Al-Academy Journal
Issue 113
Journal homepage: https://jcofarts.uobaghdad.edu.iq
ISSN(Online) 2523-2029/ ISSN(Print) 1819-5229
Crossref DOI: https://doi.org/10.35560/jcofarts1302

Promoting the concept of sustainability in the design of plastic water bottles

Khulud AlJarallah [a1]
[a] *College of Designs and Arts/Department of Product Design/Princess Noura bint Abdul Rahman University/KSA*

ARTICLE INFO

Article history:
Received 30 October 2023
Received in revised form 28 February 2024
Accepted 16 March 2024
Published 15 September 2024

Keywords:
plastic water bottles
reusing containers innovative designs and solutions
water bottle design

ABSTRACT

Product design plays an important role in promoting environmental sustainability in our daily lives, through its tools that aim to reduce the environmental impacts of products by considering them early in the early stages of design. This includes the design process that takes into account the preservation of natural resources, increasing efficiency, and optimal use of materials. This study proposes a solution to achieve sustainability in design elements by comparing the experience of using single-use plastic water bottles and regular bottles between .different age groups

The study aimed to highlight the shift from the selective, efficiency-oriented approach of the linear economy to the integrated circular economy that focuses on efficiency to compensate for the negative impacts of the preferred bottle option on the environment and support ease of use for everyone in general and the elderly group in .particular

In order to achieve the goal of the study and address the research problem, the study followed the two descriptive and analytical approaches, by presenting some previous studies that dealt with forms of the difficulties of using plastic water bottles, as we mentioned previously, and the experimental approach to set some design standards in designing the new packaging itself or the tools that help in this purpose, as well as the method. Applied to conduct an analytical study of more than one design for one of the plastic containers present in the market and proposed (the new design), and the specifications and extent of ease of use of each package and whether it meets the user's ?needs or not

The applied study was carried out by analyzing the questionnaire that was distributed to a group for the experiment consisting of 72 people as a random sample out of 111 people who were chosen from different age groups of both sexes (males and females), meaning a response rate of approximately 65%. The results showed that the proposed model achieved different percentages. Depending on the distribution locations, according to the goals and .elements of improving the user experience

The results of the study confirm the dissatisfaction of many users on a daily basis with those plastic containers available in some groups, although it is largely among the elderly and young people of the age of a lot of movement and sports, within the definition of certain features of the bottles with their various specifications to enhance the usability and ease of use and opening the bottle, carrying it, or moving around. So that they have .enough bottled water

The study ended with recommendations, the most important of which is that the industry and design community must identify that enhance the concepts of sustainability and coexistence between humans and nature on Earth through an exploratory perspective and remove barriers, such as industrial inertia. As product developers and designers, we still have the ability to bridge the gaps between traditional policies, environmental imperatives, and the challenges associated with the difficulty of using such a product (bottles).

[1]*Corresponding author.*
E-mail address: Ihab.Obeidat@gmail.com
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

DOI: https://doi.org/10.35560/jcofarts1302
Khulud AlJarallah : Promoting the concept of sustainability in the design of plastic water bottles.
Al-Academy Journal - Issue 113 -ISSN(Online) 2523-2029 /ISSN(Print) 1819-5229

تعزيز مفهوم الاستدامة في تصميم عبوات المياه البلاستيكية

د. خلود الجارالله[1]

الملخص

يلعب تصميم المنتجات دوراً هاما في تعزيز الاستدامة البيئية في حياتنا اليومية، وذلك من خلال أدواته التي تهدف إلى الحد من التأثيرات البيئية للمنتجات من خلال النظر فيها بشكل مبكر في المراحل الأولى من التصميم. ويشمل ذلك عملية التصميم التي تأخذ في الاعتبار الحفاظ على الموارد الطبيعية ورفع الكفاءة والاستخدام الأمثل للمواد، بحثت هذه الدراسة طرح أحد الحلول لتحقيق الاستدامة في عناصر التصميم من خلال مقارنة تجربة استخدام زجاجات المياه البلاستيكية ذات الاستخدام الواحد والزجاجات العادية بين فئات عمرية مختلفة.

وهدفت الدراسة تسليط الضوء على التحول من النهج الانتقائي الموجه نحو الكفاءة للاقتصاد الخطي إلى الاقتصاد الدائري المتكامل الذي يركز على الفعالية للتعويض عن الآثار السلبية لخيار الزجاجة المفضل على البيئة ودعم سهولة الاستخدام للجميع بشكل عام وفئة كبار السن بشكل خاص.

ولتحقيق هدف الدراسة ومعالجة المشكلة البحثية فقد اتبعت الدراسة المنهجين الوصفي التحليلي وذلك من خلال عرض بعض الدراسات السابقة التي تناولت اشكال من صعوبات استخدام عبوات المياه البلاستيكية كما ذكرنا مسبقاً والمنهج التجريبي لوضع بعض المعايير التصميمية في تصميم العبوة الجديدة نفسها أو الأدوات المساعدة في هذا الغرض وايضاً المنهج التطبيقي لأجراء دراسة تحليلية لأكثر من تصميم لاحدي العبوات البلاستيكية الموجودة في الأسواق والمقترحة (التصميم الجديد) ومواصفات ومدى سهولة استخدام كل عبوة وهل تلبي احتياجات المستخدم ام لا ؟.

وتمت الدراسة التطبيقية من خلال تحليل الاستبيان الذي تم توزيعه على مجموعة للتجربة مكونة من 72 شخص كعينة عشوائية من أصل111 شخص تم اختيارهم من الفئات العمرية المختلفة من الجنسين (ذكور- اناث) أي بنسبة استجابة تقارب 65%، وأظهرت النتائج ان النموذج المقترح حقق نسب مختلفة باختلاف اماكن التوزيع طبقاً لأهداف وعناصر تحسين تجربة المستخدم.

وتؤكد نتائج الدراسة عدم الرضا لكثير من المستخدمين بشكل يومي لتلك العبوات البلاستيكية المتاحة عند بعض الفئات، وان كانت بشكل كبير عند فئة كبار السن والشباب في سن الحركة الكثيرة والرياضة وذلك ضمن تحديد سمات معينة للزجاجات بمواصفاتها المختلفة لتعزيز قابلية وسهولة الاستخدام وفتح الزجاجة او حملها او التنقل بها لتكون كافية لديهم بكمية المياه المعبئة.

وانتهت الدراسة بتوصيات ويتمثل أهمها في انه يجب أن يحدد مجتمع الصناعة والتصميم التي تعزز من مفاهيم الاستدامة والتعايش بين البشر والطبيعة على الأرض من خلال منظور استكشافي وإزالة الحواجز، مثل الجمود الصناعي. كمطورين ومصممين للمنتجات، فمازال لدينا القدرة على سد الفجوات بين السياسات التقليدية والضرورات البيئية والتحديات المرتبطة بصعوبة الاستخدام لمثل تلك المنتج (زجاجات المياه البلاستيكية) لخلق مستقبل أفضل للأشخاص المحاطين بمنتجات مختلفة وخاصةً عند كبار السن والشباب في سن الحركة الكثيرة والرياضة.

الكلمات المفتاحية: عبوات المياه البلاستيكية – إعادة استخدام العبوات – تصاميم وحلول مبتكرة - تصميم عبوات المياه.

المقدمة والمشكلة البحثية

إن ظهور المياه المعبأة بالعبوات البلاستيكية في بداية 1990 غير شكل استهلاك المياه بشكل كبير حيث قامت الشركات بالاستفادة من تسويق العبوات عن طريق تصاميم خارجية جاذبة بالإضافة إلى عوامل أخرى جذبت المستهلكين مرتبطة بالراحة والسعر، وهذا أدى إلى زيادة هائلة بسوق صناعة عبوات المياه البلاستيكية ، حيث تشير التقديرات إلى أنه يوجد أكثر من مليار ونصف عبوة مياه بلاستيكية يتم استهلاكها بشكل يومي، ولكن تشير الأبحاث أيضا إلى أن هذه التسارع المرتبط بصناعة هذا النوع من المنتجات أغفل جوانب أخرى مرتبطة بالتصميم المبني على احتياج المستخدم ، فمثلا قدرته على حمل العبوات البلاستيكية

[1] كلية التصاميم والفنون/ قسم تصميم المنتجات/ جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن/ المملكة العربية السعودية.

والتنقل بها بشكل يسير وسهل مع تغير أنماط الحياة الحالية ، وأيضا تقليل التأثير السلبي لهذه العبوات على البيئة عن طريق توفير حلول تصميمة لها تمكنها من قابلية الاستخدام في أغراض أخرى.

وتعتبر احتياجات العملاء ومواصفات المنتج أساسية لتوجيه مرحلة تطوير المنتج، وغالبًا ما تواجه الشركات صعوبة في ربط الاحتياجات والمواصفات بقضايا التصميم المحددة التي يواجهونها، لهذا السبب تمارس فرق التصميم منهجيات محددة، حيث يؤخذ بعين الاعتبار معايير عدة مثل الجودة والموثوقية، والمتانة، وإمكانية الخدمة، والتأثير البيئي، أو قابلية التصنيع (Schifferstein,2011) وتشير بعض الدراسات إلى **أن أغلب أماكن استخدام عبوات المياه هي:**

- الأندية الرياضية.
- متاجر التخفيضات .
- متاجر الأغذية الصحية.
- الأكشاك الصغيرة في الشوارع.
- محلات البقالة الكبيرة.
- المنازل.

وعند المنافسة في هذا المجال يجب التركيز بشكل كبير على التصميم وتجربة المستخدم بالمقام الاول، حيث ان تجربة المستخدم أكثر من مجرد تصميم جميل او عبوة جذابة والاهم هو تفاعل المستخدم مع العبوة سواء بطريقة الشرب او الحمل او التخزين وسهولة الاستخدام في فتح الغطاء وخاصةً عند كبار السن.

ولتعزيز مفهوم سهولة الاستخدام يجب ان يتم تصميم المنتجات على أيدى مصمم ملم بالخامات وعناصر التصميم وطرق التشكيل المختلفة لإتاحة العديد من الاختيارات مع المعرفة الجيدة بالتكنولوجيا المتطورة لكي يجد الحلول المناسبة والمبتكرة الملائمة لتجربة المستخدم، وفي ظل هذا التطور السريع في حياة الانسان والحاجة لمنتجات تجعله أكثر فعالية وأسرع انجازاً يجب ان يكون تصميم عبوات المياه البلاستيكية بالشكل الذي يجعل الفرد ينجز المهمات بشكل أسرع وبأقل جهد ووقت ممكن مع توفير خيارات لإعادة استخدام المنتج مرة أخرى (مانع, 2020).

بالإضافة الى سهولة الاستخدام، حيث يأمل المزيد من المستهلكين أن يأخذ التصميم في الاعتبار القضايا البيئية، لذلك يجب أن يكون التصميم صديقًا للبيئة وممكن لعملية إعادة التدوير وإعادة الاستخدام، مما يقلل من انبعاثات الكربون ليس فقط للمنتج بشكل خاص، ولكن لسلسلة التوريد بأكملها. فغالبًا ما يتزامن التركيز على مواد التغليف القابلة لإعادة الاستخدام مع انخفاض تكاليف الإنتاج، مما يجعلها جانبًا مهمًا من جوانب إدارة سلسلة التوريد. (عبد العزيز واخرون ، 2020).

لذلك فإن تحسين تصميم عبوات المياه البلاستيكية في سلسلة التوريد يعني أكثر من مجرد تقديم المنتجات للمستهلكين في صناديق أو عبوات جذابة حيث يؤثر تصميم التغليف على سلسلة التوريد بأكملها ويلعب دورًا مهمًا في التحكم بتكاليف التسليم والتلف والإرجاع. وتحافظ حلول التغليف الفعالة والمبسطة على المنتجات ان تظل آمنة، خاصةً مع تقليل تكاليف التعبئة والتغليف وتحسين الكفاءة الكلية لسلسلة التوريد (الحياري،2020). كما يحتاج تصميم العبوة أيضًا إلى مراعاة المتطلبات التنظيمية OSHA للتعامل الآمن.

وتكمن المشكلة في وجود عبوات مياه بلاستيكية غير مناسبة للاستخدام الواحد مما ينتج عنه اسراف كثير في المياه وعدم ايفاء الغرض منها بشكل كبير بجانب انه هناك تصميمات تحتاج لتعديل نظام الغطاء الخاص بها نتيجة ضعف قابلية فتحها، خاصة للأشخاص الذين يعانون من ضعف قوة اليد. وخاصةً عند فئة كبار السن، إلا أن مجتمع التصنيع قد أهمل مثل تلك الصعوبات التي يواجهونها البعض في تصميم تلك العبوات البلاستيكية.

ومن هنا يمكن القول انه يجب أن يكون المنتج المعبأ سهل النقل باليد أو مصممًا للرافعة الشوكية أو العربة، بما في ذلك الملصقات التي تحدد نقاط الرفع والمعالجة. وهو ما دفعنا في هذا البحث وأخيرًا، قامت الباحثة بتطبيق بعض النماذج المتعلقة بالمعايير التصميمة المبتكرة للعبوات البلاستيكية من خلال نموذجين مقترحين POC كما هو موضح بالإطار التطبيقي. كمحاولة ابتكار تصميم مختلف لعبوات المياه البلاستيكية يسهل استخدامه لجميع الفئات ويسهل الحمل بأكثر من عبوة ويسهل الفتح لكبار

السـن ويقلل من الإسـراف بالعبوات المعتادة الممتلئة أكثر من الاحتياج المطلوب. وهو ما سـنتناوله تفصـيلاً في البحث. **من خلال المباحث التالية:**

المبحث الأول: الدراسات السابقة (وصف وتحليل المشكلة)

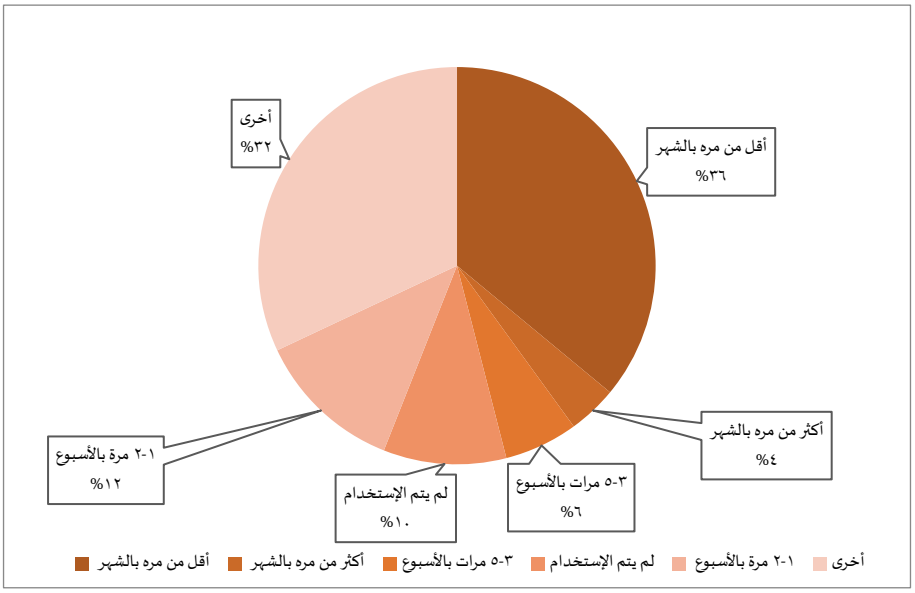
تعد زجاجة المياه خفيفة قابلة للاستخدام للمشي لفترة طويلة، فهي العنصر الأكثر أهمية لممارسي رياضة المشي لمسافات طويلة: الوزن الزائد(كمية يمكن أن تحمل الزجاجة)، والمتانة، ويستطيع استخدامها. ثم استخدم هذه الزجاجة الأفضل للمشي لمسافات طويلة. فغالبًا ما تُحدث زجاجة المياه الجيدة القابلة لإعادة الاستخدام الفرق بين يوم رائع للتنزه سيرًا على الأقدام في الطبيعة ويوم بائس ومرهق تحت الشمس. فتعتبر زجاجات المياه أمرًا حيويًا لإبقاء الجسم رطبًا وآمنًا عند الخروج في الهواء الطلق- سواء كان ذلك في نزهة نهارية أو رحلة تخييم أو أي شيء بينهما.

ونظراً إلى نمو قوي قطاع الخدمات الغذائية بشـكل عام والمياه المعبأة بشـكل خاص، حيث تعد المياه المعبأة من بين المنتجات الاستهلاكية الأكثر مبيعًا بالعالم (Noble et al.,2009) ، فإن الطلب على المياه المعبأة للاستخدام الفردي آخذ في الازدياد بشـكل سـريع، حيث تقوم العديد من الشـركات الرائدة في المملكة العربية السـعودية بتصـميم عبوات المياه البلاسـتيكية لتلبية متطلبات قطاع الخدمات الغذائية ، مما ساهم في دفع نمو السوق حيث أصبحت المياه المعبأة تشكل سوقًا تنافسيًا بشكل متزايد مما يجعل شـركات المشـروبات تهتم بها بشـكل اكبر وذلك لجني الأرباح (بالأخص أن هوامش الربح مرتفعة ، وتتراوح من 35- 60٪) ، ومع زيادة حدة المنافسـة على الحصـة السـوقية، اصـبح هناك تنوع هائل في عبوات المياه والشـركات المصـنعة لها ، حيث بلغت شـركات المياه في المملكة العربية السـعودية ما يقارب (50 شـركة) وهناك شـركات أصـبحت تركز في معيار تسـويق المياه ليس فقط بناءً على الجودة ونقاءها بل إلى معايير مرتبطة بالتصـميم والهوية التي يقدمها هذا المنتج ، و يتم تسـويق هذه المنتجات في المقام الأول بناءً على شـكل العبوات وأسـلوب الحياة الذي تقصـده وتعلن عنه ويعبر عنه العلامة التجارية التابعة له ، حيث على سـبيل المثال تولى شـركة فيجي وهي أحد الشـركات العالمية في صـناعة عبوات المياه ، الاهتمام بتطوير العبوة ومراجعة التصـميم لها بشـكل دوري، وأدى تركيز الشـركة على تصـميم العبوة إلى زيادة الطلب بمقدار 30% ، ولكن في المقابل يوجد ندرة في تبني معايير أخرى مرتبطة بطريقة الاستخدام أو معايير أخرى مرتبطة بالأثر البيئي لدى الكثير من الشركات الاخرى(Mordor report, 2022)

وأدى تركيز الشـركات على تبني المعايير المرتبطة بالتصـميم الخارجي للعلبة يهدف الى زيادة الحصـة السـوقية للمنتج وإتمام بعض الجوانب التصميمية الأخرى مما ساعد في ظهور بعض التحديات التي **يعد من أبرزها:**

1. عدم وجود حلول مبتكره لإعادة استخدام العبوات الفارغة حيث يتم التركيز في تصميم عبوات المياه البلاستيكية على الشكل الخارجي فقط.
2. فقد الابتكار حيث تتشـابه اغلب العبوات بالشـكل وطريقة الاسـتخدام ومدى جودة المياه التي داخل العبوة وان كان الاختلاف في العلامة التجارية فقط.
3. عدم تصـميم عبوات تدعم تجربة المسـتخدم من جميع النواحي واهمها طريقة حمل العبوة وطريقة تخزينها او حمل أكثر من عبوة بنفس الوقت أو سهولة فتحها.

ولتأكيد التحديات التي تواجه المستهلكين وفهمها بشكل أفضل، تم نشر استبيان تم توزيعه على مفردات عينة تقدر ب 111 شخص لمعرفة ماهي أبرز الظواهر في تعاملهم مع العبوات البلاستيكية وعاداتهم في استخداماتهم اليومية. ويوضح الشكل (1) عادات شراء المياه المعبأة.



شكل ١: نسب توزيع عادات شراء واستهلاك المياه المعبأة

<u>وتمثلت أبرز التحديات التي يواجهها المستخدمين في التالي:</u>

1. عدم المقدرة على حمل العبوة بطريقة سهلة مع تأدية أمور اخرى.
2. عدم المقدرة على حمل أكثر من عبوة عند الحاجة لأكثر من عبوة.
3. عدم وجود طريقة سهلة لحمل العبوات وهو ما نتج عنه تزايد في الاسراف من المياه لان المستخدم يضطر لترك العبوات مملوءة ببعض الماء في اي مكان او في القمامة مما يزيد ايضا من مشكلة زيادة النفايات والتلوث البلاستيكي.
4. عدم وجود طريقة استخدام اخرى – غير التخلص منها - للعبوات بعد شرب الماء.

ولمعالجة هذه التحديات فإن الأسلوب الحديث في تصميم عبوات المياه يجب أن يعتبر المنتج المعبأ والعبوة هما شيء واحد وليس شيئين منفصلين حيث أصبحت العبوة جزءاً لا يتجزأ من المنتج ذاته، ولا يقتصر دور العبوات فقط على حماية المنتج والمحافظة عليه أثناء تخزينه ونقله وايصاله الى المستهلك، بل يؤدي أيضا وظائف تسويقية تتمثل في الاتصال والترويج لجذب المستهلك والتأثير في قراره الشرائي.

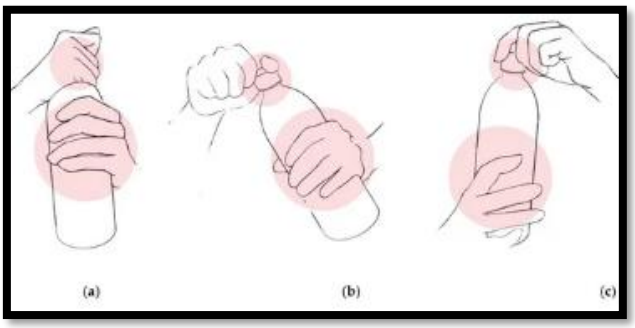
ولتوضيح مشاكل الاستخدام بشكل اكثر فهناك بعض الدراسات رجحت ان الزيادة في استهلاك المياه المعبأة يرجع الى تغيرات نمط الحياة بسبب التحضر، اضافةً إلى الاتجاه السائد نحو الصحة والسلامة والعافية (Lalumandier, J.A.; Ayers, L.W.2000)، حيث وجد أن بعض النساء وكبار السن يشربون المياه المعبأة فقط. كما ينمو سوق المياه المعبأة عالميًا بنسبة10% سنويًا ويظهر أسرع نمو في آسيا وأمريكا الجنوبية. في حين أن التوسع في سوق المياه المعبأة يسلط الضوء على أزمة النفايات البلاستيكية، إلا أن هناك مشكلة أخرى تتعلق بالزجاجات مرتبطة بالصرامة البيئية. (Benevise.2000)

ومن خلال رصد بعض الدراسات عن صعوبة ومشاكل استخدام عبوات المياه البلاستيكية من جوانب مختلفة سواء في طريقة الحمل أو طريقة الفتح ، توضح بعض الدراسات أن كبار السن يواجهون صعوبة استخدام بعض العبوات وخاصةً في طريقة الفتح باستخدام اليدين عندما يكون هيكل زجاجة يمكن عصره بصعوبة. فعلي سبيل المثال في حين تدعو الشركات إلى الحفاظ على البيئة من خلال تقدير الوزن الأخف مع كمية أقل من البلاستيك ودعم سهولة الاستخدام من خلال اعتماد أنماط الجدران الجانبية سهلة الضغط، في حين تحافظ الصناعة على لوائح واسعة النطاق لعزم الدوران؛ ورغم تلك التصاميم الخاصة الا ان هناك بعض التحديات في الاستخدام وخاصةً في قدرات المستخدمين الأكبر سناً لبعض العبوات في طريقة فتحها. (Imrhan, S.N.; Loo, C.1986)

وان كان هناك بعض الدراسات اشارت ان هناك تصاميم قدمت فتاحات مختلفة للزجاجات، بدءًا من الأقراص المطاطية الصغيرة وحتى الأدوات باهظة الثمن. ومع ذلك، لا توجد أدوات مثالية لإرضاء الأشخاص الذين يحتاجون إلى المساعدة في الإمساك، أو اليدين القويتين، أو قوة النفوذ، أو الثلاثة معًا في وقت واحد. وإن اكانت تلك لأدوات التي لا تعد ولا تحصى بحد ذاتها بمثابة دليل على حجم هذه المشكلة. (Duizer, L.M.; Robertson.2009)

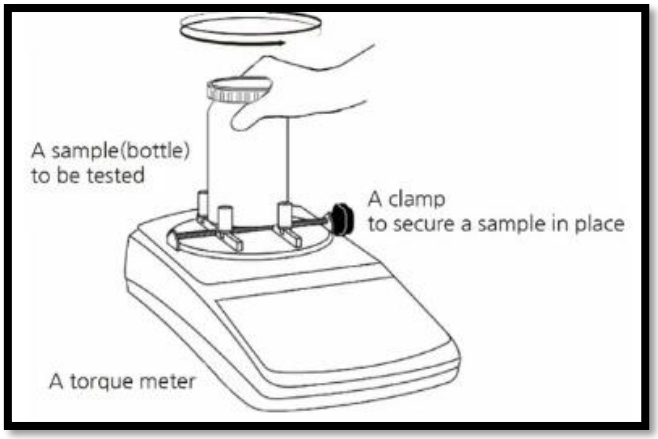
وقد اهتمت الأوساط الأكاديمية بقضية الفتح المتزايد للعبوات البلاستيكية بما في ذلك الدراسات الأولية التي تحدد العلاقة الإجمالية بين جهد عزم الدوران وأقطار الغطاء (Cochran, D.J.; Riley, M.W.1986)

وركزت معظم الدراسات على تحديد مقدار القوة التي يمكن للشخص أن يطبقها في ظل حالة صناعية معينة، حيث يقوم الأشخاص بفك الجفون المثبتة إلى جهاز قياس عزم الدوران وبيد واحدة فقط (انظر الشكل2) دون النظر في ارتفاع الغطاء، وانه يمكن للرجال والنساء الذين تبلغ أعمارهم 62 عامًا أو أكثر أن يطبقوا، في المتوسط، 2,04 نيوتن متر و1,05 نيوتن متر، على التوالي، وبالنسبة للأغطية التي يبلغ قطرها 27 ملم من زجاجات المياه البلاستيكية ، فإن متوسط عزم الدوران هو1,51 نيوتن متر و0,92 نيوتن متر. بينما الأغطية التي يبلغ قطرها30 مم وارتفاعها21 مم وقطرها40 مم وارتفاعها 17 مم، يبلغ عزم دوران البداية 1,54 ± 0,19 نيوتن متر و0.58 ± 0.10 نيوتن متر على التوالي .(Imrhan, S.N.1993)



شكل (2): يوضح وضعيات اليدين لفتح منتجات المياه المعبأة في الزجاجات في الأوضاع المختلفة

وتشير هذه النتائج إلى أن القوة التي يمكن للأشخاص تطبيقها تزداد مع قطر الغطاء. ويزاد عزم التواء المعصم لدى الأفراد المسنين بمقدار0,061 نيوتن متر لكل ملم زيادة في قطر الغطاء في نطاق 31-74 ملم، ولكن القوة تنخفض مع أغطية الجرار التي يبلغ قطرها 74 ملم أو أكبر بالنسبة لمعظم الأشخاص، يبلغ قطر الغطاء الأمثل73 ملم، وتبلغ قدرة توليد القوة 1 نيوتن متر انظر شكل3(Nagashima, K.; Konz, S. 1986)



شكل(3) يوضح آلية اختبار الفتح بيد واحدة باستخدام مقياس عزم الدوران بوحدة قياس نيوتن

وتكشف دراسات أخرى عن عيوب تصميم عبوات المياه البلاستيكية من خلال السمات المختلفة التي تؤثر على جهد عزم الدوران لفتح الزجاجات. فعلى سبيل المال يمكن للناس ممارسة قوة أكبر مع المربعات مقارنة بالأغطية الدائرية التي يتراوح قطرها بين20 مم و50 مم وبارتفاعات أكبر من ذلك. (Crawford, J.O.; Wanibe.2002)

وتعتبر الأخاديد العميقة في الأغطية التي تسبب زيادة الاحتكاك الساكن بين اليد وإغلاق الزجاجة عاملاً يسمح لكبار السن بإدراك أن الإمساك أسهل بكثير (Wenk, S.;2016 Brombach, C.; Artigas) ، لكنها لا تساعد في فتح عزم الدوران بشكل كبير. فلم تكن هناك تأثيرات ملحوظة لخشونة الغطاء بأقطار مناسبة. وهذا يعني أن حافة الغطاء (المخروطية) التي تظهر على الأغطية المتوفرة تجاريًا هي ميزة تصميم غير كافية لزيادة عزم دوران بعض الأشخاص. (Janson, R. 2007)

في حين أن هناك بعض الدراسات درست شروط فتح الأغطية، فإن القليل منها قد قام بدراسة الظروف بكلتا اليدين. إن الفتحة ذات اليدين التي تمسك فيها يد واحدة بجسم الزجاجة والأخرى تمسك بأعلى الزجاجة تسمح لمعظم الناس باستخدام قوة

أعلى. وبشكل أكثر تحديدًا، تبلغ الطاقة القصوى للفتحة ذات اليدين2 نيوتن متر لغطاء يصل قطره الى قطر66 مم. (Voorbij, A.I.; Steenbekkers, L.P.2002)

وعلى الرغم من الأبحاث الوفيرة حول قابلية فتح الزجاجات، إلا أن الفتحة العارية للأغطية اللولبية بقطر28مم تظل دون معالجة. باعتبار الفتح باليدين هو الطريقة النموذجية لحمل الزجاجات وفتحها ، مما يستوجب إجراء دراسات لتحديد السمات الأكثر تأثيرًا على دعم قابلية الفتح في الإطار العام لتعكس واقع الحياة اليومية. في حين تحدد اللوائح العالمية نطاق عزم دوران فتح الزجاجة من 0,70 إلى 1,80 نيوتن متر، رغم ان جمعية تغليف المواد الغذائية اليابانية تتطلب حوالي1 نيوتن متر للزجاجات البلاستيكية . (Hanwha Solution.2020).

وعلى الرغم من ندرة الدراسات المتعلقة بقوة الالتواء لدى كبار السن تحديداً بالنسبة لأغطية الزجاجات، فهناك دراسة أوروبية أجريت على200 شخص (متوسط العمر: الرجال 70عامًا والنساء 65عامًا)، وكان متوسط عزم الدوران المطبق على الأغطية التي يبلغ قطرها 27مم 1,5 نيوتن متر و0,92 نيوتن متر، على التوالي (Crawford, J.O.; Wanibe, E.2002)، ويتمتع الشخص البالغ من العمر70 عامًا في المتوسط بقوة مماثلة لتلك التي يتمتع بها طفل يبلغ من العمر عشر سنوات (Smith, S.; Norris, B. 2000)

وهناك دراسة حديثة، أظهر الأشخاص اليابانيون الذين يبلغون من العمر60 عامًا تقريبًا (متوسط العمر: 61,5) عزم دوران يبلغ حوالي1,05 نيوتن متر عند فتح أغطية الزجاجات بقطر 28 مم (Saito, K.; Shimizu, J. 2010).

المبحث الثاني : المعايير والمرتكزات التصميمية

في ظل تسارع وتيرة الحياة وتطورها زاد احتياج الانسان المعاصر لمنتجات تخدم متطلباته وتساعده لمواكبة هذا التسارع، ومن هذا المنطلق يأتي دور مصمم المنتجات ليقوم بتصميم المنتج بناء على تجربة المستخدم ليصبح أكثر ملائمةً لجميع جوانب الحياة، وتعرف تصميم تجربة المستخدم (UX) أنها عملية تصميم المنتجات أو الخدمات مع اهتمامات المستخدمين واحتياجاتهم كما أن هدف تصميم (UX) هو إنشاء منتجات يسهل الوصول إليها، وعملية، ومفيدة، وسهلة الاستخدام، وممتعة لدرجة الإدمان (السيد واخرون، 2017)

وتعدد مؤخراً استخدام عبوات المياه البلاستيكية في كل المكاتب ومراكز النشاط التجاري والأندية والطرقات والمنازل والسيارات و...الخ. وذلك من خلال تصنيع العبوات البلاستيكية من مادة تسمي البولي كربونات (PC) كأحد المواد الأسرع والأسهل في تطبيقات النفخ.

وفي تصميم عبوات المياه البلاستيكية، يستخدم العديد من البرامج والتي من أهمها CAD على وجه الخصوص، فيمكن لأنظمة CAD البارا مترية تصميم المنتجات العامة التي تشترك في نفس القيود الطوبولوجية ولكن لها هندسة مختلفة وذلك مع الوضع في الاعتبار بعض العوامل المؤثرة على تصميم القالب بالنفخ للعبوات **وهي كما يلي:**

1. علاقة تناسب الحجم والبعد عن المبالغة في اجزاء التصميم للعبوة مثل قمم أو قيعان أو نقاط المنتصف الضيقة أو الواسعة للغاية والتي يجب تجنبها لأنها صعبة النفخ وتأخذ حيز من العبوة يزيد من صعوبة حملها واستخدامها لدى الكثير من المستخدمين.
2. البعد عن الأسطح المربعة أو المسطحة ذات الزوايا الحادة غير مرغوب فيها والتي تسبب ازعاج للبعض مثل كبار السن وخاصةً في فتح الزجاجة.
3. أن يختلف سمك الجدار بشكل كبير من الجانب والزوايا. حيث ان الألواح المسطحة ليست موحدة ومسطحة الأكتاف فتقدم القليل من العزم والقوة.
4. استخدام الشرائح في الزوايا والأضلاع والحواف حي ينبغي لمثل هذه الأجزاء ان تمتلك سمك جدار أكثر اتساقًا.
5. أن يكون تصميم العبوة بالكامل مرنًا لرغبات المستهلكين حتى ينال رضاهم ويسهل عليهم الاستخدام.
6. أن يتضمن التصميم جوانب جمالية في الهيكل مثل الأضلاع الزخرفية، والعمودية أو المحيطية.

ولتصميم عبوة واحدة يتم استخدام أكثر من برنامج وان كان شائع الاستخدام يسمى DUCT5، والذي يسمح بمئات الأشكال والقوالب لسهولة التصميم(Matthew T. Defosse. 2000) . وينقسم نموذج العبوة إلى ثلاثة أجزاء رئيسية؛ وهي القاعدة والجسم والكتف. وكل جزء لديه مواصفاته الخاصة. ويتم الانتهاء من التصميم **لكل جزء بشكل منفصل كالتالي:**

الجزء الأول: عنق العبوة PC ويبلغ قطر5مم تقريبًا ويشكل جزء مهم من العبوة لأنه يجب أن يتحمل ضغط الماء عند وضع لعبوة أو حملها باي شكل.

الجزء الثاني: الكتف ويأخذ جزءًا كبيرًا من حجم العبوة ممتلئًا بالكامل وهو جزء مهم من العبوة.

الجزء الثالث: جسم العبوة ويحتوي على اغلب التصميم ويجب ان يكون لديه حواف سفلية مستديرة.

ولتصميم العبوات يجب أن تكون بسيطة وسهل التخلص منها. بالتزامن مع الهدف تكون هناك متطلبات أخرى يجب توافرها، مثل سمك الجدار الأمثل، وأقل وزنا، سهولة قابلة للطي وسهلة الفتح.

وقد اتجه البحث كمحاولة لاستخدامات تصاميم جديدة ومبتكرة المفهوم في هذا العمل من خلال تصميم وتحسين مواصفات العبوة مثل قطر الرقبة والكتف والارتفاع حتى السمك، وأكثر من ذلك وكان العامل المهم الذي تم آخذه في الاعتبار هو أن تكون أجزاء الرقبة والكتف متطابقة الأبعاد اعتبارًا من التصميم الحالي للعبوة من خلال الأبعاد المسجلة لنمذجه التصميم المقترح وهي على **النحو التالي:**

- طول الجسم من القاعدة إلى الكتف150 ملم، على غرار التصميم الحالي.
- تحديد طول الكتف عموديا أن يكون70 ملم ويجب الحفاظ عليه للتصميم المقترح.
- طول الرقبة كونها الجزء الحرج 45 مم ويجب الحفاظ عليه حتى يتناسب مع التصميم المقترح.
- قطر جسم الزجاجة 65ملم في هذه الحالة يكون التصميم المقترح للزجاجة المستديرة مماثل القطر.

و يشتمل تصميم العبوات الجديدة على عدد من الاعتبارات المهمة أيضاً والتي تتراوح بين مواصفات المنتج وما يتعلق بالناحية الوظيفية، وكذلك السمات الخارجية والجمالية للعبوة، لأن المستهلك لا يقبل على المنتج لاحتياجه فقط ولكن نتيجة أيضا لتأثره بالشكل والهيئة التي عليها المنتج ومدى قدرة العبوة في التأثير عليه وتحقيق رغباته وسهولة استخدامه لها ليتخذ قراره الإيجابي باقتناء السلعة، ويتضمن تصميم العبوات كل من التصميم البنائي والتصميم الجرافيكي للعبوة كما يلي:

أولا:التصميم البنائي للعبوة: وهو اختيار التصميم البنائي المناسب للعبوة وكذلك نوعية خامة العبوة وأبعاد العبوة وقياساتها بما يتوافق مع تقنيات التعبئة ومراعاة أسلوب فتح العبوة وغلقها والراحة عند التداول والاستخدام، من خلال مراعاة التصميم وموائمة تصميم عبوات التغليف مع أبعاد الجسم البشرية باختلاف الفئات العمرية.

ثانياً: التصميم الجر افيكي للعبوة: ويتم فيه اختيار عناصر تصميمية ذات دلالات تعريفية بالمنتج وطريقة استخدامه مع إبراز هوية العلامة التجارية للمُنتج.

ولتطبيق النماذج المقترحة افترضت الباحثة التالي:

1. تصميم العبوة بشكلها الحالي غير مناسب مما يصعب على المستهلكين حمل أكثر من عبوة بنفس الوقت وإعادة استخدامها بشكل غير تقليدي (مثلا بعد ربط العبوات ببعضها البعض يمكن استخدامها لأغراض الديكورات او استخدامها كأدوات داخل المنازل والمكاتب).
2. التصميم لا يجب أن يركز فقط على الجانب الجمالي والجذب بل يجب أن يركز على تفاعل المستخدم مع العبوة سواء بالحمل او إعادة الاستخدام أو سهولة الفتح.
3. اعتبار المياه المعبأة والعبوة البلاستيكية شيء واحد وليس شيئين منفصلين حيث أن العبوة جزءاً لا يتجزأ من المنتج ذاته وإعادة استخدامها سيشكل حافز إضافي للشركات والمستخدمين على حد سواء.

ومن ثم قامت الباحثة بتحليل بعض العبوات الموجودة في السوق واختيار منتج مناسب لتطبيق **النماذج المقترحة كالتالي**:

- تصميم عبوة مياه صغيرة تحمل المواصفات التالية (عبوة مياه بلاستيكية صغيرة الحجم مصنوعة من البلاستيك 12x 330 ML) **ويعود أسباب اختيار العبوة الى التالي:**

أ. عدم وجود طريقة سهلة للحمل.

ب. عدم وجود طريقة سهلة لحمل أكثر من عبوة بنفس الوقت باليد.

ت. صعوبة فتحها عند البعض وخاصةً عند كبار السن.

وتنطبق العبوة على الحالات التالية:

أ. **طريقة الحمل التقليدية عند المشي**: عدم سهولة المسك او الحمل للعبوة مما تسبب الازعاج او يضطر المستخدم الى التخلص منها، حتى لو لا زالت مملوءة بالمياه.

ب. الحاجة لشرب الماء خلال ممارسة الرياضة وعدم امكانية حمل أكثر من عبوة.

ت. العبوات الفارغة التي يتم التخلص منها دون اعادة استخدامها بشكل مفيد.

ث. كبار السن وما يعانوه في التعامل مع بعض الزجاجات في حملها أو فتح غطائها.

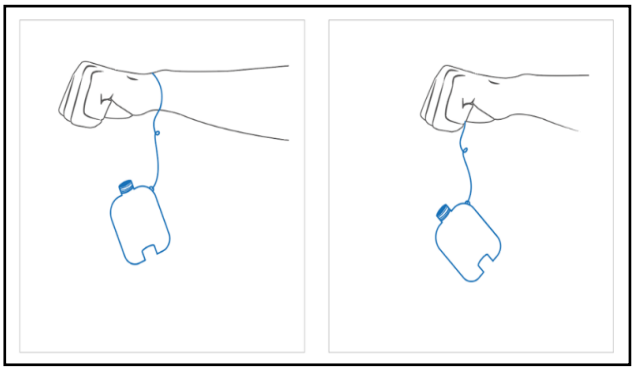
النموذج الأول:

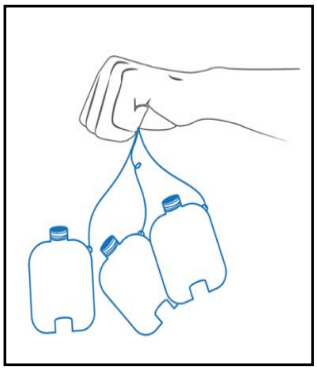
الهدف من هذا النموذج هو حل مشكلة حمل العبوة، بإضافة العناصر التالية (وكما هو موضح في الشكل رقم 2)

أ. إضافة شريط من مادة آمنة لتسهيل عملية مسك العبوة يمكن ربطه باليد او في أي مكان يسهل ربطه به.

ب. مراعاة حجم ووزن العبوة لكي لا تكون عبأ إضافي على المستخدم.

ت. تصميم الشريط بحيث يمكن حمل أكبر عدد ممكن من العبوات.



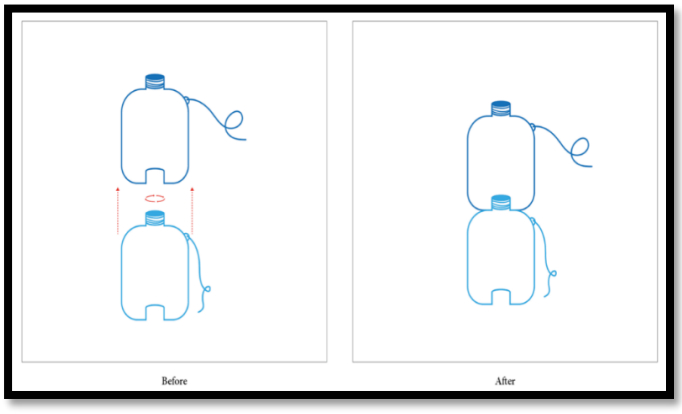


شكل رقم 4: التطبيق الأول لحلول مقترحة لتصميم عبوات المياه البلاستيكية.

النموذج الثاني:

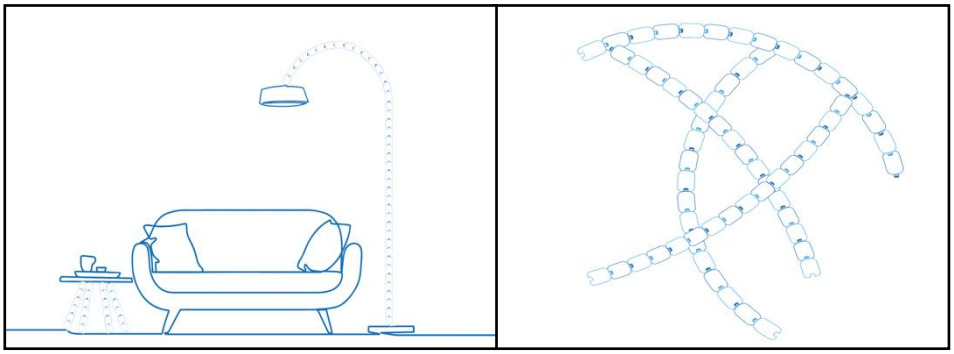
الهدف من هذا التطبيق هو:

- إضافة إمكانية حمل أكثر من عبوة في نفس الوقت بطريقة آمنة واستغلال العبوات الفارغة بعد الاستخدام بأمور أخرى.
- تصميم غطاء العبوة بحيث يكون أداة ربط علوية دورانية سهلة الاستخدام عند البعض وخاصةً عند كبار السن.
- إضافة تجويف دوراني أسفل العبوة لكي تكون أداة ربط سفلية.



شكل 5: التطبيق الثاني لحلول مقترحة لتصميم عبوات المياه البلاستيكية.

وقد يعزز التصـــميم الثاني إمكانية اســـتغلال عملية ربط العبوات ببعضـــها البعض واســـتخدامها عندما تكون فارغة بتشـــكيل مجسمات وأفكار جديدة، سواء بتغليفها او إعادة صبغها بألوان عدة. كما هو موضح في الشكل رقم (6)



شكل 6: امثلة على إمكانية استغلال عملية ربط العبوات ببعضها

المبحث الثالث: الدراسة التطبيقية

مناهج الدراسة: اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي وذلك من خلال عرض الدراسات السابقة التي تناولت بعض صعوبات استخدام عبوات المياه البلاستيكية كما ذكرنا مسبقاً والمنهج التجريبي لوضع بعض المعايير التصميمية في تصميم العبوة الجديدة نفسها أو الأدوات المساعدة في هذا الغرض وأيضاً المنهج التطبيقي لأجراء دراسة تحليلية لأكثر من تصميم من العبوات الموجودة في الأسواق والمقترحة (التصميم الجديد) ومواصفات ومدى سهولة استخدام كل عبوة وهل تلبي احتياجات المستخدم ام لا ؟ .

وتمت الدراسة التطبيقية من خلال نتائج الاستبيان الذي تم توزيعه على مجموعة مستجابة للتجربة مكونة من 72 شخص كعينة عشوائية من 111 شخص تم قصدهم من الفئات العمرية المختلفة من الجنسين (ذكور- اناث) أي بنسبة استجابة تقارب 65%، وأظهرت النتائج ان النموذج المقترح حقق نسب مختلفة لاختلاف اماكن التوزيع من أهداف وعناصر تحسين تجربة المستخدم كما هو موضح بالجدول (1).

وقبل الإجابة على الأسئلة، تم إعطاء فكرة عن هدف وغرض الدراسة. وطُلب من كل مشارك رأيه في زجاجات المياه المختلفة من المواصفات سابقة الذكر، مع إخفاء الأسماء التجارية وإزالة الملصقات. ومع استمرار الاختبار، تم شرح المهام المختلفة التي تخدم الغرض من فكرة البحث في الإمساك بالزجاجة ورفعها وفتحها بواسطة مساعدي الاختبار وقام كل فرد بإجرائها. مباشرة بعد كل تجربة.

جدول(1): يوضح نسبة توزيع الاستبيان في اماكن مختلفة لتحيق التجربة للتصميم الجديد

الفئات	النسبة
الأندية الرياضية	٪١٣
متاجر التخفيضات	٪٢٤
متاجر الأغذية الصحية	٪٩
أكشاك الاندية	٪١٠
الأكشاك الصغيرة في الشوارع	٪٥
المنازل (كبار السن)	%39

وتتضمن الاستبيان جز خاص عن مواصفات العبوات البلاستيكية للمياه (خمس زجاجات) سواء المتاحة في الأسواق او المقترحة كتصميم جديد حيث ان زجاجة الماء هي منتج بسيط يعتمد على بعض السمات فقط: شكل الزجاجة، سُمك الزجاجة من حيث الوزن، وسهولة الاستخدام (التنقل- الحمل)، وارتفاع الغطاء، وعزم دوران فتح الزجاجات. وذلك من فئات السن المختلفة في اماكن مختلفة: المنازل المجتمعية أو أماكن عمل الأشخاص وتحركاتهم اليومية لمساعدتهم على الشعور بالراحة من خلال خمسة أنواع من الزجاجات (A-B-C-D-E) منهم زجاجتين يحملون التصميم الجديد(A-B) والباقي(C-D-E) يحمل التصميم المعتاد المتداول في الأسواق.

جدول (2): يوضح صفات العبوات البلاستيكية التي تم اجراء التجربة عليها

المواصفات	زجاجة (A)	زجاجة (B)	زجاجة (C)	زجاجة (D)	زجاجة (E)
الشكل	مربعه	مستطيلة	دائرية	دائرية	دائرية
سمك الزجاجة بالوزن	330مم	330 مم	350مم	400مم	500مم
سهولة الاستخدام	سهله	سهلة	متوسطة	صعب	صعب
حجم الغطاء	20 مم	20مم	17مم	17,2مم	22مم
سهولة الحمل	سهلة	سهلة	متوسطة	متوسطة	صعبة
عزم دوران الفتح (الحد الادنى- االاقصى)	107,4 (119,04 - 95,8)	117,01 (127,7 -106,4)	122,3 (126,2 _ 119,7)	129,9 (135,2 -122,4)	146,8 (160,5 -126,4)

وللوقوف على درجة قبول المستخدمين لفكرة التصاميم الجديدة للعبوات وهل ستلبي احتياجاتهم ام لا، تم وضع الاسئلة المباشرة عن مدى الرضا من عدمه عن العبوات وسهولة الاستخدام للتأكد من تحقيق العبوة المقترحة كأحد عناصر تحسين تجربة المستخدم ضمن أكثر من عبوة أخرى.

جدول (3) رأى المستخدمين في العبوات لبعض المواصفات للتأكد من تحقيق العبوة المقترحة ضمن عناصر تحسين تجربة

		راضي جدا	راضي	محايد	غيرراضي	غيرراضي جداً
المواءمة	حجم العبوة					
	سهولة حمل (امساك) العبوة					
	استخدام الحبل القماشي					
	سهولة فتح الغطاء عند كبار السن					
الأمان	ثبات العبوة عند حملها بالحبل					
	حمل العبوتين عند الربط ببعضهما					
استخدام العبوات الفارغة	يمكن الاستفادة من خاصية ربط العبوات					
	سهولة تكوين شكل محدد					

جدول (4) يوضح المعاملات الحسابية (المتوسطات الحسابية – الانحر افات المعيارية) لتوزيع العينة على عينة المستخدمين المستهدفين

المعامل الحسابي	حجم العبوة	سهولة حمل (امساك) العبوة	استخدام الحبل القماشي	ثبات العبوة عند حملها بالحبل	حمل العبوتين عند الربط ببعضهما	يمكن الاستفادة من خاصية ربط العبوات	سهولة تكوين شكل محدد	سهولة فتح الغطاء
المتوسط الحسابي	4.64	4.55	4.47	4.51	4.64	4.52	4.34	4.23
الانحراف المعياري	1.03005	.99874	1.05844	1.11460	1.03005	1.08693	1.19949	1.20132

ولفهم أكثر للصعوبات الروتينية التي يواجها المستخدمين لعبوات المياه البلاستيكية قمنا بالتحقق من ذلك من خلال تجربة حقيقية على عينة من فئات العمر المختلفة. كما هو مبين في الجدول (5)

جدول(5): قياس سهولة استخدام زجاجات المياه البلاستيكية ذات الاستخدام الواحد للفئات العمرية المختلفة

فئة السؤال	موضوع السؤال
المعلومات الديموغرافية	• العمر • الجنس • قوة اليد
تجربة ما قبل الاستخدام	• المظهر المرئي • التفضيل البصري
تجربة ما بعد الاستخدام	• مواصفات الزجاجة (الحمل- التنقل– الفتح) • الصعوبات المتصورة في الفتح • الشعور براحة الاستخدام • التفضيل العام

جدول(6): تحليل الخصائص الديموغرافية للعينة

التصنيف	متوسط العمر	البالغين (الصغار)	كبار السن	الإجمالي
العمر	30 ≥	14	___	14(%19.4)
	40 -31	14	___	14(%19,4)
	50-41	6	____	6(%8,3)
	60-51	0	____	0 (%0)
	70-61	___	22	22(%30,5)
	80-71	____	16	16(%22,4)
الإجمالي		34	38	72(100%)
النوع	ذكر	16	14	30 (%41,7)
	انثى	18	24	42 (%58,3)
إجمالي		34	38	72 (%100)
سهولة الاستخدام(حمل- فتح- توفير)	أقل من 10	0	4	4 (%5,6)
	20 – 11	0	8	8 (%11,1)
	30 -21	17	13	30 (%41,7)
	40-31	7	12	19(%26,4)
	60-41	9	1	10(%13,9)
	اكبر من 60	1	0	1 (%1,3)
الإجمالي		34	38	72(%100)

وتم تحديد الاختلافات في سهولة الاستخدام من حيث رفع وحمل وطريقة استخدام العبوة البلاستيكية للمياه وكذلك مدى سهولة فتح الزجاجة ذات الاستخدام الواحد بناءً على متغيرين: الفئة العمرية ونوع الزجاجة (استنادًا إلى سمات الزجاجة) كما موضح بالجدول(7).

جدول (7): الاحصائيات الوصفية للعينة

المشاركين	نوع الزجاجة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
صغار	A	34	3,59	1,05
	B	34	3,82	1,06
السن	C	34	2,62	1,02
	D	34	3,06	0,92
	E	34	3	0,89
كبار	A	38	3,79	0,78
السن	B	38	4,08	0,82
	C	38	3,16	1,22
	D	38	3,61	1,68
	E	38	3,35	0,83
الإجمالي	A	72	3,69	0,91
	B	72	3,96	0,94
	C	72	2,90	1,15
	D	72	3,35	0,84
	E	72	3,19	0,87

وتم إجراء تحليل التباين ثنائي الاتجاه (ANOVA) مع مقارنات عند 0,05. مع عينة كبيرة (> 30)، وأظهرت نتائج الاختبار أن سهولة الاستخدام تأثرت بالعمر وميزات زجاجة المياه. كما هو موضح بالجدول (8).

جدول(8): يوضح نتائج تحليل التباين الثنائي (ANOVA) للفئة العمرية ونوع الزجاجة.

الصيغة	SS	Df	MS	F	P
العمر	12,93	1	12,93	14,8	0
نوع الزجاجة	50,67	4	12,67	14,51	0
					A > C, E
					B > C, D, E
الأعمار X أنواع الزجاجة	1,83	4	0,46	0,52	0,72
الخطأ	307,4	352	0,87		
المجموع المصحح	4599	362			

SS: مجموع المربعات، MS: متوسط المربع، df: درجة الحرية، العمر X نوع الزجاجة: تأثير التفاعل بين العمر ونوع الزجاجة

وقد وجد ان هناك فروق ذات دلالة إحصائية في سهولة الاستخدام حسب العمر (f = 14.802، p <0.001) ونوع الزجاجة (f =14.506، p <0.00)، ولكن التفاعل بين هذه المتنبئين لم يكن كبيرًا. وقد كشف اختبار الانوفا السابق عن وجود اختلافات زوجية كبيرة بين الزجاجة A (M = 3.69) والزجاجة C (M = 2.90)، والزجاجة A (M = 3.69) والزجاجة E (M = 3.19)، والزجاجة B (M = 3.96) و الزجاجة C (M = 2.90)، الزجاجة B (M = 3.96) والزجاجة D (M = 3.35)، والزجاجة B (M = 3.96) والزجاجة E (M = 3.19).

وتحليلاً لما سبق فأنه بغض النظر عن الفئة العمرية ومستوى وظيفة اليد، فإن المستخدمين يعتبرون بعض أنواع الزجاجات مفضلة عند إكمال مهمة الاستخدام الواحد وفتح أغطية الزجاجات. في حين أن الدرجات الأعلى للزجاجتين(B-A) تشير إلى أن لديهما بعض السمات الإيجابية، فإن أدنى الدرجات لباقي الزجاجات (C-E-D) تشير إلى خصائص سلبية. على الرغم من وجود أشكال مختلفة

للزجاجة (الزجاجة أ: مربعة مستديرة، الزجاجة ب: مستطيلة)، فإن كلا الزجاجتين لهما جدار زجاجة أكثر سمكًا مع ارتفاع غطاء عادي ووجود حوف سهلة القبض للغطاء. وعلى النقيض من الزجاجات الأخرى، فعلى سبيل المثال تتميز الزجاجة C بجدار زجاجة أرفع مع غطاء قصير ونمط هيكل سهل الطي وان كانت باقي المواصفات غير مناسبة عند المستخدمين. الزجاجة E، تشبه الزجاجة C في بعض الجوانب، وهي زجاجة أخف وزنًا ذات تصميم سهل الطي، وقد احتلت المرتبة الرابعة من حيث سهولة الاستخدام بين الزجاجات التي تم اختبارها.

المبحث الرابع: تحليل الدراسة التطبيقية

من خلال ANOVA، تمكنا من تحديد درجات مختلفة من سهولة استخدام زجاجات المياه ذات الاستخدام الواحد بشكل تجريبي حسب العمر ونوع الزجاجة، ومن خلال تحليل الانحدار، تمكنا من تأكيد الفرق في العوامل المؤثرة في تجربة الاستخدام حسب الفئة العمرية. وتشير فجوة درجات سهولة الاستخدام والتفضيل بين الأعمار إلى عامل خاص بالعمر، كما يشير التشابه بين نمطي الدرجات إلى وجود عامل مشترك يؤثر على كلا الفئتين العمريتين. ومن ثم، فمن الضروري مقارنة وتمييز سمات الزجاجة لرفع مستوى شمولية تصميم الزجاجات.

وبناءً عليه يتمثل التحليل في التالي:

أولاً: يتم عرض أدناه مقارنة مع الدراسات السابقة حول ميزات الزجاجة ذات الاستخدام الواحد وقابلية الفتح في ظل حالة الفتح بيد واحدة. تماشيًا مع النتيجة المتمثلة في أن حواف الأغطية الأصغر من 15مم من أجل قبضة أفضل لا تؤثر على جهد عزم الدوران. فإن حواف الغطاء الفريدة للزجاجة A&B ليس لهما أي تأثير كبير ولا يمكنها التعويض تمامًا عن أي آثار سلبية في الاستخدام، مثل الزجاجة C التي حصلت على أقل درجة.

(Imrhan,S.N.1986) ، (Imrhan,S.N. 1993)، (1986Nagashima, K.; Konz,S.)،

وتعرض الدراسة الحالية أهمية سمك الزجاجة من حيث الوزن كمحرك جديد يؤثر على تجربة قابلية الاستخدام بشكل عام وسهولة فتحها وحملها عند كبار السن بشكل خاص حيث إن كبار السن لا يستطيعون تطبيق قوة كافية لاستخدام الزجاجات العادية بشكل أكثر إحكامًا، وهو ما يفسر سبب تفضيلهم للتصميم الجديد والخاص بالدراسة من حيث سهولة الاستخدام. فهي أكثر صلابة واحتواء وسهلة الحمل اضافةً الى قوة إمساك اليدين والالتواء. علاوة على ذلك، فإن تصميم الهيكل الجديد يتماشى مع العصر الحديث، وهو ما لوحظ في هذه الدراسة. تتمتع الزجاجات C وD وE، ذات الدرجات الأقل من الزجاجات A وB، بأوزان أخف من معيار 14,4 جرام مطابقةً للمبادرة العالمية وذلك للحد من النفايات البلاستيكية وضمان التخزين والتوزيع والاستخدام الآمن لزجاجات PET سعة 500 مل فيما أقل (Park, S.I.2014) .

ومع ذلك، فإن السبب الأساسي الذي يجعل بعض المستخدمين يشعرون بالصعوبة في الاستخدام للتصميمات المعتادة هو انها لا تناسبهم من حيث الحجم وطريقة الحمل والزيادة عن الاستخدام المطلوب في بعض الأوقات مما يؤدي الى الاسراف في المياه اضافةً الى أن عزم الفتح يتجاوز قوة أيدي البعض وخاصةً الصغار وكبار السن، مما يقودنا إلى التفكير فيما إذا كان التصميم الجديد مناسبًا أم لا.

ونظرًا للقدرات والحواجز البدنية لكبار السن ولوائح عزم الدوران المفتوحة في البلدان الأخرى،

يمكننا تحليل التالي:

- على الرغم من أن العديد من كبار السن يعيشون بمفردهم ويشترون سلعًا فردية من أجل الراحة، فقد وجد أن أكثر من70% من أفراد العينة في الفئة العمرية للتقاعد يتخلون عن منتج لا يمكنهم فتحه، وطلب91% المساعدة لفتح بعض الزجاجات. إن افتراضنا بأن المنتج اليومي متوفر في أي سوبر ماركت وبالتالي يمكن استبداله بسهولة بمنتج مختلف فهذا يعنى ان هناك نهج خطأ في التصميم الحصري، لأنه يمنع السلع من أن تصبح عوامل تمكين لكبار السن.
- تحتاج الصناعة إلى صنع زجاجات لا يتجاوز معيار سمكها350مم، أو إذا كان المجتمع يريد الاحتفاظ بزجاجات أخف وزنًا من ذلك وهو ما يقدمه التصميم الخاص بالدراسة الحالية 330مم، فيجب التخلي عن الهيكل سهل الضغط. علاوة على ذلك،

تحتاج الحكومة إلى إعادة النظر في نطاق عزم الدوران الافتتاحي، وتضييقه إلى حوالي1 نيوتن متر. ويجب ان تشمل هذه التدابير القطاعين العام والخاص.

- توجه الدراسة الحالية ضرورة ايجاد استراتيجيات تصنع توافق للأعمال التجارية مع الاستدامة البيئية والاجتماعية من خلال الاقتصاد الدائري.
- عند تصميم زجاجات المياه البلاستيكية ذات الاستخدام الواحد، من الضروري الاهتمام بالبيئة مع النظر في أبعاد الاستدامة الاجتماعية التي تؤدي إلى استبعاد العديد من التصاميم المختلفة لعبوات المياه البلاستيكية. وان يكون تصميم الزجاجات "الصديقة للبيئة والشاملة اجتماعيًا" هي نقطة التقاطع بين أبعاد الاستدامة البيئية والاجتماعية.
- في هذا السياق، يتعين على الشركات إنشاء استراتيجيات أعمال متوافقة مع الاستدامة البيئية والاجتماعية لأنه حتى الآن، تركز الشركات على تحسين الكفاءة من جانب واحد فقط وهو استخدام كميات أقل، وهو ما يفسر سبب بذل شركات المياه المعبأة جهودها فقط نحو تقليل وزن الزجاجة، وان كانت هناك جوانب اخرى تم اغفالها تسبب ازعاج للمستخدمين؛ وهو ما يستوجب الاستمرار في تخفيض استهلاك البلاستيك بنجاح، لتقليل التأثير البيئي والتأثيرات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية أيضًا حتى يسعى الاقتصاد الدائري لزيادة الفعالية إلى تغيير النظام مع التركيز على ثلاثة عناصر في الجوهر: الدورات المغلقة لإعادة تدوير المواد الخام ومكونات المنتجات، والطاقة المتجددة وكل ذلك بجانب تطبيق المواصفات التي يحتاجها المستخدم وتسهل عليه استخدامه للعبوة.
- على الرغم من أن الزجاجات السميكة تسهل مقاومة ضغط اليد وان كانت غير مواتية للبيئة، إلا أنه يمكن التغلب على هذا الخطأ من خلال اعتماد نموذج الدائرية: زيادة معدل إعادة تدوير زجاجات المياه المصنوعة من مادة PET، باستخدام الزجاجات البلاستيكية القابلة للتحلل أو المعاد تدويرها.
- في معضلة زجاجات المياه البلاستيكية ذات الاستخدام الواحد حيث يتنافس منظوران مختلفان، لا ينبغي أن تقتصر معايير التصميم الناجح على ربحية الشركات المصنعة فقط بل يجب أن يشمل التصميم الناجح المجالين المختلفين وان يكون له مساهمة بيئية وأهمية اجتماعية وثقافية في نفس الوقت. ومن ثم، فبدلاً من الاستمرار في إنتاج زجاجات أرق مما يؤدي إلى تقليل استهلاك البلاستيك ولكن يؤدي إلى عدم قابلية الاستخدام بأريحية وخاصةً عند فئة كبار السن لفتح الاغطية وسهولة التعامل معها، مما يدفع الانتقال إلى حلقة متكاملة من المنتجات والخدمات حيث يتم إعادة إنتاج الزجاجات إلى ما لا نهاية من التصميمات الجديدة مثل مقترح الدراسة الحالية وغيرها.
- توضح الدراسة عدم الرضا عن كثير من تصميم العبوات البلاستيكية عند بعض المستخدمين لدى بعض الفئات وخاصةً كبار السن من خلال اعتراضهم على بعض السمات المعينة للزجاجة لتعزيز قابلية فتح الزجاجة او حملها او التنقل بها لتكون كافية بكمية المياه المعبئة.
- تلقي هذه الدراسة الضوء على التحول من النهج الانتقائي الموجه نحو الكفاءة للاقتصاد الخطي إلى الاقتصاد الدائري المتكامل الذي يركز على الفعالية للتعويض عن الآثار السلبية لخيار الزجاجة المفضل على البيئة ودعم كثير من المستخدمين بشكل عام وكبار السن بشكل خاص.
- توصى الدراسة انه يجب أن يحدد مجتمع الصناعة والتصميم التي تدعم التعايش بين البشر والطبيعة على الأرض من خلال منظور استكشافي وإزالة الحواجز، مثل الجمود الصناعي. كمطورين ومصممين للمنتجات، فمازال لدينا القدرة على سد الفجوات بين السياسات التقليدية والضرورات البيئية والتحديات المرتبطة بصعوبة الاستخدام لمثل تلك المنتج (زجاجات المياه البلاستيكية) لخلق مستقبل أفضل للأشخاص المحاطين بمنتجات مختلفة وخاصةً عند كبار السن.

و من خلال الدراسة العملية والنظرية في هذا البحث نستخلص النتائج التالية:

1. يمكن للشركات المنتجة لعبوات المياه البلاستيكية إضافة عناصر جديدة، ولكن بطريقة إيجابية لجعلها تخدم أكثر من هدف- فمثلاً هدف شراء عبوات المياه البلاستيكية هو شرب الماء فقط ، ولكن هناك أهداف أخرى يمكن تحقيقها كالتقليل من التخلص العشوائي للعبوات واستخدمها لأغراض أخرى مما يحقق تجربة متكاملة للمستهلكين ويساعد الدول على التخلص من التلوث الى حد ما.
2. يمكن لمصمم المنتجات تطويع البلاستيك للشكل الذي يخدم ويسهل تجربة المستخدم مع الاخذ بعين الاعتبار وزن وحجم وكمية الماء داخل العبوة .
3. يمكن إضافة شريط باستخدام الحبال القماشية حيث انها أفضل من الحبال البلاستيكية من ناحية التحمل وأكثر أمناً لتمكين المستخدم من حمل أكثر من عبوة عند المشي او ممارسة الرياضة.
4. يمكن إضافة تجويف سفلي في العبوات لربطها ببعضها البعض حيث تتحمل هذه المنطقة وزن العبوة والمياه واستخدمها لأعمال ديكورات واستخدامها في المكاتب والاستراحات والبيوت الخ..

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

1. عصام السيد ناهد، عبد الفتاح صالح مصطفي سامي، & كمال على أحمد. (2017). التقنية الجمالية وتصميم شكل المنتج .*مجلة بحوث التربية النوعية* 2017(46), 469–487. https://doi.org/10.21608/mbse.2017.138638 .
2. عبد المنعم حسين، علي الدسوقي إبراهيم سالم، "دور التغليف التفاعلي الابتكاري في تطوير تصميم عبوات التغليف التجارية وتسويق المنتج بالسوق المصري." مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، 2021 .
3. بن منصور إلهام.(2018).دور الابتكار في التعبئة والتغليف في تحقيق الميزة التنافسية:, دراسة حالة المنتج "رامي ."*مجلة شعاع للدراسات الاقتصادية*260, https://doi.org/10.54666/2334-000-004-015
4. القلش أسامة أحمد. (2017). دور وحدة معلومات التعبئة والتغليف بالهيئة العامة لمركز تنمية الصادرات المصرية في الاستشارات الصناعية والتخطط لإنشاء مركز معلومات منظومة التعبئة والتغليف .*بحوث فى علم المكتبات والمعلومات*، *18*(3), 1–68، https://doi.org/10.21608/sjrc.2017.82644
5. داود غسان قاسم & ,نوري حيدر شاكر. (2008). دور فريق الهندسة المتزامنة في تحسين جودة المنتجات *Journal of* . *Economics and Administrative Sciences, 14*(49), 32.
6. أبو زيد محمد خير & ,الحياري خليل أحمد. (2020). أثر تكامل سلسلة التوريد في أداء المنتجات الجديدة:, الدور الوسيط لمقدرات ابتكار المنتجات .*المجلة الأردنية في إدارة الأعمال*. 177
7. القلش أسامة أحمد. (2017). دور وحدة معلومات التعبئة والتغليف بالهيئة العامة لمركز تنمية الصادرات المصرية في الاستشارات الصناعية والتخطط لإنشاء مركز معلومات منظومة التعبئة والتغليف .*بحوث فى علم المكتبات والمعلومات*68–1 ,(3)*18*, https://doi.org/10.21608/sjrc.2017.82644
8. مانع فاطمة. (2020). المواصفات الجمالية في تصميم أغلفة المنتجات الغذائية وتأثيرها على جذب انتباه الزبائن .*مجلة معهد العلوم الاقتصادية* 021-002-023-1902/10.54244/https://doi.org , 725.
9. الهام بن منصور & ,أحمد سماحي. (2016). تأثير العوامل البصرية و المعلوماتية للتعبئة و التغليف على القرار الشرائي للمستهلك . *دراسات*189 , https://doi.org/10.34118/0136-000-042-012 .
10. عبد العزيز عز الدين, محمد ابراهيم يوسف ابراهيم, عبد المطلب عتمان محمد & ,أحمد الهلالي مريم. (2020). اختبار جودة العبوات الزجاجية للأغذية كضمان لكفاءة الاستخدام .*مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية*, https://doi.org/10.21608/mjaf.2020.26779.1558.

Conclusions:

1. Companies producing plastic water bottles can add new elements, but in a positive way to make them serve more than one goal - for example, the goal of buying plastic water bottles is to drink water only, but there are other goals that can be achieved, such as reducing the random disposal of bottles and using them for other purposes, which achieves an integrated experience. For consumers and helps countries get rid of pollution to some extent.
2. The product designer can adapt the plastic to a shape that serves and facilitates the user experience, taking into account the weight, size, and amount of water inside the package.
3. A strap can be added using cloth ropes, as they are better than plastic ropes in terms of durability and are safer to enable the user to carry more than one package when walking or exercising.
4. A bottom cavity can be added to the containers to connect them together, as this area can bear the weight of the container and water. It can be used for decoration purposes and used in offices, rest houses, homes, etc.

References:

1. Lalumandier, J.A.; Ayers, L.W. Fluoride and bacterial content of bottled water vs tap water. *Arch. Fam. Med.* **2000**, *9*, 246–250
2. Benevise, F. La préoccupation des français pour la qualité de l'eau. *Données Environ.* **2000**, *57*, 1–4.
3. Duizer, L.M.; Robertson, T.; Han, J. Requirements for packaging from an ageing consumer's perspective. *Packag. Technol. Sci.* **2009**, *22*, 187–197.
4. Imrhan, S.N.; Loo, C. Torque capabilities of the elderly in opening screw top containers. *Proc. Hum. Factors Soc. Annu. Meet.* **1986**, *30*, 1167–1171
5. Janson, R. Openability of Vacuum Lug Closures. Ph.D. Thesis, The University of Sheffield, Sheffield, UK, 2007
6. Crawford, J.O.; Wanibe, E.; Nayak, L. The interaction between lid diameter, height and shape on wrist torque exertion in younger and older adults. *Ergonomics* **2002**, *45*, 922–933.
7. Imrhan, S.N. An analysis of different types of hand strength in the elderly and implications for ergonomic design. In *Advances in Industrial Ergonomics and Safety V*; Nielsen, R., Jorgensen, K., Eds.; Taylor & Francis: London, UK, 1993; pp. 390–394.
8. Nagashima, K.; Konz, S. Jar lids: Effect of diameter, gripping materials and knurling. *Proc. Hum. Factors Soc. Annu. Meet.* **1986**, *30*, 672–674.
9. Voorbij, A.I.; Steenbekkers, L.P. The twisting force of aged consumers when opening a jar. *Appl. Ergon.* **2002**, *33*, 105–109.
10. Yoxall, A.; Langley, J.; Janson, R.; Lewis, R.; Wearn, J.; Hayes, S.A.; Bix, L. How wide do you want the jar? The effect on diameter for ease of opening for wide-mouth closures. *Packag. Technol. Sci.* **2010**, *23*, 11–18.
11. Hedberg, B.; Mumford, E. The design of computer systems: Mans vision of man as an integral part of the systems design process. In *Human Choice and Computers*; Mumford, E., Sackman, H., Eds.; North-Holland Publishing Co.: Amsterdam, The Netherlands, 1975; pp. 31–59.
12. Heller, F. Human resource management and the socio-technical approach. In *New Technology: International Perspectives on Human Resources and Industrial Relations*; Bamber, G., Lansbury, R.D., Eds.; Routledge: London, UK, 1989; p. 16.
13. Iannuzzi, S.M.; Prestwood, K.M.; Kenny, A.M. Prevalence of Sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. *J. Gerontol. A Biol.* **2002**, *57*, 772–777.
14. Park, S.I. Development of Eco-Friendly Packaging Design Technology for Packaging Waste Reduction and Recycling. Ministry of Environment of South Korea. 2014. Available online: **https://dl.nanet.go.kr/SearchDetailView.do?cn=MONO1201519329** (accessed on 30 August 2021).
15. Hanwha Solution. Plastics in Daily Lives; PET Lids, HDPE' Hanwha Chemical. Available online: **https://www.chemidream.com/2491** (accessed on 30 September 2020).
16. Smith, S.; Norris, B.; Peebles, L. *Older Adultdata: The Handbook of Measurements and Capabilities in the Older Adult: Data for Design Safety*; Department of Trade and Industry (DTI): London, UK, 2000.
17. Matthew T. Defosse, "PET is low-cost alternative to PC in 5-gal water containers", Chemical Week Publishing, L.L.C, Modern Plastics, 2000.
18. Noble, N., Paul, L., Mcminimee, C., Mallett, M., & Singh, J. (2009). Packaging trends for bottled water. Journal of Applied Packaging Research, 3(3), 123.
19. https://www.mordorintelligence.com/industry-reports
20. Ulrich, K.T., Eppinger,S.D., & Yang, M. C. (2008). Product design and development (Vol. 4, pp. 1-3). Boston: McGraw-Hill higher education.
21. Schifferstein, H. N., & Hekkert, P. (Eds.). (2011). Product experience. Elsevier.