المعالجات الفنية لأنظمة العزل

في تصميم جهاز الحاسوب

Artistic treatments for insulation systems in computer design

الباحث/ مصعب حسن عبد

قسم التصميم الصناعي

كلية الفنون الجميلة – جامعة بغداد

www.mercj.journals.ekb.eg

الملخص:

يعد مفهوم العزل من المفاهيم المهمة والأساسية في الدراسة الحالية لاسيما التكنولوجية منها في عمل جهاز الحاسوب، في اعتماد تبادلية التأثير ما بين نظامي العزل الحراري والمائي من خلال مستويات أداء أنظمة التبريد المناسبة للمكونات الإلكترونية المنتجة لقب تنت ق٤فر٥ فللحرارة، فضلً عن تعزيز الحاسوب بنظام حماية من مخاطر الماء، ولتحقيق هذا الهدف ومعالجة المشكلة البحثية، تم تناول دراسة مستويات متعددة من المفاهيم والأساليب التقنية للعزل، وإجراء استعراض للحواسيب المنتجة للحرارة، فضلًا عن أهم أنظمة التبريد المتبعة من خلال الأساسيات العلمية لانتقال الحرارة بالتوصيل والحمل والإشعاع، ودراسة علاقة نظام العزل المائي بالمنافذ المتعددة في مجسم المنتج، فضلا عن ماهية دور المؤثر البيئي من خلال مستويات العزل الحراري والمائي في الفضاء الداخلي وعلاقته بأداء أنظمة العزل الحراري والمائي فيه ومديات التأثير المتبادل على المكونات المادية والبرمجية بأداء الحاسوب كذلك بيان المعالجات التصميمية لشكل وعلاقته بالتكوين الداخلي لمنظومة العزل من خلال المستحدثات التقنية فضلا عن الإسهامات الجمالية للأسس والعناصر التصميمية في بنية العزل للمنتج الصناعي.

الكلمات المفتاحية: (عزل، حرارة، تصميم، حاسوب).

Abstract:

The concept of isolation is one of the important and basic concepts in the current study, especially technological, in the work of the computer, In adopting the interchangeability of influence between the thermal and water insulation systems through the performance levels of cooling systems appropriate to electronic components producing heat as well as strengthening the computer with a system of protection from water risks, To achieve this goal and address the research problem, a study examined multiple levels of concepts and technical methods of insulation, and conducted a review of computers producing heat, as well as the most important cooling systems followed through the scientific foundations of heat transfer by conduction, pregnancy and radiation, And a study of the relationship of the waterproofing system with multiple outlets in the product model, as well as what the role of the environmental influence is through the levels of thermal and water insulation in the internal space and its relationship to the performance of thermal and water insulation systems in it and the extent of mutual influence on the physical and programmatic components of computer performance, As well as a description of design treatments for the shape and its relationship to the internal composition of the insulation system through technical innovations as well as aesthetic contributions to the foundations and design elements in the insulation structure of the industrial product.

Key words: (Isolation, Heat, Design, Computer).

المقدمة:

يتميز التصميم الصناعي بالتعامل المفتوح والدقيق مع القضايا الفنية، لاسيما الجمالية منها والوظيفية؛ إذ تدخل فلسفة الإبداع لبعض النتاجات الصناعية وعلى وجه التحديد أجهزة الحاسوب التي تحتوي على منظومات كهربائية وإلكترونية معقدة، وصولا إلى تكاملية الملائمة الوظيفية وجمالية التصميم الخارجي التي تتناسب بالأداء والعمر الافتراضي لعمل هذا الجهاز الإلكتروني، وعلى الرغم من اختلاف الأنظمة الشكلية والوظيفية من جهاز إلى آخر، إلا إن المعالجات المتوافرة لا تفِ بالغرض المصممة من أجلها، قياسًا بتأثيرهما المباشر والمسبب بتلف المنظومة الكهربائية والإلكترونية بفعل ارتفاع درجة حرارة المنظومة الداخلية ناهيك عن عرضها لدخول الماء؛ إذ يغفل بعض المصممين أهمية منظومة العزل للأجهزة والرؤيا المستقبلية للجانب الوقائي والسبل الممكنة لدعم وحماية مفاصل حيوية من تكوين الجهاز المهددة بالتأثير الحراري والمائي؛ إذ لاحظ الباحث أن أغلب أجهزة الحواسيب الأساسية لدى المستخدمين تفتقر إلى دراسة أنظمة العزل الحراري مع الأخذ بالاعتبار تهديد التأثير المائي ضمن المحددات التصميمية الموظفة مما يتطلب منظومة عزل متكاملة عن الحرارة والماء، ومن بعد استعراض المقدمة يمكن إيجاز إشكالية البحث بالسؤال التالي:

ما هي أساليب العزل الحراري والمائي المتبعة في تصميم المنتجات الصناعية؟

وهل هناك تبادل وظيفي بين نظامي العزل الحراري والمائي التي تؤمن حماية المنتج من تأثيرهما؟ وهذا بدوره يقودنه هدف البحث والمتمثل في الوصول إلى معالجات تقنية في التصميم تحد من ارتفاع درجات الحرارة وتمنع اختراق الماء إلى المنتج الصناعي (الحاسوب).

أولًا– الإطار النظري:

١.علاقة العزل الحراري بأجزاء منتج الحاسوب:

يمكن عد العزل الحراري (Thermal Insulation) أنه الوسيلة التي يمكن بوساطتها المحافظة على المنتج من خلال تخفيض قيمة الكسب الحراري(Heat Gain) من وإلى الحيز الشاغل للحرارة، وتستخدم لهذه الغاية مواد ممانعة ومقاومة (Thermal Resistance R-Value) توضع بين الوسط الأكثر حرارة أجزاء المنتج) والأقل حرارة (محيط المنتج)، وكلما ازدادت مقدرة المادة على تحمل الطاقة ازداد نفعها(النعيمي،٢٠٠٥، ص١١)، هذا من جانب، ومن جانب آخر، يُعد التوصيل الحراري شكلًا من أشكال العزل بين جسمين أو وسطين يتم من خلال استقطاب وسحب الحرارة المنتشرة في الوسط والمنبعثة من الأجزاء الإلكترونية داخل المنتج عبر أنابيب وأجهزة موصلة (**العمري، ٢٠١٠، ص٣–٦**)؛ ذلك أن أي نظام كان كهربائيًّا أو ميكانيكيًّا يصدر طاقة حرارية نتيجة لوجود تشغيل(احتكاك بين الإلكترونات) يولد جهدًا مستمر يؤدي بالتالي إلى التسخين وارتفاع درجة الحرارة، ويتطلب ذلك نظام تبريد يجعل معدل حرارة الشرائح الإلكترونية مستقرة لأدائها بشكل أفضل، ويمكن بيان أهم الأجزاء التي تتطلب لنظام العزل: (**العرابي،٢٠٠٩، ص١١–١٦**).

(١–١) الصندوق (The Box):

يعتبر الهيكل والغلاف الأساس المصنع من مواد معدنية أو لدائنية وهو الجزء المهم لتحقيق العزل وتهيئة بيئة مصممة لإبقاء المكونات الداخلية باردة (**البياتي،٢٠١٣،ص٥–٦**).

(١–٢) الشاشة (Monitor):

تُعد من مكونات الحاسوب المهمة، وتأتي بشكل منفصل أو متصل مع أجزاء الحاسوب الرئيسة فضلا عن عدها الواجهة الرئيسة للمستخدم وتتغلف بإطار لدائني

من جوانها الأربعة تثبت عليها الشاشة بوساطة البراغي المحورية المخفية (مغطاة بغلاف لدائي متحرك) وبهذهِ تعد من مخاطر دخول الرطوبة أو الماء ما بين الإطار والشاشة في الحاسوب المكتبي والمحمول، (**المريسي،٢٠١٣، ص نت**).

(١-٣) مجهزة القدرة(Power Supply):

نتيجة للجهد المستمر للتيار يؤدي إلى ارتفاع حرارته، لذا، يكون دور هذا التكوين من خلال المروحة تؤدي وظيفتين لسحب الحرارة إلى الخارج من مزود الطاقة وأيضًا الحرارة المنبعثة من الأجزاء الإلكترونية (Miller،2002،89-p88)

(١-٤) اللوحة الأم (Motherboard):

وهي القاعدة التي يبنى عليها الحاسوب، وتثبت عليها الأخاديد والبطاقات المنفصلة مثل بطاقة المودم والصوت والفيديو، وابر التوصيل بالهيكل لتشغيل المصابيح والسماعة، وتحتوي على مقابس لتركيب المعالج (قاعدة سيراميك) ومشغلات الأقراص الصلبة والضوئية فضلا عن مثبتات أجهزة التبريد(**احمد ناصيف،١٩٩٠،ص٢٧**)، ومن أهم الأجزاء الرئيسة في اللوحة الأم ارتفاع للحرارة، هي وحدة المعالج المركزية(CPU-Central Processor Unit)، يتكون المعالج من مجموعة مصنعة بوساطة الترانزستورات تسمى الدوائر المتكاملة (integrated circuits) تثبت في شريحة صغيرة جدًّا من السليكون؛ وذلك لإيصالها بالإبر التي تكون أسفل غلاف المعالج وهي تحتاج إلى كهرباء لتعمل وجهد مستمر وكلما زادت الفولتية الأعلى، تعني استهلاك طاقة أعلى وحرارة أكثر والتي تصل إلى أكثر من (١٢٥،٠٠٠،٠٠٠) مليون ترانزستور(**المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني، (أساسيات الكهرباء والإلكترونيات،٢٠٠٧،ص٤٥-٤٩**)، وتتوع المعالجات الحديثة بوجود نوعين من مجسات الاستشعار (sensors) لقياس درجات الحرارة: الأول (T-case) يقيس حرارة السطح المعدني، والثاني(T-junction) في داخل كل قلب(core) وكما مبين في الجدول (١) التالي:

ت	اسم المعالج	تردد سرعة المعالج	عدد النواة	الحرارة القصوى
١	Intel Atom	ghz 800 mhz - 1.86	1-2	-
٢	Intel® Core™2	ghz 2.33 - 3.20	2-4	C°85
٣	intel®core™i3	2.93 - 3.06 ghz	2	C°105
٤	intel®core™i5	2.40 - 3.46 ghz	2-4	C°105
٥	intel®core™i7	2.53 - 3.33 ghz	4-6	C°100

جدول(١)

يبين أنواع المعالجات لشركة إنتل الأميركية ومقدار المقاومة الحرارية لمكوناته

(http://ark.intel.com)

وبذلك يتطلب منظومة تبريد مكونة من المبدد الحراري (Heat Sink) والمروحة (Fan) هذا الأسلوب متغير من نظام إلى آخر من حيث متطلبات التصنيع والاستخدام لغرض التبريد، وتتكون اللوحة الأم أيضًا من مصفوفة رسومات الفيديو، وهي شريحة إلكترونية تتضمن أغلبها معالج (Graphics Processing Unit–GPU) يتم تثبيته على لوحة مخصصة مرتكزة على شقوق في اللوحة الأم (والبعض الآخر منها يخلو من المعالج ويعتمد في إظهار الصورة بوساطة (videoram)(الجندي،٢٠٠٦، ص٢٢)، ولها مخرج واحد على الأقل لتوصيل مقبس شاشة العرض في الأجهزة المكتبية ومقبسين في الأجهزة المحمولة للعرض الصوتي والمرئي، وتكون بعدة أشكال متصلة أو منفصلة، وبذلك تطلق حرارة عالية أثناء العمل مماثلة لوحدة المعالج (GPU)تصل لـ(C°87 -97).

(١–٥) علاقة العزل المائي بأجزاء المنتج الصناعي:

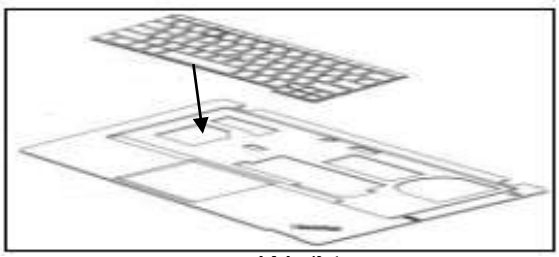
تتعرض المنتجات الصناعية التي تعمل بالطاقة الكهربائية لا سيما أجهزة الحاسوب إلى ظروف بيئية تؤدي إلى ظهور مشكلات تؤثر سلبًا على أدائها، ولعل من المشاكلات الناتجة تأثير (الماء والسوائل والرطوبة وحتى منها في الهواء) يمتد إلى الإضرار في المنتج بتلف الأجزاء الإلكترونية؛ بسبب تجاهل بعض الشركات

المصنعة في أغلب منجاتاها في توظيف نظام عزل مائي متكامل، ذلك أن فكرة منع قطرة الماء من الدخول إلى الجسم المراد عزله وتحويل مسارها إلى مصرف يتم اختياره، في معالجة تجاويف والمنافذ المتعددة في مساقط المنتج المختلفة لمنع تسرب الماء إليها أو من خلالها فضلا عن مقاومته لبخار الماء أو الرطوبة بوساطة أساليب ومواد تمنع النفاذ أو تطرحه بعيدا عن الأجزاء الإلكترونية(**مجلس وزارء الإسكان والتعمير، ٢٠١٠، ص١٣-١٨**)، ويمكن توضيح أهم المنافذ المعرضة لتأثير الماء:-

(١-٦) منافذ أزرار لوحة المفاتيح، وإداة التأشير(الفارة):

(Mouse & Keyboard)

تُعد لوحة المفاتيح حاسبًا مصغرًا، فهي تمتلك معالجًا خاصًّا، ومجموعة من الدوائر الإلكترونية تسمى مصفوفة المفاتيح(Key matrix): عبارة عن شبكة من الدوائر الإلكترونية تقع مباشرة أسفل المفاتيح مصنوعة من مادة غشائية تسمى مطاط السليكون(Silicon rubber) تعمل على نقل المعلومات من وإلى معالج الحاسوب الرئيس، فضلًا عن ذلك نرى في الأجهزة المحمولة تستبدل الفارة بلوحة حساسة للمس(Touchpad) وفي الاجهزة اللوحية تعمل لوحة المفاتيح والفارة باللمس معا.(مركز استكشاف العلوم،٢٠١٢، ص١-٣)، وتتأثر الفارة بمرور الماء من خلال منافذ لوحة المفاتيح مما يؤدي إلى عطب مكوناتها في الأجهزة المحمولة، فضلا عن الأجهزة اللوحية على شاشة العرض بتقنية اللمس(الجندي،٢٠٠٦، ص٣٩)، انظر: الشكل(١).



شكل (١)

يبين منافذ والغطاء العازل أسفل لوحة المفاتيح، (كيف تعمل لوحة مفاتيح الحاسوب)، ص٨.)

(١-٧) المنافذ المدمجة باللوحة الأم:

تعد منافذ الاتصال التسلسلي (com port) من أهم منافذ الإدخال والإخراج الإلكتروني في الحاسوب؛ إذ تسمح بالإرسال الإلكتروني التسلسلي بت بعد بت للأجهزة الطرفية مثل الماسحات الضوئية لغرض إدخال وإخراج المعلومات، وتكون متصلة باللوحة الأم على شكل مخرجات إلكترونية تقع في الجزء الخلفي في الحاسب المكتبي أو في الجوانب في الحاسب المحمول واللوحي، وله مكان محدد في الداخل على شكل لوح إلكتروني مصغر يتصل بجهاز آخر بصورة فيزيائية مثبت على هيئة مقبس في اللوحة الأم، ويكون على شكل مستطيلٍ مصغر واحد على الأقل في كل حاسوب المحمول أو المكتبي أو على شكل دائري (PS/2) لمنفذ لوحة المفاتيح والفارة، هذا من جانب، ومن جانب آخر أن المنفذ التسلسي العام (USB- Universal Serial Bus) هو الأكثر استخدامًا، وبوساطته نستطيع ربط الحاسوب بأي نوع من الأجهزة الإلكترونية ومنها الفارة ولوحة المفاتيح، وهو يأخذ تغذيته الكهربائية من المنفذ نفسه ويتخلل مركزهً (٤) خطوط توصيل مرنة فضلا عن (١٠)اخاديد نافذة إلى داخل الحاسوب موزعة على جوانبة الداخلية تتوافق مع كابل الإدخال وتعتمد الشكل المستطيل المجوف لتوصيل أجهزة ذات طاقة استهلاكية ضعيفة مثل الفارة وغيرها، وهو على عدة أنواع وموديلات متغيرة السرعة في نقل البينات (usb 3.0-usb2.0) فضلا عن المنفذ الناري(Fire wire) (العرابي، ص٣٠-٣٣)، كذلك منافذ VGA وتتضمن(٤) منافذ (D-SUB) لتوصيل شاشة الحاسوب و (DVI)المتوازي الشكل أو (HDMI) لنقل الصورة والصوت ويكون متصلًا باللوحة الأم، فضلا عن منفذ شبكة "Ethernet Port" وهو عبارة عن لوح متصل باللوحة الأم يتضمن مخرج مربع الشكل مجوف نافذ إلى الداخل وكذلك بطاقة الصوت؛ إذ تتضمن منفذين (head phone-microphone) وفي الأجهزة الحديثة تصمم بمنفذ واحد مشترك الوظائف.(المؤسسة العامة،بنية الحاسب،٢٠٠٧، ص٤٥-٤٩).

(١-٨) تقنيات التبريد لعزل الحرارة:

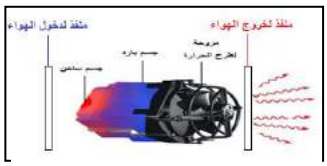
(١-٨-١) تقنية أن انتقال الحرارة بالتوصيل:

تعد إحدى تقنيات العزل الحراري لإحداث وسطين داخل مادة صلبة والذي يتأثر بعوامل ثلاثة وهي: -

١.معامل التوصيل الحراري (كلما زاد الفرق زاد معدل انتقال الحرارة)

٢.الفرق بين درجتي حرارة المستويين(كلما زاد الفرق كلما زاد معدل سريان الحرارة).

٣.المسافة بين المستويين (كلما زادت المسافة بين المستويين كلما قل معدل سريان الحرارة). (المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، مقدمة عن التبريد،٢٠٠٧ ص٣) انظر الشكل(٢).



شكل (٢)

تقنية التبريد بواسطة التوصيل الحراري في الحاسوب. (الباحث)

(١-٩) المؤثرات البيئية على المكونات المادية في الحاسوب:

(١-٩-١) الحرارة العالية:

تؤثر الحرارة العالية على الدارات الإلكترونية مسببة تمددها مما يؤدي إلى تلفها وقد ينجم عن تغيير درجة الحرارة تلف الأقراص المغناطيسية اللينة لوحدة التخزين؛ نظرًا لاحتمال انحناء القرص واعوجاج المادة البلاستيكية المكونة للقرص بالحرارة العالية، بيد إن هناك علاقة تبادلية بين حرارة والبيئة المحيطة على العمر الافتراضي لأنظمة التبريد في الحاسوب، وخاصة العمر الافتراضي لعمل المراوح من قبل بعض الشركات المصنعة وكما مبين في الجدول(٢).

درجة حرارة الغرفة	عدد ساعات التشغيل الافتراضي
25° C	95،000 hours
40° C	75،000 hours
50° C	63،000 hours
60° C	54،000 hours

جدول (٢)

يبين تأثير الحرارة على العمر الافتراضي في الحاسوب

Gabrel Torres،2010،(Anatomy of Computer Fans - Hardware Secrets)،p6.

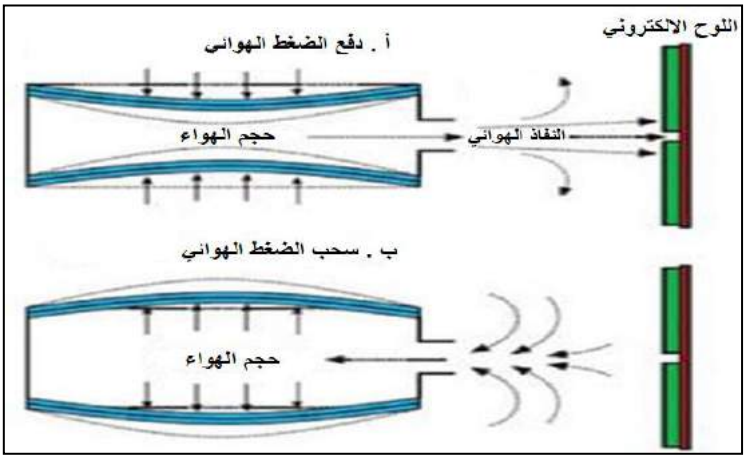
(١-٩-٢)عوامل التآكل:

إن دخول الماء أو السوائل الأخرى (نتيجة لانسكابها) خلال الطبقة التحتية للوحة المفاتيح وصولا إلى المكونات الأخرى يؤدي بالضرر فيها (أكسدة نقاط الدوائر الإلكترونية، تراكم الأملاح، تعلق المفتاح بعد جفافه من السائل)، ولمنع أو التقليل من تلك التسربات يستخدام (مادة عازلة لدائنية عالية الشفافية (polyurethane) تغطي لوحة المفاتيح (الأنصاري،٢٠٠٦، ص ٨٤) إلا إنها تعد معالجة مظافة وليست ضمن نظام الوقاية للوحة المفاتيح لمن تسرب الماء عبرها.

(١-١٠) تقنيات النظام التصميمي للعزل وفق آلية الاختزال والتكثيف:

إن الاختزال والتكثيف هما شكل الفن في أي جسم مفكك إلى عناصر هندسية وأنهما أسلوبان يحددان العلاقة بين الجسم والأجزاء المكونة له فهما يبتدئان بعدة مواد مجردة تختزل تدريجيًّا إلى الأشكال التي يود إخراجها المصمم ومنها ينبثق التكثيف في صياغة الشكل والحجم وتوظيف التقنيات)(رشا،٢٠١٠، ص٧-٨) وإن لكل تقنية عزل نظامًا كاملًا بذاته له خواصه التي تميزه عن نظام آخر، فعندما نتحدث عن الحاسوب المحمول واللوحي، فإنهما يتضمنان انتماء الأجزاء للكل الواحد (الشاشة،

لوحة المفاتيح، الفارة، لوح الأم) فلو لاحظنا الاختزال التقني المكثف من مادة البيزو الكهربائية الرقيقة (كريستالات من الكوارتز والنيكل) مما تحقق متغيرات تقنية كبيرة تحقق مساحة تقريبًا ٢٥٪ من الفراغ وبسمك٣ملم وتوفر طاقة٣٠% من عمر نضيدة الشحن وعدم التأثر بالغبار فضلًا عن الانخفاض في الصوت يصل إلى 30DB، (Sebastian Alistair ,2012,P.net)، ذلك إن التكثيف في التقنية يختزل المكونات المادية (المراوح والمسربات الحرارية)، انظر الشكل(٥).



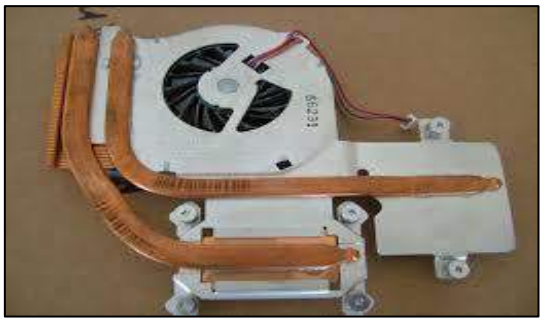
شكل(٥)

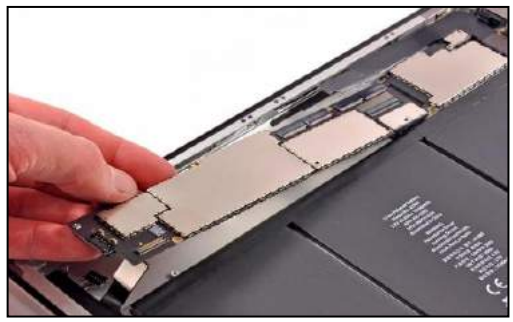
يبين آلية الاختزال والتكثيف في نظام العزل (تقنية البيزو الكهربائية).
(http://gelicensing.com)

(١-١١) المعالجات التصميمية وفق آلية الحذف والإضافة:

إن المعالجات التصميمية تشير إلى قابلية التغيير في حجم أو شكل عناصر المنتج الصناعي الأساس، أو هي قابلية التكييف داخل البيئة الداخلية والتغيير في مساحة المنتج، لإعطائه قدرًا من المرونة الاستخدامية لمواجهة التبديل والتغيير وتعدد الاستخدامات، وفق آليات الحذف (Deletion)، والإضافة (Supplement) (صفا،٢٠١٢،ص٢٩)، من خلال حذف أو إضافة تقنية، بالتالي تجبر المؤثرات الفيزيائية (الحرارة والماء) على المشاركة الأدائية في الإضافة التصميمية

ومحاولة التقليل من درجات الحرارة داخل المنتج فضلا عن تأثير واختراق الماء من الخارج، من خلال التغيير الشكلي لكل بعد من أبعاد المنتج فالاقتطاع أو القص يؤمن مساحة كافية إلى الداخل وتحقيق استقرار وظيفي لنظام العزل بإضافة المنافذ بعيدا عن التأثيرات البيئية، وهنا يأتي دور المصمم في إمكانيته على فك شفرة الشكل وتحقيق انسجام بين نظام العزل وهيئة تصميم الحاسوب، انظر الشكل (٥).





شكل(٥)

يبين آلية الحذف في المراوح وإضافة النحاس كمادة معالجة للطرح الحراري

(http://www.smeadvisor.com)

(١-١٢) مؤشرات الإطار النظري:

١.تتضح آلية العزل الحراري من وسط إلى آخر في المنتج من غير انقطاع محسوس(المواد الموصلة والأجهزة الناقلة) بوساطة أساليب التوصيل والحمل، أو انقطاع محسوس(المواد العازلة) في الغلاف الخارجي للحاسوب لضرورة تقليل المخاطر من قابلية الاشتعال أو التغيير من ملامح سطحها.

٢.إن الخواص الهيدروجينية للماء تجعل جزيئاته غير متراصة وتتحرك بحرية كبيرة لذلك يكون توصيل الحرارة فيما بينها أضعف وتستوعب قدر أكبر من الحرارة، تُعدّ من الخصائص المهمة للتبريد أجزاء الحاسوب.

٣.تعد آليات الحذف أو الاقتطاع من الشكل، في أن يجبر المؤثرات الفيزيائية (الحرارة والماء) على المشاركة الأدائية للعزل في المنتج.

٤.إن المعالجات التصميمية وفق آلية الاختزال والتكثيف تمكن المنتج بتوفير مساحة آمنة من تأثير الحرارة والماء.

٥.جاءت أساليب الغلق والنفاذ لمنافذ المدخلات والمخرجات الإلكترونية، غير محققة للتكامل الوظيفي بين نظامي العزل الحراري والمائي.

ثانيًا- إجراءات البحث:

اتبع الباحث المنهج الوصفي في تحليل العينة أساسًا للتحليل والوصف العلمي لعينات البحث، تضمن مجتمع البحث، أجهزة الحاسوب المنتجة من قبل شركة (HP) الأميركية في الأعوام ٢٠١٨ – ٢٠١٩.

٢-١ أداة البحث:

لغرض القيام بعملية التحليل، ولأجل التوصل إلى نتائج علمية دقيقة، اعتمد الباحث استمارة الملاحظة* لغرض الوصف والتشخيص، فضلا عن إجراء الزيارات

الميدانية للأسواق المحلية* لمعرفة أنواع أجهزة الحواسيب، من خلال اعتماد المقابلة والتي تركز الانتباه على خبرة محددة مرت بها ورش المهندسين*** المختصين بصيانة الحاسوب، وذلك لمعرفة الآثار الخاصة التي أحدثتها تلك الخبرة عليه، بإعداد مجموعة أسئلة تخص موضوع البحث الحالي" فضلا عن تصميم استمارة تحليل****، حدد من خلالها المحاور الرئيسة والفرعية التي سيقوم من خلالها بالتحليل. وكما يلي:

–المحور الأول: المتغير الشكلي لمنتج الحاسوب وارتباطه بأنظمة العزل.

–المحور الثاني: تبادلية العلاقة بين وظائف العزل الحراري والمائي لنظام عمل الحاسوب.

٢–٢ الوسائل الإحصائية:

تم استخدام الوسائل الإحصائية الآتية لغرض التحقق من نتائج البحث، وهي:

حساب التكرارات والنسبة المئوية لغرض التحقق من النتائج الرقمية.

(٢–٣) وصف وتحليل عينات البحث:

١. وصف وتحليل الأنموذج الأول:

الموديل	HP Spectre ONE 23- Desktop PC
اللون	الفضي-الاسود
المنافذ المصممة	منفذ-الطاقة،الصوت،الطرح الحراري، الشبكة،Usb
المواد المستخدمة	الألمنيوم اللدائن , الزجاج الرقيق.
مواصفات اخرى	لوحة مفاتيح وفارة منفصلة ولوحة لمس لاسلكية
سنة الصنع والمنشأ	٢٠١٨

المحور الأول: المتغير الشكلي لمنتج الحاسوب وارتباطه بأنظمة العزل.

جاءت المتغيرات الشكلية لنظام العزل الحراري والمائي متغيرة عن الأطر التقليدية التصميم الحديث في الحاسوب المكتبي (All-in-One) من خلال الوحدة الرئيسة لنظام التشغيل(الصندوق) مع الوحدات المنفصلة (الشاشة، الفارة، لوحة المفاتيح، مكبر الصوت،

مجهز الطاقة) في الحاسوب المكتبي، وخروج المصمم من الضاغط الوظيفي في تحديد معلم أو شكل من خلال تجميع الوحدات الرئيسة حول محور مركزي يجمع بين وظائف (الصندوق والشاشة) فضلا عن مكبر ومنفذ مخرج الصوت في تكوين واحد وهذا النمط جاء متوافقًا هو محاكاة لتصميم نظام الأجهزة اللوحية.

بالإضافة إلى أن مجهز القدرة المنفصل، والذي يجهز الطاقة الكهربائية للأجزاء الإلكترونية وخاصة الشاشة التي تستهلك (٤٣%) من الطاقة وهو لا يتوافق مع حجم الشاشة الكبيرة مما يزيد العبء التغذية الكهربائية ويتزامن معه تزايد الانبعاث الحراري فضلا عن افتقاره إلى نظام تبريد ذاتي خالٍ من مسرب الحرارة والمراوح أو منافذ التهوية على أقل تقدير، فضلا على ذلك كذلك لم توظف تقنية العزل الحراري بواسطة الحمل القسري في شريحة بطاقة الفيديو والاكتفاء بمنافذ تبدد الحرارة خارجًا.

المحور الثاني: تبادلية العلاقة بين نظامي العزل الحراري والمائي لأداء الحاسوب.

إن أساليب العزل الحراري المتوافرة في الأنموذج تتمثل بنظام الحمل الحراري بالمروحة التقليدية في الحاسوب المحمول بـ٢٣ زعنفة و بحجم 12mm وتعدد الأنابيب الموصلة بواقع (٢) من مادة النحاس النقي زائدا موصلات منافذ المسرب الحراري في الجزء السفلي، وافتقر إلى عدم توظيف الأسلوب التقليدي لمنفذي السحب والطرح في دائرة تبريد المعالج والاكتفاء بمنافذ الطرح فقط ذلك يحقق أداءين مختلفين في وظيفة واحدة، فالأول يمنع مرور هواء السحب البارد والاكتفاء بسحب الهواء الساخن مما يقلل من التبادل الهوائي وبالتالي يزيد من الحرارة أثناء الاستخدام، أما الأداء الآخر فهو إضافة تقنية من المصمم، ذلك إن عدم دخول الهواء هو منع مرور الغبار والماء والرطوبة بشكل مباشر كذلك الحفاظ على منافذ المسرب الحراري من تراكم الغبار ان وجد على سطحه؛ بسبب آلية الدفع الهوائي إلى الخارج، وبذلك جاءت فكرة العزل من خلال النظام المغلق (الإخراج الحراري وعدم الإدخال)، فضلا عن أساليب العزل المائي تتكيف من خلال الملمس الناعم والمقاوم للصدأ لمادة الألمنيوم وخامة الزجاج المسطحة دون توظيف إطار خارجي وتحديد الإطار باللون الأسود.

١.وصف وتحليل الأنموذج الثاني:

الموديل	HP Envy x2 in1- Laptop Tablet Pc.
اللون	الفضي-الأسود
المنافذ المصممة	منفذ-الطاقة، الصوت،Micro usb
المواد المستخدمة	الألمنيوم اللدائن، الزجاج المقاوم.
مواصفات اخرى	تتصل الشاشة بلوحة المفاتيح بمنفذ مغناطيسي
سنة الصنع	٢٠١٩

المحور الأول: المتغير الشكلي لمنتج الحاسوب وارتباطه بأنظمة العزل.

يتمثل الإثراء في النظام الشكلي، بخروج المصمم عن كل ما هو تقليدي، من خلال تصميم الهيكل الذي اعتمد فيه على جزأين لتمكين تعدد الاستخدام، فالأول يتمثل بالجزء الثابت في الصندوق والذي يتضمن(لوحة المفاتيح، لوحة التحكم) والثاني يتمثل بالجزء المتحرك (شاشة الحاسوب اللوحي، مع (MICRO-USB) وهو منفذ واحد لمهام المدخلات والمخرجات الإلكترونية)، وهذا ما يتوافق مع إليه نظم العزل المائي بفعل الاختزال النمطي لأعداد المنافذ الإلكترونية بواسطة منفذ واحد تتصل به كوابل حسب الاستخدام الإلكتروني الخارجي.

ذلك، إن متطلبات العزل الحراري والمائي تقع بشكل أساسٍ بالجزء المتحرك في تكوين الشاشة (الحاسوب اللوحي) وما يحمل من الأجزاء الإلكترونية الباعثة للحرارة فضلا عن منافذ المخرجات الإلكترونية، وبالتالي تفتقر إلى نظام العزل، فضلًا عن عدم توظيف أنظمة التبريد التي تتلاءم مع مواصفات الأنموذج، وأما في الجزء الآخر بالصندوق فيتطلب نظام العزل المائي لحماية سطح لوحة المفاتيح والتركيبة الإلكترونية البسيطة المتعددة المنافذ الإلكترونية.

المحور الثاني: تبادلية العلاقة بين نظامي العزل الحراري والمائي لأداء الحاسوب.

على الرغم من تصميم الحاسوب(اللوحي، محمول) وما يقدمه من منافع متعددة للمستخدم، إلا إنه يفتقر إلى توظيف منافذ مهمة مثل (منفذ الشبكة، منفذ بطاقة الفديو التسلسلي، منفذ الناقل التسلسلي العام 3.0)، وتمت معالجة هذا النقص من خلال المنفذ الرئيس(MICRO-USB) في الجزء المتحرك للشاشة والذي يؤدي وظيفتين: الأولى: مخصصة لاتصال الحاسب اللوحي بالصندوق، والثانية تحقيق الوظائف المتعددة للمنافذ الإلكترونية بوساطة اتصال الكوابل المخصصة لأدائها، وبذلك تُعد معالجة ضمنية للعزل باختزال المنافذ في الجزء المتحرك للشاشة، إلا إن الإرباك يتضح بعدم معالجة منافذ الجزء الثابت من تأثير الماء، أما نظام العزل الحراري في الأنموذج الحالي يتمثل في انتقال الحرارة بالحمل الطبيعي ويتضح افتقار هذا النمط من المفردات الأساسية للازمة لانتقال الحرارة، إذ تخلو من المسرب الحراري على سطح الأجزاء المنتجة للحرارة إلى جانب عدم توظيف منافذ للتبادل الهوائي، والاعتماد على تبريد المعالج والأجزاء الأخرى من خلال الوعاء الحاوي لمكونات الحاسوب الإلكترونية والمصنوع من مادة (الألمنيوم)،الذي يتصف بخصائص الانكسار الضوئي وما يحمله من طيف الأشعة تحت الحمراء، وفي ذات الوقت يتصف بخواص فائقة التوصيل والتحمل الحراري مما يجعله المصدر الوحيد والطبيعي لنقل الحرارة من خلاله وإشعاعه إلى الخارج فضلًا عن خواصه بمقاومته للصدأ.

١.وصف وتحليل الأنموذج الثالث:

الموديل	HP - Spectre XT 13-2000ea
اللون	الفضي-الأسود
المنافذ المصممة	منفذ-الطاقة،الصوت،الطرح الحراري، الشبكة،Usb
المواد المستخدمة	الألمنيوم الماغنسيوم، البلاستيك. الزجاج الرقيق.
مواصفات اخرى	شاشة مسطحة بإطار بارز ، مجهز القدرة الخارجي.
سنة الصنع	٢٠١٨

المحور الأول: المتغير الشكلي لمنتج الحاسوب وارتباطه بأنظمة العزل.

إن المواصفات الإلكترونية ترتبط بعملية توزيع وتعدد المنافذ الإلكترونية، فالشركات الصناعية تسعى إلى إنتاج نمط جديد من الحاسبات النحيفة (Slim) وخفيفة الوزن تسهل على المستخدم وظائف الحمل والتنقل، ويتضح في الأنموذج فعل النمط الحديث وإدخالها في دائرة الفعل الوظيفي والجمالي، ذلك إن توظيف منافذ الطرح الحراري من الخلف يُعد خروجًا عن النظام التقليدي للأجهزة المحمولة التي توظف في المسقط الجانبي عادةً وبوجودها في الجانب الخلفي توفر مساحة آمنة تقلل من مخاطر تعرض اللوحة الأم والمعالج لتأثير الماء، فضلًا عن ذلك إن المسقط السفلي يرتكز على أربعة مساند، ارتفاع الواحدة منها (3mm) وهي مساحة ضيقة جدًّا لتحقيق التبادل الهوائي.

المحور الثاني: تبادلية العلاقة بين نظامي العزل الحراري والمائي لأداء الحاسوب.

إن ضيق المسافة من الأسفل يقلل من التبادل الحراري للمكونات الإلكترونية المجاورة في اللوحة الأم مما يزيد من ارتفاع معدلات الحرارة أثناء الاستخدام، وبذلك جاء فكرة العزل من خلال النظام المفتوح (السحب–الطرح الحراري)، كذلك إن توظيف خامة الألمنيوم الرئيسة في تغليف الحاسوب تعزز النواحي الجمالية والوظيفية، في التوصيل والتحمل الحراري مما يجعله مصدرًا طبيعيًّا لنقل الحرارة منه إلى الخارج خاصة في الأجزاء الباعثة للحرارة، كذلك لم توظف تقانات العزل الحراري بواسطة الحمل القسري في شريحة بطاقة الفيديو، أما العزل المائي تتكيف من خلال الملمس الناعم والمقاوم للصدأ كما ذكرنا لمادة الألمنيوم ومطاوعتها باتجاهات عناصر الخطوط المائلة والمنحنية في زوايا الأنموذج مما يقلل من بقاء الماء أو السوائل الأخرى على السطح الأملس أن يكون كارها لبقاء الماء عليه ومنع بقائه، وبذلك إن تبادلية العلاقة بين نظامي العزل الحراري والمائي جاء متوافقًا إلى حد ما لخامة الألمنيوم العازلة للماء والناقلة للحرارة.

النتائج:

١. جاء التصميم الحديث في الحاسوب المكتبي (All-in-One) الكل في واحد للأنموذج (١)غير متفق مع نظام التبريد؛ إذ تفتقر إلى التبادل الهوائي للوحة الأم وأجزائها المنتجة للحرارة والاكتفاء بالية الطرح الهوائي للمنافذ في المسقط السفلي، إلا إنه متلائم مع نظام العزل المائي، نظرًا لتوفر تقنية الاستخدام عن بعد(أشعة الراديو) للوحة المفاتيح والفارة ولوحة اللمس، مما يبعد الضرر المائي عن اللوحة الأم والشاشة.

٢.اتفق نظام العزل المائي مع آلية المدخلات الإلكترونية بوساطة المنفذ (MICRO-USB).

٣.تحقق الارتباط الوظيفي لنظام العزل المائي بالمتغير الشكلي، فقد استقل الانموذجان (١-٢) بهذه العلاقة الوظيفية من خلال طريقة إخفاء منافذ التهوية والصوت وتحقيق مسافة آمنة من تأثير وصول الماء بين اللوحة الأم في الأعلى ومنافذ المدخلات الإلكترونية في الأسفل.

٤.لم يتحقق التبادل الوظيفي بين نظامي العزل الحراري والمائي في الأنموذج (٣)، بسبب ظهور منافذ الطرح الهوائي المعرضة لنفاذ الماء.

٥.افتقرت النماذج(١،٣.٢) إلى نظام تبريد لبطاقة الفيديو والذي يوازي معدل الانبعاث الحراري لها بمعدلات حرارة المعالج.

الاستنتاجات:

١.إن توزيع المنافذ الإلكترونية المتعددة على المساقط الأمامية والجانبية تَعد ممرات سهلة لمرور الماء في الحاسوب المحمول والمكتبي واللوحي.

٢.توفر تقنية الراديو اللاسلكية في الأجزاء الملحقة بالحاسوب(لوحة المفاتيح، الفارة) تناغما مع نظام العزل المائي.

٣.إن الأشكال الأساسية لانتقال الحرارة المشتركة مابين (التوصيل، الحمل) يَعد الأسلوب الأمثل لمعالجة العزل الحراري على الرغم من تباين أداء تصاميمها من منتج إلى آخر.

٤. حققت تقنية الربط المغناطيسي للشاشة مع الصندوق الصيغة المثلى مع نظام العزل المائي.

٥. تنسجم مادة الألمنيوم مع آلية الانتقال الحراري وخاصية التوصيل وانعكاس الإشعاع الحراري من جهة، فضلا عن مقاومتها للصدأ والتأكل من تأثير الماء.

الملحقات

ملحق رقم (١)

م/استمارة ملاحظة

١- الشركة المصنعة لجهاز الحاسوب (Laptop-desktop-tablet):

٢- المواد المستخدمة في تغليف جهاز الحاسوب فضلا عن مواد التوصيل الداخلية.

٣- طبيعة نظام العزل المائي.

٤- نوع منظومة التبريد.

٥- لون جهاز الحاسوب.

٦- تصميم العزل في لوحة المفاتيح.

٧- تصميم شاشة العرض المستخدمة.

٨- سرعة وحدة المعالجة المركزية (CPU).

٩- حجم الذاكرة (Memory).

١٠-نوع كارت شاشة العرض (VGA).

١١-ارتفاع المساند الأرضية للحاسوب.

١٢-عدد منافذ التهوية والمنافذ الإلكترونية.

١٣-

استمارة محاور التحليل							
محاور التحليل		متحقق		متحقق نسبيًا		غير متحقق	
		عدد التكرارات	النسبة المئوية	عدد التكرارات	النسبة المئوية	عدد التكرارات	النسبة المئوية
أولًا	المتغير الشكلي لمنتج الحاسوب وارتباطه بأنظمة العزل.	٢	٤٠%	-	صفر%	-	صفر%
ثانيًا	تبادلية العلاقة بين وظائف العزل الحراري والمائي لنظام عمل الحاسوب.	-	صفر%	-	صفر%	٢	٤٠%

الهوامش

* ينظر ملحق (١)

* – منتجات حاسبات شركة النبع – شريك العمل والوكيل الحصري لشركة (hp) في العراق، بغداد– شارع الصناعة. (http://android.androidsoftware.us/Applications/--214347.html).

وإجراء مقابلة مع:

- مدير شركة النبع:السيد علي.
- إجراء مقابلة مع مسؤول جناح منتجات شركة(hp) المهندس:علي حارث جاسم.
- إجراء مقابلة مع مهندس الحاسبات، سجاد رعد سلمان، شركة النبع.

*** أجريت مقابلة مع مهندس الكهرباء: يوسف عوني يوسف، قسم صيانة الحاسبات لشركة النبع.

مقابلة مع المهندس كهرباء: أحمد عبدالله جابر، شركة (hp) المتخصصة بصيانة أجهزة حاسبات الشركة، بغداد–شارع الصناعة.

**** ينظر الملحق رقم (٣).

المصادر والمراجع

١.إبراهيم سليمان،(مقدمة عن المعالجات)، أكاديمية (ASK–PC) للتعليم الإلكتروني، القاهرة، ٢٠٠٧.

٢.أحمد ناصيف، (علم الكترونيات الحاسب)، دار الكتاب العربي،ط١،دمشق،١٩٩٠.

٣.الأنصاري، نعيم محمد علي، (التلوث البيئي/مخاطر عصرية واستجابة علمية)، ط١، دار دجلة للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٦.

٤.الجندي محمد – مؤسس ومدير تقنية المعلومات، (أساسيات صيانة الحاسوب)، منهج شهادة خبير الدعم الفني، أكاديمية الكمبيوتر، الولايات المتحدة الأمريكية،٢٠٠٦.

٥.العرابي موسى مصطفى، الديب إيمان سيد،(بنية الحاسب)، وزارة التربية والتعليم، الإدارة العامة للتعليم الصناعي، قطاع الكتب، جمهورية مصر العربية، ٢٠٠٩.

٦.العلي برهان، الصبحة أحمد، بهجت مجيد، (أساسيات انتقال الحرارة)، قسم الهندسة الميكانيكية، كلية الهندسة، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر–الموصل، جمهورية العراق،١٩٨٨.

٧.العمري سامي.(مقدمة في علم الحاسوب)، مركز الحاسوب–الجامعة الأردنية،عمان،٢٠١٠.

٨.المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني،(أساسيات الكهرباء والإلكترونيات)، الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج ط١، المملكة العربية السعودية،٢٠٠٧.

٩.المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني،(صيانة الحاسب–بنية الحاسب)، الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج، المملكة العربية السعودية،٢٠٠٧.

١٠.المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، (مقدمة عن التبريد وتطبيقاته)، الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج،المملكة العربية السعودية٢٠١١.

١١.البياتي نبيل، (أساسيات الحاسب وأنظمة التشغيل)، قسم هندسة البناء والإنشاء، الجامعة التكنولوجية،٢٠١٣.

١٢.غسان خليل علوة ، (موسوعة الصحة والسلامة المهنية والهندسة الميكانيكية – العزل الحراري)، دمشق،٢٠١١.

١٣.مجلس وزراء الإسكان والتعمير العرب– الكودات العربية الموحدة لتصميم وتنفيذ المباني، (كودة العزل المائي والرطوبة) جامعة الدول العربية٢٠١٠.

١٤.مركز استكشاف العلوم، (المفاتيح)، مشروع تعليم العلوم، وزارة التربية والتعليم، سلطنة عمان،ج٢ ٢٠١٢.

١٥.النعيمي سعد فوزي، (أصول العزل الحراري في العمارة السكنية)، أطروحة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية،جامعة بغداد،٢٠٠٥.

١٦.شيماء زكي عبد الحميد، (معالجات التصميم الداخلي في فضاءات العروض المسرحية في العراق)، دراسة تحليلية، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة بغداد، كلية الفنون الجميلة،٢٠١١.

١٧.بيتر فوربر، (مواد ذاتية التنظيف)، مجلة العلوم، المجلد ٢٥، الترجمة العربية لمجلة ساينتفك أمريكان، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، الكويت،٢٠٠٩.

١٨.المريسي محمد،(شركة إتش.بي تطرح حاسوبا هجينًا باسم "سلايت بوك إكس٢")، مقال منشور على موقع نيوز الإخباري، القاهرة.

١٩.الخياط، (معجم المصطلحات العلمية والفنية)، دار لسان العرب، بيروت:١٩٧٦.

٢٠.مجدي يوسف شامي،(معجم الصحة البيئية والمهنية)، مركز النشر العلمي، جدة، ط١، ٢٠١٠.

(21).Adam Oxford,(PC water cooling guide), PCFormat , Issue 252 , 2011.

(22).Don Woligroski,(Liquid Cooling Basics),2007.

(23).Gabrel Torres,(Anatomy of Computer Fans - Hardware Secrets),2010.

(24).hisham alkhazim,(System Board Form Factors (Design)), King Abdulaziz University - Faculty of Computing and Information Technology , 2011 , site;(http://comparabic.blogspot.com/2012/10/system-board-form-factors-design.html).

(25).Miller, Rex. (Electronics The Easy Way), 4th ed. Barron's Educational Series, 2002.

(26).nakagawa et al,(liquid cooling system for notebook computer), united state patent,2004.

(27).Ray Murray; (Manual of Technique For Art Directs And Designers), London, 1977.

(28).Raymond B. Seymour George B. Kauffman J. Chem (Polyurethanes: A Class of Modern Versatile Materials),1992.

(29). Sebastian Anthony,(GE develops ultra-thin, almost-silent cooler for next-gen laptops and tablets), 2012.