بالعلم نحيا

إشراف: ياره السباعي

إشراف: ياره السباعي

بالعلم نحيا

دار نشر رقمنة الكتاب العربي_ستوكهولم

/YaraMElsebaai

أسماء الفائزين

د. عيدة مفتاح الشيلابي

د. جيهان أبو السعود صالح

م. أسامة عزت أحمد

د. محمد شيدخ

طالب غلوم طالب

نهلة يوسف إبراهيم

محمود قدري

محمود جمال أبو خميس

أحمد سليمان أبكر

عماد فرح رزق الله

ISBN 978-91-89288-46-1

دار نشر رقمنة الكتاب العربي-
Stockholm

بالعلم نحيا

(كتاب مجمع)

أسماء المشاركين:

د. عيدة مفتاح الشيلابي

د. جيهان أبو السعود

م. أسامة عزت أحمد

د. محمد شيدخ

أ. طالب فلوم طالب

أ. نهلة يوسف إبراهيم

أ. محمود قدري

أ. محمود جمال أبو خميس

أ. أحمد سليمان أبكر

أ. عماد فرح رزق الله

بسم الله الرحمن الرحيم

2022الطبعة الأولى
ISBN: 978-91-89288-46-1
الإيداع القانوني لدى المكتبة الملكية السويدية:
202202051518
الناشر: رقمنة الكتاب العربي- ستوكهولم
السويد، فاستراء جوتالند
هاتف: 0046790185518
البريد الإلكتروني:
digitizethearabicbook.com

صدر هذا الكتاب بالتعاون مع الاتحاد العالمي للمثقفين العرب.
© جميع الحقوق محفوظة لدى دار نشر رقمنة الكتاب العربي- ستوكهولم، لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو أي جزء منه، أو تقليده، أو تخزينه في نطاق إستعادة المعلومات، أو نقله بأي شكل من الأشكال، دون إذن مسبق من الناشر.

إن جميع الآراء الواردة في هذا الكتاب تعبر عن رأي الكاتب ولا تعبر بالضرورة عن رأي الناشر. المؤلف هو المسؤول عن المحتوى.

مقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم وعلى آله وصحبه أجمعين

نقدم لكم في هذا الكتاب رحلة علمية في شتى الموضوعات، يتعمق بداخلها القارئ ويعيشها، ليشعر وكأنه في عالم آخر، في عالم الخيال الذي لم يتوقع يوماً أنه واقع.

صدر هذا الكتاب عن مسابقة "بالعلم نحيا" الخاصة بالقسم العلمي بالاتحاد العالمي للمثقفين العرب.

نشكر كل من شارك معنا في هذا الكتاب، ونشكر دار نشر رقمنة الكتاب العربي _ ستوكهولم التي أصدرته، ونتمنى لكم وقتاً ممتعاً بين صفحات هذا الكتاب.

لكم مني كل الحب والتقدير

ياره السباعي

1

Effect of sidestream cigarette smoke on the testicular tissues of rats and the possible protective role of Sidr honey

Effect of sidestream cigarette smoke on the testicular tissues of rats and the possible protective role of Sidr honey

Eda M. A. Alshailabi* , Nura I. Al-Zail, Reem A. Abraheem, Afaf A. Alsalhin, Wijdan E. Mohammed, Naemeen M. Darwesh, Fatimah A. Mohammed, and Adel J. Mohammed.

Department of Zoology, Faculty of Science, Omar Al-Mukhtar University, El-Beyda, Libya.

E-Mail: eda.muftah@omu.edu.ly

Abstract:

This study was designed to investigate the possible protective effects of Sidr honey on testis damage by sidestream cigarette smoke in rats. Adult male rats were divided into four groups: (G1) control group, (G2) rats received Sidr honey orally (100 mg/kg b.w./d.) for 4 weeks, (G3) rats received five lit cigarette smoke (5 times/d.) for 4 weeks, and (G4) rats received Sidr honey orally (100 mg/kg b.w./d.) for 2 weeks then the animals were treated with cigarette smoke generated by a machine smoking after taking the Sidr honey for 4 weeks. Normal morphological structures of seminiferous tubules and germ cells were observed in the control and H groups. The testis tissues from the SS group showed atrophy and degeneration of some seminiferous tubules with an absence of spermatozoa, presence of cell debris, and loss of the Sertoli cells in some seminiferous tubules. While the testis tissues from H + SS group had less damage to the tubules and germ cells as compared to the SS group. This study indicates that Sidr honey has a protective effect against CS-induced testis damage in adult male rats.

Key Words: Cigarette smoke, testis damage, Sidr honey, rats.

Introduction:

The toxicity of cigarette smoke (CS) products is through the huge production of reactive oxygen species (ROS) in humans (Ou and Huang, 2006), and may produce inflammatory mediators (Facchinetti *et al.,* 2007). Besides that, the major effect of CS that affect health is nicotine, tar, and carbon monoxide (Omotoso *et al.,* 2017 and Ufele, 2017). Moreover, CS exposure results in secretor deficiency of Leydig and Sertoli cells leading to impaired sperm maturation process and decrease in the semen volume, sperm concentration, sperm motility, and total sperm count (Asare-Anane *et al.,* 2016; Alalwani 2020 and Omolaoye *et al.,* 2021). Exposure to sidestream cigarette smoke causes the release of many harmful substances in the body that have the direct potential of forming free radicals and activating inflammatory cells, which produce ROS (Diniz *et al.,* 2013), where, ROS reduce male sex hormone levels and disrupt the hormonal balance for male reproductive functions, and thus causes infertility (Darbandi *et al.,* 2018). Sidestream cigarette smoke is the smoke that rises from the tip of the burning cigarette and constitutes approximately 85% of passive smoke (Schick and Glantz, 2005).

Honey has been used as food, drug, and raw materials (Cooper *et al.*, 2002). As a medicinal material, its antioxidant ability and supersaturated sugar solution with high osmotic pressure build up the immunity level of consumers (Dixon, 2003). Honey was reported to reduce the toxic effects of cigarette smoke on spermatogenesis and improve serum testosterone levels in rats (Syazana *et al.,* 2011 and Mohamed *et al.,* 2011). The present study examined the possible protective effects of Sidr honey against testicular damage caused by exposure to cigarette smoke in male rats.

Materials and Methods:

Chemicals:

- The Libyan Sidr honey used was obtained from local agricultural market and was analyzed by the Omar Al-Mokhtar University Center for agriculture analysis, El-Beyda, Libya.100mg/kg of honey was administered to the rats (Kolawole *et al.*, 2015). This dose was worked out relative to the local human consumption of honey. Honey at the dose of 1.0 g/kg body weight was freshly diluted with distilled water to prepare 0.5 mL of diluted honey for each rat. Then, 0.5 mL of the diluted honey was immediately administered to each rat by oral gavage.

- Karelia red cigarettes were obtained from the local supermarkets.

Experimental animals:

24 adult albino male rats (*Rattus norvegicus*) 10 weeks old weighing 180-200 g were used. Rats were obtained from the animal house of the Zoology Department, Faculty Science, University of Omar Al-Mokhtar, El-Beyda, Libya. They were acclimatized for a period of 3 weeks and were housed in cages at standard laboratory conditions of room temperature (22 ± 2^{o}C). Animals were fed standard rat chow and water ad libitum. The procedures and animal protocols were followed in this study in accordance with the guide for the care and use of laboratory animals.

Experimental design:

Rats were randomly assigned into four groups of 6 animals as follows:

1- The control group (C), rats were kept under standard laboratory conditions with ventilation and were not exposed to smoke.

2- The honey group (H), rats were given Sidr honey (100 mg/kg b.w./d.) (Kolawole *et al.*, 2015) orally by gavage for 4 weeks.

3- The sidestream smoke group (SS). Cigarette smoke exposure was conducted by cigarette smoke generated by a machine (bee smoker) device and a hole was connected to a smoking machine by the connection pipe to the glass box which was designed locally in Libya (Figure 1). The inhalation was performed in the closed glass box for condensation of the smoke a cover was removed to provide an unforced exchange of fresh air. The glass box is in a cube shape (aquarium shape) with the size of 80 × 30 × 40 cm for keeping the rats (Mohamed *et al.*, 2011).

The sidestream smoke was used five lit Karelia red cigarettes. Each smoking was procedure for 15 minutes including making the smoke and exposing the rats to the smoke for 5 minutes and then, 10 minutes of rest and ventilation by removing the box cover. This operation was repeated 5 times a day for 4 weeks. Each week, the rats will expose to the smoke for 6 days (Khalaf and Mostafa, 2012).

4- The protective group (H + SS), rats were given Sidr honey (100mg/kg b.w./d.) orally by gavage for 2 weeks then animals treated with cigarette smoke generated by a machine smoking (same group 3) after taking the Sidr honey for 4 weeks.

After 4 weeks, the rats were anesthetized by chloroform, then the testes were removed.

Figure 1: The glass box and smoking machine.

Histopathological examination:

Testis tissues specimens from all groups were fixed in formalin (10%), then dehydrated in graded alcohol and embedded in paraffin. Sections of 5μm thickness were stained with hematoxylin and eosin using standard procedures. The sections were examined under a light microscope (Lillie, 1954).

Results:

The testis tissues showed normal morphological structures of seminiferous tubules, germinal cell layer, normal spermatid and spermatozoa, and normal appearance of Leydig cells were observed in control and H groups (Figures 2 and 3). Whereas, the testis tissues from the SS group showed atrophy and degeneration of some seminiferous tubule with an absence of spermatozoa, presence of cell debris, and loss of the Sertoli cells in some seminiferous tubules with intraepithelial empty spaces, as well as widening of the interstitial spaces with reduced presence of Leydig cells, one of the numerous vacuolated seminiferous tubules, reduced quantity of sperm cells within the lumen of the seminiferous tubules and irregularly arranged sperm cells with distortions of sperm cells as compared with the control group (Figures 4 and 5). However, the testis tissues from H + SS group had less damage to

the tubules and germ cells, reorganization of germinal cell layer that indicator repair of seminiferous tubule with intraepithelial empty spaces, normal spermatozoa in the lumen, and Leydig cells normal appearance as compared to SS group (Figure 6).

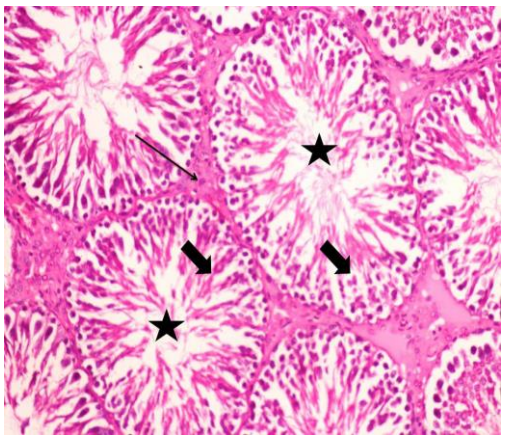


Figure 2: Photomicrograph of the testis section of control rats showing, normal seminiferous tubule with normal germinal cell layer (thick arrows), normal spermatozoa in the lumen (stars), and normal appearance of Leydig cells (arrow) (H & E, X400).

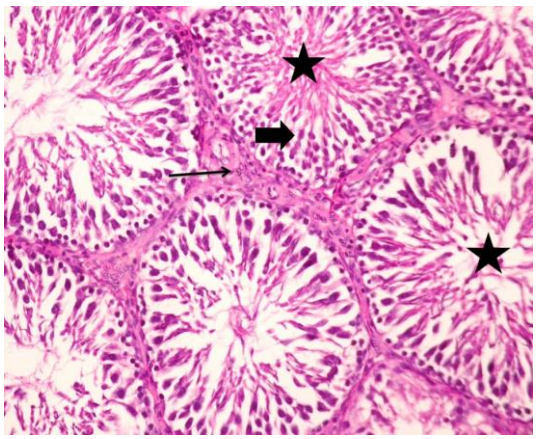


Figure 3: Photomicrograph of the testis section of honey (H) rats showing, normal seminiferous tubule with normal germinal cell layer (thick arrow), normal spermatozoa in the lumen (stars), and normal appearance of Leydig cells (arrow) (H & E, X400).

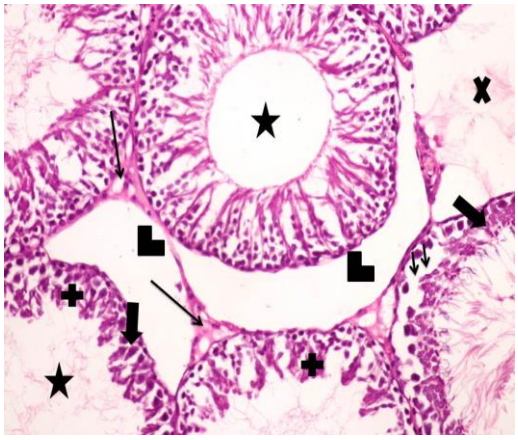


Figure 4: Photomicrograph of the testis section of (SS) rats showing, a degeneration of the seminiferous

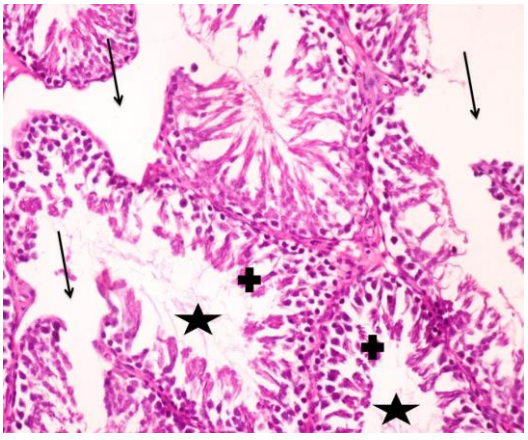


Figure 5: Photomicrograph of the testis section of (SS) rats showing, atrophy and degeneration of the seminiferous epithelium

tubule (X arrow) with an absence of spermatozoa (stars), presence of cell debris, and loss of the Sertoli cells in some seminiferous tubules (thick arrows) with intraepithelial empty spaces (two arrows), reduced presence of Leydig cells (arrows), irregularly arranged sperm cells (plus arrows), one of the numerous vacuolated seminiferous tubules (head arrows) (H & E, X400).

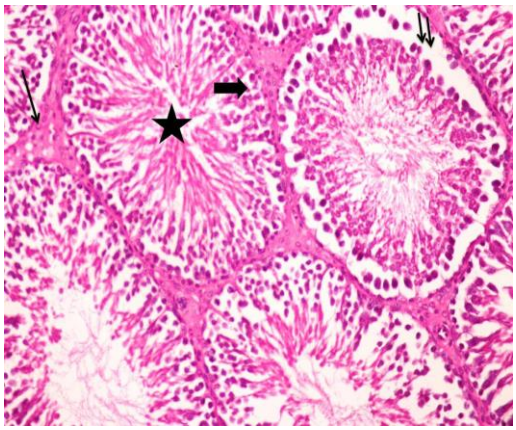


Figure 6: Photomicrograph of the testis section of (H + SS) rats showing, less damage to the tubules and germ cells (thick arrow), reorganization of germinal cell layer that indicator repair of seminiferous tubule with intraepithelial empty spaces (two arrows), normal spermatozoa in the lumen (star), interstitial spaces were within normal limit and Leydig cells (arrow) (H & E, X400).

(arrows) with an absence of spermatozoa (stars), and irregularly arranged sperm cells with distortions of sperm cells (plus arrows) (H & E, X400).

Discussion:

The present work showed more pronounced histopathological changes in treated rats with sidestream cigarette smoke for 4 weeks when compared with the control rats such as a degeneration of some seminiferous tubule with an absence of spermatozoa, presence of cell debris, and reduced of the Sertoli and Leydig cells, reduced quantity of sperm cells within the lumen of the seminiferous tubules and irregularly arranged sperm cells with distortions of sperm cells as compared to control group which is in agreement with other studies (Mohamed *et al.,* 2011; Kolawole *et al.,* 2015 and Alkhaled *et al.,* 2018) who found that the received of CS reduced the number of spermatocytes, spermatids, and Sertoli cells accompanied with thickening of the tunica propria. Moreover, Gawish *et al.* (2013) and Alkhaled *et al.* (2018) stated that CS was related to immature spermatozoa, sperm head defect, and disturbances in spermatozoa chromatin and DNA integrities in the idiopathic infertile subjects. However, Mosbah *et al.* (2015) observed that CS-induced reductions of sperm production, maturation, and fertilizing potential in rats were accompanied by a decrease in testosterone and oestradiol levels. Furthermore, Kolawole *et al.* (2015) reported that CS increased the production of ROS by increasing generations of testicular H_2O_2 and hydroxyl radicals in experimental rats. Moreover, ROS causes damage to the genetic material of spermatozoa by CS (La Maestra *et al.*, 2014), and inhibits testosterone biosynthesis in Leydig cells (Mosbah *et al.*, 2015).

On the other hand, the testis tissues of rats treated with (H + SS) showed a marked reduction in the histological changes, normal spermatozoa in the lumen, and Leydig cells normal appearance as compared to the SS group. These results are in agreement with (Mohamed *et al*. 2011 and Kolawole *et al.* 2015) who reported the administration of honey before CS showed a marked reduction in the

histopathological changes in the testis tissue. These results might suggest that honey might have protective effects on the oxidative stress in rat testis exposed to CS where they said honey has some vitamins and antioxidants such as vitamins A, C, and E, flavonoids, and phenols. Also, they suggested that honey had an enhancement effect on the hormonal levels, anti-radical and antioxidant properties. Kolawole *et al*. (2015) have also reported that honey could enhance testicular function by possibly healing the testicular injury and decreasing oxidative stress. This might suggest that honey has the potential healing properties against the toxic effects of CS to reduce testis damage.

Conclusion:

The present findings clearly demonstrate that sidestream cigarette smoke is capable of inducing histopathological changes in the testis tissues of the experimental rats. Besides, that Sidr honey has a protective effect against CS-induced testis damage in adult male rats.

Acknowledgments:

The authors wish to thank the Principal and the Management of the Zoology Department of the University of Omar Al-Mukhtar in Libya for providing facilities and support.

References:

[1]Alalwani, A. D. (2020). Protective effect of grape juice on testicular and epididymis damage in rats exposed to cigarette smoke. *International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research*,10, 185-193.

[2]Alkhaled, Y., Laqqan, M., Tierling, S., Lo Porto, C., H. Amor, H. and Hammadeh, M. E. (2018). Impact of cigarette-smoking on sperm DNA methylation and its effect on sperm parameters. *First International Journal of Andrology*, 1-12. doi:10.1111/and.12950.

[3]Asare-Anane, H., Bannison, S. B., Ofori, E. K., Ateko, R. O., Bawah, A. T., Amanquah, S. D., Oppong, S. Y., Gandau, B. B. N. and Ziem, J. B. (2016). Tobacco smoking is associated with decreased semen quality. *Reproductive Health*, 13, 2-6. doi: 10.1186/s12978-016-0207-z.

[4]Cooper, R. A., Halas, E. and Molan, P. C. (2002). The efficacy of honey in inhibiting strains of *Pseudomonas aeruginosa* from infected burns. *Journal of Burn Care and Rehabilitation*, 23, 366-370. doi: 10.1097/00004630-200211000-00002.

[5]Darbandi, M., Darbandi, S., Agarwal, A., Sengupta, P., Durairajanayagam, D., Henkel, R. and Sadeghi, M. R. (2018). Reactive oxygen species and male reproductive hormones. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 16, 2-14. doi:10.1186/s12958-018-0406-2.

[6]Diniz, M. F., Dourado, V. A., Silva, M. E., Pedrosa, M. L., Bezerra, F. S. and Lima, W. G. (2013). Cigarette smoke causes changes in liver and spleen of mice newborn exposed during pregnancy. *Journal of Cytology and Histology*, 4, 1-5. doi:10.4172/2157-7099.1000168.

[7]Dixon, B. (2003). Bacteria cannot resist honey. *The Lancet Infectious Diseases*, 3, 116. doi: 10.1016/s1473-3099(03)00524-3.

[8]Facchinetti, F., Amadei, F. and Geppetti, P. (2007). Alpha, beta unsaturated aldehydes in cigarette smoke release inflammatory mediators from human macrophages. *American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology*, 37, 617-623. doi: 10.1165/rcmb.2007-0130OC.

[9]Gawish, A. M., Ramadan, S., Hassan, A. M. and Issa, A. M. (2010). Morphometrical, histopathological, and cytogenetical ameliorating effects of green tea extract on nicotine toxicity of the testis of rats. *Journal of Cytology and Histology*, 1, 1-7. doi:10.4172/2157-7099.1000105.

[10]Khalaf, G. and Mostafa, H. K. K. (2012). Histological and immunohistochemical study on the effect of passive smoking on the skin of adult male albino rats and the possible protective role of *Nigella sativa* oil. *The Egyptian Journal of Histology*, 35, 87-94. doi: 10.1097/01.EHX.0000410719.45416.6f.

[11]Kolawole, T. A., Oyeyemi, W. A., Adigwe, C., Leko, B., Udeh, C. and Dapper, D. V. (2015). Honey attenuates the detrimental effects of nicotine on testicular functions in nicotine treated Wistar rats. *Nigerian Journal of Physiological Sciences*, 30, 11-16.

[12]La Maestra, S., De Flora, S. and Micale, T. R. (2014). Effect of cigarette smoke on DNA damage, oxidative stress, and morphological alterations in mouse testis and spermatozoa. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 218, 117-22. doi: 10.1016/j.ijheh.2014.08.006.

[13]Lillie, R. D. (1954). *Histopathological technigues and practical histochemistry*. McGraw-Hill, New York, USA.

[14]Mohamed, M., Sulaiman, S. A., Jaafar, H. and Sirajudeen, K. N. S. (2011). Antioxidant protective effect of honey in cigarette smoke-induced testicular damage in rats. *International Journal of Molecular Sciences*, 12, 5508-5521. doi:10.3390/ijms12095508.

[15]Mosbah, R., Yousef, M. I. and Mantovanid, A. (2015). Nicotine-induced reproductive toxicity, oxidative damage, histological changes and haematotoxicity in male rats: The protective effects of green tea extract. *Experimental and Toxicologic Pathology*, 67, 253-259. doi:10.1016/j.etp.2015.01.001.

[16]Omolaoye, T. S., El Shahawy, O., Skosana, B. T., Boillat, T., Loney, T. and Plessis, S. S. (2021). The mutagenic effect of tobacco smoke on male fertility. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-12. doi:10.1007/s11356-021-16331-x.

[17]Omotoso, O. G., Hambolu, O. Z. and Alabi, A. S. (2017). Cigarette smoke alters testicular and epididymal histology in adult Wistar rats. *Journal of Experimental and Clinical Anatomy*, 16, 25-28. doi: 10.4103/jeca.jeca-31-16.

[18]Ou, B. and Huang, D. (2006). Fluorescent approach to quantitation of reactive oxygen species in mainstream cigarette smoke. *American Chemical Society*, 78, 3097-3103. doi:10.1021/ac051993s.

[19]Schick, S. and Glantz, S. (2005). Philip Morris toxicological experiments with fresh sidestream smoke: More toxic than mainstream smoke. *Tobacco Control*, 14, 396-404. doi:10.1136/tc.2005.011288.

[20]Syazana, N. S., Hashida, N. H., Majid, A. M., Sharifah, H. A. D. and Kamaruddin, M. Y. (2011). Effects of Gelam honey on sperm quality and testis of rat. *Sains Malaysiana*, 40, 1243-1246.

[21]Ufele, A. N. (2017). Effects of nicotine and sodium bicarbonate on blood parameters of albino rats (*Rattus norvegicus*). *Cell Biology*, 5, 33-37. doi: 10.11648/j.cb.20170504.11.

د. عيدة مفتاح الشيلابي

أستاذ مشارك بجامعة عمر المختار _ ليبيا، حاصلة على بكالوريوس أحياء مع مرتبة الشرف، دبلوم الدراسات العليا في تخصص الأنسجة، درجة الماجستير في تخصص الأنسجة في ليبيا جامعة عمر المختار، درجة الدكتوراه في تخصص أنسجة وكيمياء الأنسجة في مصر جامعة عين شمس. نشرت عدد من الأبحاث العلمية وشاركت في عدد من الندوات والمؤتمرات واللجان العلمية، قامت بتحكيم عدد من الأوراق العلمية في مجلات مختلفة.

د. نوره إبراهيم الزاعل

أستاذ مساعد بجامعة عمر المختار _ ليبيا، حاصلة على بكالوريوس أحياء، درجة الماجستير في تخصص علم وظائف الأعضاء في ليبيا جامعة عمر المختار، درجة الدكتوراه في تخصص علم وظائف الأعضاء والغدد الصماء في مصر جامعة عين شمس. ناقشت عدد من رسائل الماجستير، نشرت عدد من الأبحاث العلمية وشاركت في عدد من المؤتمرات وورش العمل، بصدد الإشراف على عدد من رسائل الماجستير.

الفريق البحثي المشارك:

- ريم الناجي إبراهيم
- عفاف علي الصالحين
- وجدان عمران محمد
- نارمين محمد درويش
- فاطمة العماري محمد
- عادل جلال محمد

2

نافذة على علم ساحر هدى الله سبحانه و تعالى الباحثين إليه: الأوساط الكهرومغناطيسية الفوق مادية

نافذة على علم ساحر هدى الله سبحانه و تعالى الباحثين إليه: الأوساط الكهرومغناطيسية الفوق مادية

1. مقدمة عامة

يهدف التقرير الحالي الى أن يضع بين يدي الباحثين محصلة مختصرة لما وفق الله سبحانه وتعالى العلماء إليه في مجال ساحر من مجالات علوم الكهرومغناطيسية يعد حقا من أجمل المجالات البحثية التي فتح الله سبحانه وتعالى أعين الباحثين عليها: علم الأوساط الكهرومغناطيسية الفوق مادية. فيما مضى اذا ما سؤل باحث عن عملية التصميم الكهرومغناطيسي الأمثل و هل تصنف كعملية حلول مثلى مقيدة أو غير مقيدة (بمعنى هل أي حل تقترحه الحسابات يكون قابلا للتنفيذ العملي أم لا) فإنه كان سيقول بلا تردد أنها مقيدة فمثلا اذا كنت أصمم جهازا كهرومغناطيسيا له وظيفة ما واتضح من طرق الحلول المثلى أن قيمة الخواص الكهربية التي تحقق الأداء الأمثل $\varepsilon,\mu<0$ كنت سأقول أن هذا حل مرفوض وبالتالي اضطر إلى التضحية بالأداء الأمثل والاكتفاء بمستوى أداء أقل. كان هذا فيما مضى لكن بعد ما وفق الله سبحانه و تعالى العلماء في التنفيذ العملي للأوساط الفوق مادية لم نعد مضطرين للتضحية بالحل الأمثل ولم تعد عملية التصميم الأمثل مقيدة فقد وفقنا الله سبحانه وتعالى الى تحرير القيود.

تعتبر امكانية تصنيع الأوساط الفوق مادية ثورة في علم الكهرومغناطيسية وتطبيقاتها والتي لها أهمية حيوية في مجالات عديدة مدنية وعسكرية حيث أصبح الآن من الممكن لمهندس الاتصالات أن يتخيل توزيع المجال الكهرومغناطيسي المطلوب لتطبيق معين والتحديد الحسابي لقيم ثوابت الخواص الكهربية المطلوبة لتحقيق هذا التوزيع وأيا كانت هذه القيم فان تصنيعها عمليا سيكون ممكنا بواسطة الأوساط الفوق المادية.

الهدف من هذا التقرير القاء الضوء على هذه الأوساط من حيث كيف نشأت فكرتها والخصائص الفريدة لها التي جعلتها محل اهتمام الأبحاث وكيف يتم تصنيعها عمليا اضافة الى طرق التصميم والتطبيقات.

2. اقتراح Veselago :من أين جاءت الفكرة ؟

لفت نظر Veselago أن علاقة التشتت الترددي في حالة المواد التي خواصها لا تعتمد على الاتجاه يظهر فيها معامل الانكسار تربيع $k^2=\frac{\omega^2}{c^2}n^2$ الموجة كي تمر في وسط لابد أن يكون k (ثابت الانتشار) حقيقي وواضح أن ذلك يتحقق اذا كان كلا $\varepsilon,\mu<0$ or $\varepsilon,\mu>0$ ففي كلا الحالتين يكون $n^2=\left(\sqrt{\mu\varepsilon}\right)^2$ حقيقيا وبالتالي فان كلا الحالتين تستحقان الدراسة—شكل 1 يوضح الاحتمالات المختلفة لقيم μ,ε وتأثيرها على انتشار الموجة في وسط ما.

ثم لفت نظر Veselago أن امكانية كون $\varepsilon,\mu<0$ لا يمكن أن يتحقق الا اذا كان كلاهما دالة من التردد وذلك يتضح من المعادلات الآتية : بما أن الطاقة W في حالة عدم اعتماد ε,μ على التردد ω

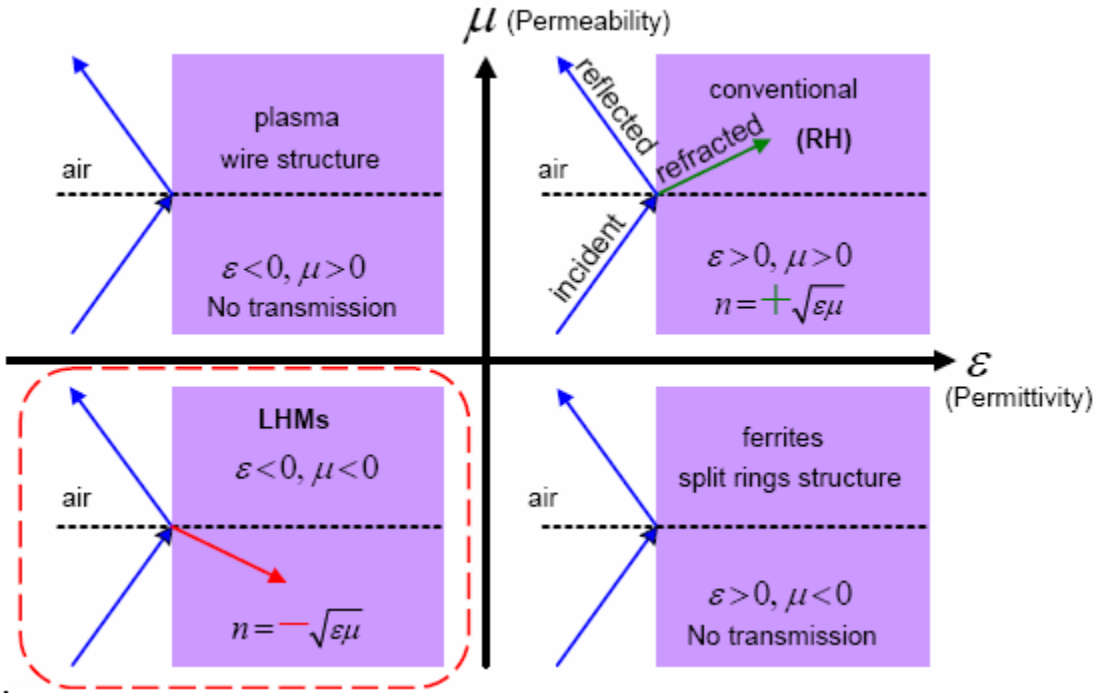
$W=\varepsilon E^2+\mu H^2$ (حيث أن E هو المجال الكهربي و H يعبر عن المجال المغناطيسي) مما يعني أنه لا يمكن لكلاهما أن يكون سالبا وإلا كانت الطاقة الكلية سالبة

أما في حالة كونهما دالة من التردد فان الطاقة تعطى بالعلاقة:

$$W = \frac{\partial(\varepsilon\omega)}{\partial\omega}E^2 + \frac{\partial(\mu\omega)}{\partial\omega}H^2$$

ففي ظل هذه العلاقة فان شرط كون الطاقة موجبة هو أن تكون معاملات E^2, H^2 موجبة و بالتالي فانه اذا كان كل من ε, μ يعتمد على التردد فان كونهما $\varepsilon, \mu < 0$ لا يمنع من أن تكون المعاملات موجبة.

و من أسماء هذه الأوساط الفوق مادية أنها أيضا المواد التي لها معامل انكسار سالب وهي المواد اليسارية حيث يتبع الE,H,k (متجهات المجال الكهربي والمغناطيسي والمتجه الموجي) يتبعوا قاعدة اليد اليسرى



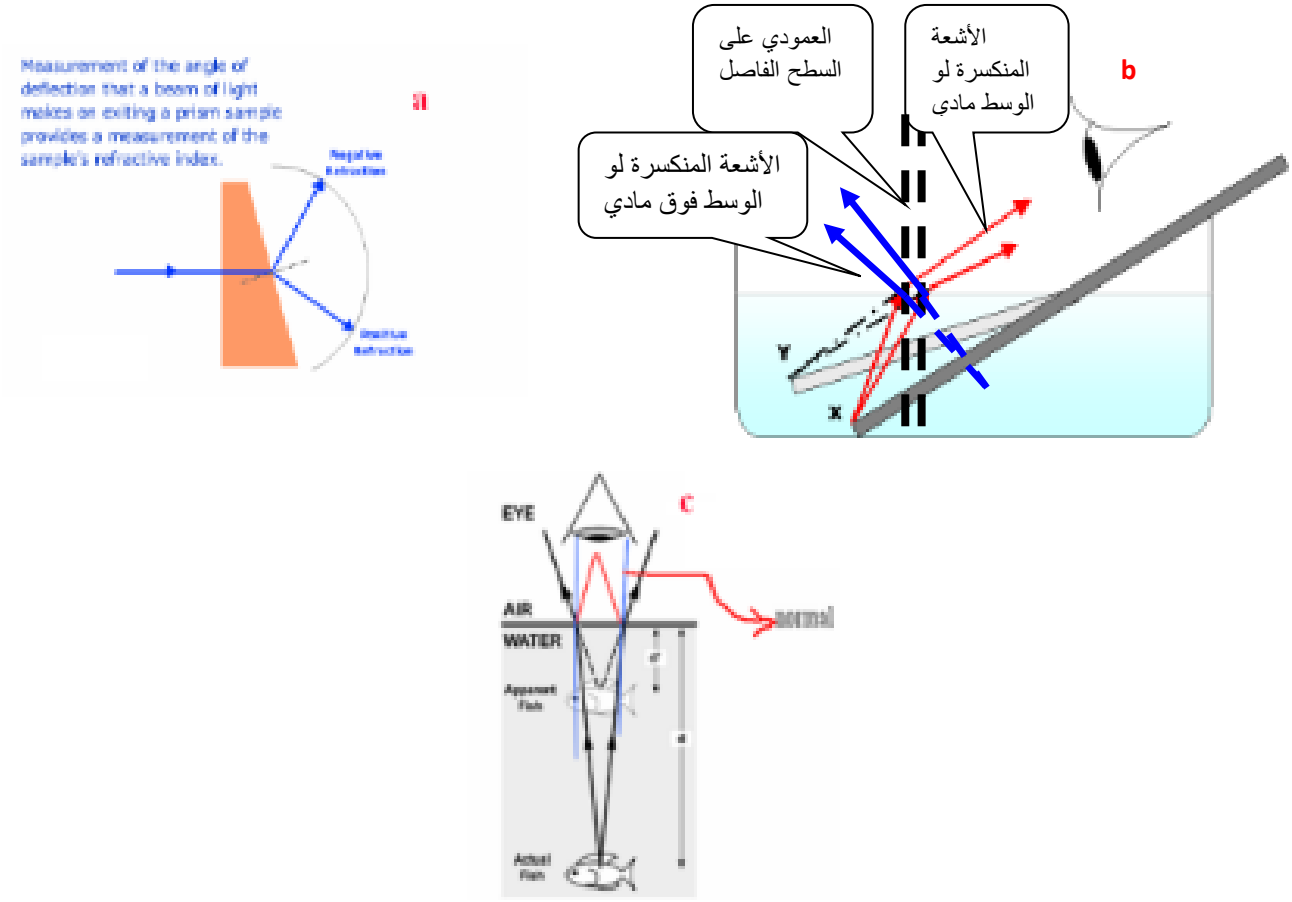
شكل 1

3. خصائص الفوق ماديات التي أدت للاهتمام بها

أ. عكس قانون سنيل *Snell's Law Reversal*

من أهم الظواهر التي أدت للاهتمام بالأوساط الكهرومغناطيسية الفوق مادية هو أن قانون سنيل للانكسار ينعكس فيها –جدير بالذكر أن قانون Snell يعطى بالعلاقة الآتية:

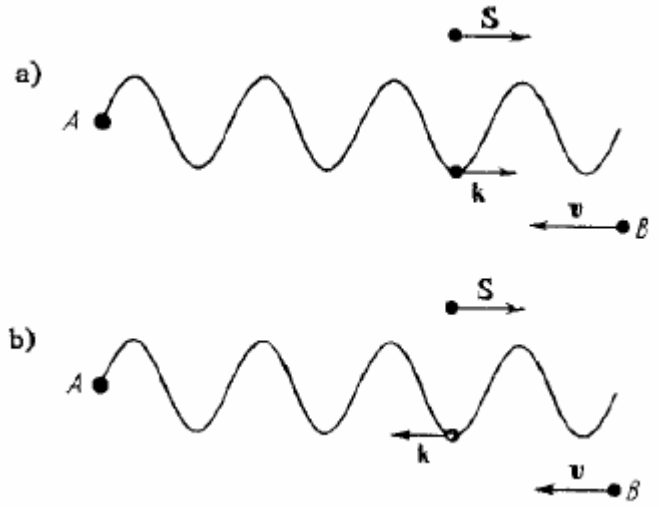
$n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$ اذا كان مثلا $n_1 > 0, n_2 < 0$ (n هو معامل الإنكسار)فان هذا معناه أننا سيكون عندنا انكسار سالب بمعنى أن كل من الشعاع الساقط والمنعكس يكونا على نفس الجانب من العمودي كما هو واضح من شكل 2a الذي يوضح الفرق بين اتجاه الشعاع المنكسر في حالة كون المنشور مكون من وسط مادي يميني أو وسط فوق مادي يساري –بينما ينفرد شكل 2b وشكل 2c بتوضيح أهمية ومدلولات الانكسار بزاوية سالبة.
من المعروف أن حتى في الاوساط المادية فان الانكسار يحدث مشكلة تسمى بالعمق الظاهر –عندما تنعكس أشعة الضوء من جسم تحت الماء فهي تنكسر عند السطح وبما أن العين ترى الجسم عند نقطة التقاء الأشعة العائدة للعين (الساقطة علي عدسة العين بعد ما انكسرت عند السطح الفاصل بين الماء والهواء) فان العين ترى الأشياء على عمق ظاهري أقل من الواقع أما في حالة كون معامل الانكسار سالب فان الوضع يكون مختلفا تماما حيث أن نقطة التقاء الأشعة تكون في مكان مختلف تماما عن مكان الجسيم فلا تصبح المشكلة مجرد دقة وانما يحدث تضليل تام للرائي مما يبشر بإمكانية تصنيع طائرات وغواصات مضللة للرادارات وخفية عنه (stealthy applications)



شكل2

ب. عكس ظاهرة دوبلر *Doppler Effect Reversal*

من التأثيرات الأخرى المثيرة للاهتمام المرتبطة بالأوساط الفوق مادية هي عكس تأثير دوبلر –من المعروف أنه في الاوساط المادية اليمينية ان المصدر الصادرة عنه الموجة اذا كان متحركا نحو المستقبل فان التردد يبدو أعلى مما هو عليه في الواقع بينما اذا كان يبتعد عنه فان التردد يبدو أقل مما هو عليه في الواقع و هذه الظاهرة هي التي تؤدي لانتباه انسان لان سيارة مثلا تقترب منه من مجرد سماع صوت حركتها و هي تتجه نحوه— أما إن كانت هذه الحركة تتم في وسط فوق مادي فان ظاهرة دوبلر تنعكس بمعنى أن المصدر عندما يقترب من الملاحظ له فان تردده يبدو أقل من الواقع وهذا يبشر بإمكانية الاستفادة من الأوساط الفوق مادية في صنع غطاءات صوتية (أي تستر اقتراب هدف متحرك من آخر ثابت) acoustic cloak



شكل 3

شكل 3 يوضح ظاهرة دوبلر في الاوساط المادية (a) و الأوساط الفوق مادية (b) حيث A هو المصدر و B هو المستقبل

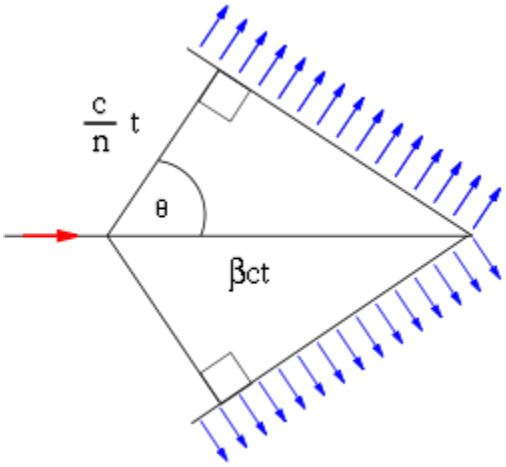
ج. عكس ظاهرة سيرينكوف *Cherenkov Effect Reversal*

ظاهرة سيرينكوف تحدث عندما يتحرك جسيم مشحون (الكترون) بسرعة خلال وسط عازل (dielectric) بسرعة أسرع من سرعة الضوء في هذا الوسط –(السرعة التي تتعدى سرعة الضوء هي سرعة طور الموجة و ليس المجموعة (phase rather than group velocity))

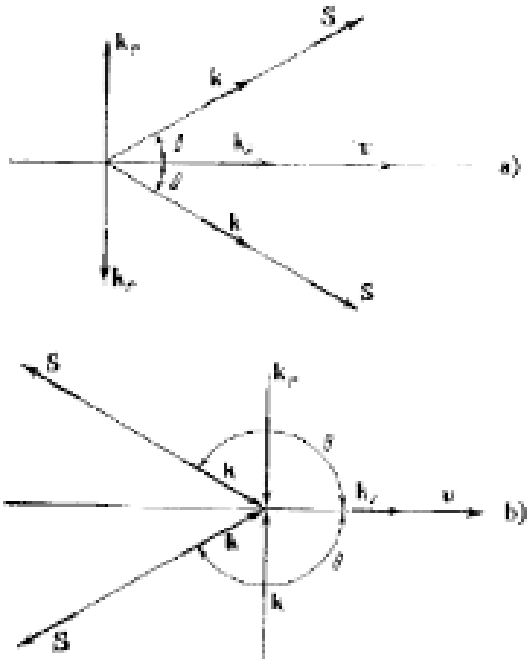
الحركة السريعة للجسيم المشحون تؤدي الى اضطراب المجال الكهرومغناطيسي الداخلي للمادة ولتعود الالكترونات مرة أخرى لوضع الاتزان فإنها تشع فوتونات –في العادي يكون التداخل بين الفوتونات هدام و بالتالي لا يلاحظ أما اذا كان الجسيم المشحون سرعته أعلى من سرعة الضوء فان التداخل بين الاشعاعات من الفوتونات يكون تداخل بناء ويظهر مخروط من الأشعة في نفس اتجاه حركة الجسيم وتستخدم هذه الظاهرة في الكشف عن الأجسام المشحونة ودراسة خواصها .

بما أن سرعة الأشعة المنبعثة والممثلة بالأسهم الزرقاء في شكل 4 تعطى بالعلاقة الآتية:

$v_{em} = \frac{c}{n}$ فانه من المتوقع ان في المواد اليسارية أن ينعكس اتجاه المخروط الاشعاعي كما هو موضح في شكل 5 و هذا الانعكاس يعني امكانية انشاء أجهزة أعلى دقة من الاجهزة التي تستخدم نفس الظاهرة ولكن في المواد اليمينية وذلك لان المخروط الاشعاعي في المواد اليمينية يكون في نفس اتجاه حركة الجسيم وبالتالي فان حركته تحدث تداخل مع الاشعة المنبعثة وهذا لا يحدث مع المواد اليسارية



شكل 4 مخروط سيرينكوف للمواد اليمينية



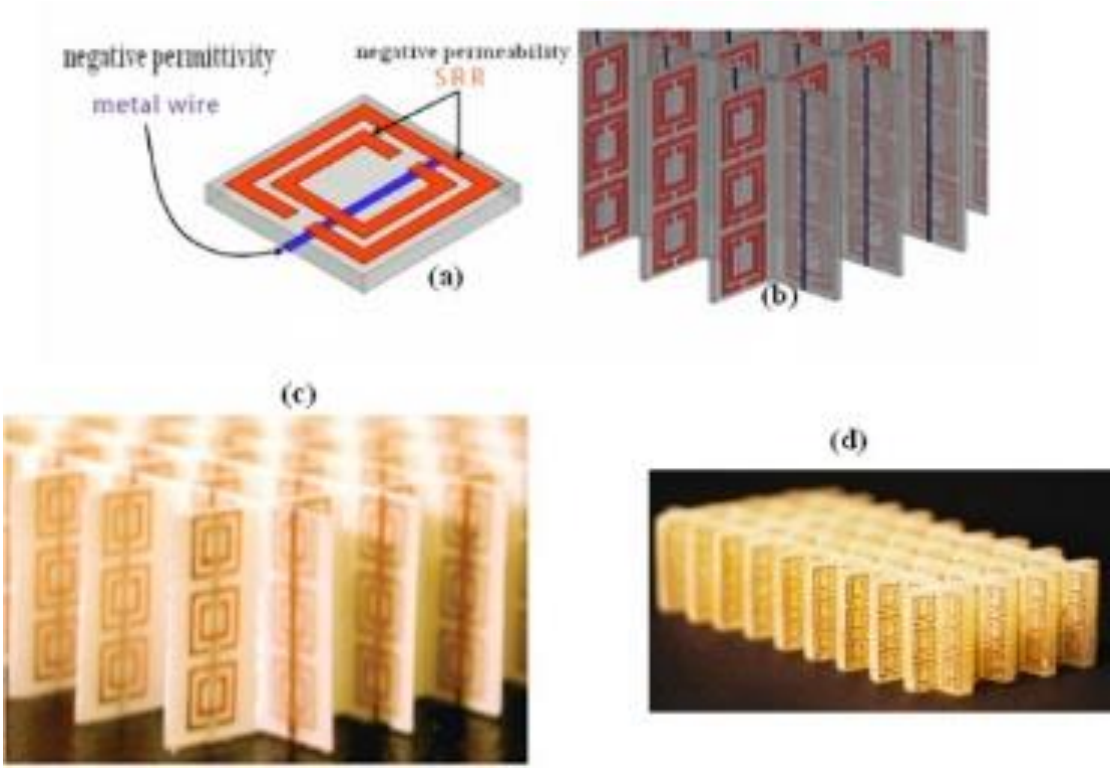
a) The Vavilov-Cerenkov effect in a right-handed substance; b) The same effect in a left-handed substance.

شكل 5

4. أمثلة على وحدات بناء الفوق ماديات التي أدت الى تحققها في الواقع (Practical Metamaterials Building Blocks)

على عكس توقعات Veselago فان التنفيذ العملي للأوساط الكهرومغناطيسية لم يتم على المستوى الكيميائي بمعنى انه لم يتم العثور على أي مواد طبيعية ولم يتم تصنيع مواد في المعمل تحقق ان معامل الانكسار سالب. الا ان الله هدى Pendry الى بديل أدى الى ميلاد الأوساط الكهرومغناطيسية الفوق مادية وهو مبدأ "الوسط المكافيء" أو ال effective medium بمعنى لو صنعنا وحدة أبعادها أقل بكثير من الطول الموجي وكررناها بحيث تكون دورة التكرر أقل بكثير من الطول الموجي فإننا حينئذ من وجهة نظر الطول الموجي محل الاهتمام كما لو كنا صنعنا مادة جديدة وحدة بناءها الوحدة التي صنعناها وتكون خواصها الكهربية هي خواص الوسط الكهرومغناطيسي المكافيء من وجهة نظر الموجات الكهرومغناطيسية و فيما يلي نستعرض أمثلة على مثل هذه الوحدات.

أ. الحلقات ذات الفاصل و مصفوفات الاسلاك الرفيعة المعدنية(Split Ring Resonators and Thin Metallic Wire Arrays)

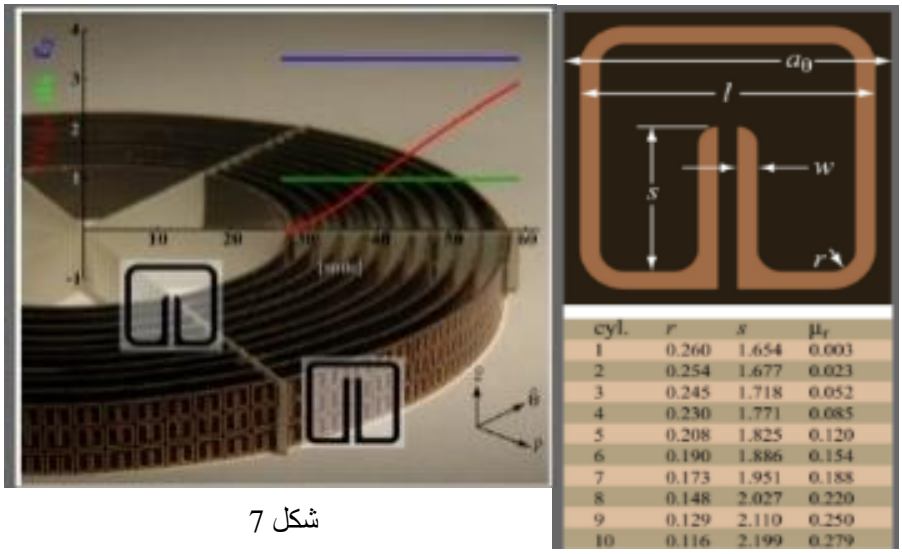


شكل 6

أول وحدة بناء اقترحها Pendry ونفذها بفضل الله سبحانه و تعالى عمليا Smith هي تلك الموضحة في شكل 6. الحلقات ذات الفاصل اذا تكررت بشكل دوري تعطي وسط مكافيء له $\mu_{eff} < 0$ والاسلاك المعدنية اذا تكررت بشكل دوري تعطي وسط $\varepsilon_{eff} < 0$ وبالتالي اقترح Pendry أننا اذا اخترنا وحدة بناء مكونة من حلقتين ذات فواصل على أحد وجهي راكزة عازلة (dielectric substrate) و جعلنا الوجه الآخر عليه سلك أو شريحة معدنية رفيعة جدا (شكل 6a) فان تكرار هذه الوحدة بشكل دوري (شكل 6b) سينشأ عنه وسط كهرومغناطيسي له معامل انكسار سالب وبالفعل تم التنفيذ العملي (شكل 6c ,6d) والتحقق من الخواص المتوقعة للوسط الكهرومغناطيسي الفوق المادي عمليا.

ب. وحدات تحقق تغير تدريجي للخواص الكهربية

حتى الآن اقتصر حديثنا على أوساط فوق مادية تعامل على أنها isotropicأي أننا نذكر قيمة وحيدة ل $\varepsilon_{eff}, \mu_{eff}$ بغض النظر عن الاتجاه غير أن هدى الله جهود مجموعة من الباحثين النشطين الى أن تطبيقات مثل الغطاء الكهرومغناطيسي (electromagnetic cloaking) تتطلب ان تكون الأوساط الكهرومغناطيسية الفوق مادية حساسة للاتجاه (anisotropic) و تتغير خواصها بشكل تدريجي في اتجاه ما وللوصول الى هذه الغاية نجح بفضل الله بعض الباحثين في تنفيذ عمليا وسط له $\varepsilon_z, \mu_\theta$ ثابتين بينما μ_r يتغير في اتجاه نفس القطر بشكل تدريجي. و يشرح الباحثين أن التفكير الذي هداهم الله سبحانه وتعالى إليه قائم على أن عملية تصميم الوسط الفوق المادي يدخل فيها تحديد الأبعاد الكلية له واختيار وحدة بناء مناظرة مناسبة واختيار توزيع فراغي مناسب لهذه الوحدات لا يشترط أن يكون دوريا وبالتالي فانهم وجدوا وأثبتوا بفضل الله عمليا وبالمحاكاة أن الوسط الذي يحقق الخواص المرجوة ($\varepsilon_z, \mu_\theta$ ثابتين بينما μ_r يتغير في اتجاه نفس القطر بشكل تدريجي) يمكن تنفيذه باستخدام الوحدات المبينة في شكل 7 وبتوزيعها توزيع على اسطوانات متحدة المحور بحيث تكون محاور الحلقات ذات الفاصل المعدلة في اتجاه نصف القطر. كما يوضح شكل 7 كيف تستغل وتعدل أبعاد الحلقات من اسطوانة لأخرى بحيث تحقق قيمة ال مطلوبة μ_r على بعد r ما. كما يمكن بضبط هذه الأبعاد تحقيق قيمة ال ε_z المطلوبة.

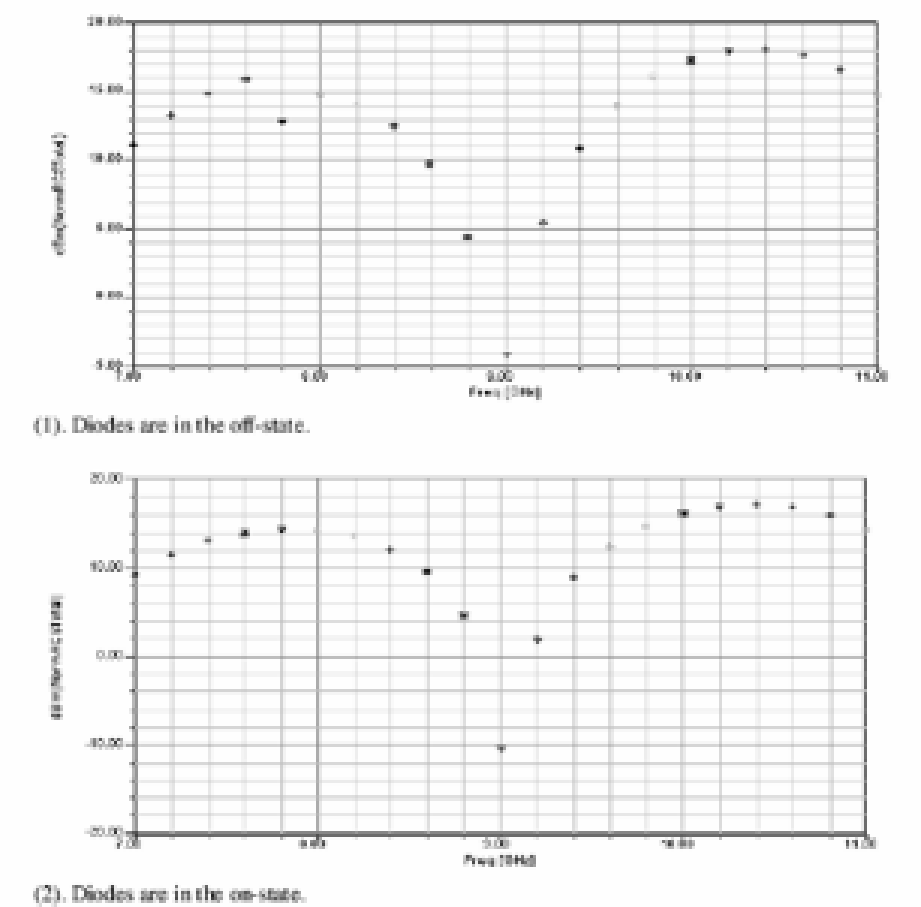


شكل 7

5. أمثلة على تطبيقات هامة

أ. *هوائيات تلصصية (Stealthy Antennas)*

التطبيقات العسكرية مثل الهوائيات التي تستخدم في الطائرات الحربية تستلزم أن تكون مساحة المقطع للهوائي من وجهة نظر الرادار أصغر ما يمكن (RCS) ووفق الله سبحانه وتعالى مجموعة من الباحثين الى تحقيق هذا الهدف بواسطة الوحدات المكونة من أسلاك معدنية متوازية وعمودي عليها حلقات ذات فاصل ولكن الأسلاك في الوحدات المختلفة يصل بينها صمام ثنائي (Pin diode) وكما هو واضح من شكل 8 أن الRCS للهوائي والصمامات مغلقة أقل بكثير وهي مفتوحة (off).



(1). Diodes are in the off-state.

(2). Diodes are in the on-state.

RCS of metallic wire arrays and SRRs with pin diodes.

شكل 8

ب. الأغطية الكهرومغناطيسية (Electromagnetic Cloaking)

بقي لنا بعون الله سبحانه وتعالى الحديث عن تطبيقين ربما كانا أكثر التطبيقات المثيرة للأوساط الفوق مادية وهما الغطاءات الكهرومغناطيسية والعدسات المثالية (التامة).

ويخدم كلا التطبيقين الحقيقة الآتية التي اهتدى اليها الباحثين بفضل الله سبحانه وتعالى أمثال (Weyl and Cartan) وهي أن معادلات Maxwell تحت أي تحويل احداثيات في الفراغ المتري تحتفظ بشكلها كما هي بالضبط ويكون تأثير التحويل فقط كما لو كنا استبدلنا خواص الوسط الكهربية والمغناطيسية بمصفوفات حساسة للاتجاه

A mapping on the metric space can be translated into a change in the media constitutive tensors

فاذا قمنا بتحويل احداثيات من الاحداثيات الكارتيزية الى $q_1(x,y,z), q_2(x,y,z), q_3(x,y,z)$ فان معادلات Maxwell بعد التحويل تحتفظ بشكلها ذاته فيكون

$$\overline{\nabla} \times \overline{\overline{H}} = \tilde{\varepsilon}\varepsilon_0 \frac{\partial \overline{\overline{E}}}{\partial t} \quad \text{و} \quad \overline{\nabla} \times \overline{\overline{E}} = -\tilde{\mu}\mu_0 \frac{\partial \overline{\overline{H}}}{\partial t}$$

حيث :

$$\overline{\overline{H}} = \left(Jac^T\right)^{-1}\overline{H}, \overline{\overline{E}} = \left(Jac^T\right)^{-1}\overline{E}$$

$$Jac_{ij} = \frac{\partial q_i}{\partial car_j} \qquad (car_1 = x, car_2 = y, car_3 = z)$$

$$\text{حيث } \tilde{\varepsilon} = \frac{Jac\varepsilon Jac^T}{\left(\det(Jac)\right)}, \tilde{\mu} = \frac{Jac\mu Jac^T}{\left(\det(Jac)\right)}$$

و يمكن تبسيط العلاقات السابقة الى:

$$\text{حيث } \tilde{\mu} = \mu_i \frac{Q_1 Q_2 Q_3}{Q_i^{\,2}} \quad \tilde{\varepsilon} = \varepsilon_i \frac{Q_1 Q_2 Q_3}{Q_i^{\,2}}$$

$$\text{حيث } \tilde{H}_i = Q_i H_i \quad \tilde{E}_i = Q_i E_i \quad Q_i = \left(\frac{\partial x}{\partial q_i}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial q_i}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial q_i}\right)^2$$

وسنبدأ بإذن الله في الحديث عن الغطاء الكهرومغناطيسي وكيف يمكن من الاستفادة من هذه الصفة الفريدة من معادلات لماكسويل في تصميمه. شكل 9 و 10يوضح الفكرة الأساسية لوظيفة غطاء مغناطيسي مثالي . فواضح من الشكل اذا كان عندنا اسطوانة معدنية ووضعناها داخل غطاء مغناطيسي لكي لا يكتشفها المتتبع لسير المجال الكهرومغناطيسي فيجب أن يبدو المجال الخارج من الغطاء اتجاهه مطابق للمجال الداخل مما يوحي للمتابع

كما لو كان المجال لم يعترض طريقه عائق ولكي يتحقق ذلك فان ذلك يكافئ تحويل احداثيات بضغط المنطقة داخل الجسم المراد تغطيته وينقل نقاطها الى نقاط داخل حيز الغطاء الكهرومغناطيسي وحتى الآن فان هذا الغطاء المثالي لم يتحقق ولتوضيح سبب صعوبة ذلك وما تم تحقيقه بفضل الله في هذا المجال الى الآن سنركز على حالة خاصة وهي أن الغطاء 2D وذلك بأن الغطاء والجسم المراد اخفاؤه كلاهما اسطواني الشكل وبالتالي فبالمعادلات نحن نحتاج لتحويل احداثيات بضغط المنطقة المراد اخفاءها الى الصفر و ذلك بنقل جميع نقاطها الى نقاط داخل الغطاء:

$0 < r' < b \Leftrightarrow a < r < b$ حيث a هو نصف قطر الاسطوانة المراد اخفاءها بينما b هو نصف القطر الخارجي للغطاء الكهرومغناطيسي وذلك يتحقق باتباع التحويل $r = f(r')$ للشروط الحدية $f(b) = b,\ f(0) = a$ فيمكننا ذلك باستخدام تحويل:

$$r = \frac{b-a}{b} r' + a,\ \theta = \theta',\ z = z'$$

و يفيد في تصور تأثير التحويل رسم الاحداثيات الجديدة على نفس محاور x,y القديمة

و بصفة عامة فانه لأي تحويل $r = f(r')$ يعطي حل معين لمعادلات ماكسويل فانه من الممكن الحصول على نفس الحل في الاحداثيات الكارتيزية العادية وذلك باستخدام في منطقة الغطاء الكهرومغناطيسي مادة لها الخواص الآتية:

$$\varepsilon_r = \mu_r = \frac{r'\, f'(r')}{f(r')}, \varepsilon_\theta = \mu_\theta = \frac{f(r')}{r'\, f'(r')}, \varepsilon_z = \mu_z = \frac{r'}{f'(r') f(r')}$$

فبالتعويض نجد :

$$f'(r') = \frac{b-a}{b},\ f(r') = r = \frac{b-a}{b} r' + a$$

$$\therefore \varepsilon_r = \mu_r = \frac{r' \dfrac{b-a}{b}}{\dfrac{b-a}{b} r' + a}, \varepsilon_\theta = \mu_\theta = \frac{\dfrac{b-a}{b} r' + a}{r' \dfrac{b-a}{b}}, \varepsilon_z = \mu_z = \frac{r'}{\left(\dfrac{b-a}{b}\right)\left(\dfrac{b-a}{b} r' + a\right)}$$

غير أننا سننفذ المواد في النطاق (الاحداثيات) r, θ, z و بالتالي نحتاج للتعويض عن r' بدلالة r :

$$r' = (r-a)\frac{b}{b-a}$$

$$\therefore \varepsilon_r = \mu_r = \frac{(r-a)\frac{b}{b-a}\frac{b-a}{b}}{\frac{b-a}{b}(r-a)\frac{b}{b-a}+a} = \frac{r-a}{r-a+a} = \frac{r-a}{r},$$

$$\varepsilon_\theta = \mu_\theta = \frac{\frac{b-a}{b}(r-a)\frac{b}{b-a}+a}{(r-a)\frac{b}{b-a}\frac{b-a}{b}} = \frac{r}{r-a},$$

$$\varepsilon_z = \mu_z = \frac{(r-a)\frac{b}{b-a}}{\left(\frac{b-a}{b}\right)\left(\frac{b-a}{b}(r-a)\frac{b}{b-a}+a\right)} = \frac{(r-a)\left(\frac{b}{b-a}\right)^2}{r}$$

وبالتالي فإن في الحالة التي ندرسها الآن الخواص للوسط المثالي تعطى بالعلاقات الآتية:

$$\varepsilon_r = \mu_r = \frac{r-a}{r}, \varepsilon_\theta = \mu_\theta = \frac{r}{r-a}, \varepsilon_z = \mu_z = \left(\frac{b}{b-a}\right)^2 \frac{r-a}{r}$$

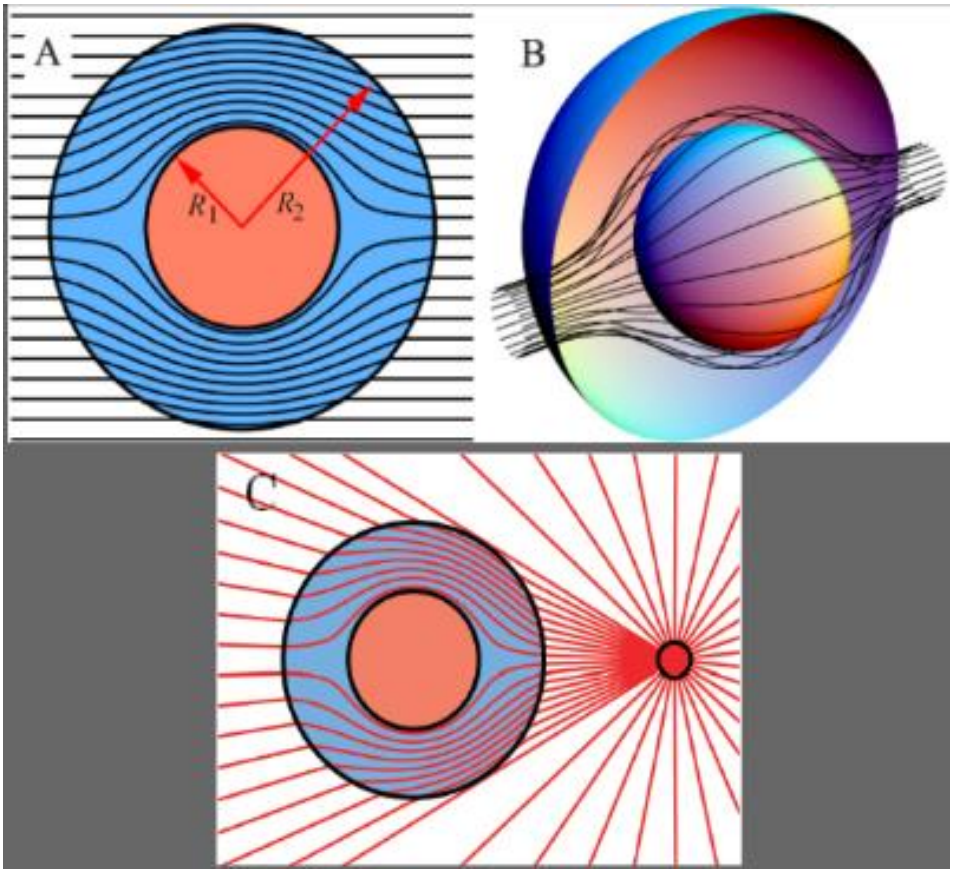
ومن الواضح أن هذه المعادلات توضح أن في جميع الاتجاهات خواص المواد تتغير مع البعد r مما يعكس وسط فوق مادي غاية في التعقيد وقد وفق الله الباحثين لتقريبات مقبولة تسهل عملية التصنيع بشكل كبير مع الاحتفاظ بقدر كبير من الأداء المتوقع للغطاء المثالي نستعرض هنا أحدهم:

اذا كان اهتمامنا الأساسي بمجال كهربي استقطابه في اتجاه محور z (z polarized) يمكن التبسيط بشكل كبير حيث أن خواص المواد التي تهمنا ستكون فقط $\varepsilon_z, \mu_r, \mu_\theta$ أيضا اذا كان اهتمامنا فقط بالمسار الذي تأخذه الموجة داخل الغطاء الكهرومغناطيسي فإننا يمكن استبدال خواص المواد في المعادلات السابقة بخواص أكثر تبسيطا طالما هذه المواد تحقق نفس علاقة التشتت (dispersion relation)لأن هذه العلاقة هي التي تحكم المسار الذي تسلكه الموجة مثلا فان المادة التي خواصها تعطى بالعلاقة:

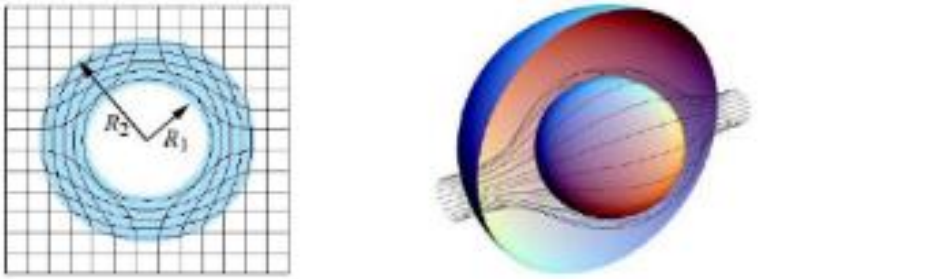
$$\varepsilon_r = \mu_r = \left(\frac{r-a}{r}\right)^2, \varepsilon_\theta = \mu_\theta = 1, \varepsilon_z = \mu_z = \left(\frac{b}{b-a}\right)^2$$

لها نفس علاقة التشتت كالمواد التي تعطي الغطاء المثالي وبالتالي فان كلا المادتين ستكون لحركة الموجة فيهما نفس الديناميكا (نفس المسار ونفس زاويا الانكسار داخل وخارج الوسط) وبالفعل تم بفضل الله سبحانه وتعالى التنفيذ العملي للوسط المبسط باستخدام وحدات البناء بشكل 7. شكل11 يوضح نتائج المحاكاة للوسط المثالي (A) والمبسط (B) ونتائج القياس لشدة المجال

الكهربي في حالة وجود الاسطوانة المراد اخفاءها بلا غطاء (C) وفي حالة اخفاءها داخل الغطاء المبسط (D) والمقارنة بين الحالات المختلفة توضح أن الغطاء المبسط نجح الى مدى بعيد في تحقيق الغاية منه.



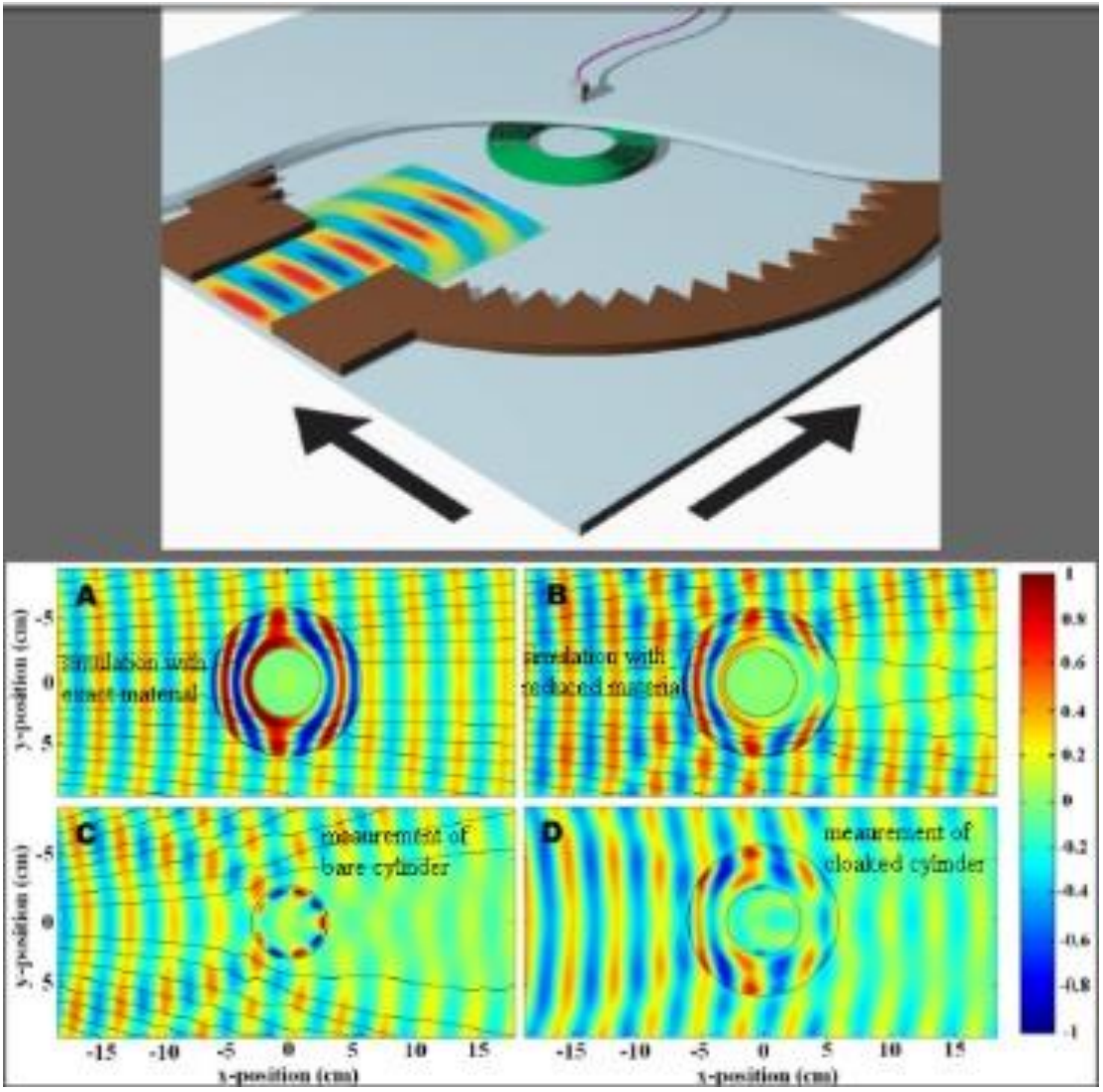
شكل 9



Left: a schematic of the coordinate transformation.

Right: trajectories of rays through the cloak showing how they avoid the cloaked region and return to their original path after traversing the cloak.

شكل 10

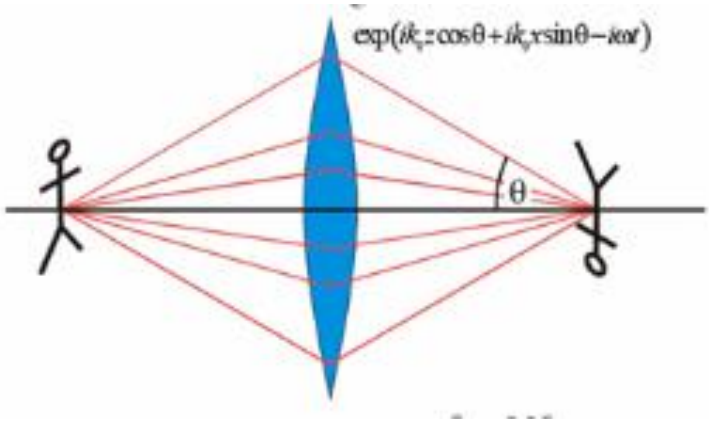

A
simulation with
exact material
B
simulation with
reduced material
C
measurement of
bare cylinder
D
measurement of
cloaked cylinder
y-position (cm)
x-position (cm)
-15 -10 -5 0 5 10 15
1 0.8 0.6 0.4 0.2 0 -0.2 -0.4 -0.6 -0.8 -1

شکل11

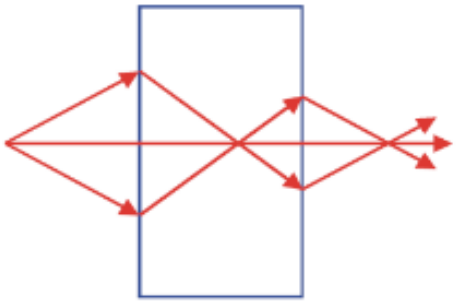
ت. العدسات الكاملة (Perfect Lenses)

منذ زمن بعيد والعدسات وقدرتها على اعادة تجميع الأشعة الساقطة عليها من مصدر (أو تشتيتها) على بعد ما يمثل أداة هامة للعلماء لها تطبيقات كثيرة سواء في الترددات الضوئية (العدسات اللامة المكبرة في المجهر الالكتروني والتليسكوب) أو الميكروموجية (هوائيات تستخدم نفس المبدأ) وشكل 12 يوضح عمل عدسة تقليدية حيث يسبب انحناء سطحي العدسة والانكسار المتكرر على السطحين الفاصلين (هواء\عدسة وعدسة \هواء) الى تجمع الأشعة مرة أخرى عند البؤرة.

مشكلة العدسات التقليدية امثال الموضحة في شكل 12 أن الصورة المكونة عند البؤرة للمصدر تكون دقتها وتفاصيلها محدودة بالطول الموجي للضوء (بصفة عامة الموجة) الساقطة على العدسة وبالتالي أي تفاصيل حجمها أصغر من هذا الطول تختفي من الصورة المكونة عند بؤرة العدسة وقد وفق الله سبحانه وتعالى لاعادة دراسة السبب وراء ذلك وتوضيحه بالمعادلات في محاولة التغلب على الأسباب التي تحد من دقة العدسات. سنعتبر المحور المقاسة منه الزاوية θ في الشكل هو محور z بينما المحور الرأسي هو x والعمودي على مستوى الصفحة هو y . لو اعتبرنا أن عندنا مزدوج قطبي حجمه متناهي (infinitesimal lens) في الصغر موضوع أمام عدسة وأن له تردد وحيد ω فان المركبة الكهربية من مجاله يمكن التعبير عنها بمفكوك Fourier ثنائي الأبعاد:



شكل 12



A negative refractive index medium bends light to a negative angle with the surface normal. Light formerly diverging from a point source is set in reverse and converges back to a point. Released from the medium the light reaches a focus for a second time.

شكل 13

$E(r,t)=\sum_{\sigma,k_x,k_y}E_\sigma(k_x,k_y)\exp(ik_z z+ik_x x+ik_y y-i\omega t)$ وليقتصر حديثنا في البداية على أوساط يمينية فيها ε_r,μ_r كلاهما موجب:

حيث $k_z=\sqrt{\varepsilon_r\mu_r\omega^2c^{-2}-\left(k_x{}^2+k_y{}^2\right)},\quad \varepsilon_r\mu_r\omega^2c^{-2}>k_x{}^2+k_y{}^2$

الشرط $\varepsilon_r\mu_r\omega^2c^{-2}>k_x{}^2+k_y{}^2$ يضمن أن الكمية تحت الجذر حقيقية وبالتالى أس ال$E(r,t)$ يظل تخيلي وبالتالي يضمن ذلك أن الموجة المحققة للشرط يحدث لها انتشار اشعاعي (radiative component) وتم اختيار اشارة الجذر وفقا لمبدأ السببية (causality) وتكون وظيفة العدسة أنها عندما تسقط عليها هذه الموجة أن تصحح طور مركبات فورير المختلفة بحيث تتجمع المجالات المختلفة عند بؤرة بعد العدسة (at a distance beyond the lens, fields reassemble to a focus) وبالتالي تظهر صورة المصدر غير أننا عندما ألزمنا أنفسنا بالشرط $\varepsilon_r\mu_r\omega^2c^{-2}>k_x{}^2+k_y{}^2$ بحيث يتحقق للموجة الانتشار الإشعاعي فإننا في ذات الحين قد ألزمنا أنفسنا بأقصى قدرة للتفصيل للعدسة (Δ resolution) بحيث تتحقق عندما يكون : $\varepsilon_r\mu_r\omega^2c^{-2}=k_x{}^2+k_y{}^2$

$$\Delta\approx\frac{2\pi}{k_{\max}},\ k_{\max}(\max\ resolution)=\sqrt{\varepsilon_r\mu_r\omega^2c^{-2}}=\sqrt{\varepsilon_r\mu_r}\left(\frac{2\pi c}{\lambda}\right)c^{-1}$$

$$\Delta\approx\frac{\lambda}{\sqrt{\varepsilon_r\mu_r}}$$

بمعنى أن أي تفاصيل أصغر من Δ ستختفي من الصورة المكونة نتيجة العدسة ولكن ماذا لو أردنا قدرة أعلى على التفصيل؟ هذا معناه أننا نسعى ل$k_x{}^2+k_y{}^2>\varepsilon_r\mu_r\omega^2c^{-2}$ وبالعودة لمعادلة k_z نجد أن هذا يؤدي الى $k_z=i\sqrt{\left(k_x{}^2+k_y{}^2\right)-\varepsilon_r\mu_r\omega^2c^{-2}}$, وبالعودة لمعادلة $E(r,t)$ نجد أن هذا يؤدي الى احتواءها على حد أسه حقيقي سالب: $\left(\exp\left(i*i\sqrt{\left(k_x{}^2+k_y{}^2\right)-\varepsilon_r\mu_r\omega^2c^{-2}}z\right)=\exp\left(-\sqrt{\left(k_x{}^2+k_y{}^2\right)-\varepsilon_r\mu_r\omega^2c^{-2}}z\right)\right)$ أن الموجات يكون انتشارها متضائل (موجات زائلة evanescent waves) مما يعني أن مقدارها يتضاءل بشكل أسي كلما بعدنا على المصدر وبالتالي فإنها لا تساهم في الصورة التي تكونها العدسة حيث أنها تكون "ماتت" قبل الوصول اليها. اذا العدسة التي لتأخذ التفاصيل الأكثر دقة في الاعتبار لم تعد وظيفتها تصحيح طور المركبات بحيث تلتقي بعد العدسة فقط بل وينبغي أن تكون لها وظيفة إضافية وهي أنها تعمل كمكبر لتصحيح الاضمحلال الذي حدث في مقدار الموجات الزائلة المسئولة عن التفاصيل الدقيقة. ما هي المادة التي نصنع منها العدسة بحيث تمكنها من أداء الوظيفتين معا؟ مرة أخرى الاجابة التي وفق الله سبحانه وتعالى الباحثين إليها هي : الأوساط اليسارية ذات معامل الانكسار السالب. مبدأيا فإن كون كل من $\varepsilon,\mu=-1$ يسبب عكس لقانون سنيل وبالتالي يكون انكسار الشعاع على نفس جانب العمودي الذي عليه الشعاع الساقط وكما يوضح شكل 13 أن هذا وحده يضمن بفضل الله سبحانه وتعالى أن تحقق العدسة وظيفتها التقليدية في تجميع الأشعة ولكن ليس هذا فقط بل وأن الله سبحانه وتعالى وفق الباحثين لإثبات أن كون كل من $\varepsilon,\mu<0$ يعني أن يمكننا الله من تحدي

الحد الأقصى للدقة وتحقيق ما ظنناه مستحيلا: وذلك لأن $\varepsilon, \mu < 0$ يعني, $k_z = -i\sqrt{\left(k_x{}^2 + k_y{}^2\right) - \varepsilon_r \mu_r \omega^2 c^{-2}}$ مما يعني أن الأس الحقيقي في معادلة $E'(r,t)$ (المجال داخل العدسة) يصبح موجبا ($\exp\left(-i * i\sqrt{\left(k'_x{}^2 + k'_y{}^2\right) - \varepsilon_r \mu_r \omega^2 c^{-2}}\, z\right) = \exp\left(\sqrt{\left(k'_x{}^2 + k'_y{}^2\right) - \varepsilon_r \mu_r \omega^2 c^{-2}}\, z\right)$) وبالتالي نحصل على التأثير التكبيري للموجات الزائلة فنحصل على ما يسمى بالعدسة الكاملة!

6. الخلاصة

مجال الأوساط الكهرومغناطيسية الفوق مادية مجال يفتح أمام علم الاتصالات على الصعيدين المدني و لعسكري الباب لتحقيق المعجزات وقد فتحنا لشبابنا الواعد في بحثنا المختصر هذا نافذة على هذا العلم القيم نأمل أن تكون نقطة بداية لهم يوفقهم الله من خلالها للوصول لابتكارات قيمة تنفع بلادهم والبشرية بأسرها.

7. شكر و تقدير

أتقدم بخالص الشكر من بعد شكر الله سبحانه وتعالى لوالدي ووالدتي ولأساتذتي في كل مراحل عمري خاصة أستاذ دكتور حسن الكمشوشي أستاذ الاتصالات الفذ والمعلمة الفاضلة الأستاذة انعام الدفراوي على كل ما تعلمته منهم طيلة حياتي من القيم والعلم. كذلك أشكر العلماء الأفاضل الذين أتاحوا لي الاطلاع على مراجعهم والموجودة في بند المراجع خاصة د. يانج.

8. مراجع لمزيد من الاطلاع

شـــكر واجب للباحثين المشـــاركين في الأبحاث المدرجة في قائمة المراجع حيث أن معظمها متاح للتنزيل المجاني من الانترنت فجزاهم الله خيرا كثيرا وللباحث Fan Yang لتزويده إياي برسالة الدكتوراة الخاصة به

2. اقتراح Veselago :من أين جاءت الفكرة ؟

REFERENCES

[1] V. G. VESELAGO, THE ELECTRODYNAMICS OF SUBSTANCES WITH SIMULTANEOUSLY NEGATIVE VALUES OF ε AND μ,SOVIET PHYSICS USPEKHI 538.30,VOLUME 10, NUMBER 4, JANUARY-FEBRUARY 1968

3. خصائص الفوق ماديات التي أدت للاهتمام بها

REFERENCES

[2] J. B. PENDRY, Negative refraction, Contemporary Physics, January-February 2004, volume 45, number 3, pages 191-202

[3] http://people.ee.duke.edu/~drsmith/neg_ref_home.htm

[4] Y.-P. Chiou, "Reversed Doppler shift in left-handed metamaterials," IEEE 5th International Conference of Numerical Simulation of Optoelectronic Devices (NUSOD '05), PD2, Berlin, Germany, Sept. 2005

[5] S. Antipov, L. K. Spentzouris, M. Conde, W. Gai, W. Liu, R. Konecny, J. G. Power, Z. Yusof,METAMATERIAL-LOADED WAVEGUIDES FOR ACCELERATOR APPLICATIONS, Proceedings of PAC07, Albuquerque, New Mexico, USA

[6] Sheng Xi,Hongsheng Chen, Tao Jiang, Lixin Ran,Jiangtao Huangfu,1 Bae-Ian Wu,Jin Au Kong,and Min Chen,Experimental Verification of Reversed Cherenkov Radiation in Left-Handed Metamaterial, PHYSICAL REVIEW LETTERS, PRL 103, 194801 (2009)

[7] Zhaoyun Duan, Bae-Ian Wu, and Min Chen, Review of Cherenkov Radiation in Double-negative Metamaterials,Progress In Electromagnetics Research Symposium, Beijing, China, March, 2009

4. أمثلة على وحدات بناء الفوق ماديات التي أدت الى تحققها في الواقع (Practical Metamaterials Building Blocks)

ت. الحلقات ذات الفاصل و مصفوفات الاسلاك الرفيعة المعدنية(Split Ring Resonators and Thin Metallic Wire Arrays)

REFERENCES

[8] MKafesaki, Th Koschny, R S Penciu, T FGundogdu,E N Economou, and C M Soukoulis, Left-handed metamaterials: detailed numerical studies of the transmission properties, JOURNAL OF OPTICS A: PURE AND APPLIED OPTICS 7 (2005)

ث. وحدات تحقق تغير تدريجي للخواص الكهربية

REFERENCES

[9] D. Schurig,J. J. Mock, B. J. Justice, S. A. Cummer, J. B. Pendry, A. F. Starr, D.R. Smith, Metamaterial Electromagnetic Cloak at Microwave Frequencies, www.sciencexpress.org / 19 October 2006 / Page 2 / 10.1126/science.1133628

5. أمثلة على تطبيقات هامة

ث. هوائيات تلصصية (Stealthy Antennas)

REFERENCES

[10] Z. X. Xu, W. G. Lin, L. D. Kong, CONTROLLABLE ABSORBING STRUCTURE OF METAMATERIAL AT MICROWAVE, Progress In Electromagnetics Research, PIER 69, 117–125, 2007

ج. الأغطية الكهرومغناطيسية (Electromagnetic Cloaking)

REFERENCES

[11] J. B. Pendry, D. Schurig, D. R. Smith, Controlling Electromagnetic Fields, www.sciencexpress.org / 25 May 2006 / Page 1/ 10.1126/science.1125907

[12] Chris Kottke, Ardavan Farjadpour, and Steven G. Johnson, Perturbation theory for anisotropic dielectric interfaces, and application to subpixel smoothing of discretized numerical methods PHYSICAL REVIEW E 77, 036611(2008)

[13] A. Ward, J. Pendry, Refraction and Geometry in Maxwell's Equations, Journal of Modern Optics, 1996, Vol.43, No.4, pp.773-793.

[14] Min Yan, Wei Yan and Min Qiu, Invisibility Cloaking by Coordinate Transformation, Progress in Optics, Volume 52, pp.261-304, 2009.

[15] Wenshan Cai, Uday K. Chettiar, Alexander V. Kildishev, and Vladimir M. Shalaev, Graeme W. Milton, Nonmagnetic cloak with minimized scattering, APPLIED PHYSICS LETTERS **91**, 111105 (2007)

[16] Steven A. Cummer, Ruopeng Liu,and Tie Jun Cui, A rigorous and nonsingular two dimensional cloaking coordinate transformation,JOURNAL OF APPLIED PHYSICS 105, 056102 2009

[17] F. L. Teixeira, Closed-Form Metamaterial Blueprints for Electromagnetic Masking of Arbitrarily Shaped Convex PEC Objects, IEEE ANTENNAS AND WIRELESS PROPAGATION LETTERS, VOL. 6, 2007

[18] Yun Lai, Huanyang Chen, Zhao-Qing Zhang, and C. T. Chan, Complementary Media Invisibility Cloak that Cloaks Objects at a Distance Outside the Cloaking Shell, Physical Review Letters, PRL 102, 093901 (2009)

[19] Ulf Leonhardt and Thomas G Philbin, New Journal of Physics, General relativity in electrical engineering, *New Journal of Physics* **8** (2006) 247

[20] QunWu, Kuang Zhang, Fan-yi Meng and Le-Wei Li, Material parameters characterization for arbitrary N-sided regular polygonal invisible cloak, Journal of Physics D: Applied Physics,42,(2009),035408,(7pp)

[21] Marco Rahm, David Schurig, Daniel A. Roberts,Steven A. Cummer, David R. Smith, J. Pendry, Design of Electromagnetic Cloaks and Concentrators Using Form-Invariant Coordinate Transformations of Maxwell's Equations, arXiv:0706.2452v1 [physics.optics] 17 Jun 2007
[22] Bogdan-Ioan Popa and Steven A. Cummer, Cloaking with optimized homogeneous anisotropic layers,PHYSICAL REVIEW A 79, 023806 2009
[23] J.-J. Ma, X.-Y. Cao, K.-M. Yu, and T. Liu, DETERMINATION THE MATERIAL PARAMETERS FOR ARBITRARY CLOAK BASED ON POISSON'S EQUATION,Progress In Electromagnetics Research M, Vol. 9, pp.177-184, 2009
[24] André Nicolet, Frédéric Zolla, and Sébastien Guenneau, Finite-Element Analysis of Cylindrical Invisibility Cloaks of Elliptical Cross Section, IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS, VOL. 44, NO. 6, JUNE 2008
[25] A. Nicolet, J.-F. Remacle, B. Meys, A. Genon, and W. Legros,Transformation methods in computational electromagnetism, J. Appl. Phys. 75 (lo), 15 May 1994
[26] A. Nicolet, F. Zolla and Y. Ould Agha, S. Guenneau, Geometrical transformations and equivalent materials in computational electromagnetism, COMPEL: The International Journal for Computation and Mathematics in Electrical and Electronic Engineering, Vol. 27 No. 4, 2008
[27] A. Nicolet, F. Zolla, S. Guenneau, Electromagnetic analysis of cylindrical cloaks of an arbitrary cross section, OPTICS LETTERS / Vol. 33, No. 14 / July 15, 2008
[28] A. Nicolet, F. Zolla , Cloaking with Curved Spaces, VOL 323 SCIENCE JANUARY 2009 www.sciencemag.org
[29] A. Nicolet, F. Zolla , C. Geuzaine, Generalized Cloaking and Optical Polyjuice, arXiv:0909.0848v1 [physics.optics] 4 Sep 2009
[30] F. Zolla, S. Guenneau, A. Nicolet, J. Pendry, Electromagnetic analysis of cylindrical invisibility cloaks and the mirage effect, Vol. 32, No. 9, OPTICS LETTERS, May 1, 2007.

ح. العدسات الكاملة *(Perfect Lenses)*

REFERENCES

[31] J. Pendry, Negative Refraction Makes a Perfect Lens, PHYSICAL REVIEW LETTERS, VOLUME 85, NUMBER 18,30 OCTOBER 2000
[32] J. B. Pendry, Perfect cylindrical lenses, OPTICS EXPRESS 755, Vol. 11, No. 7, 7 April 2003

[33] J B Pendry and S Anantha Ramakrishna Near-field lenses in two dimensions 2002 *J. Phys.: Condens. Matter* 14 8463,doi: 10.1088/0953-8984/14/36/306
[34] http://www.cmth.ph.ic.ac.uk/photonics/
[35] M. Tsang, D. Psaltis, Magnifying perfect lens and superlens design by coordinate transformation, PHYSICAL REVIEW B 77, 035122 (2008)
[36] Anthony Grbic, and George V. Eleftheriades,Subwavelength Focusing Using a Negative-Refractive-Index Transmission Line Lens,IEEE ANTENNAS AND WIRELESS PROPAGATION LETTERS, VOL. 2, 2003
[37] M. Yan, W. Yan, and M. Qiu, Cylindrical Lens by a Coordinate Transformation, arXiv:0804.2850v4 [physics.optics] 30 Sep 2008
[38] S. Anantha Ramakrishna,J. Pendry, Spherical perfect lens: Solutions of Maxwell's equations for spherical geometry, PHYSICAL REVIEW B 69, 115115 (2004)
[39] Pekka Alitalo, Stanislav Maslovski, and Sergei Tretyakov, Near-field enhancement and imaging in double cylindrical polariton-resonant structures: Enlarging perfect lens, arXiv:physics/0509232v1 [physics.optics] 28 Sep 2005

د. جيهان أبو السعود صالح

تخرجت من كلية النصر للبنات بالشاطبي بالإسكندرية. حصلت على الدكتوراه من هندسة الإسكندرية بمصر عامي 2006 (في تخصص الهوائيات الشريحية الميكروموجية) و2020 (في الهندسة الطبية الحسابية). لها عدة أبحاث منشورة في مجلات مفهرسة ISI إضافة إلى روايات ومجموعات قصصية بالعربية والإنجليزية موجهة لليافعين أعمار من 12 إلى 22 عاماً بشكل خاص.

3

الاستشعار عن بعد ومجالات التنمية

الاستشعار عن بعد ومجالات التنمية

أولا مقدمة عامة

التعريف : يمكن بشكل علمي تعريف علم الاستشعار عن بعد بأنه العلم الذي يبحث في فنيات الحصول على معلومات من خلال صور جوية أو فضائية التقطت من خلال المستشعرات
وقد اخترنا هذا التعريف المختصر رغبة منا في عدم الخوض في تفاصيل أكاديمية معقدة

التاريخ : كانت البداية باستخدام الطائرات[1] وبعد أن قفز العلم قفزة واسعة باختراع الأقمار الصناعية أصبحت الوسيلة الأساسية في مجال الاستشعار عن بعد وأخيرا كانت أقمار الرادار وتقنية sar[2]

مجالات الاستخدام : بناءا على التعريف السابق يمكن القول أن مجالات الاستشعار عن بعد تشمل كل مجالات التنمية بل وكل مجالات العلوم من الزراعة إلى الجغرافيا إلى التخطيط العمراني إلى الطب حيث يمكن استخدامها مثلا في عمل خرائط توضح مجال انتشار مرض معين علي سبيل المثال لقد كان وجود التقنيات الحالية للاستشعار عن بعد سيستخدم ولا شك في جهود علاج مرض عمى الأنهار علي سبيل المثال وذلك بإنتاج خرائط مختلفة لأماكن انتشاره وأماكن وجود الذبابة المسببة له المعروفة بإسم Blood-Ducking Blackfly وربط هذه الأماكن بخرائط مجاري الأنهار.

وفي الدول النامية : حيث لا توجد إمكانيات عالية لاستخدام مجالات بديلة يمثل الاستشعار عن بعد أحد أسهل وسائل التنمية وأقلها تكلفة حيث لا تقارن تكلفة إنتاج خريطة لمنطقة معينة من خلال معالجة الصور الفضائية بتكلفة إنتاج نفس الخريطة بطرق المساحة الطبوغرافية .

ونحن ندعوا القارئ الآن ليخوض معنا هذه الرحلة المختصرة للتعرف على هذا العلم الذي نرجو أن لا يكون ضيفا ثقيلا وألا يضيق القارئ ذرعا بنا أو به .

ثانيا أسباب أفضلية الاستشعار عن بعد في مجالات التنمية

يمكن تلخيص أسباب أفضلية علم الاستشعار عن بعد في الحصول على المعلومات مقارنة بمجالات الحصول على المعلومات الأخرى فيما يلي

- اعتماده على كل نطاقات الطيف المرئي وغير المرئي في الموجات الكهرومغناطيسية بخلاف الطرق الأخرى للمساحة الأرضية التي تعتمد على الطيف المرئي فقط وذلك لأن نطاق الضوء لا يمثل سوى نطاق طيفي صغير جدا فعلي سبيل المثال يمكن الحصول على صور معالم معينة باستخدام الأشعة تحت الحمراء تظهر تفاصيل يستحيل ظهورها في الضوء المرئي.

1- يمكن القول أن المنطاد قد سبق الطائرة في هذا المجال بشكل بسيط.
2- Synthetic Aperture Radar

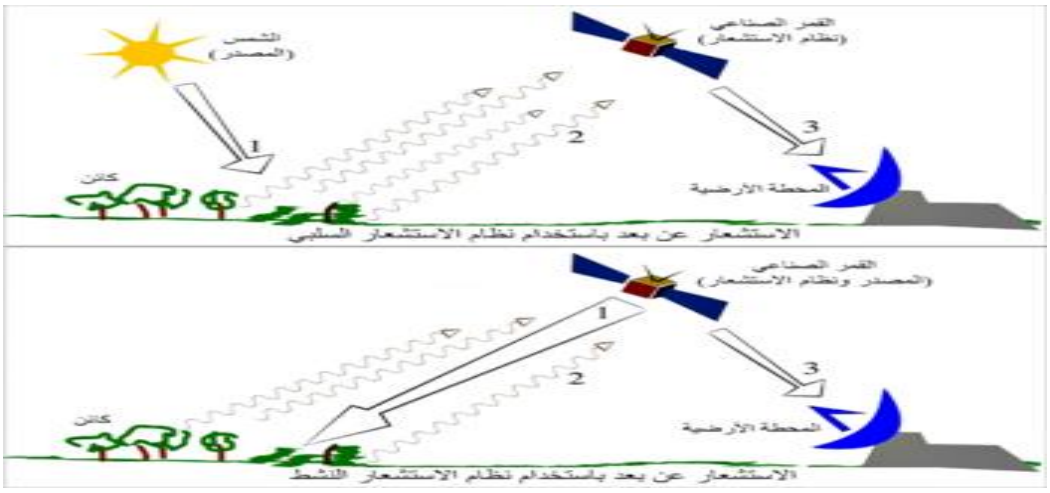
- اعتماده على أكثر من حزمة طيفية للموجات (طول موجي وتردد مختلف) يمكن منه التمييز بين المعالم التي تتقارب في الرؤية ويصعب التفريق بينها (علي سبيل المثال يصعب التمييز بين أنواع المحاصيل بالصور الفضائية للضوء المرئي ولكن يكون هناك تمييز واضح في الموجة رقم 7 للاند سات مثلا) كما سيرد ذكره بالتفصيل
- اعتماده على تقنيات علمية مدروسة بشكل أكاديمي مثل معادلات ال NDVI

أو ال Normalized Difference Vegetation Index وهي معادلا رياضية تستخدم لمعرفة حالة الغطاء النباتي في منطقة معينة من خلال المعادلة

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED}$$

NIR – reflection in the near-infrared spectrum
RED – reflection in the red range of the spectrum

حيث أن ال NIR الانعكاس في طيف الأشعة تحت الحمراء القريبة
و ال RED الانعكاس في طيف مدى اللون الأحمر (من منطقة الضوء المرئي)



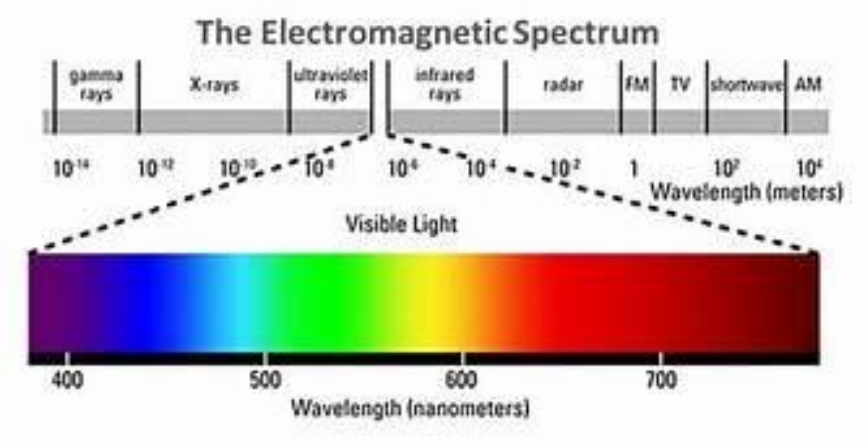
حيث يمكن معرفة نسبة النباتات المريضة أو الضعيفة في منطقة الدراسة .

ثالثا: فكرة الاستشعار عن بعد

فكرة الاستشعار عن بعد هي استقبال انعكاسات الأشعة الكهرومغناطيسية من العناصر والمعالم المختلفة وبناءا على هذه الانعكاسات نحصل على المعلومات المطلوبة.

الأشعة الكهرومغناطيسية

الأشعة الكهرومغناطيسية هي موجات تتكون من مجالات كهربية ومجالات مغناطيسية. يمكن تعريف الأشعة الكهرومغناطيسية بأنها طاقة ذات موجات مختلفة الأطوال تسير بسرعة الضوء (300.000 كيلومتر في الثانية). ويحدث الشعاع الكهرومغناطيسي الواحد على شكل موجات كهربائية وموجات مغناطيسية متساوية لطول الموجة ومقترنة ببعضها البعض. نرى بعض تلك الأشعة الكهرومغناطيسية من لونها ، فبعضها الأخضر وبعضها الأحمر وبعضها البرتقالي وبعضها الأصفر ، هذا بحسب تردد الموجة. ولكن الضوء هو جزء من الأشعة الكهرومغناطيسية التي يبلغ طول موجاتها بين 400 نانومتر إلى 750 نانومتر . ولكن الأشعة الكهرومغناطيسية أكثر من ذلك بحسب طول موجاتها، فالموجات الأقصر من 400 نانومتر نسميها أشعة إكس، والأشعة الأطول من 750 نسميها أشعة تحت الحمراء، والأطول فهي أشعة راديوية. يتناقص ترددها بزيادة طول الموجة. وتصنف موجات الإشعاع الكهرومغناطيسي حسب أطوالها إلى نطاقات Bands ابتداء من الأشعة القصيرة جدا إلى الموجات الطويلة مثل موجات الراديو والتلفـزيون. والنطاق هو جزء محدد من الطيف الكهرومغناطيسي قد يكون واسعا أو يكون ضيقا، ومن ضمنها نطاق وسطي يسمى نطاق الضوء المرئي.



يمثل الشكل البياني السابق الأطوال الموجية للأشعة الكهرومغناطيسية بدءا من موجات جاما حتى نطاق أشعة الراديو والمنطقة الصغيرة جدا للضوء المرئي.

رابعا : أقمار صناعية للاستشعار عن بعد

اقمار الاستشعار عن بعد:

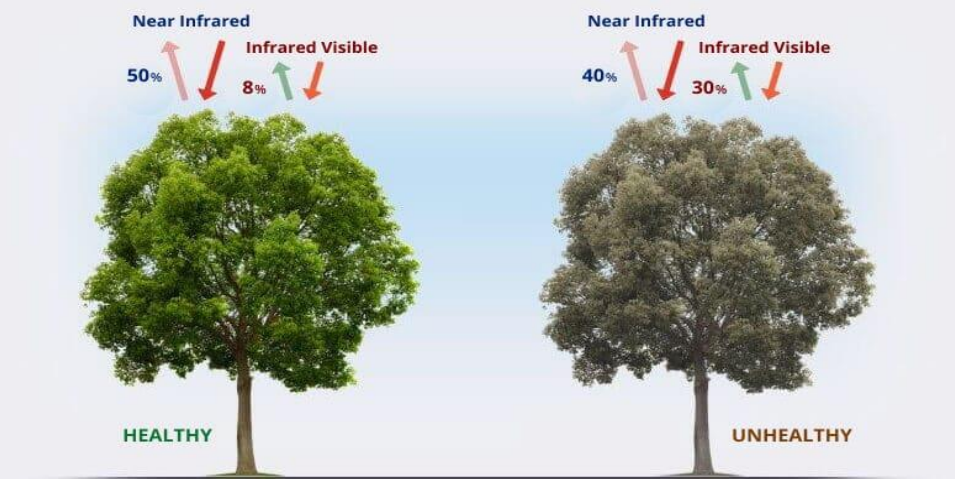
لاندسات :هي مجموعة اقمار صناعية أطلقتها ناسا تباعا منذ عام 1972 حتى الآن، وأعطتها ناسا تسميات متسلسلة: لاندسات 1 و لاندسات 2 , ... وآخرهم حاليا " لاندسات 8 " . أطلق لاندسات 8 في 11 فبراير 2013 علي رأس صاروخ حامل من نوع أطلس 5. وهي مجموعة أقمار صناعية بغرض استكشاف بقاع الأرض وللأغراض المدنية، وكذلك مراقبة انزياح القارات والشواطئ. وتستخدم صورها في مسح المصادر الطبيعية في البلدان وقياس التغييرات الأرضية التي قد تنشأ عن طرق تعرية طبيعية أو يكون سببها النشاط الإنساني.

بدأ برنامج لاندسات متزامنا مع برنامج أبولو منذ عام 1960 حينما التقطت أول صور لسطح الارض من الفضاء. وفي عام 1965 افصح مدير المصلحة الجيولوجية الأمريكية آنذاك "وليام بيكورا " عن اقتراح بصدد انشاء برنامج لاستطلاع الأرض من الفضاء، بغرض التعرف على المصادر الطبيعية للأرض. وفي نفس الوقت بدأت ناسا في ابتكار أجهزة للقياس وضعتها أولا على متن طائرات للقيام بالقياسات. وفي عام 1970 حصلت ناسا على تصريح ببناء قمر صناعي. وبعد هذا التصريح بسنتين أرسلت ناسا "لاندسات 1" إلى الفضاء للقيام بالقياس.
سبوت : قمر صناعي فرنسي يستخدم في نفس المجال وأحدث قمر منه هو سبوت 7

القمر الصناعي بلياد (بالإنجليزية : Pléiades) هما قمران صناعيان : بلياد 1أ وبلياد 1ب، يدوران حول القمر وتفصل بينهما زاوية 180 درجة. أي إذا كان الأول في الشرق يكون الثاني في الغرب. يرسل كل من القمرين الصناعيين المتماثلين صورا للأرض عالية الدقة، ويتيحان مراقبة الأرض يوميا وتسجيل ما يحدث عليها في أي نقطة منها.

خامسا: تطبيقات الاستشعار عن بعد

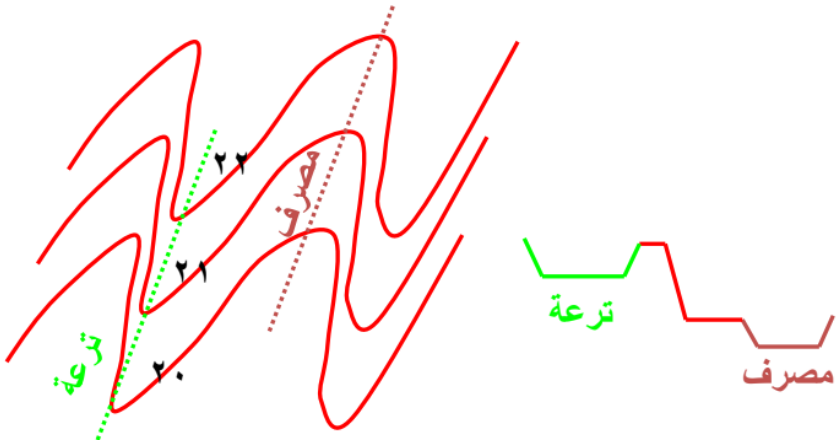
تطبيقات الاستشعار عن بعد في مجالات التنمية المختلفة للدول النامية :
أولا مجال الزراعة: يمكن من خلال تطبيقات الاستشعار عن بعد معرفة نوع المحصول في كل منطقة وبالتالي تقدير عدد الفدادين المنزرعة بكل محصول مختلف كما يمكن باستخدام تقنية ال NDVI السابق الإشارة إليها معرفة الحالة الصحية للنباتات.



الشكل السابق يبين فكرة التمييز بين النباتات الضعيفة وغيرها بناءا على الإنعكاس الطيفي. كما يمكن بمعرفة نوع المحاصيل تحديد مناطق الزراعات المخالفة كالمخدرات مثلا أو التأكد من التزام المزارعين بالزراعات المخصصة لمناطقهم.

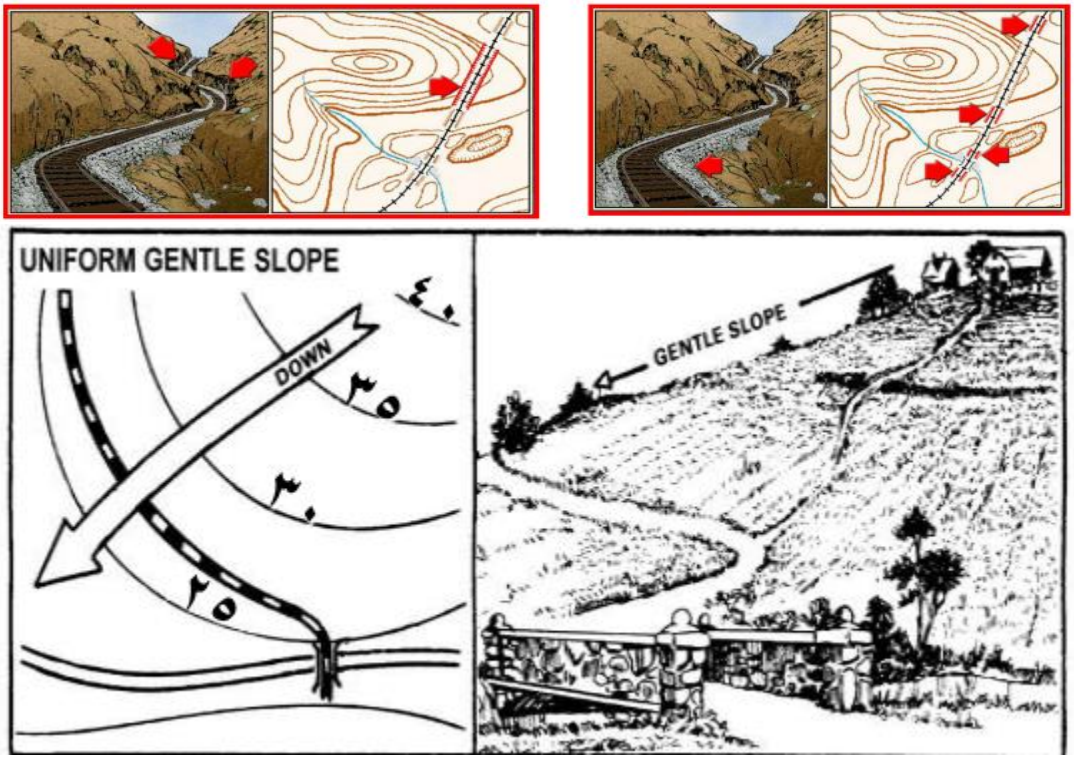
ثانيا مجال التخطيط العمراني: حيث يمكن من خلال تقنيات الإستشعار عن بعد الحصول على المعلومات التالية:

- تحديد مناسيب النقط ومعرفة طبوغرافية المرتفعات والأودية ومناطق مخرات السيول.
- تحديد المناطق المناسبة لشق الترع والمصارف حيث أنه كما هو معروف من العلوم الهندسية.



فإن الترع وقنوات الري تكون في المناطق المرتفعة بينما تكون المصارف وقنوات التصريف في المناطق المنخفضة.

- تحديد المناطق المناسبة لمد طرق جديدة حيث أنه من المعروف أنه يفضل مد الطرق موازية لخطوط الكونتور لتوفير كميات الحفر والردم



شكل يبين تمثيل خطوط الكونتور للشكل الطبوغرافي لمنطقة معينة[1]

1- انظر كتاب الخرائط الكنتورية أ د سعيد المغربي أستاذ المساحة هندسة الأزهر

ثالثا : مجالات تنموية أخرى مثل مجالات شبكات المرافق المختلفة ومجالات الوقاية من السيول والأمطار ومجالات الربط الكهربائي بين الأقاليم المختلفة

خاتمة البحث

في الختام يمكن القول أن علم الاستشعار عن بعد هو الوسيلة الأقل تكلفة والأكثر سرعة في مجال تحقيق التنمية لا سيما للدول النامية فمن خلاله يمكن الحصول على معلومات كانت تستهلك الوقت الكثير والمال الجم وهذه المعلومات يمكن الاستفادة منها بشكل علمي ممنهج ومزايا هذا العلم يجعل وجوب اعتماد الدول النامية عليه أمر غير قابل للتشكيك.

م. أسامة عزت أحمد
حاصل على بكالوريوس الهندسة المدنية كلية الهندسة جامعة الأزهر، دبلوم الدراسات العليا في تخصص نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد من معهد الدراسات الاستراتيجية، يهتم بالكتابات العلمية والأدبية خصوصاً مجال تبسيط العلوم وعرضها لغير المتخصصين.

4

جديد الاعجاز الطبي في قوله "خلق من ماء دافق يخرج من بين الصلب و التراائب"

جديد الاعجاز الطبي في قوله "خلق من ماء دافق يخرج من بين الصلب و الترائب"

قال الله تعالى في محكم تنزيله " فلينظر الانسان مما خلق ، خلق من ماء دافق، يخرج من بين الصلب والترائب " آيات 5 ، 6 و 7 من سورة الطارق. فالله ينبهنا هنا لكي نتدبر خلقنا ومبدأه و لا ننسى طبيعته وأصله ، فالإنسان مخلوق من ماء مهين وصفه سبحانه وتعالى بالماء الدافق وهو مني الرجل لأنه يحس به ويشاهد دفقه وفي تفسير الآية لا يوجد خلاف في معنى الصلب فهو صلب الرجل اي اسفل ظهره حسب جل التفاسير الا انه اختلف في المراد بالترائب، أهي ترائبه ايضا ام ترائب المرأة. فقد ذكر السيوطي عن بن حميد عن ابن عباس قوله " والترائب " تريبة المرأة وهي موضع القلادة من صدرها ونفس القول اخرجه عكرمة وابو حاتم لان ذلك موجود في كلام العرب وفي اشعارهم حيث قال الشاعر المثقب العبدي : ومن ذهب يسن على تريب كلون العاج ليس بدي غضون.

وقال امرئ القيس : مهفهفة بيضاء غير مفاضة ترائبها مصقولة كالسجنجل

وقال احدهم قديما : والزعفران على ترائبها شرفا به اللبات والنحر

وفي هذه الآية الكريمة يتحدث المولى عز وجل عن الانسان بدون ذكر الجنس منبها ايانا الى ضرورة النظر الى اصل خلقنا مذكرا انه خلقنا من ماء يتميز بالدفق كخاصية مميزة ثم أنه يخرج من مكان معين حدده المولى بمنطقة تقع بين الصلب والترائب اي حسب جل المفسرين بين اسفل الظهر عند العمود الفقري وبمحاذاته من جهة وعظام الصدر عند موضع القلادة عند المرأة من جهة اخرى، لكن الإشكال الذي وقع في التفاسير العلمية لهذه الآية هو أن خلق الانسان بيولوجيا هو نتاج التقاء الحيوان المنوي للرجل ببويضة المرأة والآية تتحدث عن ماء دافق واحد حدده المفسرون بماء الرجل ثم ان مكان خروجه ليس من الخصية وملحقاتها كما هو متعارف عليه طبيا بل من مكان موجود بين الصلب والترائب مما زاد من تعقيد الامر وفتح باب للمشككين في صحة كتابنا المنزل على حبيبنا محمد صلى الله عليه وسلم.

لكن تفطن بعض الباحثين للحقيقة العلمية لهذا الاشكال كان برجوعهم الى دراسة مراحل تكوين الجنين في علم الأجنة فوجدوا الجواب الكافي والشافي حيث ان كلا من خصية الرجل ومبيض المرأة ينشأن في مكان واحد قبل "تمايزهما بجوار الكليتين ما بين منتصف العمود الفقري واسفل الاضلاع " من بين الصلب والترائب " من خلال بروز نتوءه في الجهة الوسطى لما يسمى " الميزونيفروز" وذلك ابتداء من الاسبوع الرابع من عمر الجنين الى الأسبوع السادس وهذا الانتفاخ البارز قد أخد قواعده على مستوى غشاء " البيريطوان البدائي او السيلوم " ثم تنطلق مراحل التمايز بعد ذلك الى ان تظهر الخصية وتنزل إلى الصفن او المبيض الذي يستقر داخل الحوض، وتبقى التغذية الدموية والإثارة العصبية والأوعية اللمفاوية من نفس المكان مدى الحياة من خلال الشريان الابهر " الاورطي البطني " بحيث ان اي خلل او ورم او اي مرض يمس هذه المنطقة ينجر عنه عجز عن انتاج الحيوانات المنوية او الخلايا البيضية بالنوعية التي يقتضيها الانجاب .

أما فيما يخص الاشكال الثاني الخاص بالماء الدافق فإن الدراسة الدقيقة لفيزيولوجية مراحل تكوين الجريب او الخباء و افراز الخلية البيضية تعطينا الحقيقة العلمية الكاملة حيث أنه في آخر مراحل تكوينه "جريب دو غراف" يكتسب صفة النضج فيغدوا كبيرا اكثر وقابلا لإفراز الخلية البيضية الثانية اي الناضجة تحت تأثير الافراز الكبير لهرمون – اللوتنة- بعد مضي 35 الى 36 ساعة من لحظة هذا الافراز الهرموني العظيم ونلاحظ

بعد ذلك توقف انقسام خلايا –القرانولوزا – وتمدد وانبساط خلايا غشاء المبيض ثم تقلص الجريب من خلال الغلاف الخارجي وبعدها يحدث تمزق الجريب ثم تفكك وانفصال خلوي مع افراز هائل لسائل من حمض – هيالورونيك- بمراقبة الخلية البيضة ثم تفكك شامل لكل الخلايا والانسجة وتدفق عظيم للسائل الجريبي، وها نحن نصل الى التعرف على صفة جديدة تنسجم مع الآية الكريمة وهي خاصية – التدفق- لان حكمة الله في خلقه اقتضت ان يكون القذف عند الرجل محسوسا ومرئيا لكنه اخفاه عند المرأة بما يناسب طبيعة خلقتها في احتوائها لماء الرجل قصد الانجاب وجعله عندها داخليا غير محسوس لكنه مقذوف بالكيفية التي تفي بالقصد من غير بروز مما يراعي خصوصيتها وحيائها.

ويحضرني هنا رد غير مؤسس علميا قدمه الاستاذ "عمر سعد " ردا على محاضرة الدكتور "محمد ممدوح" التي القاها خلال المؤتمر العالمي السابع للإعجاز العلمي في القرآن والسنة المنعقد بدبي سنة 2004 حيث قال " مع اعتراضي على لفظ ماء المرأة لأن المرأة لا تنتج ماء إنما بويضة لا ترى بالعين المجردة" وردنا نحن مستوحى ومأخوذ بدقة من أمهات الكتب والمراجع الطبية العالمية والتي تدرس بالإجماع في كل الكليات الطبية ومفاده ان للرجل ماء دافق كما للمرأة وكلاهما مكون من عديد المواد الفيزيولوجية ويحتوي بداخله على خلايا الإنجاب منوية للرجل وبيضية للمرأة وللعلم فإن البويضة ليست كرة جافة تنزلق بسهولة من داخل الجريب عبر مسار جاف او على الاقل سهل المرور فهي موجودة داخل سائل فيزيولوجي وتقذف من الخباء بقوة وتنسكب بمعية هذا السائل صوب مسارها الطبيعي.

ولا ننسى أن نذكر كذلك ان عملية القذف المنوي تكون عبر إثارة مركز نخاعي موجود ليس صدفة بين الفقرة الظهرية العاشرة والصلبية الثانية وهذا يجاور مكان نشأة الخصية عند الرجل أما عند المرأة فإن انفجار الخباء وتدفق السائل الحامل للخلية البيضية يكون ببلوغ تركيز هرمون –اللوتنة- أقصى تركيزه ولن يأتى هذا إلا بعد أن يكون هناك إفراز كبير لهرمون – الاوستروجين – في الدم من خلال افرازاته على مستوى المبيض والعجيب أن الكمية التي تقلب الموازين تأتي من غدة " الكورتيكوسورونال " الموجودة فوق الكليتين أي تحت ترائب المرأة وفوق فقرات صلبها وبدعم منها يكون تمزق الجريب وتدفق السائل الذي يحمل الخلية البيضية. والعجيب هنا أن أصل هذه الغدة هو نفسه عند الخصية والمبيض أي – الغشاء السيلومي - إذا فالماء الدافق من كلا الجنسين والصلب والترائب في المرأة والرجل على حد سواء فسبحان القائل " سبح اسم ربك الأعلى الذي خلق فسوى والذي قدر فهدى ".

د. محمد شيدخ

طبيب وباحث في الإعجاز العلمي في القرآن والسنة صاحب برنامج إذاعي أسبوعي حول ذلك، كاتب صحفي في عدد من الصحف الجزائرية، صاحب برنامج طبي حول الشؤون الصحية وجائحة الكورونا والتغذية الصحية السليمة بين العلم والدين، يكتب في فكر الحضارات والسياسات التنموية، متوج بدرع الاتحاد العربي للثقافة لسنة 2021، هو أول من اشار إلى احتمال تحول جائحة كورونا إلى وباء موسمي وكتب ذلك في يومية الشروق الجزائرية، تحدث في حصة إذاعية عبر قناة ام البواقي عن إمكانية كون متغير اوميكرون أضعف نسخة تؤسس لانكماش الجائحة .

5

ترابط البيانات المكانية والمسارات التقنية لجائحة (كوفيد – 19)

ترابط البيانات المكانية والمسارات التقنية لجائحة (كوفيد – 19)

بعد مرور أكثر من عام على بداية انتشار جائحة (كوفيد-19) التي أودت بحياة أكثر من مليون شخص وألقت بظلال الشك على المستقبل؛ نحاول هنا اكتشاف أوجه الترابط بين الأبعاد الجغرافية لانتشار جائحة (كوفيد - 19) وبين المسارات التقنية المستقبلية وفقاً لهذه الأبعاد الجغرافية

جغرافية (كوفيد -19) وبيولوجية الوباء:

فيروس (كوفيد -19) هو فيروس تاجي عبارة عن حامض نووي وليس كائناً حياً لكنه ينتقل عن طريق الرذاذ خلال العطس والكحة أو خلال ملامسة اليد والعين والأنف، وحين وصوله إلى القصبة الهوائية يلتصق بجدار الحلق ليتغذى على اللعاب مسبباً الجفاف وألماً في الحلق ثم يدخل إلى الرئة وينتشر فيها ويسبب التهاباً رئوياً قد يؤدي إلى تليف الرئة.

وكانت أول إصابة قد سجلت في مدينة ووهان الصينية في نهاية عام 2019م في محيط سوق المأكولات البحرية في هذه المدينة والتي كان منها انطلاق الفيروس وتفشيه في جميع أنحاء العالم ، وخلال مراقبة سلوك المرض أكدت الكثير من الدراسات أنه من النادر حدوث عدوى من خلال ملامسة الأسطح الملوثة وكذلك تنخفض احتمالات العدوى خلال لقاءات الأشخاص في الأماكن المفتوحة وتزداد حالات الإصابة خلال التفاعلات المباشرة بين الأشخاص عن قرب والتواجد في أماكن مغلقة أو مزدحمة.

كما أكدت الدراسات أن حالات الإصابة في بدايات انتشار المرض كانت في نصف الكرة الشمالي فقد تفشي في قارة أوروبا وأمريكا الشمالية والصين وإيران وهي دول تقع في العروض المعتدلة والمعتدلة الباردة، ولم يتفش المرض بنفس الشراسة بالدول الواقعة في العروض المدارية والحارة في قارة أفريقيا وأمريكا الجنوبية، بل اقتصرت على حالات فردية انتقلت من خلال وسائل المواصلات أو الانتقال عبر المطارات، كما نجد أن أعلى معدلات وفاة بسبب فيروس (كوفيد -19) حدثت في إيطاليا خلال عام 2020م ثم الصين ، ثم أسبانيا وإيران وفرنسا والولايات المتحدة والمملكة المتحدة وألمانيا.

وهذا يؤكد أن المناطق ذات الطقس البارد والمعتدل البارد هي الأكثر من حيث انتشار الفيروس والوفيات الناتجة عن الإصابة به، كما تشير الدراسات إلى انخفاض معدل تقدم المرض مع حلول فصلي الربيع والصيف في نصف الكرة الشمالي، كما أكدت الدراسات أيضاً على وجود علاقة عكسية بين درجة الحرارة والرطوبة وارتفاع معدل الإصابات فتشير العلاقة إلى أن البيئة الباردة والجافة هي أكثر ملائمة لتفشي الفيروس، كما أشارت بعض الدراسات إلى أن الفيروس لا يحتمل النمو والانتشار في درجة حرارة أعلى من (30 درجة مئوية) خارج جسم الإنسان، إلا أنه باستطاعته العيش داخل جسم الإنسان البالغ (37.5 درجة مئوية) ليكون أكثر ضراوة وقادراً على الانتقال إلى أشخاص آخرين، كما أثبتت الدراسات أنه يمكن تحمل التعرض لأشعة الشمس لفترات زمنية طويلة لنتأكد أن درجة الحرارة المرتفعة والرطوبة العالية لم يكبحا جماح انتشار الفيروس وهذا يشير إلى انتشار الفيروس بصورة كبيرة سواء كان الطقس حاراً أو بارداً، وتؤكد دراسات أخرى على أن هناك سلالات من الفيروس بإمكانها التكاثر في ظروف أكثر حرارة قد تصل إلى (60 درجة مئوية)، وبمقارنة بيانات الأرصاد الجوية وحالات الإصابة والوفيات من (كوفيد -19) لعدد (166) دولة كشفت النتائج أن

درجات الحرارة والرطوبة النسبية كانت مرتبطة سلباً بالحالات الجديدة والوفيات اليومية فكلما زادت درجة الحرارة درجة واحدة مئوية انخفضت حالات الإصابة بنسبة (2.08%) كما انخفضت معها حالات الوفاة بنسبة (1.19%)، أما الرطوبة النسبية ففي حالة ارتفاعها بنسبة 1.09% انخفضت حالات الإصابة بنسبة (0.85%) مصحوبة بانخفاض حالات الوفاة بنسبة (0.51%)، وهذا يعني أنه يمكن التحكم في انتشار الفيروس في حالة التحكم بزيادة درجات الحرارة والرطوبة مع ثبات عوامل أخرى مثل اتخاذ التدابير الأكثر فعالية للتحكم في مصدر العدوى.

التأثير الطبوغرافي لانتشار الجائحة :

وتتباين أعداد إصابات الأشخاص بفيروس (كوفيد – 19) بين الذين يقطنون المناطق المرتفعة أو المنخفضة عن مستوى سطح البحر، فاحتمالية تعرض الأشخاص الذين يقطنون المرتفعات للإصابة تكون منخفضة مقارنة بالأشخاص الذين يقطنون المناطق المنخفضة على مستوى سطح البحر، فالأشخاص الذين يقطنون الأماكن المرتفعة تتكيف أجسامهم بصورة أفضل مع انخفاض معدلات الأوكسجين في الدم فهم معتادون بيولوجياً على مستويات منخفضة من الأوكسجين في الدم، والذي يعتبر أحد مسببات الوفاة لمصابي فيروس (كوفيد -19)، وذلك من خلال تحسين قدرة نقل الأوكسجين في الشرايين، كما تنخفض مستويات إنزيم ACEA2 الذي يعتمد عليه الفيروس لإصابة الخلايا في الرئتين، كما أن هناك عدداً من العوامل الطبيعية والبيئية ذات الصلة بهذه المناطق مثل ارتفاع نسبة الأشعة فوق البنفسجية في المناطق المرتفعة والتي تعمل كمضاد حيوي طبيعي، لذا نجد أن معدلات الإصابة بالفيروس تقل ثلاث مرات في المناطق المرتفعة عن المناطق المنخفضة فبالرغم من قرب هضبة التبت إلى مصدر الفيروس في ووهان الصينية إلا أنها لم يكن بها انتشار كبير للإصابات بالفيروس

التوزيع الجغرافي للسلالات وانتشار الجائحة:

أما عن التوزيع الجغرافي للسلالات والأجناس الأكثر عرضة للإصابة بالفيروس فقد أظهرت البيانات أن الفيروس يؤثر على الأشخاص من خلفيات عرقية مختلفة فتأثيره كان بالغاً على الأمريكيين الأفارقة حيث كانت معدلات الوفاة لديهم تفوق مرتين إلى ثلاث مرات من السكان الأصليين الذين لديهم أدنى معدلات إصابة ووفاة. ففي انجلترا أظهرت البيانات أن معدلات الوفيات جراء فيروس (كوفيد -19) كان مرتفعاً لدى الأشخاص ذوي الخلفية السوداء أو الآسيوية مقارنة بمن ينتمون إلى العرق الأبيض .

الكثافة السكانية وانتشار الجائحة :

كما كان للكثافة السكانية أثر كبير في انتشار جائحة (كوفيد -19) فكانت هناك علاقة طردية واضحة بين معدلات الإصابة بالمرض والكثافة السكانية ما دعا الكثير من الحكومات إلى عقد الاجتماعات واللقاءات والمؤتمرات عبر الفضاء الافتراضي، كما نجحت الجامعات والمدارس والأكاديميات في تطبيق سياسات التعليم عن بعد، كما تم التواصل إلكترونيا وتوصيل الطلبات والخدمات بصيغة جديدة، كما أصبح الاعتماد على الوظائف عن بعد دون الحاجة إلى السفر والتنقل ما قلل من التزاحم في وسائل المواصلات وقلل من معدلات انتشار الجائحة.

المسارات التقنية لجائحة (كوفيد -19)

ويبدو أن تأثير جائحة (كوفيد -19) كان كبيراً على قطاع تكنولوجيا المعلومات، فقد أتى في مقدمة الأنشطة الاقتصادية التي حدث بها طفرة في حجم أنشطتها حيث حققت أرباحاً أثناء انتشار الفيروس فيما يخص التطبيقات

الإلكترونية والترفيه الإلكتروني والتجارة الإلكترونية حيث نجد أن هناك زيادة في الطلب بصورة كبيرة على تكنولوجيا المعلومات بسبب الاعتماد على التطبيقات التقنية وتقنيات الذكاء الاصطناعي في التعلم وعقد اللقاءات والمؤتمرات والعمل عن بعد عبر تطبيقات ZOOM- Tendent Meeting – We Chat Work وغيرها من تطبيقات التواصل عن بعد، كذلك شراء المنتجات وإتمام المعاملات البنكية عبر الإنترنت. كما كان هناك اتجاه لبعض القطاعات إلى زيادة استثماراتها في المجال التقني على المدى الطويل والقصير ومنها قطاع الاتصالات والتعليم والقطاع العام والرعاية الصحية، لذا حققت الشركات المنتجة لبرامج وتكنولوجيا العمل والتعامل عن بعد أرباحاً استثنائية نتيجة الارتفاع الكبير وغير المسبوق في الطلب على مثل هذه البرامج، وعليه فقد ارتفعت أسعار الأسهم لهذه الشركات في البورصات العالمية مثل شركة ZOOM الذي استخدم خلال فترة انتشار الجائحة لتنظيم الفعاليات والمؤتمرات عن بعد فحتى إبريل من عام 2020م كان عدد المشتركين قد وصل إلى (300) مليون مشترك، ما أدى إلى ارتفاع أسهم الشركة في بورصة (سانداك) من (70) دولار في بداية عام 2020 إلى (165) دولار في منتصف نفس العام، ونتيجة لهذه الطفرة قفزت قيمة الشركة بنحو (43) مليار دولار.

كما ازداد الطلب على منصات الترفيه الإلكتروني بنسبة وصلت إلى (20%) خلال عام 2020م، ومع ارتفاع هذه النسبة ارتفعت أسهم شركة (نيتفلكس) من (295.4) دولار إلى (435) دولار في منتصف العام بزيادة وصلت إلى (139) دولار في قيمة السهم وبنسبة ارتفاع بلغت (475)، كما ارتفع الطلب على خدمات شركة (فيس بوك) وخاصة خدمات الرسائل ومكالمات الفيديو وارتفعت معه قيمة الأسهم إلى (212.2) دولار في منتصف عام 2020م

إضافة إلى حدوث طفرة واضحة في عمليات التجارة الإلكترونية نتيجة زيادة الطلب عليها حيث وصل حجم التجار ة الإلكترونية عام 2020 إلى (3.9) تريليون دولار ومن ثم حققت أسهم شركت تجارة التجزئة الإلكترونية ارتفاعاً كبيراً في البورصات العالمية لتأتي شركة Amazon الأمريكية في المقدمة حيث ارتفعت أسهمها من (1676) دولار في بداية عام 2020 إلى (2380) دولار في منتصف العام بنسبة ارتفاع في الأرباح وصلت إلى (42%).

كما أن صناعة تطوير البرمجيات في حالة أفضل عن معظم الصناعات خاصة بسبب الاعتماد المبكر للتقنيات الحديثة التي تمكن لعملية العمل عن بعد ولكن لا تزال هناك الكثير من الصعوبات والتوقعات الاقتصادية غير المؤكدة لشركات تطوير البرمجيات، فقد أدى استخدام التقنيات الحديثة في إنقاذ الكثير من القطاعات الحيوية مثل قطاع التعليم والصحة حيث تقدم شركات التكنولوجيا أدوات رقمية للتغلب على حالة التباعد الاجتماعي والإجراءات الاحترازية التي فرضتها الكثير من حكومات العالم

كما ساعدت تقنية BlockChain مع البيانات الضخمة وتكنولوجيا الجيل الخامس والذكاء الاصطناعي في تسريع عملية انتعاش الأعمال؛ اذ لعبت دوراً رئيساً في الجهود المبذولة للتحكم في انتشار جائحة (كوفيد -19)، وبناء على ذلك تم تنظيم (العاكفون) في الكثير من دول العالم لتسخير الشركات الصغيرة ورجال الأعمال للمساهمة في إيجاد حلول للأزمة. كما ظهرت البيانات الضخمة وتطبيقات مختلفة أخرى للكشف عن المرض واستخدمت أيضاً طائرات بدون طيار والروبوتات للوصول إلى مناطق العزل علاوة على استخدام تكنولوجيا الجيل الخامس حيث قامت شركتا ZTE واتصالات الصين من خلال تكنولوجيا الجيل الخامس بإنشاء شبكة تربط الأطباء بالمرضى لتسهيل علميات التشخيص.

وساعد الكثير من شركات التقنيات الحديثة والبرمجيات على دعم اقتصاديات دول العالم حيث أعلنت هذه الشركات عن مبادرات تمويل لدعم الإمكانات المبتكرة للشركات الصغيرة والمتوسطة لتلعب دوراً كبيراً في تسخير القدرة الريادية للشركات الصغيرة، ومن هذا يتضح جلياً أن التقنيات الرقمية أصبحت عامل تمكن إيجابي في هذه الجائحة ما سهل استمرارية الأعمال والتواصل لخدمة مكافحة الوباء.

وكان إلغاء الكثير من المؤتمرات التكنولوجية سببا في اختفاء فرص لعمل الشراكات والتعاون بين العديد من الشركات لتوسيع آفاقها مثل تأجيل مؤتمر WWDC الذي كانت تعقده شركة Apple الرائدة في مجال صناعة تكنولوجيا المعلومات والذي كان يهدف إلى ربط ملايين المطورين والمنتجين في منتصف عام 2020م وقد قدرت الخسارة الناجمة عن إلغاء مثل هذه المؤتمرات التكنولوجية بمليار دولار أمريكي .

ووفقاً لتقرير Global Data فقد حدث انخفاض كبير في قطاع الاتصالات والتكنولوجيا وكانت خدمات تكنولوجيا المعلومات هي الأكثر تأثراً وكذلك حدث انخفاض كبير في بعض منتجات صناعة البرمجيات ما أدى إلى انخفاض نمو الاستثمار في صناعة تكنولوجيا المعلومات بسبب تفشي فيروس (كوفيد -19) حيث حققت صناعة البرمجيات معدل نمو 1.7% في شهر إبريل من عام 2020م بدلاً من 7% في شهر مارس من نفس العام.

إضافة إلى أن التباطؤ في التوظيف الناتج عن الأزمة أثر على التدفق المستقبلي من العمال المهرة وبسببه قد يواجه الدعم التقني صعوبة في مواكبة احتياجات المتعاملين المتزايدة في التطبيقات

وقد أثرت جائحة (كوفيد -19) تأثيراً بالغاً على مختلف أنواع مؤسسات الأعمال وفي مقدمتها مؤسسات ريادة الأعمال الرقمية خاصة بعد أغلاق الشركات والمدارس الساحات الرياضية ومراكز الترفيه وفي ظل هذا لجأ الناس إلى العالم الرقمي لملء هذه الفجوة فبرزت العديد من الفرص لرواد الأعمال الرقمي ولكنها مصحوبة بالعديد من التحديات فمن بين التحديات التي واجهتها مؤسسات ريادة الأعمال الرقمية الضغوط الشديدة التي فرضت عليها بين عشية وضحاها من حيث زيادة الطلب على الخدمات الرقمية وإعادة تشكيل العرض والطلب والتعاون اللازم مع مؤسسات القوى العاملة لدعم العمل عن بعد ومجموعة من القضايا الأخرى التي تتطلب نطاقاً واسعاً من المرونة العالية والاستجابة الفورية مثل مدى توافر الكفاءات والمهارات الضرورية لريادة الأعمال الرقمية، ومدى تقبل وانتشار ثقافة ريادة الأعمال الرقمية، وفعالية دور الجامعات والأنظمة البيئية الريادية لتطوير ونمو ريادة الأعمال الرقمية، وتوفير البنية التحتية الجديدة للاتصالات والقوانين والتشريعات المنظمة لقطاع ريادة الأعمال الرقمي، و مدى استخدام رواد الأعمال لمواقع التواصل الاجتماعي، ومدى تنظيم قطاع ريادة الأعمال الرقمية ومستوى أداء الشركات الناشئة الرقمية، وإدارة الابتكار في مجال الأعمال الرقمية، ومدى مواءمة القدرات الرقمية ونماذج الأعمال مع احتياجات السوق للشركات الناشئة في النظم البيئية للمنصات الرقمية، مدى تطوير وإدارة النظم البيئية الرقمية الجديدة من قبل الشركات الناشئة والتغييرات في عمليات الاستثمار الناشئة بسبب الرقمنة .

من الواضح أن تكنولوجيا المعلومات تسهم في دعم ريادة الأعمال على تجاوز الكثير من التحديات التي تواجهها سواء في مجال الموارد البشرية الماهرة والمدربة أو عمليات التسويق والوصول إلى مناطق جغرافية بعيدة.

ومع التطور التكنولوجي والنقلة النوعية في استخدام المعلومات زادت منصات ريادة الأعمال الرقمية التي يمكن من خلالها الوصول إلى المتعاملين بطريقة مباشرة ومرنة ونتيجة لذلك فإن المستقبل سيكون مفتوحاً لنمو

مؤسسات ريادة الأعمال الرقمية نظراً لقدرتها على البقاء في ظل التغيرات الاقتصادية الجديدة وتفشي الأوبئة والفيروسات بما في ذلك الشركات الصغيرة والمتوسطة التي سيتم دفعها لتبني الرقمنة مستقبلاً، فقد أشارت الإحصاءات الدولية بأنه على مدى السنوات القليلة الماضية أصبح التسوق الرقمي عبر الإنترنت الأكثر شعبية في جميع أنحاء العالم في أسواق مختلفة كأمريكا والمملكة المتحدة والسويد كما تشير الإحصائيات إلى ارتفاع معدل انتشار ريادة الأعمال الرقمية بنسبة (70%) لدى الأشخاص البالغين فرغم تعرض كل من الصين والبرازيل لأسوأ موجات انتشار الجائحة وارتفاع معدلات الإصابات والوفيات إلا أن هذه المناطق شهدت أسواقها الناشئة نمواً سريعاً في تبني هذا النوع من التوجه وبلغ إجمالي قيمة المعاملات في قطاع المدفوعات الرقمية (44) مليون دولار في عام 2020م ومن المتوقع أن يظهر إجمالي قيمة المعاملة معدل نمو سنوي يصل إلى 17% ما قد ينتج عنه إجمالي (82) مليون دولار بحلول عام 2024.

أ. طالب غلوم طالب

كاتب وباحث إماراتي، حاصل على درجة الماجستير في الإدارة العامة وفي القانون العام، لديه خبرة في مجالات علوم الإدارة والجودة والتميز والإبداع والحوكمة المؤسسية والثقافة الأدبية، عضو في أكثر من 6 جمعيات مهنية وأهلية، ألف 37 مؤلفاً وكتاباً في مجالات الأدب والثقافة والإدراة وغيرها.

6

الذرة هذا المخلوق العجيب

الذرة هذا المخلوق العجيب

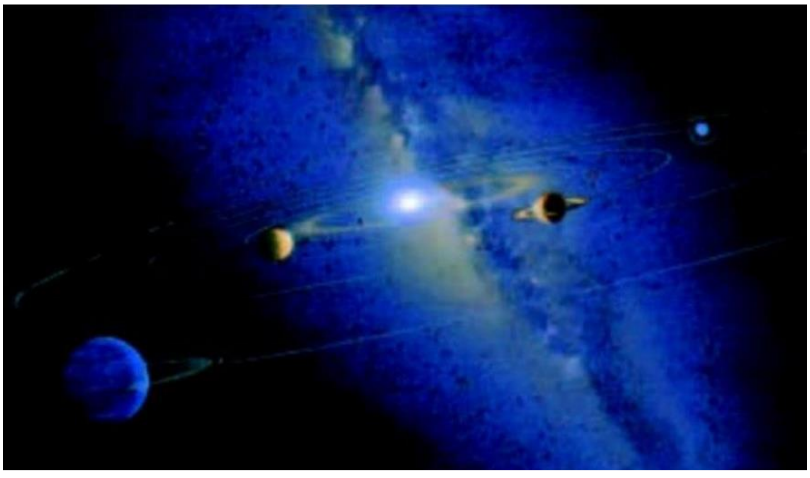
المقدمة

لماذا ؟

بمجرد العثور على إجابة سيكون هذا السؤال مفتاحا لبوابة تؤدي إلى عالم مختلف تماما ويشكل هذا السؤال في الوقت نفسه خيطا رفيعا يفصل أولئك الذين يعلمون عن أولئك الذين لا يعلمون وفي العالم الذي تعيش فيه تنشغل البشرية بالبحث المستمر عن إجابات للعديد من الأسئلة مثل ماذا وكيف وبأية طريقة ولكنها لم تستطع أن تحرز سوى قدر ضئيل من التقدم في الإجابة عليها ومن غير المحتمل أن يصل الإنسان إلى الحقيقة ما لم يسأل نفسه لماذا يوجد كل هذا النظام والتوازن الرائعين اللذين يتفاعل معهما؟

في هذا المقال سوف نتناول موضوع الذرة أساس كل شيء حي وغير حي وبعد أن نرى ما يحدث في الذرة والكيفية التي تحدث بها سوف نبحث عن إجابات السؤال لماذا؟ وستأخذنا إجابات هذا السؤال إلى الحقيقة التي ننشدها ونجد إجابات لهذا السؤال في القرآن الكريم الهدى الرباني الذي احتوى تفسير لكل شيء.

منذ النصف الأول من القرن التاسع عشر عمل مئات العلماء ليل ونهار للكشف عن أسرار الذرة ولابد من الإشارة هنا إلى أن هذه الدراسات التي كشفت عن شكل الذرة وحركتها وتكوينها وخواصها الأخرى قد حطمت الأسس الرئيسية الفيزياء الكلاسيكية التي افترضت أن المادة كيان ليست له أي بداية أو نهاية ووضعت أسس الفيزياء الحديثة وأدت أيضا إلى ظهور العديد من الأسئلة وفي النهاية اتفق العديد من الباحثين الفيزيائيين على إجابات لتلك الأسئلة على أن هناك نظم مثالية وتوازنا تاما وتصميمة واعية في الذرة كما هو الحال في كل شيء آخر في الكون وقد ظهرت هذه الحقيقة في القرآن الكريم الذي أنزله الله سبحانه وتعالى قبل أربعة عشر قرنا وكما هو واضح من آيات القرآن يعمل الكون بأكمله بنظام مثالي لأن الأرض والسماء وكل شيء بينهما من خلق الله الذي يملك قوة وحكمة لا حدود لهما.



ولا يوجد بالتأكيد ما يدعو إلى العجب في أن كل شيء خلقه الله يتسم بتميز رائع ويسير بنظام لا عيب فيه وفي الواقع فإن ما يدعو إلى الدهشة حقا هو استمرار الإنسان في عدم إحساسه بالمعجزات العديدة التي يقابلها ويراها ويسمعها ويعرفها بما في ذلك جسمه ولامبالاته بالسبب الكامن وراء الترتيب المعجز لهذه الموجودات. يتناول هذا المقال الذرة التي يتمثل تفردها في كونها وحدة بناء للأشياء الحية وغير الحية على حد السواء ومن خلال

الأسئلة لماذا؟ وكيف؟ وبأية طريقة؟ مما يفتح باب للإجابة على السؤال لماذا؟ بمجرد أن نتخطى هذا الباب سوف ينكشف لنا جميعا السمو في حكمة الله ومعرفته وخلقه (الله لا إله إلا هو الحى القيوم لا تأخذه سنة ولا نوم له ما في السموات وما في الأرض من ذا الذي يشفع عنده إلا بإذنه يعلم ما بين أيديهم وما خلفهم ولا يحيطون بشيء من علمه إلا بما شاء وسع كرسيه السماوات والأرض ولا يؤده حفظهما وهو العلي العظيم) سورة البقرة.

نبذة مختصرة عن الموضوع

خلق الله الكون الذي نسكن جزء منه من مجموعة مواد كالماء والهواء والرمل والحديد والخشب وتوجد المادة في هذا الكون على شكل عناصر منفصلة أو مركبات لهذه العناصر أو في شكل مخاليط من عدة مواد أما العنصر فهو الصورة الأولية للمادة ولا يمكن تحويله إلى صورة أبسط بالطرق الكيميائية وتتألف كل المواد الموجودة في هذا الكون من اثنين وتسعين عنصرة طبيعية مثل الهيدروجين والأكسجين والحديد والذهب وغيرها، كما يمكن إنتاج عشرات من العناصر الأخرى بطرق صناعية مثل عنصر البلوتونيوم ذي الأهمية البالغة في الأسلحة النووية وبعض المفاعلات وعند اتحاد عنصرين أو أكثر اتحاد كيميائي يتكون ما يسمى بالمركب فعلى سبيل المثال يتكون الماء (HO) من عنصري الهيدروجين والأكسجين في حين يتكون السكر من عناصر الكربون والأكسجين والهيدروجين، كذلك يمكن أن يتحلل المركب إلى عناصره الأولية باستخدام الطرق الكيميائية.

أولا : تعريف الذرة (1)

ويطلق عليها بالإنجليزية ATOM وهي تتكون من إلكترونات سالبة الشحنة ونواة وبروتونات إيجابية الشحنة بالإضافة إلى وجود نيوترونات معتدلة الشحنة وجميعهم يدوروا حول النواة ويختلف حجم الذرة وفقا لعدد النيوترونات والبروتونات المتكونة منها وأيضا إذا كان بها إلكترونات أم لا ونجد الذرة النموذجية يكون حجمها 5.1 نانو متر وأغلب حجمها عبارة عن فراغ وتحتوي على الإلكترونات التي تستخدم مساحة صغيرة للغاية في الدوران وعلى الأغلب نجد أن الذرات الصغيرة تكون متشابهة في الشكل أي انها كروية.

الذرة هي أصغر شيء يمكن الحصول عليه في المادة عند تجزئتها وهي متعادلة الشحنة وإذا تمت تجزئة الذرة فإن أجزاءها ستمتلك شحنة كهربائية والذرة أيضا هي حجر الأساس في الكيمياء وهي أصغر مكون في المادة يمكن أن يظهر خصائص كيميائية.

تعد الذرات هي المكون الأساسي لجميع المواد الموجودة في الكون فكل عنصر موجود في الجدول الدوري يمتلك تركيبه الذري الفريد والمختلف عن باقي العناصر فلكل عنصر خصائصه الفيزيائية المميزة له اعتمادا على كتلته الذرية.

ثانيا :تركيب الذرة

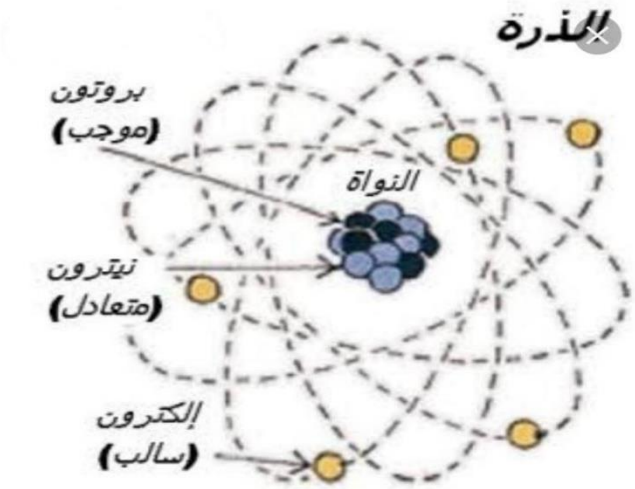
(1) النواة :

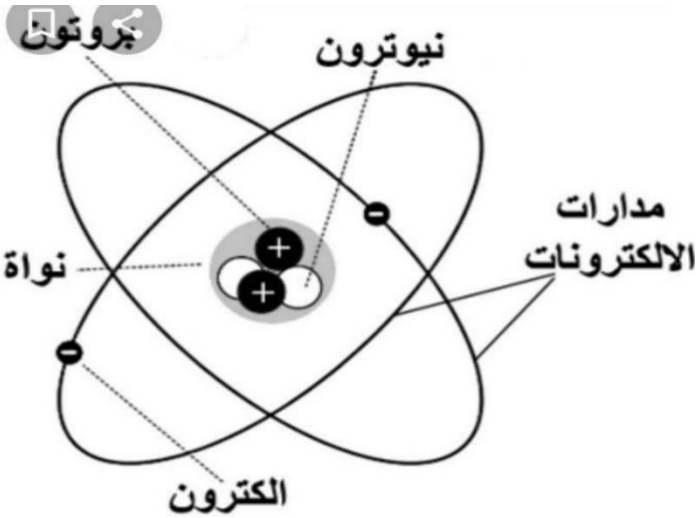
وهي الجزء المركزي للذرة والذي يشكل معظم كتلتها، اكتشف العالم الفيزيائي إرنست رذرفورد وجود النواة عام 1911م وتتكون النواة من البروتونات والنيوترونات وتتماسك مكونات النواة بفضل قوى الترابط النووي.

(2) البروتونات : اكتشف رذرفورد وجود جسيمات مشحونة بشحنة موجبة داخل النواة وأسماها البروتونات وهي مكونة بدورها من ثلاثة جسيمات أولية تسمى كواركات وتترتب الكواركات المكونة للبروتونات اثنان في الأعلى وواحد للأسفل وللبروتون كتلة صغيرة تساوي $1.673*10^{-27}$ وهي مكونة أيضا من ثلاثة كواركات ولكنها ذات ترتيب مختلف واحد في الأعلى واثنان في الأسفل.

(٣) الالكترونات : وهي جسيمات مشحونة بشحنة سالبة وتنجذب كهربائيا للبروتونات موجبة الشحنة، اكتشف وجودها العالم البريطاني جوزيف جون طومسون في عام ١٨٩٧ م . تدور الالكترونات وفقا للنموذج الذي وضعه العالم إروين شرودنجر في مدارات محددة حول النواة وهي أصغر من البروتونات والنيوترونات بما يزيد عن ١٨٠٠ مرة إذا تساوى كتلتها $9.109*10^{-31}$

مخططات توضح تركيب الذرة





تركيب الذرة

ثالثا :خصائص الذرة

العدد الذري للعنصر هو عدد البروتونات في نواة الذرة وهو الذي يحدد الخصائص الكيميائية للعنصر. الذرة المتعادلة هي الذرة التي يكون فيها عدد البروتونات مساويا لعدد الإلكترونات. الكتلة الذرية للعنصر هي مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في النواة وتقاس بوحدة (كتلة ذرية) وتساوى وحدة الكتلة الذرية ٢/١ كتلة ذرة الكربون . الكتلة الذرية أقل من كتلة الذرة لأن كتلة الذرة مكونة من كتلة النواة بالإضافة إلى كتلة الإلكترونات والتي تكون ذات كتلة قليلة مقارنة بكتلة البروتونات والنيوترونات. لكل عنصر كيميائي عدد من النظائر وهي أشكال من العنصر الكيميائي لذرتها نفس العدد الذرى ولكنها تختلف في الكتلة الذرية بسبب اختلاف عدد النيوترونات ولا تختلف الخصائص الكيميائية للعنصر ونظيره.

تحافظ الإلكترونات على مسارها في مدارات حول النواة بفضل قوى التجاذب التي تنشأ بين البروتونات موجبة الشحنة والإلكترونات سالبة الشحنة. يدور الإلكترون حول النواة وفي الوقت نفسه يدور حول نفسه وتسمى هذه الظاهرة ظاهرة اللف المغزلي أو التدويم وهذا يولد عزم مغناطيسية مقداره $9.28*10^{-24}$

توجد الإلكترونات في مستويات متتالية تسمى مستويات الطاقة وكل مستوى يتسع لعدد محدد من الإلكترونات، فالمستوى الأول يتسع إلى إلكترونان بينما يتسع الثاني لثمانية إلكترونات. تصل الذرات لوضع الاستقرار أما بفقد إلكترونات أو اكتسابها أو مشاركتها، لا تميل الذرات التي تحتوي على أربعة إلكترونات في مدارها الأخير لفقد أو اكتساب إلكترونات.

تميل الذرات التي تحتوي في مدارها الأخير على إلكترون أو اثنين أو ثلاثة إلكترونات لفقدها عند تفاعلها مع ذرات تحتوي في مدارها الأخير على خمسة أو ستة أو سبعة إلكترونات.

تميل الذرات التي تحتوي على خمسة أو ستة أو سبعة إلكترونات في مدارها الأخير لاكتساب إلكترونات عند تفاعلها مع ذرات تحتوي في مدارها الأخير على إلكترون أو اثنين أو ثلاثة إلكترونات.

الخاتمة

الحمد الله تعالى الذي وفقنا في تقديم هذا المقال وها هي القطرات الأخيرة في مشوار هذا المقال وقد كان المقال يتكلم عن الذرة ذلك المخلوق العجيب وقمنا بتقديم مقدمة حوله ثم قمنا بشرح مفهوم الذرة ثم بعد ذلك تركيبها بالإضافة إلى بعض المخططات التي توضح تركيب الذرة ثم تم عرض لبعض من خصائصها. وقد بذلنا كل الجهد لكي يخرج هذا البحث في هذا الشكل ونرجو من الله أن تكون رحلة ممتعة وشيقة وكذلك نرجو أن تكون قد ارتقت بدرجات العقل والفكر حيث لم يكن هذا الجهد بالجهد اليسير ونحن لا ندعي الكمال فإن الكمال لله عز وجل فقط ونحن قدمنا كل الجهد لهذا المقال فإن وفقنا فمن الله عز وجل وإن اخفقنا فمن انفسنا وكفانا نحن شرف المحاولة وأخيراً نرجو أن يكون هذا المقال قد نال إعجابكم. وصل اللهم وسلم وبارك تسليما كثيرا على معلمنا الأول وحبيبنا سيدنا محمد عليه أفضل الصلاة والسلام .

قائمة المصادر والمراجع

1- إيناس الدويكات _ تعريف الذرة ومكوناتها _ 19 سبتمبر 2019م
2- أحمد موهنا _ وصف أهم مكونات الذرة _ ٣١ اكتوبر
3- شيرين أحمد _ مكونات الذرة _ ٢ يناير ٢٠١٨ م
4- روان سامي _ الذرة ومكوناتها _ 15 سبتمبر ٢٠١٩ م

أ. نهلة يوسف إبراهيم

طالبة بالفرقة الرابعة كلية التربية قسم اللغة الإنجليزية جامعة سوهاج، حاصلة على عدد من الشهادات بالدورات التدريبية في التنمية البشرية، حاصلة للسنة الثالثة على المركز الأول في كتابة البحث العلمي في الجامعة، هوايتها المفضلة الرسم، مندفعة لتعلم كل جديد، متطلعة لتطوير نفسها والمكان المتواجدة به، ترفع شعار الحياة لمن أرادها.

7

مشكلة اسمها "الضوء"

مشكلة اسمها "الضوء"

1905 من الأعوام البارزة في علم الفيزياء المدهش والنضالي خلال القرن العشرين، لم نعرف لها شبيه سوي ما حدث في 1666 وكان بطل العام إسحق نيوتن، وقد أمضاه في بيت أمه بقرية وولستروب بعدما أغلقت كامبريدج جامعتها عقب انتشار الطاعون الدبلي، وأثناء ذلك أسس للفهم العلمي لحركة الكون من حولنا، بوضع قانون الجاذبية الذي ينص على أنه "توجد قوة تجاذب بين أي جسمين في الكون، تتناسب مادياً مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسياً مع مربع المسافة بين مركزيهما" وابتكر حساب التفاضل والتكامل الذي يعرف بأنه دراسة رياضية للتغير المستمر، وقام بالتحليل الطيفي للضوء، مشككاً في المفهوم السائد حينئذ القائل بأن الضوء الأبيض متجانساً، ومن خلال تجربة المنشور الزجاجي الشهيرة، لاحظ أن شعاع الشمس حين يخترق المنشور يتفكك إلي مجموعة ألوان مختلفة تسمي الطيف، تعتمد هذه الخاصية بشكل أساسي على الأطوال الموجية للألوان المختلفة، حيث تسبب المنشور في انحراف كل لون بزاوية معينة طبقاً لطوله الموجي، هذه الإسهامات جعلت منه الاسم الأشهر في دنيا الفيزياء، وينسب له الفضل في دفع التقدم العلمي منذ القرن السابع عشر حتي وضع الإنسان قدمه علي القمر بفضل قوانينه العلمية، وأصبح العالم مستقراً في عين معظم العلماء وشبه مفهوم ومتوقع، فلكل فعل رد فعل مساوي له في المقدار ومضاد له في الاتجاه، والزمن يسير في اتجاه واحد إلي الأمام كالسهم، محطاته الماضي والحاضر والمستقبل، لا يمكن تفويت أحدهم للحاق بالأخرى، والسبب يؤدي إلي النتيجة، القوة تؤثر على الأجسام، ومن الناحية النظرية يمكن تفسير كل شيء، حتي أنه ينسب للورد كيلفن الفيزيائي _ صاحب الأعمال المحورية في مجال الثيرموديناميك والكهرومغناطيسية، والذي تم إطلاق اسمه على وحدة قياس درجة الحرارة المعادلة لدرجة مئوية _ أنه قال في خطاب له بالجمعية البريطانية لتقدم العلوم عام 1900 "ليس هناك جديد يمكن اكتشافه في الفيزياء الآن، ولم يبق إلا مزيد ومزيد من الدقة في القياس".

من نيوتن إلي العالم التجريبي الإنجليزي مايكل فاراداي إلي الفيزيائي الأسكتلندي جيمس كلارك ماكسويل إلي العالم الألماني ماكس بلانك، مرت التجارب العلمية بأيام تاريخية، ستمهد لثورة أينشتين في عام المعجزات 1905، أكثر أوقات أينشتاين إبداعاً وألقاً، ففيه أصبح الشاب ذو السادسة والعشرين عاماً خصماً لنيوتن بكل ما يعنيه من ثوابت علمية درجت عليها البشرية لقرون، وليس ذلك بمستغرب على من يدرك شخصية أينشتاين المتمردة على السلطة والقيود، وروحه المتوهجة بالحلم والشاعرية، فنظرية النسبية لأينشتاين كنظرية التطور لداروين كلتاهما لا تخرجان إلا من عقل فنان ذو خيال اتخذ العلم مجالاً للإبداع والعمل، لا تقيده النظريات الشائعة يحدق في العالم بعين الدهشة لا بعين التعود والمجاراة الفارغة، مثبتين أن الشخص الذي يفكر بصورة مستقلة هو القادر علي ترك بصمة حقيقية في مجاله.

ولندرك مدى الزخم الذي أطلقه أينشتاين في المجتمع العلمي ذلك العام، لنستعرض على لسان أينشتاين للمفاهيم الأساسية للأوراق العلمية التي نشرها وهو موظف في مكتب براءة الاختراعات بمدينة بيرن السويسرية، يخفي أوراقه العلمية ويتظاهر بالعمل المكتبي كلما اقترب منه أحد، في خطاب أرسله لزميه كونراد هابكيت أحد أعضاء أكاديمية أوليمبيا كما سمى أينشتاين رفاقه المهتمين بالعلوم والفلسفة، ساخراً من الأكاديميات التي عاني فيها ووقف أعضائها أمام جموحه العلمي، وسخطه علي المفاهيم البالية المتمسكون بها، يذكر خطته العلمية الطموحة المتمثلة في أبحاثه الجديدة "يتناول الأول الإشعاع وخواص طاقة الضوء، وهو بحث ثوري

جداً، كما ستري إذا أرسلت لي بحثك أولاً، والبحث الثاني هو تحديد للأحجام الحقيقية للذرات، والثالث يثبت أن الأجسام التي لا تزيد عن 1/1000 من المليمتر، والمعلقة في السوائل، تتحرك حركة عشوائية ملحوظة ترجع إلي حركة حرارية. وقد رصد حركة الأجسام المعلقة بالفعل علماء وظائف الأعضاء، وأطلقوا عليها اسم الحركة البروانية. والبحث الرابع هو مجرد مسودة بسيطة حالياً، وهو يتناول الديناميكا الكهربائية للأجسام المتحركة التي تستخدم تعديلاً لنظرية الزمان والمكان".

البحث الرابع هو الخاص بالنسبية، أشهر أعمال أينشتاين لكن ما يصفه بـ"الثوري" بحثه في كمات الضوء، لأنه من المسائل الجدلية فقد كان العلماء مقتنعين أن الضوء عبارة عن موجات؛ لذلك لابد أن الكون يحتوي علي مادة غير مرئية أسموها الأثير منتشرة في كل أرجاؤه وهي التي تحدث التموجات مثل الماء الذي يحمل الموج في المحيط، لكن أينشتاين أعتقد أنه علي الرغم من صحة ذلك الأمر في الغالب إلا أنه توجد شروط معينة يتحول فيها الضوء إلي جسيمات عرفت فيما بعد باسم الفوتونات، لا تستقر على الإطلاق بل تتحرك علي الدوام، ويعتبره العلماء بالفعل أكثر الأفكار ثورية في تاريخ الفيزياء، وقد سببت الفوتونات حيرة أينشتاين، وبدأت تلك الحيرة مبكراً حيث اختار له عنوان "وجهة نظر إرشادية تتعلق بانبعاث الضوء وانتقاله"، معتبرها مجرد "وجهة نظر إرادية" ليست فرضية مثبتة، وقد ظل أينشتاين حتي نهاية حياته يعتبر الفوتونات والنتائج المترتبة عليها بكل ما حملته من ارتباك واضطراب وأحياناً لامعقولية "إرشادية".

بعد تأمل أعمال فيليب لينارد وماكس بانك لوقت طويل، استخدم "ثابت بلانك" وربطه بالنتائج الضوئية لليناردـ وأعلن العبارة الأكثر جرأة التي كتبها في أبحاثه التي بلغت حوالي 3000 ورقة علمية "وفقاً للغرض الذي ندرسه هنا، فعندما ينتشر شعاع من الضوء من نقطة ما فإن الطاقة لا تتوزع على نحو متصل في فراغ متزايد، بل تتكون من عدد محدد من كمات الطاقة التي تتمركز في مواقع ثابتة في الفراغ، والتي لا يمكن أن تنتج أو تمتص إلا كوحدات كاملة".

نظرية نيوتن الكلاسيكية تتضمن أن قوة الدفع أو الزخم لأي جسم تشترط وجود كتلة له، وهناك علاقة مباشرة بين الكتلة والزخم، ومع ظهور معادلات ماكسويل عرف العالم أن الفوتونات لها أيضاً نصيب من الزخم، مع أنها لا تمتلك كتلة وهنا أدرك أينشتاين وجه القصور في نظرية نيوتن.

ومع السنين سيكتشف النتائج الغير منطقية من وجهة نظره لميكانيكا الكم، والطبيعة المزدوجة للضوء باعتباره موجة تتنكر على شكل جسيم أو جسيم يتظاهر بأنه موجة، وسيقول في خطاب كتبه قرب وفاته لميكيلي بيسو أحد أصدقاء عمره "هذه السنوات الخمسون التي أمضيتها في التفكير والتأمل لم تقربني أكثر من إجابة السؤال: ما هي كمات الضوء؟".

أ. محمود قدري

حاصل على بكالوريوس إعلام.

8

الفِلاحة الذكية

الفِلاحة الذكية

أولا ما هي الفلاحة الذكية : هي إستعمال التكنولوجيات الحديثة لتطوير المردود الفلاحي. الفلاحة الذكية هي راحة للفلاح و زيادة في الإنتاج والنوعية، تلك هي توجهات العالم فلما لا في مدينتنا؟ يرى متخصصون ضرورة اللجوء إلى الزراعة الذكية لزيادة الإنتاجية وسد الإحتياجات، والزراعة الذكية، هي إحدى التقنيات والمفاهيم الجديدة في الزراعة، الهادفة إلى تطوير الأمن الغذائي الذاتي، ومواجهة المتغيرات المناخية، ومع ظهور مفهوم الذكاء الاصطناعي ونظم المعلومات الجغرافية أصبح اتخاذ القرارات أكثر دقة، مما يؤدى في النهاية إلى زيادة الإنتاجية وتحقيق أعلى ربحية وتقليل التلوث مع الحد من الاعتماد على العامل البشري في العمليات الزراعية.

أوضح الدكتور محمد أمين أبو الغار رئيس قسم التطبيقات الزراعية بالهيئة القومية للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء، أن الزراعة الذكية هي مجموعة من النظم المتخصصة التي تعتمد على التقنيات الحديثة في جمع وتحليل البيانات البيئية المتعلقة بالإنتاج الزراعي داخل الحقل وخارجه، بهدف تسهيل اتخاذ القرارات المتعلقة بإدارة المزرعة بناءاً على معلومات دقيقة باستخدام معادلات رياضية وبرامج محاكاة رقمية بغرض زيادة العائد الاقتصادي مع ضمان استدامة الموارد الطبيعية .

فيجب أن نهتم ببعض الأساسيات مثل :

1 .الذكاء الاصطناعي.

2. تطور صناعة المستشعرات.

3. المساحات الكبيرة أفضل.

4. تدريب المزارعين.

<u>الذكاء الاصطناعي:</u>

استخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة لإزالة الأعشاب والحشائش الضارة، إضافة إلى تقنين استخدام الأسمدة والمبيدات.

<u>المساحات الكبيرة:</u>

المساحات الزراعية الكبيرة من شأنها تيسير تطبيق منظومة الزراعة الدقيقة وتقلل بشكل ملحوظ من تكلفة تطبيقها.

<u>تدريب المزارعين:</u>

هذه التجارب الميدانية يمكن أن تجرى في مواقع إنتاجية تختار بالتنسيق بين الجهات المعنية، ودعوة أكبر عدد ممكن من الشركات والمزارعين لصقل خبراتهم في هذه المجال الحيوي.

تطور صناعة المستشعرات:

التوسع في استخدام مستشعرات أرضية يتم تثبيتها في أماكن موزعة بعناية لتغطي كل التباينات المحتملة في الظروف البيئية داخل الحقل لقياس مؤشرات التربة مثل مستويات النتروجين والفوسفور والمحتوى الرطوبي وكمية الكلوروفيل في النبات.

قالت " سكاي نيوز عربية" عن الزراعة الذكية: مع توقع المنتدى الاقتصادي العالمي، ازدياد عدد السكان في العالم إلى نحو 9.7 مليارات نسمة بحلول 2050، وزيادة الطلب على الغذاء بنسبة تصل 60 بالمئة، يرى متخصصون ضرورة اللجوء إلى الزراعة الذكية لتدبير تلك الاحتياجات.

والزراعة الذكية، هي إحدى التقنيات والمفاهيم الجديدة في الزراعة، الهادفة إلى تطوير الأمن الغذائي الذاتي، ومواجهة المتغيرات المناخية، علما أن قطاع الزراعة عالميا حوالى 70 بالمئة من المياه العذبة المتاحة.

وفي المقابل، توفّر تقنية الزراعة المائية الحد من استهلاك المياه بنسبة تصل إلى 90 بالمئة مقارنة مع الزراعة التقليدية.

تداعيات كورونا

مدير مجموعة "أورينت بلانيت"، نضال أبو زكي، يرى أن القطاع الزراعي تعرض كغيره من القطاعات الأخرى إلى تراجع كبير في الإنتاج على خلفية تفشي فيروس كورونا، إذ تسببت القيود في إلحاق أضرار كبيرة بالقطاع الزراعي بسبب القيود اللوجستية ونقص العمالة.

ويقول أبو زكي في حديث لموقع "سكاي نيوز عربية" إن إجراءات كورونا والإغلاقات وقيود النقل، أدت إلى اضطراب سلاسل الغذاء في العالم، وتأخر المزارعين في جني محاصيلهم ونقل منتجاتهم الزراعية في العديد من البلدان.

كما تأثرت بعض المواسم الزراعية نتيجة توقف عمليات تحضير الأرض وتسميدها، الأمر الذي أدى إلى نقص في الإنتاج، بحسب أبو زكي.

وأضاف أن جائحة كورونا أفضت أيضا إلى ارتفاع أسعار المنتجات الغذائية نتيجة الإنتاج الزراعي المنخفض وتعطيل سلاسل التوريد والإمداد العالمية، وأن بعض دول الشرق الأوسط، خاصة العربية منها، تستورد معظم احتياجاتها الزراعية والغذائية، ووجدت نفسها مجبرة على الشراء بأسعار مرتفعة.

استخدام التكنولوجيا

ويتابع مدير مجموعة "أورينت بلانيت" : "سلطت تداعيات الجائحة الضوء بشكل أكبر على أهمية استخدام التكنولوجيا في القطاع الزراعي، حيث يلعب هذا القطاع دوراً حيوياً في الاقتصاد خصوصاً في أوقات الأزمات."

وقال إنه في ظل عدم قدرة أساليب الزراعة التقليدية على تلبية الاحتياجات الغذائية الأساسية ومواجهة الظروف والتحديات المناخية، أصبح لزاما الاعتماد على الأنظمة الذكية والاستفادة من التكنولوجيا الحديثة، وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة للمحافظة على الأراضي الصالحة للزراعة وترشيد استخدام الموارد الطبيعية.

ويشير أبو زكي إلى أن أنظمة الري الذكية تساهم في الحد من استهلاك المياه بنسبة كبيرة مقارنة بالأساليب التقليدية، فهي تتحكم في كميات المياه المستخدمة استناداً إلى نسبة رطوبة التربة.

ويشير إلى أن النظم الحديثة للري تعمل على مراقبة استهلاك المياه وإرسال إشعارات للمزارعين عند حدوث أي تغييرات في الاستهلاك، كما تعمل تقنية الزراعة المائية على الحد من استهلاك المياه بنسبة تصل 90 بالمئة مقارنة بالزراعة التقليدية.

تجربة إماراتية رائدة

وتعد دولة الإمارات أول دولة في المنطقة العربية تتجه إلى الزراعة الذكية بهدف تحقيق الاستدامة في الإنتاج الزراعي، إذ قطعت شوطاً كبيراً في تبني الزراعة الذكية مناخياً كجزء من سياسة التنوع الغذائي والاستخدام الأمثل للموارد وبناء القدرة على التكيّف مع الظروف الجوية الصعبة.

وتمثل إمارة أبوظبي نموذجاً يحتذى به للمدن الطامحة لتحقيق الاستدامة الزراعية، فقد حققت إنجازات مهمة في تنمية القطاع الزراعي، وتحويل الصحراء إلى ساحات خضراء ومزارع منتجة، بحسب أبو زكي.

وعملت الإمارة على تجارب زراعية نوعية وتبني تقنيات حديثة ذات كفاءة عالية في الزراعة، مثل تقنيات الزراعة المحمية والزراعة المائية والزراعة في بدائل التربة، والتقنيات الحديثة بالري والتحكم بنوعية المياه.

كما قامت مؤخراً بتخصيص 30 مليون دولار على شكل حوافز مالية لشركات التقنيات الزراعية التي تتطلع إلى تأسيس أعمالها أو تنميتها في الإمارة بهدف تعزيز إمكانات وابتكارات التقنيات الزراعية المحلية.

سد الفجوات

وينوه مدير مجموعة "أورينت بلانيت" بأنه يمكن سد الفجوات من خلال زيادة الاعتماد على التكنولوجيا والرقمنة والحلول التقنية مثل الروبوتات وتكنولوجيا الطائرات بدون طيار التي تعمل على رصد المحاصيل وتقييمها، وتصوير الأراضي الزراعية ورسم الخرائط، وقياس مكونات الهواء، إضافة إلى رش المحاصيل بالمبيدات بشكل سريع وآمن، وإرسال البيانات بشكل فوري إلى برمجيات تقوم بتحليلها وتوجيه المزارعين إلى تنفيذ الإجراءات بشكل أفضل.

ويعتقد الخبراء أن استخدام مزيد من التكنولوجيا في القطاع الزراعي سيصب في مصلحة المزارعين، وسيساعدهم ذلك على مواجهة تحديات من قبيل توفير المياه والتعامل مع الآثار البيئية وصحة التربة بصورة أكثر كفاءة.

قالت الأستاذة "هدير الحضري" عن التغيُّر المناخي "الزراعة الذكية مناخيًّا" ممارسات حتمية للتكيُّف مع تغيُّرات المناخ.

مؤتمر الأمم المتحدة للمناخ يناقش تحديات التحول إلى الزراعة الذكية مناخيًّا.. والحاجة إلى نشر التوعية بها بين المزارعين لتوسيع نطاق الحلول التي تمنحهم المرونة في مواجهة تغيُّرات المناخ.

"الزراعة الذكية مناخيًّا".. ممارسات حتمية للتكيُّف مع تغيُّرات المناخ:

في قرية "برج نور الحمص" بمحافظة الدقهلية التي تشغل الجزء الشمالي الشرقي من دلتا النيل في مصر، زرع إبراهيم السحيتي هذا العام أربعة أفدنة من أرضه ببذور الأرز المقاومة للجفاف، غمر "السحيتي" شعورٌ بالرضا بعد حصوله على إنتاجية مرتفعة وفي وقت أقصر مما كانت تتطلبه عملية الإنتاج في السابق.

تعرَّف "السحيتي" الذي يعيش في قريته التابعة لمركز أجا، على بذور الأرز المقاومة لتغيرات المناخ -أو ما سماه بـ"التقاوي"- بمساعدة معهد بحوث المحاصيل الحقلية بمركز البحوث الزراعية الحكومي، لتوفر له عدة مميزات، أولها تقصير وقت الدورة الزراعية إلى ما يتراوح بين 120 و125 يومًا، بعدما كان المحصول التقليدي يستغرق من 150 إلى 160 يومًا، كما وفّر ثلث كمية المياه التي كان يستخدمها، مع اقتصاد في العمالة أيضًا.

يلخص "السحيتي" تجربته مع هذه البذور بأن "الفلاح أصبح يزرع بذورًا جافة في أرض جافة من دون عناء، ثم تُروى الأرض بخطوط المياه لينتهي العمل في غضون ساعتين يوميًّا فقط."

في 2015، أطلقت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) مشروع SAIL بمشاركة وزارة الزراعة المصرية، لمساعدة المزارعين المصريين من أصحاب الحيازات الصغيرة على تعزيز ما يُعرف بالممارسات الذكية مناخيًّا، بتمويل إجمالي يصل إلى 94.6 مليون دولار أمريكي، ويمتد المشروع حتى عام 2023، شجع المشروع المزارعين على تجريب الزراعة المائية بدون تربة - تقنية مبتكرة لتقليل المياه وزيادة الإنتاجية - وعلى استخدام أصناف المحاصيل البديلة، وتحويل أنظمة الري التقليدية إلى ري بالتنقيط أو بالرش، واستخدام معدات للحصاد تعمل بالطاقة الشمسية.

الزراعة الذكية مناخيًّا

تعرف "الفاو" الزراعة الذكية مناخيًّا بأنها نهج لإعداد الإجراءات اللازمة لتحويل النظم الزراعية إلى دعم الأمن الغذائي في ظلّ تغيرات المناخ، ساعيةً إلى تحقيق ثلاثة أهداف رئيسية، هي زيادة الإنتاجية بشكل مستدام، والتكيُّف مع تغيُّر المناخ والصمود في وجهه، وتقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري التي تنتجها ممارسات الزراعة.

ويرى البنك الدولي أن نهج الزراعة المراعية للمناخ هو نهج متكامل لإدارة الأراضي الطبيعية التي تتضمن الأراضي الزراعية والثروة الحيوانية والغابات ومصايد الأسماك ذات الصلة بالأمن الغذائي وتغيُّر المناخ، لذا استهدف 52% من تمويل البنك الدولي للزراعة الممارسات التي تسعى إلى التخفيف من آثار التغيُّرات المناخية والتكيُّف معها.

وفي دراسة حالة أجرتها "الفاو" في عام 2021 في عدد من البلدان حول الزراعة الذكية مناخيًّا، قالت إن الموارد الطبيعية الزراعية في مصر تتعرض لتهديد مستمر؛ بسبب تغيُّر المناخ وتزايُد الضغوط البشرية، إذ سيؤدي ارتفاع مستوى سطح البحر إلى تقليل المساحة المزروعة حول نهر النيل، ومن المتوقع أن ترتفع درجات الحرارة وتزداد الفجوة بين الموارد المائية المتوافرة والاحتياجات الفعلية، كما أظهرت التوقعات انخفاضًا كبيرًا في إنتاج القمح، في الفترة ما بين عامي "2012 و2040" بنسبة تتراوح من 11 إلى 12%، ومن 26 إلى 47% للأرز، ومن 40 إلى 47 % للذرة.

مبادرة تحسين إنتاجية الأرز:

يقول بسيوني زايد، رئيس البحوث في قسم بحوث الأرز بمعهد بحوث المحاصيل الحقلية: إن الهدف من استنباط المحاصيل الجديدة هو الحصول على أصناف "ذكية مناخيًّا"، تتحمل التغيرات البيئية السلبية التي تؤثر على إنتاجية المحصول، مثل ارتفاع درجات الحرارة، وجفاف التربة وملوحتها، ونقص المياه الذي يضطرنا كثيرًا إلى الري بمياه الصرف الزراعي والمياه المعالَجة على الرغم من احتوائها على مستويات ملوحة عالية.

يرأس "زايد" الفريق البحثي في مبادرة "تحسين إنتاجية الأرز تحت ظروف التغيرات المناخية والملوحة"، الممولة من أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا المصرية.

أجرى "زايد" برفقة زملائه أبحاثًا لاستنباط أصناف جديدة قادرة على تحمُّل الظروف المناخية الثلاثة، ثم بدأوا في زراعتها في بعض الحقول في مناطق تعاني من آثار التغيُّرات المناخية في محافظات كفر الشيخ وبورسعيد وغيرها، كما استخدموا بالتوازي من أجل توفير المياه طرقًا جديدةً للزراعة تسمى بـ "الزراعة على خطوط أو مصاطب"، وكانت النتيجة جيدة.

ولمزيد من الاختبارات، لجأ الباحثون إلى بعض المناطق في مدينة الفرافرة بالوادي الجديد، لتقييم الأصناف الجديدة في ظل اجتماع التأثيرات الثلاثة الناتجة عن تغيُّر المناخ في هذه التربة، وهي الحرارة المرتفعة والجفاف والملوحة والري على فترات متباعدة، كما جربوا زراعة الأرز بالتنقيط، وكانت النتائج المبدئية مبشرة؛ إذ أنتج الفدان ما يتراوح بين 2 إلى 2.9 طن من الأرز، واستهلك من 1800 إلى 2000 متر مكعب من المياه فقط، ما اعتبره "زايد" إنجازًا، نظرًا إلى أنه من المعروف أن زراعة الأرز تجري من خلال الري بالغمر، وبالتالي تتطلب استخدام كميات كبيرة من الماء، ما دعاهم إلى اتخاذ قرار باستكمال تجاربهم.

حتى الآن أنتجت المبادرة عدة أصناف تتميز بقدرتها على التكيف مع التغيرات المناخية، لكن أكثرها تحملًا هو "الجيزة 179"، و"سخا سوبر 300"، و"سلالة 9399."

يضيف "زايد" في حديثه لـ "للعلم": "نعمل أيضًا على إنتاج أصناف زراعية قليلة الاحتياج إلى الأسمدة النيتروجينية التي تتسبب بدورها في إنتاج غاز أكسيد النيتروز، أحد غازات الدفيئة، كما استخدمنا أحد المركبات العضوية المستخلصة من نبات المورينجا كسماد لتقليل الآثار الضارة للمواد الكيماوية، وكانت النتائج جيدة."

وفي الوقت الذي يشعر فيه الفلاحون بالقلق من حدوث تغيير في المحاصيل المزروعة والطرق التقليدية التي اعتادوا عليها، مواصلين التفكير -في الوقت ذاته- في احتمالات التكلفة الإضافية أو الخسارة، يعمل المركز على تعريفهم بالأصناف الجديدة، من خلال زراعتها بـ "حقول إرشادية" ومقارنة إنتاجية الأصناف القديمة بالجديدة، وإقامة الندوات التعريفية في أيام الحصاد، ودعوة المزارعين والمرشدين الزراعيين إلى تقييم جودة المحصول ومميزاته، إضافةً إلى استخدام قنوات الإعلام الزراعي في تعزيز نشر هذا التوجه.

من جانبه، يشجعهم المركز على استخدام الأصناف الجديدة؛ لأنها ستوفر لهم الوقت والمال والعمالة، وتضمن لهم الإنتاجية المرتفعة، كما يشرح لهم كيف تسهم الممارسات الذكية في تخفيف مساهمة القطاع الزراعي في تغيرات المناخ؛ لأنها تقلل انبعاثات غاز الميثان من حقول الأرز، كما تتميز زراعة الأصناف عالية الإنتاجية بقدرة أعلى على عملية البناء الضوئي التي تمتص مزيدًا من غاز ثاني أكسيد الكربون.

قطاع الزراعة وانبعاثات الدفيئة:

في مصر، يحتل قطاع الزراعة المركز الثاني من حيث إنتاج غازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري بنسبة 14.9%، في حين يحتل قطاع الطاقة المركز الأول بنسبة 64.5%، يليهم قطاع العمليات الصناعية ثم قطاع المخلفات، وفقًا لتقرير مصر لاتفاقية الأمم المتحدة لتغير المناخ في 2018، وهي الإحصائية الأحدث حتى الآن.

وعالميًّا، أسهمت الزراعة واستخدامات الأراضي في الفترة بين عامي 2007 و2016 بنسبة 23% في إنتاج غازات ثاني أكسيد الكربون والميثان والنيتروز، وفقًا لتقرير صادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ.

تنتج الزراعة في مصر هذه النسبة من الانبعاثات من خلال عمليات "التخمر المعوي" ومعالجة الروث الحيواني، وزراعة الأرز بالغمر، وإدارة التربة الزراعية، وحرق المخلفات الزراعية في الحقول.

ملف "الزراعة الذكية مناخيًّا" كان محل اهتمام مؤتمر الأمم المتحدة للمناخ هذا العام، إذ ناقشت إحدى جلساته في الثاني من نوفمبر الحالي قضية "الأمن الغذائي والتحول إلى الطرق المبتكرة لإنتاج الغذاء."

قال بينجامين فرانكلين، أحد المتحدثين في الجلسة، مزارع كاكاو ونائب رئيس مجلس إدارة منظمة التجارة العادلة في أفريقيا، وهي مؤسسة غير ربحية تدعم المزارعين: إن هناك تحديات تواجه التحول إلى الزراعة الذكية مناخيًّا في أفريقيا، وهي الحاجة أولًا إلى نشر التوعية بها بين المزارعين لفهم المخاطر المرتبطة بتغير المناخ، مضيفًا في تصريحات لـ "للعلم" أنه من المهم ضمان حصول المزارعين على أجور عادلة ومستوى معيشي جيد؛ لأن السوق الزراعي ليس عادلًا في تحمُّل تكاليف أزمة المناخ، داعيًا إلى استهداف التمويل المناخي توسيع نطاق الحلول التي تساعد المزارعين على تعلُّم المرونة في مواجهة تغيُّرات المناخ.

وفقًا للمنظمة، فإن 2% من تمويل المناخ فقط يذهب إلى صغار المزارعين في البلدان منخفضة الدخل، ومع ذلك، فإن 80 في المئة من غذاء العالم يأتي من 500 مليون مزرعة عائلية، لذا لا تقتصر مطالبات المؤسسة على التحول إلى الزراعة الذكية فقط، بل اتخاذ إجراءات مناخية وبيئية واسعة تحقق عدالةً اقتصاديةً واجتماعيةً للمزارعين، ليحصلوا على نسبتهم العادلة من وعود صناع السياسات باستثمار الالتزامات السنوية البالغة 100 مليار دولار المحددة سابقًا في مؤتمر باريس.

مشروع "سكالا":

وبالتوازي مع مشروع SAIL وقعت مصر -ممثلة في وزارة الزراعة- منذ عدة أشهر اتفاقًا لمشروع "سكالا" مع "الفاو" وعدة جهات شريكة، يستهدف تأثير تغيرات المناخ على المحاصيل الزراعية، ومحاولة تعميم بعض الممارسات الذكية مناخيًّا في 12 دولة، من بينها مصر.

فاطمة الزهراء عبد الله، خبيرة التكيُّف المناخي بالفاو وعضو المشروع، تقول: إن الهدف هو دعم مصر في ترجمة الاحتياجات الزراعية ضمن خطة التكيُّف الوطنية مع تغيُّرات المناخ، لذا سيساعد المشروع على تعميم الأساليب الذكية مناخيًّا، وتدريب القطاع الخاص على التحوُّل من الأساليب الزراعية القديمة ليُسهم مع القطاع العام في التكيُّف مع المناخ.

وتضيف في تصريحات لـ "للعلم": "التغيرات المناخية تؤثر بعدة طرق، تؤدي قلة المطر إلى نقص توافر المياه، ويؤثر ارتفاع درجات الحرارة على المحاصيل مباشرة، كما يزيد من نمو الآفات وينشر أمراض النبات، على سبيل المثال الحشرات الزراعية لها طور تكاثر مرةً واحدةً في السنة، ومع زيادة درجات الحرارة أصبحت تتكاثر عدة مرات، وهو ما لم يكن يحدث من قبل.. العالم ليس مستعدًّا لهذا الزحف من الحشرات."

كما يتسبب زحف مياه البحر في ملوحة الأراضي الزراعية، خاصةً أراضي الدلتا؛ لأنها منخفضة وهشة، وبالتالي تصبح غير قادرة على إنتاج المحاصيل بالكفاءة نفسها، كما ينتشر الملح أيضًا في خزانات المياه الجوفية ولا يمكن الاعتماد عليها في الزراعة، لذا وفقًا لفاطمة، طورت مصر بذورًا قادرةً على تحمُّل نسبة ملوحة أعلى، وبذور أخرى مقاوِمة للآفات، كما بدأت تستخدم الري الحقلي بديلًا للري بالغمر.

في الوقت ذاته، رأت أن لـ "تذبذب المناخ" -أي عدم ثبات الدرجة القصوى والدنيا لدرجة الحرارة خلال اليوم الواحد- أثرًا سلبيًّا قويًّا في تغير المناخ أيضًا، ما يؤثر على بعض المحاصيل التي تحتاج إلى ظروف مناخية معينة، فتسقط الزهور قبل أن تثمر، وهذا ما دمر محصول المانجو والزيتون في أكثر من عام سابق.

وكانت دراسة مصرية عن تأثير تغيرات المناخ على الأمن الغذائي، أعدها الباحث سرحان سليمان من مركز البحوث الزراعية في مصر، ونُشرت في المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي في عام 2019، قد توقعت أن تعاني بعض المحاصيل الزراعية من فجوة بين مدى توافرها ومعدلات استهلاكها بحلول عام 2050 في ظل التأثيرات المتوقعة لتغيرات المناخ على الإنتاجية الفدانية، ووفقًا لإستراتيجية وزارة الزراعة للمساحات المزروعة في تلك الفترة.

وجاءت توقعات الدراسة للفجوة الغذائية بحلول عام 2050، بمقدار 19 مليون طن من القمح، ونحو 117.9 ألف طن من الشعير، ونحو 15.35 مليون طن من الذرة الشامية، ونحو 271.2 ألف طن من الذرة الرفيعة، و2.29 مليون طن من فول الصويا.

ويقول الباحث في تصريحات لـ "للعلم": إن الفجوة الغذائية وزيادة الاستهلاك يجعلان من الصعب الآن الاعتماد على الزراعة العضوية بوصفها إحدى ممارسات الزراعة الذكية؛ لأننا بهذا الشكل سنحصل على إنتاج أقل بتكلفة أعلى للمستهلك، ولأن استخدام المبيدات والأسمدة يزيد من إنتاجية المحصول، ولن يتوقف الناس كثيرًا عند الجودة إذا لم يناسبهم السعر.

محمد فهيم، رئيس مركز تغيُّر المناخ الزراعي، يرى أن الزراعة الذكية مناخيًّا تشمل كل الممارسات الزراعية التي تراعي علاقة المناخ بالنبات، ومنها الممارسات البسيطة التي تعتمد على معرفة حالة الطقس.

"يزوّد المركز الفلاحين ببعض التوصيات الذكية مناخيًّا، على سبيل المثال إذا كان هناك توقع بزيادة كمية الأمطار خلال أيام معدودة، فالمطلوب هنا التوقف عن الري، وصرف المياه من أسفل النباتات حتى لا تتشبع التربة وتصاب بالاختناق، وإذا كانت هناك رياح محمَّلة بالأتربة في منطقة تزرع البصل مثلًا، فيمكن رش النباتات كوقاية؛ لأن الأتربة تصنع جروحًا دقيقةً في النبات وتكون مدخلًا لإصابتها بالأمراض، وبالتالي نتكلف مبيدات أقل ونحمي النباتات"، ويضيف في تصريحاته لـ "للعلم": "هنا نسمي هذه الممارسات ذكية مناخيًّا؛ لأنها استعدت مسبقًا ولم تنتظر حدوث المشكلة، وفي الوقت ذاته هي ممارسات طبيعية يمارسها الفلاح عادةً ولا تمثل تكلفةً إضافية، نفعل ذلك منذ عشرين سنة، لكننا صنفناها وغيرها من الممارسات تحت هذا المصطلح حديثًا."

يرى "فهيم" أن المحاصيل الحقلية المستنبطة مؤخرًا مثل القمح والشعير والذرة والقطن والأرز أصبحت موجهةً بشكل أساسي إلى التكيُّف المناخي، وإضافةً إلى توفيرها للوقت والمياه، فهي أحيانًا تتيح للنبات أن تمر مراحله الحرجة في الإخصاب والنمو بعيدًا عن ارتفاع درجات الحرارة، على سبيل المثال قديمًا كان القمح يظل مزروعًا في شهر يونيو ويمر في هذا التوقيت بمرحلة في النمو تسمى "الطور العجيني"، لذا مع ارتفاع الحرارة يتأثر بشدة وتقل إنتاجيته، لكن الآن يمكن تلافي المشكلة.

أ. محمود جمال أبو خميس

أزهري كاتب ومؤلف وشاعر وخطيب، حاصل على عدة جوائز ومراكز في الأدب وفي الشعر العامي والفصحى والقصة القصيرة والقصة القصيرة جداً.

9

بالعلم نحيا

بالعلم نحيا

يُعرّف العلم لغة على أنَّه نقيض الجهل؛ وعَلِم الشّيء، يعلمه عِلمًا أي عرفه، وعَلِم الأمر وتَعلَّمه أي أتقنه، والعلم أيضًا يعني إدراك الشيء على ما هو عليه إدراكًا جازِمًا، أما في الاصطلاح فيوصف العلم بأنَّه نشاط إنساني بحت، ونتيجة سعي الإنسان الدؤوب للتعرف على نفسه، أو غيره، أو كل ما يُحيط به من ظواهر ناتجة عن الملاحظة، والتجربة، والبحث، وتتمثل طبيعة العلم في كونه بناء معرفي، وطريقة للتفكير والبحث في آن واحد، وأنه مجموعة المَعارِف المُكتسَبة، وأنه مجموعة مُتكامِلة من النظريّات الدقيقة، والمعلومات التي تزخر بها المَراجِع العِلميّة، وأنَّه مجموعة من المُعلومات العِلميّة المُتوارثة، ومجموعة المبادئ، والقواعد التي تشرح بعض الظواهر، والعلاقات القائمة بينها، وأن له خصائص عديدة تجعله مُهمًّا لجميع البشر، أولها أنه يُجدّد نفسه باستمرار؛ أي إذا شابهُ خطأ فإنَّه يُصحِّح نفسه بنفسه، ثانيها أنَّه يُرتّب الأفكار ويُنظِّمها مع الحرص على أن تكون القضايا العلميّة المُتعلِّقة به كاملة، ومُترابِطة، وأنَّه عند ترتيب الأفكار، وتنظيمها، لا يترك الفرد وأفكاره حُرَّة طليقة، بل يجعله يبذل جهدًا من أجل تحقيق أفضل تخطيط ممكن بالطريقة التي يُفكِّر فيها، وثالثها البحث والتحرّي عن المُسبِّبات، فلا يُمكن أن يكون التفاعُل العقليّ للأفراد عِلماً إلّا إذا تمّ توجيهه نحو الظواهر، ومُحاوَلة فهمها، وتعليلها، ولا يُمكن توضيح تلك الظواهر، وفهمها إلّا إذا تمكَّن الفرد من مَعرِفة العَوامِل المُسبِّبة لها، كما أنَّ البحث عن مُسبِّباتها يُعزّز المُيول الفطريّ لدى الإنسان، كما يُعزز طريقة التحكُّم في تلك الظواهر بشكلٍ أفضل، ورابعها التراكُميّة وهي الخاصِّية التي توضح الطُّرق المَسؤولة عن تطوُّر العِلم؛ فالمَعرِفة العِلميّة شبيهة بالبناء؛ حيث تحلُّ النظريّات العِلميّة الجديدة محلَّ النظريّات العِلميّة القديمة، وبهذه الطريقة تزداد سُرعة عجلة الحضارة، ومن هنا أنَّه لا يلزم العُلماء البدء من الصفر في تفسير الظواهر، أو حلِّها، بل إنَّهم يبدؤون من المكان الذي وصل إليه العُلماء السابقون، وخامسها الشموليّة واليقين أي إنَّ المَعرِفة العِلميّة شاملة، بمعنى أنَّه يُمكن قبولها في حالات الظاهرة جميعها، وهذا يعني أنَّ العِلم شاملٌ، وقضاياه تُطبَّق على الظواهر جميعها، أما سادسها فالدقَّة والتجريد فهذه خاصية تزيد من سيطرة الإنسان على واقعه، وتُمكِّنه من فَهْم القوانين المُتعلِّقة بالواقع أكثر فأكثر.

وللعلم أنواع متعددة، منها العلم المحمود؛ كالعلم الشرعي الذي يُعد من أشرف العلوم، والعلوم ذات المنافع؛ كالطب وعلوم الصناعات وغيرها الكثير، والعلم المذموم؛ مثل علم السحر والتنجيم ونحوهما والعلم المُباح؛ الذي لا يتعارض مع الشرع مثل الأدب، والتأريخ، ونحو ذلك .

ولأهمية علوم الطبيعة في حياة الإنسان، نتناول في هذا المقال أحدها وهو علم النبات الذي ينتمي إلى فروع علم الأحياء، ويختص تحديدًا بدراسة حياة النباتات وخصائصها، بما في ذلك تراكيبها وتصنيفاتها، وعملياتها البيوكيميائية، والأمراض التي تصيبها، وطريقة تفاعلها مع البيئة المحيطة بها، وقد وفرت المبادئ والنتائج التي توصل إليها علم النبات قواعد راسخة للكثير من العلوم التطبيقية؛ مثل الزراعة والبستنة، ولا شك أن النباتات ذات أهمية قصوى للبشر وفي مادتها الخضراء يكمن سر الحياة؛ فهم يعتمدون عليها منذ قديم الزمان كمصدر للغذاء، والمأوى، والملبس، والدواء، وصناعة الأدوات التي كانوا يستخدمونها في شتى مجالات حياتهم، هذا بالإضافة إلى الأهمية العملية والاقتصادية التي تم اكتشافها لاحقًا، فالنباتات الخضراء لا غنى عنها لجميع أشكال الحياة على الأرض بفضل عملية التمثيل الضوئي التي تقوم بها، والتي تُساهم في إطلاق الأكسجين في الهواء وتخليص الهواء من ثاني أكسيد الكربون الضار، وهي تعد جزءًا لا يتجزأ من حياة البشر بسبب استخداماتها المتنوعة في حياتهم اليومية، ويمكن للقارئ الكريم فهم أهمية علم النبات بصورة أكثر تعمقًا من

خلال النقاط التالية: يختص علم النبات بدراسة أنواع النباتات المختلفة واستخداماتها وخصائصها، وتأثيرها في مجالات العلوم والطب، يعد علم النبات مهمًا في مجال الإنتاجية الاقتصادية لأنه يدخل في دراسة المحاصيل وتقنيات الزراعة المثالية التي تساعد المزارعين على زيادة إنتاجية المحاصيل النباتية، وتعد دراسة النباتات مهمة أيضًا لحماية البيئة؛ إذ يصبح العلماء على دراية أكثر بأنواع النباتات وأعدادها وتأثيرها الإيجابي على البيئة، كما يؤثر علم النبات في دراسات التخصصات الأكاديمية الأخرى؛ مثل علوم الحياة، والتواصل العلمي، والبيئة، وعلم الأحياء التطوري.

لقد اهتم البشر بالنباتات من حولهم، ليس فقط لأنها رائعة بطبيعتها التي يلذ لهم كثيرًا أن يختلفوا إليها صباح مساء، وأن يستريحوا إلى منظرها الهادئ الساكن، ولكن أيضًا لأنها يمكن أن تخدم أغراضًا مفيدة لها علاقة بالغذاء والدواء، وهم يغرسون في كل أرض ما يناسبها من البذور والأغراس، ولا يفرقون في ذلك بين القسمين ولا يمنحون أحدهما من اهتمامهم وعنايتهم أكثر مما يمنح الآخر، فيزرعون الذرة في التربة المتوسطة، والحنطة في الأرض الجيدة، والأرز في التربة السَّبِخَة، والقرع والقثاء وما أشبههما من النبات المتسلق حول الصخور وفوق رءوس الهضاب، وزرع البطاطا في التربة الجافة اليابسة، وشجيرات القطن في الربوات العالية، وقصب السكر في الأرض القوية المتينة، ويغرسون على ضفاف الأنهار أشجار الموز وما شابهها، ولم يفوتهم أن يزرعوا حول مساكنهم الأفَيَاء الظليلة التي يتفيؤون ظلالهم وهم يُروِّحون عن نفوسهم هموم دهرهم وآلامهم، كما لم يغفلوا أن يذهبوا فوق ذلك إلى الغابات البعيدة والأحراش النائية لاحتطاب الحطب واجتلاب أخشاب الوقود، وبعد أن يقضوا جزءًا عظيمًا من يومهم في تمهيد الأرض وتذليلها، وتكسير الصخور ورصف الحصى، وإنشاء الممرات والمستدقات والجداول والأقنية، وهم راضين مغتبطين، ولسحر النبات يدٌ خفية في ذلك النشاط المنبعث في أنحاء نفوسهم.

والجدير بالذكر أن العالم اليوناني القديم ثيوفراستوس يعد من أشهر علماء النبات الأوائل، وقد كتب مجموعتين رئيسيتين من الكتب عن النباتات، وهذا الأمر أكسبه لقب "أبو علم النبات"، لكن فيما بعد جاء علماء آخرون وبحثوا أكثر في علم النبات وحاولوا تأسيس فروع جديدة منه أو إيجاد جسور بينها وبين فروع أخرى لها علاقة بعلم الأحياء، ومن بين هذه الفروع ما يلي: تشريح النبات، علم الوراثة النباتية، علم الخلايا النباتية، الكيمياء الحيوية، الفيزياء الحيوية تصنيف النبات، علم وظائف الأعضاء، علم الأحياء المجهري والبيولوجيا الجزيئية، وعلم الحفريات النباتية، وعلم البيئة.

ختامًا إنَّ العِلم من أهمّ الأمور التي يجب على الإنسان طلبها والبحث عنها، والسعي إليها؛ لأنَّ شرف نيله يعود على صاحبه بالنفع، وتزداد أهمّيته، وفضله عند الشخص الساعي إليه، عِلماً بأنَّ الإنسان الساعي إلى العِلم، والتقدُّم يتميَّز بارتفاع مكانتها، فكُلّ إنسان يَعلم المَنزلة الحقيقيّة للعِلم، وكُلّ إنسان يُحبّ أن يُقال عنه إنَّه ذو عِلم، ولا يرضى أن يُلقَّب بالجاهل، ويُعد العِلم من أهمّ مُقومات المُجتمعات، وسببًا في بنائها وتقدُّمها، وهو الذي يمسح العَوامِل المُؤدِّية إلى الفَقْر، والجهل والأُمّية، التي تُعتبَر من أسباب تخلف هذه المجتمعات، وتأخُّرها فِكريّاً، فالعِلم ضرورة واجب توافرها في حياة الإنسان، كالطعام والشراب، لإسهامه في إنتاج وسائل تُمكِّن الإنسان من مُواكَبة العصور، والأزمنة المُختلِفة، وتُساعده على بِناء مُستقبل باهر، ومُشرِق يعود بالنفع عليه، وعلى مجتمعه وأمته والعالم أجمع.

أ. أحمد سليمان أبكر

مؤرخ وباحث ومؤلف له العديد من الكتب والقصص والروايات المنشورة وأخرى لم تنشر بعد والبعض تحت التأليف. حاصل على بكالوريوس علوم سياسية، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة أم درمان الإسلامية، السودان.

10

بالعلم والعمل نحيا

بالعلم والعمل نحيا

اعمل بعلمك تغنم أيها الرجل لا ينفع العلم إن لم يحسن العمل يرتبط العلم بالعمل ارتباط الوالد بالولد، فالعلم أصلٌ والعمل فرعه، ويعبرّ عن العلم بأنه شجرة والعمل ثمرها، وزكاة العلم العمل، فالعلم بلا عمل فساد، والعمل بلا علم جهل وظلام، وقد تأصلت هذه العلاقة العظيمة بين العلم والعمل منذ القدم؛ لتحث عليها كافة الأديان السماوية، فكما أنّ طلب العلم أساس تقدم الأمم ونهضتها، فالعمل شرط لصحة هذا التقدم، وكما قال علي بن أبي طالب رضي الله عنه: (هتف العلم بالعمل فإن أجابه وإلّا ارتحل).

قرن الإسلام العلم بالعمل، فحذر نبينا الصادق في أكثر من موضع من أحاديثه الشريفة من خطورة كسر علاقة العلم بالعمل؛ فقال: (ورجلٌ تعلَّم العلمَ وقرأ القرآنَ ، فقال ما عملتَ فيها؟ قال: تعلَّمتُ العلمَ وقرأتُ القرآنَ وعلَّمتُه فيك قال: كذبتَ، إنَّما أردتَ أنْ يُقالَ: فلانٌ عالمٌ وفلانٌ قارئٌ، فقد قِيل، فأُمِر به فسُحِب على وجهِه إلى النَّارِ)، وتعتبر هذه العلاقة نافذة في شتى مجالات الحياة وأمورها؛ فالطبيب والمهندس والمعلم والحرفي وغيرهم يتلقون ما يتلقونه من علوم متنوعة تنمي معرفتهم وخبراتهم، وتزيد من اتقانهم لممارسة هذه المهن في المستقبل، فالعلم بحر واسع متجدد إن لم يواكب العامل مستجداته صَعُب عليه عمله وشق، وضاع جهده ووقته في غير فائدة، لا سيما فيما نعيشه اليوم من تطوّر تكنولوجيّ يتطلب منّا الاطّلاع الدائم على آخر ما توصل إليه العلم من وسائل، وما أنتجه من مخترعات تسهل علينا القيام بأعمالنا وإتمامها على أكمل وجه.

إنّ ارتباط العلم بالعمل يعود بآثار عظيمة يصعب حصرها على الفرد والمجتمع، فبالعلم يُتقن العمل، وفيه يظهر تفوّق الفرد نتيجة لما اكتسبه من معرفة وعلم، فتتحسن حياته الاقتصادية والاجتماعية، وينعكس ذلك على تقدمّ المجتمع ككل، فتُبنى الحضارات، ويزدهر الاقتصاد، وتصبح الدولة أكثر قوة في وجه أي عدو فكري وعلمي واقتصادي.

أ. عماد فرح رزق الله

ولد في قرية صغيرة تسمى امشول تابعة لمركز ومدينة ديروط المحطة تابع لمحافظة أسيوط، حاصل على معهد فني صحي، محب للقراءة، حاصل على عدد كبير من الدورات في الصحافة والإعلام، ونشر له بحث علمي.

تم بحمد الله

أسماء الفائزين

د. عيدة مفتاح الشيلابي

د. جيهان أبو السعود صالح

م. أسامة عزت أحمد

د. محمد شيدخ

طالب غلوم طالب

نهلة يوسف إبراهيم

محمود قدري

محمود جمال أبو خميس

أحمد سليمان أبكر

عماد فرح رزق الله

ISBN 978-91-89288-46-1

دار نشر رقمنة الكتاب العربي-
Stockholm