

## رابعاً: مدة في الفضاء: دراسة حالة لأنثروبولوجيا الفضاء

غالبًا ما تتداخل موضوعات أو مجالات البحث الخاصة ببحوث الفضاء، وأفضل طريقة لتوضيح الترابط بين الموضوعات في أبحاث الفضاء وثناء البيانات الإثنوغرافية هي مع مثال لدراسة أعدتها استاذة الانثروبولوجيا في وكالة الفضاء (ناسا) جو ايكن (Jo Aiken) فيما يرتبط بتصميم الموائل عام ٢٠١٣، اذ قدمت بحثًا إثنوغرافيًا لاستكشاف تصورات واحتياجات الخصوصية بين رواد الفضاء الذين يعيشون ويعملون في الفضاء كجزء من مهمة طويلة المدى وطويلة الأجل. تعاملت الدراسة مع التعقيدات التي ينطوي عليها تحديد احتياجات الخصوصية لطاقم رحلة الفضاء في المستقبل. اتجهت نحو تقديم نظرة عملية لمتطلبات التصميم التي اخذت بعين الاعتبار مبدأ توفير الخصوصية من خلال دراسة إثنوغرافية لطواقم الفضاء العملية والمصممين. اعتمدت طريقة التثليث (Triangulation) اي تطبيق مزيج من طرق البحث لدراسة نفس الموضوع او الظاهرة. من خلال الجمع بين العديد من المراقبين والنظريات والأساليب والمواد التجريبية، اذ قامت بتثبيت الأدلة من المقابلات المعمقة، وسرديات الصور والفيديو، والابحاث المؤرشفة، والمرشدين الموجودين في الموائل، فضلا عن المراقبة المباشرة للمشاركين من اجل الحصول على فهم تام لقضايا الخصوصية التي يواجهها طاقم الفضاء. ولأنها دراسة حالة، يمثل البحث تلك الموضوعات المتداخلة غالبًا لأبحاث الفضاء بالإضافة إلى توضيح فوائد تطبيق الأنثروبولوجيا في مجال استكشاف الفضاء. اذ تعمل وكالات الفضاء على تطوير المركبات والموائل القادرة على إرسال البشر إلى ما وراء مدار الأرض المنخفض. وأصبح تطوير بيئات صالحة لحياة مناسبة للرحلات الفضائية الطويلة، والتي تم تعريفها بشكل غير رسمي على أنها مهمة تدوم أكثر من عام، وإحدى أولويات وكالة (ناسا). تحول تركيز أهداف مهمتها في السنوات الأخيرة، من مهام المدار القريب للأرض، مثل محطة الفضاء الدولية إلى مهمات نحو الكويكبات والمريخ وما بعده. يركز الباحثون في منظمة الموائل والعوامل البشرية ومنظمة الصحة والأداء السلوكي والمكلفين باستكشاف التحديات المتوقعة لمهمة فضائية طويلة الأمد على تحديد الحد الأدنى لمتطلبات الحجم المناسب للسكن في الموائل التي تدعم الحياة اليومية وعمل طاقم طويل الأجل. تم تحديد الحاجة إلى

الخصوصية بوصفها تحديًا كبيرًا يجب مراعاته لأجل الأداء الأمثل للطاقم ولمدة طويلة. وقد انضمت الباحثة إلى هذه المنظمات كمتدربة بحثية في عام (٢٠١٣) لمواجهة هذا التحدي.

### ١. مسألة الخصوصية (The Problem of Privacy)

أقر برنامج الأبحاث البشرية التابع لوكالة الفضاء (ناسا) بحجم الموائل وتخطيطها، كعامل مساهم في صحة الإنسان وأدائه في الفضاء، كما يشكل التصميم غير المتوافق للموئل خطراً يمكن أن يؤثر على سلامة الطاقم ونجاح المهمة، وستحتاج استراتيجيات تصميم المركبات والموائل في المستقبل إلى أوجه الكفايات في المخططات المعمارية الصالحة للعيش أو الصالحة للحجم والمقبولة من أجل تخفيف الضغوطات المرتبطة بالتصميم أثناء مهمة طويلة الأمد. تشمل الضغوطات المرتبطة بالتصميم، مثل الحرمان من النوم بسبب مستويات الضوضاء المحيطة العالية والصراع بين الأشخاص الناشئ عن مشكلات الحبس والتصميمات غير الفعالة لمساحات العمل والمعيشة؛ وان الآثار المترتبة على هذه العوامل المتصلة بالتصميم مفهومة عموماً فيما يرتبط بالبعثات القصيرة الأجل، ولكن لا يزال من غير المعروف كيف تتطور هذه العوامل الإجهادية على مدى فترات طويلة من الزمن. يتم وضع معايير تصميم قابلية السكن كوسيلة توجيه للمهندسين المسؤولين عن إنشاء التصورات والنماذج الأولية وأنظمة الفضاء التشغيلية التي تدعم حياة الإنسان. ويجب أن تلبى هذه المعايير احتياجات أفراد الطاقم فيما يرتبط بصحتهم البدنية والعقلية ورفاههم لضمان سلامة المهمة ونجاحها (Aiken, 2016: p22).

حددت (ناسا) في عام (٢٠١١)، قضايا الخصوصية بوصفها من أهم الجوانب المرتبطة بالتصميم فيما يرتبط بتصاميم الصلاحية للسكنى في بعثات استكشاف الفضاء الطويلة الأجل. ويصبح تخصيص الفضاء، أو الحجم القابل للسكن، مشكلة متزايدة التعقيد في الفضاء الخارجي بسبب التكاليف المرتبطة بالحفاظ على بيئة اصطناعية محصورة تحدها قيود الكتلة أثناء وجودها في بيئة قاسية. ونظرًا لتحديات الحفاظ على الحياة في مثل هذه البيئة المحدودة، اعتبرت (ناسا) أنه من الضروري

تحديد الحد الأدنى المقبول من حجم السكن المناسب للأنشطة التي تتطلب مستوى معيناً من الخصوصية على الأقل لدعم الأداء الأمثل للطاقم.

بالإضافة إلى التحديات البيئية المرتبطة برحلات الفضاء، فإن عدد أفراد الطاقم وأهدافه ومدة المهمة الفضائية يؤدي إلى زيادة حجم الموئل المطلوب. تشير الدلائل المأخوذة من رحلات الفضاء الأمريكية إلى أنه كلما زاد عدد أفراد الطاقم وضيق الحجم، كلما زاد احتمال ضعف الأداء والسلوك، كما تم رصد مشاعر الحبس أو التشنج مع مرور الوقت، وقد اقترح توماس فريزر (Thomas Fraser) أن الحجم المناسب هو  $24, 26$  للشخص الواحد سيكون كافياً للرحلات الجوية لمدة ثلاثين يوماً. ومع ذلك، فإن معايير الحجم الصالح للسكن المقبول لمركبة فضائية لم يتم تحديدها بعد للبعثات التي تدوم أكثر من عام في وقت إجراء هذا البحث. ويتم تعريف الحجم الصالح للسكن، التي يشار إليها أيضاً بالحجم الوظيفي، على أنه الحجم الكلي الذي لا تشغله عناصر أخرى التي تشغل مساحة داخل بيئة معينة وبالتالي يمكن الوصول إليها من أعضاء الطاقم لأداء المهام (Aiken, 2016: p23).

## ٢. معالجة المشكلة (Addressing the Problem)

شكلت الحاجة إلى فهم أفضل للعلاقة بين حجم الموائل والضغوط الاجتماعية والخصوصية بمثابة أساس الدراسة. كان الهدف من المشروع المطبق هو الحصول على فهم أكثر شمولاً لكيفية تأثير الخصوصية المرتبطة بقضايا تصميم الموائل والمركبات بالإضافة إلى القضايا الاجتماعية على أداء الطاقم ونوعية الحياة لرحلات الفضاء الطويلة، بدلاً من تحديد قيمة رقمية للحجم الأمثل والأدنى القابل للسكن على النحو الذي دعت إليه خطة برنامج الأبحاث البشرية لوكالة (ناسا)، وكانت الأهداف البحثية لهذا المشروع هي النهوض بمعرفة مجتمع أبحاث الفضاء فيما يرتبط بالعناصر التي تشكل الخصوصية والتي تؤثر على الحجم المكاني واعتبارات تصميم الموائل. يتطلب فحص "المدة في الفضاء" إجراء تحقيق متكامل لتصميم البيئات المعيشية لرواد الفضاء، وطريقة عملهم وعلاقاتهم داخل (ناسا)، بالإضافة إلى فهم القيم ووجهات نظر المنظمة. هناك حاجة لفهم كل من الخصوصية كحالة إنسانية وتأثير بيئة الفضاء

على الحالة البشرية لتصميم وتنفيذ دراسة ناجحة من شأنها أن تعالج بشكل فعال مسألة البحث.

تشير (Aiken): في بداية الدراسة، كنت على دراية بإدارة الطيران والفضاء الأمريكية (ناسا) وهي مؤسسة معقدة للغاية وذات تكنولوجيا عالية، فضلا عن عملي في الوكالة لعدة سنوات في مديرية عمليات البعثة. وقد أجريت دراسة موجزة ومستقلة في عام (٢٠١١) ذهبت خلالها إلى برنامج الأبحاث البشرية للوصول إلى المشاركين المحتملين. أمضيت خمسة أشهر في إجراء مراجعة متعمقة للأدبيات الأكاديمية من أجل التعرف على أنشطة وثقافة وكالة الفضاء التابعة لـ(ناسا)، وغرست نفسي في الأنشطة اليومية للباحثين في الموقع قبل إجراء العمل الميداني. خلال هذه الفترة من الاكتشاف، علمت أن عجز الخبراء عن الاتفاق على التعريف كان محوريا لتعقيد معالجة الخصوصية. يتبع المهندسون الذين عملت معهم وباحثون أمريكيون آخرون في مجال الفضاء عموماً تعريف (ناسا) للخصوصية كما هو موثق في دليل تصميم التكامل البشري: "وهو مستوى مقبول من التحكم في مدى مشاركة الذات (جسدياً أو سلوكياً أو فكرياً) مع الآخرين، ومع ذلك كإفح زملائي لقبول هذا التعريف باعتباره عالمياً، والأهم من ذلك أنه قابل للتنفيذ في جميع جوانب التصميم للمعيشة في الفضاء.

تم توجيه الحاجة إلى معالجة تعريفات معينة للخصوصية في دراستي التي استرشدت به جزئياً بسبب إجماع المصممين عن تصميم يواءم الطبيعة الفردية لتصورات الخصوصية وأيضاً كنتيجة مباشرة لتدريبي في الأنثروبولوجيا وولعي بأبحاث التصميم التي تركز على المستخدم. لذلك، اتخذت القرار في وقت مبكر من تصميم المشروع للسماح للمشاركين بتعريف الخصوصية، بدلا من دراسة التصورات عن ذلك على أساس تعريف محدد مسبقا. لقد اخترت هذا المنهج حتى يتسنى سماع صوت مجتمع الممارسة الذي يميز استكشاف الفضاء. وقد تم اختيار الأساليب المستعملة في الدراسة بحيث تضع النتائج في سياق سلوك المشاركين وتصوراتهم للخصوصية، وتشمل المقابلات، وسرد الصور والفيديو، ومراجعة المواد الأرشيفية في شكل استخلاص معلومات عن البعثات، وتفصيلات الموائل، والملاحظة المشاركة المباشرة. أجريت

شخصيا مقابلات معمقة وشبه منظمة لخمسين مشاركًا وكانت بمثابة الطريقة الأساسية لهذه الدراسة. ولاستكمال المقابلات، كنت أستعمل صورًا وفيديوهات لفحص السلوكيات المرصودة وتصنيف السلوكيات داخل البيئة المعزولة والمحصورة والشديدة، وقدمت للمشارك في كل مقابلة، صورًا منشورة مسبقًا ولقطات فيديو أرشيفية، إن وجدت، لتحريك ذكريات سابقة لتجربة معينة. طُلب من المشاركين تحديد السلوكيات زامانيا (عندما يكون ذلك ممكنًا) باستخدام نسخة مطبوعة من خطة أرضية الموائل. سُمح لي بالحضور أثناء وجودي في الموقع والمشاركة بشكل غير مباشر في عمليات استجواب مهمة ما بعد الرحلة لرواد الفضاء والذين عادوا مؤخرًا من محطة الفضاء الدولية. كما سُمح لي بمشاهدة النصوص السابقة من تقارير محطة الفضاء الدولية لمعلومات ما بعد الرحلة وتقارير بيانات الاستجواب، والتي تم أرشفتها بواسطة الوكالة، وكطريقة، سمحت نماذج الموائل التفصيلية الموجهة بجمع الصور الفوتوغرافية والفيديو التي كان من غير الممكن الحصول عليها لولا ذلك. وتستخدم حاليًا نماذج بالحجم الطبيعي عالية الدقة لنموذج واختبار استراتيجيات التصميم وكذلك تدريب أفراد أطقم رحلات الفضاء. كما لوحظ سابقًا، وقد تكون الملاحظة المباشرة للمشاركين هي أكثر جوانب البحث الإثنوغرافي تحديًا التي تتطوي على رواد فضاء. مثل العديد من الموضوعات ذات الاهتمام في هذا المجال، اذ دعت الطبيعة الموجهة نحو المستقبل لسؤال البحث إلى مجتمع محدد بشكل فريد، وهو أمر غير شائع في الدراسات الإثنوغرافية التقليدية.

يدرس الإثنوغرافيون عادة مجموعة سكانية أو مجتمع حالي. يُعرّف البحث الإثنوغرافي بأنه الذي يتم إجراؤه "محليًا" في مجتمع الدراسة المحدد. ومع ذلك، فإن مجتمع الدراسة لهذا البحث غير موجود حتى الآن. الأرض لم ترسل البشر إلى ابعاد من مدار الأرض المنخفض للقيام بمهمة تدوم أكثر من ستة أشهر. عاش رواد وملاحى الفضاء على متن المحطات الفضائية لفترات طويلة، لكن هذه المحطات الفضائية بقيت في مدار حول الأرض. أرسل برنامج أبولو رجالًا إلى القمر، إلى ما بعد المدار الأرضي المنخفض، إلا أن أطول مدة مهمة بلغ متوسطها اثني عشر يومًا فقط. ولدراسة مجتمع فضاء غير موجود بعد، اخترت استخدام أعضاء الطاقم من محاكاة

الفضاء الموجودة. بالإضافة إلى توفير المعلومات لسكان الدراسة، فقد استخدمت محاكاة الفضاء كموقع لمراقبة المشاركين بشكل مباشر.

### ٣. موئل استكشاف الإنسان Human Exploration habitat

تتعامل (ناسا) مع موئل معلمي تم تصميمه ضمن بيئة مغلقة في برنامج محاكاة بحث استكشاف الانسان (HERA) وهو الوحدة المكونة من طابقين وأربعة منافذ (وهناك نموذج آخر مكون من ثلاثة طوابق) أسطوانتي ذو محور عمودي، ووحدة صحية محكمة الاغلاق، تبلغ المساحة الإجمالية (١٤٨,٦)م<sup>٢</sup>، موزعة على النحو الآتي: المحور او النواة (٥٦,٠)م<sup>٢</sup>، والدور العلوي (٦٩,٩)م<sup>٢</sup>، وغرفة الضغط (٨,٦)م<sup>٢</sup>، ووحدة الصحيات (١٤,١)م<sup>٢</sup>، ويعد الموئل تركيباً فريداً ومصمم ليكون بمثابة محاكاة للعزلة والحبس والظروف البعيدة في سيناريوهات الاستكشاف، الغرض منه تقييم الصحة والسلوك، ودراسات التواصل والحكم الذاتي، وتقييم العوامل البشرية، وتقييم القدرات الطبية الاستكشافية وعملياتها، وتتفاوت مدة المحاكاة من يوم الى سبعة ايام او من يومين الى اربعة عشر يوماً...او تصل الى خمسة واربعون يوماً، يتضمن أجهزة مخصصة للمتابعة والرصد...ومكان مخصص للمعيشة وتناول الطعام والراحة وممارسة التمارين الرياضية...ومكان مخصص للضغط، اي التي يحاكي اعضاء الفريق فيها الفضاء مثل انعدام الجاذبية والطيران والتحرك والمرور بالقرب من الكواكب من خلال محاكاة فديوية... (NASA, July 2019). تشير (Aiken): تم تنفيذ المهمة مع طاقم بحثي محاكاتي في مركز أبحاث الصحراء التابع ل(ناسا) بهدف تقييم الموئل الذي أعيد تشكيله حديثاً والمستخدم في البحوث الصحراوية السابقة والدراسات التكنولوجية، قضى أعضاء الطاقم الأربعة، بمن فيهم أنا، وأنثى أخرى ورجلان، ثلاثة أيام وليليتين، التي تقع داخل مبنى في الموقع، على الرغم من أن المهمة كانت قصيرة ومحدودة بشدة الا انها محاكاة فضائية عالية الدقة، وتمكنت من ملاحظة كيفية تفاعل أفراد الطاقم مع بعضهم البعض ومع بيئتهم التناظرية بشكل مباشر.

### ٤. نتائج البحث Research Outcomes

أسفرت الدراسة عن خمسة وعشرين نتيجة رئيسة مرتبطة التصورات والسلوكيات المتعلقة بالخصوصية في بيئة الموائل الفضائية. أتاح التعريف الذي يركز على المستخدم للخصوصية الفرصة لوضع تصور لها من حيث التطبيقات العملية والتقنية والتكاليف الاجتماعية في التعبير أو الإفصاح الموجود لطاغم الفضاء.

استخدم المشاركون مصطلح "القدرة" في معظم الأحيان عند تحديد الخصوصية. الذي يشير الى امكانية القيام بشيء يحقق هدفاً محدداً أو يتيح وظيفة محددة، وبالتالي فهو موجه نحو المهمة التي ينبغي على الطاقم انجازها. وان مدى ملاءمة أو تأثير تصميم البيئة المادية المرتبط بفكرة الخصوصية وإتمام المهام بنجاح هو لأجل منح الأفراد الذين يعيشون ويعملون فيها بالمستوى المطلوب من الخصوصية.

غالبًا ما يشير المشاركون إلى الخصوصية ضمن سياق الفضاء الفيزيقي أو الحال الذي يوفر أو يعرقل المستوى المطلوب من الخصوصية. كان جانب من تعريف المشاركين الأكثر إثارة للدهشة لزملائي في وكالة (ناسا) ولنفسى هو العنصر الاجتماعي أو "المشترك" المبلغ عنه للخصوصية. وكما هو واضح في روايات المشاركين، فإن الخصوصية هي التي تحمل تكاليف اجتماعية فضلاً عن أنها حاجة جماعية. ومع ذلك، فيما يتعلق بالجوانب الاجتماعية للخصوصية، أكد المشاركون على ضرورة التحكم أو "اختيار" لكيفية مشاركة المعلومات وتلقيها. قدمت النتائج، المستندة إلى تعريف مشترك للخصوصية، رؤى وتوصيات ذات فائدة عملية في تصميم المركبات الفضائية والموائل. يوضح الفرد وكذلك الجوانب الاجتماعية للاحتياجات المتصورة سمات الخصوصية التي تؤثر على الأداء ورفاهية البشر في بيئة معزولة ومحصورة وقاسية ساهمت الدراسة أيضاً في تنامي المعرفة داخل الأنثروبولوجيا عن الذاتية والشخصية وماذا يعني أن تكون إنساناً.

يقدم مجال استكشاف الفضاء، كما هو واضح في عملي، نظرة فريدة من نوعها على فهمنا لكيفية تصور البشر للذات، والفضاء، والزمن، وحدودهم القابلة للنفاد، وكيف تؤثر البيئات المشيدة و"الطبيعية" تشكيل الأفكار. من خلال عملي التطبيقي مع طواقم الفضاء، تعاملت أيضاً مع المفاهيم النظرية للإدراك الموزع والاستشعار عن بعد في

أبحاث الأنثروبولوجيا وتصميم البحث. يوضح عملي المستمر مع وكالة ناسا الطبيعة المتأصلة للأنثروبولوجيا كنظام او تخصص قادر على معالجة كل من المشاكل العملية والتطبيقية مع المساهمة في تطوير النظريات.