

انعكاسات العلم فن النهضة والباروك، الاكتشافات العلمية في الفراغ والمنظور أنموذجاً

مازن حمدي عصفور*

ملخص

تستهدف الدراسة عبر منهج ظاهراتي تحليلي، رصد أهم التحولات التي أحدثها العلم في بنية الفن منذ انطلاقة عصر النهضة في القرن الخامس عشر ومرورا بالقرنين اللاحقين، وسترکز الدراسة بصورة رئيسة على رصد أهم المحطات التي قلب فيها العلم مفهوم الفن وبنيته وأسلوب تشكيله، وخاصة على ما أحدثته التطور العلمي الجديد واكتشافاته في مجال علم البصريات والفراغ والمنظور، من تحولات ثورية في فلسفة الرؤية البصرية ومحاكاة المرئي والتعبير عنه في أعمال الفنانين النهضويين، الذين استثمروا تلك المكتشفات والأدوات العلمية الجديدة في رصد وتسجيل الفراغ والعمق والمنظور في أعمالهم الفنية بعين علمية تحاكي الواقع المرئي وبعين علمية تحليلية تسعى لمطابقتها والتعبير عنه بصريا بروح انصهرت فيها الإنسانية والعلم والجمال في بوتقة واحدة.

ولغاية الربط بين النظرية والتطبيق، ستستعرض هذه الدراسة أبرز الأفكار والنظريات العلمية البصرية التي انطلقت منذ بدايات القرن الخامس عشر، لعلماء ومفكرين ومهندسين أمثال: البرتي وبرونيليسكي وغاليليو ونيوتن الذين انعكست أفكارهم العلمية بصورة مباشرة في الأعمال الفنية لعباقرة عصر النهضة والباروك وما تلاهما، مثل ليوناردو دافنشي ورافائيل وكارافاجو ورمبرانت وغيرهم.

الكلمات الدالة: العلم، المنظور، الفراغ، النهضة، الباروك، دافنشي، نيوتن.

المقدمة

لعب ثالوث الدين والفلسفة والعلم دوراً رئيسياً في تشكيل بنية الحضارات الإنسانية المتعاقبة منذ فجر التاريخ. إذ احتفظ ذلك الثالوث بدوره كمحرك رئيسي في مسيرة تطور الثقافة البشرية بما تحويه من أفكار ومعرفيات نظرية إنسانية وعلمية ومادية تنصب جميعها في بوتقة واحدة، ألا وهي الثقافة الإنسانية الشاملة، وبالتالي فقد بات مصطلح "ثقافة" (Culture) وفوق ما أشار إليه الناقد والباحث الجمالي ريناتو باريللي " R. Barilli " في ثمانينيات القرن الماضي، لا يشتمل فقط على المعرفيات البشرية النظرية الفلسفية والروحانية وحدها فقط، بل يشتمل أيضاً على المعرفيات المادية والعلمية والطبيعية وكل ما اكتشفه الإنسان من أدوات علمية اللازمة لحفر ونبش تلك المعرفيات وإخراجها إلى حيز الوجود. ويرى الباحث باريللي أن تلك الأدوات تترادف تماماً من حيث معناها ودورها مع تلك الأدوات التقنية البدائية التي اكتشفها المزارعون الأوائل لحفر الأرض وحرثها (cultivation) لأغراض الزراعة التي باتت تتدرج تحت مصطلحها الخاص (Agri-culture) ليشير طبقاً لذلك إلى أول أشكال الثقافة المبكرة (Barilli 2012). بان العلم بأدواته هو جزء رئيسي لا يتجزأ من منظومة الثقافة الإنسانية بمعناها الشامل ولا يمكن تجاهل دوره إلى جانب الدين والفلسفة كمحرك رئيسي ومخصب لمكونات الثقافة البشرية بشقيها المادي والمعنوي بما في ذلك الفن محور هذه الدراسة التي ستستعرض بشكل خاص التحولات التي أحدثها العلم في بنية الفن منذ انطلاقة عصر النهضة في القرن الخامس عشر ومرورا بالقرنين اللاحقين، بغية رصد أهم المحطات التي قلب فيها العلم بنية ومفهوم الفن وخطابه وفلسفة تشكيله وذلك من خلال تلك العلاقة الجدلية بين كل من الدين والفلسفة والعلم التي تصدر فيها الأخير بوجه خاص الدور الرئيسي في أحداث تحولات جوهرية في بنية الفن وفلسفة خطابه. ولعل أبرز تلك التحولات تتركز بصالورة رئيسية حول مسائل رصد وتسجيل العمق والفراغ والمنظور (Perry 2012) وما تفرع عنها من مفردات بصرية علمية مهمة خرجت من رحمها مثل تطبيق التشريح العلمي في الأعمال والتصاوير الفنية وتسجيل الحركة وتوظيف درجات الظل والنور فيها، حيث أسهمت تلك المفردات والمصطلحات البصرية جميعها في تمكين فناني النهضة والباروك وما تلاهما من تجسيد ما هو مرئي بعين تلسكوبية شديدة الملاحظة، مهما الأول مطابقة الواقع ومحاكاته محاكاة موضوعية وبرواف علمية وإنسانية. وتمهيدا لرصد وتحليل تلك التحولات السالفة الذكر بشكل مسهب في هذه الدراسة، لا بد من استعراض نبذة تاريخية موجزة

* كلية الفنون والتصميم، الجامعة الأردنية. تاريخ استلام البحث 2018/1/30، وتاريخ قبوله 2019/5/7.

لأهم المحطات التاريخية التي شهدت حراكا فكريا وعلميا خلال عصور ما قبل النهضة التي هي جزء لا يمكن إغفاله كمكون للفيسفساء الحضاري والعلمي الإنساني المتكامل والمترابط. ذلك التراكمات العلمية والفكرية الموروثة منذ العهد اليوناني والروماني وما تلاهما، لا بد ان يكون لها انعكاسات مهددت لتأسيس مراكز وقواعد الفن العلمي النهضوي الجديد الذي انطلق منذ بدايات عصر القرن الخامس عشر وحتى يومنا هذا. حيث شكل ذلك الموروث الكلاسيكي لما قبل عصر النهضة أثرا مخصبا لفن النهضة الأوروبية الجديد الذي نهل منه مقوماته العلمية والفلسفية والجمالية بعد ان قام عصر النهضة ببعث ذلك الموروث وحياءه من جديد وذلك بعد أن كانت الهيمنة الدينية قد قطعت صلتها به طيلة قرون العصور الوسطى الطويلة والمظلمة. ومن أبرز تلك المحطات التي كان للعلم فيها انعكاسا مؤثرا في بنية وخطاب الفن التي كان لها دور مهم في التمهيد لعصر النهضة:

1- الحقبة اليونانية الإغريقية:

شهدت الحقبة اليونانية الإغريقية التي جعلت من الحضور الإنساني شكلا وموضوعا مرتكزا لعلومها وفنونها وآدابها، انصهارا وتصالحا خصبا ومثمرا بين العلم والفن والفلسفة والدين المتمثل بالأسطورة وتعدد الآلهة، وقد أسهم ذلك الانصهار والتصالح بين مكونات الثقافة الإغريقية السالفة الذكر في تكوين وإثراء الخيال الإبداعي الإغريقي، الذي لعبت فيه الفلسفة دورا مهما في إخصاب الرؤى الإبداعية لذلك الفن بفعل الطروحات الفلسفية الجمالية الأرسطية بوجه خاص، حيث اتسمت تلك الفلسفة بالعقلانية المحكومة بالواقعية في نظرتها للفن والجمال رغم سيادة الفكر المثالي الأفلاطوني ونظرته السلبية لذلك الفن والجمال آنذاك. وبصورة عامة، فقد استثمر الفن الإغريقي كلا من العلم والدين والفلسفة خيرا استثمر في إخراج فن إغريقي علمي وروحي وفلسفي بامتياز، وتمخض عن ذلك بصورة رئيسية انعكاس ايجابي مثمر للعلم على الفن في تلك الحقبة. فلعبت العلوم اليونانية المتمثلة بالأفكار والطروحات الإقليدية والأرخميدية والفيثاغورية وغيرها، دورا كبيرا في إكساب الشكل في الفن الإغريقي المتانة والدقة الهندسية والحسابية في البناء، ودون أن تخلو بنفس الوقت من الحيوية والهدوء والوقار والسمو الجمالي على حد وصف عالم الآثار " فينكلمان (Pellizzi 2006) "Winckelmann" في القرن الثامن عشر.

وللتلذليل على أهمية دور العلم في إثراء الفن في الحقبة الإغريقية الذي انعكس إرثه في فن عصر النهضة العلمي لاحقا، لا بد من وقفة موجزة عند العالم الرياضي اليوناني فيثاغوراس (Phytagoras) على سبيل المثال لا الحصر، كونه يشكل نموذجا بارزا في انصهار العلم والفن والجمال في بوتقة واحدة في الحقبة الإغريقية، خاصة فيما يتعلق بمجال الموسيقى، حيث ارجع فيثاغورس السر في جملتها إلى نظرية العدد والأرقام بوصفها لا تشكل فقط أطوال الأمواج الموسيقية والصوتية فقط فحسب، بل إيقاع واتساق الكون برمته (Tubbs 2014). وبذلك أصبح الإرث العلمي والجمالي الفيثاغوري بروحه العلمية والإنسانية من أهم المصادر اليونانية الخصبة التي ورثها عصر النهضة لأخراج فنونه التي جمعت بين الدين والعلوم والإنسانية في بوتقة واحدة.

2- الحقبة الرومانية:

رغم أن الرومان قبل دخولهم المسيحية لم يطرحوا بصورة عامة فلسفة أصيلة خاصة بهم، إلا إنهم ارتكزوا في تأسيس رؤاهم الفلسفية والعلمية على إدخال الصبغة الرومانية (Romanization) (Jaroszyński 2007) على ما ورثوه ومارسوه من المنجز الإغريقي العلمي والثقافي من أفكار ارسطية وإقليدية وفيثاغورية وغيرها التي تتفق مع نظرتهم المادية والواقعية للإنسان والوجود، وكذلك مع ما يتفق مع ايدولوجيتهم الفكرية ذات التوجه التقدمي والبطولي بعد صهرها بما ورثوه من أفكار فلسفية وعلمية وفنية إغريقية مما منح الفن الروماني مذاقه الخاص والتميز نسبيا عن شخصية الفن الإغريقي، ومن أبرز الأفكار الإغريقية التي أسهمت في صياغة الأسلوب الروماني، كل من الأفكار الرواقية والأبيقورية الإغريقية، حيث تؤكد الرواقية على ضرورة أن يستوعب الإنسان قوانين العلم بعيدا عن الوهم والانفعال والطبيعة، في سبيل حياة هادئة وصالحة، بينما شغف الرومان من جانب آخر بالأفكار الأبيقورية رغم انسامها بتحرير الشهوات والانانية وتكريس الذات، وذلك لايمانها بأهمية التفكير العلمي وخاصة ما يتصل بالأفكار المادية والذرية التي كان أبيقور قد تناها سابقا. وبالتالي فقد أكسبت هذه الرؤى والتصورات العلمية السالفة الذكر الفن الروماني مسحة واقعية وتعبيرية أكثر صلة بالحياة والوجود المعاش، وذلك مع الاحتفاظ بمتانة الشكل وجمالية الصنعة البعيدة عن المبالغة والانفعالات الوهمية المصطنعة، كما هو مائل في أشكال ووجوه التماثيل والمنحوتات الشخصية لأباطرة الرومان وساستهم.

3- حقبة الفنون المسيحية والعصور الوسطى:

تعدّ هذه الحقبة المتمثلة بالفنون البيزنطية والعصور الوسطى، من أكثر الحقب التي شهدت خلالها العلاقة بين الدين من جهة والعلوم والفلسفة والفن من جهة أخرى، توترا وتصادما انعكس سلبيا في المنجز الثقافي والحضاري للمجتمع الأوروبي وذلك بفعل الهيمنة الدينية ونظام الاقطاع في تلك الحقبة. ولا بد من الإشارة إلى أن ذلك التصادم لا يرجع سببه للدين والمفاهيم الدينية المسيحية

الأصيلة ذاتها، بل للتفسيرات اللاهوتية المتزمتة لرجال الدين المسيحيين اللذين عملوا على تسييس الدين وتوظيفه للهيمنة على شتى مناح الحياة خدمة لأغراضهم السلطوية والاستعمارية. ولهذه الغاية قطعوا الصلة تماما بالموروث العلمي والإنساني لما سبقهم من الإغريق والرومان كونه يمجّد حرية الإنسان في معالجة مسائل حياته علميا وفلسفيا ويتضارب مع مصالح الكنسية ونظام الإقطاع المفردين بالسلطة والاقتصاد. فتصدوا لهذه الغاية ويكل بشراسة لكل فكر إنساني ومكتشفات علمية برزت في عصرهم. وعلى سبيل المثال لا الحصر، أفكار وطروحات أرسطو الإنسانية المعتدلة والمنفتحة إزاء الكون والحياة التي حاربوها ونصبوا لها العدا بجملة ماديتها وفرديتها الإنسانية المفرطة وفق تفسيرات اللاهوتيين، كما لم ينج العلم من التفسيرات السلبية لنصوصهم المقدسة، فتصدوا بشراسة لنظريات علمية مهمة كنظرية النشوء والارتقاء ونظريات في علوم الكون والفلك في تلك الحقبة. أما العلوم الفيزيائية فقد كان لها نصيب كبير من العدا إلى حد اتهام إنجازات أبرز روادها الرومان قبل المسيحية " تشيشيرو (Barilli 2012) (Cicero) ، بان طروحاته العلمية ليست إلا هرطقة وعاجزة عن "الوصول إلى الحقيقة"، وبالتالي وفي ظل هذا المناخ المعادي للعلم وحرية الفكر والابتكار، كان لابد للفن وبعد ان تم إقصاءه عن كل من العلم والفلسفة، ان يشهد انحدارا لا مثيل له شكلا وموضوعا. فبات الجمود في الحركة وتسطيح العمق والفرغ وتجنب مشاهد الحياة المعيشة في رسومات الأيقونات المسيحية سمة غالبية وأمر ملزما ومألّوفا من قبل تعاليم اللاهوتيين. كما فقدت أشكال الأعمال المعمارية والمنحوتات حيويتها ورشاققتها الإنسانية بخلاف ما كانت عليه في العصور الإغريقية والرومانية السابقة، فاقصر دور العمل الفني في ذلك العصر على التعبير عن القصص الدينية، وخدمة القديسين وساسة الهيمنة الدينية، وعن من تحالف معهم من السلطة الاقطاعية والسياسية الذين حكموا أيضا باسم الدين وذلك طيلة قرون طويلة وصفت بعصر الظلام في العصور الوسطى الذي بدأ ان ينفش ويتلاشى في أواخر القرن الرابع عشر، ليعود نور العلم والمعرفة ينبعث من جديد، وبسواعد علماء ومفكرين وفنانين وضعوا على عاتقهم مسؤولية ولادة عصر نهضة جديد بكل ما يحفل به من إنجازات حضارية فكرية وعلمية محمولة بروافع إنسانية.

ولم يكن لذلك أن يتأنى لولا جملة من التحولات في الرؤى الفكرية والعلمية والدينية التي شكلت عوامل جديدة يرجع إليها إثراء المشهد النهضوي، نستعرض أبرزها على النحو التالي:

التحولات الجديدة العلاقة بين الدين والفكر والعلم في عصر النهضة:

بعد ذلك السبات العميق الذي دام قرونا طويلة من التخلف والجمود والحضاري عصف بالمجتمع الأوروبي بفعل الهيمنة الدينية، بدأت ملامح التمهيد لعصر النهضة تبرز منذ نهايات القرون الوسطى في إيطاليا وخاصة مدينة فلورنس التي انطلقت منها البذور الأولى لعصر النهضة لتنتشر بالتدرج في كافة أوروبا في القرنين الرابع والخامس عشر، وتتمثل تلك الملامح بعوامل فكرية وعلمية ودينية كان لها اثر كبير في التمهيد لانطلاقه عصر النهضة لاحقا، ومن أبرزها ظهور تحولات إيجابية نسبيا في العلاقة بين الدين والعلم والسلطة السياسية تمثلت بمواقف معتدلة واقعية وجريئة لايجاد علاقات توفيقية بين الدين والحياة والإنسان بدأ بعض رجال الدين والقساوسة المنفتحين على الحياة والإنسان يتبنونها بالتدرج. ومن أبرز تلك المواقف ما اتخذه القديس توما الاكويني (1224-1275) من طروحات فلسفية لاهوتية نادت بالتوفيق بين اللاهوت المسيحي الكاثوليكي والأفكار الأرسطية (Shanley 2013) الواقعية المعتدلة والمتصالحة مع العلم والفلسفة والداعية الى تقبل الكنيسة لحق الإنسان يتذوق بالجمال المادي الديني المحسوس، وذلك في ظل نظرة موضوعية متصالحة مع العلم والفن والجمال، وبشكل متناغم ومتكيف مع ضرورات الحق والمنفعة والخير الذي تطالب به الكنيسة.

إن تلك التحولات الايجابية المبكرة التي طرأت في علاقة الدين بشتى مناح الحياة ومعرفياتها المختلفة، قد ارسى القواعد الأولى لإعادة الحرية الفردية الإبداعية التي حرم منها الإنسان الأوروبي طيلة القرون الوسطى. وبظهور بوادر التصالح المعرفي بين الدين من جهة والفكر والعلم وكافة مناح الحياة من جهة أخرى، كان لا بد ان يتمخض عن ذلك مناخ ثقافي واجتماعي جديد، ينتج عوامل مباشرة أسهمت في بعث الروح الإبداعية الإنسانية في عصر النهضة الجديد، ومن أبرز تلك العوامل على سبيل المثال لا الحصر:

1- عوامل فكرية وفلسفية:

أهمها إعادة بعث الفكر الأرسطي الإنساني والواقعي العقلاني من جديد. ذلك الفكر المتوازن والموفق بين المادي والروحي وكذلك بين الحياة والمدرجات المحسوسة والأخلاق، كان لا بد له من ان يعزز التفكير الواقعي العلمي والعملية لإنسان النهضة الذي بقي مأسورا لمدة طويلة في اطار تعاليم الكاثوليكية والأفلاطونية الجديدة التي كانت تحد من رؤيته الموضوعية البرغماتية تجاه الروح والإنسان والحياة. فانعكس ذلك التوجه جليا في تصاوير العديد من رواد النهضة، منهم المصور الفلورنسي رافائيل (Rafael) (1520-1483) الذي جسّد في أوائل القرن السادس عشر ذلك التصور الفلسفي النهضوي المناادي بالتصالح بين المعرفيات في لوحته الشهيرة

"مدرسة أثينا" School of Athens (شكل 1). ففي هذه اللوحة جمع الفنان شخوص الفلاسفة والعلماء المنتمين لازمان وشعوب مختلفة عبر التاريخ في مشهد واحد، بينما يتوسطهم في مركز اللوحة قطبا الفلسفة اليونانية الرئيسيين أرسطو وأفلاطون بشكل بارز في منتصف اللوحة التي يظهر فيها أرسطو على يمين افلاطون مشيرا بأصبعه إلى الأسفل موحيا بفلسفته العملية الوسطية المؤمنة بالإنسان والعلم والحياة الدنيوية على الأرض، بينما يشير أفلاطون بأصبعه إلى الأعلى نحو السماء موحيا بفلسفته الأخلاقية المثالية. وفي اللوحة أيضا يتجمع الفلاسفة والعلماء ذوو النزعة الدنيوية العلمية والعملية إلى جانب أرسطو بينما يتجمع الفلاسفة والعلماء ذوو النزعة الأخلاقية والمثالية إلى جانب أفلاطون. ولعل أبرز ما تشير إليه لوحة رافائيل هذه توجه عصر النهضة ومفكره نحو الانفتاح على ثقافات وفلسفات الشعوب الأخرى دون تمييز، ومنها الفلسفة والفكر العربي الإسلامي الذان تمثلا بظهور الفيلسوف ابن رشد في يسار اللوحة، وفي ذلك اقرار من عصر النهضة ومفكره بأهمية مفكري الشرق العربي الإسلامي الذي كان سابقا بترجمة العلوم والأفكار الإغريقية الى اللغة اللاتينية التي اصبحت منهلا للفكر والحضارات الأخرى.

أما الامتتان للعلم الإغريقي وتطبيقاته في فن النهضة فقد تجلى واضحا في هذه اللوحة بذلك الحضور الفكر اليوناني الإغريقي بعلمائه وفلاسفته وهندسة عمارته المرسومة في اللوحة والمرتكزة على الحسابات الإقليدية والفيثاغورية. ولعل في ذلك إشارة إلى ما يدين به عصر النهضة للموروث الكلاسيكي الإغريقي واليوناني بعد أن قام ببعثه وإحياءه وأضاف إليه ما تم اكتشافه من علوم وأفكار جديدة تنتمي لعصر النهضة ذاته. كما يظهر في اللوحة ذاتها أيضا حشد من الفلاسفة والمفكرين والعلماء النهضويين ذوي نزعات علمية تجريبية ومنطقية كان لهم إسهاماتهم في إثراء العلم والفن والفلسفة في ذلك العصر. وعلى سبيل المثال لا الحصر، برز من هؤلاء في مجال الفلسفة المنطقية التجريبية كل من رينيه ديكارت (1596-1650) وفرانسيس بيكون (1561 - 1626) اللذان نشر كل منهم وعلى طريقته أفكاره المنطقية والعقلية المرتكزة على الأيمان بأهمية العلم والتجريب في كشف الحقائق بعيدا عن التنظير غير القابل للتطبيق. وبالتالي فقد انعكست ظروفهما الفلسفية المتمسكة بسيادة العقل التحليلي والتطبيقي العلمي بشكل كبير ومؤثر في إبداعات فناني النهضة والباروك. فوضع هؤلاء الفنانون على عاتقهم معالجة وحل المسائل الفنية في منحوتاتهم وتصاويرهم بعقل وعين تجريبية علمية شديدة الملاحظة، وفي ذلك تدليل على أروع حالات الانصهار والتلاحم الإيجابي بين العلم والفلسفة والفن في عصر النهضة.

2- عوامل سياسية واقتصادية:

عوامل سياسية واقتصادية مهمة كان لها دور كبير في تحريك وإنعاش المناخ الإبداعي في عصر النهضة. أبرزها تمثل بالتحويلات الإيجابية التي طرأت في طبيعية العلاقة بين السلطة الدينية الحاكمة من جهة والسلطة السياسية والإقطاعية من جهة أخرى. فبعد أن كان نفوذ السلطات السياسية المدنية وتأثيره على حياة المجتمع مهما لصالحا لهيمنة الدينية، بدأت أولى ملامح التصالح أو على الأقل التناغم النسبي بين السلطة الدينية والسلطة السياسية والاقتصادية تفرض حضورها بالتدرج على الساحة الأوروبية. وقد افصح ذلك المجال للأسر السياسية والإقطاعية الحاكمة لأن تضطلع بدورها في دعم الثقافة والعلم وشتى مناح الحياة للمجتمع الأوروبي. وبالتالي لم تتوانى وفي ظل هذا المناخ الجديد في إيطاليا بالذات، أسر إقطاعية ثرية وعريقة أمثال عائلة فسكونتي وسفورزا في ميلانو، وعائلة ميديشي في فلورنس (Westley 2011) وغيرهم من تلك العائلات التي اغدقت المال والدعم السياسي بسخاء للعلماء والمفكرين والفنانين الفلورنسيين لتنفيذ مشاريعهم الإبداعية في شتى المجالات العمرانية والعلمية والفنية بعيدا عن هيمنة السلطة الدينية ومقاصدها واهدافها. ففي مدينة فلورنس على سبيل المثال، كان للدور العظيم الذي قامت به أسرها السياسية الحاكمة وعلى رأسها عائلة ميديشي (Medici) من مجهود في دعم كل المجالات العلمية والفنية منذ أوائل القرن الخامس عشر، اثرا كبيرا في ازدهار النهضة العلمية والفنية في إيطاليا، حيث عرفت عائلة الميديشي بشكل خاص ومن خلال حاكم فلورنس المعروف باسم لورنزو العظيم بالتراث الإغريقي والروماني القديم وكذلك الثقافة والعلم والفن والشعر والأدب. فجعل لورنزو من قصره محطا لاجتماع الأدياء والعلماء والفنانين الذين كانوا يرون فيه راعيا وحاميا لهم أمثال ليوناردو دافنشي ومايكل انجلو اللذين نفذتا بفعل دعمه السخي أعمالا فنية تصويرية ونحتية شهيرة لعائلة "ميديشي" حيث يشير المؤرخون التي تلك العلاقة الحميمة التي جمعت بين لورنزو ميديشي والنحات مايكل انجلو الشاب آنذاك حيث دعاه لورنزو المعجب بمنحواته لقضاء اربع سنوات في قصره وكانه واحد من افراد الأسرة وصديقا لابناءه (Hancock2004)، فنال النحات مايكل انجلو كل الرعاية والتكريم طيلة تلك الفترة.

3- عوامل علمية أثرت على الإبداع الفني في عصر النهضة:

وتتمثل تلك العوامل باكتشافات علمية وأدواتها المختلفة في مجالات عدة وخاصة الفيزياء البصرية والمنظور والفلك والتشريح، إضافة إلى المكتشفات الجغرافية التي انطلقت منذ بداية ذلك العصر التي لعب فيها المكتشف الجغرافي كريستوفر كولومبوس دورا

كبيرا باكتشافه القارة الاميريكية. وقد لعبت هذه العوامل العلمية بمجملها دورا رئيسيا جنبا الى جنب مع التحولات الفكرية والفلسفية والسياسية السالفة الذكر، دورا مهما في تشكيل بنوية وفلسفة خطاب فني جديدين للفن في عصر النهضة، وذلك بعد ان استفاد الفن من العلم النهضوي وأدواته في إثراء عمارته وتصاويره ومنحوتاته التي استندت على محاكاة المرئي بروح تحاليلية علمية تسعى لمطابقة الواقع. وقد تجلّى ذلك بوضوح في أعمال عباقرة عصر النهضة الأوائل امثال ليوناردو دافنشي ومايكل انجلو ورافائيلو وغيرهم منذ بدايات القرن الخامس عشر الذين استفادوا أيضا مما مهد لهم اسلافهم الفنانين قبيل عصر النهضة من محاولات تحديثية في الرؤية البصرية الواقعية. ومن أبرز هؤلاء الفنانين الذين كان لديهم الميل الفطري نحو توظيف الرؤى العلمية بشكل جامع لا يقاوم في تصاويرهم الفنية، الفنان الفلورنسي جيوتو (1267-1337). ومن أمثلة ذلك ما رسمه هذا الفنان من قصص دينية تسرد حياة العذراء في كنيسة أرينا في مدينة بادوفا شمال ايطاليا، محاولا تجاوز الأطر التقليدية الجامدة للتصوير الايقوني للعصور الوسطى الذي كان يتسم بالغاء العمق، وتسطيح الفراغ، وتجميد الحركة في اللوحة، وذلك من خلال رسم فراغات مصممة ذهنيا في تصاويره توهم بالمنظور ثلاثي الأبعاد في الأشكال المعمارية في لوحاته وذلك حتى قبل معاصرته للاكتشافات العلمية المنظورية النهضوية اللاحقة. كما رسم جيوتو ولأول مرة في زمن مبكر درجات الظل والنور في كل شخصية من شخصيات القديسين التي رسمها بانفعالات إنسانية حقيقية، كما لو أنها كانت مضاءة من النوافذ الحقيقية للكنيسة (شكل 2). وبذلك تعدّ أعمال الفنان جيوتو التي عالج فيها مسائل الرسم والتصوير بعين مبتكرة ومحدثة ومجددة (Bokody2016) التي استهدف فيها مطابقة الواقع، بمثابة تجسيد مبكر للملامح الأولى لانعكاس العلم على الفن قبيل انطلاقة فن النهضة المبكرة، مما يجعل الفنان جيوتو يعد بحق من واضعي اسس التحديث الأوائل لفن عصر النهضة المبكرة.

انعكاس العلم وتطبيقاته في فن عصر النهضة / القرن الخامس عشر:

شهد القرن الخامس عشر، كما أشير سابقا، ومنذ أعوامه الأولى انطلاقة ثورية لتطبيق العلم ومكتشفاته في الأعمال الفنية. فقلب ذلك التطبيق وبشكل تدريجي مفاهيم الفن وفلسفة بناءه وتشكيله رأسا على عقب، مما كرس ولادة فن علمي جديد مغاير تماما لما كان سائدا في العصور الوسطى الذي قمع فيه العلم واتهم العلماء بالهرطقة مما أحدث انحدارا في فنون العمارة والنحت والتصوير في تلك الحقبة بعد أن تم اقضاءها عن العلم والحياة المعيشة. فاتسمت تلك الأعمال الفنية من حيث بنيتها وتركيبها بتسطيح العمق وجمود الحركة ومحاكاة ما هو مرئي محاكاة رمزية ذهنية صرفة لا تمت للواقع والادراك الحسي الملموس بآية صلة. بينما اتيح وبالمقابل لفنون عصر النهضة الجديد استلهاه واستثمار العلم وأدوته بحرية في تشكيل بنيتها الفنية. فخرجت الأعمال الفنية الخالدة لعباقرة النهضة التي انصهر فيها الموروث العلمي والجمالي الإغريقي والروماني بعلوم حقبتهم النهضوية التي اكتشفوها بأنفسهم. وقد ساعد في ذلك كون العديد من عباقرة هذا العصر فنانين وعلماء ومفكرين إنسانيين في آن واحد، والذين يتصدرهم بلا منازع الفنان ليوناردو دافنشي (da Vinci) الذي جمع في عقله وتفكيره الإبداعي كلا من المعارف العلمية والفنية والإنسانية في بوتقة واحدة (Farago1999). ليتجلّى بوضوح في أعمال ليوناردو وزملائه المصورين النهضويين وما تلاهم من مصوري القرون اللاحقة اكتشافات وتطبيقات علمية متعددة تمحورت بصورة رئيسية حول مسائل تطبيق الفراغ والمنظور العلمي وقوانينه الحسابية والرياضية، إضافة إلى ما تفرع عنها من مسائل علمية أخرى طبقتها الفنانون النهضويون مثل رسم التشريح العلمي الدقيق ورصد الحركة وتوظيف الظل والنور.

وفي هذه الدراسة نستعرض على سبيل المثال لا الحصر أبرز التطبيقات العلمية المتصلة بمسائل الفراغ والمنظور العلمي وحساباتها الرياضية كونها من أهم ملامح انعكاس العلم على فن النهضة منذ بدايات القرن الخامس عشر على النحو التالي:

1- تطبيقات المنظور العلمي:

يعدّ اكتشاف العلمي وتطبيقه في أعمال الفنانين في أوائل النهضة من أهم النقالات الثورية في تاريخ الفنون البصرية، إذ مكن ذلك الاكتشاف الفنانين ولأول مرة من رصد وتسجيل الأبعاد والفراغات في أعمالهم وفق أسس علمية تحاكي المرئي بشكل يطابق الواقع، وذلك بعد ان كانت تلك الفراغات والأبعاد في القرون الوسطى ترسم من خلال تصور ذهني وهمي متخيل لا يمت لحقيقة فراغات وابعاد الواقع المرئي بصلة. ورغم أن الفضل في تطوير المنظور العلمي بشكله المنهجي التقني المحدث يسجل عادة إلى كل المعماريين الإنسانيين الفلورنسيين ("برونيليسكي" Brunelleschi (1377-1446)) و("ليون باتيسنا البرتي" Alberti (1404-1472))، حيث يعد الأخير الواضع الأول لنظريات المنظور المنهجية (Barilli 2012)، إلا ان الفضل بذلك يعود أيضا إلى البصمات الكبيرة التي أورتها للإنسانية عالم الفيزياء العربي ابن الهيثم قبل ما يزيد عن اربعة قرون من النهضة، حيث ترجمت مؤلفات ابن الهيثم في الفيزياء البصرية إلى اللاتينية، ومن اهمها مؤلفه "المناظر" بشكل خاص الذي تناول فيه نظريات المنظور

ومسائل الرسم المسطح للفراغ والعمق والمنظور وهي ذات النظريات البصرية العلمية التي ازدهرت لاحقا في الحقبة المبكرة لعصر النهضة واستناد منها كل المعماريين برونوليسكي والبرتي المشار اليهما سالفا. وفيما يلي استعراض موجز لأبرز إسهامات كل منهما في مجال المنظور والفراغ ووفق الترتيب الزمني لكل منهما:

1- يعدّ برونوليسكي أول من اكتشف المنظور وتطبيقه البصري بشكل علمي منهجي في أوائل النهضة، محققا بذلك اهم النقولات الثورية في الرؤية البصرية في تاريخ البشرية. فقد جعل برونوليسكي رؤية الأبعاد والفراغات ورسمها مبني على قواعد وأسس علمية تحاكي الواقع المرئي بعين علمية تتطابق الواقع، وذلك بعد ان كانت الفراغات والأبعاد ترسم فيما سبق في القرون الوسطى من خلال تصور ذهني وهمي لا يبت لحقيقة الواقع المرئي بصلة. وقد طبق برونوليسكي اكتشافاته هذه في رسم صورة صغيرة لمعمودية فلورنسا (شكل 3) لتكون اللوحة الأولى التي نفذت في تاريخ الفن العالمي طبقا للقواعد العلمية الهندسية والحسابات الرياضية في رسم الفراغ والمعروفة اليوم بتسمية "المنظور الخطي" (Puett 2016) (Linear perspective) والذي لا زال مطبقا في العمارة والتصوير حتى يومنا هذا. ويعد الفنان مازاتشو (1401-1428) من أبرز المصورين المعاصرين لبرونوليسكي ممن تأثروا بتطبيقاته المنظورية والفراغية العلمية بشكل مباشر. فقد رسم هذا الفنان في لوحته الجدارية الشهيرة داخل كنيسة "سانتا ماريا نوفيلا" "Novella" (شكل 4) في موطنه فلورنس تقاطعات هندسية (Puett 2016) توجي إلى نقطة التلاشي المنظورية "Punto di fuga" ووفق القواعد الحسابية التي كان قد حددها المعماري برونوليسكي. ولم يشجع تطبيق المنظور في أعمال مازاتشو على تأسيس الرغبة في رسم الفراغات والأبعاد بمقاييس علمية وحسابية لدى المصورين الآخرين فحسب، بل شجعهم أيضا على تبني رؤية بصرية علمية جديدة تمثلت برسم درجات الظل والنور الواقعي لأول مرة، كما فعل مازاتشو نفسه لكونها تجسد لونيا الأبعاد والفراغات والبناء التشريحي للكتل والاجساد في سطوح تصاوير معاصري مازاتشو ومن تبعه لاحقا من رواد النهضة المبكرة، أمثال المصورين جيوفاني بليني وفرانجليكو وفيليبو لبيي والنحات جبرتي وغيرهم والذين انعكست في أعمالهم جليا أفكار برونوليسكي العلمية في مجالي الفراغ والنظور.

2- أما المعماري والباحث في الإنسانيات البرتي والمعاصر برونوليسكي فقد شاطر أفكار الأخير في وضع قوانين محددة للرسم المنظوري وبطرق منهجية واضحة قابلة للتطبيق أيضا. ولهذه الغاية قدم البرتي في مؤلفه المعنون "الرسم La Pittura" عام 1434 شرحا مسهيا لتطبيقات الهندسة والمنظور العلمي (Puett 2016) بما في ذلك تطبيق مبدأ "النقطة والخط والمسطح" الذي يوضح الطريقة المثلى لرسم الصور في منظورها الصحيح. وقد حظيت أفكار البرتي العلمية في مجال رسم الفراغ والمنظور إعجاب واستحسان معاصريه من المصورين الفلورنسيين مثل النحات جيبيرتي وغيره والذين استلهموا منه قواعد الرسم المنظوري الدقيق وطبقوه في أعمالهم الفنية. كما دعا البرتي بوصفه عالم ومنظر للإنسانيات الى وكذلك مهندسا معماريا إلى إضفاء مسحة إنسانية على العلم الهندسي والمنظوري حتى لا يبقى أليا جافا وبلا روح إنسانية، فنادى البرتي لهذه بضرورة أحياء الهندسة الكلاسيكية المثالية عند الإغريق والرومان باعتبارها اتخذت من تكوين الإنسان وشكله ونسبه الطبيعية مقياسا لكل الأشياء، وبالتالي فإن تطبيق ذلك ومن وجهة نظر البرتي، سوف يؤكد على إنسانية الكتلة والفراغ في الأعمال النحتية والتصويرية والمعمارية، ويؤكد أيضا في الوقت نفسه على أهمية صهر العلم بروح إنسانية وجمالية. ولعل في ذلك تنويع للمذهب الإنساني "Humanism" الذي اصبح من اهم سمات عصر النهضة التي تجسدت في فلسفة ذلك العصر وفي علومه وفنونه.

و من جانب آخر، تعد الأعمال الفنية التصويرية التي انجزها الفنان المصور الفلورنسي بييرو ديللا فرانشيسكا Piero della Francesca (92-1420) الذي عاصر إنجازات المعماري ألبرتي خير تجسيد لانعكاس المذهب الإنساني في العلم والفن معا في فترة النهضة المبكرة. فقد ترجم ذلك الفنان الفلورنسي ذلك المذهب في تصاويره، حين أحال المنظور والحسابات الرياضية إلى صوفية فراغية وضوئية في أعماله الفنية (شكل 5)، فرسم في لوحاته مساحات هندسية مشرقة تثير إحساسا مرهفا بالنحن اليوناني والإحساس بالتصوف الشرقي وروحانية الفراغ (Gamwel 2015) وذلك من خلال توظيف كل من نقط التلاشي المركزية والجانبية والأجساد البشرية لتعبئة الفراغ وإحداث نوع من السكون الصوفي فيه. وبذلك يكون الفنان ديللا فرانشيسكا قد تمكن من صهر كل المنظور العلمي والفراغ بالأسطورة والتاريخ والروح الإنسانية في بوتقة واحدة.

أما في مجال النحت، وعلى غرار معاصره في النهضة المبكرة، فقد تصدر النحات الفلورنسي "دوناتيلو Donatello" (-1386) (1466) النحاتين النهضويين في استلهم العلم بروح إنسانية. ففي منحوتاته التي طبق فيها ولأول مرة ما تم اكتشافه واعيد إحياءه من تقنيات وجماليات النحت ثلاثي الأبعاد في الحجر والبرونز الموروث من العهد الكلاسيكي الإغريقي والروماني القديم الذي كان يرتكز في تشكيل منحوتاته على القوانين الهندسية والرياضية، والمنظور الخطي (Edgerton1976) (Linear Perspective). وقد وظف

دوناتيلو ذلك للتعبير عن أشكال ومضامين موضوعية للوجود الإلهي أكثر إقناعاً في منحوتاته التي تمكن فيها أيضاً من معالجة بعض المسائل البصرية التي لم يتم حلها من قبل من سبقه فناني القرن الثالث عشر، الذين تميز عنهم دوناتيلو بجعل شخص منحوتاته تبدو وكأنها على قيد الحياة، وعلى غرار المنحوتات الكلاسيكية الرومانية بشكل خاص والمعروفة بتعبيرها الصادق عن الانفعالات الطبيعية والواقعية للإنسان كما هو مائل في مثاله الشهير داوود (شكل 6).

النصف الثاني من القرن الخامس عشر / أفاق جديدة في تطبيقات الفراغ والمنظور العلمي:

بعد الإنجازات الرائدة التي قدمها كل من برونوليسكي والبرتي في مجال تطبيقات الهندسة الفراغية والمنظور العلمي، تصاعد ومنذ النصف الثاني من القرن الخامس عشر تطوير وتطبيق الظواهر الطبيعية لقوانين الهندسة في أعمال فناني النهضة الرواد، ومن أبرزهم ليوناردو دافنشي "L.Davinc" الذي كرس حياته كلها للملاحظة العلمية الدقيقة لكل العوالم المرئية المادية والطبيعية، مثل حركة المياه والطيور، وكذلك ميكانيكا الحركة في الآلات المختلفة وكذلك ديناميات العواصف الجوية والانفجارات، إضافة إلى دراساته التشريحية المفصلة لأجزاء مختلفة من جسم الإنسان وإلى غير ذلك. ولم يكتف ليوناردو في تطبيق القواعد الفراغية والمنظورية في رسم وثوثيق مئات الصفحات من المخطوطات، والتصاميم المفصلة وفقاً لقواعد المنظور، بل وظفها أيضاً في أعماله التصويرية الخالدة وبرؤى علمية حديثة مضافة أسهمت في إثراء العمل الفني التصويري على صعيدي الشكل والمضمون على السواء. وقد حرص ليوناردو على أن يكون دور المنظور والأبعاد الفراغية في تصاويره غير محصور في محاكاة الواقع المرئي محاكاة هندسية دقيقة مطابقة للواقع فقط فحسب، بل محاكاة ذلك الواقع برؤى واجتهادات حديثة مضافة وذات بعد إنساني ورمزي وتعبيري لم يعهد به فن التصوير قبل عصر النهضة. وقد تمثل بذلك بقيام ليوناردو بشارك خطوط المنظور وطرق توزيعها بالتعبير عن خطاب اللوحة وسرديتها. وقد جسد ليوناردو تلك الرؤية الإبداعية للمنظور، وبشكل واضح وجلي للعيان، في لوحته الجدارية الشهيرة العشاء الأخير (شكل 7). إذ ولغاية التعبير عن فكرة الغدر والشياطين التي ستصيب المسيح وتؤدي إلى صلبه، عمد الفنان على جعل جميع الخطوط المنظورية المنتشرة في أرجاء اللوحة تتجمع وتتقاطع في نقطتي تلاشي "Punto di fuga" تتركز في رأس السيد المسيح للتعبير عن قلقه وتوتره بوصفه مركز الجدل والتوتر الدائر حول مصيره في اليوم التالي (Ladwein2006). وكذلك يمكن استخلاص دلالة هامة من تقاطع تلك الخطوط المنظورية في أذني السيد المسيح الذي يتوسط اللوحة، حيث رسمها ليوناردو كتعبير رمزي لفكرة الشياطين والغدر. وبالتالي يكون الفنان ليوناردو قد جعل من المنظور العلمي واستخداماته البصرية شيفرة دلالية تعبيرية تشارك بالسرد المعنوي والإنساني للوحة.

ومن الإضافات الأخرى المهمة في مجال العمق والمنظور التي ادخلها ليوناردو في تصاويره ما يسمى بالمنظور الهوائي أو الجوي وهو وسيلة أخرى لرسم المنظور لا تعتمد على الخطوط الهندسية لكشف وتمثيل الكتل والفراغات والأبعاد للواقع المرئي. وقد توصل ليوناردو لذلك الأسلوب في رسم المنظور والأبعاد من خلال شدة الملاحظة في تحليل المرئي علمياً الذي كان يتمتع به هذا الفنان. فرصد بعينه الثاقبة ظاهرة عدم الوضوح التدريجي لصور الأشياء البعيدة والناجمة عن وجود الرطوبة في الطبقات السفلى من الغلاف الجوي، التي تحدث تغيراً في ألوان الأشياء المرئية وحجمها طبقاً لقربها أو بعدها من الناظر. وقد رسم ليوناردو ذلك المنظور الجوي الهوائي في لوحاته مستخدماً شفافيات وضبابيات لونية يمكن اعتباره "منظوراً لونياً هوائياً" اشتهر بمصطلحه الإيطالي "Sfumatura" (Corsi 1998) أي الجو اللوني الضبابي. وقد طبق ليوناردو أساليبه العلمية المتطورة في مجال المنظور العلمي سواء كان هندسياً أو هوائياً في أغلب لوحاته الأخرى، ومنها لوحته الموناليزا (شكل 8) التي تعدّ من أشهر اللوحات التي رسم فيها ليوناردو المنظور الجوي أو الهوائي، التي عمد فيها ليوناردو على تمويه مشهد الطبيعة وتفاصيلها المرسومة خلف شكل الموناليزا، مستخدماً منظوراً جويماً هوائياً بالوان باهتة وشفافة، لا تؤكد على التفاصيل وتستهدف الإيحاء بعمق منظوري طبيعي مطابق للواقع المرئي كما هو مائل أمام أعيننا.

أما الفنان والمصمم الألماني البرشت دورر "Albrecht Dürer" (1471-1528) والذي يعد النظر المقابل لمعاصره ليوناردو دافنشي، فقد كان له دور بارز في نشر تطبيقات العلم الهندسي والمنظوري النهضوي في تصوير فناني ألمانيا. فبعد أن تعرف على أسرار هندسة الفراغ والمنظور الإيطالي قام دورر بتطبيقها ليس فقط في مجال الرسم والتصوير، بل بل أيضاً في مجالات تقنية الحفر والطباعة الفنية "Engraving" وكذلك في تقنيات الطباعة الآلية "Typography" التي كان مواطنه الألماني جوتنبرغ "Gutenberg" قد اكتشفها سنة 1436 في أعماله الفنية واشتهر بتجاربه ودراساته المعمقة في مجالات المنظور العلمي والتشريح. وكذلك طبق دورر النسب الرياضية للأجساد الإنسانية وحركتها في الفراغ المستمدة من تطبيقات العصور الكلاسيكية القديمة والاكتشافات الإيطالية النهضوية وبذلك يكون دورر قد اتبع خطى فناني عصر النهضة الأوروبية في تطبيقه للرؤى البصرية العلمية

الجديدة الذي توجهها حوار العلم بالفن في القرن الخامس عشر.

ومن جانب آخر، ورغبة منه في نشر أفكاره الفنية المتصالحة مع العلم، كرس دوراً اربعة مؤلفات ((Silver.L, Smith2011)) لدراسة البناء الدقيق والصارم للشكل والتكوين، بغية الوصول الى مقومات الجمال والتناسب ودقة التركيب والى كيفية تطبيقها في عمل فني تصويري، حيث اسهمت تلك المؤلفات بشكل كبير ومؤثر في إضفاء على الطراز القوطي المتأخر الذي كان سائداً في بلاده مسحة نهضوية إيطالية ذات مذاق الماني وشمالى خاص. كذلك لم يخل المنهج العلمي الذي طبقه درور في مؤلفاته وأعماله الفنية من مسحة إنسانية رغم دقتها وصرامتها العلمية، وذلك تماشياً مع المذهب الإنساني الذي اتسم به عصر النهضة، التي عبر عنه دورر بوضوح في نظرياته التي استندت على ارتفاع طول الإنسان ونسبه الحسابية والهندسية بوصفها القواعد الأساسية لقياس وبناء الأشكال الفنية التصويرية (شكل 9).

أما فيما يتعلق بمسائل حركة الأجسام في الفراغ، فقد أولاهها الفنان دورر اهتماماً بالغاً من خلال دراسات جديدة صعبة ومعقدة في الهندسة المكانية، شرح تفاصيله في مؤلفه "الرجل المكعب". موضحاً فيه العلاقات المكانية للكتل والفراغات في بناء العمل الفني التصويري التشكيلي وفق نظرية حسابية رياضية وضعت بعناية.

رفائيلو "Rafael" وتطبيقات المنظور والفراغ العلمي في لوحة مدرسة اثينا:

في لوحته الجدارية الشهيرة مدرسة اثينا "School of Athens" (شكل 1) جسّد الفنان النهضوي رافائيل (1483-1520) أروع حالات التصالح والانصهار بين العلم والفلسفة والفن، ففي هذه اللوحة امتزجت الأفكار الفلسفة والمادية العلمية الدنيوية (اليونانية) بالروحانية المسيحية. كما وحدت هذه اللوحة بين مجالات الإبداع والتفكير الإنساني بشقيه المعنوي النظري والمادي العلمي. فانصهر في لوحته هذه علم اللاهوت والشعر والفلسفة والعدالة بالمبادئ الرئيسية للمعرفة العلمية الطبيعية والفيزيائية وغيرها. فعبر رافائيل عن كل ذلك بتصويره حشداً من الفلاسفة والحكماء يمثلون أزماناً وحضارات عالمية مختلفة ودون حدود جغرافية او عرقية بين العلماء المفكرين" وقد صور رافائيل ذلك الحشد في مشهد معماري من اليونان القديمة" بكل ما فيه من دقة هندسية وحسابية، حيث تظهر تعبيرات وملامح شخوص ذلك الحشد وهم في حالة من الجدل الفكري والبحث والتفكير المتواصل لكشف أسرار المعرفة الإنسانية بجانبها الروحي والفلسفي المثالي والعلمي المادي المصبوغ بروح إنسانية.

وللتعبير عن أهمية الحوار والتقاء الفكر بمختلف توجهاته الإنسانية والعلمية رسم رافائيل في مركز اللوحة كلا من أرسطو وأفلاطون لتأكيد أهميتهما (Shimamura 2015)) كحاضنين رئيسيين لجميع الأفكار الروحية والإنسانية والعلمية لكل العصور وبغض النظر عن الاختلاف بين تلك الأفكار والتوجهات. وللتعبير عن ذلك نشاهد أرسطو في الجانب الأيمن من منتصف اللوحة يشير بأصبعه نحو الاسفل إلى الأرض ليرمز لتلك الروح الإيجابية المنشودة تجاه العلم والواقع المعيش، بينما نشاهد في الجانب الأيسر افلاطون موجهاً أصبعه إلى السماء ليرمز لأفكار التأمل والحكمة وعالم المثال. وكغيره من فناني عصر النهضة الذين منحوا الفراغ والمنظور بعداً علمياً ورمزياً وفلسفياً في آن واحد، ولغاية التعبير عن أهمية كل من أرسطو وأفلاطون بوصفهما بؤرة الأفكار الروحية والمادية والإنسانية، وظف الفنان روافائيل خطوط المنظور لتلتقي وتتقاطع في نقطة تلاشيها وسط كل من أرسطو وأفلاطون. وبذلك يكون الفنان قد منح الفراغ والمنظور العلمي بعداً رمزياً وإنسانياً مشاركاً في فكرة وسردية اللوحة تماماً كما فعل سابقوه من فناني النهضة أمثال بييرو ديللا فرانشيسكا وليوناردو دافنشي الذين حرصوا على أن يمنحوا للعلم والمنظور والفراغ ذلك البعد الرمزي والإنساني.

وفي لوحة مدرسة اثينا للفنان رافائيلو مفردات بصرية أخرى مهمة وذات فريدة عالجهما الفنان ببراعة فائقة في تاليف عناصر لوحته جعلت من أسلوبه يوصف بقمة الكمال الكلاسيكي في تصاوير عصر النهضة. ومن أبرز تلك المفردات والمعالجات البصرية يتمثل في براعته في بناء وتوزيع عناصر تكوين لوحته في فراغات اللوحة وأبعادها المنظورية وبأسلوب لا يخلو من جمالية وروعة في التنسيق العام وفي الترابط بين عناصرها الموزعة في الفراغ بإيقاع وحركة متناغمين. إذ لم يقتصر الجهد الأساسي للفنان في معالجة الأشكال الفردية والعلاقات السيكولوجية فقط فحسب، بل وجه اهتمامه الأكبر لكيفية ترتيب وتوزيع الشخوص فوق سطح اللوحة، وتنظيم العلاقة بين مواقعها في الفراغ بانسجام وتناغم وبحس مميز نادر أنفرد به رافائيل محققاً قمة الكمال الكلاسيكي في تصاوير عصر النهضة المشار اليه سابقاً. ذلك الكمال الذي لم يقتصر فقط على تطبيقات الفراغ والمنظور العلمي فقط، بل صاحبها تطبيقات علمية أخرى كان المنظور والفراغ ملهما ومؤسسا لها كتطبيقات التشريح العلمي والحركة والظل والنور وغيرها، التي ستصبح في تصاوير النهضة المتأخرة اللاحقة محط اهتمام أكبر وقيم مضافة إلى ما تم إنجازه سابقاً في مجال المنظور والفراغ العلمي.

النهضة المتأخرة والباروك والتحولت الجديدة في الفن وفيزياء الرؤية البصرية:

بعد أن أسدل فن عصر النهضة المبكر والوسيط الستار كلياً على الجمود والتسطيح الموروث من العصور الوسطى، بتحقيقه كمالاً كلاسيكياً محمول بروافع علمية بلغ ذروته في القرن الخامس عشر بسواعد رواده أمثال دافنشي وانجلوا ورافائيل وغيرهم، شهد فن عصر النهضة المتأخر والباروك أيضاً نقلات وتحولات جديدة متسارعة في فلسفة الرؤية البصرية صاحبها مكتشفات علمية جديدة لعبت دوراً كبيراً في إثراء الفن وإنعاش الخيال والابتكار فيه. ولعل أبرز تلك الاكتشافات العلمية والتحولت الفنية المصاحبة لها، ما يتصل بتطبيقات الفراغ والمنظور العلمي وتطبيقات التشريح وكذلك قوانين الحركة والحركة وقوانين الجاذبية والظل والنور وغيرها حيث وفرت تلك التطورات العلمية الجديدة لمعاصريها من الفنانين أدوات ومفردات فنية بصرية جديدة متطورة ومحدثة وظلها فنانون النهضة المتأخرة والباروك في تقديم أعمال فنية ازداد فيها الانصهار بالعلوم الفيزيائية والطبيعية وشكلت رؤية ونظرة جديدة للإنسان إزاء الكون والطبيعة بلغت ذروتها في القرن السابع عشر حين كشف غاليليو غاليلي عبر تلسكوبه جزءاً من أسرار الكون والأجرام السماوية التي أثرت بدورها في بنية وخطاب الفنانين آنذاك. وفيما يلي استعراض موجز لأبرز التحولات والاكتشافات العلمية التي انعكست في الأعمال الفنية في فترة النهضة المتأخرة والباروك وذلك تمهيداً لاستعراض أبرز انعكاساتها على الأسلوب الفني لنماذج من فناني تلك الحقبة:

استمت هذه الفترة بتزايد البحث عن النصوص القديمة التي من شأنها زيادة التعمق بالمعرفة العلمية المتاحة بغية تطوير أفكار جديدة تتصل بعلوم التشريح والفراغ وفيزياء الضوء، وقوانين الجاذبية وميكانيكا الحركة وغيرها. ومن أبرز الأفكار العلمية القديمة التي أعيد دراستها وتصحيحها اكتشافات عالم التشريح الروماني ("جالين" Galenus 129 AD) في مجال العلوم الفسيولوجية والتشريحية ووظائف الأعضاء، كما أعيد دراسة وتحليل أفكار (بطليموس- Ptolemy 100. AD) في علم الفلك والبصريات وحركة الكواكب، ومركزية الأرض.

أما الأفكار العلمية الجديدة التي سيكون لها انعكاس كبير في الرؤية البصرية العلمية في أعمال فناني النهضة في تلك الحقبة فقد تصدرها كل من "كوبرنيكوس (1473 - 1543 - Copernicus)" و"بيليه ("جوهانس كبلر" Johannes Kepler 1571-1630) اللذان أكدا في دراستهما على فكرة دوران الكواكب حول الشمس مصححين بذلك أفكار بطليموس القديمة المناقضة لذلك. أما الأفكار والمكتشفات العلمية التي تلت كوبرنيكوس التي ستحدث ثورة جديدة في فلسفة الرؤية البصرية العلمية وتطبيقاتها في العمل الفني النهضوي والباروكي في القرنين السادس والسابع عشر، فهي تعود بالدرجة الأولى لأفكار كل من ("غاليليو غاليليو 1642 - 1564" Galileo Galilei) و("إسحاق نيوتن Isaac Newton") (Rathus 2016) العلمية اللذين ستختتم هذه الدراسة باستعراض أبرز انعكاساتها وتطبيقاتها في نماذج من الأعمال الفنية.

1- انعكاسات أفكار غاليليو (Galileo Galilei) العلمية في فن النهضة المتأخرة والباروك:

قدم غاليليو للإنسانية أفكار ومكتشفات علمية مهمة في القرن السابع لم تنعكس فقط في بنية العمل الفني النهضوي والباروكي وفلسفة تشكيله فحسب، بل انعكست في مجمل المنظومة الفكرية والثقافية الأوروبية في تلك الحقبة، من خلال طرحه نظرة جديدة لعلاقة الإنسان بالكون والطبيعة. وقد قلبت تلك النظرة العلمية النيوتونية بدورها المفاهيم العلمية السابقة في العصور الوسطى، خاصة التصورات الجامدة إزاء الكون والأجرام السماوية التي كانت سائدة آنذاك بفعل كبت المعرفة العلمية وحرية الفرد الإبداعية التي أقصيت بفعل هيمنة السلطة الدينية. ولعل أبرز ما دحضه غاليليو من أفكار العصور الوسطى الجامدة هو في تأكيده لنظرية دوران الأرض واستدارتها وعدم مركزيتها في الكون، التي قضى غاليليو من خلالها على الفكرة الأرسطية القديمة التي كانت تتمسك بمركزية الأرض ووحدايتها حين حيث اثبت غاليليو عبر تلسكوبه الخاص وجود أقمار كوكب المشتري عام (1609) ومنها كوكب القمر الذي شاهد نقوشه على سطح القمر في عام (1609) (Bohn and Saslow 2013) وبالتالي الغى ذلك الفلكي فكرة التمييز بين السماء والأرض، وبصورة أوضح الغاء التمييز بين الأشكال والهياكل السماوية والأرضية، ذلك التمييز كان يشير في العصور الوسطى إلى العلاقة التبعية الدونية للإنسان، بين ما هو "مرتفع" وكامل في السماء و"منخفض" وناقص في الحياة الدنيوية على الأرض. ان الغاء ذلك التمييز السالف الذكر بفعل طروحات غاليليو، جعل من الإنسان الأوروبي في القرن السابع عشر يتسع في الفكر العلمي والتحليل امام تلك الحقائق الكونية، مدركاً أهميته ككائن يبحث عن حقيقته وموقعه في الوجود. وبعد أن أدرك الإنسان بان الأرض ليست المركز الوحيد في الكون، أدرك أيضاً أهمية فتح آفاق الابتكار والتفكير بعد أن أدرك بأنه ليس وحيداً في مركز هذا الكون. ذلك المفهوم الذي حفزه على ممارسة دوره العلمي التجريبي في مناخ إنساني حر، وإثبات قدرته على تطبيق معرفياته وأفكاره على أرض الواقع، وفق نظام علمي وروح تجريبية إنسانية منسجمة ومتناغمة مع ما يدور في ذلك الكون من دينامية وحركة نشطة. اما

فيما يتعلق بالفنون البصرية وخاصة تصاوير عصر النهضة المتأخرة والباروك فلم ينعكس فيها فقط ما طرحه غاليليو من روح تجريبية إنسانية متناغمة مع ما يدور في الكون من دينامية وحركة نشطة فقط فحسب، بل انعكس في الفنون البصرية أيضا ما رصده غاليليو واثبته علميا من مفردات وميكانزمات بصرية جديدة التي حدد معالمها الحقيقية كما رصدتها ملاحظاته التلسكوبية الدقيقة، لتشكل دورها اضافات ثورية جديدة الى ما كان قد اسسه فيما سبق عباقرة النهضة المبكرة والوسيطه بهذا الشأن، خاصة فيما يتعلق بالفراغ والابعاد المنظورية الخطية والهوائية وحركة الاجسام في مدارات واستدارات بيضوية، وكذلك فيما يتعلق بانعكاس الاضواء والأنوار الساقطة فوق الأجرام السماوية، حيث تتوزع الظلال والأنوار مشكلة ما يسمى درجات الظل والنور (Bianco Oscuro). وقد أسهمت تلك الميكانزمات والرؤى البصرية الجديدة التي افرزتها طروحات غاليليو العلمية في اثناء الخبرات التصويرية لمصوري النهضة المتأخرة والباروك المتصلة برسم تساقط الضوء ودرجاته وفي تصاوير الطبيعة الصامتة " Still-life " Bohn and (Saslow2013) بوجه خاص، التي تظهر بوضوح توجه واندفاع مصوري تلك الحقبة نحو التلوينية التصويرية " Pictorial " لتحديد وتجسيد ملامح الاجسام وابعادها المرسومة عبر تساقط الأنوار بين الكتل والفراغات بدلا من الاعتماد على الخطوط " Lines " لتحديد وتجسيد معالمها. وهذا الأسلوب التلوييني في رسم المرئي ما هو الا محاكاة علمية طبيعية لما يجري في الكون والأجرام السماوية من تساقط للأنوار على سطوحها ولما تحدثه من تفاوت في الدرجات الضوئية كما رصدها غاليليو عبر ملاحظاته التلسكوبية.

وتجدر الإشارة ومن جانب آخر الى ان الرؤى البصرية الثورية الجديدة التي افرزتها أفكار غاليليو فن النهضة المتأخرة والباروك قد شكلت اضافات نوعية جديدة تضاف الى كان قد حققه سابقوا غاليليو في النهضة المبكرة والوسيطه في مجال الرسم التلوييني غير الخطي Pictorial. وقد ادى تميز الأسلوب التلوييني الجديد بعد أن فتحت أفكار غاليليو الفلكية آفاقا ومفردات بصرية مجددة أكثر دقة في مطابقة الواقع في فن التصوير الى توجه المصورين الى جعل تصاويرهم ونصوصهم البصرية تقطع الصلة تماما بموروث العصور الوسطى لينتقل فن التصوير بعد ذلك الى مرحلة أسلوبية فنية مجددة تظهر التحولات الجديدة في فلسفة الرؤية التي يمكن ادراكها بوضوح من خلال مقارنة تحليلية وتصنيفات بصرية بين كل من تصاوير العصور الوسطى من جهة، وتصاوير النهضة والباروك من جهة اخرى، كان قد حصرها ووضعها في جدول تصنيفات محدد مؤرخ الفن السويسري هنريش فولفلين (H. Wölfflin) في مؤلف خاص لهذه الغاية (Wölfflin 1950). والذي تضمن جدول تصنيفات محددة مقارنا بين أشكال وأسلوب فن العصور الوسطى وبين فنون النهضة والباروك على

النحو التالي:

- 1- الأسلوب الخطي (Linear) مقابل استخدام الأسلوب التلوييني (Painterly)
 - 2- تسطيح العمق والفراغ والمنظور (Planer) مقابل محاكاة العمق والفراغ الواقعي (Deep)
 - 3- الأنوار الصناعية الوهمية المشرقة فقط (clearness) مقابل درجات الظل والنور (Bianco Oscuro)
 - 4- الشكل المغلق (Closed form) مقابل الشكل المفتوح (Open form)
 - 5- الأشكال الساكنة والجامدة الحركة (Static) مقابل المتحركة (Dynamic).
 - 6- اجزاء التكوين المتضاعفة (Multiplicity) مقابل الموحدة والمتراطة (unity)
- إن تلك التصنيفات التي وضعها وتشهرها الباحث الجمالي هنريش فولفلين في مطلع القرن الماضي التي اصبحت منذ ذلك الحين مرجعية شهيرة ومهمة وقابلة للتطبيق في دراسات مؤرخي الفنون، وخاصة في دراسة تطور فن عصر النهضة والباروك ماهي الا نتاج للتحولات البصرية العلمية الجديدة التي طرأت في ذلك العصر وانعكست بشكل جلي في أعمال فناني تلك الحقبة، التي لم يكن لها ان تتأتى لولا اسهامات فنانين وعلماء أمثال غاليليو ونيوتن وغيرهم ممن سبقوهم، منذ انطلاقة النهضة المبكرة في القرن الخامس عشر،. حيث يكاد أن يكون الجزء الاكبر من تلك التصنيفات البصرية مستوحى من ذات المشاهدات الفراغية والضوئية والحركية التي كان غاليليو قد رصدها وحدد معالمها غاليليو من خلال ملاحظاته العينية والعلمية للأجرام السماوية عبر تلسكوبه الخاص. ومن أبرز تجارب الفنانين المعاصرين لتلك التحولات العلمية والفنية التي رصدت فيها الانعكاسات العلمية للنهضة والباروك، نستعرض تجرئتي كل من المصورين كارافاجو (Caravaggio) ورمبراندت (Rembrandt) على سبيل المثال لا الحصر:

1- كارافاجو " caravaggio " (1571 - 1610):

الفنان المصور كارافاجو الذي يعد من أبرز رواد الاتجاه الأسلوبية التكلفي (Mannerism) في فن النهضة المتأخرة، يعدّ من أوائل الفنانين المصورين الذين تأثروا بشكل مباشر بالأفكار العلمي لغاليليو خاصة فيما يتعلق برصد التباين بين الضوء والظل بتصميم بصري عقلاني مطابق للطبيعة الماثلة للعيان. وقد طبق ذلك بصورة جلية في أغلب أعماله التصويرية خاصة في لوحته

بعنوان سان جورجو (شكل 10) التي رسم فيها الشخصيات الإنسانية بدناميتها وتعبيراتها الدرامية والانفعالية الحقيقية وعبر التضادات اللونية المفاجئة وذلك دون أن يحدد التفاصيل الكاملة لأشكال الشخصيات الغارقة في الظلام، بل اكتفى كارافاجو بتحديد ملامح تلك الأشكال عن طريق لمسات ضوئية مختزلة وقادرة بنفس الوقت على اشعارنا بوجود الأشكال واللمامح الكاملة لتلك الشخصيات من خلال التأثيرات اللونية المضبوطة. وفي ذلك دليل واضح لاستبعاد غليليو كليا الرسم الخطوطي "linear" والاستعاضة عنه بالأسلوب التلويحي "Pictorial" وفق تصنيفات فولفلين البصرية المشار إليها سابقا. ولعل في ذلك أيضا محاكاة تتشابه مع ما كان يرصده غاليليو عبر تلسكوبه من تساقط للأشكال على حواف الأجرام السماوية والكواكب الغارقة في الظلام، التي لا يشاهد منها إلا من حظيت بسقوط الضوء كليا أو جزئيا عليها. كما يمكن ومن جانب آخر رصد مقارنة أخرى تشير إلى رؤية بصرية مشتركة لدى كل من كارافاجو وغاليليو تتمثل باستخدام كارافاجو في أغلب تصاويره خلفية غامقة يكتنفها الظلام بشكل يطابق للخلفيات المظلمة للأجرام السماوية التي رصدها غاليليو أيضا، حيث يشير الباحثون إلى أن ذلك الأسلوب الذي رسم فيه كارافاجو تساقط الضوء فوق الاجسام بتضادات لونية مفاجئة ودرامية (شكل 10) (Pericolo and Stone 2014)، جعلته بحق يعد مؤسس ما سمي بالنور والضوء الباروكي ويصبح العلامة الفارقة في تاريخ الفن فيما يتعلق بتوظيف الظل والنور (Biancoscuro) والذي بات السمة الرئيسية لطرز الباروك الفني الذي انتشر وكرس حضوره في التصوير (Pericolo and Stone 2014).

ومن الملاحظات الهامة الأخرى التي يمكن معاينتها في لوحات كارافاجو ذات الصلة بالتفكير العلمي لغاليليو تتمثل بضخامة حجم الشخصيات المرسومة في مقدمة اللوحة وكأنها تود كسر الأطوار وتجاوزها، وفي ذلك محاكاة لضخامة الأجرام السماوية، وكذلك نلاحظ أن تلك الشخصيات في لوحة كارافاجو قد رسمت من زاوية رؤية منخفضة بالنسبة للمشاهد الذي يبدو وكأنه يشاهدها من موقعه بالأسفل كما في لوحته بعنوان: تحول سان باولو (شكل 11)، حيث يظهر ذلك بوضوح تأثر كارافاجو بالاختراقات العلمية الفلكية الثورية التي حققها غاليليو (Pericolo and Stone 2014) خاصة فيما يتعلق بطريقة المشاهدات التلسكوبية التي ترصد عادة من الأسفل إلى أعلى باتجاه السماء حيث تظهر أيضا تضخم الأجرام السماوية عندما تقوم العدسة بتكبيرها وتكبيرها إلى حد قد يتجاوز إطار العدسة التلسكوبية كما هو الحال في أغلب لوحات كارافاجو التيتيكاد الشخصيات المرسومة في داخلها تفجر أطوارها الأخرى بفعل ضخامة تلك الشخصيات.

أما على صعيد مقارنة الموقف الفكري المتشابه بين غاليليو و كارافاجو فيما يتعلق بموقفهما بملاحظة الكون والإنسان والطبيعة فهم يشتركان معا بروح التمرد والرغبة في رصد العالم والواقع الطبيعي وتحليله وكشفه بكل حرية وواقعية بعيدا عن مسلمات التبعية الدونية للإنسان التي كانت تفرضها السلطات الدينية الممثلة للسماء في الأرض التي كانت تقمع باسم المقدس السماوي حرية التفكير والتعبير لدى الفرد في تلك الحقبة. وكان موقف كارافاجو في بحثه عن حرية التعبير ومقاومته للمسلمات الجامدة التي كانت تفرضها الهيمنة الدينية قد نال إعجاب أغلب باحثي وفلاسفة الفن والجمال في القرن الماضي أمثال الفيلسوف الوجودي هيدغر ومؤرخ الفن الإيطالي جوليو ارغان الذين رأوا في منهجه التصويري ووجودية وواقعية حدثية سابقة لعصرها بالنظر للظروف والصراعات الدينية التي عايشها الفنان بل وعاشها معاصره غاليليو نفسه والذي عان بسبب أفكاره ومكتشفاته العلمية من مطاردة وتهكم واتهام بالهرطقة من قبل السلطة الدينية إلى حد المطالبة بأعدامه الذي نجى منه بإعلانه التراجع عن أفكاره، بينما نجد كارافاجو الذي عاش حقبة الإصلاح الديني والتوترات السياسية والدينية، قد قضى حياته هو أيضا منفيا ومطاردا من قبل الكنيسة بتهمة مختلفة، من أبرزها تمسكه بحرية التعبير الفني وعن تمرده ورفضه لتلك المسلمات المتعالية التي كان يفرضها ساسة الهيمنة الدينية، وذلك برسمه شخصيات لوحاته من قديسين وقساوسة وأشخاص عاديين وكأن تلك الشخصيات حقيقية على قيد الحياة، بكل ما في أجسادها ووجوهها من إيماءات واقعية وانفعالات نفسية حقيقية (Varriano 2010). ومن الملاحظات المهمة والملفتة للنظر أيضا، أننا لا نشاهد تصاوير كارافاجو تعبيرات عامة الناس الحقيقية فقط، بل نشاهدها حتى في وجوه القديسين ورجال الدين التي رسم فيها ملامح الخير والشر دون موارد أو تردد (شكل 12). أما مشاهد الحياة العادية المعاشة بتفاصيلها الإنسانية الواقعية، فيعد كارافاجو أول المصورين النهضويين اللذين عبروا عنها بكل صدق وإنسانية، (كلوحاته سلة الفاكهة والجزر (شكل 13) التي تعد اللوحة الأولى المعبرة عن الحياة الدنيوية دون تكلف في تاريخ الفن الإيطالي في تلك الفترة.

2- المصور الهولندي رامبرانت (Rambrandt): 1606-1669:

على غرار سابقه الإيطالي كارافاجو انتهج الفنان الهولندي رامبرانت لعبة رسم الفضائات والنقاط اللحظات الضوئية المفاجئة المجسدة للثلاثة أبعاد باستخدام درجات الظل والنور، لكن هذا المصور الهولندي الذي نقل طراز الباروك الإيطالي إلى شمال أوروبا بثوب تصويري جديد أضاف الحس المسرحي المشهدي في عرض الموضوع، يعد في ذلك الوقت من أكثر الفنانين الذين انعكست

في أعمالهم الفنية الروح العلمية لغاليليو المرتكزة على الرؤية والملاحظة التلسكوبية في رصد الفراغات وابعادها وذويان الكتل في ثناياها المظلمة. وقد جسد رامبرانت كل ذلك عبر ضربات فرشاته اللونية التصويرية التي رسمت تضادات النور والظلام وخاصة في لوحات الرسومات الشخصية (البورتريه) (شكل 14) التي رسم فيها رامبرانت نوعا من التشريح الضوئي اللاخطي، بحيث تلعب لمسات الضوء دورا رئيسيا في تحديد وملامح وجوه الشخص المرسوم (De Wetering 2007). ويضاف الى ذلك ما برع فيه رامبرانت في رسمه ما يعرف بالجو الضبابي (Sfumatura) على غرار اغالب معاصريه من فناني الباروك. إلا ان رامبرانت قد وظف ذلك الجو الضبابي برؤية ونكهة بصرية خاصة به وأكثر ارتباطا برؤى غاليليو الفضائية العلمية التي رصدها برؤية واقعية علمية عبر تلسكوبه، بما في ذلك الضبابيات اللونية والضوئية التي تغطي سطوح الأجرام والناجمة عن الغلاف الجوي وتحولات النور والظلام فيه. وقد تميز رسم رامبرانت لظواهر الضبابيات اللونية هذه بدقة وملاحظة دقيقة لا مثيل لها في تصاويره. أما فيما يتعلق برسم الفراغ والاعماق المنظورية فقد تخلى رامبرانت تماما عن رسمها بواسطة خطوط المنظور الهندسية والرياضية (De Wetering 2016) واستعاض عنها بتوظيف اللون فقط ودرجاته وشفافياته لرسم بالعمق والمنظور الهوائي او المناخي "Atmospheric perspective" (De Wetering 2016) وذلك من خلال لمسات الضوء المتفاوتة والمتضادة والموزعة ببراعة للتمييز بين القريب والبعيد، بما يتطابق تماما مع أسلوب محاكاة رامبرانت لمسائل المنظور والفراغ الفيزيائية الطبيعية في لوحاته والمستوحاة من الرؤية العلمية الطبيعية للفراغ والمنظور الجوي والهوائي كما رصدها غاليليو عبر تلسكوبه أيضا.

2- انعكاسات أفكار نيوتن العلمية في فن النهضة المتأخرة والباروك:

على نهج سابقه غاليليو قدم العالم الفيزيائي والرياضي " اسحق نيوتن Isaac Newton " (1642-1727 ومنذ النصف الثاني من القرن السابع عشر اسهامات واضافات علمية جديدة في مجالات العلوم الطبيعية نشأت وتطورت في ظل المناخ العلمي التجريبي والتحليلي الذي ساد مع بزوع عصر النهضة. وفي ظل ذلك المناخ ارتكز المنهج العلمي الذي قاد لواءه بشكل رئيسي كل من غاليليو ونيوتن، على الملاحظة والاستقراء والتحليل والتجريب عند رصد الظواهر الطبيعية بعيدا عن أية فرضيات نظرية او ميتافيزيقية غير قابلة للتطبيق. وهذا ما انتهجه المنهج العلمي النيوتوني الذي انعكس بدوره في بنية العمل الفني النهضوي المتأخر والباروكي وزادهما ثراء على صعيدي الشكل والمضمون. ولعل أبرز الأفكار العلمية النيوتونية الجديدة والعديدة التي انعكست في العمل الفني في السابع والثامن عشر تركزت بصورة رئيسية حول مسائل قوانين الجاذبية والحركة وفيزياء اللون والضوء والبصريات التي شغلت حيزا واهتماما كبيرا في أعمال فناني حقبة الباروك المتأخر والقرون اللاحقة. وقد انعكست تلك المجالات العلمية النيوتونية في أعمالهم على النحو التالي:

1- الفيزياء البصرية ونظريات الضوء واللون:

ففي مجال البصريات استفاد الفنانون مما كشفه نيوتن عن مكونات الضوء واشعاعاته وذلك من خلال تمريره من خلال منشور شفاف ليتوصل الى تفسير علمي لظاهرة قوس قزح وتحديد الالوان الشعاعية الطيفية (Lewis and Lewis 2008). كما توصل نيوتن طبقا لذلك الى سر تكوين اللون الابيض وكونه مركبا شاملا للالوان السبعة الاساسية المتنوعة، اضافة الى تفسير ظواهر انكسار الضوء وانعكاساته الضوئية واللونية عند سقوطها على سطوح المواد المختلفة، حيث تكتسب كل مادة الوانها الخاصة طبقا لطبيعتها وتركيبها الكيميائي، وأيضا طبقا لانعكاسات والانبعاثات الضوئية المنبعثة عنها. وقد وجدت تلك الاكتشافات في مجال الفيزياء البصرية ونظريات الضوء واللون المشار اليها صدى وانعكاسا مباشرا في أعمال الفنانين منذ اواخر القرن السابع عشر وحتى يومنا هذا، ومن أبرزهم على سبيل المثال لا الحصر، لوحات رائد الباروك الفرنسي نيكولا بوسان N.Poussin (Nawrot 2014)، والذي تظهر تصاويره (شكل 16) (استقادة مصوري تلك الحقبة من نظريات نيوتن في الفيزياء البصرية، خاصة ما يتصل بالانعكاسات الشعاعية لكل من اللون والضوء فوق سطوح الاجسام، ومن هؤلاء المصورين أيضا الفنان الانجليزي "وليام بليك Blake" في القرن الثامن عشر الذي تظهر لوحاته ايمانه بنظريات نيوتن اللونية والضوئية التي طبقها في احدى تصاويره الشهيرة المعنونة باسم نيوتن نفسه (شكل 17)، التي نشاهد فيها تمثيلا اسطوريا زميا متخيل لشخص لنيوتن نفسه محاطا بهالة لونية اشعاعية فيما هو يعالج تحليلات اللون والضوء عبر المنشور.

وتجدر الإشارة ومن جانب آخر الى ان تلك الأفكار النيوتونية العلمية والفيزيائية البصرية قد اسهمت هي أيضا وعلى غرار غاليليو في قطع الصلة تماما بالأساليب الفنية الموروثة عن العصور الوسطى بما فيها استخدام الالوان الوهمية والمصطنعة غير الطبيعية التي كان اللاهوت المسيحي قد دأب على فرضها بحجة الضرورة الدينية للإيحاء الى أنوار واضواء الجنة كما تصفها الكتب المقدسة التي استبدلت فيما بعد بالأنوار العلمية الطبيعية المستمدة من الواقع الطبيعي المعيش. ولا بد من الإشارة كذلك ان

تلك الأفكار العلمية النيوتونية لم ينحصر دورها في إخصاب وتحديث بنية وأسلوب الطرز الفنية للنهضة والباروك المتأخرين فقط فحسب، بل امتد أثرها إلى التيارات والتوجهات الفنية في القرون اللاحقة كتيارات الروكوكو والكلاسيكية المحدثه والفن الرومانسي وانتهاء بتيارات القرن العشرين والقرن الحالي حيث لا زال مؤلف نيوتن الشهير الذي نشره عام (1704) بعنوان البصريات "Optickos" يعد مرجعا رئيسيا هاما في تدريس نظريات اللون لدارسي الفنون حتى يومنا هذا (Gompertz 2012)، ولا زال الدارسون والفنانون يمارسون في اشتغالهم الفنية التوظيف العلمي للون والنور بغية محاكاة الواقع البصري الملموس وظواهر اللونية والضوئية المتبدلة بعين علمية موضوعية وبروافع جمالية.

2- انعكاسات نظريات نيوتن في الجاذبية وقوانين الحركة في التصوير:

نظر نيون للكون بوصفه مفتوحا لا متناه، تحكمه القوانين الحسابية والرياضية وتجمع بين أجزاءه قوة علمية الهيبة وهي قوانين الجاذبية والحركة، وبذلك حاول نيوتن التوفيق بين الدين والعلم والآلية، حين تصور بان العالم ما هو الا آلة ميكانيكية ضخمة تحكمها قوانين الفراغ والزمن والكتلة (Kleiner. 2008) وقوانين رياضية دقيقة لا يمكنها استبعاد القدرة الالهية كونها المسبب والموجه الرئيسي لظواهر الكون، والضامن لتماسك اجزائه. ولعل قوانين الجاذبية المتصلة بمسألة التجاذب بين الاجسام وتساقطها وطاقتها وحركتها في مدارات مفتوحة لا متناهية التي وضع لها نيوتن معدلات حسابية مدروسة، هي من أبرز الأفكار العلمية التي انعكست في بنية العمل الفني والباروكي المتأخر التيارات اللاحقة وذلك الى جانب أفكاره المتصلة بالبصريات وقوانين الضوء واللون التي تناولتها الدراسة سابقا، حيث يتصدر الفنان والشاعر الانجليزي وليام بليك أيضا مصوري القرن الثامن والتاسع الانجليز الذين تأثروا بأفكار نيوتن العلمية المتصلة بقوانين الجاذبية والحركة والضوء الى جانب تأثرهم بنظرياته الفيزيائية الضوئية التي نوقشت سابقا في هذه الدراسة. وفي مجال التعبير عن قوانين الجاذبية والحركة المتناغمة والموزونة نفذ الفنان بليك العديد من التصاوير المخصصة لأغلفة قصائده الشعرية (شكل 18)، التي يظهر فيها توزيع كتل الشخصيات الإنسانية والمساحات والفراغات عبر ميكانيكا بصرية متناغمة ورشيقة الحركة، حيث تدور تلك الشخصيات والاجساد الإنسانية الاسطورية في مدارات ومسافات محكومة بالجاذبية والتوازن والحركة فيما بينها. ولعل ذلك يشير بوضوح الى توسع اهتمام المصورين الانجليز في القرنين الثامن والتاسع عشر بمفاهيم الجاذبية الارضية النيوتونية وقوانينها في أعمالهم الفنية. إذ اصبحت الانتقال البصرية العليا لأجزاء التكوين في تلك الأعمال الفنية تتجه وكأنها منجذبة نحو ارضية اللوحة وذلك عن طريق استخدام الالوان الممتلئة والقائمة والثقيلة في أسفل اللوحة، وفي ذلك مقاربة مع ما تحدثه الجاذبية الارضية فعليا من تساقط الاجسام نحو مركز الارض التي اشار اليها نيوتن في حكاية "سقوط التفاحة" من اعلى الشجرة على الارض، تلك جعل منها المصور الانجليزي "Robert Hannah" في القرن الثامن عشر موضوعا وعنوانا للوحة (شكل 19) التي يظهر فيها نيوتن وهو قابع في تفكير عميق مراقبا آلية تساقط حبة الفاكهة تلك بفعل الجاذبية.

الخاتمة ونتيجة البحث:

على ضوء ما تم استعراضه من أبرز المحطات التي انعكست فيها التحولات العلمية في فن عصر النهضة والباروك وانتهاء بالقرن الثامن عشر المؤسس لحركة التنوير، يمكن استنتاج بصوره رئيسية وجوهية بان العلم خلال تلك الحقبة من تاريخ الفن، قد احتفظ بدوره كجزء رئيسي لا يتجزأ من منظومة الثقافة الإنسانية، حيث لعب العلم دوره كمحرك ومخصب لمكونات تلك الثقافة بشقيها المادي والمعنوي، بما في ذلك الفن محور هذه الدراسة. ومن اهم ما يمكن استنتاجه بشكل أكثر تحديدا حول التحولات التي أحدثها العلم في بنية الفكر والفن والثقافة الأوروبية في تلك الفترة ما يلي:

1- ان الفن والابداع لا يمكن له أن ينمو ويتوسع إلا في ظل التصالح الفكري والمجتمعي بكافة جوانبه، وخاصة التصالح بين الدين والعلم والفلسفة وشتى المعارف من جهة اخرى، حيث ولدت بذور النهضة الأوروبية الاولى في ظل ذلك المناخ منذ أوائل القرن الخامس عشر.

2- ان ذلك التصالح المعرفي الديني العلمي الفني الذي انطلق بالتدرج من بدايات النهضة في القرن الخامس عشر قد حقق لكل من الدين والعلم والثقافة إنسانيتها، ليتوج ذلك العصر ما اطلق عليه بالمذهب الإنساني (Humanism) والذي شكل بدوره نقطة انطلاقا حركات التنوير الأوروبية المنادية بتحرير الإنسان وفكره نحو التقدم والازدهار في القرون اللاحقة حيث لعب العلم دورا رئيسيا في ذلك بما في ذلك تكريس فن الإنسان العلمي الجديد وتأسيس فن الحداثة (Modernism).

3- بعث العلم النهضوي الجديد وما تلاه من تطور وتحولات جديدة روح الملاحظة والتجريب لدى الفنانين والعلماء والمفكرين بعيدا عن الكبت المعرفي والشعوذة والهرطقة التي كانت سائدة في العصور الوسطى، بينما أسهم استثمار العلم منذ انطلاقة عصر

النهضة في تمكين الإنسان النهضوي سبر غور الحياة وأفكارها وفنونها بروح علمية موضوعية تحاكي الواقع الطبيعي المعيش بعين تحليلية تطابق الواقع بروح إنسانية متصالحة مع قيم الدين والخير والمنفعة والجمال بأن واحد.

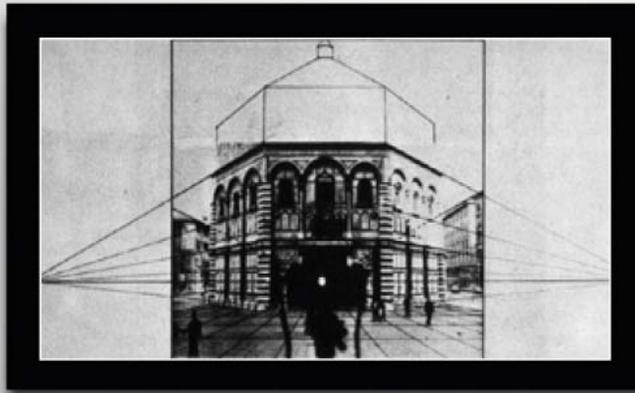
[جدول اللوحات الفنية]



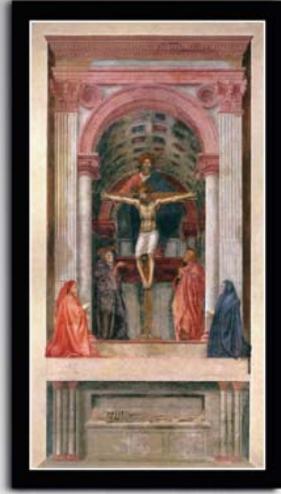
شكل 1:
"مدرسة أثينا" School of Athens
للفنان رافائيل



شكل 2:
الفنان جيوتو / مشهد من حياة المسيح
كنيسة أرينا في بادوفا
Giotto Scenes from the
Life of Christ: 1. Nativity: Birth of Christ



شكل 3:
معمودية فلورنس
رسم هندسي / المهندس برونيليسكي
Battistero di Firenze - Brunelleschi



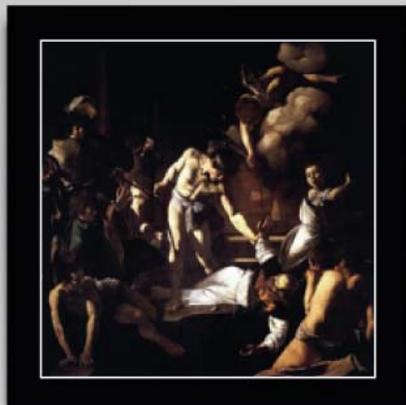
شكل 4:
لوحة الفنان مازاتشو
كنيسة سانت ماريا نوفيللا / فلورنس
MASACCIO
Trinity 1425-28
Santa Maria Novella, Florence



شكل 5 :
لوحة بيرو ديللا فرانشيسكا / التحاصر
PIERO DELLA FRANCESCA
la flagellazione
c. 1455



شكل 6 :
النحات دوناتيللو / تمثال داوود
DONATELLO/ David (front view)

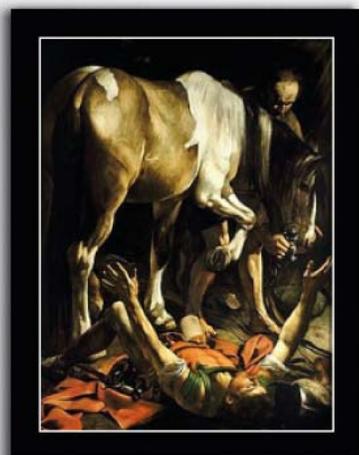


شكل 10:

Incredulità di San Tommaso

مدرسة سان جورجيو سكيافوني

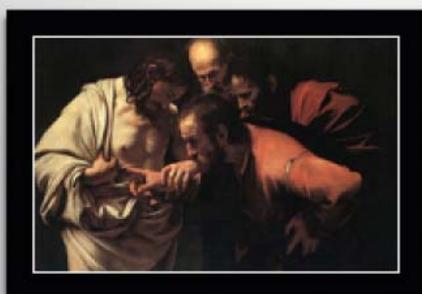
Scuola di San Giorgio degli Schiavoni



شكل 11 :

كارافاجو تحول سان باولو

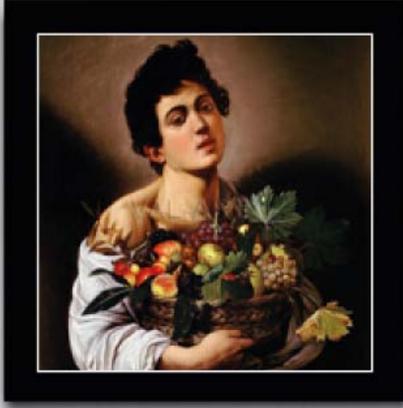
Caravaggio: Conversione san Paolo



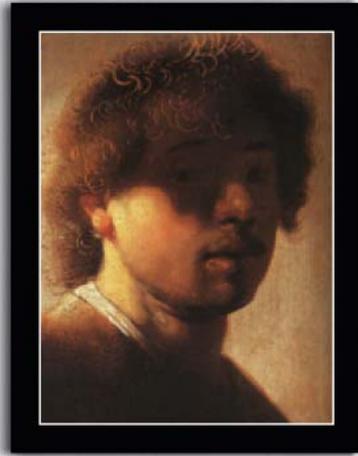
شكل 12 :

شكل كارافاجو : والا يقين عند سان توماس

Caravaggio: Incredulità di San Tommaso



شكل 13:
كارافاجو : الولد وسلّة الفاكهة
Caravaggio Boy with a Basket of Fruit



شكل 14 :
رامبرانت بورتريت شخصي
Rembrandt : self portrait 1627



شكل 15 :
منظر طبيعي لجسر طويل
Berlin Landscape with
Long Arched Bridge

المصادر والمراجع

- Barilli. R (2012): The Science of Culture and the Phenomenology of Styles, 1st edition in English, McGill-Queen's Press – Montreal P:13
- Barilli. R (2012): The Science of Culture and the Phenomenology of Styles/ 1st edition in English, McGill-Queen's Press – Montreal P: 33.
- Barilli. R (2012): The Science of Culture and the Phenomenology of Styles/ 1st edition in English, McGill-Queen's Press, P: 61.
- Bohn.B., Saslow.J (2013): A Companion to Renaissance and Baroque Art, Chapter by Elena Reeves 1st Edition. John Wiley & Son, Oxford, UK.P: 316
- Bokody, P(2016): Images-within-Images in Italian Painting (1250-1350): Reality and Reflexivity, 2st Edition , Routledge N.Y P: 182.
- Brian J. Shanley (2013) ,The Thomist Tradition ,2st Edition , Springer Science & Business Medi, Washington DC ,P: 68.
- Corsini. D (1998): Leonardo. L'annunciazione, 1st Edition, Giunti Editore, Firenze, Italia P: 26.
- De Wetering.E.V (2007): A Corpus of Rembrandt Paintings IV: Self-Portraits, Rembrandt Research Project Foundation, volume 4, Springer Science & Business Media, Netherland, P: 165
- De Wetering.E.V (2016) Rembrandt: The Painter Thinking, University of Amsterdam Press, 01 edition P: 166.
- Edgerton.S.Y (1976) The Renaissance Rediscovery of Linear Perspective, Vol 69 ,Harper & Row, Michigan ,P: 27.
- Farago. J (1999):Leonardo's Writings and Theory of Art , 1st Edition , Taylor & Francis, N.Y and London, P: 326.
- Gamwel.L (2015): Mathematics and Art: A Cultural History 1st Edition Princeton University Pres, USA P: 80.
- Gompertz 36-. Gompertz (2012): What Are You Looking At? 150 Years of Modern Art in the Blink of an Eye. 1st Edition , Penguin ,UK.P: 74
- Hancock.L: Lorenzo de Medici: Florence s Great Leader and Patron of the Arts, The Rosen Publishing Group, Inc, New York, 2004 P:71
- Jaroszyński.P (2007): Art and Culture, Science in Culture, Value inquiry book series: Gilson studies, Vol: 185, Rodopi, New York, P: 104.
- Kleiner. F, (2008): Gardner's Art Through the Ages: A Global History V. 2. 13th edition , Cengage Learning. EMEA, Boston, P: 915
- Ladwein.M (2006): Leonardo Da Vinci, the Last Supper: A Cosmic Drama and an Act of Redemption, 1st Edition in English ,Temple Lodge Publishing, East Sussex, England , P: 63
- Lewis L - Lewis.R, 2008): The Power of Art, 2th Edition, Thomson Wadsworth, Cengage Learning, USA, P: 52.
- Nawrot. A(2014): The Utopian Human Right to Science and Culture: Toward the Philosophy of Excendence in the Postmodern Society, 1st Edition , Ashgate Publishing, Ltd ,UK, P: 183
- Pellizzi.F (2006): Anthropology and Aesthetics, 49/50: Spring/Autumn volume, Harvard University Press /Cambridge, MA 02138, USA.P:143.
- Pericolo, Stone. D (2014): Caravaggio: Reflections and Refractions (Visual Culture in Early Modernity) 1st Edition, Routledge P: 11.
- Pericolo. L. Stone. D (2014): Caravaggio: Reflections and Refractions (Visual Culture in Early Modernity) 1st Edition, Routledge, P: 9.
- Perry. M (2012): Sources of the Western Tradition Volume II: From the Renaissance to the present, Ninth edition, City University of New york. 2012, P: 308-678
- Puett.S ,Puett J.D (2016), Renaissance Art & Science @ Florence, Truman State University Press ,Kirksville, Mo , USA P: 83.
- Puett.S, Puett J.D(2016): Renaissance Art & Science @ Florence, 1st Edition , Truman State University Press ,Kirksville,

- Mo , USA P: 88.
- Puett.S, Puett J.D:(2016) Renaissance Art & Science @ Florence, Truman State University Press, Kirksville, Mo, USA P: 90.
- Rathus.L.F (2016): Understanding Art, Cengage Learning ,11th edition Boston.USA P:391
- Shimamura. A (2015): Experiencing Art: In the Brain of the Beholder, third Edition Oxford University Press,.P: 5
- Silver.L, Smith.J: (2011) the Essential Durer, 1st Edition, University of Pennsylvania Press, USA, P: 38.
- Tubbs.N (2014) ,Philosophy and Modern Liberal Arts Education: Freedom is to Learn, 1st edition ,Palgrave Macmillan and Springer , London ,Uk P: 12.
- Varriano.J (2010): Caravaggio: The Art of Realism, Second edition, Penn State Press, PENNSYLVANIA, P: 98.
- Westley F.C(1930) ,The Spectator,1st Edition Vol 144 , republished by University of Michigan press(2011) , P: 49.
- Wölfflin. H (1950): Principles of Art History: The Problem of the Development of Style in Later Art, 6th Edition, Dover Publications, and Mineola, NY.

The Reflections of Visual Sciences in the Arts of Renaissance and Baroque the Discoveries of Scientific Perspective and Space as an Example

*Mazen Hamdi Asfour**

ABSTRACT

This study focused on the reflections of scientific discoveries of perspective on the Arts of Renaissance and Baroque. The study analyzed the phenomenological transformations, which the science made in the Arts since renaissance in the 15th century and three centuries onwards. It investigated the phases where the science changed the concepts of art constructions, especially after the science developed the philosophy of the pictorial image and visual representations in the Renaissance Arts. Artists in Renaissance used those discoveries to represent and record the real world around them with high sense of spirituality, humanity and aesthetics. To associate practice with theory, this study illustrated a characteristic ideologies as well as the optical scientific theories since the 15th century.

Keywords: Science, Perspective, Space, Renaissance, Baroque, Da Vinci, Galileo, Newton.

* Faculty of Art and Design, University of Jordan. Received on 30/1/2018 and Accepted for Publication on 7/5/2019.