المقترحـــة للمسار المقترح والمناسيب والمسافات ونسب الميول.

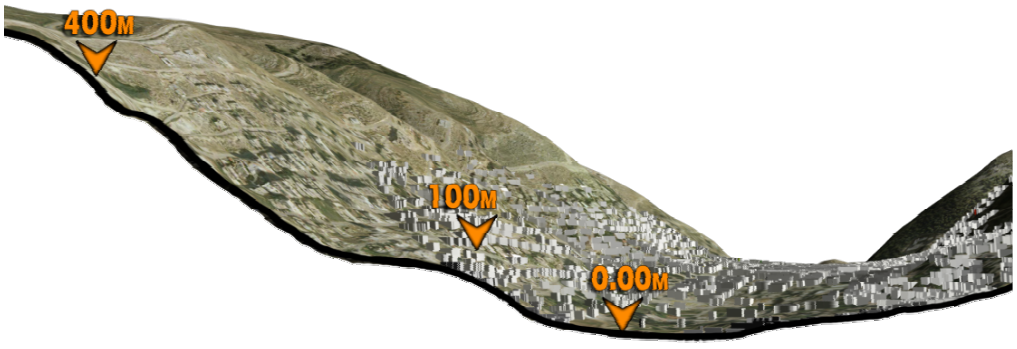


خارطة (9): خارطة الموقع. (الباحث، 2012)

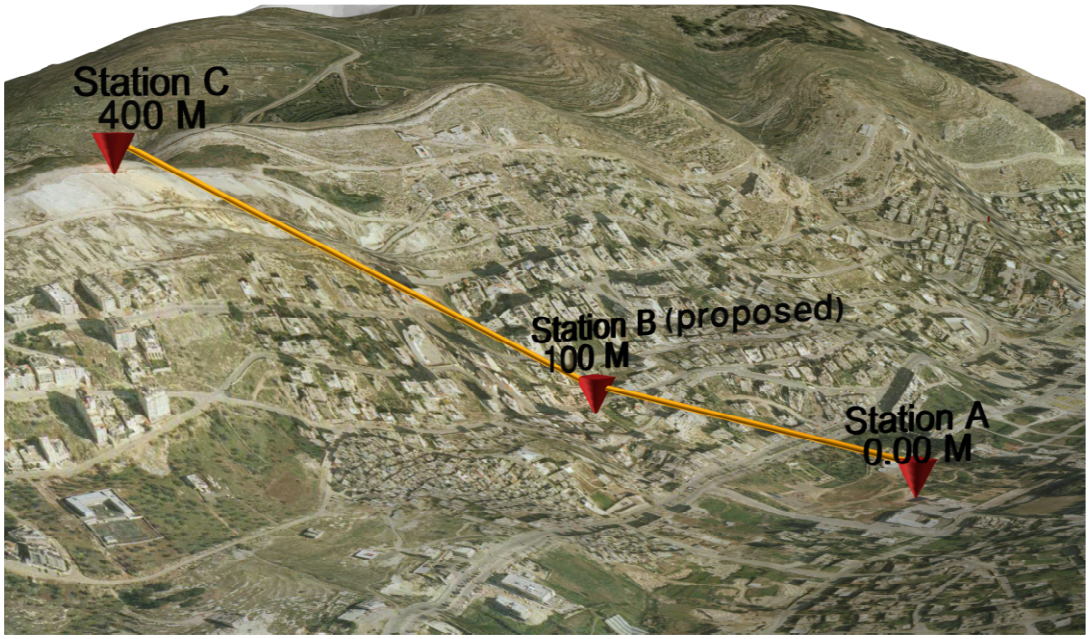
وتوضح الخارطة رقم (10) نقاط توزيع ابراج النظام على طول المسار المقترح.

خارطة (10): مواقع ابراج النظام. (الباحث، 2012)

كما يوضح الشكلين (34) و(35) المقطع الطولي في منطقة المسار المقترح، وصـــورة طوبوغرافية للمنطقة وللمسار تم الحصول عليها من برنـــامج (GIS) اثنـــاء عمليـــة تصـــميم المشروع من قبل الباحث.



شكل (34): مقطع يوضح المناسيب. (الباحث، 2012)



شكل (35): صورة طبوغرافية لمنطقة النظام من برنامج (GIS). (الباحث، 2012)

بداية المسار حديقة عامة تعتبر من اقدم واكبر المساحات العامة الخضراء التي تتوسط المدينة وتعتبر متنفسا لها كما انه قريب على مركز المدينة وعلى اماكن الخدمات فيها (رفيديا، المجمع الغربي، السوق الغربي)، والخارطة رقم (11) توضح علاقة بداية المسار بالموقع العام وبعده عن مجمع الكراجات الغربي

خارطة (11): بداية المسار وعلاقته بالموقع العام. (الباحث، 2012)

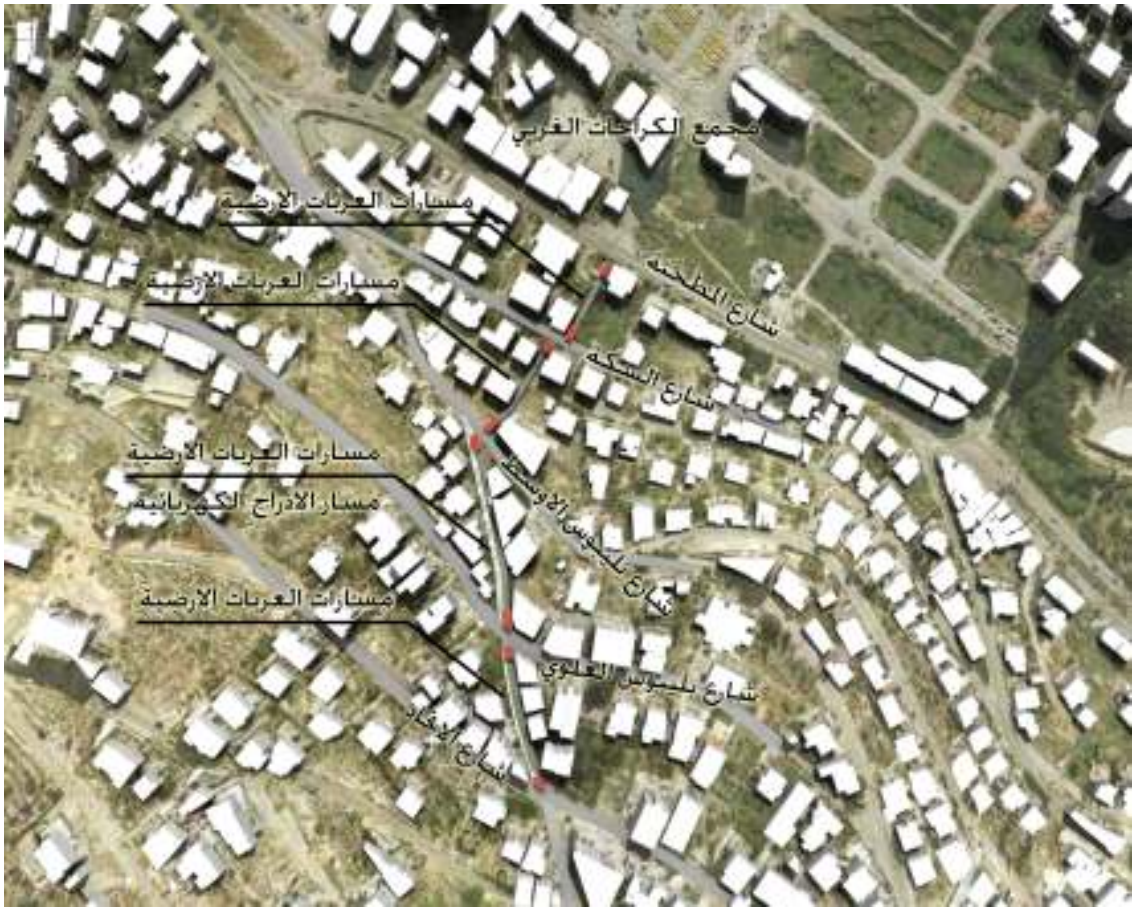
اما نهاية المسار فهو بمثابة متنفسا جديدا مطلا اصبح له سـيطا كبيـرا فـي السـنتين الاخيرتين، اذ انه يعتبر وجهة لسكان المدينة ولزائريها على حدا سواء لاطلالته المميزة ولمناخه الجميل صيفا، اما عن باقي المسار فيقترح انشاء محطة تقع على شارع عام في منطقة جبليـة مكتظة بالسكان، الا وهو شارع عصيرة وذلك لاستحدام النظام كوسيلة مواصلات عامة لخدمـة السكان والمدارس القريبة ولخدمة السياح الراغبين بالتنقل ما بين الحديقتين.

2.4.5 تطبيق المركبات المتحركة على سكك مائلة (Cable cars)

تم تطبيق مسار واحد يتخلل احد الاحياء الجبلية بحيث يربط بـين شـارعيه السـفلي والعلوي وبشكل محاذٍ لاحد الادراج الجبلية، هذا الدرج يعتبر واحداً مـن مئـات الادراج فـي المدينة الموزعة على سفحتي جبل جرزيم وجبل عيبال وتربط معظم احيائهما بالشوارع الرئيسية والفرعية كما هو موضح في الشكل رقم (36)، وبالتالي يتمكن النظام من خدمة السكان للتنقل ما بين احياء مختلفة في المدينة وبين الاحياء ومركز المدينة او اماكن توفر الخدمات المختلفة، كما انه سيخدم الجانب السياحي ايضا لكونه تجربة جديدة ومختلفة في المنطقة ككل.

شكل (36): صورة جوية توضح معظم مسارات الادراج الجبلية باللون الاحمر. (الباحث، 2012)

والمسار المقترح هو حي سكني في الجبل الشمالي (عيبال)، يتخلله درج يربط ما بـــين شارعيه السفلي والعلوي بفارق ارتفاع 85 مترا، علما بان المسار المقترح سيكون موازيا للممر الوحيد المتوفر حاليا بين الشارعين وهو الدرج المذكور والمكون من اكثر من 350 درجة تتنوع ارتفاعاتها ما بين 20سم–25سم، وقد تم توزيع عدد من الاستبيانات على ساكنيه وكانت النتيجة انهم يعانون من واقع الدرج وعدم ايجاد حلول له ويرحبون باي حلول ميكانيكية مع التحفظ على امكانيتهم لتجربته والتعايش معه في حال كونه غريبا او في حال كونه يبدو خطـــرا وبخاصـــة النساء وكبار السن والاطفال، والخارطة رقم (12) توضح المسار المقترح ويظهر فيها الشوارع المتقاطعة معه (شارع الاتحاد، شارع بليبوس وشارع السكة).



خارطة (12): مسار نظام العربات الارضية المائلة ونظام الادراج الكهربائية. (الباحث، 2012)

والصورة رقم (37) تم إلتقاطها لجزء من الدرج الجبلي المحاذي للمسار المقترح مـــن اعلى احدى البنايات المجاورة.

شكل (37): الدرج المقترح انشاء نظام العربات الارضية المائلة بجانبه. (الباحث، 2012)

3.4.5 تطبيق الادراج الكهربائية (Escalators)

يحاول مخططوا المدن عادة توفير محطات نقل على مسافات لا تتجاوز 500 مترا، اي مسيرة 10 دقائق، هذا الحل يعتبر كافيا في حالة عدم وجود الادراج، اما في حالة مدينة نـــابلس

فان مسافة 500 متر على الادراج تعتبر مشكلة، اذ ان 500 متر تعني (500/ (عمق الدرجة الواحدة)0.3= 1666 درجة)، ولو اعتبرنا جدلا ان ثلثي العدد الناتج سيكون بمثابة طرق مستوية لمسارات غير مائلة او بسطات ادراج فان الناتج سيكون 550 درجة تقريبا وهو عدد كبير جدا، لذلك فان الوضع التخطيطي الخاص بطرق المشاة والمحطات في المدينة مختلف عما هو في المدن الاخرى التي تختلف طبوغرافيتها عنها.

ان استخدام الادراج الكهربائية بشكل مكمل او بديل للادراج الجبلية وخاصة في الاماكن الضيقة وبطريقة تربط المحطات الخاصة بالانظمة السابق ذكرها ببعضها البعض او في ادراج ذات اعداد قليلة دون المائة درجة مثلا لا يعتبر فقط حلا مكملا للنظام المقترح تطبيقه في المدينة وانما يعتبر ايضا من اهم العناصر الواجب توفيرها في هكذا نظام، اذ انه حتى لو تم توفير محطات كافية من العناصر السابقة المكونة للنظام المتكامل لكل تجمع سكني فانه ونظرا لطبوغرافية الاحياء الجبلية في المدينة لن تخدم هذه المحطات البنايات السكنية بشكل كامل، اي انه لن تزال هناك ادراج تصل بين مداخل البيوت والمحطات الخاصة بالعربات المتنقلة او التلفريك، ونظرا لان المتوقع من الحل المقترح ان يحل مشكلة كبار السن ممن لا يستطيعون التحرك على الادراج الجبلية حتى ولو لمسافات قليلة فان استخدام الادراج المتحركة كجزءا مكملا للنظام لا يقل اهمية عن استخدام العناصر الاخرى.

تم اقتراح ادراج كهربائية بجانب الدرج الجبلي (الشكل رقم 37) الذي طبق نظام العربات المائلة بجانبه وبشكل موازٍ لذلك النظام كما هو موضح في الخارطة رقم (11).

5.5 البعد التخطيطي للنظام المقترح في مدينة نابلس

بسبب تضاريس مدينة نابلس الجبلية وامتداد جبليها على طول الواجهتين الشمالية والجنوبية، فان ذلك يحتم على السكان البناء على سفوح هذين الجبلين وصولا الى قمتيهما، الا ان معظم الخدمات العامة وكذلك الاستثمارات الخاصة كالمجمعات التجارية وغيرها تمتد على طول الوادي بين هذين الجبلين، وهذا ما يشكل مشكلة بحد ذاته لصعوبة الوصول الى الاماكن

المرتفعة من الجبال بالرغم من الحاجة الشديدة لذلك لثلاثة اسباب: الاول هو حدود نابلس المقيدة من الجهتين الغربية والشرقية بسبب الاحتلال الاسرائيلي، والثاني: ان السكان بدؤوا فعليا منذ عشرات السنين بالامتداد الى سفوح الجبال واستمرار هذا الامتداد حتى الان، والثالث: الازدحام العمراني في الوادي.

ان تقديم النظام المقترح كخدمة مواصلات عامة من شأنه ان يشجع على توسع المدينة نحو الجبال وكذلك يساعد في توزيع الخدمات العامة وكذلك المراكز الخاصة كالمراكز التجارية وغيرها على الجبال بحيث يصبح الوصول اليها سهلا وبوقت زمني قليل مقارنة مع استعمال المواصلات المستخدمة حاليا، مما يقلل الضغط على منطقة مركز المدينة ويوزع الحمل التجاري المركز فيه على باقي اجزاء المدينة، كما سيساعد في اعادة تشكيل المدينة بشكل يعزز الامتداد الشمالي والجنوبي لها (باتجاه اعالي الجبال).

كما ان استخدام هذا النوع من المواصلات سيقلل من استعمال المركبات والسيارات مما يؤدي الى الحاجة الاقل الى توسعة الشوارع والخدمات المترتبة على ذلك ، وضياع مساحات الاراضي المقتطعة لذلك، وايضا تقليل التلوث البيئي والضوضاء في المدينة.

6.5 البعد المعماري للنظام المقترح في مدينة نابلس

تعاني مدينة نابلس من سوء تنظيم على الصعيد المعماري، كما انها توسعت على مر السنين السابقة بشكل يحاكي طبيعتها الجبلية، اذ ان معظم مبانيها تخضع للمفهوم الاستثماري البحت من ناحية تكاليف المباني والعائد الاقتصادي لها، فمعظم المستثمرين يهتمون ببناء المباني بحيث تستغل اكبر مساحة ممكنة لتحقيق اعلى نسبة ربح، مما اثر سلبا على الشكل المعماري للمدينة وبخاصة الواجهات الجبلية لها، حيث اصبحت عبارة عن اكوام حجرية خالية من اي مساحات خضراء أو قيمة معمارية جمالية، علما بان المدينة تمتد بين جبلين مما يسهل رؤية المدينة ومجموعاتها العمرانية بشكل كبير من قبل السكان والزوار.

ان تقديم هذا النظام على الجبال سوف يقدم بعدا معماريا جديدا مما سوف يؤثر ايجابا على شكل الواجهة الجبلية للمدينة، لاسيما ان تصميمه المعماري سيكون مدروسا، وكذلك المساحات الخضراء الملحقة به، بالاضافة الى المرافق الخدماتية الملحقة والتي بمجملها ستمثل عناصر جذب للمدينة ويشجع السكان والزوار لاستخدام هذا النوع من المواصلات للاستمتاع بالمشهد ولاستغلال الخدمات المرفقة، كما سيشكل عنصر جذب سياحي للمدينة. علما بان تجربة التلفريك (كوسيلة من وسائل النظام المقترح) في فلسطين قد بدأت في مدينة اريحا ولاقت اقبالا سياحيا كبيرا.

7.5 البعد الاقتصادي للنظام المقترح في مدينة نابلس

على الصعيد الاقتصادي ممكن للمشروع تحقيق التالي:

- تنشيط الحركة الاقتصادية في المدينة عن طريق الجذب السياحي وبالتالي زيادة المدخول الاقتصادي والعائدات الضريبية.

- رفع اسعار الاراضي والشقق السكنية في اماكن تعتبر رخيصة الاسعار قبل تنفيذ النظام نسبةً لباقي مناطق المدينة، ويعود ذلك لتسهيل وصول السكان والسياح اليها.

- تنشيط المشاريع الصغيرة في الكثير من المناطق المهملة في هذا المجال، اذ ان وصول عدد اكبر من السكان والزائرين والسياح الى مناطق تواجد النظام يشجع اصحاب المشاريع الصغيرة كالمحلات التجارية والمطاعم وغيرها من تنفيذ مشاريعهم حول محطات الركاب وفي مناطق بعيدة عن مركز المدينة، حيث انها تلاقي اقبالا اكثر في ظل تواجد حركة اكبر حولها بسبب تواجد عدد اكبر من السكان في تلك المناطق ويعود ذلك لتشجيع السكان على السكن فيها.

- عائدات النظام المادية المتوقعة مرتفعة، ويعود ذلك الى ان النظام لا يعتبر سياحيا فحسب وانما هو نظام تنقل يومي لسكان المدينة نظرا لسرعته ودقة مواعيده واختصاره للوقت والجهد، كما ان مصاريف تشغيله وصيانته قليلة نسبيا بقياس نسبة المستفيدين منه يوميا.

- تقليل هدر الطاقة، اذ ان النظام الكهربائي يقلل من استنفاذ الوقود ويعتبر اوفر من استخدام انظمة المواصلات العادية وذلك لان مسافات المسارات بين نقطة الانطلاق ونقطة الوصول اقصر من المسار الذي تسلكه انظمة النقل العادية (سيارات وباصات).
- تقليل الضوضاء والتلوث والاختناقاء المروري في المدينة مما يضفي عليها طابعا حضاريا.

8.5 الية تنفيذ الحلول المقترحة على نظام الواقع الافتراضي

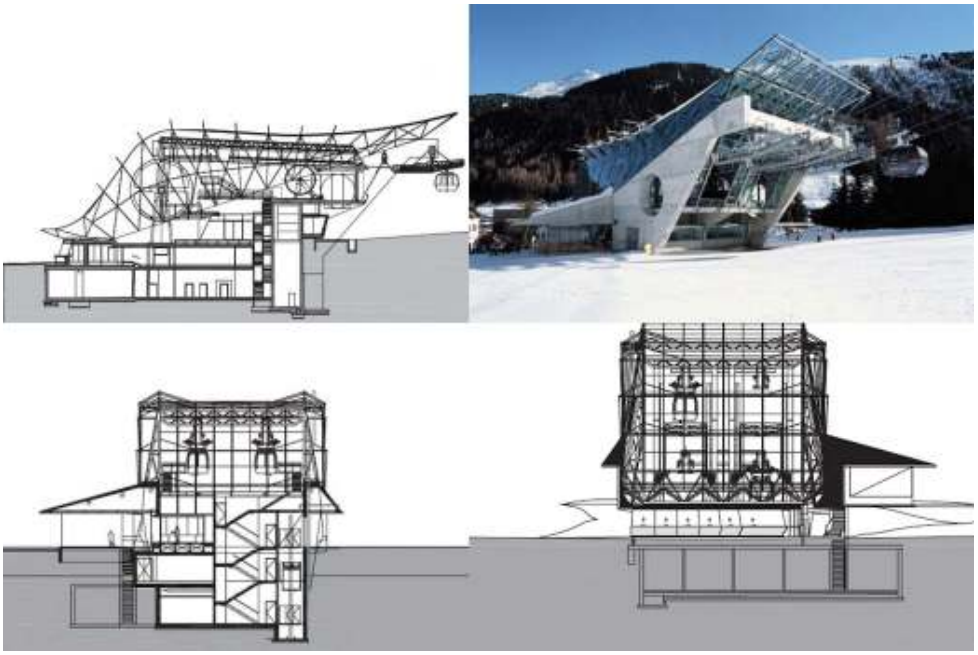
كما تطرقت الدراسة الى نظام الواقع الافتراضي في الفصل الثاني من الدراسة، فقد تم تطبيقه على هذا المشروع بهدف تقييم الوضعيات والحالات والاساليب المختلفة له، سواء اكانت عملية التصميم او التصنيع او عمليات الصيانة اللاحقة لتشغيل النظام وذلك للاخذ بالحسبان العامل البشري والتأثير المتبادل ما بينه وبين النظام، فمن شأن البيئة الافتراضية الخاصة بالمشروع ان تقدم الفرصة لتقييم الخصائص المختلفة لنماذج افتراضية متعددة وذلك باشراك متخصصين مختلفين و مستخدمين وذلك دون الحاجة الى نماذج مادية متعددة للوصول الى هذا الغرض، كما ان عملية المحاكاة الديناميكية للاشكال المجسمة المختلفة المكونة لبيئة الواقع الافتراضي توفر تفاعلا اكثر اثارة وواقعية اكثر من العرض عن طريق النماذج المادية المصغرة.

1.8.5 مرحلة جمع المعلومات والخرائط والمجسمات ثلاثية الابعاد

تم تجميع المعلومات الخاصة بتنفيذ الحلول على نظام الواقع الافتراضي كصور خاصة بالانظمة المختلفة والتعرف على الية عملها، وتوضح الصورة رقم (38) مثالا على الصور التي جمعها بخصوص نظام التلفريك.

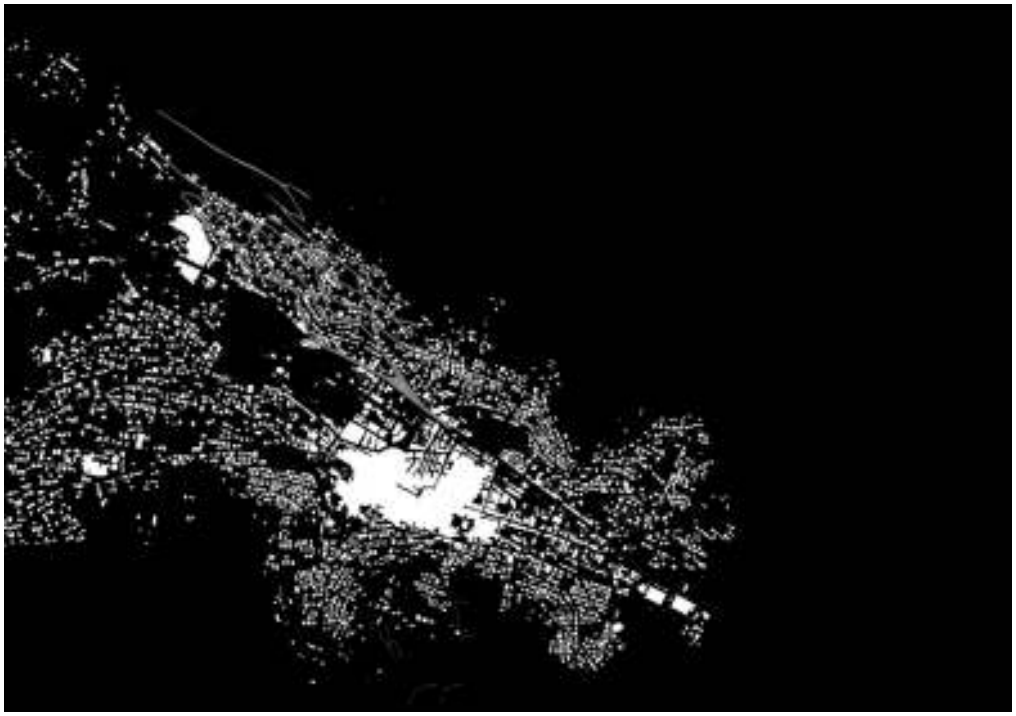
شكل (38): بعض النماذج الافتراضية لاحد الانظمة المقترحة. (الباحث، 2012)

كما تم جمع معلومات تخص تصميم وشكل محطات الانظمة المختلفة من حيث الارتفاعات والمساحات ومخارج العربات ومداخلها، والصورة رقم (39) توضح مثالا على محطة التلفريك.

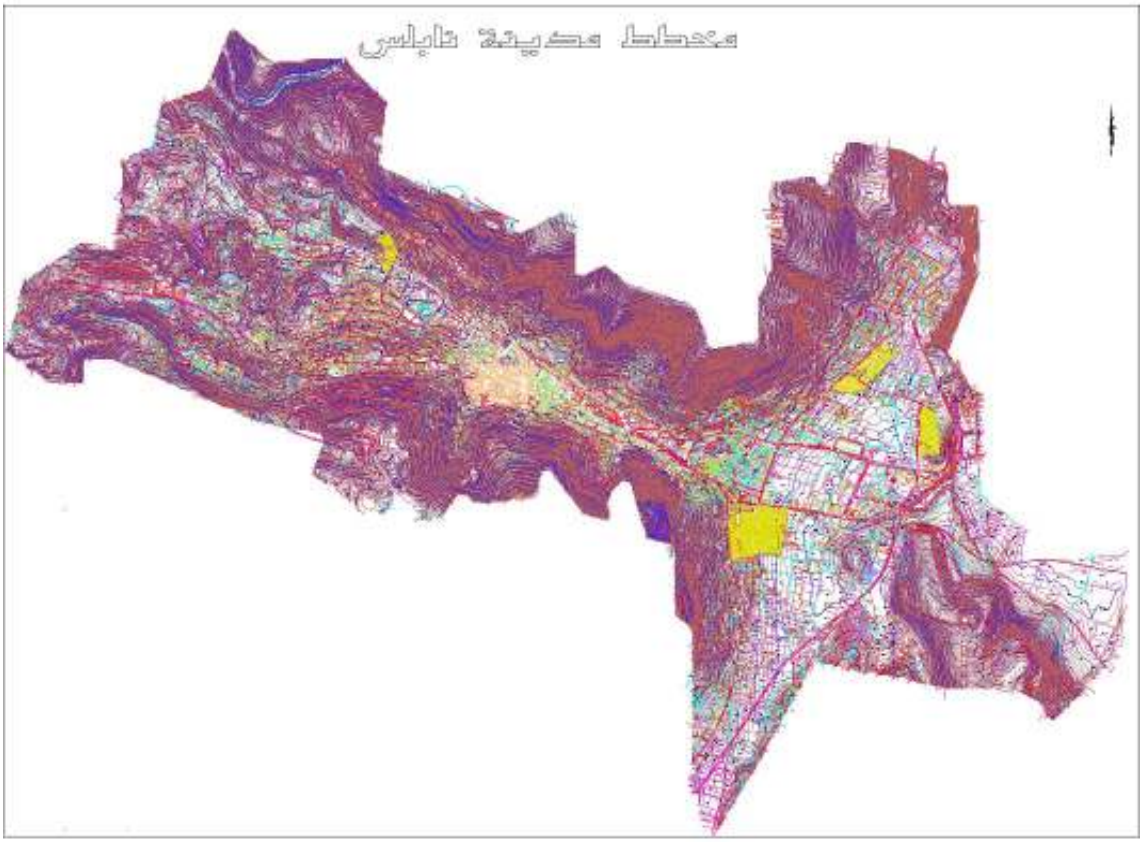


شكل (39): نموذج عن محطات الانظمة المقترحة. (الباحث، 2012)

كما تم الحصول على صور خاصة في مدينة نابلس وخرائط للشوارع وطوبوغرافية المدينة وخطوط الكونتور من بلدية نابلس ومركز التخطيط الحضري والاقليمي في جامعة النجاح الوطنية، والخارطتين رقم (13، 14) والصورة رقم (40) توضح ما تم جمعه بهذا الخصوص.



خارطة (13): خارطة مناطق المباني في مدينة نابلس من برنامج اوتوكاد. (الباحث؛ بلدية نابلس، 2012)



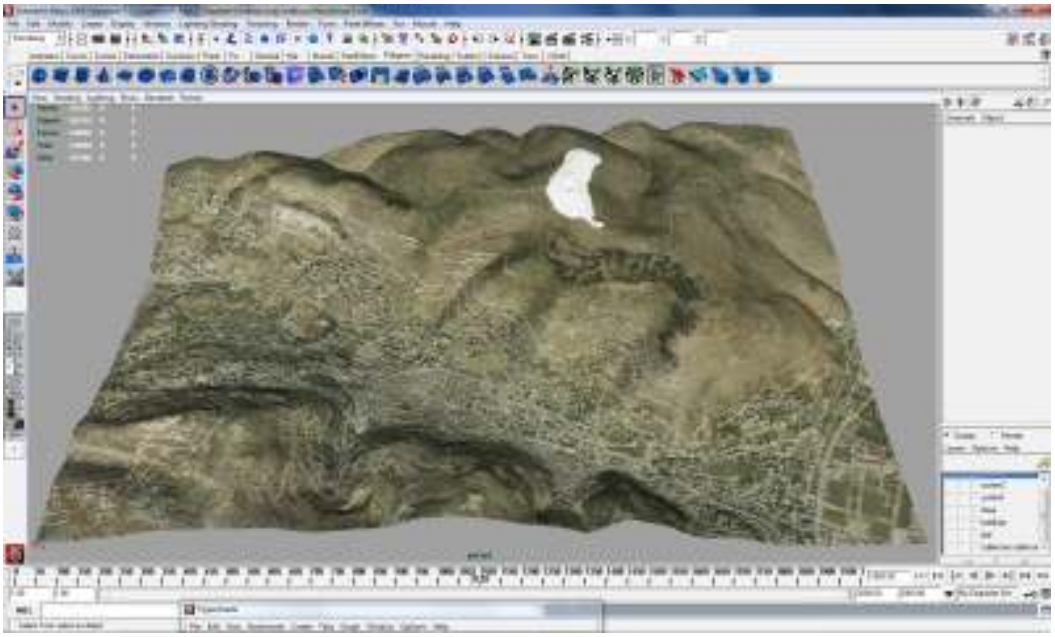
خارطة (14): خارطة مدينة نابلس (كونتور وشوارع ومباني) من برنامج اوتوكاد. (الباحث؛ بلديـــة نـــابلس، 2012)

شكل (40): صورة جوية لمدينة نابلس. (مركز التخطيط الحضري، 2012)

2.8.5 مرحلة عمل النموذج

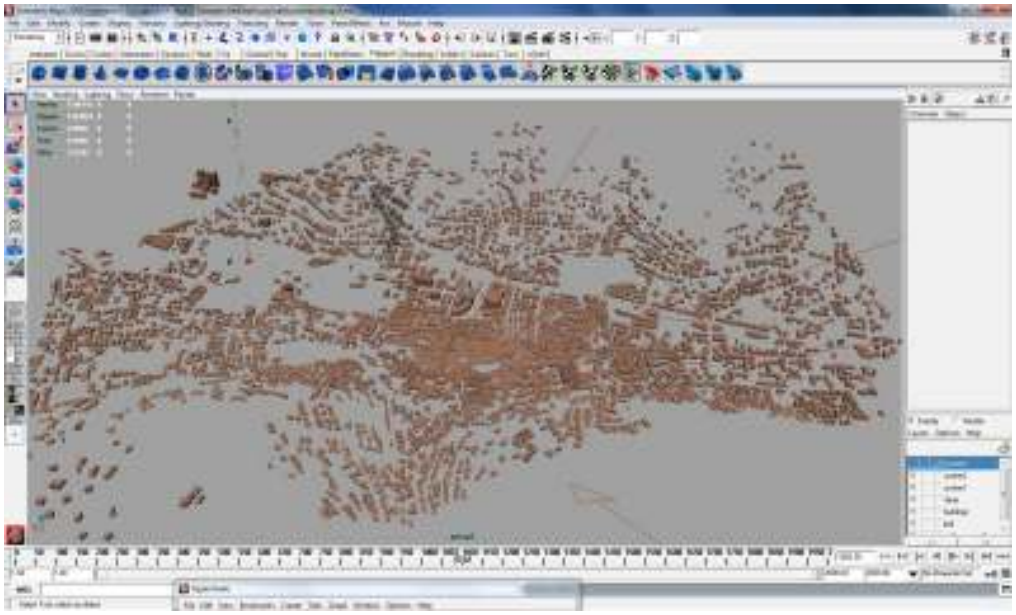
بعد مرحلة الفكرة في عملية التصميم، وبعد جمع المعلومات المتعلقة بالانظمة المختلفة ومنطقة الدراسة، تم البدء بعملية تصميم المشروع في البيئة الافتراضية وذلك بمشاركة الخبرات المختلفة للوصول الى الشكل النهائي للتصميم الخاص بالمشروع المقترح، وقد تم دراسة منطقة المشروع بشكل عميق، وضعت حلول وبدائل مختلفة للنظام المقترح عليها بشكل يتناسب مع طبيعتها والشوارع ونقاط الوصول المختلفة حسب الحاجة والاهمية، ولتسهيل الامر تم استخدام الواقع الافتراضي في هذه العمليات وذلك لربط عمليات التصميم والتحليل ولم شمل الاراء المختلفة من المختصين بشكل سلس وواضح للاخرين.

بالاستعانة ببرنامج نظام المعلومات الجغرافية (GIS)، وبرامج ثلاثية الابعاد مثل (3D studio MAX)، (MAYA) وبرامج اخرى، تم عمل نموذج بالابعاد الثلاثية لمدينة نابلس والشكل رقم (41) يوضح ذلك.



شكل (41): صورة للمجسم ثلاثي الابعاد الخاص بارض منطقة الدراسة من برنامج (MAYA). (الباحث، 2012)

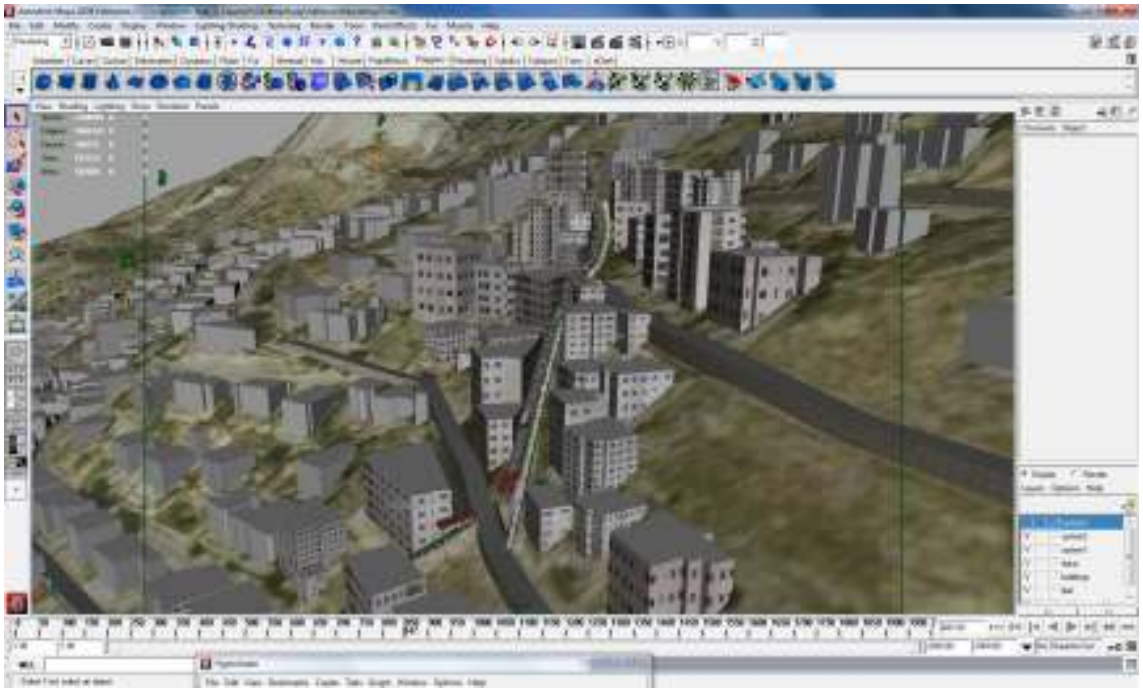
بعد تجهيز ارض الموقع تم تجهيز مباني المدينة وارتفاع قاعدة كل منها وذلك حسب الشكل رقم (42).



شكل (42): صورة للمجسم ثلاثي الابعاد للمباني في منطقة الدراسة من برنامج (MAYA). (الباحث، 2012)

تم تجهيز نسيج المباني وتجميعها ودمجها مع ارض الموقع للحصول على مجسم متكامل ثلاثي الابعاد لمدينة نابلس، وتم تركيب الانظمة المختلفة عليها والاستفادة من البرنامج لاخذ القياسات الحقيقية وتعديل المشروع حسب اراء المختصين وبالطريقة الانسب من حيث الشكل والارتفاع والتنظيم والتوجيه، وذلك حسب الشكلين (43، 44).

شكل (43): صورة للمجسم ثلاثي الابعاد للمدينة ونظام التلفريك والقياسات من برنامج (MAYA). (الباحث، 2012)



شكل (44): صورة للمجسم ثلاثي الابعاد للمدينة ونظام العربات الارضية من برنامج (MAYA). (الباحث، 2012)

تم اخد صور متتالية وتجميعها مع التأثيرات الصوتية وذلك باستخدام برامج المونتاج مثل برنامج (Adobe Premiere)، وذلك حسب الشكل رقم (45).

شكل (45): عملية دمج الفيديوهات بالمؤثرات الصوتية في برنامج (Adobe Premiere). (الباحث، 2012)

3.8.5 مرحلة مراجعة التصميم

بعد الانتهاء من عملية التصميم تم عرضه باستخدام نظام الواقع الافتراضي مما سمح للعديد من ذوي الخبرة تحليل التصميم ومراجعته، كما تم استخدام ادوات للاشارة الى اماكن النقص في التصميم وايضا اجراء التعديلات المطلوبة مباشرة، وفي هذه الحالة فانه من الممكن ايضا لمجموعة من المختصين والمصممين وفنيو الصيانة ان يقوموا بتحليل وتقييم التصميم ونقاط القوة والضعف فيه وفقا لمنهجية التصميم والتنفيذ والتشغيل والصيانة الخاصة بالمشروع، اذ ان اشراك شركات متعددة في هذه العملية من شأنه ان يدعم ليس فقط عملية التصميم وانما متانة المواد وجودتها وبالتالي متانة النظام ورفع مستوى الاعتمادية.

الفصل السادس

نتائج تنفيذ وعرض الحلول المقترحة باستخدام نظام الواقع الافتراضي

الفصل السادس

نتائج تنفيذ وعرض الحلول المقترحة باستخدام نظام الواقع الافتراضي

1.6 مقدمة

ان الطريقة المطلوبة من استخدام النظام هي عرض المشروع على شاشات عرض كبيرة ضمن رسومات حية يمكنها التفاعل مع المشاهدين، اي ان طريقة العرض يجب الا تكون مشاهد ضمن فلم او صور يتلقاها المشاهد حسب رغبة صانعها وانما عالم يتحرك به كل المشاهدين كل حسب رغبته، بحيث يتمكن كل منهم من النظر الى النقاط التي تهمه من النموذج المعروض، ليس هذا فقط وانما من الممكن مثلا ركوب احدا عربات نظام التنقل المقترح وخوض التجربة بشكل اقرب ما يمكن الى الواقع، وهذا غير مرتبط بمعرفة المستخدمين بانظمة الكمبيوتر او بالانظمة ثلاثية الابعاد او بنظام الواقع الافتراضي حتى، فمن السهل على اي انسان حتى لو كان طفلا خوض التجربة بشكل بديهي حالما يرتدي الادوات الخاصة بانمة الرؤيا والملاحة داخل البيئة الافتراضية للنظام، مما يقلل الفجوة في الاستيعاب والحكم بين المختصين (مهندسين) والشرائح الاخرى التي يتم عرض المشروع عليها.

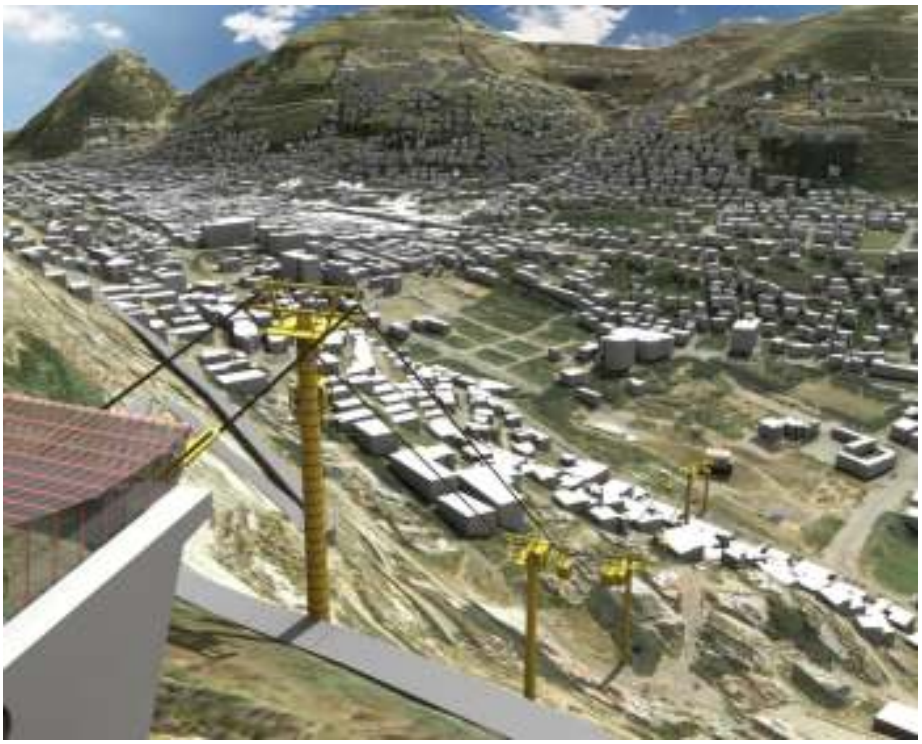
ولكن تحقيق مستوى الادراك المطلوب عند عرض بيئة افتراضية متكاملة تحتوي انظمة الحلول المقترحة يلزمه متطلبات محددة وهي نظام جرافيكي قوي ومعالج قوي من شأنهما احتواء والتعامل مع كمية كبيرة من البيانات بشكل سلس، شاشات كبيرة قادرة على اظهار الانظمة المعقدة والبيئة المفترضة بالحجم الكامل، اجهزة عرض (Projectors) مدعمة باجهزة صوت تفاعلية، اجهزة ادخال تسمح للمتجول (لمستخدم) في البيئة الافتراضية من التجول بسهولة والتفاعل مع المشهد الافتراضي وايضا لتمكين اعضاء اخرين من الفريق المصمم لمشاركة التجربة وتفحص التصميم ومراجعته، برامج خاصة بالحاسوب قادرة على عرض المشهد على شاشات العرض بوضوح كامل وبتفاصيل وبدون اي تأخير او تقطيع، تتبع حركة المستخدم والتفاعل معها وتوجيه المشهد المعروض على شاشات العرض لتتوافق معها، ضبط التلامس بين الاشكال الافتراضية وجعل المستخدم يشعر وكأنها واقعية من حيث الوزن

والملمس، تلبية متطلبات برمجة الحركة، قياس المسافات في البيئة ثلاثية الابعاد، تسجيل المسارات وجميع المهام الاخرى في سيناريوهات التركيب والتجميع وبرامج لتكوين نظام صوتي ثلاثي الابعاد يعزز من الشعور في الانغماس في البيئة الافتراضية المعروضة.

2.6 نتائج تنفيذ المشروع على نظام الواقع الافتراضي

نظرا لكون نظام الواقع الافتراضي نظاما مكلفا وغير متوفر في الجامعة التي ينتسب اليها الباحث، فانه لم يتم عرض البيئة الافتراضية التي تم تنفيذها في استوديو خاص بنظام الواقع الافتراضي وانما تم عرضها على شكل فيديو مصور لحركة محددة تخص الانظمة المقترحة، وفيما يلي صور مأخوذة من الحاسوب للبيئة الافتراضي لنظام الواقع الافتراضي الخاص بانظمة التنقل التي تم اقتراحها ودراستها في مدينة نابلس.

1.2.6 نتائج تنفيذ نظام التلفريك



شكل(46): محطة سما نابلس والمركبات المعلقة (الباحث، 2012)

شكل (47): محطة جمال عبد الناصر والمركبات المعلقة (الباحث، 2012)

شكل (48): شكل النظام المقترح وتأثيره على المدينة (الباحث، 2012)

شكل (49): شكل النظام المقترح وتأثيره على المدينة (الباحث، 2012)

شكل (50): مشهد المدينة الذي يراه المستخدم من داخل احدى عربات النظام المتحركة (الباحث، 2012)

شكل (51): مشهد المدينة الذي يراه المستخدم من داخل احدى عربات النظام المتحركة (الباحث، 2012)

2.2.6 نتائج تنفيذ نظام العربات الكهربائية الارضية (Cable cars)

شكل (52): شكل النظام المقترح وتأثيره على المدينة (الباحث، 2012)

شكل (53): شكل النظام المقترح وتأثيره على المدينة (الباحث، 2012)

شكل (54): شكل النظام المقترح وتأثيره على المدينة (الباحث، 2012)

شكل (55): شكل النظام المقترح وتأثيره على المدينة (الباحث، 2012)

شكل (56): مشهد المدينة الذي يراه المستخدم من داخل احدى عربات النظام المتحركة (الباحث، 2012)

شكل (57): مشهد المدينة الذي يراه المستخدم من داخل احدى عربات النظام المتحركة (الباحث، 2012)

3.2.6 نتائج تنفيذ نظام الادراج الكهربائية (Escalators)

شكل (58): شكل النظام المقترح وتأثيره على المدينة (الباحث، 2012)

شكل (59): شكل النظام المقترح وتأثيره على المدينة (الباحث، 2012)

بالتعرف على نظام الواقع الافتراضي وتجربته على النظام المقترح تم ادراك كم هو من المفيد استخدامه في مثل هذه المشاريع وخاصة في مرحلة التصميم، وذلك لاهمية الامر من ناحية اخد الطبوغرافية والميول بعين الاعتبار والتجربة الحسية الواجب تطبيقها على المستخدمين لدراسة مدى تأثير المشروع عليهم، مما يؤثر ايجابيا على وقت تطوير المشروع وجودته وبالتالي ضمان نجاحه، وذلك عن طريق دراسة الشكل، الاعتمادية، الاستخدامية، بيئة العمل، فكرة المشروع، تجارب وسيناريوهات الصيانة، سيناريوهات التجميع والتفكيك الممكن تطبيقها على المشروع، مراجعة التصميم والتدريب على التركيب والصيانة، اي ان استخدام النظام من شأنه ان يؤثر على المشروع بشكل كامل ليس فقط من النواحي المذكورة اعلاه وانما ايضا بتوفير الوقت والمال اذ ان اي تعديل او مشكلة يمكن دراسة تطبيق حلولها عن طريق سيناريوهات غير واقعية.

3.6 عرض المشروع وقياس نسبة اختلاف الاراء باختلاف طريقة العرض

بعد تنفيذ البيئة الافتراضية للانظمة المختلفة للمشروع المقترح كما هو مبين في الصور السابقة، تم عرض هذه البيئة على شكل فيديو يحاكي الواقع الافتراضي في اجتماع تم عقده في مبنى بلدية نابلس، فقد تم دعوة رئيس بلدية نابلس واعضاء المجلس البلدي ومهندسين من وزارة الحكم المحلي ورئيس وحدة التخطيط الحضري في جامعة النجاح الوطنية في نابلس وعدد من سكان المدينة وبخاصة ممكن يستخدمون الادراج الجبلية، وتم عرض المشروع على الحضور بالطريقة التقليدية، حيث تم توضيح فكرة المشروع واهدافه وميزاته ونتائجه المتوقعة على المدينة وحالات دراسية لانظمته المختلفة، كما تم توضيح كل نظام من الانظمة الثلاثة ومكان تنفيذه كحالة دراسية في المدينة ونقاط الوصول ومواقع المحطات وطريقة العمل وخرائط توضيحية ومخططات وصور الجوية كما هو مبين مسبقا في هذا الفصل، ومن ثم تم توزيع استبانة لقياس مدى الادراك الحسي للجمهور لانظمة المشروع المختلفة وموقعها وتأثيرها على المدينة وشكلها وطبيعتها وطريقة عملها[1]، وبعد تعبئة الاستبيان وجمعه تم عرض المشروع مرة اخرى على نفس الحضور باستخدام الواقع الافتراضي[2]، ومن ثم تم توزيع نفس الاستبيان عليهم لتعبئته مرة اخرى بعد تجربتهم ورؤيتهم وادراكهم للبيئة الافتراضية للمشروع، وقد تم قياس نسبة ادراك وفهم المشروع ورأي الحضور فيه قبل عرض الواقع الافتراضي وبعده، وتم تنفيذ هذه العملية على اشخاص من مدينة رام الله والخليل وجنين فيما بعد بنفس الطريقة التي تمت في مبنى بلدية نابلس لضمان اخذ شريحة متنوعة من السكان والزائرين، علما بان نسبة المهندسين 63.3% من العدد الكلي للشريحة التي تم القياس عليها، وتم مقارنة مجموعتي الاستبيانات لما قبل العرض وبعده باستخدام برنامج الرزم الإحصائية (SPSS)، وقد تم تقسيم عرض نتائج الاستبيان حسب طريقة الاجابة الى جزئين، وكانت النتائج لكل سؤال من اسئلة الجزء الاول كما في الجدول رقم (2).

---

[1] مرفق نص اسئلة الاستبيان الثاني في ملاحق الدراسة.

[2] مرفق الفيديو الخاص بالواقع الافتراضي للمشروع في ملاحق الدراسة.

جدول (2): نتائج استبيان قياس الادراك الحسي للمشروع

الرقم	السؤال		النسبة المئوية			
			نعم وبشدة	نعم	لا	ابدا
1	هل انت من سكان مدينة نابلس وعلى معرفة بمناطق المدينة وتضاريسها؟	قبل الواقع الافتراضي	56.7	40.0	3.3	0
		بعد الواقع الافتراضي	50.0	46.6	3.3	0
2	هل ادركت موقع الاجزاء المختلفة من نظام التنقل المقترح بالنسبة لمدينة نابلس؟	قبل الواقع الافتراضي	36.7	53.3	6.7	3.3
		بعد الواقع الافتراضي	53.3	43.3	3.3	0
3	هل استطعت تمييز المناطق والشوارع التي يمر بها النظام بنفسك من خلال فهمك للمشروع؟	قبل الواقع الافتراضي	30.0	56.7	13.3	0
		بعد الواقع الافتراضي	50.0	50.0	0	0
4	هل تتخيل كيفية عمل الادراج الكهربائية عندما يتم تركيبها خارجيا كحل مساعد للادراج الجبلية العادية؟	قبل الواقع الافتراضي	20.0	56.7	23.3	0
		بعد الواقع الافتراضي	56.7	43.3	0	0
5	هل تعرف شكل الادراج الكهربائية كيف ستكون عند تركيبها خارجيا على جبال المدينة؟	قبل الواقع الافتراضي	13.3	43.3	40.0	3.3
		بعد الواقع الافتراضي	53.3	43.3	3.3	0
6	هل تعرف شكل العربات الخاصة باجزاء النظام (ارضية ومعلقة) وألوانها؟	قبل الواقع الافتراضي	10.0	30.0	53.3	6.7
		بعد الواقع الافتراضي	50.0	50.0	0	0
7	هل تعرف تأثير شكل الانظمة المقترحة على شكل المدينة العام؟	قبل الواقع الافتراضي	6.7	43.3	30.0	20.0
		بعد الواقع الافتراضي	33.3	66.7	0	0

الرقم	السؤال		النسبة المئوية			
			نعم وبشدة	نعم	لا	ابدا
8	هل تتخيل المشهد الذي سيراه الركاب في عربات النظام الارضي والنظام المعلق اثناء حركة العربات؟	قبل الواقع الافتراضي	16.7	46.7	23.3	13.3
		بعد الواقع الافتراضي	53.3	46.7	%0	0
9	هل تستطيع ان تحدد شكل الكوابل والاعمدة الحاملة لنظام العربات المعلقة عند رؤيتهم من داخل العربة؟	قبل الواقع الافتراضي	3.3	33.3	50.0	13.3
		بعد الواقع الافتراضي	43.3	50.0	6.7	0
10	هل تستطيع ان تحدد مدى الخصوصية التي سيحتفظ بها سكان الاحياء الجبلية عند مرور الركاب في النظامين الارضيين (عربات ارضية وادراج كهربائية)؟	قبل الواقع الافتراضي	3.3	33.3	50.0	13.3
		بعد الواقع الافتراضي	23.3	63.3	10.0	3.3
11	هل تتخيل مستوى ونوع الاصوات التي ستسمعها اثناء التنقل باستخدام احد الانظمة المقترحة؟	قبل الواقع الافتراضي	0	26.7	56.7	16.7
		بعد الواقع الافتراضي	36.7	60.0	3.3	0
12	هل تعتقد بانك ستشعر بالضوضاء اثناء ركوبك في العربات الارضية مثلا؟	قبل الواقع الافتراضي	0	56.7	40.0	3.3
		بعد الواقع الافتراضي	10.0	33.3	46.7	10.0
13	هل ترغب فعليا بخوض تجربة التنقل باستخدام الانظمة المقترحة؟	قبل الواقع الافتراضي	26.7	56.7	16.7	0
		بعد الواقع الافتراضي	56.7	36.7	6.7	0

الرقم	السؤال		النسبة المئوية			
			نعم وبشدة	نعم	لا	ابدا
14	هل تخاف من ركوب احد الانظمة كالمركبات المعلقة لبعدها عن الارض؟	قبل الواقع الافتراضي	0	20.0	66.7	13.3
		بعد الواقع الافتراضي	0	6.7	63.3	30.0
15	هل تخاف من استخدام الادراج الكهربائية الخارجية لخوفك من اي مشاكل ميكانيكية قد تحدث؟	قبل الواقع الافتراضي	3.3	13.3	63.3	20.0
		بعد الواقع الافتراضي	0	3.3	60.0	36.7
16	هل تستطيع وصف (Sky line) للمدينة اثناء التحرك في احدى عربات الانظمة المختلفة او على الادراج الكهربائية؟	قبل الواقع الافتراضي	10.0	36.7	43.3	10.0
		بعد الواقع الافتراضي	13.3	76.7	10.0	0
17	هل تتوقع ان يكون النظام المقترح فعالا؟	قبل الواقع الافتراضي	10.0	70.0	20.0	0
		بعد الواقع الافتراضي	53.3	40.0	6.7	0
18	هل تتوقع ان يكون النظام المقترح جميلا؟	قبل الواقع الافتراضي	6.7	83.3	10.0	0
		بعد الواقع الافتراضي	50.0	50.0	0	0
19	هل تتوقع ان يتقبل الناس في المدينة هذا النظام المقترح؟	قبل الواقع الافتراضي	3.3	73.3	23.3	0
		بعد الواقع الافتراضي	43.3	40.0	16.7	0

توضح النسب المئوية في الجدول رقم (3) ازديادا ملحوظا في فهم المشروع المقترح الذي تم عرضه على الجمهور بعد عرضه عليهم باستخدام نظام الواقع الافتراضي، كما انه يوضح تلاشي الفجوة في استيعاب المشروع ما بين المهندسين وغير المهندسين، وفيما يلي الجزء الثاني من الاسئلة والذي يوضح فيه نسبة الاجابات الصحيحة لكل سؤال من هذا الجزء قبل عرض الواقع الافتراضي وبعده ويظهر في هذا الجزء ايضا فرقا ملحوظا في ازدياد نسبة الاجابات الصحيحة بعد استخدام الواقع الافتراضي.

الجزء الثاني من الاستبيان وهو من السؤال رقم 21 الى 36 وكانت النتائج على النحـــو التالي علما بان الاجابة الصحيحة هي التي تحتها خط:

21- ما هي بداية مسار نظام المركبات المعلقة من خلال فهمك للمشروع ؟

(1) وسط المدينة (2) الجبل الشمالي **(3) حديقة جمال عبد الناصر** (4) لا اعرف

- نسبة الاجابات الصحيحة قبل مشاهدة الواقع الافتراضي 73.3%
- نسبة الاجابات الصحيحة بعد مشاهدة الواقع الافتراضي 90.0%

22- ما هي نهاية مسار نظام المركبات المعلقة من خلال فهمك للمشروع ؟

(1) وسط المدينة **(2) حديقة سما نابلس** (3) غربي المدينة (4) لا اعرف

- نسبة الاجابات الصحيحة قبل مشاهدة الواقع الافتراضي 83.3%
- نسبة الاجابات الصحيحة بعد مشاهدة الواقع الافتراضي 96.7%

23- ما هي بداية مسار نظام العربات الارضية من خلال فهمك للمشروع ؟

(1) وسط المدينة (2) الجبل الجنوبي (3) غربي المدينة (4) لا اعرف

- نسبة الاجابات الصحيحة قبل مشاهدة الواقع الافتراضي 36.7%
- نسبة الاجابات الصحيحة بعد مشاهدة الواقع الافتراضي 80.0%

24- ما هي نهاية مسار نظام العربات الارضية من خلال فهمك للمشروع ؟

(1) وسط المدينة **(2) الجبل الشمالي** (3) غربي المدينة (4) لا اعرف

- نسبة الاجابات الصحيحة قبل مشاهدة الواقع الافتراضي 70.0%

- نسبة الاجابات الصحيحة بعد مشاهدة الواقع الافتراضي 86.7%

25- ما هو اجمل منظر و اوسع مجال للرؤيا اثناء تنقلك بنظام المركبات المعلقة (التلفريك)؟

(1) المشهد الى الغرب (2) المشهد الى الشرق **(3) جميع الاتجاهات** (4) لا اعرف

- نسبة الاجابات الصحيحة قبل مشاهدة الواقع الافتراضي 46.7%
- نسبة الاجابات الصحيحة بعد مشاهدة الواقع الافتراضي 63.3%

26- ما هو اجمل منظر و اوسع مجال للرؤيا اثناء تنقلك بنظام العربات الارضية المائلة ؟

(1) المشهد الى الغرب (2) المشهد الى الشرق **(3) المشهد الى الجنوب** (4) لا اعرف

- نسبة الاجابات الصحيحة قبل مشاهدة الواقع الافتراضي 36.7%
- نسبة الاجابات الصحيحة بعد مشاهدة الواقع الافتراضي 76.7%

27- تتحرك العربات في نظام العربات الارضية المتحركة بـــ... ؟

(1) اتجاهين في كل مسار (2) اتجاه واحد فقط صعودا (3) اتجاه واحـــد فقـــط نـــزولا (4) لا اعرف

- نسبة الاجابات الصحيحة قبل مشاهدة الواقع الافتراضي 63.3%
- نسبة الاجابات الصحيحة بعد مشاهدة الواقع الافتراضي 76.7%

28- هل تتوقع ان يتم ركوب المركبات المعلقة من خلال ؟

(1) محطة ارضية بجانب الشارع **(2) محطة عبارة عن مبنى** (3) مباشرة بدون محطة (4) لا اعرف

- نسبة الاجابات الصحيحة قبل مشاهدة الواقع الافتراضي 56.7%

- نسبة الاجابات الصحيحة بعد مشاهدة الواقع الافتراضي 66.7%

29- هل تتوقع ان يتم ركوب العربات الارضية من خلال ؟

(1) محطة ارضية بجانب الشارع (2) محطة عبارة عن مبنى (3) مباشرة بدون محطة (4) لا اعرف

- نسبة الاجابات الصحيحة قبل مشاهدة الواقع الافتراضي 53.3%
- نسبة الاجابات الصحيحة بعد مشاهدة الواقع الافتراضي 83.3%

30- هل تتوقع ان يتم ركوب الادراج الكهربائية من خلال ؟

(1) محطة ارضية بجانب الشارع (2) محطة عبارة عن مبنى **(3) مباشرة بدون محطة** (4) لا اعرف

- نسبة الاجابات الصحيحة قبل مشاهدة الواقع الافتراضي 66.7%
- نسبة الاجابات الصحيحة بعد مشاهدة الواقع الافتراضي 93.3%

31- ما تقديرك لارتفاع المركبات المعلقة عن الارض في نظام التلفريك ؟

(1) اقل من 50 مترا **(2) 50-100 مترا** (3) اكثر من 100 مترا (4) لا اعرف

- نسبة الاجابات الصحيحة قبل مشاهدة الواقع الافتراضي 23.3%
- نسبة الاجابات الصحيحة بعد مشاهدة الواقع الافتراضي 43.3%

32- كم عدد الابراج الحاملة للكوابل الحاملة للمركبات المعلقة في نظام التلفريك ؟

(1) 2 (2) 2-4 **(3) 4-6** (4) لا اعرف

- نسبة الاجابات الصحيحة قبل مشاهدة الواقع الافتراضي 26.7%

- نسبة الاجابات الصحيحة بعد مشاهدة الواقع الافتراضي 70.0%

33- كم عدد العربات الارضية على كل مسار من مسارات نظام العربات الارضية المائلة؟

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) لا اعرف

- نسبة الاجابات الصحيحة قبل مشاهدة الواقع الافتراضي 23.3%
- نسبة الاجابات الصحيحة بعد مشاهدة الواقع الافتراضي 73.3%

34- كم عدد الادراج الكهربائية في المسار ما بين شارع السكة وشارع بليبوس؟

(1) اقل من 3 (2) 3-5 **(3) اكثر من 5** (4) لا اعرف

- نسبة الاجابات الصحيحة قبل مشاهدة الواقع الافتراضي 10.0%
- نسبة الاجابات الصحيحة بعد مشاهدة الواقع الافتراضي 40.0%

35- هل تعرف السعة التقديرية لحمولة المركبات المعلقة (التلفريك)؟

(1) اقل من 10 راكبا (2) 10-30 راكبا (3) اكثر من 30 راكبا (4) لا اعرف

- نسبة الاجابات الصحيحة قبل مشاهدة الواقع الافتراضي 33.3%
- نسبة الاجابات الصحيحة بعد مشاهدة الواقع الافتراضي 76.7%

36- هل تعرف السعة التقديرية لحمولة العربات الارضية المائلة؟

(1) اقل من 10 راكبا **(ب) 10-30 راكبا** (ج) اكثر من 30 راكبا (د) لا اعرف

- نسبة الاجابات الصحيحة قبل مشاهدة الواقع الافتراضي 26.7%
- نسبة الاجابات الصحيحة بعد مشاهدة الواقع الافتراضي 80.0%

بدراسة التغيرات في نسب الاجابات الصحيحة والتغيرات الايجابية في فهم المشـــروع للشرائح التي تم عرضه عليها، نستنتج مدى فاعلية استخدام نظام الواقع الافتراضي في دراســـة وتطوير وعرض مشاريع مشابهة على شرائح مختلفة من الناس سواء المختصين وغيـــرهم، اذ ان النتائج السابقة توضح فرقا ايجابيا ملحوظا في فهم الانظمة المقترحة بشكلها وطريقة عملهـــا وموقعها وتأثيرها على المدينة شكلا ومضمونا، مما يسهل في اتخاذ قرارات ايجابية من شـــأنها ان ترفع من مستوى المدينة وتحسن من الظروف المعيشية لسكانها.

الفصل السابع

النتائج والتوصيات

الفصل السابع

النتائج والتوصيات

1.7 النتائج

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

1. هناك مبان في احياء سكنية جبيلة لا تصلها وسائل المواصلات المختلفة وذلك لعدم امكانية وصول شوارع او طرق مناسبة لسير المركبات اليها وذلك نظرا لانحدارها الشديد وعدم امكانية فتح شوراع وطرق مائلة بنسب مريحة للمركبات او المشاة نظرا لتراكم المباني وعدم توفر الاراضي ذات الملكية العامة.

2. نظرا للحاجة الى ايصال السكان الى مناطق سكنهم في الاحياء الجبلية فقد تم توفير ادراج عامة مكشوفة بشكل عمودي على الشوارع وبواقع منحدر بانحدار الارض الجبلية الواقع عليها كل درج، اي ان الادراج تختلف من واحد الى اخر بعدد الدرجات ونسبة الميل وبالتالي نسب الدرجة الواحدة، بل ان هذا الاختلاف قد يوجد في الدرج الواحد نظرا لسوء التصميم والتنفيذ ونظرا لاختلاف نسبة الانحدار على نفس المسار لطوله.

3. هناك العديد من البيوت السكنية مما لا تصلها وسائل المواصلات يقطنها سكان يعتبرون عاجزين جزئيا ويواجهون صعوبات كبيرة في حياتهم اليومية لهذا السبب، بل ان اعدادا كبيرة منهم لا يستطيعون التنقل قطعيا الا محمولين على الادراج من قبل الاهل او الجيران للوصول الى اقرب نقطة تصلها المركبات.

4. هناك الكثير من المدن كانت تعاني من مشاكل مماثلة لمشكلة مدينة نابلس، وقد تم تطوير حلول لتلك المشاكل بطريقة ميكانيكية، ومن الممكن نجاح تلك الحلول في حال تطبيقها على مدينة نابلس.

5. ان استخدام الانظمة المقترحة في المدينة من شأنه ان يحسن الظروف المعيشية للسكان ويرفع من مستوى المدينة الاقتصادي والسياحي، كما ان له ابعادا معمارية وتخطيطية وذلك نظرا لامكانية الوصول بطريقة اسهل لاماكن بعيدة في المدينة وفي مناطق شديدة الانحدار.

6. تتوفر انظمة حاسوبية متطورة من شأنها ان تحاكي الواقع بشكل قريب جدا من الواقعية ومن الممكن استخدامها في تقديم دراسة وتصميم وعرض حلول لمشكلة المدينة على الجهات المختصة والممولة والسكان المستخدمين على حد سواء لدراسة مدى تقبلهم لها ومدى نجاعتها.

7. يمتاز نظام الواقع الافتراضي بانه يمكن استيعابه من فئات مختلفة من الناس بغض النظر عن مستوى تحصيلهم العلمي، وذلك لانه يحاكي البيئة الحقيقية التي يعيشها الانسان في حياته اليومية، أي انه لا يعتبر بنتائجه نظاما دخيلا أوغريبا ولا يلزم للمعروض عليهم أي تدريبات للغوص في بيئته الافتراضية وفهمها.

8. يعتبر استخدام نظام الواقع الافتراضي امرا اساسيا في الاونة الاخيرة في معظم المجالات العلمية والهندسية والعسكرية.. الخ.

9. باستخدام نظام الواقع الافتراضي ممكن توجيه المسارات المختلفة للانظمة بطريقة تخدم المشهد العام في المدينة، ولتوفير اجمل المشاهد الممكنة والاطلالات لمستخدميها.

10. من الممكن الاستفادة من نظام الواقع الافتراضي بوضع سيناريوهات حقيقية لعملية التشغيل والصيانة والمشاكل المتوقعة.

11. تم تطبيق الحلول المقترحة على نظام الواقع الافتراضي مما ساعد في تصميم وتطوير الحلول بطريقة اسهل وادق، وسهل ايضا مراجعتها من قبل المختصين في المجالات المختلفة.

12. هناك فرقا ملحوظا لاستيعاب الناس بمختلف فئاتهم واعمارهم للمشاريع المطروحة سواءا اكانت خاصة ببيئة عمرانية لمكان ما او على مستوى مبنى واحد وذلك عند عرضها عليهم بطريقة تقليدية باستخدام مخططا وصور جوية وطريقة وصفية وبين طريقة يتم فيها استخدام انظمة حاسوب متطورة كنظام الواقع الافتراضي، اذ من الممكن جعل الناس جزءا من البيئة الافتراضية لاي مشروع باستخدام نظام الواقع الافتراضي الامر الذي من شأنه ان يرفع مستوى ادراكهم الحسي والمادي لمشروع ما مهما كان حجمه وطبيعته حتى لو كان بعيدا عن تخصصهم او مستواهم التعليمي.

13. تم عرض مشروع انظمة التنقل المقترحة في الرسالة على اصحاب الرأي والقرار وسكان مدينة نابلس وسكان المحافظات الاخرى بالطريقة التقليدية (عن طريق الصور والمخططات والشرح والوصف) ومن ثم تم عرضها باستخدام نظام الواقع الافتراضي وتم قياس نسبة اختلاف رأي الحضور في المشروع عن طريق استبانة تم توزيعها مرة بعد العرض التقليدي واخرى بعد استخدام الواقع الافتراضي وتم تحليل نتائج الاجابات وكانت النتائج ايجابية، حيث لوحظ فرقا ايجابيا في فهم واستيعاب الانظمة الخاصة بالمشروع وتقبل الناس لها على اختلاف فئاتهم وذلك بعد تجربتهم للبيئة الافتراضية له.

14. عند عرض الانظمة عن طريق الواقع الافتراضي تلاشت الفجوة بين المهندسين وغير المهندسين في فهم الانظمة الهندسية المطروحة.

2.7 التوصيات

بالارتكاز على نتائج الدراسة المشار اليها يمكن الخروج بالتوصيات التالية:

1. توفير وسائل نقل جديدة وموفرة لتنقل السكان في المدينة بشكل عام وبالاحياء الجبلية بشكل خاص والى المناطق المرتفعة فيها.

2. من الممكن استخدام وسائل كالتلفريك والعربات المتنقلة والادراج الكهربائية اما كأنظمة منفصلة او كنظام متكامل في بعض المناطق وذلك لخدمة السكان العاجزين واخرين ممن هم يعانون من مشكلة التنقل اليومي.

3. نظرا لان الحلول المقترحة في البند السابق بقترح تنفيذها في منـــاطق مأهولـــة بالســـكان ومكتظة بالمباني، فانه من الضروري الاستعانة برامج متطورة اثناء عملية التصميم، وذلك لوضح سيناريوهات مختلفة ودراسة مسارات مختلفة من شأنها ان لا تؤذي السكان نظـــرا للعادات والتقاليد العربية الاسلامية المتعلقة بالخصوصية وعدم كشف البيـــوت مـــن قبـــل المتنقلين، واختيار افضل توجيه للانظمة المختلفة.

4. ينصح باستخدام انظمة الحاسوب المتطورة كنظام الواقع الافتراضي في دراسة وعـــرض مشاريع حيوية من شأنها ان تنهض بالبيئة العمرانية لمدينة ما.

5. يمكن الاستفادة من انظمة كنظام الواقع الافتراضي في تطوير حلول ميكانيكيـــة لمشـــكلة الادراج.

6. التوصية باستخدام نظام الواقع الافتراضي في عرض المشاريع الحيوية في فلسطين وفـــي المنطقة بتبني من الجامعات والجهات ذات العلاقة وذلك لقياس فرقاً فـــي رأي الجمهـــور وتقبلهم للحالات الدراسية في هذه الدراسة بعد تطبيقها على النظام.

7. نظرا لكون نظام الواقع الافتراضي غير متوفر بشكل كاف في فلسطين ونظرا لاهميته في تطوير بحوث ودراسات خلاقة في مجالات مختلفة ينصح بتوفيره في جامعات ومراكـــز مختلفة وتدريب اشخاص على استخدامه.

قائمة المصادر المراجع

المراجع العربية

إبراهيم، أحمد: **الواقع الافتراضي واستخداماته في التصميم المعماري**، ورقة بحث مقدمة إلى المؤتمر المعماري الدولي السادس حول "الثورة الرقمية وتأثيرها على العمارة والعمران"، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، أسيوط، مصر، (15-17) مارس، 2005.

بانوراميا: صور نابلس، ww.panoramio.com، 4-7-2008، متوفر من: http://www.panoramio.com/photo/11793004

بلدية اريحا: مواقع تاريخية واثرية، قصر هشام، (http://www.jericho-city.org)، تاريخ القراءة: 26-6-2012، متاح من: (http://www.jericho-city.org/atemplate.php?id=38#hisham).

بلدية نابلس، قسم الهندسة والتخطيط :**التنظيم الهيكلي لمدينة نابلس**، 1995.

البني، طاهر: ***التصوير السوري قبل الاسلام***، **مجلة الحياة التشكيلية** (العدد 75)- وزارة الثقافة ــ دمشق، 1-9-2007

جامعة بيرزيت: صفحة الاخبار الالكترونية، كلية الهندسة تعرض مشروع اعادة بناء قصر هشام بن عبدالملك بناء على تصور عالم الاثار روبرت هاملتون وباستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي، تاريخ القرائة 18-6-2010، متاح من: http://www.birzeit.edu/news/21798/news

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني: **التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت-2007**، كانون ثاني، 2009

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني: **كتاب فلسطين الإحصائي، رقم 6**، 2005.

الجهاز المركزي للاحصاء الفلسطيني: **كتاب محافظة نابلس الاحصائي السنوي (2)**، اغسطس 2010

الجهني، فهد عبد الرحمن ابو سيف: **الواقع الافتراضي وتقنياته في تعليم المستقبل**، 15-11-2006.

حبش، ناديا: **مقابلة شخصية**، محاضرة في كلية الهندسة في جامعة بيرزيت، 10-7-2012.

حسان، رمزي: فيديو مشروع اعادة بناء قرية بيرزيت الفلسطينية، www.youtube.com، 29-8-2007، متوفر من:
http://www.youtube.com/watch?v=ay3aQat0GKQ&feature=bf_prev&list=PL5F535B176BE91AFF

حمدان، اياد: **مقابلة شخصية**، مدير دائرة السياحة والاثار في اريحا،، 30-6-2012.

خرائط جوجل، 2012/4/10، متوفر من: maps.google.com

خياط، شلومو: **مشروع تنظيم هيكلي نابلس**، دراسة غير منشورة، 1985م. صفحة 8.

الدباغ، مصطفى مراد: **بلادنا فلسطين**، ج6 في الديار النابلسية، دار الطليعة – بيروت، ط4، 1988.

دخل الله، أيمن نجيب: **الثورة المعلوماتية وأثرها على التعليم الهندسي المعماري**، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة الإسراء، عمان، الأردن، 2002.

الدليمي، خلف حسين علي :**التخطيط الحضري أسس ومفاهيم**، الطبعة الأولى، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن،2002

زين العابدين، علي: **مبادئ تخطيط النقل الحضري**، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان،2000 .

علي، محمد عبد الجواد محمد: **نظم المعلومات الجغرافية**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان،.2001

عوادة، غرود غالب صبحي: **مقاييس سهولة الوصول إلى الخدمات العامة في المدن الفلسطينية:حالة دراسية مدينة نابلس**، رسالة ماجستير في التخطيط الحضري والإقليمي بكلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2007

غزال، عنان: نابلس مدينة الادراج، مقابلة تلفزيونية اجراها سامر خويرة، قناة القدس، -2-5 2011، متوفرة من: http://www.youtube.com/watch?v=47veh64Ob3o

مركز التخطيط الحضري والاقليمي، جامعة النجاح الوطنية- نابلس، 2012.

مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية: **الارتقاء بالبيئة العمرانية للمدن**، 1986م

المركز الفلسطيني للاعلام: **مدينة رام الله وقراها**، (http://www.palestine-info.info)، 30-6-2012، متوفر من: http://www.palestine-info.info/arabic/landhistory/geo/ramallah.htm

مصطفى، احمد وحيد: **تكنولوجيا الواقع الافتراضي**، المنشورات العلمية، كلية العلوم التطبيقية – جامعة حلوان، 3-1-2009.

معهد الابحاث التطبيقية (اريج)، **خرائط فلسطينية**، (www. arij.org)، مارس-2008

الموسوي، هاشم عبود: **الواقع الافتراضي للعمارة والعمران**، كلية الهندسة، جامعة المرقب، ليبيا، كانون ثاني 2009.

هيئة الموسوعة الفلسطينية، دائرة الثقافة / منظمة التحرير: **موسوعة المدن الفلسطينية**، الاهالي للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، مشرف عام حسين العوادات، 1990م.

ويكيبيديا، الموسوعة الحرة: تل السطان، (http://ar.wikipedia.org)، 5-3-2008، متوفر من:
http://ar.wikipedia.org/w/index.php?title=%D9%85%D9%84%D9%81:Tell_es-sultan.jpg&filetimestamp=20080306134156

ويكيبيديا، الموسوعة الحرة: **كومو**، (www.wikipedia.org)، اخر تحديث: 10-4-2012، متوفر من: http://en.wikipedia.org/wiki/Como

يوسف، حسين احمد ؛ غضية، احمد رأفت: ***التوزيع الجغرافي للسكان في شمالي الضفة الغربية*، مجلة جامعة النجاح الوطنية للابحاث**، العلوم الإنسانية، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، صفحة 313. المجلد 16 (1)، 2002

المراجع الانجليزية:

Applied Research Institute– Jerusalem (ARIJ): **Nablus Distric Health Development Institute Policy (HIDP),** West Bank and Gaza Service Delivery Survey -Health and Basic Education Services, Jerusalem, 1996, Volume 5, 1999.

Applied Research Institute – Jerusalem (ARIJ):The Destruction of the Road between Ramallah and Birzeit, 22-3-2001, Availave at: http://www.poica.org/editor/case_studies/view.php?recordID=140

Aristizabl, Juan A.: More notes from Medellín, Colombia, Date: 2011, Availabe at: http://www.installingorder.org/more-notes-from-medellin-colombia

Benavides, Luis: Medellin slum gets giant outdoor escalator, Official website of british telegraph newspaper, 17-12-2011, Availabe at: http://www.telegraph.co.uk/news/newstopics/howaboutthat/8978929/Medellin-slum-gets-giant-outdoor-escalator.html

Boing company: Boeing Apache Helicopter Flight Simulators Provide High Fidelity Training , www.boeing.com , Date: 27-7-2007, Availabe at: http://www.boeing.com/news/releases/2007/q3/070727a_pr.html

Brandon, Medellin - City of Tourism and Eternal Spring, 2009, Availabe at: http://www.medellininfo.com

Buxton, W. & Fitzmaurice, G.W.: **HMD's, Caves & Chameleon: A Human-Centric Analysis of Interaction in Virtual Space**, 1998

Campion, Andrew: Medellin Aerial Tram Giving Hope To The Barrios, 17-12-2008, Availabe at: http://www.themedellinblog.com/medellin-aerial-tram-giving-hope-to-the-barrios

Dale, Steven: MEDELLIN/CARACAS, PART 2, www.gondolaproject.com, 12-3-2010, Availabe at: http://gondolaproject.com/2010/03/12/medellincaracas-part-2

Deering, Michael F.: Holo Sketch: A virtual reality sketching/ animation tool, 27-1-2010, Availabe at: http://manojcst.blogspot.com /2010/01/holosketch-virtual-reality.html

Hassan, Ramzi: **Computer Techniques for Visualization of Development Scenarios for Historically Important Landscapes and Urban Spaces: The Case of Nablus**, first ASCAAD International Conference, e-Design in Architecture KFUPM, Dhahran, Saudi Arabia. December 2004.

Hassan, Ramzi: VR project of "Reconstruction of historical site of Hisham Palace in Jericho\ Palestine", Availave at: http://vimeo.com/43809452

Hawkins, Tim: Medellin, 19-7-2010, Availabe at: http://tim1729.blogspot.com/2010/07/medellin.html

Hinds, Kate: Medellin Gets Mega Escalator, 28-12-2011, Availabe at: http://transportationnation.org/2011/12/28/medellin-gets-mega-escalator/

Kevan, Tom: The Virtual Perspective/ New immersive systems harness the power of virtual reality to enhance design, promote collaboration, and reduce planning, 2-11-2007, Availabe at: http://www.deskeng.com/articles/aaafsr.htm

Keyser, Hogen: Virtual reality technology comes of age ,30-3-2012, Availabe at: http://www.telepresenceoptions.com/images/EON_iCube.jpg

Navarro, Eleanor & Smith ; Meliss, Adriana & Paries: Acticle title: Branner Fellowship Summary: Favela Chic, 2-7-2011, Availabe at:

http://archinect.com/features/article/104315/branner-fellowship-summary-favela-chic

Nicolago: Landscape of Como, 25-12-2008, Availabe at: http://it.wikipedia.org/wiki/File:Altocomo.jpg

Noguero, Franciso: Education of Medellin's Future Generation, 25-8-2008, Availabe at: http://medellin-colombia.blogspot.com/2008/05/espana-lirbrary-in-santo-domingo.html

Saunter, Tom: Virtual Reality, Digital Cortex website, 30-5-2009, Availabe at: http://digitalcortex.net/academic/virtual-reality/#.UM3yMuRf1nU

Sherman, William R. ; Craig, Alan B. : **Understanding virtual reality, Interface, Application and design**, Edition: 1, Publisher: Morgan Kaufmann, Publication, Pages: 608, 2002

Wikipedia, the free encyclopedia: Antioquia State, last update: 3-9-2012, Availabe at: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Colombia_-_Antioquia_(1886).svg

Zid: Medellin Cable car System: Metrocable, 3-2006, Availabe at: http://www.skyscraperlife.com/rail-systems/1926-medellin-cable-car-system-metrocable.html

الملاحق

ملحق (1): استمارة استبيان.. لمستخدمي الادراج الجبلية

ملحق (2): استبانة دراسة مدى الادراك الحسي لانظمة التنقل المقترحة لحل مشكلة الادراج في مدينة نابلس

ملحق (3): قرص مدمج يحتوي على فيديو الواقع الافتراضي لانظمة التنقــل المقترحة في مدينة نابلس

ملحق (1)

استمارة استبيان.. لمستخدمي الادراج الجبلية

استمارة استبيان.. لمستخدمي الادراج الجبلية

- البيانات الاساسية

الاســـــــم (اختياري)	الفئة العمرية					الجنس		المهنة
	اقل من 15	15-35	35- 50	50-65	اكثر من 65	ذكر	أنثى	

1. **هل تستخدم الادراج الجبلية ؟**

a – نعم ( ) b – لا ( )

2. **كم مرة يوميا تستخدم الادراج الجبلية ؟**

a– مرة واحدة ( ) b– مرتين ( ) c – ثلاث مرات ( ) d– اربعة او اكثر ( )

3. **هل يمكنك حاليا الاستغناء عن الدرج الجبلي بشكل قطعي ؟**

a – نعم ( ) b – لا ( )

4. **هل الدرج هو الطريقة الوحيدة للوصول الى مدخل بيتك، ولا يوجد شارع يصل الى مدخل بيتك ؟**

a – نعم ( ) b – لا ( )

5. **هل تشعر بالارهاق اثناء استخدام الدرج الجبلي ؟**

a– ارهاق شديد ( ) b– ارهاق متوسط ( ) c– ارهاق بسيط ( ) d– لا اشعر بارهاق( )

6. كم عدد الدرجات التي تضطر الى استخدامها نزولا و صعودا بشكل يومي للوصول الـــى اقرب شارع ؟

a- اقل من 50 ( ) b – 50-100 ( ) c- 100-150 ( ) d- اكثر من 150 ( )

7. هل انت مريض بامراض قد تمنعك من التنقل على الادراج لمسافات طويلة ؟

a – نعم ( ) b – لا ( )

8. لا بد لك من استخدام الادراج للوصول الى اقرب نقطة خدمة بيع لمتطلباتك اليومية ؟

a – نعم ( ) b – لا ( )

9. هل تستخدم الدرج:

a – للتنقل فقط ( ) b – للتنقل والجلوس مع الاصدقاء ( ) c- للتنقل واللعب ( )

10. يعتبر الدرج من احد العقبات اليومية لك او لشخص تعرفه ؟

a – نعم ( ) b – لا ( )

11. هل ستنتقل الى مكان سكن جديد بعيدا عن الادراج الجبلية اذا توفرت لك الفرصة لذلك_؟

a – نعم و بشدة ( ) b- نعم ( ) c – ربما ( ) d – لا ( )

12. ماذا لو تم توفير وسائل ميكانيكية تعوضك عن استخدام الادراج للوصول الى بيتك ؟

a – ارغب بشدة ( ) b- ارغب ( ) c – لا امانع ( ) d – لا ارغب ( )

13. ما هي المدة التي تستهلكها يوميا اثناء التنقل على الادراجصعودا ونزولا ؟

a – اقل من 5 دقائق ( ) b- 5 – 10 دقائق ( ) c- 10 – 15 دقيقــة ( )
d- اكثر من 15 دقائق

14. **هل تستخدم الدرج من بيتك نزولا فقط وتضطر الى ركوب مواصلات عند ايابك للمنـــزل الى اعلى مسار الدرج ومن ثم النزول اليه ؟**

a – نعم ( ) b – لا ( )

15. **هل يعتبر الدرج غير امن من نواحي السلامة للمستخدمين من ناحيـــة نســـب ارتفـــاع الدرجة الى عرضها وانحدار الدرج وعدد الدرجات في الشاحط الواحد و توحيـــد قيـــاس الدرج ؟**

a – نعم و بشدة ( ) b– نعم ( ) c – قليلا ( ) d – لا ( )

16. **هل يشكل الدرج هاجسا يخيفك انت شخصيا على امنك وصحتك ؟**

a – نعم و بشدة ( ) b– نعم ( ) c – قليلا ( ) d – لا ( )

17. **هل يسبب الدرج لك هاجسا يخيفك على احد افراد عائلتك ممن انت مسؤول عنهم ؟**

a – نعم و بشدة ( ) b– نعم ( ) c – قليلا ( ) d – لا ( )

18. **هل يسبب الدرج لك الدوار اثناء النزول ؟**

a – نعم و بشدة ( ) b– نعم ( ) c – قليلا ( ) d – لا ( )

19. **هل الدرج مجهز بوسائل امان كالمقابض الجانبية ؟**

a – نعم ( ) b – لا ( )

20. **هل نسب الدرجات وانحدارها مريح ومنطقي ؟**

a – نعم ( ) b – لا ( )

21. هل المواد المستخدمة لتشطيب الادراج لائقة ؟

a – نعم و بشدة ( ) b– نعم ( ) c – قليلا ( ) d – لا ( )

22. هل الدرج مغطى بمظلات او اي عناصر للحماية من الشمس صيفا ومن المطر شتاءا ؟

a – نعم ( ) b – لا ( )

23. هل تؤثر الادراج على صحتك وبالتالي على علاقاتك الاسرية والاجتماعية، كأن تمنعك من التواصل الاسري والاجتماعي ؟

a – نعم و بشدة ( ) b– نعم ( ) c – قليلا ( ) d – لا ( )

24. هل تعتقد ان شكل الادراج الموجودة في مدينة نابلس جميلا وبالتالي تعتبر شكلا حضاريا للمدينة ؟

a – نعم و بشدة ( ) b– نعم ( ) c – قليلا ( ) d – لا ( )

25. هل تعتقد انه في حالة الاهتمام بتنسيق وتصميم الادراج وادخال عناصر نباتية عليها يحسن من مظهر الدرج ومن استخدامه؟

a – نعم و بشدة ( ) b– نعم ( ) c – قليلا ( ) d – لا ( )

26. هل تشتكي من تركز الخدمات العامة كالتعليم والترفيه والصحة والتسوق مثلا في مركز المدينة ؟

a – نعم و بشدة ( ) b– نعم ( ) c – قليلا ( ) d – لا ( )

27. هل تعتقد ان سكان الجبال في مدينة نابلس مظلومين من ناحية توزيع الخدمات على مختلف انواعها (تعليميا، صحيا،ترفيهيا،... الخ) ؟

a – نعم و بشدة ( ) b– نعم ( ) c – قليلا ( ) d – لا ( )

28. هل تعتقد بضرورة توزيع نقاط ترفيهية واخرى للتسوق في الاحياء السكنية الجبلية البعيدة عن مركز المدينة؟

a – نعم و بشدة ( ) b– نعم ( ) c – قليلا ( ) d – لا ( )

29. هل تشجع استخدام مصاعد او ادراج كهربائية او عربات مجرورة على سكك مائلة او تلفريك للوصول الى بيتك او لاماكن مرتفعة في المدينة دون الحاجة الى استخدام الدرج بشكل كبير او لاستخدام السيارات والحافلات؟

a – نعم و بشدة ( ) b– نعم ( ) c – قليلا ( ) d – لا ( )

30. هل تتوقع من جميع افراد عائلتك بمختلف فئاتهم العمرية استخدام انظمة مواصلات معلقة كالتلفريك او عربات مائلة مجرورة بكوابل بشكل يومي للتنقل من والى المنزل ؟

a – نعم و بشدة ( ) b– نعم ( ) c – قليلا ( ) d – لا ( )

31. هل تتوقع انت شخصيا استخدام مثل هذه الوسائل البديلة عن الدرج حتى لو بدت غريبة وجديدة عليك ؟

a – نعم و بشدة ( ) b– نعم ( ) c – قليلا ( ) d – لا ( )

32. هل تعتقد بوجوب عرض مثل هذا النظام على المستخدمين بواسطة الحاسوب او الصور قبل اعتماده وتنفيذه لضمان تقبلهم له، ام تكتفي بالشرح بدون الرؤيا او برؤية مخططات هندسية فقط ؟

a – نعم و بشدة ( ) b– نعم ( ) c – قليلا ( ) d – لا ( )

اسم الباحث	تاريخ الاستمارة	رقم الاستمارة

*** بيانات هذة الاستمارة سريه ولاتستخدام الا لآغراض هذا البحث فقط

ملحق (2)

استبانة دراسة مدى الادراك الحسي لانظمة التنقل المقترحة لحل مشكلة الادراج في مدينة نابلس

يرجى اجابة الاسئلة التالية بوضع دائرة على رقم الاجابة:

1. **هل انت؟**

(أ) مهندس (ب) غير مهندس

2. **هل انت من سكان مدينة نابلس وعلى معرفة بمناطق المدينة وتضاريسها ؟**

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

3. **هل ادركت موقع الاجزاء المختلفة من نظام التنقل المقترح بالنسبة لمدينة نابلس ؟**

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

4. **هل استطعت تمييز المناطق والشوارع التي يمر بها النظام بنفسك من خلال فهمك للمشروع ؟**

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

5. **هل تتخيل كيفية عمل الادراج الكهربائية عندما يتم تركيبها خارجيا كحل مساعد للادراج الجبلية العادية ؟**

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

6. **هل تعرف شكل الادراج الكهربائية كيف ستكون عند تركيبها خارجيا على جبال المدينة ؟**

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

7. **هل تعرف شكل العربات الخاصة باجزاء النظام (ارضية ومعلقة) وألوانها ؟**

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

8. **هل تعرف تأثير شكل الانظمة المقترحة على شكل المدينة العام ؟**

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

9. هل تتخيل المشهد الذي سيراه الركاب في عربات النظام الارضي والنظام المعلق اثناء حركة العربات ؟

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

10. هل تستطيع ان تحدد شكل الكوابل والاعمدة الحاملة لنظام العربات المعلقة عند رؤيتهم من داخل العربة ؟

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

11. هل تستطيع ان تحدد مدى الخصوصية التي سيحتفظ بها سكان الاحياء الجبلية عند مرور الركاب في النظامين الارضيين (عربات ارضية وادراج كهربائية) ؟

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

12. هل تتخيل مستوى ونوع الاصوات التي ستسمعها اثناء التنقل باستخدام احد الانظمة المقترحة ؟

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

13. هل تعتقد بانك ستشعر بالضوضاء اثناء ركوبك في العربات الارضية مثلا ؟

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

14. هل ترغب فعليا بخوض تجربة التنقل باستخدام الانظمة المقترحة ؟

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

15. هل تخاف من ركوب احد الانظمة كالمركبات المعلقة لبعدها عن الارض ؟

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

16. هل تخاف من استخدام الادراج الكهربائية الخارجية لخوفك من اي مشاكل ميكانيكية قد تحدث ؟

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

17. هل تستطيع وصف (Sky line) للمدينة اثناء التحرك في احدى عربات الانظمة المختلفة او على الادراج الكهربائية ؟

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

18. هل تتوقع ان يكون النظام المقترح فعالا؟

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

19. هل تتوقع ان يكون النظام المقترح جميلا؟

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

20. هل تتوقع ان يتقبل الناس في المدينة هذا النظام المقترح؟

(أ) نعم وبشدة (ب) نعم (ج) لا (د) ابداً

21. ما هي بداية مسار نظام المركبات المعلقة من خلال فهمك للمشروع ؟

(أ) وسط المدينة (ب) الجبل الشمالي (ج) حديقة جمال عبد الناصر (د) لا اعرف

22. ما هي نهاية مسار نظام المركبات المعلقة من خلال فهمك للمشروع ؟

(أ) وسط المدينة (ب) حديقة سما نابلس (ج) غربي المدينة (د) لا اعرف

23. ما هي بداية مسار نظام العربات الارضية من خلال فهمك للمشروع ؟

(أ) وسط المدينة (ب) الجبل الجنوبي (ج) غربي المدينة (د) لا اعرف

24. ما هي نهاية مسار نظام العربات الارضية من خلال فهمك للمشروع ؟

(أ) وسط المدينة (ب) الجبل الشمالي (ج) غربي المدينة (د) لا اعرف

25. ما هو اجمل منظر و اوسع مجال للرؤيا اثناء تنقلك بنظام المركبات المعلقة (التلفريك)؟

(أ) المشهد الى الغرب (ب) المشهد الى الشرق (ج) جميع الاتجاهات (د) لا اعرف

26. ما هو اجمل منظر و اوسع مجال للرؤيا اثناء تنقلك بنظام العربات الارضية المائلة ؟

(أ) المشهد الى الغرب (ب) المشهد الى الشرق (ج) المشهد الى الجنوب (د) لا اعرف

27. تتحرك العربات في نظام العربات الارضية المتحركة بـــ... ؟

(أ) اتجاهين في كل مسار (ب) اتجاه واحد فقط صعودا (ج) اتجاه واحد فقط نزولا (د) لا اعرف

28. هل تتوقع ان يتم ركوب المركبات المعلقة من خلال ؟

(أ) محطة ارضية بجانب الشارع (ب) محطة عبارة عن مبنى (ج) مباشرة بدون محطة (د) لا اعرف

29. هل تتوقع ان يتم ركوب العربات الارضية من خلال ؟

(أ) محطة ارضية بجانب الشارع (ب) محطة عبارة عن مبنى (ج) مباشرة بدون محطة (د) لا اعرف

30. هل تتوقع ان يتم ركوب الادراج الكهربائية من خلال ؟

(أ) محطة ارضية بجانب الشارع (ب) محطة عبارة عن مبنى (ج) مباشرة بدون محطة (د) لا اعرف

31. ما تقديرك لارتفاع المركبات المعلقة عن الارض في نظام التلفريك ؟

(أ) اقل من 50 مترا (ب) 50–100 مترا (ج) اكثر من 100 مترا (د) لا اعرف

32. كم عدد الابراج الحاملة للكوابل الحاملة للمركبات المعلقة في نظام التلفريك ؟

(أ) 2 (ب) 2–4 (ج) 4–6 (د) لا اعرف

33. كم عدد العربات الارضية على كل مسار من مسارات نظام العربات الارضية المائلة؟

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) لا اعرف

34. كم عدد الادراج الكهربائية في المسار ما بين شارع السكة وشارع بليبوس؟

(أ) اقل من 3 (ب) 3–5 (ج) اكثر من 5 (د) لا اعرف

35. هل تعرف السعة التقديرية لحمولة المركبات المعلقة (التلفريك)؟

(أ) اقل من 10 راكبا (ب) 10–30 راكبا (ج) اكثر من 30 راكبا (د) لا اعرف

36. هل تعرف السعة التقديرية لحمولة العربات الارضية المائلة؟

(أ) اقل من 10 راكبا (ب) 10–30 راكبا (ج) اكثر من 30 راكبا (د) لا اعرف

ملحق (3)

قرص مدمج يحتوي على فيديو الواقع الافتراضي لانظمة التنقل المقترحة في مدينة نابلس

An-Najah National University
Faculty of Graduate Studies

Virtual Reality (VR) and the Possibility of Application in the Palestinian Built Environment
Study case: Proposed solutions to ease the movement through the mountainous stairs of Nablus city

By
Luay Mudar Wasef Al-Sharif

Supervisor
Dr. Hasan Qadi

This Thesis is Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master in Architecture, Faculty of Graduate Studies, An-Najah National University, Nablus, Palestine.
2012

Virtual Reality (VR) and the Possibility of Application in the Palestinian Built Environment
Study case: Proposed solutions to ease the movement through the mountainous stairs of Nablus city

By
Luay Mudar Wasef Al-Sharif
Supervisor
Dr. Hasan Qadi

Abstract

Virtual reality is considered one of the most computer systems that work to simulate the real life, because it is considered an interactive system where humans are a part of it (where in other systems humans are mostly receivers). The action of the humans and the reaction which is given by the system emphasize the sensational and the conceptual interactivity between the humans and the virtual environment which is delivered for a specific project.

This fact about the virtual reality has made many industries and trainings in many aspects such as medicine, engineering, army and avail industries easier and less expensive than they was before implementing the virtual reality programs. Nowadays, many factories tend to use the virtual reality systems to develop their outputs because they consider it faster and less expensive than it used to be before.

This study– theoretically and practically- examines the possibility of implementing the virtual reality to improve the built environment in Palestine. It also examines one of the architectural problems in Nablus city

which is represented by the urban stairs that connect different levels of Nablus mountains.

These stairs are considered the main access for some neighborhoods and a secondary access for others. Residents of these neighborhoods suffer from using such stairs because they consider them not convenient to the human scale. Regarding the fact of the necessity of such stairs, the study examines some solutions and alternatives which could be applicable to mitigate the impacts of this problem, Moreover, study the consequences of these solutions on the architectural, urban and economical aspects of Nablus city. Implementing these solutions will work as main residential paths for the residents of the city and will positively affect its architectural identity and also the land use nearby their stations, and on a more comprehensive scale, it will affect the urban planning inputs around these areas, in addition to using them for tourism aspects.

To achieve the goals of this study, previous applications on virtual reality were studied and analyzed, specially on architectural projects in Palestine, and examine outputs of such studies and whether their goals were achieved or not, then the study implements the virtual reality system for finding practical solutions for the urban stairs of Nablus city.

This study also analyzed study cases that examine the movement problems through urban stairs and mountainous areas around the world in a way to study and figure out the best solution that could be applied on Nablus city. And after finding the solution, the study implements it on

some specific areas of Nablus city by using the virtual reality to support the design and development of some systems and setting scenarios for implementations. After achieving a reasonable and applicable output represented by a virtual environment for the city including the implementation of proposed solution systems the study examines the use of using the virtual reality to support the designed solutions and use it to convince the stakeholders and the residents of the city by the set designs, and if it could do so, the study recommends to use the virtual reality in improving and presenting similar projects interested in improving the architectural environment of Palestine.

After achieving the study goals, the study recommends using the virtual reality systems more intensely for educational purposes, and also recommends implementing the proposed solutions for the urban stairs of Nablus city by the stakeholders –such as ministry of local government and Nablus municipality- because it succeeded to address the problems and professionally could build and present the virtual environment of the problems and the solutions, with the possibility to improve these proposed solutions by using the virtual reality in future studies to achieve the optimum benefit from this program and apply it to improve the architectural environment to the benefit of the residents of the city.