إرجونوميئية تصميم أدوات المطبخ اليدوية في مجال التصميم الصناعي

م.د/ أسامة على السيد ندا **مدرس بقسم التصميم الصناعي**

Dr.osamaalinada@hotmail.com **جامعة بنها**

- **الكلمات المرشدة:** أدوات المطبخ اليدوية ، المسكات والقبضات ، إعتبارات الإرجونوميكس، التصميم الصناعي

- **مقدمة البحث :**

يعمل التصميم الصناعي Industrial Design على تطوير النواحي الإستخدامية والمظهر الخارجي وجميع الجوانب المرتبطة بالمنتج الصناعي فى علاقته بالإنسان والبيئة المحيطة به ، وإبتكار تصميمات تلائم الإحتياجات الإنسانية ، وإضافة المنفعة الوظيفية والأدائية للأشياء التى يستعملها الإنسان في حياته اليومية ، وعلى ذلك فالإنسان هو محور إهتمام التصميم الصناعي الذي يهتم بالجوانب الإرجونوميكية في تصميم المنتجات للمستخدمين ، من خلال توفير الأمان والسلامه والملاءمة بين الإنسان وتلك المنتجات التي يستعملوها .

ومع التطور التكنولوجي والصناعي فقد بدأ المصممين الصناعيين يولون إهتماماً أكثر بالأنشطة التي تؤدى داخل المنزل وخاصة داخل المطبخ لتكون فعالة عن طريق تطوير تصميمات أدوات المطبخ اليدوية ، لتبسيط وتقليل إجهاد المستخدمين من الرجال أو النساء أثناء عملهم داخل المطبخ وبالتالي توفير وقتهم وجهدهم وتسهيل عملية الإعداد للطبخ ، وتنظيم وإدارة وقتهم وعملهم بكفاءة ، فالمطبخ احد أماكن العمل الذي يقضي فيه العديد من المستخدمين من الرجال والنساء الكثير من الوقت في إعداد الطعام وغيره من الأنشطة المرتبطة به .

لذا فتصميم أدوات المطبخ اليدوية بشكل إرجونوميكي لكي تلائم مستخدميها من الجنسين يعتبر أحد القضايا الهامة التي يجب على المصمم الصناعي الإهتمام بها ودراستها ، حيث يجب أن تكون تلك الأدوات وظيفية ، ومريحة وآمنة وفعالة في الإستعمال .

- **مشكلة البحث :**

غالباً ما تستخدم أدوات المطبخ اليدوية مثل المقصات scissors والمباشر ، والسكاكين knives ...الخ يومياً ، والعديد من هذه الأدوات يكون مصمما بحيث لا يتلا ءم مع أيدي المستخدمين وقد يسبب لهم إصابات مختلفة وكذلك عدم الراحة عند إستعمال تلك الأدوات ، إضافة لعدم ملاءمتها لتفضيلات المستخدمين .

حيث يقوم المستخدمين بشراء أدوات مطبخ يدوية يمكن أن تسبب لهم العديد من الإصابات ، وأن الكثير من هذه الأدوات لا يراعى في تصميمها المعايير والمواصفات الإرجونوميكية وعدم ملاءمتها للقياسات الأنثروبومترية لأيديهم ، مما يستوجب على المستخدمين لتلك الأدوات معرفة المعايير الإرجونومية الأساسية التي يجب توافرها في تصميم تلك الأدوات عند شرائها ، وذلك لتقليل الإصابات المحتملة من إستخدام تلك الأدوات وتوفير الراحة وتحقيق الرضا لهم ووقايتهم من الشعور بعدم الراحة ، وتلبيتها لإحتياجات أكبر عدد ممكن من المستخدمين .

- **هدف البحث :**

يهدف البحث لتصميم أدوات مطبخ يدوية بشكل إرجونومي تكون أكثر ملاءمة لقدرات مستخدميها من الجنسين وأكثر راحة لهم وأن تعمل على تقليل الإصابات المحتملة وتحقيق الرضا وتوفير الراحة لمستخدميها ، مع وضع بعض الإعتبارات الإرجونومية الإرشادية لتصميم تلك الأدوات .

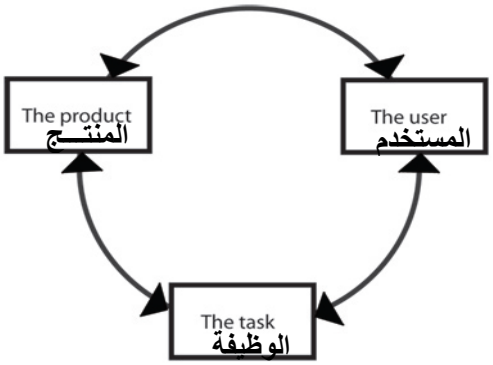
- **منهجية البحث :**

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي وينقسم الى ثلاثة أقسام هي :

أولاً : الإرجونوميكس وانثروبومترية اليد :

1- الإرجونوميكس Ergonomics:

"الإرجونوميكس هو العلم الذي يختص بـأسلوب العمل الذي يؤديه الأفراد ، لإستخدامهم للأدوات والمعدات التي يتعاملون معها ، والأماكن التي ي تواجدون فيها بالإضافة لـلجوانب النفسية والاجتماعية لمكان العمل". (Pheasant & Haslegrave, 2006) ، ويهدف المنهج الإرجونوميكي للتصميم لتحقيق أفضل توافق ممكن بين المنتج (أداة ، أو نظام أو البيئة) التي يتم تصميمها وبين مستخدميها، وذلك في محيط مهمة العمل التي يجب أن يتم تنفيذها والتي يوضحه ـا شكل (1) .



شكل (1) يوضح مفهوم المستخدم محور التصميم User centered design (المنتج ، المستخدم ، الوظيفة) (Pheasant & Haslegrave, 2006)

وهناك معايير هامة مطلوبة لتحقيق منتج ناجح من الناحية الإرجونوميكية وتتضمن كلاً من: الكفاءة الوظيفية functional ، وسهولة الاستخدام، والراحة والصحة والسلامة وجودة مدة الحياة العملية working life .

2- القياسات الأنثروبومترية لليد Anthropometry :

2-1- علم الأنثروبومتري Anthropometrics :

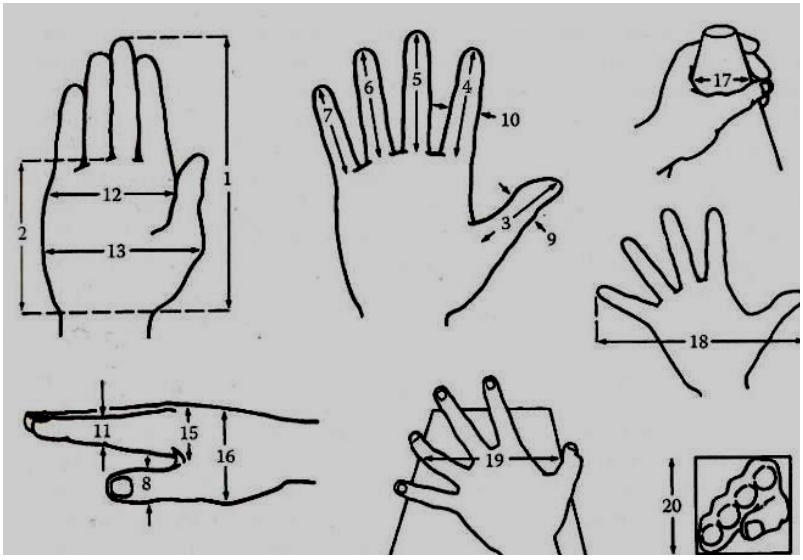
هو فرع من علم الإرجونوميكس والذي يتعامل مع قياسات الخصائص البدنية للأفراد ، وتحديداً قياسات أبعاد أجزاء ومحيط ووزن الجسم من حيث الأطوال والعروض ، ونظراً لإختلاف الأفراد (في أبعادهم ، ونسبهم وأشكالهم بالإضافة أيضاً لجميع الخصائص الأخرى) فإنه لتحقيق مفهوم المستخدم محور التصميم فإنه يتطلب فهماً لتلك الإختلافات .

2-2- أنثروبومترية يد المستخدم **Anthropometry of the hand :**

هناك أبعاد قليله للجسم البشري يكون فيها الاختلافات بين الجنسين كبيرة ، ولكن فيما يتعلق بمحيط اليد وعرضها فإنه وبشكل مجمل يكون كما في جدول (1) مساوياً لنسبة ال 5% من الذكور وال 50% للنساء ، ويوضح الجدول تلك القيم الأنثروبومترية ليد المستخدم للجنسين ، كما يوضح شكل (2) انثروبومترية يد المستخدم .

جدول (1) القيم الأنثروبومترية ليد المستخدم (جميع الأبعاد بالملليمتر) (Pheasant & Haslegrave, 2006)

		Men				*Women*			
		5th	50th	95th		5th	50th	95th	
	Dimension	**%ile**	**%ile**	**%ile**	**SD**	**%ile**	**%ile**	**%ile**	**SD**
1.	*Hand length*	175	189	205	10	159	174	189	9
2.	*Palm length*	98	107	116	6	89	97	105	5
3.	*Thumb length*	44	51	58	4	40	47	53	4
4.	*Index finger length*	64	72	79	5	60	67	74	4
5.	*Middle finger length*	76	83	90	5	69	77	84	5
6.	*Ring finger length*	65	72	80	4	59	66	73	4
7.	*Little finger length*	48	55	63	4	43	50	57	4
8.	*Thumb breadth (IPJ)*[a]	20	23	26	2	17	19	21	2
9.	*Thumb thickness (IPJ)*	19	22	24	2	15	18	20	2
10.	*Index finger breadth (PIPJ)*[b]	19	21	23	1	16	18	20	1
11.	*Index finger thickness (PIPJ)*	17	19	21	1	14	16	18	1
12.	*Hand breadth (metacarpal)*	78	87	95	5	69	76	83	4
13.	*Hand breadth (across thumb)*	97	105	114	5	84	92	99	5
14.	*Hand breadth (minimum)*[c]	71	81	91	6	63	71	79	5
15.	*Hand thickness (metacarpal)*	27	33	38	3	24	28	33	3
16.	*Hand thickness (including thumb)*	44	51	58	4	40	45	50	3
17.	*Maximum grip diameter*[d]	45	52	59	4	43	48	53	3
18.	*Maximum spread*	178	206	234	17	165	190	215	15
19.	*Maximum functional spread*[e]	122	142	162	12	109	127	145	11
20.	*Minimum square access*[f]	57	67	77	6	51	59	66	5



شكل (2) انثروبومترية يد المستخدم المعروضة في جدول (1) (Pheasant & Haslegrave, 2006)

ثانياً : أنواع مسكات hand grasps وقبضات اليد وبعض أدوات المطبخ اليدوية الأساسية :

على الرغم من التكنولوجيا الحديثة فإن هناك حاجة دوماً لوجود أدوات يدوية تكون مصممة بشكل جيد ويتم التحكم بها بشكل جيد أيضاً ، كذلك تزداد الحاجة دوماً لتطبيق مبادئ التصميم الجيد على المقابض وفهم كيفية إستخدامها بشكل

أفضل ، فمن الهام أيضاً في العمل كما هو الحال في الأنشطة اليومية توافر أدوات ذات مقابض مصممة بشكل جيد ، تكون فعالة في الإستخدام ، وآمنة وجذّابة للمستخدم ليقوم بشرائها .

وكلمة مقبض handle تعني كل ما يمكن التقاطه بواسطة يد الإنسان أو يتصل معه جسم الإنسان ، سواءً كان باب يدفع ليتم فتحه بواسطة الجسم ، أو مقبض باب ، أو صندوق أو أي مقبض آخر .

ويلاحظ غالباً ما تكون المقابض صغيرة جداً، وغير مريحة ، وحادة ، أو يتم وضعها بشكل غير ملائم للإستخدام ، وهناك جانب يجب وضعه في الإعتبار عند تصميم تلك المقابض وهو إختلاف الأفراد في طريقة وكيفية إمساكهم لتلك المقابض وفقاً لعادتهم وأحجامهم ، فنفس الشخص يمكن أن يغير من طريقة قبضه إما وفقا لوضعية جسده ، أو القوة اللازمة ، أو غيرها من القيود أو بدون أي سبب على الإطلاق ، ويجب أن يناسب تصميم القبضة العديد من أنواع القبضات الأخرى في الإستخدام ، وهذا ما يجعل تصميمها أكثر تعقيداً ، إلا أنه من المهم أيضاً أن يوضع في الإعتبار أنه لا توجد أي أداة يدوية مصممة بشكل مثالي لكل الوظائف ، ولاتوجد أداة يدوية مثالية لكل مستخدم ، لذا فإن وضع الجوانب الإرجونوميكية في الإعتبار عند تصميم تلك الأدوات يعمل على رضا مجموعة كبيرة من المستخدمين المحتملين .

1- أنواع مسكات وقبضات اليد Types of hand grasps :

الأخذ في الإعتبار لكيفية إمساك الأفراد للمقابض يعتبر بداية هامة لتصميم الأداة اليدوية ، وأكثر ما يميز حركات اليد البشرية هو حركة الإبهام ، حيث يسمح بالإمساك بالأشياء بين الإبهام والأصابع الأخرى أو بين الإبهام وراحة اليد palm ، وغالباً ما تنقسم القبضات إلى فئتين رئيسيتين Napier (1956) : قبضة قوة power وقبضة دقة precision ، و يمكن أن يكون هناك حركة دقة حتى مع قبضة القوة وكذلك يمكن أن يكون هناك حركات قوية مع قبضات الدقة.

ولا تقع كل المسكات grasps تماماً بين هاتين الفئتين، فالكثير من ال مسكات تكون مزيجاً من الاثنين أو تكون مسكة مختلفة كلياً حيث يتم تهيئتها للمهمة ، وفيما يلي عرضاً لبعض من هذه القبضات المستخدمة عند التعامل مع أدوات المطبخ .

1-1- مسكات القوة Power grasps:

المسكات التي توضع فيها الأداة مقابل راحة اليد باستخدام الأصابع وأحياناً الإبهام ، تصنف على انها مسكات قوة كما في شكل (3) ، حيث يلتف الإبهام في كثير من الأحيان حول الجانب الخلفي من الأصابع لتوفير المزيد من الاستقرار وقوة الإمساك ، ويمكن أيضاً إستخدامها لتوجيه اتجاه الأداة اليدوية كما هو الحال في مسكة المطرقة ، لذا تسمى أحياناً باسم " power grip with a precision component " قبضة قوة مع عنصر الدقة .

شكل (3) مسكة المطرقة hammer grasp أو قبضة القوة power grip (Edwards, Buckland & McCoy-Powlen, 2002)

وهناك عوامل عديدة مثل الحجم والشكل والوزن لها تأثير على كل من وضع اليد والرسغ في مسكة المطرقة ، وهناك ثلاث فئات فرعية مختلفة من مسكات القوة تختلف في اتجاه القوة وهي : قوة موازية للساعد (مثل المنشار) ، وقوة في زاوية الساعد (مثل المطرقة) ، وعزم دوران حول الساعد (مثل مفك البراغي screwdriver).

وينبغي أن تكون منطقة التلامس كبيره بين اليد ومقبض الأداة مع عدم وجود نقاط ضغط مرتفعة لوقاية يد المستخدم من حدوث عدم الراحة ، ويشبه ذلك وجود حصاة في حذاء حيث يجعل ذلك الشخص غير قادر على وضع وزن كامل جسمه على القدم ، والحركات باستخدام هذه القبضة تقوم بها عضلات قوية من الساعد، والعضد والكتف.

1-2- مسكات الدقة Precision grasps :

يمكن تقسيم قبضات الدقة إلى فئتين فرعيتين مختلفتين : مسكة الدقة الداخلية internal precision (حيث تمسك الأداة داخل اليد، مثل سكين المائدة) شكل (4-أ) و مسكة الدقة الخارجية external حيث يتم القبض على الأداة عن طريق أصبع الإبهام مقابل إصبع السبابة والإصبع الوسطى (مثل مسكة الحامل ثلاثي الأرجل dynamic tripod grasp كما شكل (4- ب) (Edwards et al., 2002).

شكل(4- أ) مسكة الدقة الداخلية

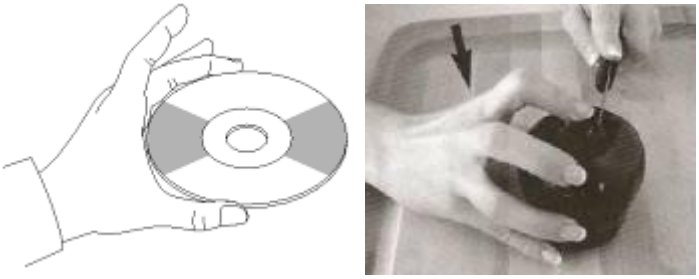
شكل (4- ب) مسكة الحامل ثلاثي الأرجل

وهناك مسكة أخرى من مسكات الدقة وهي مسكة المفتاح key pinch في شكل (5) ، وتستخدم هذه القبضة الإبهام وجانب السبابة لتحقيق الدقة ، ولا تستخدم لمعالجة الأشياء بطريقة دقيقة بل لالتقاط الأشياء الصغيرة ، مثل الملاقط tweezers.

شكل (5) توضيح لمسكة المفتاح key pinch (Edwards et al., 2002).

1-3- مسكة القُرص disc grasp :

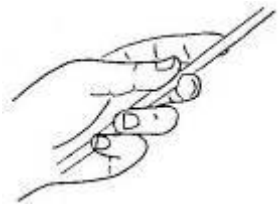
هذه المسكة يوضحها شكل (6) ، وتحدث فقط عندما يكون باطن الأصابع يلامس الشئ الذي يتم التعامل معه ، وعندها تنثني الأصابع او تتمدد وتبتعد لتتلا عم مع حجم الشئ الذي تمسكه ، وتكون الأقواس التي تصنعها الأصابع أكثر إستواءً عند الإمساك بالإشياء الأكبر وتوفر الإنحناء اللازم عند الإمساك بالأشياء الصغيرة ، وتستخدم هذه المسكة للقبض على كرة صغيرة أو لإمساك الخضار والفاكهه بيد وتقطيعها بإستخدام اليد الأخرى المقابلة .



شكل (6) توضيح لمسكة القُرص (Edwards et al., 2002) ..

1-4- مزيج مسكات القوة والدقة :

مسكة الدقة الداخلية internal precision grasp ، التي يوضحها شكل (7) ، تنتج عن دمج كلاً من مسكتي القوة والدقة ، حيث يتم إمساك الأداة بشكل موازٍ لسطح العمل المثبت بواسطة كف اليد والأصابع ، ويتم إمساك الشئ في وقت واحد بواسطة الثني قليلاً لكل من السبابة والإبهام ، وهذه القبضة تعمل على إمساك الأشياء الصغيرة أو الزلقة أو الصغيرة جداً .



شكل (7) قبضة الدقة الداخلية (Edwards et al., 2002)

وهناك مسكة أخرى تجمع بين كل من مسكة القوة والدقة وهي مسكة راحة اليد القطرية volar grasp diagonal شكل (8) ، حيث تثبت الأداة مثل سكين المطبخ بواسطة الجانب الخارجي لليد ، ويتم توجيهه بواسطة باطن إصبع السبابة الممدود والإبهام ، وتنثني الأصابع في الجانب الخارجي لليد حول الأداه ، وهذه المسكة يمكن استخدامها عند تقطيع الأطعمة، مثل اللحوم أو البطاطا وتقطيع الخضروات وغيرها من أشكال القطع الدقيق ، في حين تستخدم اليد الأخرى مسكة القُرص عند إمساك البطاطس مثلاً.

شكل (8) توضيح لمسكة راحة اليد القطرية diagonal volar grasp (Edwards et al., 2002) .

1- 5 - مسكات متنوعة Miscellaneous grasps :

كما في المسكة الوظيفية للمقص ، وفيها يتم وضع الإبهام وإصبع الوسطى ، أو كلاً من إصبع الوسطى والبنصر (اعتماداً على حجم الحلقات) في حلقات المقص ، حيث تستقر الأصابع وإصبع الإبهام مقابل الحلقات ، ويتم وضع إصبع السبابة حول حلقة المقص السفلية ، وذلك لتوفير الثبات والقوة وأيضاً لتوجيه عملية القطع كما في شكل (9) .

شكل (9) توضيح المسكة الوظيفية للمقص functional scissors grasp (Edwards et al., 2002)

ويلاحظ ان حلقات المقص في احداها (الصورة علي اليسار) أصغر من الموجود في الآخر(على اليمين) وبالتالي يتم فقط وضع إصبع الوسطى في حلقة المقص

2- بعض أدوات المطبخ اليدوية الأساسية :

وفي هذا الإطار سوف يتم عرض بعض أدوات المطبخ اليدوية الأساسية المستخدمة داخل المطبخ ويتضمن ذلك شرحاً لوظيفة وإستخدام كل أداة وبعض أنواعها ، وفيما يلي تلك الأدوات :

2-1- المقشرة Peeler:

هي أداة يدوية مستخدمة داخل المطبخ وهي ضرورية لتقشير الفواكة والخضروات الصلبة والتي يكون لها قشرة خارجية ، ويمكن تقسيم أنواع المقاشر لقسمين رئيسيين : المقشرة العادية regular ومقشرة الشرائح الرفيعة (الجوليان) julienne حيث تقشر مقشرة الشرائح الرفيعة الخضروات الى شرائح رفيعة كما في شكل (10) ، وتستخدم لتزيين أطباق مثل السلطة والمكرونة وشرائح البطاطس المقلية واطباق اخرى .

شكل (10) المقشرة العادية و مقشرة الشرائح الرفيعة (الجوليان)

وهناك تصميمان من أنواع المقاشر كما في شكل (11) الأولى هي المستقيمة straight ولها شفرة موازية للمحور الأفقي للمقبض ، والأخرى على شكل حرف Y والتي لها نصل عمودي على المقبض ، وشفرة المقشرة يمكن أن تكون إما ثابتة أو متحركة محورياً swivel وهي تسمح بتقشير سطح الخضروات بشكل افضل من النوع ذي الشفرة الثابتة .

شكل (11) المقشرة على شكل حرف Y ذات شفرة متحركة محورياً على اليمين ، وعلى اليسار المقشرة المستقيمة بشفرة ثابتة

وتكون الشفرات إما مشرشرة او مستقيمة ، وتفضل الشفرة المشرشرة عند تقشير الطماطم وغيرها من الخضروات والفواكة اللينة ، اما المستقيمة تكون افضل مع التفاح والبطاطس وغيرها من المواد الغذائية الصلبة ، ويوضحها شكل (12) .

شكل (12) شفرات المقاشر تكون إما مشرشرة او مستقيمة

2-2- مقصات و ادوات القطع اليدوية في المطبخ Kitchen shears:

المقصات اليدوية المستخدمة داخل المطبخ وتعرف أيضاً بأدوات القطع shears ، تكون قوية وتصمم للإستخدام بشكل خاص داخل المطبخ ، وتكون متعددة الإستخدامات ، ولها القدرة على تقطيع اي شئ بدءاً من الورق إلى عظام الدجاج ، والفرق الرئيسي بين المقصات العادية ومقصات المطبخ هو موقع الإرتكاز fulcrum وهي نقطة الدعم حيث يكون موقع الإرتكاز في مقص المطبخ بعيداً عن المقبض لإعطاء قوة اكثر وبالتالي اعطاء قوة أكبر للقطع ، وتتعدد أشكال أدوات القطع المستخدمة داخل المطبخ لتلبى إحتياجات المستخدم المختلفة كما في شكل (13) .

شكل (13) أدوات قطع مختلفة مستخدمة داخل المطبخ

2-3- المبشرة Grater:

هي أحد الأدوات اليدوية المستخدمة داخل المطبخ وتستخدم لبشر المواد الغذائية الى شرائح أو مسحوق ، وهناك أنواع عديدة من المباشر ، وتقسم الى خمس أنواع كل منها له عيوبة ومميزاتة ،وهذه الأنواع هي :

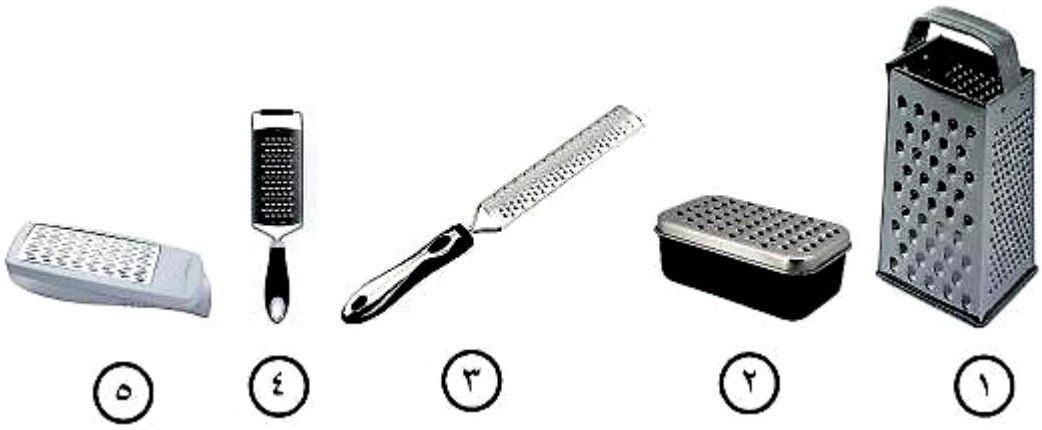
1- النموذج المعتاد الواقف standing وله يد والعديد من أسطح البشر .

2- مبشرة مزودة بوعاء لتجميع البشر .

3- النوع المستقيم Straight ويسمى مبشرة على هيئة مبرد rasp grater .

4- نوع مسطح Flat وله مقبض للإمساك .

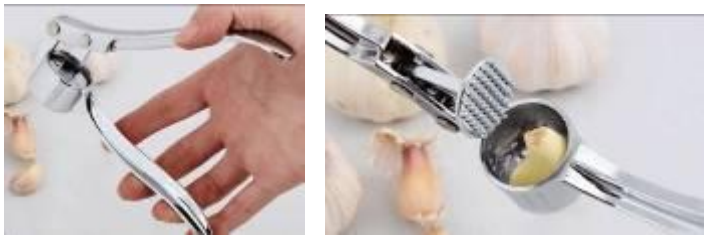
5- انواع خاصة من المباشر والتي تستخدم على سبيل المثال في بشر أنواع الجبن ، ويوضح شكل (14) هذه الأنواع .



شكل (14) امثلة لخمس انواع من المباشر ذات تصميمات مختلفة

2-4- هراسة الثوم Garlic press:

هي اداة من أدوات المطبخ اليدوية تستخدم لهرس الثوم لإغراض الطهي ، وتتكون هراسة الثوم من جزئين رئيسيين يرتبطان معاً بواسطة مفصل ، والجزء الأول هو الجزء الذي يضغط على الثوم ، اما الجزء الثاني هو الجزء المحتوي على ثقوب حيث ينفذ منها الثوم عند الضغط عليه ، وهذا الجزء مرتبط بالمقبض ، ويوفر المقبض الطويل قوة أكثر يستخدمها المستعمل في الضغط على الثوم واخراجه خلال الثقوب كما في شكل (15)



شكل(15) هراسة الثوم

2-5- عصارة الحمضيات Citrus juicer / عصارة الليمون lemon reamer :

عصارة الحمضيات تستخدم في عصر الحمضيات مثل البرتقال ، او الجريب فروت ، وهي ذات شكل مخروطي يحتوي على اخاديد تتلاقى في مركز المخروط ، وتوضع فيه انصاف الحمضيات المراد عصرها حيث يكون الجزء المقطوع منها الي الاسفل ويقوم المستخدم بتحريك هذا النصف الي اليمين واليسار مع الضغط عليه لإستخلاص العصير ويتم حجز اللب والبذور من العصير المستخرج .

وعصارة الليمون lemon reamer هي اداة تستخدم لإستخراج العصير من الليمون او غيرها من الحمضيات الصغيرة ، وتتكون من شكل مخروطي يحتوي على اخاديد على من جهة والجهة الأخرى مقبض اسطواني ولعصر الليمون يمسك المستخدم نصف الليمونة في يد ويمسك باليد الآخرى عصارة الليمون حيث يقوم بغرسها في منتصف نصف الليمونة ويقوم بتدوير العصارة يميناً ويساراً لإستخلاص العصير ، أما للحمضيات ذات الحجم الصغير ، مثل الليمون الحامض limes ، يتم إستخدام عصارة حمضيات اخرى squeezer لاستخراج العصير ، ويوضح شكل (16) هذه الأنواع الثلاثة من العصارات .

شكل (16) انواع عصارات الحمضيات

2-6- المخافق Whisks:

هي أدوات تستخدم لخلط و خفق المكونات السائلة أو شبه السائلة مثل البيض أو خليط الكيك ، و الهدف الرئيسي منها هو ادخال الهواء إلى هذه المكونات ، وتعتمد فاعلية هذه الأدوات في عملية التحريك والخلط على شكل وسمك الأسلاك المصنوع منها ، وللمخافق اشكال متنوعة ، واحجام عديدة مختلفة ، وتصنع المخافق عادة إما من الصلب غير القابل للصدأ أو من خامات البلاستيك المقوى ، ويوضح الشكل التالي (17) أنواعاً مختلفة منها .

شكل (17) أنواع مختلفة من المخافق

2-7- مُقلب الطعام أو ملاعق الطبخ Spatula:

مُقلب الطعام أو ملاعق الطبخ هي أدوات في المطبخ لها يد طويلة وطرف عريض ومسطح وتستخدم في رفع الأطعمة المقلية ولتقليب وخلط و تصفية الطعام ، ويمكن إستخدامها كأداة في إعداد وتقديم الطعام serving .

ومقبض هذه الأداة يكون طويلاً لإبقاء يد المستخدم بعيدة عن الحرارة ، وحد blade هذه الأداة يكون نحيفاً وعريضاً وغالباً مرناً ويختلف في الحجم ولكن عادة ما يكون شكلها مربعاً او مستطيلاً ، وبعض حدود هذه الأدوات يحتوي على شقوق او ثقوب للسماح بنفاذ وتصريف السوائل مثل الشحوم ، وتصنع هذه الحدود من خامات إما من المعدن أو البلاستيك ، اما المقبض فيكون غالباً من الخشب او البلاستيك ليعزل الحرارة ، ويوضح شكل (18) تصميمات مختلفة لتلك الأدوات .

شكل (18) تصميمات مختلفة لمُقلب الطعام أو ملاعق الطبخ

2-8- ملاقط المطبخ Kitchen tongs:

هي ادوات متعددة الإستخدام في المطبخ ، وتستعمل في رفع أو قلب أو خلط أو تحريك اي نوع من المواد الغذائية خلال طهيها ، وبمقارنة هذه الأداة مع مُقلب الطعام أو ملاعق الطبخ Spatula نجد انها تتميز بأنها تتيح الإمساك بالطعام بحيث لاينزلق بعكس ملاعق الطبخ ، ولها أشكال عديدة تختلف تبعاً لإستخداماتها ، فبعضها يكون متعدد الإستعمالات ، وآخر للمكرونة الإسباجيتي ، أو السلطة ....الخ ، ويوضح شكل (19) بعضاً من تلك الملاقط .

شكل (19) بعض الملاقط المستخدمة داخل المطبخ

2-9- فتاحة العلب المعدنية Can opener :

هي اداة تستعمل داخل المطبخ تستخدم في فتح العلب المعدنية ، حيث تركب على جانب العلبة وتعمل شفرة الاداة على قطع الغطاء داخل إطار العلبة المعدنية ، ويوضح شكل (20) تلك الأداة .

شكل (20) فتاحة العلب المعدنية

2-9- الواح التقطيع Cutting board / الواح الفرم Chopping board :

يعتبر كلاً من الخشب والبلاستيك أكثر الخامات شيوعاً في تصنيع ألواح التقطيع ، وهناك أيضاً ألواح تصنع من الخيزران أو الزجاج المقسى ، وألواح التقطيع من الزجاج تكون أسهل في التنظيف من كل من الخشبية والبلاستيكية ، ولكن نظرا لصلابتها فإنها تسبب تلف السكاكين ، ولكنها هي أكثر بديل صحي كما أنها تكون متينة ومقاومة للحرارة ، وبغض النظر عن الأهمية الصحية لخامات ألواح التقطيع ، فإن أي لوح تقطيع يجب غسله بماء ساخن وصابون مباشرة بعد الاستعمال ، وأحياناً يتم تعقيمه بإضافة الكلور إلى الماء ، حيث يمكن أن توجد البكتيريا بسهولة في الخدوش الناتجة من القطع أو في السوائل التي تترك عليه ، لذا يوصى بإستخدام لوح منفصل للحوم النيئة والأسماك والدواجن وعدم خلطها باللحوم الناضجة والخضروات وغيرها من المواد الغذائية ، ولا يجب أبداً غسل ألواح التقطيع الخشبية في غسالة الصحون ، حيث أن الماء والحرارة تجعلها تجف وتتشقق . وتتميز ألواح التقطيع البلاستيكية برخص ثمنها وتعدد ألوانها ومرونتها ، ويوضح شكل (21) تصميمات متعددة لألواح التقطيع .

شكل (21) تصميمات متعددة من خامات مختلفة لألواح التقطيع

ثالثاً : إعتبارات التصميم لبعض أدوات المطبخ اليدوية الأساسية ، وبعض المعايير الارجونوميكية الارشادية للمصمم الصناعي التي يجب تطبيقها في تصميم أدوات المطبخ اليدوية :

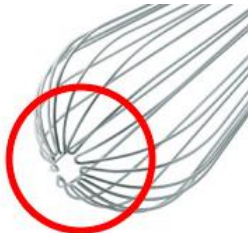
1- إعتبارات التصميم لبعض أدوات المطبخ اليدوية الأساسية :

فيما يلي تحليلاً لبعض أدوات المطبخ المختارة ، وإعتبارات التصميم التي يجب توافرها في تلك الأدوات :

م	الأداة	بعض إعتبارات التصميم التي يجب توافرها في الأداة	أمثلة
1	المقشرة Peeler	– لها شفرة حادة ، و مريحة في الإمساك بها، ويفضل القبضة التي تقلل إجهاد اليد والرسغ ، كما في شكل (22) . – آمنة في الإستخدام ولها مقبض غير قابل للإنزلاق ، فالمقبض المصنوع بالكامل من الصلب غير قابل للصدأ يكون زلقاً عندما يبتل بالماء . – الشرائح التي تنتج من التقشير يجب أن تكون شرائح رفيعة وطويلة، ويجب الاخذ في الإعتبار لزاوية شفرة القطع ، بحيث تسمح للمستخدم برؤية مدي ما تقطعة الشفرة من قشرة الخضروات . – تعطي انطباعاً قوياً solid impression، فالتصميم الجيد للمقشرة يعطي الإنطباع بأنها ستقوم بالتقشير أفضل من الأخرى بمجرد النظر إليها ، كما في شكل (23) – يلائم جميع مستخدمي كلتا اليدين ، وي سمح بالتقشير في كلا الإتجاهين. – له شفرة متحركة محورياً ، لتسهيل عملية التقشير. – سهولة عملية التقشير بها ، فالمقشرة ذات الشفرة الطويلة تزيد القدرة على المناورة بها ، كما أن الشفرة المثبتة من جهتين توزع قوة الضغط على كامل الشفرة كما في شكل (24) . – مزودة بجزء حاد لإزالة الإجزاء المعيبة أو اية أجزاء غير ضرورية في الخضرواتً بسهولة كما في شكل (25) .	 شكل (22) مقشرة ذات قبضة إرجونوميكية مصممة بزاوية شكل (23) تصميم المقشرة على اليمين يعطي إنطباعاً بأنها ستقوم بالتقشير أفضل من الأخرى على اليسار شكل (24) تثبيت شفرة المقشرة في كلا النهايتين يعمل على توزيع قوة الضغط على كامل الشفرة شكل (25) مقشرة مزودة بجزء لإزالة الأجزاء المعيبة

م	الأداة	بعض إعتبارات التصميم التي يجب توافرها في الأداة	أمثلة
2	مقصات المطبخ / ادوات القطع في المطبخ	– تلائم المستخدمين على إختلاف أبعاد أيديهم ، وكذلك مستخدمي كلتا اليدين . – تكون صحية وسهلة التنظيف فالشفرات التي يمكن فكها تكون أسهل في التنظيف كما في شكل (26) . – يمكن إستخدامها في تقطيع مواد مختلفة : الشفرات المسننة تسهل عملية قطع الأسماك والبقالة الزلقة الأخرى ، والشفرات الطويلة تسهل قطع الخامات السميكة شكل (27) – لها مقابض مريحة ، و توفر زاوية مريحة للرسغ خلال عملية القطع . – تكون خفيفة الوزن ، وآمنة في الإستخدام فوجود قفل أمان للمقص يجعل الأطفال في أمان من العبث به كما في شكل (28) . – لها شفرات حادة ، الشفرات التي يمكن فكها تمكن المستخدم من إعادة شحذ الشفرات مرة أخرى . – يكون لها عمر إفتراضي طويل ، و يجب ان تكون الشفرات من مواد مقاومة للصدأ – لها تركيبة مفصل متينة ، فتركيبة القلاووظ ، خلافاً لتركيبة البرشام تتيح ربط طرفي المقص مع بعضهما في حالة حدوث ارتخاء فيها كما في شكل (29) .	 شكل (26) الشفرات التي يمكن فكها تكون أسهل في التنظيف شكل (27) الشفرات المسننة ، والشفرات الطويلة شكل(28) وجود قفل أمان للمقص يجعل الأطفال في أمان من العبث به شكل(29) تركيبة القلاووظ أفضل من تركيبة البرشام

م	الأداة	بعض إعتبارات التصميم التي يجب توافرها في الأداة	أمثلة
3	المبشرة Grater	– لها أسنان حادة . – آمنة في الإستخدام ، وسهلة في التنظيف – تتطلب القليل من الضغط . – ملائمة لأيدي المستعملين اليمنى واليسرى، وثابتة ومتزنة ، كما في شكل (30) – تتيح بشر كلاً من المنتجات الكبيرة والصغيرة ، وبإشكال مختلفة – سهلة التخزين ، كما في شكل (31) . – من خامات لايلتصق بها المواد التي يتم بشرها. – أن تكون مجهزة بوعاء لتجميع المواد المبشورة من خامة شفافة تسمح برؤية مايتم بشره ، ومجهز بتدريج لقياس حجم البشر كما في شكل (32)	 شكل (30) مبشرة ذات مقبض ملائم ومريح للمستعملين ومزودة بقاعدة مطاطية شكل (31) مبشرة قابلة للطي وسهلة التخزين شكل (32) مبشرة شفافة مجهزة بوعاء لتجميع البشر ومدرجة
4	هراسة الثوم Garlic press	– سهلة ومريحة وآمنة في الإستخدام ، و مصنوعة من خامات صلبة معمرة ومقاومة للصدأ – سهلة التنظيف بواسطة اليدين او غسالة الصحون . – أن تكون من أجزاء قابلة للفك والتركيب لجعل عملية الغسيل أسهل كما في شكل (33) . – تلائم كلاً من مستخدمي اليد اليمنى واليسرى	 شكل (33) أجزاء هراسة الثوم القابلة للفك والتركيب تجعل عملية غسيلها أسهل

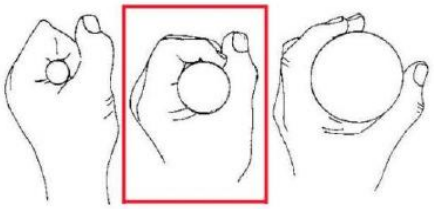
م	الأداة	بعض إعتبارات التصميم التي يجب توافرها في الأداة	أمثلة
5	عصارة الحمضيات Citrus juicer / عصارة الليمون lemon reamer	– طرف العصارة يجب أن يكون حاداً ، فطرف العصارة المدبب يخترق بفاعلية قلب ثمرة الليمون ، ويجعل عصير الليمون ينزلق بشكل صحيح من رأس العصارة لوعاء العصر – كلما إزدادت إنحدارات العصارة حدة ازداد احكام السيطرة على نصف الليمونة كما في شكل (34)، وأن نصف الليمونة الذي ينزلق حول الحواف الدائرية يجعل عملية العصر صعبة – ذات مقبض مريح في الإستخدام كما في شكل (35) – سهلة في التنظيف – تجمع العصير ، ووعاء الجمع لايجب ان يكون صغيراً ، كما أن قاعدة العصارة يجب أن تكون مجهزة بقواعد مطاطية او ماشابه لكي لا تتحرك عند العصر بها والضغط عليها كما في شكل (36) . – يجب ان تناسب كلاً من الليمون والبرتقال . – مزودة بمصفاة	 شكل (34) كلما إزدادت حدة إنحدارات العصارة ازداد احكام السيطرة على نصف الليمونة شكل (35) عصارة ذات مقبض مريح في الإستخدام شكل (36) قاعدة عصارة مجهزة بقواعد مطاطية لكي لا تتحرك
6	المخافق Whisks	– سهلة في التنظيف ، فللانواع ذات الأسلاك غير المتقاطعة تكون أسهل في التنظيف كما في شكل (37) . – تصنع من مواد مقاومة للصدأ ، كما أن أسلاك المخفق يجب ان تكون مثبتة بإحكام في يد المقبض ، فالأسلاك المثبتة بغير إحكام تكون سهلة الفك وتبدأ في الصدأ . – متينة بحيث أن أسلاك المخفق لا تخرج من أماكن تثبيتها ، و سهلة في التخزين	 شكل (37) المخافق ذات الأسلاك غير المتقاطعة تكون أسهل في التنظيف

م	الأداة	بعض إعتبارات التصميم التي يجب توافرها في الأداة	أمثلة
6	مقلب الطعام أو ملاعق الطبخ Spatula	– كلما كبر نصل المقلب وإحتوى على فتحات تسمح بتصريف الشحوم والسوائل كان ذلك أفضل كما في شكل(38) – له القدرة على الإنزلاق اسفل الطعام بسهولة ، والأداة ذات النصل الرفيع المدببة إلى الحواف تكون أفضل في عملية تقليب الطعام . – لها مقبض مريح في الإستخدام ، ومن خامات قوية عازلة للحرارة وآمنة في الإستخدام . – مقاوم للحرارة ، ويجب إستخدام خامات لا تتأثر بالحرارة في حالة سند الأداة على حرف المقلاة كما في شكل (39) .	 شكل (٣٨) نصل المقلب الذي يحتوي على فتحات يسمح بتصريف الشحوم والسوائل شكل (٣٩) مقلب طعام من خامات لا تذوب من الحرارة
7	ملقط المطبخ Kitchen tongs	– سهل في الإمساك به ، وذو مقاومة مناسبة بحيث لا يصعب استخدامه – له القدرة على إمساك الأشياء الصغيرة والكبيرة والأشياء الزلقة – يكون قوياً ، و سهلاً في التخزين ، فوجود آلية للغلق تتيح لطرفي الملقط ان يتم تخزينهما معاً ، وتوافر حلقة تسمح بتخزين الملقط عن طريق تعليقه شكل (40) – مصمم ليتيح الإمساك الجيد بالأشياءً ، حيث أن له طرفين مجوفين قليلاً كما في شكل (41) ليمسك الأشياء بقوة سواء الأشياء الكبيرة او غير المنتظمة الشكل .	 شكل (40) ملقط ذو آلية للغلق وحلقة تسمح بتخزين الملقط عن طريق تعليقه شكل (41) ملقط ذو طرفين مجوفين ليمسك بالأشياء الكبيرة او غير المنتظمة جيداً
8	فتاحة العلب المعدنية Can opener	– سهلة في الامساك بها وإستخدامها كما في شكل (42) ، – يجب أن ينتج عن عملية الفتح للعلب حافة او حرف ناعم غير مسنن – تعمل بسهولة ونعومة وسهلة التنظيف ، وتحافظ على عدم وجود أو أقل إتصال ممكن مع المادة الغذائية داخل العلبة – سهلة التخزين، و تلائم كلا المستخدمين لليد اليمنى واليسرى ، ويتم وضع العجلة الدائرية في أعلى العلبة	 شكل (42) فتاحات علب ذات قبضة إرجونومية سهلة في الإمساك بها

م	الأداة	بعض إعتبارات التصميم التي يجب توافرها في الأداة	أمثلة
9	**ألواح التقطيع / Cutting board ألواح التقرم Chopping board**	– أن تحقق الإشتراطات الصحية ، إذ أن ا لواح التقطيع التي تكون آمنة عند غسلها في غسالة الصحون تكون غالباً صحية بشكل أكبر ، وإستخدام ألواح تقطيع مختلفة لمنتجات مختلفة يؤدي لتقليل البكتيريا على سبيل المثال الدجاج والخضروات ، كما في شكل (43) . – أن تكون من خامات تمنع البكتيريا من إختراقها ، وسطحها مانع للإلتصاق مثل ألواح البولي ايثيلين عالي الكثافة حيث تكون صحية بشكل أكبر . – تكون رقيقة مع السكاكين ، فللخامات المسامية مثل الخشب تكون اكثر ليونة على السكاكين مقارنة بالخامات غير المسامية مثل الزجاج ، ولكن الخامات غير مسامية تكون أكثر مقاومة لنمو البكتيريا . – سهلة في التخزين ، الواح التقطيع من البلاستيك غالباً تكون أكثر مرونة وأقل سمكاً وأسهل في التخزين . – مقاومة للاوساخ ، وآمنة للأستخدام في غسالة الصحون ، و سهلة التنظيف ومقاومة للروائح ، فألواح التقطيع الأكريليك (بلكسي جلاس) بالإضافة للألواح من الزجاج تكون مقاومة للروائح . – ذات وزن م لائم للمستخدم ، فللكتل الخشبية التي يستخدمها الجزار في تقطيع اللحوم تكون ثقيلة جداً – تكون من خامات معمرة وثابتة الشكل ، فللواح التقطيع من الخشب غالباً ما تتكمش أو تتمدد في وجود الماء	 شكل (43) إستخدام ألواح تقطيع مختلفة لمنتجات مختلفة يؤدي لتقليل البكتيريا

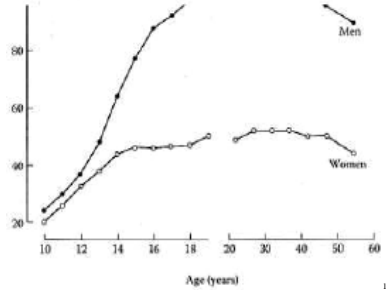
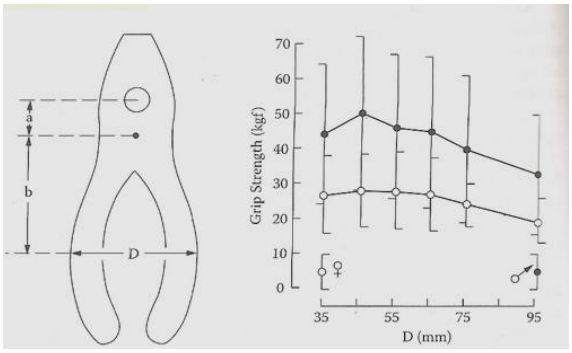
2- بعض المعايير الارجونوميكية الارشادية للمصمم الصناعي التي يجب تطبيقها في تصميم مقابض أدوات المطبخ اليدوية

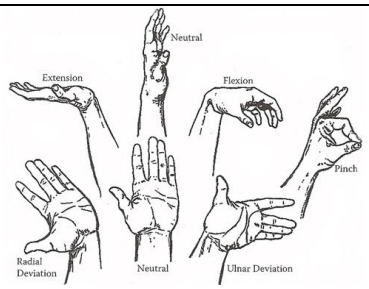
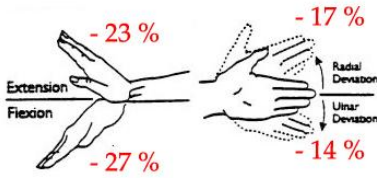
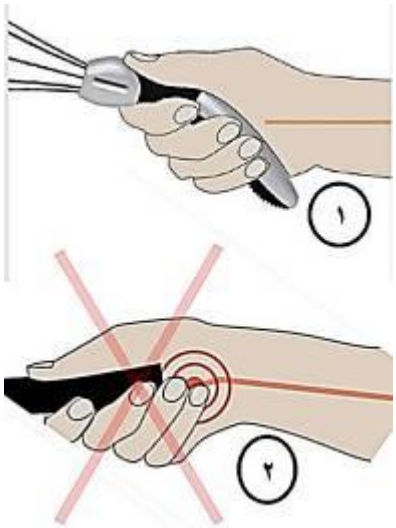
فيما يلي بعض المعايير الارجونوميكية الارشادية العامة التي يجب تطبيقها في تصميم مقابض أدوات المطبخ اليدوية :

م	المعيار	الوصف	أمثلة
1	الحجم Size	– مدى القبضة grip span يؤثر بقوة على قوة اليد للعديد من حركات الإمساك واللي twisting ، وهناك قاعدة عامة هي أن الأدوات ذات المقابض الأطول أو الأكثر سمكاً تتطلب من المستخدم قوة أقل ، فالمقبض الأطول ينتج قدرة إضافية عن طريق إستعمال قوة أقل ومسافة أكبر، والمقبض الأكثر سمكاً يوفر سطحاً أكبر للإمساك . – طول القبضة يجب تصميمه ب حيث يلائم عرض راحة اليد palm ، ويكون على الأقل من 10 – 15 سم ، ومن الهام الأخذ في الإعتبار البيانات الأنثروبومترية للأفراد المستهدفين حيث يجب أن تكون أطول للأفراد ذوي الأيدي الكبيرة . – ملاءمة القبضة لراحة اليد فيجب أن تكون نهاية المقبض مستديرة rounded ، والطول الكلي للمقبض يجب ان ينظر إليه بشكل منفصل looked at separately ، فالمقبض الأكثر سمكاً يقلل من القوة المطلوبة عند إستخدام الأداة ، وإختيار مقبض سميك thick handle للتصميم يمكن أن يسبب ألماً للمستخدم حيث أن كل فرد لديه قُطر للإمساك باليد gripping diameter يختلف عن الآخر، ولتحقيق قوة قصوى يجب تصميم سمك المقبض بحيث يسمح للإبهام thumb بأن يغطي بشكل صحيح نهاية إصبع السبابة index وإصبع الوسطى ، كما يوضحة ذلك المربع باللون الأحمر في شكل (44) ، حيث يكون قطر المقبض من3–4 سم للشخص البالغ الذكر(Drury, 1980) – هناك طريقة بسيطة لتحديد قطر القبضة للفرد وهي استخدام "طريقة موافق '، عن طريق عمل علامة موافق باستخدام الإبهام والسبابة لتشكيل دائرة ومن ثم قياس قطر الـ 'O' التي شكلتها هذه الأصابع ، ويتوافق القياس مع قُطر القبضة الأمثل لذلك الفرد .	 شكل (44) قبضة القوة بإستخدام مقابض ذات أقطار مختلفة (From Patkin, 1996)

م	المعيار	الوصف	أمثلة
2	الشكل shape	– إذا كان يجب ان تلتف قبضة المستخدم حول المقبض فيجب أن يتم تشكيل المقبض بحيث يكون إسطواني الشكل – إذا تم تجميع قبضة الأداة مع محور في داخلها ، فإن المقبض الذي يكون مسطحاً بعض الشئ سوف يوفر قبضة أكثر متانة . – المقبض الذي يراد ان يسمح له بالإنزلاق ، على سبيل المثال الجزء الخلفي من مقبض الفأس axe handle ، فيوصى بإن يكون المقبض بكامل طوله ذي قطر منتظم وسطح أملس . – إذا كانت هناك حاجة لتجنب إنزلاق المقبض ، فإنه يجب أن يكون سميكاً في الوسط أو يحتوي على نتوءات ذات ارتفاع طفيف كما في شكل (45) . – لمنع الإلتواء غير المرغوب فيه في مقبض الأداة عند إستخدامها ، وعلى سبيل المثال في مقابض القدور handles saucepan فيجب أن تصمم بحيث تكون مسطحة لتلائم الإبهام والأصابع كما في شكل (46) – يجب أن تكون مساحة القبضة خالية من الحواف الحادة sharp edges والأجزاء المرتفعة لأنها تقلل من الراحة والقوة وسلامة القبضة إلى درجة كبيرة قد تسبب إصابات ، إلا أن وجود حافة أو منطقة مرتفعة بعض الشئ في نهايتي المقبض في مكان غير مكان القبضة يكون مفيداً، حيث تعمل بمثابة انذار ودليل لتحديد موضع اليد بشكل آمن ، على سبيل المثال للمحافظة على اليد بعيدة عن الجزء الساخن من مقلاة كما في شكل (47) .	 شكل (45) بعض الحلول التصميمية لتجنب إنزلاق المقبض شكل (46) مقبض مسطح لقدر شكل (47) وجود حواف أو مناطق مرتفعة في نهايتي المقبض في مكان غير مكان القبضة يعمل كدليل لتحديد موضع اليد بشكل آمن

م	المعيار	الوصف	أمثلة
3	السطح Surface	– من الأفضل أن يكون مقبض الأداة غير عاكس لتجنب الوهج في العمل الذي تكون فيه الإضاءة ساطعة . – يمكن تخشين Roughness سطح مقبض الأداة لتحسين إمساكها باليد وعدم إنزلاقها ، حيث يمكن عمل تخريش Knurling لسطح مقبض ها ، وهو شكل أو نقش ناتج عن الضغط على مقطع دائري ، ويجب إستخدام تلك التقنية عند وجود جدوى لعمل ذلك ، وشكل (48) يوضح شكل التخريش في مقبض سكين . –بعض المستخدمين قد يكون لديه حساسية من مواد معينة مثل النيكل nickel أو النايلون ، وبالتالي فإن اختيار المواد التي يصنع منها المقبض من الأشياء الهامه بشكل كبير . – يجب مراعاة قابلية الإستبدال للمقبض عند حدوث تلف وذلك بالطبع لضمان أمان المستخدم . – ضرورة أن يكون المقبض عازلاً للحرارة ومصنوع من مواد تتحمل الصدمات ، وهي أمور ضرورية لا بد من مراعاتها في تصميم المقابض .	 شكل (48) سطح مقبض سكين تم تخريشها لتحقيق سيطرة أفضل عليها
4	السلامة من الانزلاق slip	– تحقيق السلامة من الانزلاق الناتج عن الإسترخاء المؤقت لقبضة يد المستخدم سوف يؤدي لإنزلاق اليد عن المقبض ، ولتجنب ذلك لذا يتم إستخدام نتوءات pommel في التصميم كحل إرجونومي لمنع حدوث إنزلاق السكينة مثلاً في شكل (49)، ويكون عبارة عن جزء متضخم في نهاية المقبض ، ولمنع إنزلاق اليد نحو نصل السكين يكون بتصميم نصاب hilt في مقبض السكين، كما هو في الدائرة رقم 2 في الشكل (49) – وهناك طرق أخري لمنع إنزلاق اليد من المقبض إحداها إما عمل تشكيل لمسكات الأصابع في المقبض كما في شكل (50) ، ويجب مراعاة أن يتم عمل ذلك بعناية لأن كل فرد له قالب لليد خاص به والذي يشعر معه بالراحة ، لذا فإن تصميم مقبض لليد يحتوي على انحناءات بسيطة تلائم اصابع اليد يكون مناسباً لمجموعة أكبر من المستخدمين ، أما الطريقة الأخرى لمنع إنزلاق اليد من المقبض هي أن يكون المقبض غير مستدير إضافة لمنعه من أن يتزلق عند وضعه على سطح مائل .	 شكل (49) سكين مطبخ موضح به النتوء(1) والنصاب (2) شكل (50) عمل تشكيل لمسكات الأصابع في المقبض لمنع إنزلاقه

م	المعيار	الوصف	أمثلة
5	المتانة Stiffness	– يجب أن يكون وزن الأداة متكافئ حول محور القبضة grip axis لتجنب عدم الإتزان عند الإستعمال . - يجب أن تكون القوة التي يتم الإحتياج لها أحياناً عند إستخدام المقبض أقل من ثلث متوسط الحد الأقصى الممكن للمستخدمين المستهدفين ، مع مراعاة إختلاف قوة اليد والرسغ بين الأفراد بإختلاف القوة العضلية للمجموعات، ويوضح شكل (51) متوسط الفرق في أقصى قوة للقبضة بين الرجال والنساء – الأدوات اليدوية التي يتم فتحها أو غلقها يجب أن تأخذ في الإعتبار المدى الأمثل لإتساع كف اليد span ، ويجب تصميمها بحيث تستعملها الأيدي الصغيرة والكبيرة وكذلك كلاً من اليد اليمنى واليسرى ، والكثير من تلك الأدوات اليدوية مثل كسارات البندق تعمل عن طريق الضغط بقوة على محوري ذراعي الأداة ، حيث تلتف الأصابع حول ذراع واحدة من هذه الأدوات ومؤخر باطن كف يد المستخدم على ذراع الأداة الأخرى كما في شكل (52) ، ويتم تحديد فعالية القطع وقوة السحق عن طريق المزايا الميكانيكية للأداة وكذلك قوة قبضة المستخدم والتي تحدد فقط من خلال المسافة بين ذراعي الأداة ، ويوضح ذلك الجزءD في شكل (53) .	 شكل (51) تأثير العمر (محور X) والجنس على قوة القبضة (المحور Y) (Pheasant & Haslegrave, 2006) شكل (52) الإمساك بكسارة البندق  شكل (53) قبضة القوة Grip strength (G) وإرتباطها بمدى إتساع المقبض handle span (Pheasant & Haslegrave,2006)
6	اليد السائدة Hand dominance	– اليد السائدة لغالبية الناس نسبتها حولي 90% وهي لليد اليمنى ، وبعض الأفراد، وحتى ذوي اليد القوية السائدة يؤدوا بعض المهام بإستخدام اليد غير السائدة ، والإعتقاد الشائع بإن الأفراد الذين يستخدمون ايديهم اليسرى كيد سائدة يكونوا أكثر مرونة ولهم قدرة أفضل على إستخدام يدهم غير السائدة هو أمر غير صحيح ، فعند استخدام اليد السائدة فإن المستخدم يؤدي أكبر قدر من المهارات النفسية الحركية psychomotor skill، إضافة إلى الشعور بإنه أكثر "طبيعية"natural . – مراعاة التصميم لمستخدمي كلتا اليدين قدر الإمكان فـالعديد من المنتجات والأدوات تصمم بشكل مقصود أو غير مقصود لكي يتم إستخدامها باليد اليمنى بحيث تسبب عوائق كبيرة للافراد الذين يستخدمون ايديهم اليسرى عند محاولتهم استخدامها ، وبشكل عام تكون اليد السائدة أقوى بنسبة 6.5٪ من اليد غير السائدةكما في شكل (54) . – يجب تصميم الأداة بحيث تكون ملائمة للعمل الذي يتم أداؤه ، وعلى سبيل المثال يجب أن يكون هناك مقبض قوي للتعامل مع المواد القاسية ومقبض أقل قوة للتعامل مع المواد	 شكل (54) يجب مراعاة التصميم لمستخدمي كلتا اليدين قدر الإمكان

م	المعيار	الوصف	أمثلة
7	وضعية اليد والمعصم Hand and wrist postures	– وضعيات اليد والمعصمين من الأمور الهامة عند تصميم مقبض الأداة ، فالوضعيات الخاطئة قد تؤدي إلى إصابات الإجهاد والإفتقاد الى القوة عند العمل بالأداة ، وتعمل الإعتبارات التشريحية القياسية على وصف وضع وحركات كلاً من الساعد والرسغ واليد كما في شكل (55) – اظهرت دراسة قام بها كلاً من Terrel & Purswell (1976) التأثيرات التي تحدث لقوة القبضة والتي ارتبطت مع وضعية رسغ غير صحيحة ، فقد انخفضت قوة القبضة بنسبة 27٪ عندما كان الرسغ في وضع إنثناء ، و 23٪ في وضع الإمتداد ، 17٪ في الانحراف القطري radial deviation و 14٪ في الانحراف الزندي ulnar deviation ، كما في شكل (56) ، ويمكن أيضا أن تحدث إصابات الإجهاد المتكررة (RSI) نتيجة لوضعية الرسغ غير الصحيحة ، لذلك يراعي تصميم أدوات المطبخ اليدوية بحيث تقلل من الإنثناء والإمتداد والانحراف . – يجب أن تكون اليد في وضعها الأفقي الطبيعي لوضعية الجسم الإرجونوميكية وذلك عن طريق تعديل زاوية مقبض مخفق كما في شكل (57) لكي يتلا عم رسغ اليد مع المهمة بـصورة أفضل .	 شكل (55) وضعيات اليد والمعصم (Pheasant and Haslegrave, 2006)  شكل (56) نقص القوة المرتبط بأوضاع اليد المختلفة (From Patkin, 1996)  شكل (57) التأثيرالذي يحدث على رسغ اليد من يد مخفق منحنية (1) وآخر مستقيم (2)
8	الميزات الأخرى	من الهام الأخذ في الإعتبار لعوامل أخرى عند تصميم أدوات المطبخ مثل : – طريقة تخزينها ، عن طريق توفير فتحة أو خطاف .. الخ ، لكي يسمح ذلك بتعليق الأداة ، واذا تم تخزين الأداة في مكان محدد مثل درج فيجب التأكد من أنها ملائمة للدرج الذي سوف تخزن به كما في شكل (58) . – القدرة على تنظيف الأداة ، وتغيير او استبدال الأجزاء التالفة أو المكسورة منها . – إضافة ميزة للأداة لكي تلائم المستخدم الأعسر ، او الطفل أو الشخص المعاق . – مراعاة أن تكون من خامات غير ضارة بصحة الإنسان ولاتتأثر بالحرارة	 شكل (58) يجب مراعاة تصميم أدوات المطبخ وطريقة تخزينها، وملاءمتها للدرج الذي سوف تخزن به

رابعاً : النتائج والتوصيات :

1- يجب الأخذ في الإعتبار لوضعيات اليد والمعصمين عند تصميم مقبض أداة المطبخ اليدوية ، فالوضعيات الخاطئة قد تؤدي إلى إصابات الإجهاد والإفتقاد الى القوة عند العمل بالأداة

2- الأخذ في الإعتبار لكيفية إمساك الأفراد للمقابض يعتبر بداية هامة لتصميم أدوات المطبخ اليدوية

3- بإستخدام أدوات ومعدات مطبخ يدوية تم تصميمها وفقاً لإعتبارات إرجونومية يمكن لربات البيوت وغيرهم من مستخدمي المطبخ وأدواته اليدوية إعداد وتجهيز الطعام بكفاءة وتجنب حدوث الإصابات وتبسيط العمل وتقليل الإجهاد.

4- تطبيق المصممين الصناعيين للإعتبارات الإرجونومية عند تصميم أدوات المطبخ اليدوية ، يضمن سلامة وراحة وأمان مستخدمي تلك الأدوات .

خامساً : المراجع :

References:

1- *Getting A Kitchen That Fits.* Croasmun, J. ©2004 Ergoweb, Inc.
2- Michael Patkin, A Check-List for Handle Design, Department of Surgery The Royal Adelaide Hospital, South Australia,2001.
3- Prof. dr. P. Vink, Prof. dr. M.P. de Looze, Comfort in Using Hand Tools , Printing PlantijnCasparie, Amsterdam,2006.
4- Robert F. Erlandson, Universal and Accessible Design for Products, Services,and Processes, Taylor & Francis Group, 2008.
5- Robert F. Erlandson,Universal and Accessible Design for Products, Services, and Processes, Taylor & Francis , 2008.
6- Roberta Null,Universal design Principles and Models, Taylor & Francis Group,2014.

Websites :

7- http://santos_id.prosite.com/62056/1092586/main/ergonomic-whisk
8- http://well.blogs.nytimes.com/2009/05/13/12-essential-tools-for-small-kitchens/?_r=0
9- http://www.reallifeathome.com/essential-kitchen-tools
10- http://www.styleathome.com/kitchen-and-bath/kitchen/13-essential-kitchen-tools/a/34772
11- https://www.osha.gov/ergonomics/guidelines/poultryprocessing/index.html
12- https://www.osha.gov/SLTC/youth/restaurant/cooking_strains.html