

المستحدثات التكنولوجية « النانو تكنولوجي »

إعداد

حنان محمد خضر

مناهج وطرق التدريس - كلية التربية

تامر المغاوري الملاح

تكنولوجيا التعليم - كلية التربية

الطبعة الأولى 2017



المراسلات:

1 شارع عدلي كفاي - ميدان سانت
فاطيمة - مصر الجديدة - القاهرة -
جمهورية مصر العربية.

التليفون: 00201005700336

فاكس: 0020227740947

البريد الإلكتروني:

Email: info@elsahab.com

WWW:elsahab.com

اسم الكتاب: المستحدثات

التكنولوجية «النانو تكنولوجي»

إعداد: تامر المغاوري الملاح -

حنان محمد خضر

رقم الإيداع: 2016 / 23842

الترقيم الدولي:

978-977-755-040-6

حقوق النشر محفوظة

الطبعة الأولى 2017

لا يُسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو أي جزء منه أو تجزئته في
نطاق استعادة المعلومات، أو نقله بأي شكل، دون إذن خطي
مسبق من الناشر.

تدمك: 978-977-755-040-6

المستحدثات التكنولوجية «النانو تكنولوجي» / إعداد: تامر المغاوري
الملاح - حنان محمد خضر / ط1، القاهرة: دار السحاب للنشر
والتوزيع، 2017.

الإهداء

نهدي هذا العمل المتواضع إلى كل الباحثين في مجال العلوم التربوية، فبكم
وبقدر استفادتكم نسعد، ونستطيع أن نقدم المزيد، فتلك نفحة من نفحات بحار
العلم والمعرفة التي تُنير لنا دروب النجاح، لذا نهدي عملنا لكلاً من :

إهداء إلى كل قارئ ومقتني لهذا الكتاب

إهداء لكل مستفيد وطالب علم

إهداء إلي كل من أضاء بعلمه عقل غيره

أو هدى بالجواب الصحيح حيرة سائليه

فأظهر بسماحته تواضع العلماء

وبرحابته سماحة العارفين.

سروري من الدنيا اجتماع أحبتي وغاية مقصدي إجابة دعوتي

ألا أيها الأحباب تعلموا وعلموا لتزداد أفراحي وتحلى مسرتي

ونسألكم الدعاء

المؤلفان

تامر الملاح - حنان خضر

2016/12/1

الفهرس

الصفحة	الموضوع
3	الإهداء
5	الفهرس
15	مقدمة الكتاب
220-17	الباب الأول : المستحدثات التكنولوجية
	الفصل الأول
19	مقدمة في المستحدثات التكنولوجية
21	مقدمة
21	ماهية المستحدثات التكنولوجية
23	منطلقات الاهتمام بالمستحدثات التكنولوجية
24	أسس توظيف المستحدثات التكنولوجية
24	متطلبات نشر المستحدثات التكنولوجية
24	كفاءات الأفراد المتبنون للمستحدثات التكنولوجية
25	أمثلة للمستحدثات التكنولوجية
26	مميزات استخدام المستحدثات التكنولوجية
27	خصائص المستحدثات التكنولوجية
31	مبررات استخدام المستحدثات التكنولوجية
32	طرق توظيف المستحدثات التكنولوجية
34	مواصفات المستحدث التكنولوجي

35مراجع الفصل الأول

الفصل الثاني

39التعلم الانستجرامي

41مقدمة

42مفهوم الانستجرام

43مميزات الانستجرام

44عيوب الانستجرام

45قيمة الانستجرام

45الانستجرام وعلم النفس

46التوزيع العمري لمستخدمي الشبكات الاجتماعية

48الانستجرام في التعليم

50تجارب تعليمية مع الانستجرام

53تجارب عامة على الانستجرام

62دول تطبق التعليم بالأجهزة اللوحية

67مراجع الفصل الثاني

الفصل الثالث

69رخص المشاع الإبداعي

71المبحث الأول: مفاهيم وتوضيحات حول رخص المشاع الإبداعي

73مقدمة

75النشأة والتطور

77أصل تسمية المشاع الإبداعي

78	 مفهوم رخص المشاع الإبداعي
80	 بطاقة تعريف للمشاع الإبداعي
81	 شعار مؤسسة المشاع الإبداعي
81	 الهدف من رخص المشاع الإبداعي
82	 لماذا رخص المشاع الإبداعي
82	 نطاق اختصاص رخص المشاع الإبداعي
85	 المبحث الثاني: أساسيات وشروط حول المشاع الإبداعي
87	 أساسيات وشروط الاستفادة من رخص المشاع الإبداعي
88	 مميزات تراخيص المشاع الإبداعي
92	 عيوب تراخيص المشاع الإبداعي
93	 أهمية تراخيص المشاع الإبداعي
94	 رخص المشاع الإبداعي وقابليتها للإنفاذ أمام المحاكم
94	 ما ليس مشاعاً إبداعياً
96	 ما الذي توفره رخص المشاع الإبداعي؟
96	 مشروعات تنشر محتوى مرخصاً برخص المشاع الإبداعي
97	 مواقع تجد فيها مقاطع فيديو تحت رخص المشاع الإبداعي
103	 المبحث الثالث: رخص المشاع الإبداعي
105	 عناصر ومكونات رخص المشاع الإبداعي
106	 مفاهيم وتوضيحات حول رخص المشاع الإبداعي
107	 الصلاحيات والرموز لرخص المشاع الإبداعي
113	 رخص المشاع الإبداعي

- 120 العلاقة بين التعليم والمشاع الإبداعي
- 121 استخدام رخص المشاع الإبداعي على المواقع
- 123 الإصدار الرابع من رخص المشاع الإبداعي
- 125 أدوات لاكتشاف المحتويات المرخصة برخص المشاع الإبداعي
- 127 المبحث الرابع: قضايا حول المشاع الإبداعي
- 129 تساؤلات حول رخص المشاع الإبداعي
- 137 انتقادات عامة حول رخص المشاع الإبداعي
- تكاليف متعلقة بنشر أعمال أو استخدامها تحت رخص المشاع
الإبداعي
- 139 قضايا يجب معرفتها عند نشر أعمال تحت رخص المشاع الإبداعي
- 139 قضايا يجب معرفتها عند استخدام أعمال منشورة تحت رخص
المشاع الإبداعي
- 139 رخص المشاع الإبداعي المكتبي، والخدمات الموجهة للشباب
- 140 مراجع الفصل الثالث
- 142

الفصل الرابع

- 149 تقنية البومودورو (Pomodoro Technique)
- 151 مقدمة
- 152 نشأة تقنية البومودورو
- 153 سبب التسمية
- 153 مفهوم تقنية البومودورو
- 155 دواعي استخدام تقنية البومودورو

155	أهداف تقنية البومودورو
157	طريقة وخطوات البومودورو
159	المبادئ الأساسية لتقنية البومودورو
160	برمجيات تقدم تقنية البومودورو
160	أدوات تقنية بومودورو
161	البومودورو في حياتنا اليومية
162	البومودورو في بحثنا العلمية
163	البومودورو والمعلم
163	البومودورو والمتعلم
165	مراجع الفصل الرابع

الفصل الخامس

العصف الذهني المعاكس

169	مقدمة
171	مفهوم العصف الذهني المعاكس
172	مميزات العصف الذهني المعاكس
173	مراحل العصف الذهني المعاكس
174	العصف الذهني المعاكس كمتغير بحثي
174	مثال على العصف الذهني المعاكس
175	العصف الذهني المعاكس وإدارة الأزمات

الفصل السادس

مهارات تكنولوجيا التعليم

177	مقدمة
179	مفهوم المهارة
180	المصطلحات ذات الصلة بمفهوم المهارة
182	تصنيف المهارات
183	جوانب المهارة
185	أنواع المهارات وقياسها في البحوث العلمية
187	مفهوم مهارات تكنولوجيا التعليم
188	تصنيف مهارات تكنولوجيا التعليم
191	مهارات تكنولوجيا التعليم في القرن 21
201	المهارات الصلبة والناعمة
204	• المهارات الصلبة (Hard skills)
205	• المهارات الناعمة (Soft Skills)
206	✓ خصائص المهارات الناعمة
207	✓ أبرز المهارات الناعمة
208	✓ قائمة بالمهارات الناعمة
209	• الفرق بين المهارات الصلبة والمهارات الناعمة
211	• المهارات الصلبة والناعمة في الوظائف والمهن
212	مراجع الفصل السادس
213	

ندرك الحاضر لقراءة المستقبل «توقعات سوف تحدث في الـ 50

عامًا القادمة» 216

الباب الثاني : النانو تكنولوجي وتقنيات التعليم المعاصرة 328-221

الفصل الأول

223 تقنية النانو تكنولوجي (Nano Technology)

227 مقدمة

230 مفهوم التكنولوجيا

231 تقنية النانو تكنولوجي

232 مفاهيم تقنية النانو تكنولوجي

234 تاريخ تقنية النانو تكنولوجي

236 أدوات تقنية النانو (Nano-tools)

237 علاقة تقنية النانو بالعلوم المختلفة

238 رواد تقنية النانو تكنولوجي

244 الاهتمام العالمي بتقنية النانو تكنولوجي

245 تطبيقات تقنية النانو تكنولوجي في المجالات المختلفة

246 - تطبيقات تقنية النانو في مجال البيئة

253 - تطبيقات تقنية النانو في مجال الأغذية

255 - تطبيقات تقنية النانو في مجال الزراعة

256 - تطبيقات تقنية النانو في مجال مستحضرات التجميل

257 - تطبيقات تقنية النانو في مجالي الدواء والطب

263 - تطبيقات تقنية النانو في مجال البصريات

- 263 - تطبيقات تقنية النانو في مجال وسائل النقل
- 263 - تطبيقات تقنية النانو في مجال الفضاء
- 264 - تطبيقات تقنية النانو في مجال العمارة
- - تطبيقات تقنية النانو في مجال تكنولوجيا المعلومات
- 267 والاتصالات
- 270 - تطبيقات تقنية النانو في المجال العسكري
- 281 - تطبيقات تقنية النانو في مجال حماية التراث الحضاري
- 282 المنظورات المستقبلية لتقنية النانو (Nano Future Perspectives)
- 287 تقنية النانو في مصر والعالم العربي
- 291 مخاطر تقنية النانو تكنولوجي
- 293 تضمين تقنية النانو تكنولوجي في المناهج
- 295 الاهتمام العربي بتقنية النانو تكنولوجي
- 298 التحديات التي تواجه تكنولوجيا النانو في مجال التعليم
- 298 إدخال تقنيات «النانو» في برامجنا التعليمية
- 299 المعلم وتقنية النانو
- 300 مثال لتدريس تقنية النانو تكنولوجي
- 305 توصيات عملية
- 307 مقترحات للبحوث العلمية
- 308 مراجع الفصل الأول

الفصل الثاني

315	اتجاهات وتقنيات التعليم المعاصرة
317	 مقدمة
318	 المستحدثات والتقنيات التي يجب تضمينها في المناهج الدراسية
319	 - أولاً: تقنية النانو (Nano technology)
319	 - ثانياً: قضايا العلوم والتكنولوجيا والمجتمع (STS)
320	 - ثالثاً: منجي (STSE)
321	 - رابعاً: تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)
322	 - خامساً: «الجيوماتكس» (geomatics)
	 - سادساً: مدخل (STEM) «العلوم- التكنولوجيا- التصميم
325	 الهندسى- الرياضيات»
	 - سابعاً: توجهات الدراسات العالمية للعلوم والرياضيات
325	 (TIMSS)
327	 مراجع الفصل الثاني
329	 خاتمة الكتاب

مقدمة الكتاب

في ظل عالم متنامي ومتغير بشكل يومي بصفة عامة، وفي مجال التكنولوجيا بصفة خاصة، وفي ظل دول تسعى لتطوير أهدافها والارتقاء بطموحاتها يوماً بعد الآخر، تسعى البلاد المختلفة لتطوير المنظومة التعليمية بها، نظراً لكونها هي السبيل الوحيد نحو الارتقاء وقبول تحديات المستقبل والتغلب عليها.

ومع ظهور مجال تكنولوجيا التعليم الذي أتاح للجميع أن يبنى نظاماً تعليمية على أساس تقني وتكنولوجي، بل وأتاح علومًا من شأنها أن توظف التقنيات المختلفة، والتي أنشئت لأغراض أخرى في العملية التعليمية، وذلك لتحقيق أكثر استفادة وأكبر عائد، مما يجعلها في مصاف الدول المتقدمة تعليمياً وتقنياً وتربوياً.

ولكن عندما نجد أنفسنا مجبرين على استخدام وتوظيف التكنولوجيا في التعليم لابد أن يكون لهذا الأمر العديد من المعايير والمواصفات القياسية التي يجب تطبيقها على أي تقنية من الممكن أن يحدث تعليم وتعلم من خلالها، فالأمر ليس عشوائياً ولا متروكاً لذوى الخبرات المتدنية للتحكم فيه، فهناك ما يشبه بقانون تنظيم استخدام التكنولوجيا في العملية التعليمية.

لذا نحاول من خلال هذا الكتاب على الجانب الأول أن نستعرض ملامح ومعايير توظيف التقنيات في التعليم، إضافة إلى عرض العديد من التقنيات الأكثر حداثة والتي طرأت على التعليم في الآونة الأخيرة، والتي يعتبر أهمها استخدام وتوظيف الانستجرام في التعليم، كذلك ظهور ما يسمى برخص المشاع الإبداعي وتحول حقوق الملكية الفكرية إلى الصيغة الرقمية، إضافة إلى تقنيات تنظيم الوقت وإدارة الأزمات من خلال إبداعات العصف الذهني المعاكس، وننتهي في الباب الأول بعرض للعديد من التصنيفات الخاصة بمهارات علم تكنولوجيا التعليم، وفرض الإشكالية القائمة بين المهارات الناعمة والمهارات الصلبة.

وعلى الجانب الآخر نستعرض بمزيد من التفصيل تقنية أسهمت بالفعل في تغيير نظرنا جميعاً نحو المستقبل وكيفية الحياة فيه، من خلال وصولنا إلى أشياء متناهية الصغر والتعامل والتحكم فيها، وهذا ما توفره تقنية النانو تكنولوجي، فنسرد ما هي أهم تطبيقات تلك التقنية في العديد من المجالات، وكذلك أيضاً دور الدول العربية في دعم البحوث الموجهة لهذه التقنية، وما هي التحديات التي سوف تواجهها على الجانب التعليمي في حالة تم إدخال تلك التقنية في العملية التعليمية، ثم ينتهي العرض بتوضيح أهم الاتجاهات والتقنيات المعاصرة والتي يجب تضمينها في العملية التعليمية.

فالتكنولوجيا لم ولن تنتهي من حياتنا فقد كانت لعبة في أيدينا منذ عدة عقود، وأتوقع أننا قريباً سنصبح نحن البشر لعبة في أيدي التكنولوجيا، فالعالم يسبح في عالم التطور التكنولوجي دون حدود، ودون دراسة لأبعاد ومخاطر ذلك على حياتنا على هذا الكوكب فيما بعد، فالكل يبحث عن الوصول إلى مزيد من التقنيات ومزيد من التكنولوجيا، والتي يسعى من خلالها إلى امتلاك العالم والتحكم به.

لذلك نقدم لكم هذا العمل المتواضع، سائلين المولى عَزَّ وَجَلَّ أن ينفع به، وأن يكون في ميزان حسناتنا، وأين يمنح كل مطلع عليه التوفيق والتقدم، وأن يكون نواة لمحاولة التغلب والقضاء على النمطية والروتين في تفكيرنا وعملنا، فالعالم ينطلق ونحن عربياً نلهو في الحياة دون خطوات وسياسات واضحة تعليمية أو تكنولوجية.

فقد جعلنا كتابنا هذا نقطة انطلاق نحو التفكير خارج الصندوق والكتابة والتأليف لأجل تغيير البيروقراطية التي نسير عليها منذ عصور طويلة جداً، فدعونا نقول لما فات «نقطة ومن أول السطر»، وننطلق حالياً من باب البحث عن المعرفة المتطورة لمواكبة الحاضر وإدراك المستقبل.

المؤلفان

تامر الملاح - حنان خضر

2016/12/1

الباب الأول

المستحدثات التكنولوجية

إعداد / تامر المغاوري الملاح

الفصل الأول

مقدمة في

المستحدثات التكنولوجية

محتويات الفصل :

- ❖ مقدمة.
- ❖ ماهية المستحدثات التكنولوجية.
- ❖ منطلقات الاهتمام بالمستحدثات التكنولوجية.
- ❖ أسس توظيف المستحدثات التكنولوجية.
- ❖ متطلبات نشر المستحدثات التكنولوجية.
- ❖ كفاءات الأفراد المتبنون للمستحدثات التكنولوجية.
- ❖ أمثلة للمستحدثات التكنولوجية.
- ❖ مميزات استخدام المستحدثات التكنولوجية.
- ❖ خصائص المستحدثات التكنولوجية.
- ❖ مبررات استخدام المستحدثات التكنولوجية.
- ❖ طرق توظيف المستحدثات التكنولوجية.
- ❖ مواصفات المستحدث التكنولوجي.
- ❖ مراجع الفصل الأول.

❖ مقدمة :

شهدت السنوات القليلة الماضية طفرة كبيرة في ظهور المستحدثات التكنولوجية **Technological Advancements** المرتبطة بالتعليم، ولقد تأثرت كل عناصر الموقف التعليمي بهذه المستحدثات، فتغير دور المعلم من ناقل للمعرفة إلى مسهل لعملية التعلم، فهو يصمم بيئة التعلم ويشخص مستويات طلابه ويصف لهم ما يناسبهم من المواد التعليمية ويتابع تقدمهم ويرشدهم ويوجههم حتى تتحقق الأهداف المطلوبة، كما تغير دور المتعلم نتيجة ظهور المستحدثات التكنولوجية، فلم يعد متلقيًا سلبيًا، بل أصبح نشطًا إيجابيًا، وأصبح التعلم متركزًا حول المتعلم لا حول المعلم.

❖ ماهية المستحدثات التكنولوجية :

هي أفكار أو عمليات أو نظريات أو تطبيقات أو منتجات جديدة تمثل حلول مبتكرة لمشكلات التعليم عندما توظف بطريقة منظومية تزيد من كفاءة وفاعلية المنظومة التعليمية.

فالمستحدثات التكنولوجية هي جزء من المنظومة التربوية تعني استخدام الأدوات والأجهزة الحديثة في التعليم، وذلك في إطار تعميم وتطبيق وتقويم المواقف التعليمية (عبد العظيم عبد السلام، 1993، 4).

وتعرّفها زينب أمين (2000، 161) بأنها: ما هي إلا فكرة أو برنامج في صورة نظام متكامل أو في صورة نظام فرعي لنظام آخر متكامل، ويستلزم بالضرورة سلوكيات غير مألوفة أو منتشرة من حيث المستفيدين من هذه الفكرة أو البرنامج. ويرى (ممدوح عبد الحميد، 2000، 309) أنها هي: كل ما هو جديد وحديث في مجال توظيف التكنولوجيا في العملية التعليمية من أجهزة وآلات حديثة

وأساليب تدريسية، بهدف زيادة قدرة المعلم والمتعلم على التعامل مع العملية التعليمية.

وظهور المستحدثات التكنولوجية في مجال التعليم ليس الغاية المقصودة في حد ذاتها، فتوفر الأدوات والأجهزة المستحدثة في مجال تكنولوجيا التعليم ليس هو العامل المحدد فقط في التعليم، ولكن الأهم هو الكيفية التي توظف بها في المواقف التعليمية من أجل تحقيق الأهداف المنشودة (ممدوح محمد، 2000، 310).

بينما يعرفها (جمال عبد الرحمن، 2003، 38) بأنها: تصميم وإنتاج واستخدام كل جديد في مجال تكنولوجيا التعليم بغرض تحقيق أقصى فعالية في مواقف التعليم والتعلم وحل مشكلات التخصص التعليمية.

وعرفها (محمد جابر، 2008) بأنها: كل الوسائل والمعينات والأجهزة الحديثة وأساليب تقديمها والتي يتم توظيفها في التعليم بتحقيق أهدافه ومواكبة التغيرات العصرية المتلاحقة.

ويعرف (النجار، 2009) مستحدثات تكنولوجيا التعليم بأنها: مفهوم يشير إلى منظومة متكاملة تشمل كل ما هو جديد في تكنولوجيا التعليم من: أجهزة تعليمية، برمجيات، بيئات تعليمية، وأساليب عمل؛ لرفع مستوى العملية التعليمية، وزيادة فعاليتها وكفاءتها على أسس علمية، وتحديد في تلك الدراسة بعروض الوسائط المتعددة، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات التعليمية، وتكنولوجيا مؤتمرات التعلم عن بعد، وتكنولوجيا البيئة التعليمية، والأجهزة التعليمية اللازمة لمستحدثات تكنولوجيا التعليم.

وتعرفها الباحثة (فاطمة إبراهيم، 2009) بأنها: كل ما هو جديد ومستحدث في مجال استخدام وتوظيف الوسائل التكنولوجية في العملية التعليمية، فهي نظام تعليمي كامل لنقل التعليم بهدف زيادة قدرة المعلم والمتعلم على التعامل مع

العملية التعليمية وحل مشكلاته ، يجمع بين أنماط عديدة من المثيرات التعليمية المكتوبة والمسموعة والمصورة والمتحركة بشكل اليكتروني ، يمكن توظيفها لتحقيق أهداف تعليمية محددة.

ويعرّف الباحث المستحدثات التكنولوجية (إمام مصطفى، 2013) على أنها: كل ما هو جديد في المجال التكنولوجي الذي يمكن توظيفه بشكلٍ فعال وإيجابي في العملية التعليمية، ويهدف إلى تحسين وزيادة قدر المتعلم على التعامل بشكل أفضل في العملية التعليمية.

ومن أمثلتها: التعليم الإلكتروني - الفيديو التفاعلي - مؤتمرات الفيديو من بعض - المتاحف الإلكترونية - الواقع الافتراضي - الأقمار الصناعية ، وتحدد مبررات الاهتمام بالمستحدثات التكنولوجية في تغير متطلبات سوق العمل بسرعة هائلة.

❖ منطلقات الاهتمام بالمستحدثات التكنولوجية :

تنطلق فكرة الاهتمام بالمستحدثات التكنولوجية مجموعة من الافتراضات من أهمها ما يلي:

- 1- أن الوصول إلى مستويات أو معايير الجودة التعليمية تتطلب بالضرورة الإنفاق على توظيف المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية.
- 2- أن الإنفاق على توظيف المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية لا يُعد استهلاك لأن التعليم في الأصل عملية استثمار.
- 3- عائد الإنفاق على المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية يظهر على المدى البعيد.
- 4- أن عملية التوظيف هذه عملية منظومية تأخذ في اعتبارها علاقة المستحدثات التكنولوجية بباقي مكونات المنظومة التعليمية.

❖ أسس توظيف المستحدثات التكنولوجية :

- 1- تشخيص المشكلات التعليمية التي يواجهها المعلمين والتلاميذ.
- 2- أن يكون توظيف المستحدث التكنولوجي تدريجيًا، وأن يرتبط بمشكلات تعليمية محددة.
- 3- أن يتم الاعتماد في توظيف المستحدث التكنولوجي على مدخل المنظومات والذي يأخذ في اعتباره جميع مكونات المنظومة التعليمية.
- 4- أن توفر عملية التوظيف تحقيق رضا المستفيد - داخل المؤسسة التعليمية وخارجها - من المستحدثات التكنولوجية.

❖ متطلبات نشر المستحدثات التكنولوجية :

- 1- دراسة الجدوى للتأكد من العائد الاقتصادي والتعليمي للمستحدث.
- 2- تحديد مصادر التمويل.
- 3- تحديد وتوفير كفاءات والخبرات البشرية اللازمة لتنفيذ المشروع.
- 4- تدريب أفراد فريق المشروع العاملين فيه والقائمين بإدارته.
- 5- تجريب المستحدث التكنولوجي على نطاق ضيق وإذا ثبت أن له عائد يفوق التكلفة يعمم.

❖ كفاءات الأفراد المتبنون للمستحدثات التكنولوجية :

- 1- الوعي بأهمية المستحدثات التكنولوجية في حياة البشر وتقدير دورها في رفاهيتهم.
- 2- لديه اتجاه إيجابي نحو المستحدثات التكنولوجية.
- 3- لديه القدرة على نقل الاستخدام الأمثل للتكنولوجيا المتاحة.
- 4- إتقان المهارات العلمية والعقلية اللازمة للتعامل مع المستحدثات التكنولوجية.

❖ أمثلة للمستحدثات التكنولوجية :

1- الواقع الافتراضي: هو برنامج حاسوبي تشترك فيه حواس الإنسان للمرور بخبرة شبيهة بالواقع إلى حد بعيد، مع إنها غير حقيقية. كيف تتم هذه التقنية ؟ يتم توصيل بعض الملحقات بالحاسوب مثل : غطاء الرأس، والقفازات، نظارة الأبعاد الثلاثية، بحيث تمكن الإنسان من رؤية البرنامج بصورة مجسمة ذات أبعاد ثلاثية (الطول - العرض - العمق) واللمس من خلال القفازات، والسمع لكل ما يدور في البرنامج والتفاعل وكأنه واقع محسوس تمامًا.

مجالات استخدام الواقع الافتراضي في التعليم :

يمكن استخدامه في شتى مجالات التعليم ، خاصة ما يحتاج إلى تدريب قبلي مثل الهندسة، والتدريب العسكري بجميع أنواعه ليشمل الغزو الفضائي العلمي والطيران؛ وقد استخدمته البحرية الأمريكية والدفاع الجوي الأمريكي بشكل كبير ولا زالت حيث يستطيع المتدرب أن يعيش معركة افتراضية أو طيراناً افتراضياً وما يعترضه من مشاكل يستطيع تلافيها ويتعلم الكثير من الخبرات دون أن يتعرض لخسائر حقيقية (وليد الحلفاوي، 2005).

2- الأقمار الصناعية: يتيح استخدام الأقمار الصناعية استقبال عالي الجودة لخدمات الإذاعة المسموعة ونقل المعلومات والبيانات والوثائق والمؤتمرات من بعد، والبث التلفزيوني المباشر من بلدٍ إلى آخر.

3- المنظومات الخبيرة: هي برامج كمبيوتر ذكية توظف إمكانياته في المعرفة والاستنتاج لحل المشكلات الصعبة التي لا يستطيع حلها إلا الخبراء المتخصصين.

ومن مزايا استخدام النظم الخبيرة ما يلي :

1- دعم أداء الفرد بصورة وافية دون الحاجة إلى برنامج تدريب مكلف طويل وصعب.

2- توفير كافة أنواع المعلومات والبيانات التي يحتاجها الفرد لإنجاز ما يطلب منه من مهام.

3- تخفيض أو توفير تكلفة تعيين الخبراء المتخصصين أو استثمارتهم في أمور المؤسسة التعليمية.

4- **الفصول الذكية أو الافتراضية:** هي بيئات تعلم (أو برامج) توفر للمعلمين والمتعلمين إمكانية الاتصال بالصوت فقط أو بالصوت والصورة، وذلك بطريقة متزامنة شبيهة لحد بعيد بالحقيقة، أي في نفس الوقت رغم عدم تواجدهم جغرافيا في مكان واحد.

ويعتبر استخدام الفصول الافتراضية التفاعلية في التعليم الإلكتروني من الوسائل الرئيسية في تقديم المحاضرات على الإنترنت (أبو السعود محمد أحمد، 1992) و (حسين الطوبجي، 1994).

- **نماذج أخرى:** الكمبيوتر - تكنولوجيا الوسائط الفائقة - الفيديو التفاعلي - شبكة الإنترنت - الفاكس ميل - البريد الإلكتروني - الهاتف النقال - شبكة الاجتماع بالفيديو عن بُعد - التعلم المفتوح - التعلم الإلكتروني - نظم التعلم الشخصي.

❖ مميزات استخدام المستحدثات التكنولوجية :

تتصف المستحدثات التكنولوجية بالعديد من المميزات من أهمها:

1) محاكاة بيئات الحياة الواقعية، وتوفير بيئة اتصال ثنائية الاتجاه تحكم حواجز قاعة الدراسة وتربطها بالعالم وبيئة المتعلم.

2) تمكين المتعلم من الاعتماد على الذات وتنمية مهارات التعلم الذاتي لديه وجعل التعلم تعلمًا تفاعليًا **Interactive Learning** والتأكيد على بقاء أثره.

3) تقديم بيئة تعليمية مرتبة كمطلب للتعليم الفعال عن طريق تنوع في أساليب واستراتيجيات تقديم المعلومات.

4) تطبيق فكرة التعلم الملائم من خلال إتاحة الوصول إلى المزيد من المعلومات بطرق أكثر وأيسر للمعرفة حسب الطلب.

5) النهوض بالتعليم وتطويره في آفاق العالم الحديث.

6) التنمية المهنية للمتعليم وإكسابه الكفايات الأساسية والضرورية كي يندمج في العالم المحيط به.

7) تحقيق مبدأ التعلم للإتقان عن طريق توافر توقعات واضحة ومحركات محددة لما يكون عليه النجاح في أداء المهام والكشف عن أسباب التأخر أو التعثر في التعلم وعلاجه.

8) تقليل المشاكل السلوكية في بيئة الصف من خلال زيادة دافعيه المتعلم للتعلم.

9) زيادة التفاعل الفردي والتقليل من عامل الرهبة من التجريب وتنمية حب الاستطلاع والابتكار والعمل الجماعي (زينب أمين، 2005).

❖ خصائص المستحدثات التكنولوجية :

على الرغم من تعدد المستحدثات التكنولوجية في مجال التعليم وتنوعها إلا أنها تشترك جميعها في مجموعة من الخصائص، وهذه الخصائص تحدد الملامح المميزة لها، وتشتق هذه الخصائص من مجموعة من الأسس المرتبطة بنظريات التعليم، بل من العديد من نظريات العلوم المختلفة مثل علوم الاتصال والهندسة وغيرها. ومما

يجدر ذكره في هذا الصدد، أن المستحدثات التكنولوجية التي ظهرت في الآونة الأخيرة تختلف عن غيرها من المستحدثات التي ظهرت من قبل في ناحية هامة، وهي أنها قد صممت وأنتجت خصيصاً للاستخدام في الأغراض التعليمية، وقد ترتب على تصميم المستحدثات التكنولوجية وإنتاجها في الأصل لتتناسب مع طبيعة العملية التعليمية.

بعد الاطلاع على كتابات (على عبد المنعم : 1997) ودراسة كل من (هاشم سعيد، 2000) و (أسامه هنداوي، 2003) و (حمادة مسعود، 2002) و (محمد جابر، 2008) وجدنا أن هذه المستحدثات تميزت بالخصائص الآتية :

أ - التفاعلية *Interactivity* : التفاعلية تصف نمط الاتصال في موقف التعلم، وتعني قدرة المستحدثات التكنولوجية على إضافة عامل التفاعلية. الفعل ورد الفعل عند تعامل المتعلم معها عن طريق اختيار المتعلم لأسلوب السير والانتقال ونمط التفاعل والتدريب والتواصل والتغية الراجعة واستقبال المعلومات والتفاعل معها من خلال (الكمبيوتر - الإنترنت - التلفزيون المباشر - الراديو المباشر - شبكة المؤتمرات المرئية).

ب - الفردية *Individuality* : تسمح معظم المستحدثات التكنولوجية بتفريد المواقف التعليمية لتناسب المتغيرات في شخصيات المتعلمين وقدراتهم واستعداداتهم وخبراتهم السابقة، ولقد صُممت معظم هذه المستحدثات بحيث تعتمد على الخطو الذاتي *Self-Pacing* للمتعلم، وهي بذلك تسمح باختلاف الوقت المخصص للتعلم طويلاً وقصراً بين متعلم وآخر تبعاً لقدراته واستعداداته وتسمح المستحدثات التكنولوجية بالفردية في إطار جماعية المواقف التعليمية، وهذا يعني أن ما توفره المستحدثات من أحداث ووقائع تعليمية يشكل في مجموعة نظاماً متكاملًا يؤدي إلى تحقيق الأهداف

التعليمية المنشودة ومن المستحدثات التي توفر الفردية (برامج الكمبيوتر المعتمدة على التوجيه الكمبيوترى - برامج الفيديو المعتمدة على التوجيه المرئى - البرامج المسموعة نظم التوجيه السمعى).

ج- التنوع Diversity: توفر المستحدثات التكنولوجية بيئة تعلم متنوعة يجد فيها كل متعلم ما يناسبه، ويتحقق ذلك إجرائيًا عن طريق توفير مجموعة من البدائل والخيارات التعليمية أمام المتعلم، وتتمثل هذه الخيارات في الأنشطة التعليمية، والمواد التعليمية، والاختبارات ومواعيد التقدم لها، كما تتمثل في تعدد مستويات المحتوى وتعدد أساليب التعلم. ومنها أيضًا (مسموعة - مرئية - كمبيوترية - صفحات ويب)، ويرتبط تحقيق التنوع بمخاصية التفاعلية من ناحية، وخاصية الفردية من ناحية أخرى، وتختلف المستحدثات التكنولوجية في مقدار ما تمنحه للمتعلم من حرية اختيار البدائل كما تختلف في مقدار الخيارات المتاحة ومدى تنوعها.

د - الكونية Globality: فتتيح بعض المستحدثات التكنولوجية المتوفرة الآن أمام مستخدميها فرص الانفتاح على مصادر المعلومات في جميع أنحاء العالم، ويمكن للمستخدم أن يتصل بالشبكة العالمية للاتصالات **Internet** للحصول على ما يحتاجه من معلومات في كافة مجالات العلوم، وأصبحنا نسمع الآن عن الطرق السريعة للمعلومات **Information Highways** والطرق السريعة جدا للمعلومات **Information Super Highways** وأصبح من الممكن بالنسبة للجامعات والمدارس والهيئات والأفراد الاشتراك في هذه الشبكة والحصول على خدمة البريد الإلكتروني على هيئة نصوص مكتوبة **Text** أو على هيئة صور ورسوم وأصوات **Multimedia Email**. (الغريب زاهر، 1999).

د- **التكاملية *Integrity***: تتعدد مكونات المستحدثات التكنولوجية وتنوع، ويراعى مُصمّموا هذه المستحدثات مبدأ التكامل بين مكونات كل مستحدث منها بحيث تشكل مكونات المستحدث نظاماً متكاملاً، ففي برامج الوسائط المتعددة التي يقدمها الحاسوب مثلاً، لا تعرض الوسائط الواحدة بعد الأخرى، ولكنها تتكامل في إطار واحد لتحقيق الهدف المنشود، وعند اعتبار الوحدات التعليمية الصغيرة (**Modules**) فإن مكوناتها تشكل في مجموعها نظاماً متكاملاً حيث يراعي الاتساق بين أهداف الوحدة التعليمية الصغيرة، ومحتواها وأنشطتها، وأساليب تقويمها، وفي استراتيجيات التعليم المفرد فإن الوحدات التعليمية الصغيرة لا تستخدم إلا من خلال نظام شامل تتكامل فيه هذه الوحدات مع باقي مكونات النظام لتحقيق الأهداف المنشودة (علي عبد المنعم، عرفة نعيم، 2000، 9).

و- **الإتاحة *Accessibility***: حيث أن استخدام المستحدثات التكنولوجية يرتبط ببيئة التعليم المفرد فإن المستخدم يجب أن تتاح له فرص الحصول على الخيارات والبدائل التعليمية المختلفة في الوقت الذي يناسبه، كما أن هذه البدائل والخيارات يجب أن تقدم له ما يحتاجه من محتوى وأنشطة وأساليب تقويم بطرق سهلة وميسرة، وتوفر المستحدثات التكنولوجية الظروف المطلوبة لتحقيق خاصية الإتاحة، ويمكن القول إن فاعلية المستحدثات التكنولوجية تظهر فعلاً في بيئات التعليم المفرد.

ز- **الجودة الشاملة *Total Quality Management***: يرتبط تصميم المستحدثات التكنولوجية في أي من جوانبها المادية المتمثلة في الأجهزة والأدوات، وجوانبها الفكرية المتمثلة في المواد التعليمية والبرمجيات بالجودة الشاملة حيث تتواجد نظم مراقبة الجودة في كافة مراحل تصميم المستحدثات التكنولوجية وإنتاجها، واستخدامها، وإدارتها وتعرف حجم

الإفادة منها ومن الطبيعي ألا تظهر فاعلية المستحدثات التكنولوجية إلا في ظل وجود نظام مراقبة في بيئة التعلم يسمح بتوفير متطلباتها.

❖ مبررات استخدام المستحدثات التكنولوجية :

1 - تصور العلوم السلوكية والتربوية: لقد حدث انفجاراً معرفياً في مجال العلوم السلوكية والتربوية خلال العقود الثلاثة الماضية، عندما برز عدد من النظريات التي مهدت لظهور بعض العلوم التربوية الجديدة منها: علم التعليم Science Of Instruction، وعلم التصميم التعليمي Instructional Design وغيرها من العلوم، مما يدعو إلى البحث والتفكير في كيفية توظيف هذه المعرفة واستثمارها لتطوير العملية التعليمية بكافة عناصرها، ورفع مستواها الكيفي، وهو ما قد يتحقق من خلال توظيف المستحدثات التكنولوجية.

2 - تطور التقنيات الحديثة في الجانب المادي والجانب الفكري: أدى ذلك إلى ضرورة الاستفادة من هذا التطور في المنظومة التعليمية، لتحديثها ورفع كفاءتها وفعاليتها من خلال إدخال الحاسوب في العملية التعليمية على أسس علمية مدروسة.

3 - أزمة التجديد التربوي: معظم الدول العربية تواجه أزمة ضعف مخرجات النظم التعليمية وخاصة المخرجات البشرية، فلم يصل المستوى إلى مستوى طموحات هذه الدول في مواجهة عصر العولمة والثورات المعرفية والتقنية، مما دفع البعض إلى الاستعانة بمستحدثات تقنيات التعليم لرفع مستوى النظام التعليمي وتحسين مخرجاته، مما قد يسهم في تكوين جيل قوي قادر على مواجهة تحديات العصر.

4 - الانفجار السكاني والمعرفي: النمو المطرد لأعداد المتعلمين، وعدم قدرة المؤسسات التعليمية على استيعاب هذه الأعداد المتزايدة، فضلاً عن

الانفجار المعرفي والتقني الهائل، أدى ذلك إلى ضرورة استخدام مستحدثات تقنيات التعليم في المنظومة التعليمية.

❖ طرق توظيف المستحدثات التكنولوجية :

تكنولوجيا الاتصال التعليمي الحديثة التي تشمل تكنولوجيا الحاسب وتكنولوجيا الشبكات وتكنولوجيا الأقمار الصناعية المرافقة له، والتي تستطيع تقديم إمكانات هائلة لعملية «التعليم والتعلم». حيث يمكن لهذه التكنولوجيا أن تكون بديلاً للعديد من التكنولوجيا التي تستخدم في التعليم ك«التلفاز والراديو والمطبوعات» وغيرها الكثير. فعند ربط جهاز الحاسب بالإنترنت يمكن استقبال محطات إذاعية وتلفزيونية وكذلك مواقع تعليمية تقدم خدمة التعليم عبر الشبكة، بالإضافة إلى توفير فرص اتصال متزامنة وغير متزامنة من خلال استخدام برمجيات مخصصة لهذا الغرض. إن جهاز الحاسب المجهز بشكل جيد (بطاقات صوت وفيديو وسماعات مثلاً) يمكن أن يقوم مقام آلة التسجيل التقليدية والراديو والتلفاز وكذلك الهاتف.

ويعتبر توظيف مستحدثات تكنولوجيا التعليم في التدريس من الموضوعات المهمة والمعاصرة، وقد أدرك الجميع أن مصير الأمم رهن بإبداع أبنائها، ومدى تحديهم لمشكلات التغير ومطالبه. وتحتل التربية موقعاً بارزاً ضمن إطار النقلة المجتمعية، كما أن التعليم أحد أهم الأركان التي شملتها رياح التغير والتجديد.

ويمكن تحديد مراحل تطور مستحدثات تكنولوجيا التعليم في ثلاث

مراحل رئيسية هي:

المرحلة الأولى: مرحلة التركيز على المواد التعليمية المنفصلة.

والمرحلة الثانية: مرحلة التركيز على العدد والآلات.

والمرحلة الثالثة: مرحلة التركيز على الطرق والأساليب والاستراتيجيات؛ وتهتم

بتوظيف مستحدثات تكنولوجيا التعليم من حيث الأداء والتفاعل في التعليم

حيث أن استخدام تكنولوجيا التعليم بطريقة فعالة، يساعد على حل الكثير من المشكلات التعليمية بشكل عام.

فإن المستحدثات التكنولوجية إذا أحسن توظيفها فإنها يمكن أن تؤدي إلى اكتشاف حلول مبتكرة لمشكلات التعليم، بالإضافة إلى أن توظيفها يمكن أن يجعل نظم التعليم تستجيب بصورة مرنة لطموحات المتعلمين وآمالهم فيما يتعلق بمواصلة عملية التعلم واكتساب المهارات المتصلة بطبيعة العصر (علي عبد المنعم، 1996، 282). فتوظيف المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية يتم من خلال ثلاث اتجاهات أو مستويات هي (زينب أمين، 2005):

(1) **التوظيف المصغر:** وفيه يتم تجربة المستحدث التكنولوجي _ الفكرة أو المنتج أو البرنامج أو البرمجية على مستوى مصغر قبل تعميمه من خلال توفير بيئة تعليمية تدعم استقلالية المتعلم وتسهم في إتقانه للمهارات التي تساعد على كيفية الحصول على المعلومات من مصادرها المختلفة.

(2) **التوظيف المختار:** وفيه يجب ألا نفتح باب التوظيف على مصراعيه ولكن علينا أن نختار المستحدث التكنولوجي الذي يمكن أن يسهم في التغلب على مشكلات محددة من المشكلات التعليمية التي يواجهها المتعلم أو المعلم أو المنهج أو أي عنصر من عناصر العملية التعليمية، لإحداث تطوير حقيقي قائم على أسس علمية ومنهجية، وليس لإحداث إبهار تكنولوجي أو لرفاهية.

(3) **التوظيف المنظم:** لا بد أن يكون توظيف المستحدث التكنولوجي مبنياً على مدخل النظم وعلى الفكر المستمد من نظرية النظم، والذي يتطلب بدوره التعرف على نماذج هذه المستحدثات التي يمكن استخدامها ومجالات هذا الاستخدام أيضاً من أجل تطوير الممارسات التعليمية.

❖ مواصفات المستحدث التكنولوجي :

- 1- **التفاعلية:** وهو تفاعل المتعلم مع المعلم ومع المادة التعليمية ومع متعلم آخر عن طريق الإنترنت.
- 2- **الفردية:** أي أن يكون المستحدث في متناول الفرد وليس الجماعة فقط.
- 3- **التنوع:** أي استخدام أكثر من مصدر تعلم مثل «الصوت - القراءة - التعزيز الداخلي...».
- 4- **التكامل:** بحيث لا يحدث تضارب بين المعلومات وبعضها، أي كل الجزئيات تكمل بعضها.
- 5- **المرونة:** أي يكون المستحدث قابل للتغير والتعديل وليس جامدًا.
- 6- **السهولة:** أي يكون المستحدث متاح لجميع المتعلمين وليس الحصول عليه بالأمر الصعب.
- 7- **الكونية:** أي أن يكون المستحدث مسائرًا للعصر الذي نعيشه وليس هو في زمان ونحن في زمان آخر.
- 8- **المشاركة:** بحيث يستطيع المتعلم المشاركة وإبداء الرأي في الشيء الذي لا يعجبه مثل الإنترنت.
- 9- **الاستقلالية:** بحيث يكون مستقلاً في المعلومات ولا بد من ظهور ذاتية المستحدث.
- 10- **الموائمة:** أي أن يكون مناسباً لما وضع من أجله.
- 11- **القابلية للتجريب:** لا بد أن يقبل المستحدث إجراء التجارب عليه وقياسه.
- 12- **الدقة والسلامة العلمية:** أي أن يكون بعيداً عن كل ما هو غير صحيح وتحري الأمانة العلمية (محمود سلامة، 2011).

مراجع الفصل الأول

- أ.ج. روميسوفسكي، اختيار الوسائل التعليمية واستخدامها وفق مدخل النظم، ترجمة: أ.د/ صلاح عبد المجيد العربي، ود/ فخر الدين القلا - المنظمة العربية للتربية والثقافة، الكويت.
- أبو السعود محمد أحمد (1992). تكنولوجيا التعليم ووسائل الاتصال، القاهرة: سيدكو للطباعة.
- أحمد سالم (2006). وسائل تكنولوجيا التعليم، الرياض، مكتبة الرشد، ط2.
- أسامه على هندراوي، حمادة مسعود وآخرون (2007). تكنولوجيا التعليم والمستحدثات التكنولوجية، القاهرة، عالم الكتب، ط1، مج1.
- إمام مصطفى (2013). مقالة بعنوان مستحدثات تكنولوجيا التعليم، جامعة المنيا، دبلوم خاص، متاح على:

<http://emam11.blogspot.com/2013/03/2-1.html>

- جمال الشرقاوي (2003). مستوى التنور في مستحدثات تكنولوجيا التعليم لدى كلاً من طلاب كلية التربية شعبة صناعية ومعلمي التعليم الثانوي الصناعي. دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد 91، ديسمبر، ص32.
- جمال شرهان (2002). الكتاب الإلكتروني والمدرسة الإلكترونية والمعلم الافتراضي، الرياض.
- حسن عبد الله النجار (2009). برنامج مقترح لتدريب أعضاء هيئة التدريس بجامعة الأقصى على مستحدثات تكنولوجيا التعليم في ضوء

- احتياجاتهم التدريبية، مجلة الجامعة الإسلامية (سلسلة الدراسات الإنسانية) المجلد السابع عشر، العدد الأول، ص 709-751.
- حسين حمدي الطوبجي (1994). وسائل الاتصال والتكنولوجيا في التعليم، الكويت : دار القلم.
- رابط الموقع:

<http://www.alizuhdi.com/techclasification.html>

- رضا القاضي (2000). توظيف الكمبيوتر والمستحدثات التكنولوجية في إعادة هندسة العمليات (B.R.R.) لتطوير المكتبات الجامعية. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم المؤتمر العلمي السابع، منظومة تكنولوجيا التعلم في المدارس والجامعات: الواقع والمأمول، من 26-27 إبريل، الجزء الثاني، المجلد العاشر، الكتاب الثالث، ص 451.
- زينب محمد أمين (2000). إشكاليات حول تكنولوجيا التعليم، المنيا، دار الهدى للنشر والتوزيع.
- عبد الله موسى وأحمد المبارك. التعليم الإلكتروني الأسس والتطبيقات.
- علي محمد الخياط، أحمد كامل العجمي (2001). أثر استخدام تكنولوجيا التعليم على تنمية مهارات التحصيل لدى طلاب المدرسة الابتدائية، رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية، جامعة أسيوط، ص 265.
- علي محمد عبد المنعم (1997). مرتكزات اقتصاديات توظيف المستحدثات التكنولوجية في مجال التعليم، المؤتمر العلمي الخامس «مستجدات تكنولوجيا التعليم وتحديات المستقبل، 21-23 أكتوبر، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم.
- علي زهدي شقور (2009). تكنولوجيا التعليم وتكنولوجيا التدريس وتكنولوجيا الاتصال التعليمي.

- الغريب زاهر إسماعيل (2001). تكنولوجيا المعلومات وتحديات التعليم، كلية التربية، جامعة المنصورة.

- فاطمة إبراهيم علي الغدير (2009). توظيف الأساليب الحديثة في مجال تكنولوجيا التعليم في التدريس بمدارس المملكة العربية السعودية، دراسة تقويمية.

- فاطمة الشمراني (2013) مستحدثات تكنولوجيا التعليم، جامعة الإمام محمد بن سعود، متاح على موقع (مدونة الكترونية تهتم بمجال تكنولوجيا التعليم):

http://te-fatima.blogspot.com/2013/04/blog-post_5435.html

- محمد جابر خلف الله (2008). واقع المستحدثات التكنولوجية بالمعاهد الأزهرية والحاجة لاقتنائها في ضوء المتغيرات العصرية، مجلة كلية التربية جامعة الأزهر، عدد يناير.

- محمد عبد الهادي (2009). مقالة بعنوان مستحدثات تكنولوجيا التعليم، متاحة على:

<http://kenanaonline.com/users/drmahomed/posts/88938>

- محمد عطية خميس (2003). عمليات تكنولوجيا التعليم، القاهرة، دار الكلمة، ط 1.

- محمود سلامة محمود الهايشة (2011). مستحدثات تكنولوجيا التعليم، مجلة حوار متمدن، العدد 3314، متاح على:

<http://www.ahewar.org/debat/show.art.asp?aid=251906>

- ممدوح محمد عبد المجيد (2000). مدى وعي معلمي العلوم بمستحدثات تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهم نحو استخدامها. الجمعية المصرية للتربية

العلمية: المؤتمر العلمي الرابع (التربية العلمية للجميع) - القرية الرياضية بالإسماعيلية، من 31 يوليو - 13 أغسطس) المجلد الأول، ص 309.
- وليد سالم محمد الحلفاوي (2005). مستحدثات تكنولوجيا التعليم في عصر المعلوماتية، دار الفكر.

**Asettea , : Internet usage in Education. Technological Horizon
In education Vol 1 P 27**

*** مواقع إلكترونية :**

- مقالة بعنوان: مستحدثات في مجال تكنولوجيا التعليم، متاحة على:

<http://kenanaonline.com/users/tamer2011-com/posts/405044>



الفصل الثاني

التعلم الانستجرامي

محتويات الفصل :

- ❖ مقدمة.
- ❖ مفهوم الانستجرام.
- ❖ مميزات الانستجرام.
- ❖ عيوب الانستجرام.
- ❖ قيمة الانستجرام.
- ❖ الانستجرام وعلم النفس.
- ❖ التوزيع العمري لمستخدمي الشبكات الاجتماعية.
- ❖ الانستجرام في التعليم.
- ❖ تجارب تعليمية مع الانستجرام.
- ❖ تجارب عامة على الانستجرام.
- ❖ دول تطبق التعليم بالأجهزة اللوحية.
- ❖ مراجع الفصل الثاني.

❖ مقدمة :

انطلاقاً من دعم دور تكنولوجيا التعليم وتوظيف المستحدثات التي تستجد على الساحة الاجتماعية والتي تقوم على التكنولوجيا، ومع ظهور العديد من التقنيات والبرمجيات الجديدة والتي تعمل على جذب فئة عريضة من المجتمع خاصة فئة الطلاب والمتعلمين، من هنا يمكن الإبداع والابتكار حول استخدام تلك التقنيات والبرمجيات التي لا تفارق هؤلاء المتعلمين بمختلف مراحلهم العمرية، فاستخدام التقنية في التعليم يجب أن ينبع من الأهمية والانجذاب الاجتماعي العام لها.

في عصرنا الحالي لا يستطيع احد أن يستغني عن التكنولوجيا ، فالتكنولوجيا الحديثة سهلت الكثير من عمليات الاتصال وأيضاً لها تأثير كبير في المجال التعليمي، واحد من أكثر شبكات الاتصال شعبية وهو الانستجرام.

أغلب المدرسين الذين حاولوا توظيف شبكات التواصل الاجتماعي لخدمة أهداف تعليمية يفضلون تويتر وفيس بوك وبينترست، لكن القليل فقط من استخدموا انستجرام في التعليم.

وباعتبار هذه الشبكة الاجتماعية للتواصل وسيلة لمشاركة وتقاسم الصور فإن أغلب المهنيين ومنهم المعلمين لا يتحمسون كثيراً لمعرفة ما يمكن استغلاله من إيجابيات وجنيه من فوائد وراء انستجرام **instagram**، هذا التخوف نابع بالأساس من خصوصية الصور والطابع الشخصي لما يتم نشره عبر هذه الأداة.

سترى أن الطلاب يحبون التجديد ويتحمسون للدروس عند استعمال التقنيات الحديثة والشبكات الاجتماعية عموماً في العملية التعليمية التعليمية؛ لذا يمكن فتح حساب باسم فصلك واستعمال هاشتاج مناسب لتقاسم أنشطة معينة

مع الطلاب ومع أولياء الأمور وبهذه الطريقة ستتجاوز المشاكل الخاصة باحترام الخصوصية.

من بين العديد من الأفكار التي تعج بها شبكة الإنترنت، فضلنا أن نختار أكثرها واقعية وقرباً إلى التطبيق في بعض دولنا العربية التي قطعت أشواطاً لا بأس بها فيما يخص إدماج التكنولوجيا في الفصول الدراسية.

❖ مفهوم «انستقرام أو انستجرام أو انستغرام» :

يعتبر انستقرام (انستجرام أو انستغرام) من أفضل وأشهر التطبيقات المجانية التي يستعملها المستخدمون من أجل مشاركة وتبادل الصور على شبكة الانترنت، حيث يمنح المستخدمين إمكانية التقاط الصور وتصوير مقاطع الفيديو، ثم مشاركتها من خلال شبكات التواصل الاجتماعي المختلفة وشبكة انستقرام نفسها. انستجرام أداة إعلام اجتماعي سريعة الانتشار، فقد وصل عدد المستخدمين خلال 5 سنوات من الانطلاق إلى أكثر من 300 مليون مشترك، ما ساهم في بروز التطبيق هو سهولة وسرعة استخدامه واستعماله على الأكثر على هواتف المحمول، لذا فهو ينبض بالعصرية والشبابية

فيمكن تعريفه بأنه: تطبيق وشبكة اجتماعية لتبادل الصور حيث يتيح التطبيق للمستخدمين التقاط الصور وإضافة فلتر أو تأثير رقمي عليها ومشاركتها من خلال شبكة الانستجرام والشبكات الاجتماعية الأخرى.

فهو برنامج يمكن أن تضع به صور وفيديو والتعليق عليهم وتشاركهم مع أشخاص من كافة أنحاء العالم، فله شعبية كبيرة ويمكن الاستفادة منه بشكل كبير في المجال التعليمي بما أن الناس من جميع الأعمار يتابعونه خاصة الأعمار في مرحلة التعليم الأساسي.

وكان تطبيق انستقرام (انستجرام أو انستغرام) قد أطلق في أكتوبر عام 2010، قبل أن تستحوذ عليه الشركة المالكة لموقع التواصل الاجتماعي فيسبوك في 12

إبريل عام 2012، من خلال صفقة بلغت قيمتها مليار دولار. وكانت صفقة استحواذ فيسبوك على التطبيق قد أثارت ضجة كبيرة حتى قبل أن يتم الإعلان عنها بسبب أهمية التطبيق للمستخدمين، فضلاً عن المبلغ الضخم الذي دفعته فيسبوك والذي يفوق بصورة كبيرة ما دفعته الشركة المالكة لموقع ياهو من أجل شراء موقع فليكر عام 2005 والذي بلغ 35 مليون دولار.

❖ مميزات انستجرام :

1. كان تطبيق انستغرام يستخدم في بداية إطلاقه لمشاركة الصور فقط، إلا إنه في يونيو 2013 تم إضافة ميزة تصوير مقاطع الفيديو ومشاركتها عبر التطبيق، من أجل منح المستخدمين المزيد من الخدمات والخيارات.
2. يعتبر التطبيق من أفضل الوسائل التي تمنح للمستخدمين إمكانية التفاعل مع الأصدقاء من خلال نشر التعليقات على الصور ومقاطع الفيديو أو تسجيل الإعجاب بها.
3. يسمح انستغرام للمستخدمين للإشارة إلى الأصدقاء في الصور التي يتم مشاركتها، ما يزيد التفاعل بين المستخدمين.
4. يتميز تطبيق انستجرام أيضاً بأنه يمنح للمستخدمين إمكانية رفع عدد لا نهائي من الصور.
5. يعتمد تطبيق انستجرام بشكل أساسي على فكرة التتبع، حيث يقوم المستخدم بتتبع الأشخاص الذين يعجب بصورهم، وستصله تلقائياً كافة صورهم التي يقومون برفعها عبر التطبيق للإطلاع عليها.
6. يعتبر انستجرام التطبيق المثالي لمشاركة الصور ومقاطع الفيديو، لأنه يعمل بكفاءة وفاعلية على كافة أنظمة تشغيل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، فضلاً عن الحواسيب المكتبية. في البداية كان التطبيق يعمل فقط على نظام

تشغيل iOS التابع لشركة آبل المنتجة لهواتف آيفون والحواسيب اللوحية آيباد، وفي أبريل 2012 أصبح انستجرام يعمل أيضًا على نظام تشغيل أندرويد الذي طورته شركة جوجل، وفي يناير 2014 تم إطلاق نسخة تجريبية منه لنظام تشغيل ويندوز 8 التابع لشركة مايكروسوفت.

7. يسمح التطبيق للمستخدمين بمشاركة الصور عبر مختلف شبكات التواصل الاجتماعي مثل فيسبوك وتويتر وتumblr.

8. يتيح انستجرام أيضًا للمستخدمين تعديل الصور؛ حيث يحتوي على العديد من الفلاتر والأدوات التي تسمح بتعديل الصور وإضافة التأثيرات عليها. ويحتوي التطبيق أيضًا على أدوات لتعديل الفيديو.

9. يحتوي تطبيق انستجرام على خيار يُمكن المستخدم من حجب البومات معينة وجعلها خاصة لمن يرغب بإعطائه إمكانية الاطلاع على الصور.

10. يمنح التطبيق للمستخدمين إمكانية التبليغ عن التطبيقات المسيئة عن طريق خيار **Flag comment**.

11. يمتلك تطبيق انستجرام تصميم فريد ومميز، يضمن سهولة الاستخدام.

12. حصل التطبيق عام 2011 على جائزة أحسن تطبيق.

❖ عيوب انستجرام :

لا يمتلك التطبيق أي عيوب مرتبطة بكفاءته وفاعليته وسهولة استخدامه، إلا أن المشكلة الوحيدة التي قد يمكن أبرزها هو تأخر وصوله إلى الأجهزة اللوحية والهواتف التي تعمل بنظام تشغيل ويندوز 8، حيث إنه استغرق وقت أقل بكثير ليتم إطلاقه على نظامي iOS وأندرويد، كما أن النسخة التجريبية التي أطلقت لويندوز فون تفتقر للعديد من المميزات والخيارات مثل تصوير مقاطع الفيديو، وتنبيه المستخدمين عن الأشخاص الموجودين في الصور، يضاف إلى ذلك إنها لا تسمح للمستخدمين بالتقاط الصور من خلال التطبيق، وتم العمل على حلها.

❖ قيمة انستجرام تصل 35 مليار دولار في أقل من 3 سنوات :

قبل أقل من ثلاث سنوات اشترت فيس بوك شبكة انستجرام بمبلغ مليار دولار ولم تكن تحقق حينها أية أرباح، اليوم بلغت قيمة الشبكة الاجتماعية للصور نحو 35 مليار دولار حسب مجموعة المصارف سيتي غروب.

وكانت المجموعة قد قيمت انستجرام سابقًا بنحو 19 مليار دولار، وإلى اليوم ارتفعت قيمتها بسبب النمو الكبير والمتسارع في مستخدمي الشبكة الذي بلغ 300 مليون مستخدم نشط شهريًا وهو رقم أعلى من المتوقع حيث كانت تملك فقط 27 مليون مستخدم عند الاستحواذ.

❖ الانستجرام وعلم النفس :

علم النفس يوضح الأسباب وراء إدمان الانستجرام، فيمكنك أن تلاحظ حاليًا بأن كل الأطفال الرائعون موجودون على انستقرام وأن أكثر من 90% من 200 مليون مستخدم لانستجرام هم تحت سن 35 عامًا ويرفعون حوالي 544 مليون صورة كل يوم.

يوضح المحاضر في جامعة ستانفورد (نير إيال) الأسباب التي تقف خلف إدمان هذا العدد من المستخدمين على انستجرام والأسباب هي:

أولاً: عامل التقاط الصورة: يقول إيال: بات التقاط الصور هواية محبوبة منذ قرن مضى وهذه الهواية تنبع من القلق الذي نشعر به إذا لم نلتقط صورة لحظة ما.

ثانيًا: المكافأة الفورية: يقول إيال: «انستجرام يزود المستخدم بشكل عبقري بتأثيرات متعددة والصورة التي تبدو سيئة عبر هاتف بسيط تبدو الآن لائقة وقابلة للمشاركة».

ثالثًا: استثمار المستخدمين: يضيف إيال: «السبب الأكبر هو أنه إذا جعلت

صورك أكثر جمالاً فإن هذا يزيد من احتمالية مشاركتها في أنحاء التطبيق والاستثمار في هذه الصورة».

رابعاً: قريباً سيصبح استجرام هو التطبيق الافتراضي: يقول إيال: «في كل مرة أرى شيئاً أشعر برغبة في التقاط صورة له. فأنا ألتقط هذه الصورة فقط من أجل تطبيق استجرام ورفعها عليه وليس لأي سبب آخر».

خامساً: الملل: يضيف إيال: «لم يعد التقاط الصورة هو الشيء الوحيد. استجرام شبكة اجتماعية ولذلك فإن ما يدفع الشخص للإدمان أيضاً هو الملل الذي يدفعه للتواصل والخوف من تفويت أي شيء عليه».

سادساً: لا أحد يريد أن يفوت أي شيء: يقول إيال: «ظاهرة الفومو - الخوف من تفويت شيء ما - هي سبب كبير ل استخدام استجرام. القضية ليست فقط التقاط صورة وإنما الخوف من تفويت أي لحظة، والحل للقضاء على هذه القرصة النفسية هي بفتح استجرام والبدء بتصفح الصور».

ويختتم إيال مقالاً: «هذه الطبيعة الإدمانية لاستجرام لم تأت هباءً. فمؤسس استجرام (كيفين سيستروم) تخصص في الأنظمة الرمزية في جامعة ستانفورد وهو مجال يعتمد على التداخل بين علم النفس وعلم الحاسوب».

❖ رسم بياني يوضح التوزيع العمري لمستخدمي الشبكات الاجتماعية :

يتواصل نمو الشبكات الاجتماعية بين فئة المراهقين والشباب، ولكن تبقى النسبة الكبيرة من مستخدميها هي من الفئات الأكبر عمراً.

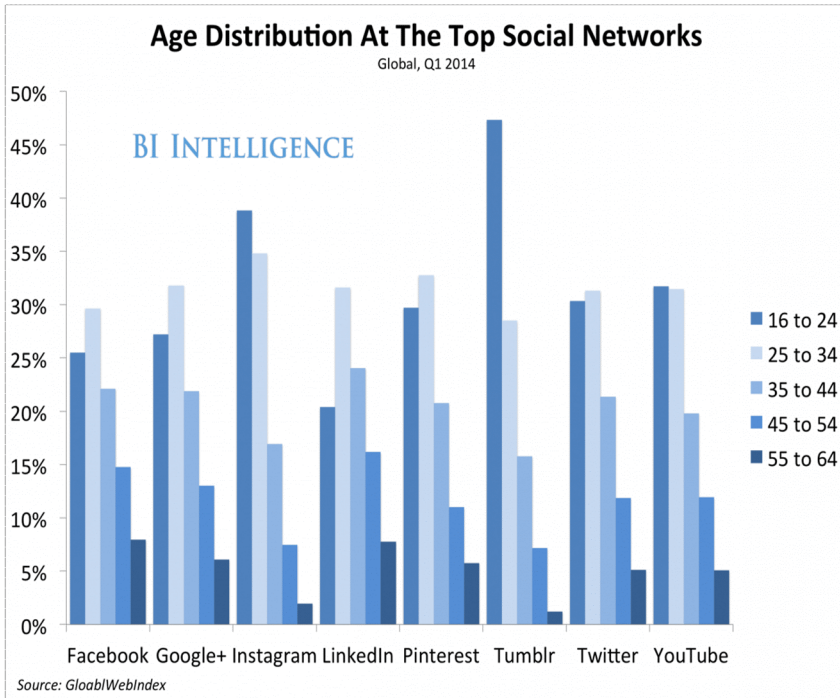
وقد أشارت مؤسسة **BI Intelligence** في تقرير لها بأن بعض الشبكات الاجتماعية مثل فيسبوك وتويتر وجوجل بلس و **LinkedIn** و **Pinterest**

يستخدمهم شريحة كبيرة من مستخدمي الإنترنت في أواخر العشرينيات وأوائل الثلاثينات.

على أية حال فإن هذه الفئات تتغير عندما ننظر إلى الشبكات الاجتماعية الأحدث. فشبكات اجتماعية مثل انستجرام وتumblr ويوتيوب تجذب إليها الفئة الصغيرة؛ حيث تتكون شريحة المستخدمين فيها من الذين تتراوح أعمارهم بين 16 إلى 24 عامًا.

كل من انستجرام وتumblr يملكون العدد الأقل من المستخدمين الكبار في السن في ظل وجود أقل من 5% من شريحة المستخدمين لهما تتراوح أعمارهم بين 55 و64 عامًا.

وهذا الرسم البياني يوضح بالتفصيل شريحة المستخدمين لكل شبكة اجتماعية على حدة



❖ الانستجرام في التعليم :

بات بالإمكان استخدام انستجرام كوسيلة تعليمية داخل الفصل الدراسي في المدارس، وفي حال رغبت في ذلك، نقترح عليك إنشاء حساب باسم الفصل الدراسي وتعيينه ليكون private «خاص» والتحقق من أي متابعين جدد للحساب.

- إليكم إذن طرق مبتكرة لاستخدام انستجرام في التعليم :

1- **عرض أعمال الطلاب:** التقاط صور لإنجازات المتعلمين (كتابات، رسوم، أعمال تطبيقية...) وعرضها في حساب خاص بالفصل على انستجرام ومشاركتها مع أولياء الأمور.

2- **اختيار الطالب النجم (المتفوق):** الخاص بكل أسبوع كوسيلة تحفيزية للطلاب الآخرين والتقاط صورة معبرة له ونشرها على انستجرام.

3- **التقاط الصور الخاصة برحلة ميدانية:** أو حفلة مدرسية أو نشاط مواز ونشرها عبر انستجرام كوسيلة لحفظ الذكريات الخاصة بالفصل، كدعوة أحد الطلاب للتطوع ك«مؤرشف»؛ بحيث يلتقط صور خلال الرحلات الميدانية والحفلات الفصلية ويشاركهم على التطبيق.

4- **توثيق التجارب العلمية:** وتتبع المشاريع المدرسية خطوة خطوة عبر التقاط صورة توضيحية لكل مرحلة ومشاركتها مع الجميع، مثل مشاركة نبتة أثناء التفتح أو مركب كيميائي تتحول ألوانه ببطء.

5- **مشاركة الطلاب لصور الكتب والمجلات:** والأفلام التي استمتعوا بقراءتها ومشاهدتها مثل مشاركة صوراً لأغلفة الكتب المفضلة لديك والتي تود لأصحابك أن يقرأونها.

6- **تتبع المسار الدراسي للمتعلم عبر الصور:** التي يتم التقاطها لنتائج

امتحاناته وعلاماته في كل مرحلة من السنة الدراسية للوقوف على مدى تحسّن أو تراجع مستوى التحصيل الدراسي لكل فرد داخل الفصل.

7- **حياة الطالب خلال أسبوع:** أعطِ الحساب لـ واحد من الطلاب كل أسبوع، بحيث يقوم بمشاركة حياته اليومية خلال هذا الأسبوع وبعد ذلك اعرض بعض الصور على الطلاب لتحفيز الطلاب على الحياة المنضبطة التي يرغب في أن يراها الآخرون عنهم.

8- **تكاليف الطلاب:** وجه طلابك للبحث عن كلام مطبوع وتصويره أو تكاليف خاصة بالدراسة من خلال الصور فهي أكثر جاذبية من الكلام المكتوب.

9- **اكتشاف أفكار للكتابة:** شارك عدة صور موحية يمكن أن تشكل مصدر الهام للطلاب للتعبير، كعش عصفور فارغ، أو دمية مكسورة لتنمية الجانب الإبداعي والأدبي لديهم.

10- **تلخيص الدروس:** يمكن تحميل صور بها تلاخيص للدروس حتى يتمكن الطالب الغائب من معرفة الدرس، وأيضًا يمكن للطلاب أخذ التلاخيص لفهم الدرس بشكل أفضل.

11- **تحميل الفيديو:** يمكن تحميل فيديو به شرح لقواعد صعبة أو فيديو به قصة لتساعد مدرس التاريخ أو نشاط رياضي لمدرس التربية البدنية وغيرها من مقاطع الفيديو من الممكن أن يتم تحميلها لكي يستفيد الطالب منها ليفهم المادة العلمية بشكل أفضل؛ وهنا يمكن أن يكون انستجرام إحدى أدوات التعلم المعكوس.

12- **طرح مسابقات وأسئلة:** من الممكن أن يطرح مسابقات لاطّلاعات خارجية عن جزئية معينة بالدرس ومن يجابو الأسئلة أو يطلع ويلخص ما

اطّلع عليه يحصل على درجة أو هدية رمزية من المعلم، مثل ما يفعله موقع كايرودار.

13- **تقويم دوري:** أسئلة تقويم للدروس لكي تتركز المعلومات في ذهن الطالب ويستوعب المادة العلمية بشكل ممتاز بعد كل درس من خلال الصور.

14- **إعلانات وأخبار الجامعات:** أن بعض الشركات والجامعات تنشر إعلاناتها عن طريق الصور في البرنامج وتضع تحتها التعليقات مما يمكن للمتابعين معرفة الإعلانات الجديدة والاستفسار حولها، وكذلك عرض أخبار الجامعات فيها ويستطيع الطلاب المشاركة فيها والتعليق.

فأرى أن استخدام الانستجرام في التعليم شيء جيد بما أنه الآن محور اهتمام الجميع، وأيضًا من الممكن أن يدرس الطالب بشكل أسرع وأسهل، وبهذا أرجح استخدامه ليخدم التعليم.

❖ تجارب تعليمية مع الانستجرام :

- جامعات عالمية تستعمل انستجرام :

انستجرام أداة إعلام اجتماعي سريعة الانتشار، فقد وصل عدد المستخدمين خلال الـ 4 سنوات من الانطلاق إلى أكثر من 150 مليون مشترك.

ما ساهم في بروز التطبيق هو سهولة وسرعة استخدامه واستعماله على الأكثر على هواتف المحمول، لذا فهو ينبض بالعصرية والشبابية.

ومن ضمن الجامعات التي توظف انستجرام للتقرب من الطلاب جامعة ميشيغان، وجامعة ويسكونسن وجامعة ستانفورد، حيث تحت هذه الجامعات العريقة في بريطانيا الطلاب لعمل هاشتاج مثل #UMInstagram، #UMsocial، و #Stanford على أمل أن تقوم الجامعة بالتقاط الصور ونشرها على حسابها الرسمي على انستجرام.

أما جامعة ستانفورد تستعمل التطبيق لإبراز الأرشيف، وحرّم الجامعة ومحيطها، وهو ما يجذب الفنانين والمؤرخين.

وتستعمل جامعة أنديانا التطبيق لنشر النكات والمواضيع التي من شأنها جذب وانغماس المتابعين وزيادة تفاعلهم، حيث قامت مؤخراً بنشر مجموعة صور ساخرة لسنجاب.

وإليك مجموعة من أشهر الجامعات التي تستعمل تطبيق الانستجرام:

1- جامعة ستانفورد.

2- جامعة ويسكونسن.

3- جامعة ميشيغان.

4- كلية بوسطن.

5- جامعة أنديانا.

- - الأحساء تُدشن تقنية الانستجرام في المجال التعليمي :

دشنت المتوسطة الواحد والعشرون بالهفوف البرنامج التعليمي باستخدام تقنية الانستجرام في تدريس إحدى المقررات وتمهيداً لانطلاق مشروع المحتوى الرقمي. حيث أشارت عضوة مشروع المحتوى الرقمي بدرية القرني على أهمية تعليم الطالبات باستخدام الأجهزة الإلكترونية وتحويل الكتب الورقية إلى أجهزة إلكترونية هادفة لدى طالبات المدرسة، مبيّنة دور التكنولوجيا في التأثير بالطالبات ومساعدتهن في استغلالها بالشكل الملائم، موضّحة أن التعليم الانستجرامي هو شبيه بنظام التعليم عن بُعد، مما يسهل التواصل مع أولياء أمور الطالبات، بالإضافة إلى مشاهدة الطلاب الدرس في حال تغيبهم عن المدرسة.

وأكدت مديرة المدرسة (هدى الهويشل) على أن التعليم الانستجرامي ساعد في تسهيل طريقة التعليم عن بُعد، من حيث توظيف برنامج الانستجرام في المجال

التعليمي واستغلاله بشكل ملائم لقدرات الطلاب، موضحة انطلاق البرنامج يأتي من خلال شغل الطالبات بالإلكترونيات في استخدام الحاسب الآلي والآياد في تعليم الطالبات عن طريق استخدام إستراتيجية الويب كويست «الرحلات المعرفية»؛ وهي عبارة عن إستراتيجية تعليمية تعتمد في المقام الأول على عمليات البحث في الإنترنت بهدف الوصول الصحيح والمباشر للمعلومة بأقل جهد ممكن، ويتم فيها تقسيم الطلاب إلى مجموعات بحيث يقوم كل طالب بدور محدد له ومن ثم تبادل المعلومات فيما بينهم.

فيما قدمت (بدرية القرني، ونوف الهايم) المادة التعليمية باستخدام تقنية الانستجرام للمرحلة المتوسطة في التعليم العام، ومن خلاله أصبح هناك تغير ملحوظ في دافعية الطالبات بعد هذه الإستراتيجية، وشغفهم في المشاركة والتعليق على المادة المقدمة، وذلك بحضور مديرة إدارة التربية والتعليم خلود الكلبي، ومديرة مكتب التربية والتعليم بدرية المبارك، وموجهة الأقسام الدينية وداد المصطفى، وعدد من منسوبي إدارة التربية والتعليم بالإحساء، وكما أشارت القرني بعد عرض هذا المشروع عبر شبكات التواصل الاجتماعي بأنه نال إعجاب شريحة كبيرة من داخل السعودية وخارجها.

- معلم يستخدم برنامج «الانستجرام» في التواصل مع طلابه لتحفيزهم:

تعتبر التقنية الحديثة لغة عصرية وهي أحد أهم مجالات القرن الواحد والعشرين، فلا تكاد نجد مجال من المجالات إلا كانت التقنية الحديثة عامل مؤثر وأساسي فيه، فتجدها في المال والاقتصاد، والطب والصحة والتعليم في عصرنا هذا جزء لا يتجزأ من مجالات حياة البشرية، وطالب العلم والمعرفة في عصر انفجار العلوم والمعارف الرقمية، جعل المدرسة والمعلم أمام تحدي كبير، من هنا أتت ضرورة أهمية دمج التقنية بالتعليم، حيث انطلق المعلم (ماجد سليم الشبيقي) معلم الرياضيات بالنموذجية الخامسة بمكة - مستثمرًا هذه التقنية الحديثة لتحسين

وتجويد عملية التعلم والتعليم مع طلابه، من خلال برنامج التواصل الاجتماعي «الانستجرام»، كتجربة رائدة في مادة الرياضيات، حيث عمل مع طلابه على إرسال واجباتهم المنزلية ومشاركاتهم واستفساراتهم عبر حساب خصصه لمتابعة أبنائه وتحفيزهم وبث روح الحماس فيما بينهم.

وقد تحدث المعلم ماجد الخبيتي لـ «الميدان التعليمي» قائلاً أن الانطلاقة في هذا العمل جاءت بعد أن لاحظت تعلق الطلاب بالتقنية الحديثة ومدى حرصهم على امتلاك الأجهزة الإلكترونية الحديثة، ومن هنا بدأت الفكرة لشغل أوقات الطلاب بما ينفعهم في هذا المجال، كما أشاد بما وجدته من دعم من إدارة المدرسة متمثلة في القائد التربوي عواض الزهراني وزملائه المعلمين. واختتم حديثه بأن: الطلاب هم جيل المستقبل ويحتاجون أن نعددهم لخدمة وطنهم المعطاء، وركز على أهمية دمج التقنية الحديثة مع التعليم، كمجال يسهم في تحسين جودة المخرج التعليمي.

❖ تجارب عامة في الانستجرام :

- أمريكي يغزو الانستجرام من الفضاء (في علوم الفضاء ونقله إلينا):
سجل رائد فضاء قفزة عملاقة في عالم الأعلام الاجتماعي ببثه أول صورة من الفضاء الخارجي على حساب الانستجرام الخاص به.

ونشر (ستيف سوانسون) - وهو من قدامى رواد الفضاء الأمريكيين - صورة شخصية أثناء تواجده في كبسولة فضائية على الانستجرام في السابع من ابريل 2014 ليحصل على 4000 إعجاب في غضون أيام.

واستخدام رواد الفضاء الإعلام الاجتماعي مراراً من قبل، حيث عُرف رائد وكالة ناسا (مايك ماسيمينو) كأول مستخدم لتويتر خلال تواجده على متن مركبة فضائية، حيث كتب في تغريد له في العام 2009: «كان الانطلاق مذهلاً !! شعور

عظيم.. عمل جاد ومتعة ومناظر مهيبة.. بدأت حياة المغامرات». وذلك من خلال حسابه Astro_Mike@

وتلاه منذ ذلك الحين رائد الفضاء الكندي (كريس هادفيلد)؛ الذي نشر مقاطع فيديو معلوماتية وتغريدات من على متن محطته الفضائية، كما أذاع مقطع فيديو له مقلداً ديفيد بيوي في أغنيته «غرائب الفضاء» التي حظيت بشعبية بعد ذلك، حيث كان قد بثها قبل عودته للأرض مباشرة.

وأطلقت وكالة الفضاء الدولية ناسا حسابها على الانسجرام الذي يعرض مكتشفات علمية حديثة ومعلومات وصور التقطتها الوكالة من الفضاء على مدار التاريخ.

وصرح المتحدث باسم الوكالة لورين وورلي قائلاً: «نسعى باستمرار لتوسيع توظيفنا لوسائل الإعلام الاجتماعية لتشمل أدوات من شأنها لنشر أخبار ناسا عن الاكتشاف والاستكشاف».

مضيفاً في بيان له في سبتمبر 2013 بأن: «هناك الكثير من الانسجراميين المتحمسين والمتعطشين لمزيد من الصور الجديدة والمثيرة».

يمكنكم متابعة حساب رائد الفضاء سوانسون على الانسجرام من خلال الرابط التالي: <http://instagram.com/iss>

- انسجرامي مصري يرصد نهر النيل بعدسته الخاصة (في السياحة ونقل طبيعة الحياة) :

يقول الانسجرامي أحمد فاروق @farouk_design : «نهر النيل هوروح مصر والمصريين نظراً لأنه يمثل السكنية والرومانسية والتاريخ وطبيعتنا الجيدة. إنه النهر الوحيد هنا».

حيث يقوم أحمد بالتقاط مشاهد من على مياه نهر النيل بالإضافة إلى البحر الأحمر والبحر الأبيض المتوسط.

ويضيف أحمد: «تعكس المياه البساطة وتعكس أيضًا القوة والمتعة وأشياء كثيرة أخرى مثل حالات الإنسان المزاجية، من ذا الذي ينظر إلى البحر ولا يغرق في التأمل؟ برغم من أنه أكبر بحر على هذه الأرض إلا أنه مسالم».

وبالنسبة للأماكن الجيدة التي يبحث عنها أحمد فإنه يؤكد بأن كل مكان جميل بالنسبة لشخص ما حيث يضيف: «لا يوجد هناك مكان قبيح، هذا يعود للشخص نفسه وكيف ينظر لهذا المكان. أنا أؤمن بأن الإبداع لا حدود له».

لرؤية المزيد من الصور تابعوا أحمد عبر حسابه @farouk_design.

- انستجرامي يعمل على مشروع يوثق الحياة في مدينة مومباي الهندية (في التوثيق التاريخي المصور) :

يوثق الانستجرامي (كريج وأكاسكار) من خلال مشروعه عن البيئة الاجتماعية للحياة في مدينة مومباي الهندية التي تعتبر من أكثر المدن اكتظاظًا بالسكان في الهند وآسيا بشكل عام.

ويهدف المشروع الذي أطلق عليه اسم (Everyday Mumbai) إلى توثيق أحداث البيئة الاجتماعية في المدينة والحياة اليومية للمواطنين عبر انستجرام ومدونة باسم المشروع.

يقول (كريج): «إن الفكرة وراء هذا المشروع @everydaymumbai هو إظهار اللحظات التي تشكل مدينة مومباي والتي لا يغطيها الإعلام. وبما أن المشروع يقوم عليه طاقم عمل كبير فإن العديد من الجوانب سيتم توثيقها من خلال مصورين أجانب ومحترفين».

صحيفة جارديان من جانبها تحمست لهذا المشروع ودعت متابعي حسابها عبر انستجرام لزيارة هاشتاج @guardiancities لرؤية المزيد من الصور المذهلة للحياة في مومباي.

- **انستجرامي لاتيني يتناول الصراع بين الحداثة والتقاليد في بلدان أمريكا اللاتينية (في الاستثمار، ومقارنة المجتمعات) :**

يقول الانستجرامي راؤول باريوس @raulbar: «عادة ما أتردد على أماكن النشاط الاقتصادي والأسواق والأحياء والمناطق التاريخية حيث ينشط التواجد الإنساني».

يلتقط راؤول المتخصص في العلم الاجتماعي صوراً للحظات مختارة بدقة من شوارع بنما وبوليفيا وبلدان لاتينية أخرى؛ حيث يضيف: «أستغل التصوير لأزيد إدراكي وفهمي للمجتمعات المعقدة في تلك المناطق».

ويُعتبر سياق الصورة مهما بقدر موضوعها خلال عمل راؤول الذي يتمحور حول كيفية تفاعل الأفراد مع المجتمعات الكبيرة.

يقول راؤول: «تواجه هذه المناطق من العالم صراعاً بين التقاليد والحداثة، أسعى إلى تصوير الناس الذين يعيشون حياتهم كل يوم في هذه المناطق لأنقل مدى أهمية المجتمع بالنسبة لحياتهم رغم أن العديد من صوري تعكس الوحدة والحزن».

لرؤية الصور التي ينشرها راؤول زوروا حسابه @raulbar.

- **انستجرامي يستكشف العالم ما بين أفغانستان وأستراليا (في نقل الثقافات) :**

يقول الانستجرامي الأسترالي (أندرو كويلتي): «أحاول أن أحكي البساطة بينما يعيش الناس في أفغانستان كل يوم بقسوة. أعتبر نفسي مفتوناً بالاطلاع على المجتمعات الصغيرة التي لم تعرف شيئاً عدا الحروب خلال الأربعين عاماً السابقة».

أندرو الذي يمكث حالياً في كابول يعمل على نقل الأخبار والأحداث من تلك المنطقة بما فيها الأزمات التي تمتد على حدود شمال العراق وتركيا وسوريا.

بدأت رحلة حياته الخاصة بشكل مختلف جدًا على شواطئ جنوب المحيط الهادئ حيث يقول: «لقد نشأت في سيدني الأسترالية وقضيت أعوام دراستي الجامعية وأنا أستكشف تلك المنطقة بما فيها أستراليا وإندونيسيا».

يضيف أندرو: «اهتامي بالتصوير الفوتوغرافي بدأ قبل عامين فقط وبدأت بالجمع بين تلك الهوايتين عندما امتلكت كاميرا تصور تحت الماء، ومع مرور الوقت بدأ حبي للتصوير الذي أصبح مهنتي أيضًا يطغى على الاستكشاف لدرجة أنني أعيش الآن في منطقة صحراوية في دولة أفغانستان».

لرؤية أعمال أندرو زوروا حسابه على انستجرام [andrewquilty@](https://www.instagram.com/andrewquilty).

- انستجرامي يجوب العالم للتعرف على أطعمة جديدة (نقل ظروف

الحياة):

يسترجع الانستجرامي جيمز بوميرانتز [@jamespomerantz](https://www.instagram.com/jamespomerantz) ذكرياته فيقول: «عندما كنت صغيرًا جدًا كنت أجلس على أرضية المطبخ وأشاهد أمي وهي تُعد الطعام».

بالنسبة لجيمز فإن إعداد الطعام والعائلة أهم شيء في حياته وهو ما يدفعه ليسافر حول العالم كمصور بعد العمل فترة ما في مجال المطاعم.

يضيف جيمز: «لقد تلقيت صدمة قوية عندما ماتت أمي وأنا في سن صغير. لقد عشت فترة قاسية بعد أن تحملت كل المسؤولية وأصبحت الوحيد الذي يلبي طلبات الزبائن.. الاستيقاظ مبكرًا الساعة السادسة صباحًا لإعداد البسكويت لا يتناسب مع طبيعة حياتي فعادة ما أشعر بالملل وأستقيل بعد عدة أشهر».

يقطن جيمز الآن في نيويورك مع عائلته ويستغل فترة عدم سفره بتدريس مساق الفن في مدرسة الفنون البصرية التي تدمج ما بين التصوير والعلم والطعام.

يقول جيمز: «عندما أعود من رحلة تصوير سواء كانت في باكستان أو أذربيجان فإن أول شيء أقوم به هو طبخ شيء جديد أكلته خلال رحلة سفري لتذوقه زوجتي. أما اللحظة التي تدفعني للصراخ هو رغبة ابنتي ذات العامين بحملها لتشاهدني بينما أعد طعام العشاء».

لرؤية المزيد من الصور التي ينشرها جيمز زوروا حسابه على انستجرام

@jamespomerantz.

- انستجرامية أمريكية تسعى لتعلم لغة الفيلة وشخصياتها (في علوم

الحيوان):

تقول الانستجرامية والباحثة الأمريكية إليس جيلتشريست @elise_gills: «هناك شيء ما أتقنته وهو معرفة العديد من شخصيات الفيلة. إن بعض الفيلة صغيرة ومرحة ولكن يتم تشتيتها بسهولة والبعض منها بطيئة وهادئة ورزينة».

تركز الباحثة إليس عملها على الفيلة في منطقة Chiang Saen التايلندية بجانب الدكتور جوش بلوتنيك والمؤسسة الدولية Think Elephants ويهدفون من خلال عملهم إلى الوصول إلى قراءة أفضل لعقول الفيلة وهي مهمة تشعر إليس بأنها خطوة هامة للحفاظ على هذه الحيوانات.

تضيف إليس: «إن الإنسان والحيوانات الرئيسية تكتشف عالمها من خلال الرؤية ولكن الفيلة لا تفعل الشيء نفسه، إنهم يستخدمون حواس أخرى مثل الشم واللمس والسمع لإدراك ما يحيط بهم».

وتأمل إليس مع هذه الاكتشافات أن تغرس في الآخرين الفضول حول أنواع الحيوانات كي ينتبهوا للمخاطر التي تحيط بها.

تقول إليس: «إن الفيلة الآسيوية حيوانات معرضة للخطر وأنا أعتقد بأنه إن لم نغير الطريقة التي نتعامل فيها معهم ومع بيئتهم فإنهم سينقرضون خلال السنوات القادمة».

بالإضافة إلى مجال عملها تقوم إليس بنشر انطباعاتها حول هذه المخلوقات الضخمة عبر عمل فني وتنقل عبر رسوماتها الخبرة التي تكتسبها عن قرب مع الفيلة.

تقول الباحثة الأمريكية: «لقد أمضيت الآن سنة ونصف هنا وفي بعض الأيام أتأمل ذلك المخلوق الضخم والعجيب وأذكر نفسي بأن ما أراه هو شيء فريد من نوعه».

تعمل حاليًا إليس مع مؤلف لإصدار كتاب للأطفال بعنوان **My Backyard Elephant** وهي قصة تهدف لمحو الأمية وجلب أموال تساهم في حماية الفيلة. لرؤية المزيد من الصور التي تنشرها إليس زوروا حسابها elise_gills@.

- **انستجرامية تخصص كل يوم من أيام السنة بلوحة فنية صغيرة (في الفن):**

عندما قررت الانستجرامية الجنوب إفريقية لورين لوتس lorraineloots@ أن تبدأ مشروعها الخاص برسم لوحة فنية صغيرة كل يوم لمدة عام فقد قررت أيضًا مشاركة كل لوحة على انستجرام مع أصدقائها كي تلزم نفسها بذلك.

والآن وفي السنة الثانية لمشروعها «365 لوحة صغيرة» تُعتبر لوحات هذا المشروع مستوحاة من مدينتها ومسقط رأسها كيب تاون.

تقوم لورين برسم لوحة دائرية قطرها 3 سنتيمتر واستخدام طبقات مائية لإظهار التفاصيل حيث تقول: «لا أستخدم عدسة مكبرة على الرغم من أن العدسة تجعل من مهمتي أسهل».

من الطقس المطر إلى جدتها تقول لورين بأنها تستوحي لوحاتها من كل مكان وتأمل أن تلهم الآخرين ليعيشوا حياتهم بشكل أفضل حيث تضيف: «اعتاد والدي أن يخبرني بأنه يجب علي أن إعادة تقييم كل جانب من جوانب حياتي وإذا كان هناك

شيء ما لا يسير علي ما يرام فجيب علي إذا أن أقوم بتغييره. أنا أعيش على وقع هذه الكلمات».

- انستجرامية تحول أوراق الروايات القديمة إلى أعمال فنية رائعة (في الفن):

تقضي مارلين ماركوس أربع ساعات يوميًا وهي تطوي وتمزق أوراق الروايات القديمة ولكن ليس بهدف إتلافهم حيث تقول: «يتمحور فن الكتب حول إعطاء الكتب حياة جديدة وخاصة في زمن الكتب الإلكترونية والقراء الإلكترونيين. إنها طريقة رائعة لتعيد الروايات نفسها إلى منازل الناس ولكن بشكل مختلف».

مارلين التي تنحدر من البرتغال وتعيش حاليًا في ولاية نيوجيرسي الأمريكية بدأت العمل على فن الكتب كهواية شخصية في أوقات خارج عملها مراسلة في هيئة الطوارئ 911. وفي نهاية المطاف بدأت نشر صور قطعها الفنية على انستغرام وبيعها عبر الإنترنت.

تضيف مارلين: «أعتقد أنني أستقي الإلهام من حيي للكتب ورائحتهم وإن أفضل طريقة لإعادة تدويرهم هي تحويلهم إلى أعمال فنية رائعة».

لرؤية أعمال مارلين الفنية زوروا حسابها @a_novel_idea_21.

- انستجرامية تتقن فن استخدام المكياج مع الشخصيات الكرتونية (في الفن):

تحكي الانستجرامية لورا جينكسنون @laurajenkinson شخصيات كرتونية محبوبة على وجهها بـ«استخدام القليل من المكياج والكثير من الصبر والتواء قليل للشفاه».

قامت لورا برسم أكثر من 50 قطعة فنية كرتونية على فمها وذقنها خلال العام الماضي مثل نيمو وشريك وبطة دافي والأرنب بجز.

بدأت لورا العمل على هذه الموهبة على استجرام كفنانة مكياج حيث تقول: «أدركت أنني أريد أن أفعل شيئاً مختلفاً يرسم البسمة على وجوه الناس، إذا كان بإمكانني قضاء بعض الساعات يومياً لرسم البسمة على وجوه بعض الناس، فلم لا أفعل ذلك؟».

ويقوم متابعو لورا على استجرام بتشجيعها وإلهامها خاصة مع تزايد عددهم الملحوظ حيث تقول: «تأتي إبداعاتي حالياً من طلبات الناس وآرائهم، فأنا حالياً لا يوجد عندي أيام إلا وتكون مليئة بمصادر الإلهام».

لرؤية المزيد من إبداعات لورا زوروا حسابها @laurajenkinson.

- أستراليا رسمياً أكثر الدول جذباً على انستجرام (في السياحة):

حازت أستراليا على لقب الدولة التي تحوز على إعجاب الكثير على انستجرام نظراً لمتعتها بالشواطئ الزرقاء والبيضاء والصحاري التي تغرب فيها الشمس بحُمره والحياة البرية المذهلة والعدد الذي لا يحصى من المقاهي الجميلة المنتشرة في كل مكان فيها بالإضافة إلى أنها بلد محاطة بالشواطئ وتتميز بوجود حيواني الكوالا والكنغر.

صفحة سياحة أستراليا على انستجرام @Australia تمكنت من جمع أكثر من مليون متابع مما جعلها الصفحة الأكثر متابعة بين الصفحات التابعة للجهات الوطنية في العالم.

في المقابل فإن صفحة مدينة نيويورك سيتي الرسمية يتابعها 16 ألف فقط وصفحة كندا @explorecanada يتابعها 137 ألف وهذا ليس بالغريب على دولة جذابة جداً مثل أستراليا.

ولتوثيق مصادره يقوم الطاقم العامل على حساب انستجرام صفحة أستراليا بالنشر تحت هشتاج #seeaustralia وهشتاج #restaurantaustralia وينشرون أكثر الصور روعة ويختارون أجمل صورتين أو ثلاث صور في اليوم.

❖ دول تطبق التعليم بالأجهزة اللوحية :

وهذه خارطة توضح الدول التي تطبق تجربة التعليم بواسطة الأجهزة اللوحية



بريطانيا: أجريت بحوث مستقلة تابعة لمؤسسة Tablet for school على عدد من المدارس في المملكة المتحدة، بلغ عددها 41 مدرسة، وفيما يلي بعض النتائج المستقاة من أبحاث هذه المؤسسة:

6% من مجموع مدارس المملكة المتحدة توظف الأجهزة اللوحية بأسلوب جهاز لكل طالب (1:1)

69% من مدارس المملكة المتحدة تستخدم الأجهزة اللوحية.

49% من المدارس التي لا تستخدم الأجهزة اللوحية تدرس إدخالها في التعليم.

البرازيل: قامت الحكومة الاتحادية بشراء أكثر من 900 ألف جهاز لـ 85 ألف مدرسة. وأعلنت حكومة ولاية ساو باولو أنها تدرس مشروعًا يتضمن إدخال الأجهزة اللوحية بقيمة 2073 مليون.

كولومبيا: في فبراير 2014 أعلنت الحكومة توزيع 335600 جهازًا للمدارس العامة.

الولايات المتحدة: قامت وزارة التربية والتعليم في ولاية فيرجينيا في نوفمبر 2009 بإطلاق مشروع لاستكشاف الآثار المترتبة على إدخال بدائل الكتب المدرسية التقليدية إلى الفصول الدراسية، وكشفت عن طرق جديدة لتنظيم وتقديم محتوى عالي الجودة باستخدام مختلف المنصات كالأجهزة اللوحية وأجهزة الكمبيوتر المحمولة، وكان من أهداف المشروع:

- معرفة كيف يمكن استخدام المحتوى التعليمي الرقمي لزيادة فعالية ومشاركة الطلاب وتحسين مخرجات التعليم وممارسات المعلمين.
- حصر الآثار الاجتماعية المترتبة على السياسات الفنية لاستبدال الكتب المدرسية التقليدية بالبدايل الرقمية.

تايلاند: في عام 2012، وزعت الحكومة 107 مليون جهاز لطلاب الصف الأول. وفي يوليو 2014 تم استبدال مشروع جهاز لكل طالب، وسيتم استخدام الميزانية في تجهيز الفصول ذات الإمكانيات التقنية العالية.

الهند: بدءًا من عام 2012 تم استخدام الأجهزة اللوحية، وتميزت الهند باستخدام الأجهزة رخيصة الثمن مثل (Aakash devices، iSlates)، في عدة ولايات مثل (Maharashtra، Rajasthan، Andhra Pradesh).

الصين: في عام 2012 أطلق مشروع التغطية الكاملة لمشروع التعليم الرقمي لتزويد المدارس بالأجهزة الرقمية، وقامت حكومات المدن المتعددة بشراء الأجهزة اللوحية وتوزيعها على المدارس.

كوريا الجنوبية: أعلنت الحكومة في عام 2012 أن الأجهزة اللوحية ستحل محل الكتب بحلول عام 2015، وتُعد هذه المبادرة جزء من برنامج أوسع نطاقاً يتضمن فصولاً على الإنترنت ومناهج دراسية تقدّم عبر السحابة الإلكترونية، ويتوقع أن تكون تكلفة المشروع بليون جنيه إسترليني.

اليابان: في عام 2010 أطلق مشروع مدارس المستقبل لإدخال الأجهزة اللوحية لجميع الطلاب، وقدمت للمدارس الابتدائية بين عامي 2010 و 2012، وللمدارس الثانوية والخاصة بين عامي 2011 و 2013.

سنغافورة: في عام 2010، أطلقت سنغافورة مشروع تحديد معايير بيئة تشغيل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (SSOE)، والذي يهدف إلى «إعادة تعريف النهج التربوي» من خلال التركيز على البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المدارس. وقد تم تزويد المدارس بأكثر من 120000 جهازاً لأكثر من 350 مدرسة في عام 2012.

تركيا: قامت وزارة التربية والتعليم بإطلاق مشروع الفاتح، وهو عبارة عن خطة للتغلب على الفجوة الرقمية في التعليم خلال خمس سنوات بدءاً من العام 2010 إلى العام 2014، وذلك بإدخال الأجهزة اللوحية في جميع مراحل التعليم العام، وقد قامت بتجهيز 42000 مدرسة و570000 فصلاً دراسياً بأحدث تقنيات المعلومات والاتصالات وتحويلها إلى فصول ذكية.

مشروع الفاتح لديه خمسة مكونات رئيسة على النحو المنصوص عليه في الموقع الرسمي للمشروع على الإنترنت:

- إعداد البنية التحتية للمعدات والبرمجيات التي تضم شراء الأجهزة وتوزيعها وتركيب المعدات اللازمة في المدارس.
- توفير وإدارة المحتوى الرقمي والتي تشمل مواد جديدة تتفق مع التعليمات التي تدعمها تقنية المعلومات والاتصالات.

- الاستخدام الفعال لتقنية المعلومات والاتصالات بما يتماشى مع المناهج التي تهدف إلى إيجاد قنوات جديدة لدمج تقنية المعلومات والاتصالات في المناهج الدراسية.

- استخدام وإع وموثوق وقابل للقياس لتقنية المعلومات والاتصالات.

- تدريب المعلمين أثناء الخدمة على تقنية المعلومات والاتصالات، لتمكينهم من استخدامها بشكل فعال وصحيح في بيئة الفصول الدراسية.

أستراليا: في أستراليا، قامت حكومة كوينزلاند بتقديم إستراتيجية الفصول الذكية عبر خارطة طريق، لتسخير إمكانات تقنية المعلومات والاتصالات لعمليتي التعليم والتعلم في مدارس الدولة، واستخدم في هذا المشروع أجهزة الآيباد اللوحية من شركة آبل، ويهدف إلى تحديد مدى فعالية هذه الأجهزة في دعم وتوسعة تعلم الطلاب في الفصول الدراسية، وكان الغرض من هذه التجربة:

- تحديد ملاءمة الآيباد كأداة تعليمية في المدارس.

- تحديد مدى توافق الآيباد مع منصة وزارة التربية والتعليم الأسترالية.

المملكة العربية السعودية: وفي المملكة العربية السعودية تم الوقوف على عدة تجارب لمدارس خاصة تسعى لتوظيف الأجهزة اللوحية في العملية التعليمية، منها ما كانت فيه الأجهزة عبارة عن وسائل إثراء وبحث عن المعلومة، ومنها ما كانت فيه عاملاً أساسياً في العملية التعليمية ووسيلة لمتابعة الدروس والتواصل بين المعلم والطالب وطريقة لتقييم ومتابعة الطلاب ومنصة متكاملة لعمليتي التعليم والتعلم وفق إستراتيجيات تدريس حديثة؛ مثل إستراتيجية الصف المقلوب، أو إستراتيجية التعلم المتخصص أو غيرها - ولعل من أهم المدارس التي تطبق التعليم بالأجهزة اللوحية وفق رؤية تربوية عصرية ومتكاملة مدارس أكاديمية وعد، حيث قامت هذه المدارس بإنشاء أكاديمية مدارس وليست مدارس عادية فقط، وفي الحقيقة

مشروعهم أكبر من كونه مشروعًا لتوظيف الأجهزة اللوحية فحسب، بل كما يحبون أن يسمونه هم: «رحلة إعادة تعريف التجربة المدرسية». (بتصرف عن موقع تعليم جديد).



مراجع الفصل الثاني

- <http://www.new-educ.com/instagram-en-education>
- <http://alinstagram.com/?p=2063>
- <http://esraaalk.blogspot.com.eg/2013/11/blog-post.html>
- <http://alinstagram.com/?p=4609>
- <http://mawtenalakhbar.com/news.php?action=show&id=11935>
- <http://alinstagram.com/?p=289>
- <http://alinstagram.com/?p=4142>
- <http://alinstagram.com/?p=4011>
- <http://alinstagram.com/?p=4410>
- <http://alinstagram.com/?p=4646>
- <http://almaydan2.net/56161.html>
- <https://www.ts3a.com/?p=4864>
- <http://alinstagram.com/?p=4620>
- <http://alinstagram.com/?p=4046>
- <http://alinstagram.com/?p=3901>
- <http://alinstagram.com/?p=2434>
- <http://alinstagram.com/?p=4604>
- <http://alinstagram.com/?p=4663>
- <http://alinstagram.com/?p=4175>

- <http://alinstagram.com/?p=4331>
- <http://alinstagram.com/?p=4301>



الفصل الثالث

رخص المشاع الإبداعي

محتويات الفصل :

- ❖ المبحث الأول : مفاهيم وتوضيحات حول رخص المشاع الإبداعي.
- ❖ المبحث الثاني : أساسيات وشروط حول المشاع الإبداعي.
- ❖ المبحث الثالث : رخص المشاع الإبداعي.
- ❖ المبحث الرابع : قضايا حول المشاع الإبداعي.

المبحث الأول

مفاهيم وتوضيحات حول رخص المشاع الإبداعي

محتويات المبحث :

- ❖ مقدمة.
- ❖ النشأة والتطور.
- ❖ أصل تسمية المشاع الإبداعي.
- ❖ مفهوم رخص المشاع الإبداعي.
- ❖ بطاقة تعريف للمشاع الإبداعي.
- ❖ شعار مؤسسة المشاع الإبداعي.
- ❖ الهدف من رخص المشاع الإبداعي.
- ❖ لماذا رخص المشاع الإبداعي.
- ❖ نطاق اختصاص رخص المشاع الإبداعي.

❖ مقدمة :

إنَّ ثقافة احترام حقوق الآخرين في مجال المواد الحاسوبية (Software) تكاد تكون معدومة في عالمنا العربي للأسف، والمشكلة أنها قضية حقوق، مسألة كبيرة ليست بالهينة، فالله قد لا يغفر للذنوب المتعلقة بحقوق الآخرين حتى يعفوا صاحب الحق نفسه، قد تأتي يوم القيامة وفي ذمتك (مثلاً) خمسين برنامج ومائتين صورة وبعض الفيديوهات (غفر الله لي ولكم)، إن هذه الأشياء البسيطة في أعيننا (برامج، صور، مواد صوتية، محتوى نصي) هي في الحقيقة منتجات، صحيح أننا لا نلمسها بأيدينا لكنها تبقى منتجات تطلبت مهارات ووقت ربما كان طويلاً حتى خرجت إلى النور، قد يكون صاحب المنتج شخصاً واحداً أو شركة متخصصة، لا يهم، لأنه يبقى منتج له أصحاب وهو حق يجب أن لا ننتهكه بحجة توفره ببساطة على شبكة الإنترنت.

لم يُعد لدينا عذر اليوم، بعد أن أصبح هنالك الكثير من المنتجات الإلكترونية (إن صحت التسمية) متاحة بشكل مجاني، ومرخصة للاستعمال الشخصي والغير شخصي، للنشر والتعديل وحتى البيع أيضاً في بعض الحالات، وهنالك برامج حرة ومفتوحة المصدر تغنيك عن البرامج المقرصنة، أيضاً هنالك صور وفيديوهات وصوتيات ومواد أخرى كثيرة مرخصة للاستعمال والنشر، إذاً يجب علينا أن نتعلم ونتعرف على طبيعة رخص الاستخدام وما هو مسموح فيها وما هو غير مسموح، ثم بعد ذلك يجب أن نراعي طبيعة الرخصة ونحن نبحث عما نحتاجه وأن نستخدم بعض المواقع التي توفر هذه المواد ذات الرخصة التي تتيح استخدامها بشكل مجاني، أو أن نشترى المنتجات الغير مجانية إن أردنا ذلك.

فعندما تجد عبارة (جميع الحقوق محفوظة) أو (All Right Reserved) وأحياناً تكتب هذه الكلمة (copyrights) بجانب محتوى أو مادة على شبكة الإنترنت، فتوقف عندها لأن هذه المادة لا يسمح لك بإعادة نشرها أو تعديلها أو

استخدامها في أعمالك الشخصية أو التجارية، ويتم الإشارة إلى حفظ جميع الحقوق بهذه العلامة (©)، بالطبع لو أن جميع الصور على سبيل المثال المتاحة على شبكة الإنترنت خضعت تحت هذا النوع من الرخص لكانت مشكلة كبيرة، لكن هنالك اليوم الكثير من المنتجات الحاسوبية المجانية بشكل كامل أو جزئي.

هذا؛ ويتضاعف يوما بعد يوم، عدد المهتمين بنشر إنتاجهم الفكري، تحت تراخيص المشاع الإبداعي. وفي هذا السياق، يرغب المستفيدون من الشباب، الحصول على مقاطع موسيقية، وصور، وفيديوهات، سواء من أجل الاستعمال الشخصي، أو الاستعمال في الإطار الدراسي. ويكون من بين مهام المكتبي في هذا المجال، تقديم تكوين للمستخدمين، وتعريفهم بمفهوم تراخيص المشاع الإبداعي، وكيف يمكن البحث عن مثل هذه الأعمال، وبيان كيفية استعمالها، وإلى أي مدى يمكن الثقة في ما تقدمه من محتوى معرفي.

رخصة المشاع الإبداعي (Creative Commons license) هي رخصة مطورة من قبل مؤسسة مشاع الإبداع، أطلقت وطورت وفصلت إلى بعض الأنواع الفرعية من أجل مشاركة المحتوى والمواد الحاسوبية بين الأفراد بسهولة، فيمكن لأي مستخدم إعادة استخدام ونشر المواد المرخصة بهذه الرخصة لكن مع بعض الشروط، اليوم هنالك الكثير من المواد (صور، صوتيات، محتوى نصي، فيديوهات... إلخ) المرخصة بهذه الرخصة والتي يمكنك استعمالها بكل حرية، وكثيراً من المواقع المتخصصة في تقديم المنتجات الرقمية مثل فليكر في مجال الصور وساوند كلاود في ملفات الصوت، تتيح لأصحاب المواد تحديد الرخصة بحيث تتمكن من معرفة الرخصة الخاصة بهذه المادة ثم استعمالها بناءً على هذه الرخصة.

إنَّ انتشار هذه الرخصة وانتشار المواد والأعمال الواقعة تحتها يجعل العالم أكثر إبداعاً وفاعلية، يساعد الناس في مختلف أرجاء الأرض أن يستفيدوا ويطوروا

أنفسهم وأن يكملوا بعضهم البعض، ويساهم في زيادة الأيدي الممتدة من أصحاب الخبرات والمهارات للمبتدئين كي يصعدوا سلم النجاح، هو مشروع خلاق (عمر الحمدي، 2015).

ولا شك أن الفترة الحالية وبداية من القرن الحادي والعشرين مثلت حقوق النشر مشكلة كبير، وخاصة المتضررين في مسألة حقوق النشر والملكية الفكرية خاصة عبر الإنترنت، ولكن للأسف هناك قلة في المعلومات التي تتحدث عن تراخيص المشاع الإبداعي **Creative commons**، أغلب المصادر التي تناولت هذا الأمر إما تناولته بصيغ قانونية ذات المصطلحات الصعبة بشكل يبدو معقد عند أغلب الأشخاص، أو تتحدث بشكل يبدو مترجم للمراجع الأجنبية، أو تتحدث عن أساسياتها دون أن تخوض في المزيد من التفاصيل (إبراهيم العايدي، 2013).

ويواجه العديد من المصممين المبدعين والعاملين في المجال الفني مشاكل حمة تنتج من سوء استخدام وتقليد، وأحياناً نسخ الأعمال دون مراعاة لحقوق الملكية الفكرية أو احترام ملكية الغير.

إنّ تطبيق قوانين الملكية الفكرية يلزمك الحصول على موافقة واضحة ومسبقة قبل القيام بأي أفعال تخص أعمال غيرك، وحيث أنه من غير المنطقي الآن الحصول على إذن كتابي مسبق من صاحب العمل لإعادة الاستخدام والنشر بسبب انتشار الأعمال على صفحات المواقع والمدونات وزيادة روح التشارك التي تقوم عليها شبكة الانترنت، فكان من الداعي وجود رخص لحفظ حقوق الناشر وحقوق صاحب العمل الأصلي (مروة جمال، 2013).

❖ النشأة والتطور :

فمنظمة المشاع الإبداعي: هي منظمة أمريكية غير ربحية تأسست في عام 2001 ، وتهدف إلى توسيع نطاق نشر الأعمال الإبداعية وإعادة استخدامها مع

الحفاظ على حقوق الملكية الفكرية وروح التشارك بين جميع المستخدمين صدرت الرخصة الأولى والإصدار الأول يوم 16 ديسمبر 2002 عن منظمة المشاع الإبداعي، ثم الإصدار الثاني في عام 2004 وتعديله في عام 2005، ثم الإصدار الثالث في عام 2007، ومؤخرًا صدر الإصدار الرابع في نوفمبر 2013.

وبحلول سبتمبر من عام 2010 تم الاعتراف بالرخص في 53 دولة حول العالم متوافقة مع قوانين القضاء الأمريكي، مما جعلها غير متوافقة مع الكثير من البلدان والذي دفع بالمنظمة لتعديل الرخص وفقًا للاتفاقيات الدولية التي تحكم الملكية الفكرية، وكانت أول نسخة من الرخص العربية هي الأردنية والتي تعتبر أول دولة عربية يعترف قضاؤها بهذا النوع من الرخص تليها مصر في شهر مايو من العام الحالي 2013؛ حيث ترجمت الرخص وطوعت على حسب القانون المصري وصارت جاهزة للاستخدام بشكل كامل، وتزايد عدد الدول العربية الملتزمة رسميًا بهذه التراخيص على الترتيب «الأردن - مصر - قطر - لبنان - سوريا - وقريبًا الإمارات». (مروة جمال، 2013).

فهي منظمة غير ربحية أسسها «لورنس لسك وهال أبلسن وإريك إلدر»، بدعم من «مركز الملك العام» الأمريكي، ويوجد مقرها بمدينة سان فرانسيسكو في الولايات المتحدة الأمريكية، وتهدف إلى توسيع مجال الأعمال الإبداعية المتاحة للناس لاستغلالها والبناء عليها على نحو يتوافق مع متطلبات قوانين الملكية الفكرية.

صدرت المجموعة الأولى من الرخص في ديسمبر 2002، وفي سنة 2008، وصل عدد المصنفات المنشورة بإحدى تنويعات رخصة المشاع الإبداعي إلى ما يناهز 130 مليونًا.

هذا ويعتبر الإصدار الرابع أحدث إصدار لرخص المشاع الإبداعي، مما جعلها أكثر عالمية وأكثر ملائمة للأنظمة القانونية للهيئات والمؤسسات الحكومية

(خصوصًا في الاتحاد الأوروبي). كذلك أصبحت الرخصة تغطي مواضيع خارج الإطار المتعارف عليه لحقوق التأليف والنشر، على سبيل المثال مسألة جمع البيانات وحقوق ملكيتها «والتي تخرج عن طبيعة حقوق الملكية التقليدية في العديد من الأنظمة القانونية». (الحسين أوباري، 2014).

❖ أصل تسمية المشاع الإبداعي Creative Commons :

نشر الاقتصادي جاريت هاردين Garrett Hardin مقالة مهمة بعنوان «مأساة المشاع The tragedy of the commons» في عام 1968، في هذه المقالة يوضح رؤيته في واحدة من أكثر المعضلات الاجتماعية والاقتصادية جدلاً.

وقد أوضح هاردين في كلمات بسيطة مثلاً يوضح كيف أن تلك الأمتعة العامة التي يستطيع أن يستهلكها الجميع دوماً ما تنتهي نهاية تعيسة.

وقد كان هذا المثال عبارة عن مجموعة من الرعاة الذين يتشاركون في قطعة عامة من الأرض، حيث مسموح لكل راع أن يطلق أبقاره لترعى فيها، فمن وجهة نظر هاردين إنه من المؤكد أن كل راعي من مصلحته أن يطلق أقصى عدد يستطيعه من الأبقار في الأرض، حتى ولو نتج عن ذلك دمارها، وبالتالي يستفيد الراعي من أبقاره الإضافية، بينما يتشارك الجميع خسارتهم في الأرض، إذا ركز كل راعي في مصلحته الفردية، ستستهلك الأرض المشاعة تماماً وتنتهي مواردها، مما ينتج خسارة جميع الرعاة.

عارض منظري المشاع الإبداعي وعلى رأسهم لورانس ليسيج Lawrence Lessig، تلك الرؤية موضحين أنه في حالة المنتجات الفكرية والإبداعية، لن تحدث هذه المشكلة إذ أن كل منتج إبداعي تزيد قيمته الاجتماعية بزيادة عدد الأفراد المستفيدين منه، بالإضافة إلى ذلك، هذه المنتجات الفكرية ليست عرضة للاستهلاك بالمفهوم المادي ولا تخضع للقصور الطبيعي، إذ أن الإبداع البشري لا محدود، ومن ثم نستطيع أن نتحدث عن «كوميديا المشاع Comedy of the

commons « حيث المنتجات المعنية هي المشاع الإبداعي (سيموني اليراندي، 2014).

❖ مفهوم رخص المشاع الإبداعي :

رخص المشاع الإبداعي هي عبارة عن رخص ملكية فكرية مكونة من عدة درجات، تمكن المؤلفين من توضيح الحقوق التي احتفظوا بها لأنفسهم على المصنف موضوع الترخيص، والحقوق التي يتنازلون عنها لصالح المتلقين أو المؤلفين الآخرين، باستعمال عبارات بسيطة ورموز أيقونية، توضح ما لكل طرف من طرفي الترخيص، وتتميز هذه البساطة في الصياغة رخصة المشاع الإبداعي عن غيرها، كما تسهل بنية الرخصة المفصلية على المؤلف تحديد الحقوق التي يحتفظ بها وتلك التي يتنازل عنها. (الحسين أوباري، 2014).

وتسمى **العموميات الخلاقة** بالإنجليزية: **Creative Commons** (التشارك الإبداعي أو المشاع الإبداعي حسب ترجمة الرخصة الأردنية) أو اختصاراً (CC) منظمة غير ربحية تهدف لتوسيع مجال العمل الإبداعي المتوافر للآخرين بشكل قانوني ليطم تطويره، والاستناد عليه ومشاركته؛ حيث أصدرت المنظمة عدة رخص لحقوق التأليف والنشر تعرف عادة برخصة التشارك الإبداعي، تعتمد هذه الرخص على حفظ بعض الحقوق أو التخلي عن جميع الحقوق أو ذكر اسم المؤلف الأصلي فقط.

ومحل هذه الرخص: الإنتاج الفكري:

- **المكتوب:** أي المحرر في شكل نص مكتوب على الورق أو الصفحات الافتراضية مثل صفحات الشبكة.
- **المسموع:** أي الإنتاج الصوتي من كلام أو ألحان موسيقية أو التراكيب الفنية النغمية.

• **الرئي:** من صور ثابتة أو متحركة، أو أفلام مرئية بأنواعها (المعرفة،
(2015).

بينما عرّفها آخرون بأنها: نوع من تراخيص الملكية الفكرية لها عدة أنواع مختلفة، توضح الحقوق التي يحتفظ بها المؤلف والحقوق التي يتنازل عنها للآخرين، مما ينتج عنه كون «بعض الحقوق محفوظة» بدلا من «جميع الحقوق محفوظة». بدأ الترخيص بها عام 2002 عن منظمة «المشاع الإبداعي» وأصبح معمول بها حاليا في الكثير من دول العالم.

ويحتوي المشاع الإبداعي علي 6 أشكال مختلفة للتراخيص وهي على الشكل التالي:

اسم الرخصة	يجب ذكر اسم المؤلف	الإستخدام التجاري	التعديل أو إنتاج عمل مشتق منه
النسبة CC - BY	✓	✓	✓
النسبة - الترخيص بالمثل CC - BY - SA	✓	✓	بشرط أن يكون العمل المشتق بنفس هذه الرخصة ✓
النسبة - بلا اشتقاق CC - BY - ND	✓	✓	✗
النسبة - غير التجاري CC - BY - NC	✓	✗	✓
النسبة - غير التجاري - الترخيص بالمثل CC-BY-NC-SA	✓	✗	بشرط أن يكون العمل المشتق بنفس هذه الرخصة ✓
النسبة-غير التجاري-بلا اشتقاق CC-BY-NC-ND	✓	✗	✗

(مجدي عطوة، 2014).

وذكر البعض أنها هي مجموعة من الرخص تنظم استخدام حقوق المؤلف بالطرق التي لا يجوز ممارستها من دون موافقة صاحب حق المؤلف، توجد منها عدة تنويعات توضح الحقوق التي يحتفظ بها المؤلف والحقوق التي يتنازل عنها للآخرين، مما ينتج عنه كون «بعض الحقوق محفوظة» عوضاً على كون «جميع الحقوق محفوظة»، وجميع الرخص حالياً منشورة في إصدارها الرابع منذ نوفمبر ٢٠١٣ (ويكيبيديا، 2015).

هذا ويشتمل مفهوم تراخيص المشاع الإبداعي (والتي يرمز لها غالباً بـ CC) على النقاط التالية:

- لا تعتبر تراخيص المشاع الإبداعي بديلاً لإجراءات الإيداع القانوني، بقدر ما هي مكملة لها، فهي لا تُعبر عن تخلي المؤلف عن حقوقه، ولكنها تعزز هذه الحقوق في تبيان حدود إمكانية استخدام الأعمال المنشورة، تحت اسم هذه التراخيص.
- هي طريقة منهجية لبيان حقوق ال استخدام منذ البداية فتراخيص المشاع الإبداعي تهدف لإزالة الغموض المحتمل، بخصوص استخدام أعمال المؤلفين.
- تفيد حقوق التأليف التقليدية إذ تؤكد بان منح الإذن بالاستخدام يكون فقط من قبل صاحب العمل، في حين أن تراخيص المشاع الإبداعي تحدد منذ البداية، ما يريد المؤلف السماح به، بخصوص استخدام عمله.
- تراخيص المشاع الإبداعي صدرت خصيصاً، لخدمة منتجي المحتوى الرقمي، والذين يودون نشر أعمالهم وتشاطرها، بطريقة مجانية، تحت شروط، يقومون بتحديددها مسبقاً (سامي مبرك، 2008).

❖ بطاقة تعريف لرخص المشاع الإبداعي :

المشاع الإبداعي Creative Commons



لورنس لسك

المؤسس

منظمة غير ربحية

النوع

2001

تأسست

سان فرانسيسكو، كاليفورنيا

الموقع

الولايات المتحدة

توسيع "معقول"، من لحق الملكية

الاهتمام

رخص المشاع الإبداعي

الوسيلة

<http://creativecommons.org/>

الموقع الإلكتروني

❖ شعار رخصة المشاع الإبداعي « العموميات الخلاقة ».



❖ الهدف من رخص المشاع الإبداعي :

من أجل الحرية في تطوير الإنتاج الفكري للآخرين (المعرفة ، 2015).

❖ لماذا رخص المشاع الإبداعي ؟

تمكن شبكة الإنترنت مستخدميها من الولوج إلى الأبحاث والمواد التعليمية والثقافية بكل سهولة ومرونة فيما يخص التعامل مع هذه المحتويات، إلا أن هذه الإمكانيات التي توفرها شبكة الإنترنت، غالباً ما تصطدم مع مفهوم الملكية الفكرية الذي ظهر قبل ظهور الويب بوقت طويل، والذي يحمل بين طياته ترسانة معقدة من القوانين والمساطر، مما يجعل القيام بمجموعة من العمليات التي قد تراها عادية على الإنترنت مثل النقل والنسخ والتعديل والنشر، أشياء صعبة وقد تؤدي إلى المتابعة القانونية.

إنَّ التطبيق الافتراضي لقانون الملكية الفكرية يقتضي إلزامية الحصول على الموافقة الواضحة والمسبقة قبل قيامك بالتصرف في المصنفات المحمية، مهما كان عملك أو مركزك الاجتماعي، ولتجاوز هذا العائق القانوني والأخلاقي، وضمان ولوج الجميع إلى المحتوى، كان لابد من توفير بنية تحتية مجانية وعامة وقائمة على مجموعة واضحة من المعايير والتي تحقق الموازنة بين واقع الإنترنت وواقع قانون الملكية الفكرية، وهذا ما قامت به منظمة المشاع الإبداعي، سعياً منها إلى مواجهة ما تراه بيئة ثقافية وقانونية تُضيّق على التشارك والإبداع، الأصل فيها هو الحماية المفرطة والسماح هو الاستثناء الذي يتوجب الإعلان عنه، وأحياناً لأعمال لم يعد مؤلفوها الأصليون موجودين، أو يتعذر التواصل الفعال مع حملة حقوق الملكية الفكرية أو تزداد كلفته بشكل معيق.

❖ نطاق اختصاص المشاع الإبداعي :

المصنفات المرخصة برخصة المشاع الإبداعي تحكمها قوانين الملكية الفكرية، وهو ما يعني جواز انطباقها على كل ما يندرج تحت المصنفات الفكرية، بما فيها: الكتب، والمسرحيات، والأفلام، والموسيقى، والمقالات، والرسوم والصور الفوتوغرافية والمخططات والخرائط والتصميمات، والمدونات، ومواقع الويب،

وقواعد البيانات، إلا أن منظمة المشاع الإبداعي لا تشجع على استخدام رخصها للبرمجيات الحاسوبية، إذ توجد رخص حرة تتخصص في معالجة المسائل التقنية المرتبطة بترخيص واستعمال البرمجيات.

كما أن تطبيق رخصة المشاع الإبداعي لا ينتقص من الحقوق التي يكفلها حق الاستعمال العادل، ولا تفرض اشتراطات تتعارض مع ما يُستثنى من قوانين الملكية الفكرية. كما أن رخص المشاع الإبداعي ليست حصرية ولا قابلة للنقض، فأي مصنف جرى الحصول عليه واستخدامه في وقت كان مُرخصاً فيه برخصة المشاع الإبداعي يحق لمستخدمه مواصلة استخدامه بالشروط التي تضمنتها الترخيص في ذلك الوقت، حتى لو نشره حائز الحق برخصة غيرها لاحقاً. وفي حال كون المصنف مرخصاً بأكثر من تنويع من الرخصة فإنه يحق للمُرخص له اختيار إحداها وتطبيق شروطها. (ويكيبيديا، 2015).

بينما المدونين قد يكون عملهم محمي حسب قوانين حق المؤلف، حيث أن المشاع الإبداعي يعطيك القدرة على إملاء كيف يمكن للآخرين ممارسة حقوق التأليف والنشر الخاصة بك، مثل حق الآخرين في نسخ المصنف، وجعل أعمال اشتقاقية أو المشاركة على قدم المساواة للمصنف، لتوزيع المصنف أو كسب المال من المصنف.

المبحث الثاني

أساسيات وشروط حول المشاع الإبداعي

محتويات المبحث :

- ❖ أساسيات وشروط الاستفادة من رخص المشاع الإبداعي.
- ❖ مميزات تراخيص المشاع الإبداعي.
- ❖ عيوب تراخيص المشاع الإبداعي.
- ❖ أهمية تراخيص المشاع الإبداعي.
- ❖ رخص المشاع الإبداعي وقابليتها للإنفاذ أمام المحاكم.
- ❖ ما ليس مشاعاً إبداعياً.
- ❖ ما الذي توفره رخص المشاع الإبداعي؟.
- ❖ مشروعات تنشر محتوى مرخصاً برخص المشاع الإبداعي.
- ❖ مواقع تجد فيها مقاطع فيديو تحت رخص المشاع الإبداعي.

❖ أساسيات وشروط الاستفادة من رخص المشاع الإبداعي :

هناك عدة أساسيات وشروط يجب الالتزام بها ضمن تنفيذ واستخدام رخص المشاع الإبداعي، وهي على النحو التالي:

أ- بالنسبة للمؤلف :

المؤلف هو وحده صاحب الحق في اختيار ترخيص عمله ويجب أن يكون صادرًا منه. وهكذا فدور النشر والصحف والمجلات لا تملك إصدار هذه التراخيص إلا بموافقة مبدئية أو ضمنية من المؤلف نفسه.

ب- بالنسبة للمنتج :

ليحظى المنتج بحماية تراخيص المشاع الإبداعي لابد من مراعاة الشروط التالية:

- 1- يجب أن يكون المنتج عبارة عن عمل إبداعي مثل : النصوص - الرسوم - التصوير - الموسيقى - الصوتيات - أفلام - تصاميم... إلخ، وليس عبارة عن فكرة أو عنصر مكتشف مثلاً، أما البرمجيات بأنواعها لا يستحب استخدام المشاع الإبداعي معها لأن لديها تراخيص خاصة تسمى (تراخيص البرامج الحرة).
- 2- إذا كان المنتج أصلياً (أي لم تستخدم فيه أي أعمال إبداعية سابقة، أو استخدمت فيه أعمال ذات حقوق منتهية أو ذات ترخيص ملكية عامة) فإنه يحق لمؤلفه أن يختار التراخيص التي يراها مناسبة لعمله.
- 3- إذا كان المنتج مشتقاً (أي عمل إبداعياً استخدمت فيه أعمال سابقة) فإن المؤلف يبقى ملتزماً بتراخيص الأعمال المشتق منها، فإذا كان العمل ذا حقوق محفوظة فإنه لا يحق له استخدام تراخيص المشاع الإبداعي، أما إذا كان العمل بترخيص مشاع إبداعي فإن المؤلف يبقى مجبراً على استخدام نفس الترخيص.

ج- بالنسبة للمرخص له :

المرخص له يقصد به الجمهور بشكل عام الذي سيتعامل مع المنتج، ويشترط أن يتم نشر المنتج بشكل علني وعام وليس بطرق خاصة أو سرية (الحسين أوباري ، 2014).

❖ مميزات تراخيص المشاع الإبداعي :

يستفيد مستخدموا رخص المشاع الإبداعي من الامتيازات التالية:

1- تحسين نتائج موقعك في محركات البحث :

واحدة من المفاجآت التي تم اكتشافها مؤخرًا... صحيح إن هذا الأمر غير معلن بشكل رسمي ولكن بعض الخبراء رجحوا مساهمة هذا الأمر في إعطائك مميزات عن الآخرين؛ وذلك من خلال العوامل التالية:

أ - باك لينك مجاني؛ وفقًا لجميع التراخيص يجب ذكر اسم المؤلف وأحيانًا رابط موقعه، لذلك قد تجد نسبة كبيرة من المستخدمين قاموا بذلك دون أن تشعر. بالإضافة إلى أن المشاع الإبداعي قد يدفع مؤسسات شهيرة وجامعات ومواقع شهيرة (مثل ويكيبيديا) لاستخدام محتواك مع وضع رابط لك، مما قد يمنحك مجانًا دون أن تشعر عشرات الباك لينكس بدون أي مشقة!!.

ب - سيؤدي إلى إدراج محتوى موقعك تلقائيًا في المواقع التي تعمل كمحركات بحث أو فهارس لمحتوي المشاع الإبداعي (وهي عديدة الآن)، وهي مواقع مفضلة لدي جوجل وياهو مما يضمن لك سرعة أرشفة عالية.

ج - خوارزمات جوجل الصور تضع في المقدمة الصور ذات تراخيص مشاع إبداعي عن ذات حقوق محفوظة (لاحظها بنفسك).

2- المزيد من الزوار لموقعك لما تمنحه لك من مميزات :

الإحصائيات الحديثة أثبتت زيادة معدلات البحث عن صور ذات ترخيص

مشاع إبداعي (خاصة لمن يحررون في ويكيبيديا)؛ لذلك قام مؤخرًا كلاً من «جوجل الصور وموقع فليكر» بإدراج فلتر خاص للبحث فقط عن صور ذات مشاع إبداعي، بالتأكيد إذا كنت تستخدم المشاع الإبداعي فهذا سيعطيك ميزة قوية تميزك عن الآخرين ويمنحك مزيداً من الزائرين لموقعك أو لحسابك علي فليكر.

3- انتهى عصر (جميع الحقوق محفوظة) :

من اغرب العادات والتقاليد العمياء لأي موقع أو صورة أو فيديو مثلاً نجد صاحبها يدرج عليها فوراً مصطلح (جميع الحقوق محفوظة) مع السعادة قليلاً بعلامة (©)، مع إدراج اسم السنة اعتقاداً منه أن ذلك سيحمي حقوقه، رغم أننا نعلم جيداً أن هذا غير حقيقي وأمر أصبح غير واقعي بالمرّة، فنحن نعيش في عالم مفتوح والتكنولوجيا أصبحت أكبر تطوراً وأكثر انتشاراً، فأصبح من السهل جداً نسخ أي صورة أو محتوى أو نسخ تسجيل صوتي أو فيديو... إلخ. رخصة المشاع الإبداعي تعتبر أكثر واقعية؛ فهي ببساطة تجعلك تتنازل عن بعض الحقوق في مقابل حفظ اسمك كمؤلف لها، مما قد يسمح للآخرين بشكل قانوني بعمل ذلك (بدلاً من الاستخدامات الغير قانونية سابقاً).

4- مرونة عالية في التعامل مع مسألة الترخيص :

أحياناً يحتاج بعض الأشخاص إلى معرفة ترخيص محتوى ما (كصورة - فيديو - إلخ) لاستخدامه إما بسبب طبيعة عملهم في وسائل الإعلام أو مواقع تهتم بشدة بالتراخيص مثل ويكي كومنز وويكيبيديا وجورسيبيا أو أشخاص يهتمون بمسألة التراخيص، وكثيراً ما نجدها عبارة عن تعقيدات وشروط وأمور غير مفهومة، وأحياناً قد يضطر إلى الاتصال بصاحب العمل لاستئذانه أو الحصول علي ترخيص خاص! بينما تراخيص المشاع الإبداعي ذات صيغ موحدة يستطيع شخص من اليابان أن يفهم ترخيص محتوى من البرازيل ويعرف ما هي حدوده وشروطه.

تستطيع أنت مثلاً إذا وجدت محتوى أو عمل عليه رخصة ما أن تعرف ماذا تستطيع أن تفعله بدون الحاجة إلى مراسلة صاحب العمل.

ففي كثير من الأحيان نقوم بالدخول على موقع نكون بحاجة لمعرفة نوع الرخصة الموجودة وبماذا تسمح لنا هذه الرخصة، حيث أن المشاع الإبداعي يسهل على أصحاب الموقع مسألة التعامل مع الرخص بكل مرونة ومن دون الحاجة للغوص في تفصيل المسموح وغير المسموح في صفحات طويلة من قبل صاحب الموقع، وهنا نقول أن عصر جميع الحقوق محفوظة قد انتهى فنحن اليوم نعيش في الفضاء المفتوح ولا بد لنا أن نتأقلم مع طبيعة الرخص الجديدة.

5- يحافظ علي حقتك بشكل اكبر ويقلل من نسبة السرقة :

رغم أن البعض قد يعتبر المشاع الإبداعي به نوع من الإكراه للتخلي عن بعض حقوقك من دواعي سياسة الأمر الواقع!، ولكن دعني أخبرك أن المسألة إذا حسبت بالأرقام والإحصائيات ستجد أنك بالفعل مستفيد وليس العكس، فكان هناك شخص أجنبي قام بعمل تصميم قالب مجاني للمواقع ولكنه قام بتشفير الفوتر حتى يضمن أن حقوقه لن يستطيع احد إزالتها، ولكن جاءت الصدمة حينما اكتشف أن كمية التحميل بلغت 200 مرة 60% منهم استطاع أن يحذف اسمه ويرابط موقعه، حتى اقترح عليه أن يقوم بطرح القالب بدون تشفير مع وضع رسالة بسيطة في ملف تكست تخبره بأن إدراج اسم المصمم في الفوتر ليس إجباري وإنما هو نوع من العرفان والشكر للمصمم، والنتيجة كانت مذهلة، زادت نسبة التحميل ومن خلال إحصاء سريع وجد أن نسبة إزالة اسمه انخفضت إلى 45%، تخيل لو أصبح هذا الأمر منظم في شكل رخصة معروفة عالمياً؟! الأمر بالتأكيد سيختلف جداً.

6- خدمة المجتمع الدولي والمساهمة في زيادة الإبداع والابتكار :

المشاركة العامة أصبحت أمراً هاماً يزداد يوماً بعد يوم، الإنترنت على سبيل المثال أصبح شبكة عملاقة نتيجة كم المشاركات والأعمال المشتقة والمبنية على

الأخرى، لولا مشاركات الآخرين ما وصلنا إلى هذا الحد من المعرفة ومن الابتكار، فأغلبنا دائماً قد يحتاج إلى أدوات وأعمال من إنتاج غيره. لذلك لا شك حينما تصبح هذه الموارد متاحة لك وفقاً لترخيص، بالتأكيد ستزداد عملية الابتكار والإبداع أضعاف وأضعاف، وأي شيء تفيد به الآخرين، ستفاجأ أيضاً حينما تكتشف إن المنفعة عادت لك مرة أخرى.

7- أصبحت مطبقة فعلياً في الوطن العربي :

خريطة توضح الدول التي قامت بتطبيق الرخصة بشكل رسمي:



تراخيص المشاع الإبداعي أصبحت رسمية في العديد من الدول العربية مثل: الأردن - مصر - قطر - لبنان - سوريا وقريباً بالإمارات. هذا يعني أن التراخيص ينتشر بشكل كبير جداً وملحوظ ويحظى برعاية رسمية. وبالرغم من أنه لم تصدر قوانين متعلقة بها حتى الآن ولكن الصبغة الرسمية والانتشار العالمي سيدفع الكثير من الهيئات والمنظمات والمؤسسات إلى رعايتها، مما يضمن اهتمام أوسع وتنظيم أقوى لهذه التراخيص وانتشار مضمونها.

8- نتائج البحث عن الصور في جوجل تظهر في المقدمة الصور ذات تراخيص

مشاع إبداعي.

9- في عالم الإنترنت تعتبر رخصة المشاع الإبداعي أكثر واقعية من الحقوق الحصرية المحفوظة، حيث تجعلك تتنازل عن بعض الحقوق في مقابل حفظ اسمك كمؤلف لها، بدلاً من ضياعها كلها.

❖ عيوب تراخيص المشاع الإبداعي :

كل هذه الأمور السابقة تدفعك بالفعل إلى ضرورة الاستعانة بتراخيص المشاع الإبداعي، ولكن هل معني ذلك أنها عملية مثالية؟ بالتأكيد لا، فمن باب الموضوعية والدقة رغم المميزات التي ذكرناها أعلاه، فإن رخص المشاع الإبداعي تعاني من عدة عيوب وثغرات نوجزها في النقاط التالية:

1- إذا غيرت الترخيص، لا يمكن تطبيقه بأثر رجعي :

يعني إذا كانت تُستخدم تراخيص المشاع الإبداعي علي أحد الأعمال وقام مستخدمون ما بالتعامل معه وفقاً للترخيص، فإذا فكرت مثلاً في تغيير هذا الترخيص وجعله في صورة أخرى أو ضم كافة الحقوق لك، هذا الترخيص سيعمل به من ساعته ولا تستطيع قانوناً تطبيق هذا الترخيص علي أعماك لدى الآخرين بأثر رجعي، بل يستطيع هذا المستخدم أن يستمر في استخدام عملك وفقاً للترخيص الأول بدون أي شروط زمنية.

2- منظمة المشاع الإبداعي لا يمكنها مقاضاة أو معاقبة أي شخص

يخرق التراخيص :

هذه المنظمة ليس لها دور تنفيذي أو قضائي يمكنها من ذلك، دورها يقتصر علي تنسيق وتنظيم مسألة التراخيص بين طرفين فقط. بينما يقع عائق المقاضاة والملاحقة علي المؤلف وذلك وفقاً لقوانين الحماية الفكرية في دولتك (إن وجدت).

3- عدم احترام الكثيرون لمسألة الحقوق الفكرية من الأساس :

نذهب قليلاً إلى النصف المظلم من الواقع، ربما تكون تفاعلت كثيراً بالمميزات السابقة وتفاعلت معها ولكن الحياة ليست وردية! فلأسف الشديد

السرقة الأدبية موجودة ومنتشرة بكثرة ولا تتوقف ولا تردع، ليس اعتقاداً بضعف فكرة المشاع الإبداعي، القوانين نفسها لا يمكنها عمل ذلك، أن هذا يقع تحت بند (ثقافة المجتمع). نعم فللأسف الشديد مجتمعاتنا العربية تفتقر تماماً إلى فكرة احترام حقوق الغير أو المحافظة عليها، حتى بعد المشاع الإبداعي الذي صنع توازن واقعي للأمور ولكن داء السرقة أو الاستسهال لا يزال موجوداً، هذه السقطات حتى ليست مع المستخدمين العاديين بل للأسف نجدها مع المؤسسات الكبرى، طبعاً الحديث في هذه الأمور يطول، ولكنها مشكلة ضخمة بالفعل.

4- جهل المستخدمين أو المؤلفين بأنواع التراخيص والاختلاف بينهما :

من أكثر المشكلات الشائعة مع رخص المشاع الإبداعي، فبعض المستخدمين مثلاً حينما يرون صورة الترخيص يعتقدون أن هذا المحتوي متاح علي المشاع دون قيود !! دون أن يدري أن لكل ترخيص شروط خاصة، المؤلفون أيضاً يقعون في الخطأ الأكبر وهو عدم اختيار الترخيص بعناية؛ فمثلاً تجد شخص يصمم أيقونات أو بنرات مخصصة للشركات أو للمواقع الترفيهية مثلاً ويضع عليها رخصة لا تسمح بال استخدام التجاري !! طبعاً أمر غير واقعي لأن من سيستخدم هذا سيطبق بلا شك التبرج من الموقع، أو شخص يخترع مؤثرات صوتية ويضع لها ترخيص يمنع التعديل أو الاشتقاق منها، بالتأكيد أمر غير منطقي ! لذلك من العيوب الكبرى لها من وجهة نظري أنها لا تصلح لجميع المستخدمين والمؤلفين لأن بعضهم لا يحسن استخدامها أو التعامل معها (إبراهيم العايدي، 2013).

❖ أهمية تراخيص المشاع الإبداعي :

- المشاع الإبداعي هو ترخيص غير حصري.
- منظمة المشاع الإبداعي هي منظمة غير ربحية التي أوجدت مجموعة تراخيص بسيطة.

- سهلة الفهم لترخيص حقوق التأليف والنشر.
- تسمح للمبدعين لتبادل العمل بسهولة.
- تسمح للجميع العثور على عمل حر في الاستخدام دون الحصول على إذن.
- التوازن بين حماية حقوق المؤلف وحق المعرفة (الدول النامية).

❖ هل رخص المشاع الإبداعي قابلة للإنفاذ أمام المحاكم ؟

لقد تم صياغة القواعد القانونية الخاصة بالمشاع الإبداعي بقصد أن تكون قابلة للإنفاذ أمام المحاكم، لكن لا بد من الإشارة إلى أننا لا نستطيع الأخذ في الحسبان كل تفصييلة دقيقة في قوانين حقوق المؤلف المختلفة في العالم أو الظروف التي يتم فيها تطبيق رخص المشاع الإبداعي واستخدام المحتوى المرخص بموجب إحدى رخص المشاع الإبداعي.

ولكن لا بد من ملاحظة أن رخصنا تحتوي على بنود «قابلة للفصل» وهذا يعني إذا وجد إن أحد الشروط غير قابل للتنفيذ في مكان ما، فيسقط هذا الشرط فقط من الرخصة وتظل باقي الرخصة غير منقوصة.

لذا نستطيع إنفاذ رخصة المشاع الإبداعي أمام المحاكم على أساس أنها اتفاق بالترخيص بين طرفين.

❖ ما ليس مشاعاً إبداعياً :

هناك العديد من الأفكار الخاطئة عن دور ووظيفة المشاع الإبداعي؛ لذا كان من الضروري إيضاح وتصحيح هذه الانطباعات المنتشرة والخطيرة ومنها:

1- المشاع الإبداعي ليس هيئة عامة ذات واجبات مؤسسية :

مؤسسة المشاع الإبداعي كهيئة تتبع القانون المدني، ليس لها أي دور مؤسسي في الدول محل المشاريع النشطة المتعلقة بالمشاع الإبداعي، وهذا لا يعني أن بعض ممثلي المجتمع التعاوني (وأحياناً بعض من أعضاء اللجنة الإدارية أيضاً) لم تأتيهم الفرصة للتواصل مع الهيئات الحكومية لبعض الدول للحصول على المعلومات

الموسعة حيال المشاكل المتعلقة بنظرية حقوق النسخ، وهذا فقط من منظور الحوار الثقافي والعلمي، وليس المنظور السياسي.

2- المشاع الإبداعي ليس من جمعيات إدارة حقوق الملكية مثل

ASCAP, PRS ومثيلاتهم :

واحدة من أكثر نقاط سوء التفاهم المنتشرة حول الانطباع عن المشاع الإبداعي كمثال بديل لجمعية إدارة حقوق الملكية (Copyright Collecting Society) وهى وظيفتها مختلفة وموجودة في جميع الدول.

اقتباساً من تعريف ويكيبيديا، فجمعية إدارة حقوق الملكية هي: هيئة أنشئت من قبل جهات خاصة أو من قبل قانون حقوق النشر، دورها جمع إيرادات الملكية من مختلف الأفراد والمجموعات لصالح حملة حقوق النسخ، ولها سلطة ترخيص الأعمال وجمع إيراداتها كجزء من عقد قانوني أو اتفاقية مع حامل حقوق النسخ، لتمثل مصلحة المالكين في التعامل مع المرخصين والمرخصين المحتملين. إذ لا تتعاقد منظمة المشاع الإبداعي مع حملة حقوق النسخ، ولا تمثلهم أو تفرض دوراً في مصالحهم.

3- منظمة المشاع الإبداعي ليست شركة استشارية قانونية :

لا تقدم منظمة المشاع الإبداعي ولا المجتمعات وفرق العمل المتعلقة بها خدمات الاستشارة القانونية، وبالإضافة إلى ذلك فإن المشاع الإبداعي، كما ذكرنا سابقاً، لا تقوم بأي دور وسيطي وبالتالي ليس لها أي مسؤولية عن أي نتائج استخدام الرخص.

ولمنع أي لبس حادث، فإن ذلك موضح في بداية كل رخصة كالآتي: «فلا تعتبر منظمة المشاع الإبداعي Creative Commons شركة محاماة كما أنها لا تقدم خدمات قانونية، ولا ينشئ عن توزيع هذه التراخيص أي علاقة توكيل قانونية، وإنما تقدم منظمة المشاع الإبداعي Creative Commons هذه المعلومات، كما

هي دون أن تقدم أية ضمانات فيما يتعلق بمضمونها، ولا تتحمل مسؤولية الأضرار التي تنتج عن استخدامها» (سيموني اليراندي، 2014).

❖ ما الذي يوفره المشاع الإبداعي ؟

يتكون المشاع الإبداعي من سلسلة من تراخيص وأدوات الملكية الفكرية والتي تخلق توازنًا في إطار تطبيق (جميع الحقوق المحفوظة) والتي يكفلها قانون الملكية الفكرية، ويوفر المشاع الإبداعي طريقة سهلة ومبسطة وواضحة لجميع مطوري المحتوى الرقمي سواء المستخدمين الماديين أو الشركات والمؤسسات الكبرى للحفاظ على حقوق ملكيتهم الفكرية مع تمكينهم في نفس الوقت من السماح بنوعيات مختلفة من استخدام محتوهم من قبل الآخرين وهو ما يطلق عليه منهج بعض الحقوق المحفوظة.

وبهذا ينتشر المحتوى الرقمي والمبتكر والتعليمي والعلمي بما يتوافق مع روح التشارك التي تقوم عليها شبكة الإنترنت.

إنَّ المزيج بين أدوات المشاع الإبداعي ومستخدميها يخلق مناخًا رقميًا واسع الآفاق يمكن فيه للجميع أن ينقلوا وينسخوا يعدلوا ويوزعوا ويعيدوا مزج وتطوير جميع صور المحتوى بما يتوافق مع قانون الملكية الفكرية، وقد عمل المشاع الإبداعي مع خبراء ملكية فكرية حول العالم لضمان توافق التراخيص مع المعايير القانونية المعترف بها عالميًا واحتياجات المستخدمين على اختلافها وتنوعها.

❖ مشروعات تنشر محتوى مُرخَّصًا برخصة المشاع الإبداعي :

- ويكيبيديا محتواها مُرخَّص برخصة النِّسبة-الترخيص بالمثل منذ يونيو 2009.

- موسوعة القانون (جوريسبيديا) وتعمل تحت الرخصة رقم 2 التي تتخذ شعارها «بعض الحقوق محفوظة» وليس لا حقوق محفوظة «كما في الرخصة رقم 1 من العموميات الخلاقة (CC)» (ويكيبيديا، 2015).

❖ مواقع تجد فيها مقاطع فيديو تحت ترخيص المشاع الإبداعي :



الكثير من الباحثين يتساءلون عن كيف نجد مقاطع فيديو لا تكون مشروطة بحقوق الملكية، لكي يتم إعادة رفعها والتعامل معها في شبكة الإنترنت بدون مشاكل، ولكن أين يمكن العثور على أشرطة فيديو تحت قانون المشاع الإبداعي (Creative Commons)؟.

فيما يلي أربعة مواقع حيث يمكنك أن تجد مقاطع الفيديو المنشورة وفق رخص المشاع الإبداعي Creative Commons:

: You tube -1

الموقع الأول للفيديوهات في العالم، يمكنك أن تجد فيه الملايين من مقاطع الفيديو في مختلف المجالات وتكون مرخصة تحت رخصة المشاع الإبداعي، ويمكن أن تجد المقاطع التي تريدها من خلال خانة البحث ومن قائمة البحث المتقدم قم باختيار Creative Commons، أو بإمكانك عمل ذلك مباشرة

باستعمالك لكلمة creative commons بعد كلمة البحث (بما في ذلك الفاصلة).

ملاحظة: جميع الفيديوهات التي يمكن استخدامها دون مخاوف قانونية، يكون فيها خيار «Remix this video».

: Vimeo -2

وهو من المواقع الجميلة المعروفة بجودة المحتوى المعروض عليه، ويعد كذلك واحد من الأماكن المفضلة لدى الكثيرين لمشاهدة أشرطة الفيديو المختلفة، فيميو: يحتوي على الكثير من المقاطع التي تقع تحت ترخيص المشاع الإبداعي، كما أنه يقدم أنواع مختلفة من التراخيص الأخرى، إذا كنت غير متأكد من أي رخصة تناسب حاجتك فهناك على الجانب الأيمن من الصفحة الرئيسية بعض المعلومات التي ستساهم في تنويرك بلا شك، أسفل كل التراخيص المختلفة وصلة من خلالها يمكنك تصفح جميع المقاطع من هذا النوع، كما يمكنك إجراء بحث متقدم ومن خلاله يمكنك الإشارة ضمن الخيارات عن ترخيص الذي تريد البحث عنه.

: SpinXpress -3

موقع يسمح لك بإجراء بحث في قاعدة كبيرة من الفيديوهات والصور وغيرها، ونوع الترخيص الذي تريده، كما يمكنك أيضًا تحديد المصدر الذي تريد البحث فيه، طالما أنه واحد من المصادر التي يستخدمونها؛ مثل أرشيف الإنترنت، RSS feeds, blip.tv..الخ.

: Flickr -4

فليكر من أشهر مواقع الصور، لكن ما لا يعلمه الأغلبية أن هذا الموقع ليس فقط للصور بل حتى مقاطع الفيديو أيضًا، بالإضافة إلى أن الموقع له صفحة خاصة للبحث عن الصور والفيديو المدرجة تحت رخصة المشاع الإبداعي (جماء بلجان، 2014).

وأضف إلى ذلك العديد من المواقع العامة وفي المجالات المختلفة والتي بدأت بالفعل بترخيص أعمالها برخص المشاع الإبداعي وهي وفقاً لتخصصاتها على النحو التالي:

- فوتوغرافيا :

<http://www.flickr.com/creativecommons>

<http://www.compfight.com>

<http://everystockphoto.com>

<http://www.geograph.org.uk>

- فنون بصرية وتصميم وتحريك :

<http://sketchory.com>

<http://openclipart.org>

<http://commons.wikimedia.org>

<http://openfontlibrar.y.org>

- موسوعات :

<http://wikipedia.org>

- مناهج :

<http://oercommons.org>

<http://wikiversity.org>

<http://oercommons.org>

- كتب :

<http://wikibooks.org>

www.archive.org/details/texts

- خرائط وسفر :

<http://openstreetmap.org>

<http://wikitravel.net>

<http://openplaces.org>

- فيديو :

<http://www.almasryalyoum.com/multimedia/video> : المصري اليوم

<http://cc.aljazeera.net> : قناة الجزيرة

- موسيقى :

<http://jamendo.com>

<http://soundclick.com>

<http://ccmixter.org>

<http://sectionz.com>

<http://beatpick.com>

- أصوات :

<http://freesound.org>

<http://free-loops.com>

- منظمات نسوية :

- نظرة للدراسات النسوية

<http://nazra.org>

- منظمات حقوق إنسان :

- المبادرة المصرية للحقوق الشخصية

<http://eipr.org>

- مؤسسة حرية الفكر والتعبير

<http://afteegypt.org>

- الشبك العربية لمعلومات حقوق الإنسان

<http://anhri.net>

المبحث الثالث

رخص المشاع الإبداعي

محتويات المبحث :

- ❖ عناصر ومكونات رخص المشاع الإبداعي .
- ❖ مفاهيم وتوضيحات حول رخص المشاع الإبداعي .
- ❖ الصلاحيات والرموز لرخص المشاع الإبداعي .
- ❖ رخص المشاع الإبداعي .
- ❖ العلاقة بين التعليم والمشاع الإبداعي .
- ❖ استخدام رخص المشاع الإبداعي على المواقع .
- ❖ الإصدار الرابع من رخص المشاع الإبداعي .
- ❖ أدوات لاكتشاف المحتويات المرخصة برخص المشاع الإبداعي .

❖ عناصر ومكونات رخص المشاع الإبداعي :

تتألف تنويعات رخص المشاع الإبداعي من توفيقات من أربعة اشتراطات تحكم الاستغلال المسموح به للمصنف موضوع الترخيص، ويرمز لكل اشتراط برموز معينة، يتم التوليف بينها لبيان حقوق المؤلف وحقوق المرخص له، وتعتبر نسبة العمل إلى مؤلفه (By) قاسمًا مشتركًا أدنى بين كل تنويعات الرخصة الحالية للمشاع الإبداعي، كما أنها كلها تسمح بالحقوق الأساسي في التشارك ونسخ المُنصّف المرخّص وتداوله للأغراض غير التجارية بلا قيد، ولتوضيح عناصر وتنويعات رخصة المشاع الإبداعي اخترنا لكم الانفوجرافيك التالي:

اسم الرخصة	يجب ذكر اسم المؤلف	الإستخدام التجاري	التعديل أو إنتاج عمل مشتق منه
النسبة CC - BY 			
النسبة - الترخيص بالمثل CC - BY - SA 			بشرط ان يكون العمل المشتق بنفس هذه الرخصة 
النسبة - بلا اشتقاق CC - BY - ND 			
النسبة - غير التجاري CC - BY - NC 			
النسبة - غير التجاري - الترخيص بالمثل CC-BY-NC-SA 			بشرط ان يكون العمل المشتق بنفس هذه الرخصة 
النسبة-غير التجاري-بلا اشتقاق CC-BY-NC-ND 			

(الحسين أوباري، 2014).

❖ مفاهيم وتوضيحات حول رخص المشاع الإبداعي :

1- النِّسْبَة :

منذ 2004 فإن كل تنويعات رخصة المشاع الإبداعي تشترط نسبة المصنّف إلى مؤلفه الأصلي، وهو ما يستتبع التالي عند استخدام أو نسخ أو توزيع أو عرض المصنّف المُرخّص:

✓ ذِكرُ أية إشعارات توضح الملكية الفكرية للمؤلف الأصلي إن وُجدت، فإن كان المصنّف يتضمن إشعارات ملكية فكرية وضعها حائز حق الملكية الفكرية الأصلي توجب نسخها وتضمينها في كل المشتقات المبنية على المصنّف المُرخّص ما أمكن ذلك، وبقدر ما يسمح الوسيط الذي يجري فيه النسخ والتوزيع.

✓ ذِكرُ اسم المؤلف الأصلي وكنيته ومُعَرِّف هويته وما شابه، إن كان المصنّف منشورا على الإنترنت، وعندها يُستحسن الربط إلى صفحة المؤلف أو ملفه في خدمة النشر إن كانت موجودة.

✓ ذِكرُ عنوان المصنّف أو اسمه إن وُجد، وإن كان العمل منشورا على الإنترنت فيُستحسن الربط من عبارة النسبة إلى المصنّف الأصلي.

✓ ذِكرُ رخصة الشماع الإبداعي المرخص بها العمل (اختياري)، وإن كان العمل منشورا على الإنترنت فمن المستحسن الربط إلى حُجّة الرخصة في موقع المشاع الإبداعي.

✓ ذِكرُ إن كان المصنّف مشتقا أو مبنيا على مصنّف غيره، فإضافة إلى ما سبق، ينبغي بيان الأعمال المشتق منها المصنّف أو التي بني عليها أو على أجزاء منها، والنسبة إلى مؤلفيها الأصليين وغير ذلك مما ذُكر أعلاه. مثال: «هذه ترجمة إلى العربية عن العنوان الأصلي للمؤلف فلان العلاني»؛ أو «هذا عرض يتضمن القطعة الموسيقية المذكورة ألفها الشخص الفلاني وصورا

فوتوغرافية صوّرها الشخص الفلاني»، مع الربط إلى مواقعهم وصفحات الأعمال الأصلية إن وُجدت.

2- الملك العام :

علاوة على أدوات اختيار الرخص ووسم المصنفات المرخصة برخص المشاع الإبداعي توجد منذ 2007 أدوات لإعلان التنازل عن أكبر قدر ممكن من حقوق المؤلف على المصنف وإطلاقه للملك العام هي CC0، كما أصدرت منظمة المشاع الإبداعي منذ 2009 أداة لوسم المصنفات التي في الملك العام سَلَفًا.

3- توطين الرخصة :

صيغت رخص المشاع الإبداعي الأولى بناء على النظام القانوني للولايات المتحدة ومفاهيمه القضائية، مما جعلها أحيانًا غير متوافقة مع قضايا غيرها وبيئات تشريعية أخرى حول العالم، ولتلافي هذا العوار بدأت منظمة المشاع الإبداعي صيرورة توطين للرخصة للتوافق مع اللغة القانونية والبيئة التشريعية في كل محلية يجري توطين الرخصة فيها انطلاقًا من صيغة للرخصة مبنية على لغة الاتفاقات الدولية التي تحكم الملكية الفكرية، هي النسخة غير الموطنة، وتجري صيرورات التوطين بالتعاون مع منظمات وجماعات محلية. كانت الرخصة الأردنية أول رخصة تم توطينها عربيًا. (ويكيبيديا، 2015).

❖ الصلاحيات والرموز والتنوعات لرخص المشاع الإبداعي :

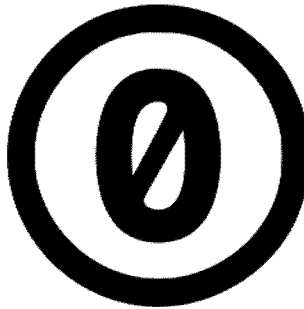
بدايةً هناك نوعين رئيسيين من رخصة المشاع الإبداعي ، رخصة الملك العام (Public domain) هو النوع الأكثر تحررًا، فهو يتيح حرية كاملة لاستخدام المادة الحاسوبية دون ذكر مصدرها، أما الأنواع الأخرى فيجب عليك الإشارة إلى صاحب المادة الأصلي.

فهي عبارة عن مجموعة من التراخيص والأدوات الحرة المبنية على قوانين الملكية الفكرية وتعتبر عن مجموعة الحقوق والتنازلات التي يقوم بها المؤلف تجاه

الآخرون، وتتألف الرخص من رموز أساسية تحكم الاستغلال المسموح به وهي على النحو التالي:

1- الملك العام (استعمال بدون أي شروط) :

الرمز



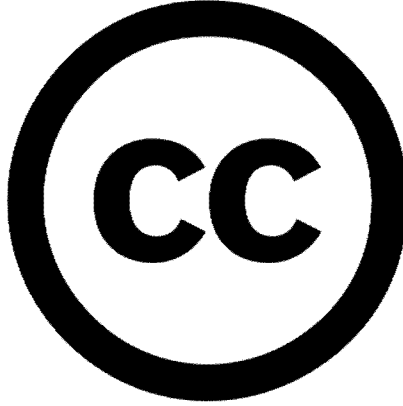
رخصة الملك العام عادة ما يتم الإشارة إليها بالرمز (CC0)، أو بالصورة التي في الأعلى، وميزة هذه الرخصة أنها لا تلزمك ذكر المصدر عند كل مرة تستخدم فيها المادة، فمثلاً إن كانت المادة عبارة عن صورة وأنت تحتاجها كي تستخدمها بشكل متكرر في منشوراتك في الفيس بوك، فسيكون من المزعج ذكر المصدر دائماً في كل منشور، لذلك فرخصة (الملك العام) ستكون الخيار الأفضل كي لا تحمل هم (ذكر المصدر) أو رابط العمل الأصلي.

✓ وشروطها: Public Domain ملكية عامة :

- هذا العمل هدية إلى الملكية العامة.
- لمنفعة الجميع، وإلى الأبد.
- بمقدورك: إعادة إنتاج هذا العمل، إعادة توزيعه، بثه، تعديله أو استثماره لأي هدف كان، تجاري أو غير تجاري.

2- بعض الحقوق محفوظة (استعمال مع بعض الشروط):

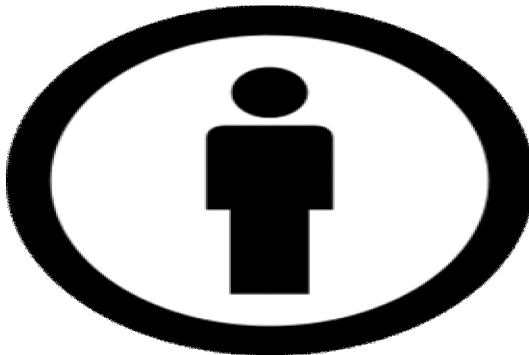
الرمز



هذا الرمز الذي أصبح مشهوراً جداً في وقتنا الحالي، والذي فتح المجال أمام الاستخدامات المتعددة ومشاركة الإبداعات على مستوى العالم، هذا هو الرمز المصاحب للأعمال المرخصة تحت هذه الرخصة، التي تكون فيها بعض (وليس جميع) الحقوق محفوظة، وهذه البعض سوف تفسرها الصلاحيات القادمة التي توضح ما هي الشروط والأمور التي يجب عليك مراعاتها عند استخدام هذه المواد.

3- النسبة (الإشارة إلى المصدر الأصلي):

الرمز



ترمز هذه الصلاحية والتي هي حاضرة في جميع رخص المشاع الإبداعي (عدي الملك العام) إلى وجوب الإشارة إلى صاحب العمل الأصلي، إما بذكر اسمه أو بوضع رابط للصفحة الأصلية أو أي طريقة يوضحها صاحب العمل، لا يمكنك أن تدعي أن المادة أو العمل هو ملكك.

النسبة (by): يحقّ للمرخص له نسخ وتوزيع وعرض المصنّف وعمل مصنّفات مشتقة منه بشرط ذكر اسم المؤلف الأصلي على النحو الذي يُحدده المؤلف.

✓ وشروطها: Attribution النسبة :

- يتوجب نسبة العمل إلى مؤلفه الأصلي.
- يمكن التغاضي عن هذا الشرط في حال الحصول على موافقة مسبقة من المؤلف.
- يتوجب أن يذكر اسم المؤلف الأصلي ضمن العمل أو أية تعديلات مبنية عليه.

4- الترخيص بالمثل :

الرمز



عندما تريد مشاركة ونشر المادة التي تحتوي على هذا الشرط، يجب عليك ان توفرها بنفس الرخصة التي هي عليها، مثلاً لا يحق لك نشر المادة وتجعلها (جميع الحقوق محفوظة)، بل يجب عليك أن تتقيد بنفس الرخصة الأصلية حتى تظل المادة متاحة ومشاعة بشكل مستمر وببنفس الرخصة.

الترخيص بالمثل (sa): يحقّ للمُرخص له نسخ وتوزيع وعرض المصنّف وعمل مصنّفات مشتقة منه بشرط توزيع النسخ أو المصنّفات المُشتقة بذات الرخصة المُرخص بها المصنّف الأصلي.

✓ **و شروطها: Non-Derivatives طبق الأصل، بالمثل :**

- بمقدورك استخدام العمل كما هو حرفياً.
- يحظر القيام بأية تعديل، تحوير أو تغيير في هذا العمل.
- 5- للاستخدام غير التجاري فقط :

الرمز



يجب عليك أن تستخدم المادة في الأمور غير التجارية، فمثلاً لا يحق لك وضع الصورة المحددة بهذا الترخيص في قميص (تي شيرت) ثم تباعه للآخرين، أو لا يحق لك وضع المادة الصوتية المحددة بهذا الترخيص في فيديو لتبيعه إلى شركة معينة، وغيرها من الأمثلة، يمكنك استعمال المادة في الجوانب الغير تجارية فقط.

غير التجاري (nc): يحقّ للمُرخص له نسخ وتوزيع وعرض المصنّف وعمل مصنّفات مشتقة منه بشرط كون ذلك لغير الأغراض التجارية.

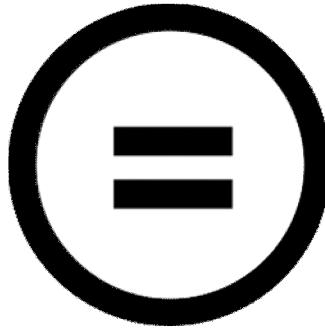
✓ **و شروطها: Non-Commercial غير تجاري :**

- يحظر استخدام هذا العمل لأية غايات تجارية.

- يمكن استثمار العمل تجاريًا فقط في حال الحصول على موافقة مسبقة من المؤلف.

6- عدم اشتقاق المادة (تعديلها) :

الرمز



يحق لك استخدام المادة لكن من دون أن تعدل عليها وتشتق منها منتجًا جديدًا، فمثلاً لو كانت المادة عبارة عن صورة، فلا يحق لك أن تعدل على هذه الصورة بواسطة برامج تحرير الصور وتنتج صورًا جديدة، أو كانت المادة عبارة عن ملف صوتي موسيقي فلا يحق لك تحت هذا التصريح أن تعدل تراك الصوت كي يصبح مادة صوتية جديدة.

بلا اشتقاق (nd): يحقّ للمرخص له نسخ وتوزيع وعرض المصنّف في نسخ طبق الأصل ولا يحق له عمل مصنّفات مشتقة منه.

وتتضح الرموز الأساسية في رخص المشاع الإبداعي في الصورة التالية:



بلا اشتقاق (nd)



الترخيص بالمثل (sa)



غير التجاري (nc)



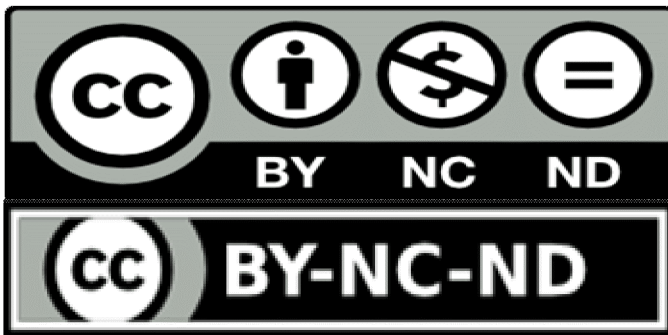
النسبة (by)

❖ رخص المشاع الإبداعي :

«ومن توافق الرموز السابقة ينتج ست مجموعات من الرخص المعتمدة حالياً»

الصلاحيات السابقة، يتم استخدامها لتعريف عدة رخص متفق عليها تحت مسمى (رخص المشاع الإبداعي) أو (common creative license)، الصور التالية توضح أنواع الرخص المبنية على هذه الصلاحيات والفروقات بينها، هذه الرخص هي التي تستخدم للإشارة إلى المواد وتعريف ما هي (بعض) الحقوق المحفوظة الخاصة بالمادة، سوف تجد أن أصحاب المواد والمنتجات الحاسوبية على شبكة الانترنت يستخدمون هذه الصور بجانب أو أسفل المواد لتعريف المستخدم إن هذه المادة يمكن استخدامها لكن ضمن شروط محددة، لذلك عليك أثناء البحث عن المواد المجانية أن تتأكد من الرمز وان تفهم ما هي الشروط اللازم إتباعها عند استخدام هذه المادة:

1- الرخصة الأولى :

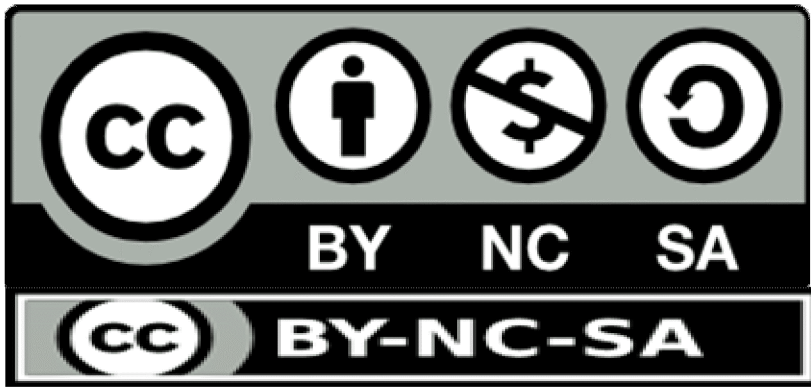


Cc-by-nc-nd icon.svg النسبة-غير التجاري-بلا اشتقاق (CC-BY-NC-ND)

تشير هذه الرخصة إلى أنه يمكن استخدام المادة بأي شكل من الأشكال وأن لك كامل الحرية في نشرها، لكن يجب عليك أن:

- (1) تشير إلى مصدر الصورة أو صاحب الصورة الأصلي.
- (2) أن تستعملها في الأغراض الغير تجارية فقط.
- (3) عدم اشتقاق مواد أخرى من هذه المادة بمعنى أنه لا يمكنك أن تعدلها أو أن تبني بها مواد أخرى.

2- الرخصة الثانية :



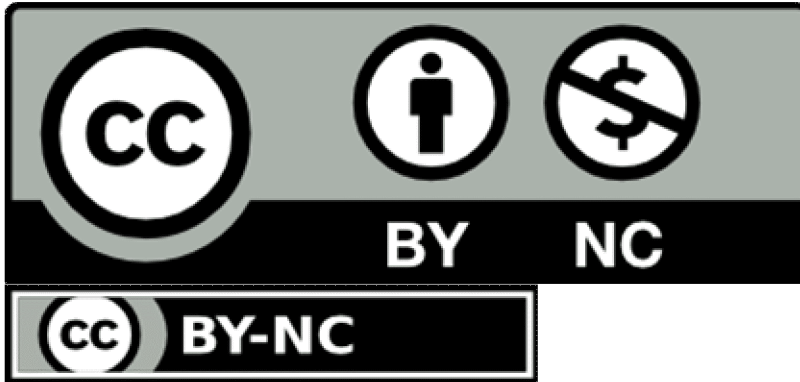
CC-BY-NC-SA icon.svg النسبة-غير التجاري-الترخيص بالمثل (CC-BY-NC-SA)

(NC-SA)

يمكن استخدام ونشر المادة أو المنتج الحاسوبي وإنتاج مواد جديدة بناءً عليها (اشتقاق مواد جديدة)، لكن تحت هذه الشروط الثلاثة:

- (1) الإشارة إلى صاحب المادة الأصلي عند نشرك أو استخدامك لها.
- (2) استخدامها للأغراض غير التجارية أو غير الربحية فقط.
- (3) استخدام نفس الرخصة عند نشر وتوزيع المادة أو المادة المشتقة منها.

3- الرخصة الثالثة :

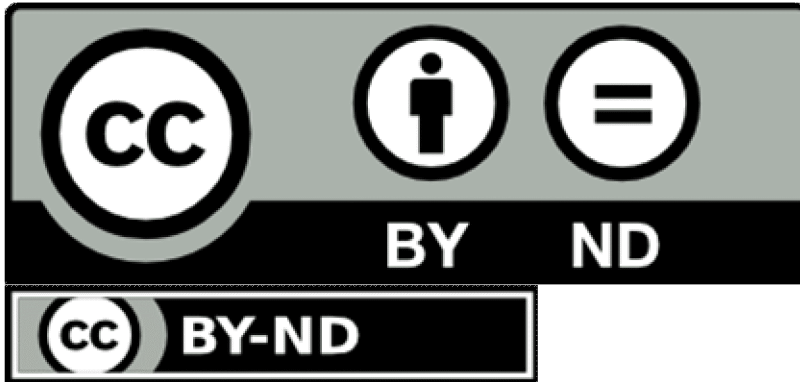


Cc-by-nc euro icon.svg النسبة-غير التجاري (CC-BY-NC)

يمكنك استخدام ونشر وعرض المواد تحت هذه الرخصة وحتى اشتقاق مواد جديدة منها ونشرها بأي رخصة أخرى لكن تحت هذه الشروط:

- (1) الإشارة إلى صاحب المادة الأصلي.
- (2) استخدامها فقط للأغراض غير التجارية أو غير الربحية.

4- الرخصة الرابعة :



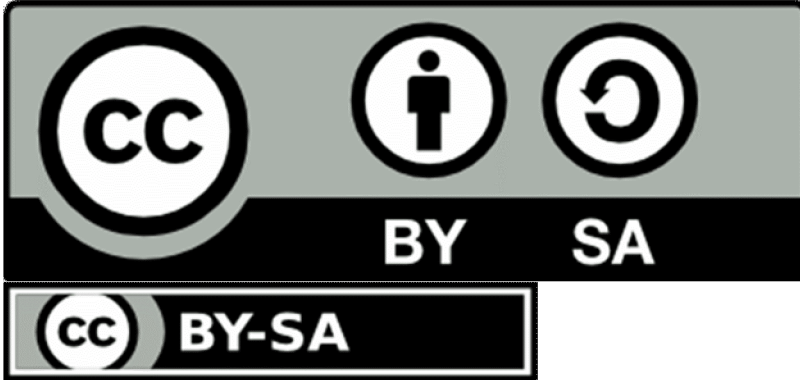
Cc-by-nd icon.svg النسبة-بلا اشتقاق (CC-BY-ND)

يمكنك استخدام ونشر وعرض المواد تحت هذه الرخصة سواءً كانت لأهداف ربحية أو غير ربحية لكن تحت هذه الشروط:

- (1) الإشارة إلى صاحب المادة الأصلي.

(2) عدم اشتقاق مواد أخرى منها.

5- الرخصة الخامسة :



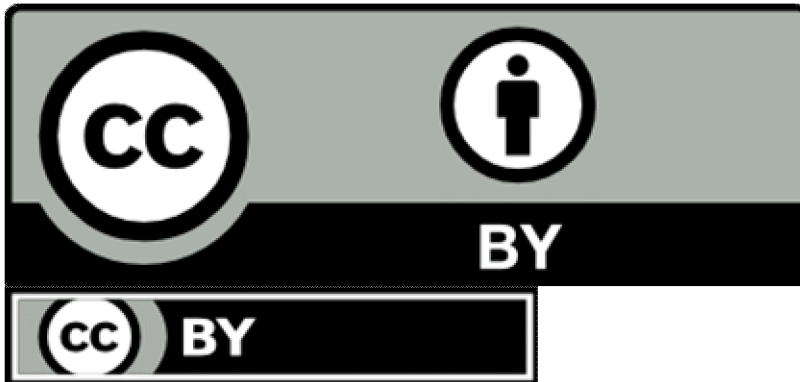
CC-BY-SA icon.svg النسبة-الترخيص بالمثل (CC-BY-SA)

يمكنك بواسطة هذه الرخصة أن تستخدم المادة بأي طريقة وأن تشتق منها مواد جديدة سواءاً كانت ربحية أو غير ربحية لكن تحت الشرطين التاليين:

(1) الإشارة إلى المصدر الأصلي للمادة.

(2) نشرها بنفس رخصتها الأصلية.

6- الرخصة السادسة :



CC-BY icon.svg النسبة (CC-BY)

هذه الرخصة الأخيرة وهي الأكثر اتساعاً بالمقارنة مع الرخص السابقة (عدا الملكية العامة)؛ فهو يسمح لك بعمل أي شي بالمادة أو المنتج الحاسوبي لكن فقط يجب عليك أن تشير إلى المالك الأصلي لهذه المادة.

ويسمح في جميع التراخيص بنسخ ونشر الأعمال الإبداعية والتداول في غير الأغراض التجارية ويلزم ذكر صاحب العمل الأصلي.

وشرط نسبة العمل إلى مؤلفه قاسم مشترك أدنى بين كل تنويعات الرخصة الحالية، كما أنها كلها تسمح بالحق الأساسي في التشارك ونسخ المصنّف المرخص وتداوله للأغراض غير التجارية بلا قيد، كما تعد رخصة المشاع الإبداعي في تنويعاتها المتضمنة شرط الترخيص بالمثل إحدى الرخص المشاعية الفكرية (عمر الحمدي، 2015).

وفي سياق متصل نوضح هذه الرخص بشكل أعم لمزيد من التوضيح كالتالي:



النسبة
CC BY

تسمح هذه التراخيص للآخرين بتوزيع ومزج وتعديل والإضافة على أعمالك الإبداعية حتى لو كان ذلك لأغراض تجارية بشرط أن يتم إسناد الأعمال الإبداعية إليك كصاحبها الأصلي. ويعد هذا النوع من التراخيص هو الأكثر مرونة وينصح به لإتاحة أكبر نسبة من الانتشار والتوزيع والاستخدام للأعمال الإبداعية المرخصة .



النسبة - الترخيص بالمثل
CC BY-SA

يتيح هذا الترخيص للآخرين مزج وتعديل والإضافة على أعمالك الإبداعية حتى لو كان ذلك لأغراض تجارية بشرط أن يتم إسناد العمل الإبداعي إليك كصاحبها الأصلي، وترخيص الأعمال الجديدة الناتجة عن هذا التشارك بموجب نفس البنود وغالبًا ما يتم مقارنة هذا النوع من التراخيص مع تراخيص البرامج وسوف تحمل جميع الأعمال الإبداعية المقتبسة من أعمالك الأصلية نفس نوع التراخيص وبهذا يمكن استخدامها لأغراض تجارية بما أن الأعمال الإبداعية الأصلية استخدمت لهذا الغرض. وتستخدم ويكيبيديا هذا النوع من التراخيص وينصح باستخدامها لجميع الأعمال

والمواد التي تقتبس أعمال من ويكيبيديا أو مشاريع أخرى مماثلة مرخصة.

يتيح هذا الترخيص إعادة توزيع الأعمال الإبداعية لأغراض تجارية وغير تجارية طالما يتم تغييرها بأي شكل كان وإسناد إلى أصحابها الأصليين.



النسبة-بلا اشتقاق
CC BY-ND

يتيح هذا الترخيص للآخرين مزج وتغيير والإضافة إلى أعمالك الإبداعية لأغراض تجارية. وبالرغم من أنه يتوجب عليهم ذكر أسمك كصاحب العمل الإبداعي الأصلي الذي تم بناء أعمالهم الجديدة عليه واستخدام هذه الأعمال الجديدة لأغراض غير تجارية ، إلا أنهم غير ملزمين بترخيص أعمالهم المقتبسة بموجب نفس بنود الترخيص.



النسبة-غير تجاري
CC BY-NC

يسمح هذا النوع من الترخيص لآخرين بمزج وتعديل والإضافة على أعمالك الإبداعية بأهداف غير تجارية طالما قاموا بتعريفك كصاحب العمل الإبداعي وقاموا أيضًا بترخيص أعمالهم الجديدة المبنية على عملك بموجب



النسبة -غير تجاري-الترخيص بالمثل
CC BY-NC-SA

أعمال الترخيص نفسها.



يعد هذا النوع من التراخيص هو الأكثر تحديداً بين سائر الأنواع الأخرى لأنه يتيح للآخرين تحميل أعمالك الإبداعية ومشاركتها مع الآخرين طالما أوضحوا أنك أنت صاحب لعمل ولاحق لهم في تغييره بأي شكل كان أو استخدامه في أغراض تجارية .

النسبة - غير تجاري - بلا اشتقاق
CC BY-NC-ND

❖ العلاقة بين التعليم والمشاع الإبداعي :

يشجع المشاع الإبداعي على زيادة تبادل المحتوى الرقمي عبر شبكة الإنترنت، بطريقة قانونية ودون احتكار للمعرفة التي تعتبر حقاً للجميع، وبهذه الطريقة يمكن مساعدة الطلاب الغير قادرين على تحمل تكلفة هذه الموارد والرسوم المكلفة، من خلال توفير وثائق البحوث والكتب المدرسية الرقمية، والمكتبات الرقمية، وما شابه ذلك من الموارد المتعددة، وقد انخرطت بالفعل العديد من المؤسسات الدولية والمواقع الإلكترونية في مشروع الموارد التعليمية المفتوحة، والتي تحمل ترخيص المشاع الإبداعي، سعياً منها إلى توفير الموارد التي قد يحتاج إليها الطلاب في جميع المجالات والتخصصات، وفي مجال التعليم الإلكتروني والمووك، هناك العديد من المنصات التعليمية المنتسبة للمشاع الإبداعي مثل جامعة «بير تو بير» (P2P)، وأكاديمية خان، MIT Open Course Ware، والعديد من المنصات الأخرى المنتشرة على صفحات شبكة الإنترنت.

يشغل التعليم مكاناً مركزياً في مجال حقوق الإنسان ويعتبر أمراً أساسياً لضمان ممارسة حقوق الإنسان الأخرى، ويعزز التعليم الحريات والقدرات الفردية، ويعود

بفوائد إنمائية مهمة، بيد أن ملايين الأطفال والكبار لا يزالون محرومين من الفرص التعليمية، ومن بين هؤلاء كثيرون لا يتمتعون بهذه الفرص نتيجة للفقر، وفي هذا الإطار سيمكن توظيف المشاع الإبداعي من إزالة بعض العقبات والتحديات المادية والقانونية التي تواجه استفادة الجميع على قدم المساواة من المعرفة الإنسانية. (الحسين أوباري، 2014).

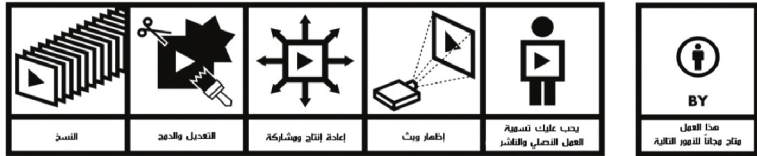
❖ استخدام رخص المشاع الإبداعي على المواقع :

لا تحتاج للكثير من الخطوات للقيام بذلك، كل ما عليك فعله هو اختيار نوع الرخصة التي تود تطبيقها في موقعك من خلال الجدول التالي، ومن ثمّ الذهاب إلى الرابط المناسب في كل نوع من هذه التراخيص ووضع رابط له مع العلامة المتعلقة به في فوتر الموقع لديك ويمكنك رؤية مثال على ترخيص المشاع الإبداعي لموقع سيو بالعربي.

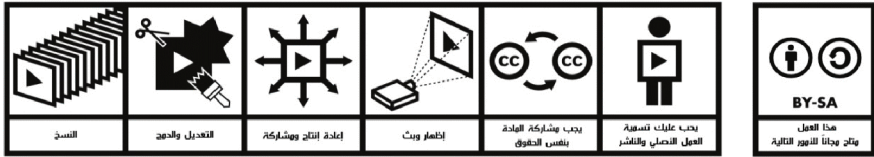
ومن خلال الرسم البياني التالي قمنا بتوضيح معاني ترخيص المشاع الإبداعي بالتفصيل وكل علامة بداخلها ماذا تعني وما الهدف منها:



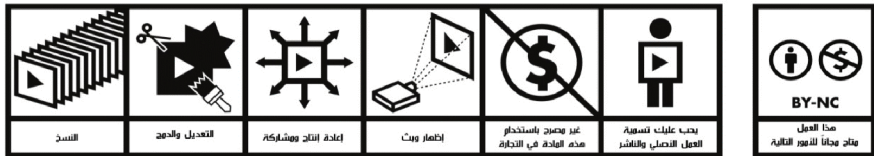
رخصة المشاع الإبداعي يُستفاد منها في حفظ بعض الحقوق بدل عن قانون حفظ كامل الحقوق
توفر لك هذه الرخصة منح -الحرية- أو المحدودية- الأمر الذي يتيح للنشر تحديد قواعد المشاركة مع الآخرين
في نفس الوقت يحصل المستخدم على حقوق الاستخدام لهذه المادة المطبوعة



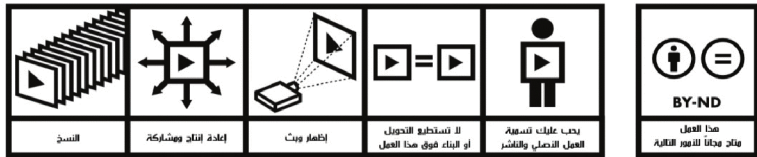
<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0> Attribution 3.0



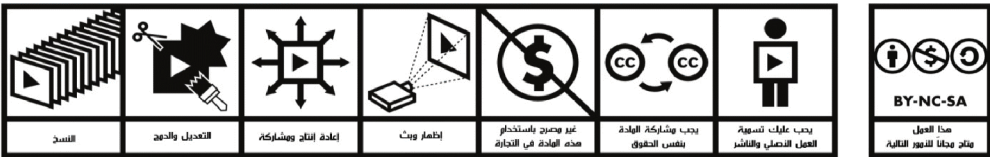
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0> Attribution-ShareAlike 3.0



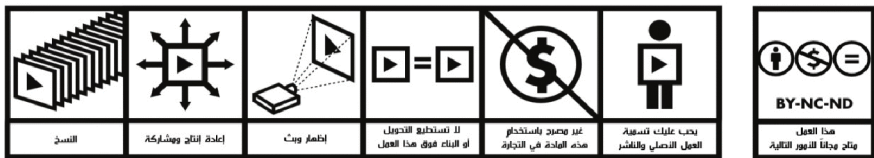
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0> Attribution-NonCommercial 3.0



<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0> Attribution-NoDerivs 3.0



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0> Attribution-NonCommercial-ShareAlike



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0> Attribution-NonCommercial-NoDerivs

❖ الإصدار الرابع من رخص المشاع الإبداعي :

بعد ما يقرب من 12 سنة على تأسيس مؤسسة المشاع الإبداعي Creative Commons وبعد مجهود حوالي العامين أُطلق الإصدار الرابع من رخص المشاع الإبداعي.

4.0

It's here.

المشاع الإبداعي Creative Commons هي مؤسسة غير ربحية تسعى لنشر المواد بشكل أكثر حريةً من الشكل التقليدي لنموذج «جميع الحقوق محفوظة»؛ حيث توفر إطار قانوني وتنظيمي للراغبين بنشر أعمالهم بقيود أقل مما تفرضه قوانين حقوق الملكية الفكرية الحالية، بحيث يمكنك تحديد ما يمكن وما لا يمكن للآخرين فعله بالأعمال الخاصة بك بأسلوب أكثر انفتاحاً وحريةً.

تأسست المؤسسة في عام 2001 وأصدرت نسختها الأولى من التراخيص في 2002، ثم الإصدار الثاني في 2004 مع تعديل في 2005، ثم الثالث في 2007.

وقد استهوت فكرة إعطاء الناس حق المشاركة وال استخدام وبناء أعمال جديد من العمل المنشور العديد من محبي نشر الثقافة بشتى أنواعها من أغاني وأفلام إلى الأعمال الأكاديمية والعلمية، فبحسب إحصائيات مؤسسة المشاع الإبداعي نُشر في عام ٢٠٠٩ أكثر من ٣٥٠ مليون وثيقة تحت أحد رخص المشاع

الإبداعي وتوج نجاح المؤسسة بانتقال موسوعة ويكيبيديا في 2009 أكبر موسوعة حرة إلى رخصة المشاع الإبداعي وغيرها من المؤسسات مثل أكاديمية خان للتعليم. وبحسب الإحصائيات في سنة ٢٠١٠ فإن المواد المرخصة برخص المشاع الإبداعي قد تعدت الـ ٤٠٠ مليون عمل من وثائق وصور ومرئيات وغيرها.

- ما الجديد ؟

جاء الإصدار الرابع بمزيد من التحديثات والتدقيق ليواكب التطورات، أصبحت الرخصة أكثر عالمية حيث أخذت بالحسبان الكثير من الاختلافات بين الأنظمة القانونية وأصبحت الرخص الجديدة مهيأة ومناسبة بشكل أفضل للهيئات والمؤسسات الحكومية (خصوصاً في الاتحاد الأوروبي).

كذلك أصبحت الرخصة تغطي موضوعات خارج الإطار المتعارف عليه لحقوق التأليف والنشر، على سبيل المثال مسألة جمع البيانات وحقوق ملكيتها (والتي تخرج عن طبيعة حقوق الملكية التقليدية في العديد من الأنظمة القانونية).

ومن الميزات الجديدة والمثيرة هي تحسين مقروئية الرخص وتنظيمها بشكل أكبر، وإقرار طريقة الإسناد، كذلك أصبح هناك آلية جديدة تسمح أولئك الذين ينتهكون الترخيص عن غير قصد لاستعادة حقوقهم تلقائياً إذا صحت المخالفة في الوقت المناسب (خلال ٣٠ يوماً) وعدداً آخر من التحديثات هنا وهناك.

بالإضافة إلى النسخة العامة الآن بحسب الجدول المخطط تبدأ عمليات نقل (Porting) الترخيص الجديد للأنظمة القانونية المختلفة في كل دولة، وقد نقلت الرخص بالفعل إلى قوانين دول عربية مثل مصر، وهناك دولاً أخرى تخطط لذلك مثل: سوريا، قطر، لبنان، وغيرهم.

يمكنك الاختيار ما بين ستة رخص تتفاوت في السماحيات والقيود، ويمكنك استخدام النموذج المبسط الذي توفره مؤسسة المشاع الإبداعي لاختيار الرخصة

المناسبة لك. ونأمل أن نرى المزيد من المحتوى العربي مرخصًا بتراخيص المشاع الإبداعي الرائعة.

❖ أدوات لاكتشاف المحتويات المرخصة بالمشاع الإبداعي :

- Creative Commons' Search Page
 - Creative Commons' Content Directories
 - Yahoo's Creative Commons Search
 - Google Advanced Search - select an option under Usage Rights, to search for CC content
 - Common Content - now offline (accessed 16 November 2007)
 - Mozilla Firefox web browser with default Creative Commons search functionality
 - The Internet Archive - Project dedicated to maintaining an archive of multimedia resources, among which Creative Commons-licensed content
 - Ourmedia - Media archive supported by the Internet Archive
 - ccHost - Server web software used by ccmixer and Open Clip Art Library
 - «MusiCC - "Your Free Social Booking
- (المعرفة ، 2015).

المبحث الرابع

قضايا حول المشاع الإبداعي

محتويات المبحث :

- ❖ تساؤلات حول رخص المشاع الإبداعي.
- ❖ انتقادات عامة حول رخص المشاع الإبداعي.
- ❖ تكاليف متعلقة بنشر أعمال أو استخدامها تحت رخص المشاع الإبداعي.
- ❖ قضايا يجب معرفتها عند نشر أعمال تحت رخص المشاع الإبداعي.
- ❖ قضايا يجب معرفتها عند استخدام أعمال منشورة تحت رخص المشاع الإبداعي.
- ❖ رخص المشاع الإبداعي المكتبي، والخدمات الموجهة للشباب.
- ❖ مراجع الفصل الثالث.

❖ تساؤلات حول رخص المشاع الإبداعي :

- أليست «مشاع» تعني «ليس ملكاً لأحد» ؟ كيف يتفق هذا والاحتفاظ ببعض الحقوق ؟

ذلك هو «الملك العام» لا «المشاع». كل المصنفات الفنية تصبح ملكاً عاماً بعد انقضاء مدة الحماية القانونية لها، أو بفعل حائز الحق إن أراد وضع المصنف في الملك العام في أي وقت.

أما المشاع فهو ما قد يكون له صاحب معروف لكن يُسمح للآخرين بالانتفاع به وفق قواعد مرعية في جماعة المستفيدين منها.

- كيف يتفق هذا مع حفظ الحقوق الأدبية للمؤلف ؟

الحق الأدبي للمؤلف لا يسقط في حياته ولا بعد مماته، ولا بعد أن يؤول المصنف إلى الملك العام، وفي أغلب القضايا لا يمكن حتى التنازل عنه قانونياً، وهو ما يعني وجوب ذكر اسم المؤلف ونسبة عمله إليه دوماً عند نسخ أو تداول المصنف أو عرضه أو الاشتقاق منه على أي نحو في أي وقت، علاوة على ذلك فكل تنويعات رخصة المشاع الإبداعي تتضمن شرط «النسبة».

في هذا المجال من النقاشات ينبغي التفريق بين الحقوق الأدبية للمؤلف والقيمة الاقتصادية للمصنفات والحقوق التجارية وانتقالها من شخص إلى آخر، وتنظيم سوق الطبّاعين والناشرين والموزعين. مسائل السرقة الأدبية والانتحال وحدود الاقتباس الجائز وما في حكمها يصعب تنظيمها بالقانون لأن فيها دوماً مجال للقياس، فهي مسائل في النقد الأدبي والتذوق. أما الرّخص والقوانين فتتناول النسخ الحرّفي وإنتاج المصنّفات واستغلالها اقتصادياً.

- أليس من الأفضل أن تكون « كل الحقوق محفوظة » وأن يُحظر النسخ لأيّ غرض ؟

هذا اختيار المُرخّص، في أحيان كثيرة ينتج المبدع أعمالاً عديدة يبيع بعضها ويبقى الباقي بلا استخدام، مثل المصور الصحافي، وقد يرى إتاحتها للآخرين للاستفادة منها، ولدينا أمثلة على فائدة مثل هذا للمجتمع. كما يحب البعض رؤية تصميماتهم وقد ألهمت آخرين فيبنون عليها.

مثلاً: قد يختار مؤلف موسيقى هاوٍ نشر بعض أعماله برخصة حرة فيستخدمها مخرج سينمائي في فلم يحقق نجاحاً وشهرة لاسم الموسيقى. التشارك الإبداعي في المجتمع هو الأصل.

الأهم أنه في أحيان كثيرة يتعارض الغرض من إنتاج ونشر المنتجات الفكرية مع قيود حقوق الطبع والملكية الفكرية، إذا كان الغرض في الأساس هو انتشارها وتداولها على أوسع نطاق وبأقل عقبات لأجل ذبوع مضمونها بين الناس، بغير توقع ربح مادي ولا السعي إليه. مثل مواد الحملات الإرشادية والتوعية، وتقارير الشأن العام في مختلف المجالات والوسائط، والمشروعات الفنيّة والأدبية الممولة بمنحة أو وقف أو تبرعات بغرض تشجيع الفنون والآداب.

كما أنه كثيراً ما لا يتفق حفظ حقوق الطبع مع المنطق ولا مع وجهة النظر الحقوقية: مثل ما تنتجه الأجهزة الإعلامية والثقافية المملوكة للدولة باستغلال المال العام، ومناهج التعليم الحكومي، وكذلك كل المعرفة التي من شأنها تحسين الحوكمة وتقديم المجتمع.

- إذن الرّخص متعارضة مع فكرة حقوق الطّبع وعلامة © ؟

لا، رخصة المشاع الإبداعي وسيلة لتسهيل التشاركية، حيث يمنح حائز الحق ترخيصاً للآخرين باستغلال عمله على نحو مبين سلفاً. وحده أصحاب الحق يمكنه الترخيص ببعض الحقوق لآخرين.

- لِمَ أبادر بالسّماح للآخرين باستغلال أعمالي كيف أضمن أن يُعطوا مثلما يأخذون ؟

حتى إذا بدأت أنت الآن فورا فلن تكون الأول! على الإنترنت كمّ ضخم من المصنفات الفنية من كل الأنواع؛ صور وموسيقى وأفلام وكتب ومناهج تعليمية ودوائر معارف وأدلة تقنية وتدريبية، وقواعد بيانات وخرائط منشورة برخص حرة، أنت غالبًا تستخدم بعضها أو تستفيد منه دون أن تعلم، مفهوم التشارك والنسبة موجودان من قبل الرخصة بزمان طويل!

فإذا خرجنا من نطاق المصنفات الفنية إلى نطاق البرمجيات فستجد أنك على الأغلب تستخدم هذه اللحظة في حاسوبك برمجيات منشورة برخص حرة خاصة بالبرمجيات، كما أن البنية التحتية للإنترنت معظمها تشغلها برمجيات يمكن لأي شخص تنزيلها واستخدامها وتوزيعها بلا قيد!

رخصة المشاع الإبداعي يمكنك أن تشترط فيها «الترخيص بالمثل» بحيث يتوجب على من يستفيد من عملك أو يبني عليه أن ينشر هو بدوره العمل الناتج بذات الرخصة أو برخصة متوافقة معها، وبذلك تكون مساهما في تنمية معين من المشاع الإبداعي المفيد للناس.

- كيف تحمي رخصة المشاع الإبداعي حقوق الطبع والتأليف ؟

الرخصة بحد ذاتها لا تحمي حقوق الطبع أكثر مما تفعل عبارة «كل الحقوق محفوظة»، وليست وسيلة لمنع النسخ غير القانوني. الحماية دوما قانونية بحتة، قوامها الثقافة والممارسة السائدتان في المجتمع.

- ماذا عن الحماية التقنية ووسائل منع النسخ ؟

غير مجدية، لا يمكن عملياً منع النسخ بغير رغبة المؤلف أو الناشر. فلا توجد وسيلة تقنية لتحقيق ذلك الغرض سوى عدم النشر من الأصل، كل ما يُنشر بحيث تمكن مطالعته ولو لمرة واحدة يمكن عملياً نسخه عددًا غير منتهٍ من المرات.

توجد وسائل لتصعيب النسخ لكنها عادة تعرقل الاستخدامات المشروعة، مثل حقك في حفظ نسخة احتياطية من فلم أو كتاب اشتريته تحسباً لتلف الوسيط، أو حقك في سماع نفس الموسيقى التي دفعت ثمنها على أكثر من جهاز تملكه، لكن تلك الوسائل لا تستعصي على من لديه دراية تقنية كافية أو الوقت الكافي لاكتسابها. على مرّ السنين لم تنجح أي وسيلة في منع نسخ الأفلام والبرمجيات أو منع كسر حماية الأجهزة مشغلة الوسائط والألعاب وقنوات السواتل، ورغم الموارد الطائلة التي تنفقها شركات الإنتاج الكبرى على التطوير التقني في هذا المجال، وبرغم النزعة المقلقة إلى التضييق على النسخ المشروع والإفراط في تجريم مخالفة قوانين الطبع والملكية الفكرية.

- ما فائدة رخصة المشاع الإبداعيّ إذا ؟

الرخصة وسيلة لتنظيم التشارك وتأصيل ثقافة النسبة وتسهيل انتشار الأعمال الإبداعية والفكرية والبناء عليها. توجد في مجتمعاتنا ثقافة أصيلة للتشارك والبناء على أعمال الآخرين، وهي أساس أي إبداع ثقافي لأنه لا يمكن أن ينشأ الإبداع من العدم، والحقيقة أن كلّ إبداع هو نتاج سلسلة طويلة من استلهام ما سبق، ولولا ذلك لما تطوّرت معارف ولا كانت إبداعات.

كما أن الرخصة بفضل تصميمها لها جانب ظاهر سهل الفهم مُصاغ بعبارات مختصرة بلغة بسيطة وأيقونات مميزة، وفي الوسائط الرقمية توظف تقنيات الوسم الدلالي لتحديد الرخصة لتيسير البحث الآليّ عن المصنفات المنشورة برُخص تناسب الاستخدام المطلوب، وتيسر معرفة ترخيص المصنّفات في المستودعات المختلفة، مما يزيد من انتشار تلك الإبداعات وشهرة مؤلفيها ويتيح لآخرين البناء عليها والاستفادة منها، محركات البحث في الويب أضافت وظائف للبحث برخصة معيّنة، لأن الرخصة أصبحت خصيصة معلوماتية قياسية من خصائص المحتوى الرقمي.

- ماذا إن لم أعين أيّ رخصة لعملية المنشور ؟

حسب قوانين الملكية الفكرية المعمول بها حالياً في أغلب القضاة فإن الوضع المبدئي هو افتراض الحماية الكاملة لأيّ مصنف فور نشره، وتبقى مسألة الإثبات العملي للحق، مثل بيان أسبقية النشر عند التنازع، وتطلب بعض النظم الإيداع أو التسجيل في سجلات خاصة.

لكن إذا كانت نيتك منح الآخرين حقوقاً لاستغلال عملك فمن الأفضل توضيح ذلك بإشعار الرخصة التي تختارها، أيا كانت، سواء كانت رخصة المشاع الإبداعي أو غيرها، لأن ذلك يسهل على الآخرين معرفة ما يحقّ لهم. بسبب منظومة حقوق الطبع العالمية تُصرف أموال طائلة في صناعة إنتاج الأفلام والموسيقى والإعلام على وسطاء تخلص الحقوق تفوق في أحيان كثيرة المقابل الذي يحصل عليه حائزو حقوق الطبع أنفسهم على الأعمال التي يرخّصونها لغيرهم!

- لكن ما يُنشر على الإنترنت غير محمي أصلاً ؟

غير صحيح، الإنترنت وسيط تنطبق عليه الحماية القانونية المبدئية مثل أي وسيط نشر آخر، قدرة الأشخاص المتنازعين على إثبات أحقيّتهم قانونياً، وجدوى ذلك مسألة أخرى.

- هل يتطلب تفعيل الرخصة تشريعاً قانونياً في كل قضاء ؟

لا، فالرخصة في جوهرها عقدٌ بين مؤلف ومستخدم، مبني على القوانين المنظّمة حقوق الطبع والتأليف والملكية الفكرية واتفاقياتها الدولية.

ميزة رخصة المشاع الإبداعي — ورخص حرة أخرى — أنّها جهّزت صيغة تحقق غرضاً معيناً وأعطته اسماً ووصفاً واضحاً مختصراً واضحاً ليضعه المؤلفون والناشرون الراغبون في ترخيص أعمالهم وفقها على أعمالهم، ومن ثمّ يمكن لغيرهم فهم ما لهم وما عليهم بالرجوع إلى تفاصيل الرخصة.

- هل تتعارض الرخصة والكسب المادي من الإبداع؟ الفنان إنسان له متطلبات معيشية ؟

لا يتعارضان، فصاحب الحق الأصلي، يمكنه دوما التمتع بالعوائد المادية التي قد تُدرّها عليه مؤلفاته أيّا كانت الحقوق التي يمنحها للآخرين، حتى إذا سمح لهم بالاستفادة مادياً من مؤلفه، الرّخصة ليست حصرية ومنح بعض الحقوق للآخرين لا يحرمه هو منها.

وعموماً فإن المؤلف يمكنه — إذا أراد — الاحتفاظ لنفسه بحق الاستغلال التجاري ومنح الآخرين حق الاستغلال غير التجاري. في كل الأحوال فإن الحقوق التي يحتفظ بها المؤلف لنفسه يمكن التفاوض معه عليها مقابل المال أو أي تبادل مفيد آخر.

الواقع أنه في ظل منظومة الإنتاج الفني والنشر والتوزيع الحالية فإن الشركات الكبرى حائزة الاحتكارات الفنية هي الراجح الأكبر من الإنتاج الفكري للفنانين والمبدعين، لا المبدعون أنفسهم.

توجد أمثلة على مبدعين في مختلف المجالات ينشرون بعض أو كلّ إبداعاتهم برخص المشاع الإبداعي وفي ذات الوقت يحققون عوائد مادية منها، كما أن نماذج جديدة في النشر والتوزيع وبيع المحتوى يجري تطويرها وتجربتها الآن في ضوء التطورات الحادثة في وسائل النشر وقلة الحاجة إلى الوسطاء بانخفاض تكلفة النشر والتوزيع.

- هل يُغفل هذا دور الكيانات الربحية في دعم الإنتاج الإبداعي والفكري ؟

لا، بل يسعى لموازنته، فالحدث حالياً في دول العالم الصناعي هو تغوّل تلك الكيانات وفرضها قوانين غير منطقية لا تحقّق الغرض الأصلي من وجود الحماية القانونية للاستغلال الاقتصادي للأعمال الفكرية، منظومة الملكية الفكرية

الحالية مبنية على افتراضات خاطئة بشأن أسواق المنتجات الفكرية وحساب الفرص الضائعة، لذا فهي تقوّض الغرض الأصليّ من الحماية بالإفراط في دعم احتكارات تفيد الشركات الكبرى لآماد بالغة الطول على حساب المبدعين الأفراد، وتفرض على المبدعين اللاحقين الاستئذان من المسيطرين اقتصادياً أو من المبدعين السابقين قبل مباشرة إبداعهم، وتعاقب من يخلقون تنويعات على أعمال محمية، ساعية لفرض هذه الحماية على مستوى العالم كلّ، وهو وضع حديث غير مسبوق في تاريخ البشرية، يعيق الإبداع فعليّاً ويقوّض حرية التعبير وينتقص من الحقّ في المعرفة.

والواقع أن البعض يرون أن رخص المشاع الإبداعي لم تأت بمجديد على منظومة حقوق الطبع، وأنها في المجمل محافظة ولا تحقق الأثر المنشود وأنّ حلولاً أكثر راديكالية مطلوبة، وأنها تُثبّط الهمة عن تحديث وإصلاح منظومة قوانين الطبع العالمية، منهم دعاة الملك العام ودعاة الرخص الحرة ودعاة رفض التراخيص الأيديولوجيون، وبالطبع القراصنة، وكذلك الطلبة والشباب الذين لا يملكون رفاهية دفع المقابل الباهظ لكل منتج فكري يحتاجونه.

- أيّ تنويعات رخصة المشاع الإبداعي أنسب لي ؟

لكلّ حالة ما يناسبها، والتوصية العامة وضع أقل قدر من القيود يلزم لتحقيق الهدف، أفضل وسيلة لنشر المحتوى وحفظه عبر الزّمن هي تيسير نسخه بلا قيد. مثلاً: من ينتجون أفلاماً وثائقية وتقارير ودراسات في قضايا مجتمعية وحقوقية وسياسية همّهم الأساسي انتشار المحتوى على أوسع نطاق، وهذا يستلزم قدرة الآخرين على استنساخ مؤلفاتهم بلا قيد، وهم على الأغلب لن يُضاروا إن نسخ غيرهم تلك المنتجات الفكرية أو مشتقات منها وباعوها بمقابل مالي، مادام هذا يساعد في انتشار المضمون ودوامه متداولاً، لذا فمن الأنسب لهؤلاء ألا يقيّدوا حقّ الآخرين في الاستغلال التجاري.

كما أن هذه الفئة من منتجي المحتوى قد يهتمهم أن يُضمّن آخرون أعمالهم أو أجزاء منها في أعمال مشتقة أو مجموعات وتجميعات، لذا فالأنسب لهم عدم تقييد حق الاشتقاق والمزج.

كذلك فإن أبرز مستودعات المعرفة والفنون الحرة التي تجمع وتحفظ نتاج الفكر لتمكين الآخرين في أماكن وأزمنة مختلفة من استغلاله — ربما على أنحاء لم تخطر ببال مؤلفيها أصلاً — تشترط كون الأعمال حرة، أي غير مقيّدة الاستغلال التجاري والاشتقاق، من تلك المستودعات مثلاً ويكيبيديا وويكيكُمنز وشقيقاتها من مشروعات مؤسسة ويكيميديا.

- هل رخصة المشاع الإبداعي مناسبة لكل أنواع الإنتاج الفكري؟

رخصة المشاع الإبداعي مناسبة للأعمال الإبداعية في مختلف الوسائط، من النصوص الإبداعية والتقارير، والصور الفوتوغرافية، والرسومات والتصميمات البصرية، والموسيقى، والصور المتحركة، والمخططات الفنية والخرائط؛ أيًا كان الوسيط المنشورة فيه تلك الأعمال، على الويب أو مطبوعة أو موزّعة على وسائط تخزين.

لكنها غير مناسبة للبرمجيات الحاسوبية ولا لقواعد البيانات في مجملها ولا للخرائط الحاسوبية التي تتعدى مجرد كونها رسمًا مصمّمًا، أي تحوي معلومات جغرافية مضمّنة فيها، وهي كذلك غير مناسبة للأبحاث العلمية، ولكل هذه الأغراض توجد رخص حرة أخرى تناسبها.

- أين يمكنني معرفة المزيد عن الرخصة وأمثلة استخدامها؟

موقع مؤسسة المشاع الإبداعي يضم معلومات عن الرخصة وتنوعاتها وكيفية وسم المحتوى في الوسائط المختلفة بها، كما يحوي دليلًا لمستودعات المحتوى المنشور برخصة المشاع الإبداعي، ودراسات حالة وكذلك أداة بحث لإيجاد المحتوى. (ويكي، 2015).

❖ انتقادات عامة لرخص المشاع الإبداعي :

يقول بيتر بنيمين توت بأن: «أهداف المشاع الإبداعي تحققها بالفعل منظومة قوانين حقوق الطبع القائمة بالفعل وأن شعار «بعض الحقوق محفوظة» يخلق ازدواجية لا مبرر لها، حيث تحوي منظومة قوانين حقوق الملكية الفكرية تتيح لحائز حق الملكية الفكرية تعيين ما يريد الاحتفاظ به من حقوق، وما يريد بيعه أو التنازل عنه، وأنه لهذا فإن «بعض الحقوق محفوظة» ليس بديلاً عن حقوق الطبع التقليدية بل هو لُبُّها. بينما يرى منتقدون آخرون أن المشاع الإبداعي قد يؤدي إلى تآكل نظام الملكية الفكرية بمرور الوقت».

يرى منتقدون آخرون وجوب إعادة النظر في منظومة الملكية الفكرية إلا أنهم يرون أن المشاع الإبداعي ليس سوى حل تعاقدى مؤقت، وأنه يُنحى الجمهور عن التحرك والحشد بهدف مراجعة جذرية لقوانين الملكية الفكرية خاصة في الولايات المتحدة، حيث تطول مدد الحماية وتسيطر الشركات الكبرى على جانب كبير من المصنفات الفكرية.

بينما يرى آخرون مثل جفري هارسُن أن المشاع الإبداعي متساهل للغاية ويحذر من ترك أحد أهم الموارد، وهو الإبداع الفردي، من أن يلتقى في خضم المشاع ليستغله - ربما على نحو سيء - كل من لديه وقت فراغ وقلم.

كما يتساءل آخرون عن جدوى المشاع الإبداعي للفنانين، ويحاجون بأن المشاع الإبداعي يستهدف أساساً ثقافة يسودها «المزج» مما هو قائم بالفعل عوضاً عن إنتاج أصيل، تعجز عن الوفاء بمتطلبات الفنان الواقعية من عائد مادي وتقدير أدبي، خاصة في مجال الفنون البصرية، كما يرى بعضهم أن النظام الذي لا يتيح للفنانين الحصول على عائدات مادية من أعمالهم قد يدفع الفنانين إلى الإحجام عن التشارك بأعمالهم.

في المقابل فإن مؤسس المشاع الإبداعي لورنس ليسج يدفع بأن قوانين الملكية الفكرية لم تُنفذ فيما مضى حماية بالغة طول الأمد والتضييق كما هو الحال مع قوانين اليوم، وأن أمد الحماية كان محدودًا لعدد أقل من السنوات وأن بعض المصنفات لم تشملها الحماية بتاتا لأنها لم تتبع النسق الإلزامي الذي أصبح اليوم مهجورًا.

وتشمل انتقادات أخرى تساؤلات عما إذا كان المشاع الإبداعي يمكنها حقًا أن تكون «المشاع» الذي تصبو لتحقيقه في ضوء أن بعض القيود توجد على قدرة استعمال الأفراد الموارد، وأن المشاع الإبداعي بقصر عن تعريف «الإبداع». ويرى دافيد بري أن تأسيس منظمة المشاع الإبداعي ورخصها ليس الوسيلة المثلى لإنشاء مشاع من المحتوى الأصيل، بل إن المشاع ينبغي إنشاؤه والحفاظ عليه بضرورة سياسية وبطريق النشاط السياسي، لا بطريق تقنين المحامين قواعد جديدة.

- انتشار الرخصة وتوافقيتها :

ينتقد بعضهم كذلك المشاع الإبداعي بأنها تقدم رخصًا عديدة غير متوافقة مع بعضها البعض وبالتالي تقلل من انتشار نمط الترخيص المشاعي وتوافقية التراخيص، فلأن الرخص الست تعمل بطرق متباينة، فإن المصنفات المرخصة وفق إحدى التنوعات قد يتعذر جمعها مع المرخصة بتنويعه غيرها دون الوقوع في مخالفة الرخصة.

- إساءة الاستعمال :

يشكو بعض حائزو حقوق الملكية الفكرية من أن مستخدمي الإنترنت، بسبب سهولة وسم وإعادة نشر المصنفات، يسمون خطأ مصنفاتهم المحمية حقوقها بأنها برخصة المشاع الإبداعي وينشرونها على الإنترنت، وبأن هذا نابع من سوء فهم لطبيعة الرخصة ودورها ومفهوم الملكية الفكرية عمومًا (ويكيبيديا، 2015).

❖ تكاليف متعلقة بنشر أعمال، أو باستخدامها، تحت تراخيص المشاع الإبداعي :

لا توجد أية تكاليف متعلقة بنشر الأعمال المنشورة، أو باستخدامها، تحت تراخيص المشاع الإبداعي، في ما يخص استخدام الأعمال المنشورة، تحت تراخيص المشاع الإبداعي، وإذا كان المستخدم موافقاً وقادراً على احترام كل شروط الاستخدام، التي تملئها هذه التراخيص، فبإمكانه أن يستفيد من هذه الأعمال من دون أية تكاليف، وحجر الزاوية في هذا الأمر هو، أن يتم احترام كل الشروط المتعلقة بالاستخدام. فبعض المؤلفين يشترط ألا يتم إعادة استخدام أعماله لأغراض تجارية. أما إذا كانت هناك حاجة ل استخدام هذا النوع من الأعمال لأغراض تجارية، فيجب الاتصال بالمؤلف للحصول على موافقته.

❖ قضايا يجب معرفتها عند نشر أعمال تحت رخص المشاع الإبداعي :

من الواجب أن يحصل أي شخص على ترخيص بإعادة النشر قبل القيام به، مثال ذلك، أنه ليس بالإمكان أن نعيد نشر عمل شخص آخر، تحت تراخيص المشاع الإبداعي، فتراخيص المشاع الإبداعي لا تضمن أن المستخدمين سيحترمون حتماً كل الشروط، فأى عمل منشور على شبكة الإنترنت، يمكن إعادة نشره دون علم صاحبه. فنص تراخيص المشاع الإبداعي، يشرح كيفية القانونية التي يمكن من خلالها استخدام الأعمال المنشورة، تحت اسم: تراخيص المشاع الإبداعي.

❖ قضايا يجب معرفتها عند استخدام أعمال منشورة تحت رخص المشاع الإبداعي .

إنه من الواجب احترام كل الشروط المنصوص عليها عند استخدام الأعمال المنشورة تحت تراخيص المشاع الإبداعي، تستوجب كل أنواع تراخيص المشاع

الإبداعي احترام كل الشروط المنصوص عليها، مع إلزامية الإشارة، إلى صاحب العمل الأصلي، في حين توجد أنواع أخرى تختلف من حيث إمكانية الترخيص لإعادة النشر والاستعمال، سواء لأغراض تجارية، أو غير تجارية. إذا كانت الشروط لا تتماشى ومقتضيات استخدام العمل المنشور تحت تراخيص المشاع الإبداعي، فيمكن في هذه الحالة الاتصال بصاحب العمل قصد استشارته للحصول على تراخيص خاصة.

❖ تراخيص المشاع الإبداعي المكتبي، والخدمات الموجهة للشباب:

بإمكان المكتبي أن ينشر دليلاً لمصادر معلومات، تم نشرها تحت تراخيص المشاع الإبداعي، سواء من خلال مدونته، أو من خلال موقعه الإلكتروني. بالإضافة إلى شرح نوع ترخيص المشاع الإبداعي التي اختارها المكتبي لنشر هذا الدليل، الأمر الذي من شأنه أن يسمح للمستخدمين من استخدامه بطريقة قانونية. وبهذا يمكن للمكتبي أن يساهم في تشجيع المستخدمين، على نشر مجموعات المكتبة بصفة قانونية، وإتاحتها، وتسويقها، ومن المفيد أيضاً أن يقوم المكتبي بإتاحة قائمة بأنواع تراخيص المشاع الإبداعي، لتمكين المستخدمين من معرفة هذه التراخيص واستخدامها، ومنه استخدام مصادر المعلومات، ونشرها بطريقة قانونية.

يقوم بعض الشباب من المستخدمين، بإنتاج أعمال في شكل مقاطع موسيقية ونصوص مكتوبة، والتي من الممكن أن يتم نشرها على شبكة الإنترنت، وهذا ما يدفع المكتبي إلى ضرورة تنظيم حصص تكوينية، بهدف تحسيس المستخدمين، قصد تمكينهم من نشر أعمالهم مستقبلاً بطريقة قانونية، تضمن لهم كامل حقوق الملكية الفكرية.

ومن الحلول التطبيقية التي يمكن للمكتبي أن يتبناها، إنشاء مدونة يمكن من خلالها نشر، أعمال تحت تراخيص المشاع الإبداعي، وهذا ما يدعم حقوق الملكية الفكرية للمستخدمين المشاركين فيها.

أمثلة لمكتبات ومؤسسات تبنت تراخيص المشاع الإبداعي لنشر
مجموعاتها:

1- Isabella Steward Gardner Museum (Music Library)

<http://www.gardnermuseum.org/music/podcast/theconcert.asp>

2- Nebraska Library Commissio

http://www.nlc.state.ne.us/blogs/NLC/2008/02/nlc_tries_creative_commons_1.html

3- Public Library of Science

<http://www.plos.org>

4- se also

<http://creativecommons.org/weblog/entry/7038>

5- University of Michigan

<http://www.lib.umich.edu/creativecommons>

(سامي مبرك، 2008).



مراجع الفصل الثالث

* مراجع عربية :

- إبراهيم العايدي (2013). تعرف على رخص المشاع الإبداعي ، متاح على الرابط التالي:

<https://ar.wikibooks.org/wiki/%D8%AA%D8%B9%D8%B1%D9%81%D8%B9%D9%84%D9%89%D8%B1%D8%AE%D8%B5%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B4%D8%A7%D8%B9%D8%A7%D9%84%D8%A5%D8%A8%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A>

* آخر تعديل لهذه الصفحة كان يوم 11 يونيو 2014 الساعة 17:59.

- ترجمة سامي مبرك (2008). الويب المكتبية الموجهة للشباب مقدمة للمكتبيين، سلسلة ترجمة معايير الأفلام، الاتحاد الدولي لجمعيات ومؤسسات المكتبات، ص 20 : 25.

- جماء بلجان (2014). مواقع تجد بها محتوى تحت ترخيص المشاع الإبداعي، مقالة، متاح على الرابط التالي:

<http://www.th3professional.com/2014/02/CCvideo.html>

- الحسين أوباري (2014) . ماذا تعرف عن رخص المشاع الإبداعي ، دورية، متاح على الرابط التالي:

<http://www.new-educ.com/creative-commons-licences>

- سيموني اليراندي (2014). دليل استخدام المشاع الإبداعي ، ترجمة هبه فريد.

- عمر الحمدي (2015). عن رخص المشاع الإبداعي، دورية، متاحة على الرابط التالي:

<http://www.tech-wd.com/wd/2015/02/22/%D8%B9%D9%86-%D8%B1%D8%AE%D8%B5%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B4%D8%A7%D8%B9-%D8%A7%D9%84%D8%A5%D8%A8%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A/>

- مجدي عطوة (2014). رخص المشاع الإبداعي، مقالة، متاح على الرابط التالي:

<http://www.seo-ar.net/%D8%B4%D8%B1%D8%AD-%D8%B1%D8%AE%D8%B5-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B4%D8%A7%D8%B9-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%A8%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A-%D9%85%D8%A7-%D9%87%D9%8A-%D9%88%D9%83%D9%8A%D9%81-%D8%AA%D8%B3%D8%AA%D8%AE/>

- مروة جمال (2013). رخص المشاع الإبداعي ، مقالة، متاح على الرابط التالي:

<http://catazinlive.net/2013/12/09/creativecommonslicenses/>

- المعرفة (2015). المشاع الإبداعي ، مقالة، متاح على الرابط التالي:

<http://www.marefa.org/index.php/%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B4%D8%A7%D8%B9%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%A8%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A#.D9.85.D8.B>

[2.D8.A7.D9.8A.D8.A7 .D8.A7.D9.84.D8.B1.D8.AE.D8.B5 .D8.A7.D9.84.D9.85.D8.AE.D8.AA.D9.84.D9.81.D8.A9 .D9.85.D9.86 .D8.A7.D9.84.D8.B9.D9.85.D9.88.D9.85.D9.8A.D8.A7.D8.AA .D8.A7.D9.84.D8.AE.D9.84.D8.A7.D9.82.D8.A9](http://arabdigitalexpression.org/wiki/%D8%B1%D8%AE%D8%B5%D8%A9%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B4%D8%A7%D8%B9%D9%85%D9%88%D9%85%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D8%A7%D9%84%D8%AE%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%A9)

- ويكي (2015). رخص المشاع الإبداعي ، متاح على الرابط التالي:

<http://arabdigitalexpression.org/wiki/%D8%B1%D8%AE%D8%B5%D8%A9%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B4%D8%A7%D8%B9%D9%85%D9%88%D9%85%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D8%A7%D9%84%D8%AE%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%A9>

- ويكيبيديا (2015). رخص المشاع الإبداعي ، متاح على الرابط التالي:

<https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%AE%D8%B5%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B4%D8%A7%D8%B9%D9%85%D9%88%D9%85%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D8%A7%D9%84%D8%AE%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%A9>

<https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B4%D8%A7%D8%B9%D9%85%D9%88%D9%85%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D8%A7%D9%84%D8%AE%D9%84%D8%A7%D9%82%D8%A9>

* آخر تعديل لهذه الصفحة كان يوم 11 إبريل 2015 الساعة 16:39.

* مراجع أجنبية :

- Ardito, Stephanie C. "Public-Domain Advocacy Flourishes." Information Today 20, no. 7 (2003): 17,19.

- Asschenfeldt, Christiane. "Copyright and Licensing Issues—The International Commons." In CERN Workshop Series on Innovations in Scholarly Communication: Implementing the Benefits of OAI (OAI3), 12 - February-14 February 2004 at CERN, Geneva, Switzerland. Geneva: CERN, 2004. (video(
- Brown, Glenn Otis. "Academic Digital Rights: A Walk on the Creative Commons." Syllabus Magazine (April 2003).(- Out of the Way: How the Next Copyright Revolution Can Help the Next Scientific Revolution." PLoS Biology 1, no. 1 (2003): 30-31.
- Chillingworth, Mark. "Creative Commons Attracts BBC's Attention." Information World Review, 11 June 2004.
- Conhaim, Wallys W. "Creative Commons Nurtures the Public Domain." Information Today 19, no. 7 (2002): 52, 54 .
- Delivering Classics Resources with TEI-XML, Open Source, and Creative Commons Licenses." Cover Pages, 28 April 2004.
- Denison, D.C. "For Creators, An Argument for Alienable Rights." Boston Globe, 22 December 2002, E2.
- Ermert, Monika. "Germany Debuts Creative Commons." The Register, 15 June 2004.

- Fitzgerald, Brian, and Ian Oi. "Free Culture: Cultivating the Creative Commons." (2004.)
- Johnstone, Sally M. "Sharing Educational Materials Without Losing Rights." *Change* 35, no. 6 (2003): 49-51.
- Lessig, Lawrence (1994). "The Creative Commons". *Florida Law Review* 55: 763-777.
- Pasquinelli, Matteo. "Animal Spirits: A Bestiary of the Commons", Rotterdam: NAI Publishers, 2008. ISBN 978-90-5662-663-1
- Plotkin, Hal. "All Hail Creative Commons: Stanford Professor and Author Lawrence Lessig Plans a Legal Insurrection." *SFGate.com*, 11 February 2002.
- Schloman, Barbara F. "Creative Commons: An Opportunity to Extend the Public Domain." *Online Journal of Issues in Nursing*, 13 October 2003.
- Stix, Gary. "Some Rights Reserved." *Scientific American* 288, no. 3 (2003): 46.
- Weitzman, Jonathan B., and Lawrence Lessig. "Open Access and Creative Common Sense." *Open Access Now*, 10 May 2004.
- Get Creative by commons -- Reviver Online Video Sharing Network. (2006 October 31) Retrieved December 28, 2008, from <http://revver.com/video/90062/get-creative>

- Howitworks Comic1 - CC Wiki. (2007, July 13). Creative Commons Wiki Retrieved Dec ember 28, 2008, from http://wiki.creativecommons.org/Howitworks_Comic1

* مواقع الإنترنت :

- http://anadigital.org/2012/10/cc_qatar/
- <http://www.dubaiss.com/subs/melkeya/6.html>
- <http://www.linuxac.org/forum/threads/66342-%D8%A5%D8%B7%D9%84%D8%A7%D9%82-%D8%A7%D9%84%D8%A5%D8%B5%D8%AF%D8%A7%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B1%D8%A7%D8%A8%D8%B9-%D9%85%D9%86-%D8%B1%D8%AE%D8%B5-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B4%D8%A7%D8%B9-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%A8%D8%AF%D8%A7%D8%B9%D9%8A>

* مراجع إثرائية :

- الموقع الرسمي لمنظمة العموميات الخلاقة.
- صفحة مشروع ترجمة رخصة العموميات الخلاقة إلى اللغة العربية حسب القانون الأردني.
- مقالة على موقع مجموعة طلال أبو غزالة الدولية تتحدث عن عمل شركتهم في ترجمة العموميات الخلاقة إلى اللغة العربية والقانون الأردني.
- مقال عن رخص المحتويات الحرة علي مدونة سردال.

- مقال بالعربية يتكلم عن فكرة العموميات الخلاقة والفروقات بين مختلف النسخ بشكل مبسط
- رسوم هزلية توضح الفكرة. من ويكي العموميات الخلاقة، بالعربية.

Creative Commons home page-

Creative Commons wiki-

Short Flash animation describing Creative Commons-

- Creative Commons Explained: Lawrence Lessig on The Hour with George



الفصل الرابع

تقنية البومودورو

(Pomodoro Technique)

محتويات الفصل :

- ❖ مقدمة.
- ❖ نشأة تقنية البومودورو.
- ❖ سبب التسمية.
- ❖ مفهوم تقنية البومودورو.
- ❖ دواعي استخدام تقنية البومودورو.
- ❖ أهداف تقنية البومودورو.
- ❖ طريقة خطوات البومودورو.
- ❖ المبادئ الأساسية لتقنية البومودورو.
- ❖ برمجيات تقدم تقنية البومودورو.
- ❖ أدوات تقنية بومودورو.
- ❖ البومودورو في حياتنا اليومية.
- ❖ البومودورو في بحوثنا العلمية.
- ❖ البومودورو والمعلم.
- ❖ البومودورو والمتعلم.
- ❖ مراجع الفصل الرابع.

❖ مقدمة :

نعرف جميعاً أن الوقت نعمة من النعم التي أنعم الله بها علينا، ولكن فاز من استغلها بشكل صحيح، ومغبون من تراخى عنها وخسرها، وضيع وقته في أمور فارغة لا تجدي نفعاً، لذلك فإن البحث عن تنظيم وإدارة الوقت سيظل دائماً محل اهتمام، وعلى مدار السنين، لأن الوقت هو الحياة.

فمن منا لا يعاني من ضيق في الوقت، وكثرة المهام الملقاة على عاتقه، والركض طوال اليوم من أجل إنجاز العمل المطلوب منه. ويعاني من عدم التركيز عند أداء واجب أو مهمة ما، دون أن يضيع الوقت بين الفيس بوك وتويتر ومواقع الأخبار وشاشة التلفاز والمكالمات الهاتفية والواتس آب... والقائمة تطول.

وفي آخر الأمر يشعر الفرد أنه لم ينجز سوى 10 % أو 20 % من الواجبات المطلوبة منه. ويلقى الذنب دائماً على الوقت الذي يمر بسرعة وبدون بركة ونحن الآن في عصر السرعة، كل هذه المشاكل تعاني منها تقريباً كافة شرائح المجتمع من طلاب وعمال ومهندسين وربات البيوت وغيرها من الشرائح، مما يجعل منها معضلة تتوجب حلول عملية تساعدنا جميعاً لتنظيم الوقت والتحكم فيه واستغلاله أفضل استغلال.

لذا كحل عملي نستعرض تقنية «البومودورو» لتنظيم وإدارة الوقت والتي لاقت نجاحاً باهراً في عدة مجالات بالرغم من بساطتها. (سامي التواتي، 2015).

فهي أحد التقنيات المخصصة لمن يعانون من التشبث الزائد أثناء المذاكرة أو العمل؛ كإلهاء النفس بأي شيء كالنظر إلى الموبايل، أو النظر على مواقع الشبكات الاجتماعية، أو أي فعل الهدف منه هو الإلهاء عن العمل الذي من المفترض القيام به.

ويحدث هذا نتيجة أن الأعصاب المسؤولة عن الألم أو أي شيء مجبر عليه أو لا تحبذ القيام به كالمذاكرة أو العمل أو قراءة مقال أو غير ذلك تقوم الخلايا العصبية بإفراز الألم، فيقوم المخ بشكل لا إرادي بإلغاء الألم الوهمي بتشتيت ذهنك بفعل آخر لإلهائك لا إرادياً عن الألم المتوهم، فمن هنا جاءت فكرة الـ (pomodoro) وهي جعل المخ يفكر في وقت محدد في الشيء المراد القيام به فقط.

تقنية بومودورو أو تقنية الطماطم (Pomodoro Technique) قد توجي لك بنوع من الصلصات الإيطالية، لكنها في الحقيقة ليست إلا تقنية لتنظيم الوقت سميت بهذا الاسم لأن مبتكرها فرانثيسكو سيريلو Francesco Cirillo كان يستخدم مؤقتاً timer على شكل ثمرة طماطم عندما كان طالباً في الجامعة، ليطور فكرته بعد ذلك في أواخر الثمانينات فتصبح من أشهر تقنيات تنظيم العمل وإدارة الوقت.

وترتبط هذه التقنية بالعديد من المفاهيم المتعلقة بالبرمجة كالتطوير المتكرر والمتزايد (iterative and incremental development) المستخدم في عمليات تطوير البرمجيات، كما يتم اعتماد هذه الطريقة أيضاً في سياق البرمجة الزوجية (pair programming). (نجيب زوحى، 2016).

❖ نشأة تقنية البومودورو :

ففي عام 1980 قام «Francesco Cirillo» بفكرة عبقرية للمساعدة في المذاكرة والدراسة والعمل بدون أي مشتت أو فعل إلهائي وتقوم الفكرة علي فكرة التايم، تحدد وقت المهمة المراد إنجازها وليكون على سبيل المثال ساعة تحدها على مراحل 25 دقيقة ثم 5 دقائق راحة ثم 25 دقيقة عمل وهكذا حتى تنتهي المهمة المحددة.

فراحة المخ في الخمس دقائق كفيلة جدًا بإعادة تنشيط المخ مرة أخرى مثلًا تغيير المكان أو النظر من البلكونة أو غسل الوجه بالماء أو التأمل أي شيء يخرجك من حالة الضغط، وأهم شيء في تلك العملية هو التركيز وترك النفس عند غصبتها مثلًا: لا تقل سوف أنتهي من 6 صفحات الآن، لا، اترك نفسك ومع الوقت والتعود سوف تنجز ما لم تنجزه من قبل.

ويوجد الـ **Pomodoro** كبرامج يمكن البحث عنها على شبكة الإنترنت والذي يمكن من خلالها تنظيم المهام أو كتطبيق لأجهزة الأندرويد في الرابط التالي:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=net.artifix.pomodroido.free&hl=en>

ويوجد أيضًا في شكل تطبيق لمنع مواقع الشبكات الاجتماعية لفترة من الوقت وتطبيقات أخرى كثيرة كلها تقوم على نفس الفكرة يختار الفرد ما يرتاح له منها. (المرسال، 2014).

❖ سبب التسمية :

سُميت تقنية الطماطم بهذا الاسم لأن مبتكرها فرانشيسكو سيريلو كان يستخدم مؤقتًا على شكل ثمرة طماطم مقطوعة عندما كان طالبًا في الجامعة. (ويكيبيديا، 2016).

الفيديو الرسمي للتقنية.

<https://www.youtube.com/watch?v=CT70iCaG0Gs>

❖ مفهوم تقنية البومودورو :

تعتبر من التقنيات التي تتميز بتحديد مفهومها بشكل بسيط ومختصر لدى كل من عرفها وتابعها، وذلك لظهور ووضوح خصائصها وأبعادها، فتجد أن كل من

عرف تلك التقنية تتشابه تعريفاتهم ومفاهيمه في الجزء الأكبر منها إن لم تكن جميعها.

وتعرف بتقنية الطماطم أو طريقة "البومودورو" (بالإنجليزية: Pomodoro Technique) وهي: طريقة لإدارة الوقت طوّرها الإيطالي فرانشيسكو سيريلو أواخر الثمانينات، وذلك عن طريق استخدام مؤقت لتقسيم وقت العمل إلى فترات زمنية مدة الواحدة منها 25 دقيقة، وتسمى الفترة الواحدة «بوموداري»، ويفصل فيما بينها فترات راحة قصيرة.

وهي مأخوذة من الكلمة الإيطالية (pomodoro) التي تعني (طماطم)، ويستند هذا الأسلوب على فكرة التوقف المتكرر من أجل الراحة التي يمكن أن تحسن سرعة البديهة والتركيز. (ويكيبيديا، 2016).

بومودورو أو تقنية الطماطم، هي Pomodoro Technique طريقة عملية لتنظيم الوقت مع إعطاء المخ وقتًا للراحة، فاستخدم الإيطالي فرانشيسكو سيريلو أواخر الثمانينات جهاز التوقيت الخاص بالمطبخ والذي يشبه الطماطم، وقسم فترات عمله إلى ٢٥ دقيقة ثم يفصل بين كل فترة وأخرى بخمس دقائق فقط، ويعتبر هذا الأسلوب مناسب لرفع معدل التركيز لاستخدامه فكرة «التوقف المتكرر». (وعد الشدي، 2014).

ويمكن تعريفها إجرائيًا بأنها: تقنية عملية لإدارة وتنظيم الوقت لأجل إتمام المهام بجودة عالية وفي وقت أقل، عن طريق تقسيم المهام الكبيرة إلى مهام صغيرة يتم إنجازها في فترات تتحدد بـ (25) دقيقة يفصل بينها فترات راحة لا تزيد عن خمس دقائق، ويتم العمل على المهام الصغيرة حتى تكتمل المهمة الأكبر، مما يجعل أداء المهام أمرًا ميسرًا، كونها تقوم على التوقف المتكرر الذي يؤدي إلى زيادة في التركيز واسترخاء وسط أداء المهام لاستكمالها بنشاط عالي.

❖ دواعي استخدام تقنية البومودورو:

عند إنجاز الواجبات المنزلية بالنسبة للأطفال أو البحوث بالنسبة لطلاب الجامعات أو فقط عملاً يتطلب تركيزاً كبيراً وجودة في طبيعة المنتج، قد تؤثر على كل هؤلاء عوامل خارجية تشتت ذهن وتخفض درجة التركيز (هواتف ذكية، تلفاز، موسيقى...).

تقنية بومودورو تقترح علينا طريقة عملية للتغلب على تلك المشاكل وضمان فاعلية أكبر في تنفيذ المهام كيفما كان نوعها، وذلك بتنظيم العمل وجدولة المهام وإدارة دقيقة للوقت.

ويمكن أن نلخص إذاً دواعي استخدام تقنية بومودورو في النقاط التالية:

- الحاجة إلى مزيد من الوقت لإنجاز المهام اليومية.
- التخلص من كل ما يشتت الانتباه ويخفض التركيز.
- تجاوز صعوبة تنفيذ المهام في الآجال المحددة.
- تحفيز الإبداع وزيادة الإنتاجية.
- خلق توازن بين الحياة الشخصية والعملية. (نجيب زوحى، 2016).
- ويمكن أن نضيف الآتي:

- إنجاز المهام الكبيرة والصعبة.
- استغلال الوقت أعظم استغلال.
- الشعور بالوقت، وبمدى أهميته في الحياة، لأنه هو الحياة.

❖ أهداف تقنية البومودورو:

وتتلخص أهداف هذه التقنية في النقاط التالية:

- العمل مع الوقت وليس العكس: وذلك يجعل الوقت صديقاً لك، ليس بعدو حتى تسابق عقارب الساعة، وأن تتعلم من خلال هذه التقنية كيفية

التحكم فيه وإدارته حسب المهام المطلوبة وبالتالي ستغير من العادات السيئة التي تساهم في ضياع الوقت.

- ستساعدك هذه التقنية كذلك في التخلص من الإرهاق في أداء العمل أو الواجبات وذلك بإدراج راحة مبرمجة بوقت محدد مثلاً 5 دقائق راحة كل 25 دقيقة عمل متواصل.

- تقنية تتيح لك الطريقة الجيدة لتجنب التشبث أو عدم التركيز خلال أداء عمل ما وذلك بإعادة ترتيب الواجبات من خلال الأولويات المطروحة في العمل دون الخلط بين الأعمال كلها مما يسبب لك الفوضى وضياع التركيز على الأعمال المهمة.

- باستخدامك هذه التقنية ستتغلب على الشعور بالذنب، أنك مثلاً لم تنجز شيئاً مثمرًا خلال اليوم أو الأسبوع، أو أنك أضعت الوقت في أشياء غير مهمة. وذلك بإنشاء جدول زمني فعال يتيح لك المجال التمتع أكثر بأوقات الفراغ وإيجاد توازن أكثر بين العمل والراحة. (سامي التواتي، 2015).

ويمكن أن نضيف الآتي :

- وجود فترات راحة للدماغ من العمل، فيتم الاسترخاء مما يؤدي إلى زيادة في التركيز، وجودة في الإنتاج.

- تنظيم العمل: من خلال استغلال الوقت بأكمله، للقيام بكافة المهام في الأوقات المحددة لها.

- زيادة معدل الإنتاج: فسواء كنت عامل أو طالب، ستساعدك تلك التقنية على زيادة معدل إنتاجك السلعي كعامل، أو المعرفي والعلمي كطالب.

- تنمية الدافعية للإنجاز: بفتقسيم المهام إلى مهام أصغر يتم إنجازها حتى تكتمل المهمة الأكبر يعطى شعور لدى الفرد بالإنجاز مما يدفعه للعمل أكثر وبشكل حيوي.

- تيسير إنجاز الواجبات المدرسية.
- تنظيم أوقات المذاكرة والدراسة.

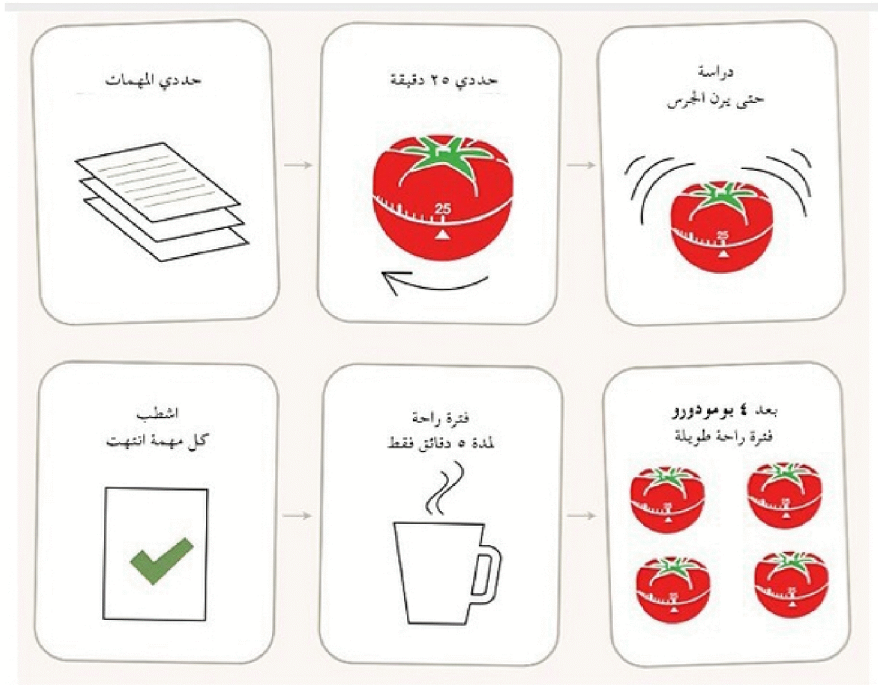
فالهدف الأساسي من هذه التقنية هو الحد من تأثير المقاطعات الداخلية والخارجية على التركيز وتدفق المعلومات، فتقنية البوموداري غير قابلة للتجزئة. فعند المقاطعة أثناء «بوموداري»، يتم تسجيلها وتأجيلها، ولا تستكمل بل يجب الاستغناء عنها وتعويضها ببوموداري جديدة. (ويكيبيديا، 2016).

❖ طريقة خطوات البومودورو:

يتم تطبيق تقنية البومودورو بطريقة سهلة جداً، ويمكن توضيحها من خلال الصورة التالية والتي تم اقتباسها من الموقع الرسمي للتقنية.

- الطريقة (من اليسار إلى اليمين):

pomodoratechnique.com



قم بالآتي :

- اكتب قائمة بالعمل الذي تريد القيام به. (كتابة، مذاكرة، طبخ، قراءة... مهام مختلفة).
 - اضبط المؤقت على 25 دقيقة.
 - ابدأ في العمل حتى ينتهي المؤقت، وتوقف مباشرة عنه.
 - الآن فترة راحة قصيرة لمدة ٥ دقائق. (لا تفعل أي شيء له علاقة بالمهام، أنظر إلى السقف بهدوء).
 - عد إلى ذات المهمة إن لم تنتهي أو ابدأ بمهمة جديدة لمدة ٢٥ دقيقة.
 - توقف لمدة ٥ دقائق.
 - كرر الطريقة أربع فترات.
 - عند كل ٤ بروجوداري (فترات عمل) خذ راحة من ٢٠ إلى ٣٠ دقيقة.
 - في نهاية اليوم احسب عدد فترات الطماطم التي استغرقتها في كل مهمة.
- ويجب عليك إتباع المراحل الأساسية من تخطيط ومتابعة وتسجيل العمل حتى تشعر أنك أنجزت المهام التي خططت لها من البداية في تقنية البومودورو لا يمكن المساس بالبوموداري من مقاطعة (مكالمة تليفون، تصفح المواقع الاجتماعية، أي عمل) حتى يكون التركيز على المهمة الجاري تنفيذها وعند المقاطعة لا يوجد إيقاف للبوموداري ولكن نبدأ من جديد. (تامر سليمان، 2014).



يوضح الشكل خط الزمن لمدة ٤ بروموداري أي فترة متكاملة من العمل وتساوي ساعتين، إن إنجاز الساعتين بهذه الطريقة أسرع وأفضل جودة للعمل وللتركيز، ويساعد ذلك أيضاً لمعرفة حجم إنجازك وعلاقته مع الوقت (كل إنجاز كم يستغرق من الوقت)، ستمكنك من التعرف على نفسك أكثر وعلى قدراتك. (وعد الشدي، 2014).

❖ المبادئ الأساسية لتقنية البومودورو:

ولتطبيق هذه الطريقة عليك بالقيام بالخمس خطوات الأساسية التالية:

- اختر العمل الذي تريد القيام به.
 - اضبط المؤقت على 25 دقيقة (عادةً).
 - ابدأ في العمل حتى ينتهي المؤقت.
 - خذ فترة راحة قصيرة لمدة 3-5 دقائق ثم عد مرة أخرى للاستكمال.
 - عند كل 4 بروموداري (فترات عمل) خذ راحة من 15 إلى 30 دقيقة.
- مراحل التخطيط، والتتبع، والتسجيل والمعالجة والتصور هي من الأمور الأساسية لهذه التقنية، في تخطيط مراحل المهام يكون من الأولويات تسجيلها في قائمة «الأعمال التي يجب القيام بها اليوم»؛ هذا يسمح للمستخدم بتقدير الجهد المطلوب للقيام بهذه المهام. بمجرد اكتمال كل «بوموداري»، يتم تسجيلها لغرض الإحساس بالإنجاز، وتوفير البيانات اللازمة لمعرفة مدى تقدم المستخدم في عمله لكي يقوم بتطوير ذاته.

ويشير مصطلح «بومودورو» إلى المدة الزمنية المستغرقة في العمل، بعد إنجاز المهمة، يخصص الوقت المتبقي من الـ (بوموداري) في تنقيح العمل وزيادة جودته. كما يجب أخذ فترات راحة منتظمة لزيادة الاستيعاب، بحيث تكون هذه الفترات بمدة 3-5 دقائق تفصل ما بين كل فترتين متتاليتين، كل أربع «بوموداري» تشكل

مجموعة، ويتم أخذ راحة طويلة بمدة (15-30) دقيقة بين كل مجموعة. (ويكيبيديا، 2016).

❖ برمجيات تقدم تقنية البومودورو:

وتُعد تقنية الطماطم مصدر إلهام للعديد من مطوري البرمجيات، لذا قاموا بتصميم العديد من التطبيقات تساعد في تطبيق هذه التقنية بشكل عصري، حيث تقوم هذه التطبيقات بدور المؤقت، كما أن هناك بعض المواقع التي تقدم نفس الخدمة، وسنستعرض أشهر المواقع والتطبيقات المجانية التي يمكن استخدامها في تقنية الطماطم على النحو التالي:

- موقع **Marinaratimer**: يوفر مؤقت تقنية الطماطم **pomodoro** وكذلك مؤقت يمكن ضبطه حسب احتياجاتك **custom** ومؤقت آخر للطبخ.
- مؤقت **Tomighty**: وهو متاح لأجهزة الكمبيوتر بنظامي ماك وويندوز.
- تطبيق **Simple Pomodoro** أو تطبيق **Pomo Droido** للأجهزة التي تعمل بنظام أندرويد.
- تطبيق **Pomodoro Time** أو تطبيق **Pomodoro Keeper** للأجهزة التي تعمل بنظام **iOS**. (عبد الرحمن الشهري، 2016).

❖ أدوات تقنية بومودورو:

وهناك برامج كثيرة في الجوال يمكن تحميلها لتساعدك في ضبط الوقت وأيضًا على جهاز الكمبيوتر، أنت المسئول عن نفسك وتنظيم وقتك فكن صادق في فترات العمل (٢٥ دقيقة) وفي فترات الراحة (٥ دقائق)، اجعل آخر فترة راحة (٢٠ دقيقة) للقيام بفعل مريح جسدي كالاستحمام مثلاً أو غفوة صغيرة كي تعود بنشاط للدورة القادمة من ٤ بوموداري (فترات عمل) وهكذا. (وعد الشدي، 2014).

فتجد العديد الأدوات التي يمكن استخدامها في تقنية بومودورو، سنقترح أهمها بشكل يلاءم ما تتوفرون عليه من أجهزة أو حواسيب باختلاف أنظمتها:

أ- **tomato-timer**: موقع يتيح لك مؤقتًا خاصًا بتقنية بومودورو تم ضبطه على شكل عد تنازلي من 25 دقيقة لتنفيذ المهام و5 أو 10 دقائق للاستراحة، ويمكن أيضًا الاستفادة من نفس الخدمة على موقع **tomato**.

ب- **Clear Focus**: تطبيق أندرويد لإدارة الوقت عبر ضبط المؤقت باعتبار طبيعة المهمة المراد تنفيذها.

ج- **Pomodoro Time**: تطبيق أيفون وأيباد لإدارة الوقت وتنظيم العمل وزيادة الإنتاجية من خلال تقنية بومودورو.

د- **Pomodoro One**: أداة خاصة بأجهزة الماك توفر بدورها مؤقتًا خاصًا بتقنية بومودورو.

هـ- **Pomodoro Timer**: إضافة جوجل كروم مفيدة جدًا، يمكن استخدامها كذلك لإدارة الوقت وتنظيم المهام حيث توفر العديد من الإمكانات الممتازة. (نجيب زوحى، 2016).

د- تطبيق **Strict Workflow**: لمتصفح كروم يقوم هذا التطبيق الرائع بكل المهام في منبه بومودورو العادي بالإضافة لأنه يقوم بحجب جميع المواقع الاجتماعية والمواقع التي تحددها لحين الانتهاء من مهامك.

❖ البومودورو في حياتنا اليومية :

فمن الممكن استخدام تلك التقنية والأدوات والبرمجيات المساعدة لها في حياتنا اليومية بكل سهولة، فسوف تقوم بتنظيم المهام اليومية سواء على جانب العمل أو الدراسة أو المهام المنزلية، فقد تصل إلى أن تستخدمها ربوات البيوت في المنازل في عملية إعداد الطعام، فمن الممتع أن تحدد السيدة مواعيدها داخل

المطبخ وفقاً لتلك التقنية، حتى تنظم وقتها بين إعداد الطعام والاهتمام بباقي أفراد الأسرة.

تقنية تفتح الكثير والكثير من الإنجازات والأفكار التي تجعلنا أن نقوم بتوظيفها من خلالها، فما بين الحياة اليومية والعملية تبرز أهمية تلك التقنيات، لأننا جميعاً يعاني من ضياع الوقت دون فائدة تذكر، ودون عمل يُمارس، فالبومودورو يحل تلك المشكلات، ويجعلك تنظم وقتك وتنجز مهامك بكل انتظام وجودة.

بل وتكون قادر على تقسم الوقت ما بين المهام المختلفة بكل توازن، فمن الممكن أن تستخدمها في إنجاز المهام العملية في المنزل، وكذلك أيضاً من السهل حملها معك في أي مكان، فسواء كانت مؤقتة أو برنامج على الموبايل فهي سهلة التوافر في أي مكان.

❖ البومودورو في بحوثنا العلمية :

فدائماً في بحوثنا العلمية ما نركز على التحصيل الدراسي والإنجاز والدافعية والاتجاه، فتكاد تكون معظم بحوثنا تدور في تلك المتغيرات في معظم المجالات التربوية، لكن من الضروري أن لا نكون أسرى ومقيدين بتلك المتغيرات فقط، فالعالم من حولنا أحدث طفرة كبيرة جداً في عالم المتغيرات البحثية.

فتلك التقنية تشجع العديد من الباحثين على استخدام متغيرات مثل: تنظيم وإدارة الوقت، إدارة العمل، إنجاز المهام، العصف الذهني الزمني، ويعنى إجراء عملية العصف الذهني وفقاً للبومودورو، حل المشكلات المنظم، جودة الإنتاج، تنظيم المسؤوليات الاجتماعية، إتقان التنظيم الذاتي، التعلم الذاتي المنظم، توقيتات التدريس، العصف الذهني المعاكس.

❖ البومودورو والمعلم :

من الجيد أن تتيح تلك التقنية للمعلم أن يستخدمها داخل الفصل الدراسي خلال الحصة، فمن الممكن أن يقوم بتوزيع زمن الحصة على الأهداف وفقًا لكل بوموداري، ويحدد كل فترة من فترات المؤقت بإنجاز مهمة ما، فذلك سيساعد المعلم على إنجاز مهام أكثر من طلابه، ويجعله أكثر قدرة على تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة.

كذلك يمكن لعضو هيئة التدريس الجامعي وعضو الهيئة المعاونة أن يستخدمها في إنجاز المحاضرات الجامعية والمحاضرات العملية «السكشنز»، وذلك لتنظيم إنجاز الدروس العلمية خلال المحاضرات، وإجراء التجارب في المحاضرات العملية، مما يساعد أيضًا على العمل بشكل منظم، ويجعل المعلم والمتعلم في كامل التركيز لإنجاز المهام في الوقت المحدد لها.

❖ البومودورو والمتعلم :

إذا ما أبحرنا في أبعاد تلك التقنية نجد أن أعظم استخداماتها هي خدمة المتعلم في العديد من النواحي، ولعل من أهمها هي استخدام تقنية الطماطم في عملية المذاكرة والاستذكار والقيام بالواجبات المدرسية أو إعداد البحوث الجامعية، أو القيام بالأنشطة الإلكترونية، فهي تقوم بتنظيم وقت المتعلم ما بين المذاكرة واللعب والجلوس على الإنترنت، حتى لا يستغرق في أي عمل يلهي وقته، ويضيع عليه إنجاز المهام المطلوبة منه.

كذلك من السهل أيضًا استخدامها في عملية الامتحانات والاختبارات سواء التقليدية أو الإلكترونية، فيقوم الطالب بتحديد زمن إجابة لكل سؤال من خلال تلك التقنية، حتى لا يضيع عليه زمن الإجابة في الإجابة على سؤال دون الآخر، فالبومودورو يمكنه من تنظيم ذهنه وأفكاره واستغلال وقته.

فأنت كطالب تحتاج دائماً إلى عملية تنظيم الوقت، وذلك لعدم شعور الفرد في تلك الفترة بالوقت، ومن عيوب تلك المرحلة أيضاً هو الانشغال بمشتتات كثيرة ومهام أكثر، لذلك تقوم تلك التقنية بجعلك تعطي تركيزك لمهمة واحدة فقط حتى إنجازها، ومن ثم تقوم بالمهمة التالية، وبذلك تؤدي كافة المهام بجودة عالية، وفي الوقت المحدد لك.



مراجع الفصل الرابع

- تامر سليمان (2014). تجربتي مع البومودورو. مقالة، متاح على الرابط التالي:

<https://medium.com/@tamersolieman/4ed5c1d54dbc#.4z9lz3p4r>

4r

- سامي التواقي (2015). تقنية بومودورو الفريدة من نوعها لتنظيم وإدارة الوقت. دورية، متاحة على الرابط التالي:

[http://www.zoomtaqnia.com/2015/01/%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9-pomodoro-](http://www.zoomtaqnia.com/2015/01/%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9-pomodoro-%D8%A7%D9%84%D9%81%D8%B1%D9%8A%D8%AF%D9%88-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1/)

[9%D8%A7%D9%84%D9%81%D8%B1%D9%8A%D8%AF%D9%88-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1/](http://www.zoomtaqnia.com/2015/01/%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9-pomodoro-%D8%A7%D9%84%D9%81%D8%B1%D9%8A%D8%AF%D9%88-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1/)

[8%D9%86%D9%88%D8%B9%D9%87%D8%A7-%D9%84%D8%AA%D9%86%D8%B8%D9%8A%D9%85-%D9%88-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1/](http://www.zoomtaqnia.com/2015/01/%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9-pomodoro-%D8%A7%D9%84%D9%81%D8%B1%D9%8A%D8%AF%D9%88-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1/)

[8%D9%86%D9%88%D8%B9%D9%87%D8%A7-%D9%84%D8%AA%D9%86%D8%B8%D9%8A%D9%85-%D9%88-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1/](http://www.zoomtaqnia.com/2015/01/%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9-pomodoro-%D8%A7%D9%84%D9%81%D8%B1%D9%8A%D8%AF%D9%88-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1/)

[8%D9%86%D9%88%D8%B9%D9%87%D8%A7-%D9%84%D8%AA%D9%86%D8%B8%D9%8A%D9%85-%D9%88-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1/](http://www.zoomtaqnia.com/2015/01/%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9-pomodoro-%D8%A7%D9%84%D9%81%D8%B1%D9%8A%D8%AF%D9%88-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1/)

[8%D9%86%D9%88%D8%B9%D9%87%D8%A7-%D9%84%D8%AA%D9%86%D8%B8%D9%8A%D9%85-%D9%88-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1/](http://www.zoomtaqnia.com/2015/01/%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9-pomodoro-%D8%A7%D9%84%D9%81%D8%B1%D9%8A%D8%AF%D9%88-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1/)

[8%D9%86%D9%88%D8%B9%D9%87%D8%A7-%D9%84%D8%AA%D9%86%D8%B8%D9%8A%D9%85-%D9%88-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1/](http://www.zoomtaqnia.com/2015/01/%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9-pomodoro-%D8%A7%D9%84%D9%81%D8%B1%D9%8A%D8%AF%D9%88-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1/)

- عبد الرحمن الشهري (2016). تقنية الطماطم لتنظيم الوقت. مقالة، متاح على الرابط التالي:

<http://www.tweet.so/?p=32855>

- المرسل (2014). تقنية البومودورو. مقالة، موقع مرسل، متاح على الرابط التالي:

<http://www.almrsal.com/post/167933>

- الموسوعة الحرة ويكيبيديا (2016). تقنية الطماطم، دورية، متاح على الرابط التالي:

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D8%B7%D9%85%D8%A7%D8%B7%D9%85#cite_note-2

- نجيب زوجي (2016) تقنية بومودورو لإدارة الوقت وتنظيم العمل، دورية، موقع تعليم جديد، متاح على الرابط التالي:

<http://www.new-educ.com/%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9-%D8%A8%D9%88%D9%85%D9%88%D8%AF%D9%88%D8%B1%D9%88-%D9%84%D8%AA%D9%86%D8%B8%D9%8A%D9%85-%D8%A7%D9%84%D9%88%D9%82%D8%AA-%D9%88-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%85%D9%84>

- وعد عبد الله الشدى (2014). تقنية البومودورو لتنظيم الوقت، دورية، متاح على الرابط التالي:

<http://www.w-dd.net/wp/?p=3815>

- مواقع الإنترنت.

<http://www.w-dd.net/wp/wp-content/uploads/2014/11/1.png>

<http://www.w-dd.net/wp/wp-content/uploads/2014/11/3.png>

<https://io.hsoub.com/education/8536->

[%D8%AA%D8%B9%D8%B1%D9%81-](#)

[%D8%B9%D9%84%D9%89-](#)

[%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9-](#)

[%D8%A7%D9%84%D8%B7%D9%85%D8%A7%D8%B7%D9](#)

[%85-](#)

[%D8%A7%D9%84%D8%AE%D8%A7%D8%B5%D8%A9-](#)

[%D8%A8%D8%AA%D9%82%D8%B3%D9%8A%D9%85-](#)

[%D8%A7%D9%84%D9%88%D9%82%D8%AA-](#)

[%D9%84%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%85-](#)

[%D8%A3%D9%81%D8%B6%D9%84](#)

<http://pomodorotechnique.com/book/>

<https://molta7ad.wordpress.com/2015/09/04/pomodoro/>

<https://nata3alam.intel.com/ar/discussion/26545/%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9->

[%D8%A8%D9%88%D9%85%D9%88%D8%AF%D9%88%D8](#)

[%B1%D9%88-pomodoro-](#)

[%D9%84%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%A9-](#)

[%D8%A7%D9%84%D9%88%D9%82%D8%AA-%D9%88-](#)

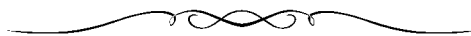
[%D8%AA%D9%86%D8%B8%D9%8A%D9%85-](#)

[%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%85%D9%84](#)

<http://pomodorotechnique.com/>

<https://3arab-apk.blogspot.com.eg/2015/11/pomodoro.html>

<http://www.ruoaa.com/2013/10/pomodoro-alarm-clock-manage-time-on-internet.html>



الفصل الخامس

العصف الذهني المعاكس

محتويات الفصل :

- ❖ مقدمة.
- ❖ مفهوم العصف الذهني المعاكس.
- ❖ مميزات العصف الذهني المعاكس.
- ❖ مراحل العصف الذهني المعاكس.
- ❖ العصف الذهني المعاكس كمتغير بحثي.
- ❖ مثال على العصف الذهني المعاكس.
- ❖ العصف الذهني المعاكس وإدارة الأزمات.

❖ مقدمة :

في الآونة الأخيرة ظهر ما يسمى بالتعلم المعكوس والذي يعد قلباً للأدوار في العملية التعليمية لأجل خلق جو من المرونة والمتعة وازدياد معدل الممارسة العملية والاستيعاب في العملية التعليمية، مما جعلنا نفكر في سؤال... ماذا لو تم قلب العديد من الإستراتيجيات الموجودة حالياً؟ هل سيتغير الوضع؟ وتزداد معدلات الاستيعاب والتعلم، بالفعل يبدو أن الأمر ممتع جداً مع قلب الوضع الروتيني الذي اعتاد عليه الجميع لخلق بنية معرفية أكثر مرونة وتشويق، وتسمح بالمزيد من الحرية التعليمية.

"تكنولوجيا التعليم فكرة، وليس بالضرورة أن تكون جهاز أو وسيلة"

فنحن جميعاً نتعرض في معظم مواقف حياتنا للعصف الذهني، وليس على النطاق التعليمي فقط، فيُعد العصف الذهني هدفاً ووسيلة منظمة لأجل إيجاد حلول بطريقة علمية، ووفقاً لخطوات منهجية للعديد من المشكلات، بل ووضع الطالب داخل صندوق المشكلة كي يستطيع أن يجد لها حلاً، فينموا لديه العديد من المهارات أهمها التفكير الناقد والإبداعي والتفكير السابر.

فالعصف الذهني التقليدي هو أسلوب تعليمي وتربوي وتفكيري يبدأ بتحديد المشكلة ثم اقتراح الحلول فاختبار مدى صلاحيتها، ثم إيجاد الحل المناسب فهو يقوم على حرية التفكير لأجل توليد أكبر كم من الأفكار لمعالجة موضوع ما، ولكن في العصف الذهني المعاكس دعونا نقلب الطاولة هذه المرة، فماذا لو طلبت من المتعلم أن يصطنع مشكلة ويقوم بحلها، ماذا لو عرضنا المتعلم لطريقة يجعل بها الأمور أكثر سوءاً لكي يقوم بحلها، مما يؤدي إلى تخزين كم من القرارات والمعرفة إذا ما حدثت هذه المشكلة حقيقة، فيكون على علم بحلها، هذا ما سوف نتعرف عليه من خلال السطور القادمة.

ف نجد أن الانعكاس أو الانقلاب يأخذ موقفاً آخر، فطريقة القفز إلى وجهة النظر المعاكسة والتي تعتبر تحولاً، قد تعطيك منظورا جديداً، وبالتالي يمكنها أن تقودك إلى تطوير أفكار جديدة ورائعة.

❖ مفهوم العصف الذهني المعاكس :

يستخدم العصف الذهني المعاكس عندما يجد الناس صعوبة في تطوير الأفكار، أو عندما تكون الفئة المستفيدة أو المطبقة لهذه الفكرة لديهم معايير ومفاضلات متشعبة، أو يغلب عليهم مهارة التحليل أكثر من الإبداع، كما يستخدم العصف الذهني باعتباره أسلوباً مختلفاً لتطوير أفكار جديدة، أو للحصول على المزيد من الأفكار، وكذلك يستخدم عندما تكون قادراً نظرياً على عكس أو قلب المشكلة.

ويمكن تعريف العصف الذهني المعاكس بأنه أسلوب للتفكير والتدريب يُستخدم لتطوير الأفكار، وذلك من خلال جعل الأمور أكثر سوءاً، واختلاقاً للمشكلات، فيقوم على عكس المشكلة فبدلاً من البحث عن أسباب المشكلة نبحث في كيف نصنع المشكلة ونتسبب فيها فيتحول الأمر من الحل إلى الإحداث، لأجل اكتشاف المشكلات ووضع الحلول.

اعكس المشكلة، أي بدل أن نبحث في (مسببات المشكلة)، ابحث في كيف (تتسبب في حدوث المشكلة)، ويُقصد بهذه الخطوة أن تغير أسلوبك من «حلّ» المشكلة، إلى «إحداث» المشكلة، لتحديد الطرق المتسببة في حدوث المشكلة.

فهو أسلوب لا بد أن يعتمد عليه المتخصصين في إدارة الأزمات، فعليهم أن يختلقوا المشكلات التي من الوارد حدوثها، وينظروا ماذا سيتصرفون، وما هي القدرات والإمكانيات الموجودة لديهم لحلها إذا ما حدثت تلك المشكلة فيما بعد بالفعل.

كذلك أيضاً هو أسلوب للوقاية من المشكلات فجعلك تصطنع المشكلة وتقوم بحلها يمكنك من تخزين قدر كبير من القرارات التي يمكن اتخاذها وقت حدوث

المشكلة إذا ما حدثت واقعياً، فهو أسلوب جديد لا بد علينا أن نعتمد عليه في الكثير من الأمور.

❖ مميزات العصف الذهني المعاكس :

يتميز أسلوب العصف الذهني المعاكس بالآتي:

- اصطناع المشكلات للتأكد من مدى وجود حلول لدينا لها.
- التأكد من مدى وجود خبرات لدى المتقدمين للوظائف أو المتدربين.
- تطوير الأفكار، وإيجاد مشاريع جديدة.
- التعرف على ما قد يطرأ أثناء حدوث المشكلة، ولم يكن بالحسبان.
- تنمية المهارات والقدرات لدى المتعلمين من تفكير إبداعي وابتكاري، واتخاذ للقرارات.
- استخدامه في التدريب في مجالات إدارة الأزمات والوقاية من الكوارث.
- من الممكن أن تستخدمه الشركات لأجل التطوير من نفسها، ومن موظفيها.
- هو مهارة أعلى فكرياً وثقافياً من مهارة العصف الذهني التقليدي، فالقدرة على اصطناع المشكلة لحلها، أعلى من القدرة على حل مشكلة موجودة بالفعل.
- يجعل الفرد لديه كمية كبيرة من القرارات المخزنة، والتي تكون تحت الطلب إذا ما حدثت مشكلة من المشكلات.
- القدرة على مواجهة الظروف الطارئة والفجائية بشكل صحيح.
- النظر إلى المشكلات من زاوية أخرى غير تقليدية، مما يؤدي إلى إيجاد حلول إبداعية.
- القضاء على الروتين والبيروقراطية في حل المشكلات.

❖ مراحل العصف الذهني المعاكس :

تختلف جوهرياً عن مراحل العصف الذهني التقليدي ويمكن تلخيصها في المراحل التالية على التتابع:

- تعرف على أسباب حدوث المشكلات.
- تسبب في حدوث المشكلة.
- وضع حلول ومقترحات للحل.
- اختبار الحلول.
- إيجاد طرق لمنع حدوث المشكلة.

هكذا تكون نهاية العصف الذهني المعاكس، أن نصل في النهاية إلى هدف واحد وهو منع حدوث المشكلات مستقبلاً من خلال اصطناعها في الوقت الحالي والعمل على حلها.

❖ العصف الذهني المعاكس كمتغير بحثي :

من المحزن في بحوثنا العلمية والتربوية أن لا تجد الجديد في مجال المتغيرات البحثية، فتجد أن الجميع يركز على التحصيل أو المهارة أو الاتجاه، فالكثير غير قادر على إحداث ابتكارات في مجال المتغيرات البحثية، فيجب أن لا نكون تقليديين لهذا الحد، وعلينا أن نحدث تغيرات جذرية في المتغيرات البحثية، فليس كل المتغيرات تحصيل واتجاه ومهارة، فإذا ما أبدعنا وابتكرنا سنجد الكثير من المتغيرات الهامة التي تحتاج منا إلى اهتمام في البحوث العلمية والتربوية.

ويُعد العصف الذهني المعاكس أحد أهم المتغيرات التي يجب أن نركز عليها في الفترة القادمة لتنمية مهارات تفكيرية سواء ناقدة أو إبداعية، فأنصح جميع الباحثين بالاتجاه نحو العديد من المتغيرات البحثية الأخرى الحديثة والمختلفة، وعدم الاعتماد على المتغيرات التقليدية التي ملأت بحوثنا، فيجب أن لا نكون

أسرى لتلك المتغيرات، وأن نتخلى قليلاً عن الروتين الذي أودى بالبحث العلمي إلى التقليدية وعدم إنتاج معرفة جديدة.

❖ مثال على العصف الذهني المعاكس :

فعل سبيل المثال: إذا كنت موظفًا في خدمة الجماهير في المصالح الحكومية، وتبحث دائماً عن إرضاء العميل أو الجمهور، فمن الممكن أن تقلب الطاولة وتساءل نفسك سؤالاً: كيف يمكن أن أتسبب في عدم إرضاء الجمهور؟ للتعرف على المشكلات التي من الممكن أن يعاني منها، فستقوم بعرض الخطوات التي تتسبب في حدوث المشكلة، ومن ثم القيام بمراحل العصف الذهني المعاكس السابقة الذكر لأجل الوصول إلى إرضاء الجمهور وحل مشكلاته بشكل إبداعي.

فيمكنك هذا الأسلوب التحليلي من إعداد قائمة بالخطوات التي من الضروري اتّباعها بشكل متتابع ومتسلسل في حل المشكلات، كما يمكنك من تحليل كل خطوة على حدة.

فمن الممكن استخدام هذا الأسلوب مع طلابنا لإحداث تغيرات في طريقة تفكيرهم لطرق إبداعية، والتفكير خارج الصندوق دوماً لحل المشكلات التي تواجههم في الحياة عموماً، وفي العملية التعليمية خصوصاً.

❖ العصف الذهني المعاكس وإدارة الأزمات :

في بعض المجالات المختلفة وأخص بالذكر المجال العسكري ومجال المطافئ والإسعاف والخدمات المدنية، نجد أن فن إدارة الأزمات هو الأساس في التدريب للأفراد التي تعمل في تلك المجالات، وذلك نظراً لوضعها على أهبة الاستعداد بشكل دائم لمواجهة أي مشكلة حقيقية أو أزمة قد تطرأ لأي سبب في أي مكان داخل البلد.

ففي الوقت الراهن وفي مختلف المجالات إن لم نتمكن من التدريب على ما قد يطرأ في الأيام القادمة ونكون بكامل استعداداتنا لمواجهة فبالطبع ستكون

الخسائر فادحة، وهذا ما يسعى العصف الذهني المعاكس لمواجهته والقضاء والتغلب عليه، فهو يساعدنا على التقليل من أخطار المستقبل.

فالتفكير المستقبلي أحد أهم مقومات شخصية القرن الواحد والعشرين، لذلك فإنه علينا كباحثين أن نوجه اهتماماتنا إلى إمكانية إحداث الأزمات والتدرب على حلوها قبل وقوعها، فالأمر لا يقتصر على الجوانب الخدمية فقط، بل من أساسياته الجوانب التعليمية، لمواجهة أي أزمة أو مشكلة قد تحدث على الجانب التربوي.

فقدرة الفرد على اختراع واصطناع المشكلة بظروف طبيعية، ومن ثمّ التدرب على حلول لها، والكشف عن القدرات الحقيقية لمواجهة تلك الأزمة في مؤسسة، تعد من أهم عوامل نجاح أي منظمة سواء تعليمية أو غير تعليمية.

فنعاني منذ عصور طويلة من فشل رهيب في فن إدارة الأزمات، وذلك لأننا نترك الأمور حتى تتفاقم علينا، وتتحول إلى كوارث، ثم نبدأ في البحث عن حلول لها، ولكن هذا الأسلوب أصبح لا يتناسب مع العصر الحالي الذي نعيش فيه، فعصر التقنية والتكنولوجيا أصبح يخلق الأزمات ويقيس مدى سرعته في القدرة على حل تلك الأزمات التي قد تحدث بشكل طبيعي يومًا ما.

فماذا لو أصبح العصف الذهني المعاكس منهجًا وأسلوبًا للتدريب والتفكير في مختلف جوانب الحياة بصفة عامة، والجوانب التعليمية بصفة خاصة، وكيف سيكون الحال في حالة أصبح أحد أهم محاور بحثنا التربوية.

فدعوة لجموع باحثينا لأن تجعلوا العصف الذهني المعاكس أحد أهم محاور البحوث والمتغيرات التابعة في الآونة القادمة، نظرًا لعلاقته القوية بالمجال التعليمي سواء على الجانب الفصلي أو الصف الدراسي أو على الجانب المؤسسي والوزاري.

بكل تأكيد سوف يتغير الأمر وسيسهم في إحداث تطورات جذرية في طريقة التفكير والتعامل مع الأزمات والمشاكل التي من الممكن أن تحدث.

الفصل السادس

مهارات تكنولوجيا التعليم

محتويات الفصل :

- ❖ مقدمة.
- ❖ مفهوم المهارة.
- ❖ المصطلحات ذات الصلة بمفهوم المهارة.
- ❖ تصنيف المهارات.
- ❖ جوانب المهارة.
- ❖ أنواع المهارات وقياسها في البحوث العلمية.
- ❖ مفهوم مهارات تكنولوجيا التعليم.
- ❖ تصنيف مهارات تكنولوجيا التعليم.
- ❖ مهارات تكنولوجيا التعليم في القرن 21.
- ❖ المهارات الصلبة والناعمة.
- * المهارات الصلبة (Hard skills).
- * المهارات الناعمة (Soft Skills).
- ✓ خصائص المهارات الناعمة.
- ✓ أبرز المهارات الناعمة.
- ✓ قائمة بالمهارات الناعمة.

تابع محتويات الفصل :

* الفرق بين المهارات الصلبة والمهارات الناعمة.

* المهارات الصلبة والناعمة في الوظائف والمهن.

❖ مراجع الفصل السادس.

❖ مقدمة :

في البحوث العلمية التربوية دائما ما تجد تنمية للمهارات على اختلاف أنواعها ومجالاتها، وذلك نظراً لأننا في عالم وعصر يتسم بأنه عصر المهارات الإبداعية والأكثر ذكاءً، كون من يمتلك المهارة والقدرة هو من يستحق القدرة على المنافسة في الأيام القادمة، لذلك يعتبر مجال المهارات بصفة عامة من أهم المجالات التي يحدث فيها تطورات بشكل دائم، نظراً لاعتماد التقنيات الحديثة جميعها على خلق مهارات جديدة وحديثة.

ولكن في البيئة العربية ومن خلال كثرة البحوث في مهارات أصبحت تقليدية وتبحث في أمور قُتلت بحثاً، كان لازماً علينا أن نحاول أن نخلق مهارات جديدة وتوجهات أكثر حداثة تفتح أمامنا أبواب واسعة وأفكار إبداعية لإجراء المزيد من البحوث عليها، وهذا ما أناقشه دائماً في أعمالي الأدبية والعلمية، فنحن لا نريد أن نظل أسرى لتصورات الغرب، ويجب علينا أن نبحت بداخلنا عن تصورات تناسب وتواكب بيئتنا التي نعيش فيها، وتتوافق مع ظروف وطبيعة وسمات الأشخاص لدينا.

فالجانب المهاري في أي عمل هو الجانب الأكثر أهمية، وذلك لارتباط العمل بأكمله بالقدرة على تأديته بشكل مهاري وإبداعي، فإن غابت المهارة غاب الإبداع ورحلت الجودة عن العمل التي نسعى لتقديمه، فسواء كانت مهارات أدائية أو إنتاجية فهي تحتاج إلى تطوير وإبداع باستمرار، فهذا ما يسعى إليه الغرب ويصلون إليه مع الوقت.

فلكي تخلق أعمالاً أكثر تميزاً يجب عليك أن تخلق فريق عمل لدية مهارات أكثر إبداعية وابتكارية ومتكاملة، وذلك للحصول على نتائج أفضل، فالعمل والأداء إذا تم تنفيذه بذكاء فسنحصل على مميزات وبراءات أكثر أفضلية منها توفير الوقت،

والجهد، والحصول على منتجات بجودة عالية وبدقة مرتفعة، لذا علينا أن نكون مهاريين أكثر، وأن يغلب علينا الجانب التطبيقي والعمل، وأن نخلق مجالات أوسع للمهارات تصلح لأن تستخدم في القرن الـ 21، والذي يعرف بالقرن الأكثر ذكاءً، أو القرن الرقمي، لما يتسم به من تطورات هائلة في مجال الرقميات والتكنولوجيا والتطور التقني بشكل عام.

❖ مفهوم المهارة :

يُعد مفهوم المهارة من المفاهيم المركبة متعددة الدلالات، ويرجع ذلك إلى أن كل باحث ينظر إلى المهارة من زاوية تختلف عن باحث آخر، بما يتناسب مع دراسته وبجته، مما دعا البعض إلى القول بأن المهارة تعد مفهومًا وصفيًا أكثر من كونه مفهومًا معياريًا. (بهجت العيزي، 1994).

وتعرّف المهارة بأنها هي: أداء مهمة ما أو نشاط معين بصورة مقنعة وبالأساليب والإجراءات الملائمة وبطريقة صحيحة، أو أنها هي: التمكن من إنجاز مهمة معينة بكيفية محددة، وبدقة متناهية وسرعة في التنفيذ. (هند الخيكاني، 2014).

ويذكر رشدي طعيمة أن المهارة : تعنى مختلف أشكال الأداء التي تمثل الحد الأدنى الذي يلزم لتحقيق هدف ما، فهي عبارة عن مجموعة من الاتجاهات وأشكال الفهم والمهارات التي من شأنها أن تيسر للعملية التعليمية تحقيق أهدافها العقلية والوجدانية والنفس حركية. (رشدي طعيمة، 1991).

ويقصد بالمهارة «عدة معان مرتبطة»، منها: خصائص النشاط المعقد الذي يتطلب فترة من التدريب المقصود، والممارسة المنظمة، بحيث يؤدي بطريقة ملائمة، وعادة ما يكون لهذا النشاط وظيفة مفيدة.

ومن معاني المهارة أيضًا الكفاءة والجودة في الأداء، وسواء استخدم المصطلح بهذا المعنى أو ذاك، فإن المهارة تدل على السلوك المتعلم أو المكتسب الذي يتوافر له شرطان جوهريان، أولهما: أن يكون موجها نحو إحراز هدف أو غرض معين،

وثانيهما: أن يكون منظماً بحيث يؤدي إلى إحراز الهدف في أقصر وقت ممكن. وهذا السلوك المتعلم يجب أن يتوافر فيه خصائص السلوك الماهر. (آمال صادق، وفؤاد أبو حطب، 1994).

ويعرّف كوتريل (Cottrell, 1999) المهارة بأنها: القدرة على الأداء والتعلم الجيد وقتما نريد، والمهارة نشاط متعلم يتم تطويره خلال ممارسة نشاط ما تدعمه التغذية الراجعة، وكل مهارة من المهارات تتكون من مهارات فرعية أصغر منها، والقصور في أي من المهارات الفرعية يؤثر على جودة الأداء الكلي، ويستخلص عبد الشافي رحاب (1997) تعريفاً للمهارة بأنها «شيء يمكن تعلمه أو اكتسابه أو تكوينه لدى المتعلم، عن طريق المحاكاة والتدريب، وأن ما يتعلمه يختلف باختلاف نوع المادة وطبيعتها وخصائصها والهدف من تعلمها».

وللمهارة أيضاً تعريفات كثيرة نذكر منها:

يعرفها دريفر (Driver) في قاموسه لعلم النفس بأنها: السهولة والسرعة والدقة (عادة) في أداء عمل حركي.

ويعرّفها مان (Munn) بأنها: تعني الكفاءة في أداء مهمة ما، ويميز بين نوعين من المهام: الأول حركي والثاني لغوي. ويضيف بأن المهارة الحركية هي: إلى حد ما، لفظية وأن المهارات اللفظية تعتبر في جزء منها حركية.

ويرى لابان ولورنس (Laban & Lawrence) أن المطلب الأول للمهارة هو الاقتصاد في الجهد، ويعرّفان المهارة بأنها: آخر مرحلة للإكمال والاتفاق.. أما (Good) فقد عرفها في قاموسه للتربية بأنها: الشيء الذي يتعلمه الفرد ويقوم.

فالأداء بأدائه بسهولة ودقة سواء كان هذا الأداء جسمياً أو عقلياً، وأنها تعني البراعة في التنسيق بين حركات اليد والأصابع والعين.

وقد عُرِّفت المهارة بشكل عام في الأدب التربوي على أنها القيام بعملية معينة أو أداء عمل ما بدرجة من السرعة والإتقان مع اقتصاد الجهد المبذول.

ثم يوضح (زين كامل الخويسكي، 2008م) المهارة من الناحية اللغوية بقوله: أنها تعني: إحكام الشيء وإجادته والحدق فيه، فيقال مَهْرُ يَمَهِّرُ مهارةً فهي تعني الإجابة.

ويمكن تعريف المهارة إجرائيًا بأنها هي: القدرة على الأداء والإنتاج والقيام بالنشاط «عقلي، حركي»، اعتمادًا على الجوانب المعرفية المخزنة لدى الفرد بصورة مقنعة، فهي عبارة عن سلوك الفرد في أداء الإجراءات العملية وجودة هذا الأداء لأجل تحقيق هدف معين، من خلال التمكن من أدوات تنفيذه وإنجازه بكيفية محددة «تقليدية، إبداعية»، وبدقة متناهية وسرعة في التنفيذ، حيث تعتمد على عنصرين هامين جدًا هما: الأول: عنصر الوقت، والثاني: عنصر الدقة والجودة.

❖ المصطلحات ذات الصلة بمفهوم المهارة :

حيث ذكرت (هند الخيكاني، 2014)، مجموعة من المصطلحات المرتبطة

بمفهوم المهارة على النحو التالي:

- الحدق.
- الإتقان.
- الإحكام.
- الإحسان.
- الإبداع.
- البراعة.
- الخبرة.
- التفوق.
- الإجابة.

ويمكن أن نضيف الآتي:

- القدرة.

- الإنجاز.
- التمكن.
- الأداء.

❖ تصنيف المهارات :

- **مهارات اجتماعية (Social Skills):** مجموعة المهارات التي يحتاجها الفرد لكي يتواصل ويتفاعل مع مجتمعه المحيط تفاعلاً إيجابياً منتجاً يعزز من دوره كفرد يسعى لتحقيق ذاته ويساهم في نماء ورفاه مجتمعه، ويعتبر التعلم التعاوني أحد أساليب التدريس التي تثرى مهارات الفرد الاجتماعية.
- **مهارات أساسية (Basic Skills):** هي المهارات المطلوبة للنجاح في المدرسة وفي الحياة عموماً، وهي غالباً تلك المهارات التي تشكل المكونات الأساسية للمنهج، أي التي ارتبطت بتعلم اللغة والرياضيات في المرحلة الابتدائية، تتضمن المهارات الأساسية مهارات القراءة والكتابة والعد، وهناك من يضيف إلى تلك المهارات الأساسية القدرة على التعامل مع الحاسب.
- **مهارات التفكير العليا (High Order Thinking Skills):** وتشمل هذه المهارات مهارة حل المشكلات، والتفكير المجرد، والتفكير الناقد؛ أي مجموعة المهارات التي تتجاوز المهارات الأساسية (المتعلقة بتذكر المعلومات واسترجاعاتها) يكشف الطلاب عن مهارات التفكير العالية لديهم من خلال قدرتهم على حل المشكلات وجمع المعلومات وتحليلها ومعالجتها وتطبيقها على مواقف مختلفة، وتشمل تلك المعالجة ما يأتي (التجريب، تحليل المعلومات، المقارنة، المناقشة، الاستنتاج، التعميم)، مهارات التفكير العليا هي تلك التي تقع في أعلى هرم سلم بلوم المعرفي (أي: التطبيق، التحليل، التركيب، والتقييم).

- **مهارات التواصل (Communication Skills):** هي مهارات أساسية تتطلبها كل الموضوعات المدرسية، وهي تعني قدرة الطالب على إيصال أفكاره ومشاعره للآخرين، وفي الوقت نفسه الإصغاء للآخرين وفهم ما يطرحونه من أفكار، ومن بين وسائل التواصل مع الآخرين تأتي مهارة (الكتابة)، ومهارة (التحدث) وأياً كان الوسط المستخدم فإن مهارة التواصل تتضمن دائماً العناصر التالية: (وضوح الأفكار، تسلسل الأفكار وترابطها، تكييف المهارة بحسب نوعية المستمعين وحسب الهدف).
- **مهارات الدراسة (Study Skills):** مجموعة الإستراتيجيات الأساسية التي يحتاجها الطالب لكي يكتسب بفاعلية المعرفة والمفاهيم ويحقق نجاحاً دراسياً، ومن أمثلة تلك المهارات (مهارة القراءة، مهارات الاتصال، ومهارات التفكير بجميع أنماطه) نجاح الطالب في أي مرحلة دراسية يعتمد إلى حد كبير على معرفته بمهارات الدراسة، مهارات الدراسة تقدم للطلاب من خلال برامج التوجيه والإرشاد.
- **مهارات تدريسية (Teaching Skills):** كل ما يفترض أن يمتلكه المعلم من مهارات لها الصفات التالية:
 - 1- مبنية ومؤسسة على نتائج البحوث التربوية.
 - 2- تعين المعلم على شرح موضوعات الدرس ونقلها بكفاءة عالية إلى عقول الطلاب مستخدماً أساليب تدريس فاعلة ومنوعة.
 - 3- تحدث أثر إيجابياً على تعلم الطلاب (student learning) وسلوكهم، ومن أمثلة المهارات التدريسية التي يجب أن يمتلكها المعلم: (مهارة تخطيط الدرس، مهارة إدارة الصف، مهارة بناء الاختبار).
- **مهارات حركية (Motor Skills):** القدرة على أداء حركات جسمية بطريقة تحقق المهارة المطلوبة، يحتاج تحقق هذه المهارات الكثير من التدريب والمران، يعتمد أداء هذه المهارات على العديد من الأعصاب والمفاصل وأداء

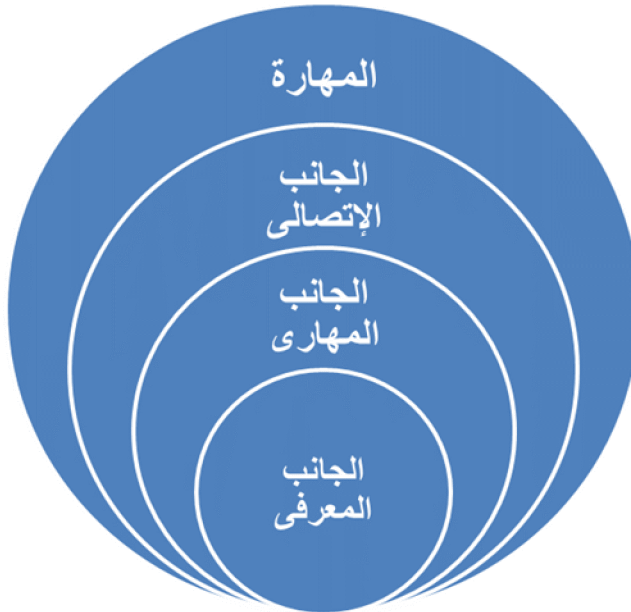
الدماغ، معظم المهارات الحركية يتم تعلمها في الطفولة المبكرة، لنمو المهارات الحركية دورًا في تعلم الأطفال مهارات الكتابة والرسومات الفنية.

- **مهارات معرفية (Cognitive Skills):** مجموعة المهارات التي يحتاجها الطالب ليصل بنفسه إلى المعرفة، أو ليصدر حكمه على صحتها وقيمتها، ومن أمثلة تلك المهارات: (التذكر، والاستنتاج، والتعميم، والتخطيط).

(هند الخيكاني، 2014).

❖ جوانب المهارة:

لا يدرك الكثيرون أن للمهارة بشكل عام عدة جوانب هامة، يسهم مجموع تلك الجوانب في تحديد درجة وقدرة ودقة تلك المهارة لدى الفرد، فمخطئ من يظن أن المهارة تعتمد على الأداء فقط، فقبل الأداء والجانب العملي للمهارة يوجد أمورًا أخرى يجب الاهتمام بها، ولا تقل أهمية عن الجانب الأدائي، ويمكن عرض تلك الجوانب على النحو التالي:



مخطط يوضح جوانب المهارة

- **الجانب المعرفي للمهارة:** ويختص هذا الجانب بالمعلومات والمعارف والمعرفة اللازمة للفرد لأجل القيام بالمهارة، فمن الطبيعي أن لا يستطيع الفرد القيام بتصميم المواقع الإلكترونية كمهارة إلا في حالة أن يكون لديه المعرفة الكاملة والكافية عن علم التصميم، وبالتحديد تصميم المواقع الإلكترونية، لذا من الضروري العمل على هذا الجانب وتنميته لدى الأفراد والعينات في البحوث قبل أن يتم التنفيذ العملي والأدائي للمهارة، فهذا الجانب التحصيلي للمهارة هو بمثابة الخريطة التي تنظم العمل الأدائي وهو الجانب التالي، ويتم قياس هذا الجانب في البحوث العلمية من خلال «الاختبارات التحصيلية».
- **الجانب الأدائي أو العملي:** ويأتي في المرتبة الثانية، فبعد أن يتعلم الفرد المقدار المناسب من المعارف حول المهارة، يجب عليه أن يقوم بالتطبيق والتنفيذ العملي لتلك المهارة في ضوء ما درس في الجانب النظري أو المعرفي لها، فيسعى الفرد في هذا الجانب أن يقوم بكامل ما تعلمه وتطبيق العلم والمعرفة التي توصل إليها وقام بتحصيلها، ففي هذا الجانب نرى المنتجات ونتيجة الأداءات المهارية، ويتم قياس هذا الجانب في البحوث العلمية من خلال «بطاقات الملاحظة وبطاقات التقييم».
- **الجانب الاتصالي للمهارة:** ويغفل الكثيرون هذا الجانب من جوانب المهارات، وهو يعنى قدرة الفرد أثناء التنفيذ العملي للمهارة على الاتصال بها، والاتجاه نحوها، فهل يقوم بها بحب، أم يقوم بها مجبراً عليها، فتحديد هذا الاتجاه سيحدد مدى قدرة الفرد على الإبداع في الجانب الأدائي، والاحتفاظ بالجانب المعرفي، فعلم الاتصال يرسخ إلى مفهوم هذا الجانب، فقدرتك على الاتصال بما تقوم بفعله وأدائه ستحدد جودة هذا الأداء أو المنتج، ويتم قياس هذا الجانب في البحوث العلمية من خلال «مقاييس الاتجاه» أو إعداد «بطاقات اتصال خاصة».

❖ أنواع المهارات وقياسها في البحوث العلمية :

تتعدد تصنيفات المهارات العملية وفقاً لطبيعة المجال التي تستخدم فيه، ولكن بشكل عام يوجد نوعين من المهارات التي يتم العمل عليهم بشكل عام أو في البحوث العلمية بشكل خاص، ويجب أن يكون الباحثين والدارسين والمدرّبين على علم بتلك الأنواع وكيفية قياسها بشكل دقيق، ويمكن استعراض تلك الأنواع على النحو التالي:

- **مهارة الأداء:** وتعتبر تلك المهارة لحظية أي لا بد أن تقوم بتأدية تلك المهارة في الحال الذي يقوم به الملاحظ بتقييمك، فتقوم مهارة الأداء على قدرة الفرد على توظيف ما لديه من خبرات في لحظة التقييم، فعلى سبيل المثال: مهارة الشرح لدى طلاب التربية العملية، تعتبر مهارة أداء، فيقوم الشخص المقيم بملاحظة الطالب المعلم في نفس الوقت الذي يشرح فيه ويقوم بتقييمه، كذلك مهارات تشغيل الأجهزة ومراعاة السلامة والأمان لها، ويتم قياس تلك المهارات في البحوث العلمية باستخدام «بطاقات ملاحظة».
- **مهارة الإنتاج:** وهى المهارة العصفية؛ أي التي تقوم على العصف الذهني لفترات من أجل إنتاج منتج يتسم بالجودة وتطبق فيه المعايير اللازمة لإنتاجه، وتحتاج هذه المهارات إلى وقت أطول من النوع السابق، لأن حصيلة تلك المهارة تكون منتج كامل ونهائي، ويكون دور المقيم في هذا النوع من المهارات هو القيام بملاحظة تطابق المعايير الموضحة في قائمة المعايير وتوافرها في المنتج أم لا، فعلى سبيل المثال: مهارة إنتاج قاعدة بيانات، أو عرض تقديمي، فتلك المهارات تحتاج إلى وقت لتنفيذها، ويتم قياس هذا النوع من المهارات في البحوث العلمية باستخدام «بطاقات تقييم وقوائم معايير».

❖ مفهوم مهارات تكنولوجيا التعليم :

قد يتعجب البعض من وجود مفهوم شامل يجمع مهارات تكنولوجيا التعليم في خندق واحد، وذلك لاعتقاد الكثيرين بأنه لا يمكن حصرها، ولكن كانت هناك بدايات استشرافية بحثت في هذا الأمر، وهو ما دعانا لخوض تلك التجربة.

حيث إن بداية البحث في مفهوم مهارات تكنولوجيا التعليم كمفهوم مستقل كان في عام (1979) عندما قام «بيرنهارد» أستاذ تكنولوجيا التعليم في جامعة (Toledo) بإعداد ورقة عمل تضمنت خطة مقترحة لإعادة تأهيل المدرسين في مهارات تكنولوجيا التعليم، وتكونت القائمة من سبعة مجالات هي:

- نظريات التعلم والتعليم المبرمج.
- التخطيط.
- التقويم المنظم.
- إستراتيجيات البحث في المعلومات.
- تقويم واختبار الوسائل التعليمية.
- إنتاج المواد التعليمية مع التركيز على المواد السمعية البصرية.
- استخدام الوسائل التعليمية البديلة.

إذ جاءت هذه الأجزاء على شكل أسئلة موجهة للمدرسين، بهدف الكشف عن قدراتهم في التخطيط، والتقويم، وتنظيم المعلومات والمواد اللازمة. (محمود الرنتيسي، 2009).

إنَّ مفهوم مهارات تكنولوجيا التعليم مفهوم عام بالنسبة لتخصص تكنولوجيا التعليم، حيث يتفرع من هذا المفهوم المئات بل والآلاف من المهارات الرئيسية والفرعية والتي يمكن أن نعددها وفقاً لمكونات وعمليات مجال تكنولوجيا التعليم.

إنَّ عملية البحث عن تحديد مفهوم لمهارات تكنولوجيا التعليم ليس بالسهلة، ولكنها عملية ممكنة وفي نفس الوقت متجددة، فتجدها يأتي من تطوير علم وتخصص تكنولوجيا التعليم بشكل دوري، ونظرًا لكون هذا التجدد يعتمد في المقام الأول على التقنيات والتكنولوجيات التي يمكن أن تستخدم في العملية التعليمية، لذا فإن هذه المهارات تتنامى مع هذا التطور، ولا تقف عن حد معين.

ولكننا هنا بصدد فعلٍ حدّد علمنا أنها تعتبر تلك المحاولة الأولى لوضع مفهوم شامل لمهارات تكنولوجيا التعليم على نطاق واسع، حيث أنه لم يذكر من قبل أن تم وضع مفهوم واضح وشامل يجمع تلك المهارات بشكل عام، فجميع من سبقونا تعتبر محاولات لها كل التقدير والإجادة، ولكنها ركزت على أمورًا وتقنيات معينة وهو الأمر الذي يتنافى مع الشمولية.

فيمكن تعريف مهارات تكنولوجيا التعليم إجرائيًا بأنها: هي تلك المهارات التي تتعلق بالقدرة على توظيف التقنيات والتكنولوجيات المختلفة والأفكار المستحدثة واستخدامها في العملية التعليمية سواء على الجانب التقني «مهارات التعامل مع التقنيات من أجهزة ومواد وبرمجيات»، أو الجانب الشخص «مهارات شخصية كالقدرة على العرض والتوضيح والتحليل والإدراك والتفسير»، أو الجانب الوظيفي «مهارات توظيف التكنولوجيا في التعليم، واختيار الجهاز والمادة والفكرة المستحدثة المناسبة للموقف التعليمي»، فهي مهارات تبدأ من إدراك مشكلات الواقع وتحديد ما مرورًا بالمهارات التحليلية، فمهارات التصميم والإنتاج، ومهارات الاستخدام والإدارة، انتهاءً بمهارات التقويم والمتابعة والتطوير بمهاراتها الرئيسية والفرعية، بما يجعلها تمكن المعلم والمتعلم والمدرّب والمتدرب من التعامل مع مواقف القرن الـ 21 لتحقيق أهداف أكثر إبداعية، فهي مهارات لا تقتصر على التقنيات في حد ذاتها، ولكنها تشتمل بلورة مفهوم تكنولوجيا التعليم بكل مجالاته إلى مجموعة من المهارات التي يقوم بها الأفراد.

فيمكن تلخيص التعريف السابق بشكل أكثر اختصاراً، بأنها: هي تلك المهارات التي تمكن الفرد معلماً أو متعلماً مدرّباً أو متدرّباً من التعامل مع الموقف التعليمي والتدريبي في القرن الـ 21، وتشتمل على مجموعة من المهارات هي على النحو التالي: مهارات التحليل، والتصميم والإنتاج والاستخدام والإدارة والتقييم والمتابعة، وذلك لأجل توظيف التقنيات والتكنولوجيات التعليمية الحديثة والأفكار المستحدثة في العملية التعليمية.

فهي مهارات تكنولوجية وتعليمية، وكذلك أيضاً أدائية وإنتاجية، إضافة إلى كونها مهارات تقنية تتعلق بالأجهزة والتقنيات، وفكرية تتعلق بالأفكار الإبداعية التي تحل مشكلات، حيث أن مهارات تكنولوجيا التعليم لا تقتصر على الأجهزة والتقنيات والبرمجيات فحسب، فكون تكنولوجيا التعليم تعنى أنها فكرة وليست بالضرورة أن تكون جهاز أو وسيلة، يجعلنا أن نحدد تلك المهارات على الجوانب التقنية والإبداعية الفكرية.

فهي مهارات تقوم في أحد جوانبها على توظيف واستخدام التقنيات والأفكار المستحدثة في العملية التعليمية بما تتضمنه من مهارات رئيسية وفرعية، بل وفئات فرعية للمهارات الفرعية، فعلى سبيل المثال: يعتبر القدرة على توظيف أي جهاز تكنولوجي والدراسة التامة بكيفية التعامل معه واستخدامه أحد مهارات تكنولوجيا التعليم، كذلك القدرة على إنتاج مادة تعليمية وفقاً للمواصفات السليمة، كذلك القدرة على التعامل مع البرمجيات، والتطبيقات التكنولوجية المختلفة تعد أحد أهم مهارات تكنولوجيا التعليم.

وعلى الجانب الآخر كون الفرد يملك تفكيراً إبداعياً يمكننا من التعامل مع العديد من المشكلات والعمل على حلها، يعتبر أيضاً أحد أهم مهارات تكنولوجيا التعليم، كونها تصل إلى هدف معين وهو تطوير المنظومة التعليمية وهو ما تسعى إليه تكنولوجيا التعليم.

ف نجد أن التحليل مهارة رئيسية تتعدد أسفلها مهارات فرعية، وكذلك مهارة التصميم «من تصميم للمواد التعليمية، والمواقع الإلكترونية والبرمجيات، والمنتجات التعليمية والتعلمية»، ومهارة الإنتاج «إنتاج مواد تعليمية، ووسائل، وإنتاج مواقع إلكترونية، وأفلام تعليمية وفيديوهات علمية»، كذلك أيضا مهارة الاستخدام «استخدام الأجهزة التعليمية، استخدام المواد والوسائل التعليمية، استخدام المصادر الإلكترونية والتعلم الذاتي الإلكتروني»، ثم مهارة الإدارة «إدارة الفصول، والمؤسسات، والأفراد»، فمهارة التقويم «تقوم بتقويم كل ما سبق في المهارات السابقة»، ثم المتابعة والتطوير، والقدر على التجديد.

ولكن في نهاية الأمر سنجد أن كل فرد يمكنه النظر إلى مهارات تكنولوجيا التعليم من زاوية قد تختلف كلياً مع فرد آخر، وقد تتفق في بعض الجوانب، ولكن أيّاً كان ذلك فنحن جميعاً نتفق على كونها مهارات تمكننا من التعامل مع المواقف التعليمية تكنولوجياً وفكرياً.

❖ تصنيف مهارات تكنولوجيا التعليم :

يوجد العديد من التصنيفات لمهارات تكنولوجيا التعليم، حيث يقوم كل تصنيف على أساس معين، وبالتالي تختلف المهارات التي تندرج تحته، وذلك لجعل تلك المهارات أكثر وضوحاً للدارسين والباحثين، لذلك سوف نقوم بعرض هذه التصنيفات من خلال الأسس التالية:

- تصنيف مهارات تكنولوجيا التعليم على أساس عمليات ومكونات المجال.
- تصنيف مهارات تكنولوجيا التعليم على أساس العنصر البشري.
- تصنيف مهارات تكنولوجيا التعليم على أساس نوع المهارة.
- تصنيف مهارات تكنولوجيا التعليم على أساس طبيعة المهارة.
- تصنيف مهارات تكنولوجيا التعليم على أساس طريقة الأداء.



مخطط يوضح معايير تصنيف مهارات تكنولوجيا التعليم

ويمكن أن نفصل ذلك في الآتي:

• تصنيف مهارات تكنولوجيا التعليم على أساس عمليات ومكونات

المجال :

تتعدد عمليات ومكونات مجالات تكنولوجيا التعليم، ويمكن لنا كمتخصصين باستخدام التكنولوجيا أن نحول تلك العمليات إلى العديد من المهارات الرئيسية والفرعية، والتي تتنوع وفقاً لكل مكون وعملية من عمليات مجال تكنولوجيا التعليم، ويمكن لنا أن نستعرض هذا التصنيف مع ضرب العديد من الأمثلة على تلك المهارات على النحو التالي:

- **مهارات التحليل:** وتشتمل تلك المهارات على كافة المهارات التحليلية، والتي تقوم على كيفية سرد وتقسيم المحتوى أو المنتج إلى أجزاء صغيرة حتى يمكن العمل عليها بشكل أكثر دقة، ويعتبر الجانب الغالب على تلك المهارات نظريًا، لكن مع الوقت أصبحت تحتوى على جوانب إبداعية وعملية جعلها تتصدر قائمة المهارات في الترتيب، ولعل أبلغ الأمثلة على تلك المهارات، هي مهارة تحليل المحتوى، وتحليل المشكلة، فمن الخطأ أن نحمل تلك الجوانب على الاتجاهات المعرفية فقط، كونها أصبحت تتطلب جانبًا مهاريًا وعمليًا وإبداعيًا، كذلك من الأمثلة عليها: مهارة تحليل الموقف، وتحليل المسائل الرياضية، وتحليل الواقع.

- **مهارات التصميم:** وتعتبر تلك المهارات هي الأكثر استخدامًا في مجالات البحوث التجريبية وغيرها، حيث يبلغ الاهتمام بها نسبة كبيرة من اهتمام الباحثين والدارسين، فهي مهارات تعد المرحلة الثانية بعد المهارات التحليلية، وتعتبر هي الجانب الأكبر أو التي تستحوذ على نسبة كبيرة جدًا من مهارات تكنولوجيا التعليم، ومن الأمثلة على تلك المهارات، تصميم المواقع التعليمية، تصميم العروض التقديمية، تصميم كينونات التعلم، تصميم المواد والوسائل التعليمية، فإذا حاولنا عمل إحصاء عن البحوث التي تهتم بتلك النوعية من المهارات سوف نجد نسبة أكثر من 80% من البحوث إذا ما قامت بمعالجة المهارات سوف تجدها مهارات تصميمية.

- **مهارات الإنتاج:** وتأتى في المرتبة الثالثة في الترتيب والثانية من حيث استخدامها في البحوث العلمية، فهي مهارات عملية يكون الناتج لها منتج تعليمي أو تربوي، كوسيلة أو مادة تعليمية، أو منتج يمكن استخدامه في العملية التعليمية لتسهيل الأداء والتنفيذ، وتعد أيضا

كسابقتهما من حيث الاهتمام في البحوث العلمية، ومن أمثلة تلك المهارات، إنتاج قواعد البيانات، إنتاج العروض التقديمية، إنتاج الأفلام التعليمية، إنتاج الفيديوهات، وإنتاج المواقع الإلكترونية، وإنتاج المواد والوسائل التعليمية.

فيجب على الباحث إذا قام بتنمية مهارات التصميم أن يربطها بمهارات الإنتاج الخاصة بها حتى يقدم وجبة دسمة وكاملة من المحتوى النظري والعمل للبيئة البحثية وبالتالي يكون العائد أكثر والفاعلية تزداد.

- **مهارات الاستخدام:** وتعتبر من أهم مهارات تكنولوجيا التعليم، حيث يعتبر الهدف منها توظيف كافة التكنولوجيات والتقنيات المتاحة لأجل خدمة العملية التعليمية، وتيسير عملية تنفيذها سواء على المعلم أو المتعلم أو الإدارة، فتقوم على فكرة وضع الأسس والأطر التي يمكن في ضوءها توظيف كافة ما تنتجه التكنولوجيا في العملية التعليمية وتحديد المناسب من تلك التقنيات على الجانب المادي الملموس أو الجانب الفكري والمجرد، فدائمًا ما تتكامل مهارات التصميم والإنتاج مع مهارة الاستخدام، فمن خلالها يمكن توظيف ما توصل إلى إنتاجه والبدء في استخدامه وتعميمه إذا أثبت فاعليته، ومن أبلغ الأمثلة على تلك المهارات، مهارات استخدام نظام إدارة التعلم مودل وبلاك بورد في التعليم، ومهارات استخدام الفيس بوك وتويتر في التعليم، ومهارات استخدام التعلم النقال وغيرها من المهارات التي يمكن أن نعددها حول استخدام العديد من التقنيات في العملية التعليمية.

- **مهارات الإدارة:** يعرف المدير الناجح بقدرته على إدارة الموقف أو المنظمة التي يعمل بها، لذا لا يقتصر الأمر في هذه المهارات على مديري المؤسسات التعليمية فحسب، وإنما يشمل أيضًا المعلم، فالمعلم مدير لفصله، ومدير للعملية التعليمية بأكملها، لذا تحتاج مهارات الإدارة إلى قدرة عالية من

مستخدميها لكي تحقق نتائج فعالة، ومبشرة، فهي مهارات تقوم على القدرات الإبداعية في العرض والتقديم وحل المشكلات، فعلى سبيل المثال، مهارات إدارة عملية التعلم من خلال الأنظمة الإلكترونية، مهارات إدارة الصف الدراسي، مهارات إدارة قواعد البيانات، مهارات إدارة المؤسسات التعليمية، وغير ذلك الكثير من المهارات الإدارية المتعلقة بالعملية التربوية والتعليمية.

- **مهارات التقويم:** يعتقد الكثيرون أن التقويم هو مجرد إجراء يتم القيام به للحكم على مدى تحقق الأهداف المرجوة من عدمها، في حين أنه يعتبر كغيره من المراحل السابقة مهارة يمكن الإبداع فيها، وستتحول في العصور القادمة إلى مهارات فعلية، وليس مجرد القيام بموقف نظري بحت، وهذا ما يقوم عليه الفكر الغربي في الوقت الحالي، ومن تلك المهارات على سبيل المثال: مهارات تقويم البرمجيات التعليمية، مهارات التقويم الإلكترونية، ومهارات تقويم فاعلية استخدام العديد من التقنيات والبرمجيات في العملية التعليمية، ومهارات الاختبارات الإلكترونية، وتقويم الجوانب المهارية والأدائية.

- **مهارات المتابعة والتطوير:** فلا ينتهي الأمر بالتقويم بل من ما بعد التقويم نبدأ، حيث يجب أن نملك مهارات للمتابعة والتطوير لمعرفة نواحي القصور لمعالجتها ونواحي القوة لزيادة تفعيل دورها، فبالطبع يحتاج التطوير والمتابعة والاستمرارية في التقويم إلى مهارات عالية جداً، لمواصلة تحقيق الأهداف المرجوة بكفاءة عالية، وعلى سبيل المثال: مهارات تطوير البرامج التعليمية، مهارات متابعة الأداء التدريسي، ومهارات تطوير المواقع الإلكترونية، والدراسات التي تحتوى على مهارات متابعة الطلاب في أكثر من مرحلة دراسية لدراسة متغير نفسي أو اجتماعي أو تعليمي.

• تصنيف مهارات تكنولوجيا التعليم على أساس العنصر البشري :

من زاوية أخرى يمكن تصنيف تلك المهارات على أساس العنصر البشري المستخدم لتلك المهارات، وهنا سوف نركز على العنصر البشري داخل المنظومة التعليمية، فلكل فرد بداخلها يجب أن يختص بمجموعة من المهارات والتي تميزه عن غيره وتساعده على أداء دوره التعليمي والخدي، فيتم تصنيف تلك المهارات من حيث الجانب البشري إلى الآتي:

- **مهارات المعلم «المدرّب»:** وهي تلك المهارات التي يختص بها المعلم عن غيره من أفراد العملية التعليمية، فمعلم القرن الـ 21 يجب أن يتميز بمهارات رقمية وإلكترونية وتوضيحية وتوجيهية وإرشادية أكثر مما كان عليه في الماضي، فالتعلم الذاتي وانتشاره زال من على عائق المعلمين الكثرين من ناحية المناهج التعليمية، ولكن سرعان ما تحول دورهم إلى دوراً أكثر أهمية وخطورة، فالمعلم الرقمي الآن يجب أن يكون على درجة عالية من الإللكترونية والإطلاع على توظيف التكنولوجيا في العملية التعليمية، ومن المهارات التي يجب أن يختص بها المعلم وفقاً لمجال تكنولوجيا التعليم على سبيل المثال: مهارات العرض والشرح، مهارات إدارة أنظمة التعلم والمحتوى، مهارات توظيف التقنيات في التعليم، مهارات إنتاج الوسائل والمواد التعليمية، مهارات التعامل والاستخدام مع الأجهزة التعليمية، مهارات استخدام البرمجيات التعليمية، مهارات استخدام أحدث طرق التدريس كلّ في مجاله.

- **مهارات المتعلم «المتدرب»:** كذلك الحال بالنسبة للتعلم فأصبح على عاتقه أن يتعلم العديد من المهارات التي تمكنه من التعلم الذاتي والوحدوي، وإدارة عملية تعلمه بنفسه، من خلال تجميع العديد من الخبرات والمهارات التي تساعد على إنجاز ذلك، فأصبح مجال تكنولوجيا التعليم يسير في اتجاه

التعلم الذاتي والتعلم المشخص كأحد أهم الاتجاهات البحثية في العملية التعليمية بصفة عامة، لذا في ظل هذا الوضع الذي أطلق مسؤولية التعلم للمتعلم يجب عليه أن يبحث عن المهارات التي تمكنه من تحقيق التعلم فرديًا، فيجب أن يكون لديه القدرة على إنجاز مهام التعلم ذاتيًا - ومن تلك المهارات على سبيل المثال: مهارات استخدام الإنترنت، والبحث عن المعلومات والمصادر، ومهارات توظيف شبكات التواصل الاجتماعي في التعليم، ومهارات التعلم من خلال المنصات التعليمية الإلكترونية، ومهارات التدريب الإلكتروني، ومهارات التعلم من خلال أنظمة إدارة التعلم والمحتوى، ومهارات الاختبارات الإلكترونية، ومهارات استخدام الكمبيوتر، ومهارات إنتاج المواد والوسائل التعليمية، ومهارات استخدام مختلف التقنيات في العملية التعليمية، إضافة إلى مهارات إنتاج قواعد البيانات، ومهارات العرض، ومهارات إعداد العروض التقديمية، ومهارات استخدام الأجهزة التعليمية.

- **مهارات المدير:** فالإدارة علم ومهارة، وكل علم في العصر الحالي زادت مهاراته على نظرياته، فما بين ليلة وضحاها ستكون مدير ماهر إذا ما أدركت وأتقنت فنون ومهارات ما تقوم بإدارته، فليس كل من لديه أكبر قدر من المعرفة يعنى أن يكون ناجحًا في إدارته، فأن تكون مدير ناجح يعنى أنك ماهر فيما تديره - ومن مهارات المدير على سبيل المثال: مهارات استخدام الإدارة الإلكترونية، مهارات تفعيل الأدوار المختلفة بشكل الكتروني، مهارات التنسيق بين الجهات المختلفة، ومهارات تكامل الأدوار، إضافة إلى مهارات دعم الجانب التكنولوجي في كل مجالات وأفرع المؤسسة.

- **مهارات ولى الأمر:** فأولياء الأمور جزء أصيل لا ينفصل عن العملية

التعليمية، حيث أن دورهم الرقابي والتعليمي لا يقل أهمية عن دور المعلم في المدرسة، فولى أمر الطالب في الوقت الحالي تغير دوره إلى دور فاعل في العملية التعليمية، حيث تحول من مجرد مساعد على التعلم إلى متعلم مع ابنه في ظل طرق مثل التعلم المعكوس - ومن مهارات أولياء الأمور على سبيل المثال: مهارات المتابعة والرقابة، مهارات الرقابة التكنولوجية، مهارات ترشيد الاستخدام، مهارات تنظيم الوقت، مهارات وجدانية للدعم والتحفيز، وغيرها من المهارات الكثيرة التي تتعلق بدور ولي الأمر تجاه ابنه المتعلم.

• تصنيف مهارات تكنولوجيا التعليم على أساس نوع المهارة :

وبمعايير التصنيف تتنوع اتجاهات المهارات، وفي هذا الجانب سوف نقوم بتصنيف مهارات تكنولوجيا التعليم على أساس نوع المهارة، أي طريقة الأداء وطريقة عمل المهارة، فهو اتجاه تصنيفي قوى جداً، يساعدنا على وضع كل مهارة من مهارات تكنولوجيا التعليم في مكانها وموضعها الصحيح، ويمكن تصنيفها في هذا الاتجاه على النحو التالي:

- **مهارة إنتاجية:** وتختص هذه المهارات بالمهارات العملية اليدوية، أو المهارات التي يكون هدفها الوصول إلى منتج مطابق للمواصفات والمعايير، ويمكن استخدامه وتوظيفه في العملية التعليمية، فكثيراً ما نجد سوق المنتجات متضخم وكثيف العرض ولكن من منها يكون مطابقاً للمواصفات التصميمية والإنتاجية - ومن أمثلة تلك المهارات على سبيل المثال: مهارات إنتاج المواقع الإلكترونية، ومهارات إنتاج البرامج الكمبيوترية، ومهارات إنتاج مواد تعليمية، ومهارات إنتاج قواعد بيانات، ومهارات إنتاج أفلام وفيديوهات تعليمية.

- **مهارة أدائية:** وتختلف عن النوع السابق في كون تلك المهارات ليس

الهدف منها الانتهاء بمنتج مطابق للمواصفات، لكنها تعنى أن ننتهي في نهاية الأداء بالقدرة على الاستخدام والتوظيف فقط، فكونك قادراً على استخدام تقنية معينة في التعليم فهذه تعتبر مهارة أداء، فهي تتعلق بالقدرة على التشغيل والاستخدام - ومن أمثلة هذه المهارات على سبيل المثال: مهارات استخدام الكمبيوتر، مهارات استخدام البرمجيات المختلفة في العملية التعليمية، مهارات استخدام المنصات التعليمية الإلكترونية، مهارات أداء الاختبار الإلكترونية، مهارات أداء الرحلات المعرفية عبر الويب، مهارات أداء الأنشطة الإلكترونية، مهارات تشغيل الأجهزة التعليمية، مهارات تشغيل السبورة التفاعلية، مهارات تشغيل واستخدام جهاز الداتا شو، وغيرها من المهارات التي يكون الهدف منها الوصول إلى الأداء الأمثل في الاستخدام والتوظيف.

• تصنيف مهارات تكنولوجيا التعليم على أساس طبيعة المهارة :

ومن زاوية رابعة يمكن توزيع خريطة مهارات تكنولوجيا التعليم من حيث طبيعة المهارة نفسها، والمجال النوعي الذي تؤدي فيه، فمن خلال طبيعة المهارة تتعدد اتجاهات مهارات تكنولوجيا التعليم، حيث يمكن تصنيفها على هذا الأساس على النحو التالي:

- **مهارات إلكترونية:** وهي تلك المهارات التي يقوم أدائها على وجود أجهزة إلكترونية كالكمبيوتر أو الهاتف النقال أو التابلت أو اللاب توب، أو غيرها من الأجهزة التكنولوجية، وتعتبر تلك المهارات في الوقت الحالي هي الأساس في الأداء، حيث أن المستقبل يتعلق بتلك الأجهزة، وبالتالي تتطور مهاراتها يوماً بعد الآخر، فكل ما يتعلق باستخدام أي جهاز إلكتروني، فليس شرطاً أن يكون الكمبيوتر فقط، تدرج مهاراته في هذا الجانب، ومن أمثلة هذه المهارات على سبيل المثال: مهارات استخدام برامج الأوفيس والبوربوينت،

مهارات التعامل مع أنظمة التشغيل المختلفة، مهارات التعامل مع الكمبيوتر، مهارات استخدام برنامج الفوتوشوب، ومهارات استخدام الكورس لاب، ومهارات الألعاب الإلكترونية.

- **مهارات شبكية:** ويختلف هذا النوع من المهارات عن النوع السابق في كونها مهارات تعتمد على الإنترنت والشبكات المحلية والعالمية، فتختلف مهارات الكمبيوتر عن مهارات الإنترنت، وفي هذا النوع يجب أن يكون لدى الفرد القدرة على الإبحار أكثر والتفاعل مع عناصر أكثر، والتواصل مع الآخرين من خلال شبكة الإنترنت الدولية، أو شبكة محلية، ومن أمثلة تلك المهارات على سبيل المثال: مهارات استخدام الإنترنت، مهارات البحث عن المعلومات، مهارات استخدام المنصات التعليمية، مهارات إدارة الحساب على شبكات التواصل الاجتماعي، ومهارات إدارة المواقع الإلكترونية، ومهارات الحوسبة السحابية، ومهارات التفاعل مع برمجيات الأون لاين، ومهارات تبادل الملفات عبر الشبكة المعلوماتية.

- **مهارات تقليدية:** وتقليديتها تعنى عدم اعتمادها على أي أجهزة أو أدوات إلكترونية أو شبكية، فهي غالبًا ما تكون مهارات في ذات الفرد، أو في الحياة الطبيعية، فهي مهارات تعتمد على قدرة الفرد على أقلمة الظروف المحيطة لأجل الخروج بنتائج أفضل في ضوء الإمكانيات المتاحة، وهذا ما تنادى به تكنولوجيا التعليم على مدار عصورها، ومن أمثلة تلك المهارات على سبيل المثال: مهارات الشرح والعرض، ومهارات استخدام الأدوات والمواد التقليدية في العملية التعليمية، ومهارات التفاعل والتواصل الواقعي المباشر، ومهارات المواجهة، والتعامل مع المواقف.

- **مهارات فكرية:** فحيث أن تكنولوجيا التعليم فكرة، وليست بالضرورة أن تكون جهازًا أو مادة، فإن هناك العديد من المهارات الفكرية التي تندرج تحت مهارات تكنولوجيا التعليم بالفعل، فهي مهارات تعنى بالقدرة على

تغير الواقع من خلال أفكار وليس من خلال أجهزة ومعدات، والقدرة على التطوير لأجل واقع أفضل وتعليم أفضل، من خلال التفكير خارج الصندوق والخروج على الروتين والبيروقراطية والنمطية التي قتلت الإبداع، فينا، ومن أمثلة تلك المهارات على سبيل المثال: مهارات حل المشكلات، واتخاذ القرارات، ومهارات العصف الذهني والعصف الذهني الإلكتروني، ومهارات التفكير الرقمي، ومهارات استنتاج الأفكار المستحدثة.

• تصنيف مهارات تكنولوجيا التعليم على أساس طريقة الأداء :

من جانب آخر يمكن عرض مهارات تكنولوجيا التعليم على أساس طريقة الأداء، أي الطريقة التي تؤدي بها تلك المهارات، فطبيعة الطريقة التي تؤدي بها المهارات يمكن من خلالها تقسيم خريطة مهارات تكنولوجيا التعليم على النحو التالي:

- **مهارات تقنية:** وتشتمل تلك المهارات على مهارات السوف وير والتعامل مع البرامج، ومهارات الهارد وير والتعامل مع الأدوات والأجهزة والتقنيات.
- **مهارات تواصلية:** وتشتمل على مهارات العرض والإلقاء والتحاور والتواصل، والتفاعل والإبحار، والقدرة على التبادل العلمي والمعرفة والتقني والتكنولوجي.

وبذلك نكون قد عرضنا تصنيفاً يمكن على أساس تقسيم مهارات تكنولوجيا التعليم في خريطة واحدة، حتى لا يختلط الأمر على الدارسين والباحثين، فما عليك سوى أن تختار المجال ونوعية المهارة فقط.

❖ مهارات تكنولوجيا التعليم في القرن 21 :

لكل عصر مقوماته ومهاراته وأساسيات في التعامل معه، وفي عصر الانفجار المعلوماتي والوثائقي والتقني الذي نعيش فيه الآن اختلفت كل المعايير، وظهرت تقنيات وبرمجيات وأفكار جعلت كل الأمور تتغير بشكل سريع، حتى طريقة أداء

المهارات أصبح أكثر تقنية وأعلى حرفية، وظهور المهارات الفرعية التي تسهم في إعداد مكون نهائي وفقاً لمعايير الجودة الواجب توافرها به.

فمهارات القرن الـ 21 اختلفت كثيراً عن تلك المهارات التي كانت تسبقها، حيث ظهور شبكات التواصل الاجتماعي جعل الأرض خصبة وممهدة لظهور العديد من المهارات التي يمكن أن تسهم في تطوير العملية التعليمية، كذلك أيضاً مع دخول عصر الحوسبة السحابية، وإمكانية رقمنة الكم الأكبر من تلك المهارات، وعدم ارتباطها بمكان محدد ألغى عنصر التزامنية في الأداء، مما جعلها أكثر مرونة.

كذلك أسهمت تلك المهارات في إمكانية إحداث نقلات نوعية في عملية التعلم نفسها، وعلى سبيل المثال: إمكانية تسريع التعلم، وتوظيف أكبر عدد من الحواس لدى المتعلم والمتدرب في عملية التعلم، مما جعل التعلم يحدث بشكل أسرع، والمعلومة تصل بأسلوب أكثر بساطة، وأكثر توضيح، فالتعلم السريع أو المعجل أو تسريع التعلم يُعد أحد نتائج تكنولوجيا مهارات القرن الـ 21 لما أحدثته تلك التكنولوجيا من تطورات رهيبية على الجانب التعليمي.

ويمكن لنا أن نسرد في هذا الصدد مجموعة من المهارات التي يتطلبها القرن الـ 21 وذلك لأجل التكيف معه على النحو التالي:

- **التكيف مع الثقافات:** أي القدرة على معرفة الثقافات المختلفة حول العالم، والتكيف معها ونأخذ منها ما ينفعنا وفقاً لثقافتنا العربية والإسلامية.

- **الاقتصاد المعرفي:** والقدرة على الاستثمار في المجال المعرفي، والتوفير وإدارة الأمور التعليمية والمعرفية بمنتهى الاحترافية.

- **الوعي العالمي:** أي القدرة على فهم الحد الأدنى مما يحدث حول العالم، وأن يكون لدى الفرد الثقافة والخبرة التي تمكنه من فهم العالم المحيط به.

- **الإنتاجية والمحاسبية والأداء:** زيادة معدل العمل الإنتاجي، والقدرة على الرقابة والمحاسبة أكثر مما كان من قبل، والأداء وفقاً للمواصفات والمعايير.
- **مهارات الوسائط الإعلامية:** فالإعلام سيكون صاحب الثورة القادمة في مجال التعليم، وسوف تحدث ثورة الانفوميديا الجديدة من خلال تلك الوسائط، فيجب أن نكون على أتم الاستعداد والمعرفة بها.
- **المسؤولية الاجتماعية والقدرة على العمل:** ستزداد الأدوار الاجتماعية في القرن الـ 21، وبالتالي لابد من وجود القدرة على مزيد من العمل.
- **مهارات المعرفة الخاصة:** أي المهارات المعرفية الخاصة التي تمكن الفرد من التعامل مع العالم المحيط به، من أفراد وتقنيات سواء كان عالم حقيقي أو افتراضي.
- **التطلع الفكري:** أي القدرة على إنتاج أنواع مختلفة من التفكير وتنميتها لدى الأفراد، والتطلع إلى إنتاج فكري يعبر عن الثقافة التي ينبع منها.
- **القدرة على التكيف والمرونة:** ستختلف المواقف بين الحين والآخر والمكان والآخر والوقت والآخر؛ لذا لابد من التكيف والمرونة معها، والتأقلم على هذه التغيرات الزمنية التي تحدث.
- **الطلاقة الرقمية:** ستزداد المهارات الرقمية، وستصبح هي السمة الغالبة على مهارات القرن الـ 21، فيجب أن نتطلع عليها أولاً بأول حتى لا تتراكم علينا الأمور.
- **مهارات التعلم التعاوني والمخصص:** سينمو التعلم التعاوني والتشاركي بالتوازي مع زيادة قدرات التعلم الذاتي والمخصص، فستنمو التقنيات في الجانبين بشكل متوازي ومتوازن بما يخدم العملية التعليمية.
- **مهارات التعلم متعدد الموارد:** تتضخم كل يوم مصادر وموارد التعلم،

فالقدره على التعلم من مصادر وموارد متعددة، سمة ستكون هي المميزه لطبيعة التعليم في القرن الـ21.

- **مهارات الاستنتاج النقدي:** لم يعد القدره على الاستنتاج فقط تكفي ، بل تحول الأمر إلى أمورًا نقدية، فالبناء النقدي سيصبح أحد أهم مهارات هذا القرن.

- **مهارات الإدارة والتوجيه الإلكتروني:** الإدارة الإلكترونية والتوجيه باستخدام الرقميات، ثورة في عصر جديد، حداثة الفكرة تكفي لمستقبل أفضل.

- **مهارات التدريب والتدرب الإلكتروني:** وهذا ما تسعى المنصات التعليمية الإلكترونية إلى إحداث ثورة تعليمية فيه، فسوف يكون المستقبل باهرًا أمام تلك المنصات.

- **الاستثمار التعليمي:** إن لم تكن قادرًا على تحقيق المعادلة بين التعليم والاستثمار فستفشل كثيرًا، لذا يجب أن يكون التعليم مصدرًا مهمًا للدخل، وأضعف الأمور أن يكون قادرًا على أن يتحمل نفقاته.

- **التواصل والتشارك:** أهم المهارات التي تتطور فيها التقنيات بشكل يومي، فمهارات التواصل والتشارك والتبادل كانت وما زالت صاحبة الانفجار المعلوماتي الذي حدث، وتداخل الثقافات.

- **مهارات التعلم التكيفي:** القدره على أن تتعلم بالنمط الذي يناسب قواك وأسلوبك الداخلي، لهو التحدي الأكبر أمام التقنيات في الآونة القادمة.

❖ المهارات الصلبة والناعمة :

قد تبدوا تلك المصطلحات غريبة على الكثيرين، بل ولم يتوقع أحدًا أن يصل الأمر لأن تقسم المهارات بهذا الشكل إلى مهارات صلبة وناعمة، ويبدو إلى ذهن الكثيرين تفسيرات مختلفة، بالطبع لن تتفق بينهم التوضيحات حول تلك المفاهيم الجديدة في عالم المهارات، ولكن الجديد في هذا الأمر أنها تعتبر إحدى أهم

التصنيفات والتقسيمات للمهارات في القرن الـ 21، لذلك ومن خلال البحث العميق في هذا الأمر وجدت بالفعل العديد من التفسيرات حول تقسيم المهارات إلى هذين النوعين.

كان أولها هو وجهة النظر بتقسيم تلك المهارات وفقاً لجانبي الدماغ، وعلى الجانب الآخر مهارات داخلية ناعمة، وخارجية صلبة، وفي رؤية ثالثة مهارات معرفية ناعمة، وعملية صلبة، وفي تفسير آخر يرى أنها مهارات هارد وير صلبة، ومهارات سوفت وير ناعمة، وفي نظرة أخرى تقولك بأن الناعمة هي مهارات شخصية، وأن المهارات الخارجية عنها فهي المهارات الصلبة، وفي آخر الرؤى التي تقول بأن المهارات الصلبة هي التي ينميها الجانب الأيسر للمخ، بينما المهارات الناعمة في الجانب الأيمن للمخ، قد تتفق كل تلك الرؤى في بعض الأمور، وقد تختلف أيضاً في الكثير من الأمور، والبعض يربطها بسوق العمل كمهارات ناعمة، وبالوظيفة وطبيعتها كمهارات صلبة، ولكننا هنا بصدد شرح هذا الإشكال من الجانب الأكثر عقلانية ومنطقية، وهو جانب طبيعة المهارة نفسها، وسوف يتضح من خلال السطور المقبلة.



• المهارات الصلبة (Hard skills) :

وتعتبر تلك المهارات التي تتسم بثبات قواعدها، وبنيتها الأساسية، فهي مهارات غير قابلة للتغيير، مهما تعرضت له من عوامل خارجية أو داخلية أو طبيعية، فتأتي صلابتها من عدم مرونتها وقابليتها للتغيير، فتعتبر تلك المهارات

متجمدة وغير مرنة، ولكنها يمكنها أيضًا أن تواكب التطورات من خلال إصدارات تلك المهارات، فحتى لا ننشق عن المعنى الأصيل لتلك المهارات وجب التوضيح بأنها تلك المهارات ذات القواعد الثابتة التي لا تتغير مهما تدخلت فيها العوامل الأخرى.

وعلى سبيل المثال لتلك المهارات: مهارة استخدام الأجهزة التعليمية، فهي مهارة صلبة لا تتغير مع تغير المكان أو الزمان أو الظروف الفيزيائية، فتشغيل جهاز في كلية داخل جامعة القاهرة، هي نفسها نفس خطوات تشغيل نفس الجهاز في كلية داخل جامعة الإسكندرية، فالظروف والمكان والوقت لا يغير من المهارة شيئًا، لذلك تتسم تلك المهارات بالصلابة.

وبمثالٍ آخر: مهارة المحاسبة، أو تعلم المحاسبة هي مهارة صلبة وذلك لأنها تقوم على قواعد ثابتة غير قابلة للتغيير، ولا تتبدل خطواتها ومهامها من مكان لآخر ومن وقت لآخر ومن ظروف لأخرى، على عكس المهارات الناعمة.

ويمكن النظر إليها على أنها المهارات القابلة للتعلم والتي يمكن قياسها ظاهريًا، ولا تتغير من حين لآخر، ولكنها قادرة على التطور، وهذا ما أكدته التعريف التالي: أن المهارات الصلبة هي: قدرات محددة قابلة للتعلم يمكن أن تعرف وتقاس مثل الكتابة والحساب والقراءة والقدرة على استخدام برامج الحاسب، وعلى النقيض المهارات الناعمة أقل حسية وأصعب في التحديد مثل السلوك والتعامل مع الآخرين والاستماع والاشتراك في التحدث، حيث أنه في العمل المهارات الصلبة تشير أكثر للمحاسبة والنماذج المالية (Investopedia).

• المهارات الناعمة (Soft Skills) :

تُعد المهارات الناعمة على العكس والنقيض للمهارات الصلبة فهي مهارات متغيرة ومتقلبة وفقًا للمكان، أو الزمان، أو الظروف المحيطة، أو التدخلات الخارجية والداخلية، أو الخبرات، أو الفئات العمرية، عوامل كثيرة يمكنها أن تؤثر

على جودة وطبيعة المهارات الناعمة، حتى أنه يمكن للحالة المزاجية للفرد أن تؤثر على تلك المهارات.

ويتضح الكلام مع المثال: فمهارة مثل مهارة التواصل والتفاعل مع الآخرين، تلك المهارة التي تختلف من فردٍ لآخر، ومن ثقافة لأخرى، ومن وقتٍ لآخر، وحتى من تقنية لأخرى، ومن مكانٍ لآخر، ومن حالة مزاجية للفرد لأخرى، فمن هنا تأتي مرونة هذا النوع من المهارات، فهي مهارات قابلة للتغيير والتعديل وفقاً لأي سبب خارجي أو داخلي قد يحدث ويؤثر عليها.

فهي مهارات تتغير ومن الصعب تحديدها بشكل ثابت، نظراً لمرونتها، وقد عرّفها (Parsons, 2008): أن المهارات الناعمة هي سمات شخصية تعزز تفاعلات الفرد والأداء الوظيفي والمستقبل المهني، على عكس المهارات الصلبة والتي هي مجموعة من مهارات الفرد وقدرته على أداء نوع معين من المهام أو النشاط، فالمهارات الناعمة شخصية وأكثر قابلية للتطبيق على نطاق واسع.

في حين عرّفها (محمد الدوسري، 2016): تُعرّف المهارات الناعمة بأنها: المهارات والقدرات التي يمتلكها الفرد وتساهم في تطوير ونجاح المؤسسة التي ينتمي لها، خاصة المؤسسات التي تتعامل مع الجمهور وجها لوجه. وتتعلق هذه المهارات بالتعامل الفعّال وتكوين العلاقات مع الآخرين.

✓ خصائص المهارات الناعمة :

لكي نعتبر المهارة ناعمة لا بد أن تتصف بثلاث خصائص هم كالآتي:

- أن تكون قواعد إتقان هذه المهارة ليست واضحة: على عكس المهارات الصلبة مثل الرياضيات حيث القواعد دائماً كما هي ومدى كفاءتك في المهارات الناعمة تتغير بناء على حالتك النفسية والظروف الخارجية ونوع الأفراد التي تتفاعل معها.

- هذه المهارة ذات قيمة في أي مهنة أو وظيفة: لأن المهارات الناعمة حول قوتك الداخلية وكفاءتك الشخصية، طالما تعمل مع الأفراد فهذه المهارات قيمة في مهنتك.
- إتقان هذه المهارة رحلة مستمرة: يمكن أن تصل لمستوى من الإتقان فيها ولكن دائماً تواجه مواقف جديدة أو أفراد تختبر مهاراتك الناعمة وتدفعك لتعلم الأكثر.
- ✓ أبرز المهارات الناعمة :

- مهارات التواصل: وتعني التعامل مع القياديين والزملاء في العمل بلطف وكذلك التعامل مع الجمهور (المستفيدين) بحسن ولباقة، وتتمثل في القدرة على التحدث بطلاقة - مهارة الإصغاء والاستماع - القدرة على إعطاء تغذية راجعة - تكوين علاقات اجتماعية ناجحة - القدرة على تحفيز الآخرين.
- مهارات التنظيم والتخطيط: وهي القدرة على تحديد الأولويات والبداية بالأهم ثم المهم، والقدرة على تخطيط وإدارة الوقت والمهام، وتتمثل في ترتيب الأولويات - إدارة الوقت - الالتزام بالمواعيد - اتخاذ القرارات المناسبة.
- مهارات العمل ضمن فريق: وهي القدرة على إدارة وتمثيل المجموعة في العمل، والقدرة على تنفيذ الأدوار بفعالية، وتتمثل في القدرة على بناء فريق عمل - التعاون مع فريق العمل - الإلتزام الواعي للتعليمات والقواعد.
- مهارات التأقلم والمرونة: وهي قدرة الفرد على استيعاب متطلبات بيئة العمل والتكيف معها، وتتمثل في العمل تحت الضغط - العمل في بيئات متنوعة ثقافياً - اتساع الأفق - تقبل النقد.
- مهارات التفكير الناقد: وهي قدرة الفرد على إصدار الأحكام على الأعمال، واستنتاج الحلول والأفكار الخلاقة، وتتمثل في القدرة على توليد الأفكار - التفكير خارج الصندوق - النقد البناء.

- مهارات إدارة الأزمات: وهي القدرة على حسن التصرف وإيجاد الحلول المناسبة للمشكلات وتوقع المخاطر والإشكاليات، وتتمثل في مهارة حل المشكلات - التعامل مع المواقف الصعبة - التنبؤ بسلوك الآخرين.
- مهارات الاحتراف: وهي قدرة الفرد على الاستفادة من تطور التكنولوجيا واستخدامها في بيئة العمل بكفاءة عالية، وتتمثل في التوظيف الأمثل للتقنية - الرغبة بالتعلم المستمر - البحث عن المعلومات.
- مهارات التفاوض: وهي قدرة الفرد على عرض وتسويق الأفكار والمشاريع بصورة مقبولة لدى المستفيدين، وتتمثل في القدرة على التفاوض - القدرة على الإقناع - مهارة العرض والتقديم. (محمد الدوسري، 2016).

✓ قائمة بالمهارات الناعمة:

○ إدارة الذات:

- تطوير العقل.
- الوعي الذاتي.
- ضبط الانفعال.
- الثقة بالنفس.
- إدارة الضغوط.
- المرونة.
- مهارات المسامحة والنسيان.
- الإصرار والمثابرة.
- الصبر.
- الفطنة.

○ مهارات الأفراد:

- مهارات الاتصال.

- مهارات العمل في فريق.
 - مهارات العلاقات الشخصية.
 - مهارات العرض.
 - مهارات إدارة الاجتماعات.
 - مهارات المساعدة.
 - مهارات البيع.
 - مهارات الإدارة.
 - مهارات القيادة.
 - مهارات التوجيه والتدريب.
 - الترويج الذاتي.
 - مهارات التعامل مع الشخصيات الصعبة.
 - مهارات التعامل مع المواقف الصعبة/ الغير متوقعة.
 - الدهاء في التعامل مع سياسات الإدارة.
 - مهارات التأثير/الإقناع.
 - مهارات التفاوض.
 - مهارات التواصل.
- وفيما يلي نستعرض أهم وسائل تنمية وتطوير المهارات الناعمة:
- تحديد الفرد ما ينقصه من مهارات.
 - التركيز على المهارات الناقصة.
 - القراءة والاطلاع على المهارات المستهدفة.
 - الالتحاق بالبرامج والدورات التي تنمي المهارات.
 - الاحتكاك بأفراد يمتلكون هذه المهارات والاستفادة منهم.
 - التدرب على المهارات الجديدة وممارستها.

- نشر وتعليم المهارات الجديدة للأفراد المحيطين بنا. (محمد الدوسري، 2016).

• الفرق بين المهارات الصلبة والمهارات الناعمة :

○ لتصبح جيداً في المهارات الصلبة لا بد أن تأخذ الذكاء أو IQ (وكذلك يعرف بالمركز المنطقي، أي الشق الأيسر للمخ) ولتصبح جيداً في المهارات الناعمة خذ دائماً الذكاء الوجداني أو EQ (ويعرف أيضاً بالمركز الوجداني، أي الشق الأيمن للمخ)، ومن الأمثلة على المهارات الصلبة: تشمل (الرياضيات، الفيزياء، المحاسبة، البرمجة، التمويل، الأحياء، الكيمياء، الإحصاء... إلخ)، ومن الأمثلة على المهارات الناعمة: تتضمن (مهارات إدارة الذات مثل الثقة بالنفس - إدارة الضغوط - مهارات الأفراد مثل الاتصال - مهارات التواصل).

○ المهارات الصلبة هي: المهارات التي تكون قواعدها ثابتة كما هي بغض النظر عن حالة الشركة أو الأشخاص الذين تعمل معهم، وعلى النقيض المهارات الناعمة هي المهارات التي تتغير قواعدها اعتماداً على ثقافة الشركة وزملائك في العمل؛ فعلى سبيل المثال: (البرمجة) مهارة صلبة القواعد التي تحكم كفاءتك في إنشاء الأكواد لتنفيذ المهام واحدة بغض النظر عن مكان عملك.. أما (مهارات الاتصال) هي مجموعة من المهارات الناعمة وهي القواعد التي تحكم كفاءتك في الاتصال والتي تتغير وتعتمد على جمهورك أو المحتوى الذي تتصل به، قد تتواصل بشكل جيد مع زميل مبرمج حول تفاصيل تقنية بينما تواجه صعوبة في التواصل بوضوح مع كبار المديرين حول تقدم مشروعك وحاجتك للدعم.

○ المهارات الصلبة: يمكن تعلمها بالمدرسة ومن الكتب، هناك دائماً مستويات مصممة للإتقان وطريق مباشر للتفوق في كل مهارة صلبة؛ فعلى

سبيل المثال: (المحاسبة) مهارة صلبة يمكنك أخذ دورات المحاسبة الأساسية والمتقدمة ثم تخضع لاختبار وتحصل على شهادة محاسب... إلخ، وعلى النقيض لا يوجد طريق بسيط لتعلم المهارات الناعمة معظم المهارات الناعمة لا تعلم جيداً في المدارس ولا بد أن تُعلم في العمل بالمحاولة والخطأ.

• المهارات الصلبة والناعمة في الوظائف والمهن :

أيهما أهم: تعتمد على المهنة الخاصة بك، حيث يمكن تصنيف المهن إلى ثلاث أنواع ويمكنك معرفة في أي تصنيف توجد مهنتك:

○ المهن التي تحتاج إلى مهارات صلبة وبعض المهارات الناعمة (مثل علماء الفيزياء)، وهنا ترى أشخاص قد لا يستطيعون العمل بسهولة مع الآخرين ولكنهم يظلون ناجحون جداً في مهنتهم.

○ المهن التي تحتاج الاثنين معاً وكثير من المهن تندرج تحت هذا التصنيف (مثل المحاسبين - المحامين) يحتاجون لمعرفة قواعد المحاسبة والقانون جيداً ولكن يعتمدون أيضاً على البيع للعملاء لبناء مشوار مهني ناجح، كذلك التعامل الجيد مع العملاء يتطلب مهارات ناعمة ممتازة مثل مهارات الاتصال ومهارات العلاقات... إلخ.

○ المهن التي تحتاج في الأغلب لمهارات ناعمة وقليل من المهارات الصلبة (مثل المبيعات)، فرجل مبيعات السيارات لا يحتاج حقيقة لمعرفة الكثير عن السيارات بل القليل أكثر من العميل، وظيفته تعتمد بشكل أكبر على قدرته على قراءة عملائه، والاتصال بصالات البيع ومهارات الإقناع ومهارات إتمام الاتفاق وجميعهم مهارات ناعمة.

مراجع الفصل السادس

* مراجع عربية :

- أحمد الرفاعي بهجت العيزي (1994). تصور الكفايات اللازمة للمعلم في ضوء النظرة الإسلامية للتربية، مجلة كلية التربية، بجامعة الزقازيق، العدد 21، الجزء الأول.
- آمال صادق وفؤاد أبو حطب (1994): علم النفس التربوي (ط4). القاهرة: الأنجلو المصرية.
- رشدي أحمد طعيمة (1991). المعلم كفاءاته، إعداد وتدريبه، القاهرة: دار الفكر العربي.
- عبد الشافي أحمد سيد رحاب (1997م): فعالية برنامج مقترح لتنمية المهارات الإملائية اللازمة لتلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي لدى طلاب كلية التربية (قسم اللغة العربية). المجلة التربوية، كلية التربية بسوهاج، جامعة جنوب الوادي، العدد الثاني عشر، الجزء الأول، يناير.
- محمد سعد حويل الدوسري (2016). المهارات الناعمة وعلاقتها بسوق العمل، مقالة، موقع تعليم جديد، متاح على الرابط التالي:

[http://www.new-](http://www.new-educ.com/%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%87%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%A7%D8%B9%D9%85%D8%A9)

[educ.com/%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%87%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%AA-](http://www.new-educ.com/%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%87%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%A7%D8%B9%D9%85%D8%A9)

[D8%B1%D8%A7%D8%AA-](http://www.new-educ.com/%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%A7%D8%B9%D9%85%D8%A9)

[D8%A7%D9%84%D9%86%D8%A7%D8%B9%D9%85%](http://www.new-educ.com/%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%A7%D8%B9%D9%85%D8%A9)

[D8%A9](http://www.new-educ.com/%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%A7%D8%B9%D9%85%D8%A9)

- محمود أحمد السيد: «تعليم اللغة العربية بين الواقع والمأمول» دمشق، دار طلاس للدراسات والنشر والترجمة. 1989.
- هند محمد رضا الخيكاني (2014). مفهوم المهارة، كلية الفنون الجميلة، قسم التربية الفنية، جامعة بابل، متاح على الرابط التالي:

<http://www.uobabylon.edu.iq/uobcoleges/lecture.aspx?fid=13&lcid=39393>

* مراجع أجنبية :

- Cottrell, S. (1999) : The study skills handbook. London: Macmillan press Ltd.
- Long Ford, David (1994): "Analyzing talk London": The Macmillan Press Ltd.
- Mayer, D. (1995): "How Can we Best use literature in Teaching". Science and children, March .
- Lei Han (2011). Hard Skills Vs. Soft Skills – Difference and Importance , bemycareercoach:
<https://bemycareercoach.com/soft-skills/hard-skills-soft-skills.html>
- Lei Han (2011). Soft Skills list – 28 Skills To Working Smart , bemycareercoach:
<https://bemycareercoach.com/soft-skills/list-soft-skills.html>
- Parsons, T. L. (2008). Soft skills. Retrieved from
<http://searchcio.techtarget.com/definition/soft-skills>

- Hard skills definition, (n.d.).
<http://www.investopedia.com/terms/h/hard-skills.asp#axzz1lMzgjWjK>
- <http://www.shamela.ws/download.php>

❖ ندرك الحاضر لقراءة المستقبل :

توقعات سوف تحدث على مدار الـ 50 عامًا القادمة :

- **أخطر رجل في العالم:** أتوقع أن يكون أخطر رجل في العالم في خلال تلك السنوات سيكون مارك زكوربيرج مخترع الفيس بوك، لمحاولاته الجادة بالفعل للسيطرة على العالم من خلال الواقع الافتراضي، وتغطية الكرة الأرضية كاملة بالإنترنت، لدرجة جعلته أن يبحث عن سبل لتوصيل الإنترنت المجاني للمناطق النائية، لذا سيصبح الرجل الأكثر تأثيرًا في العالم، وأعنى بالخطورة الأكثر تأثيرًا وتأثرًا.
- **الاقتصاد الرقمي:** بالطبع سيأتي اليوم الذي تتحول فيه العملات الورقية والتقليدية إلى عملات رقمية، وبنوك رقمية افتراضية، يمكنها أن تغير سوق التداول، والسوق الاقتصادي عامة، وتزيل حاجز التعددية في العملات، ويصبح العالم ذا عملة واحدة رقمية فقط، وسوف تتعدد العملات الرقمية مع الوقت، وستحرك التكنولوجيا العالم الاقتصادي.
- **لست بحاجة إلى ذاكرة:** فيوجد العديد من الأبحاث التي تجرى حاليًا حول إمكانية استبدال ذاكرة الإنسان بذاكرة ميموري، يستطيع أن يخزن فيها ما يرغب من البيانات والمعلومات، ويسترجعها وقت ما يشاء ويرغب في استرجاعها، وبالتالي يستغنى عن الذاكرة الطبيعية في تخزين ما يحتاج إليه من المعلومات، ولعلّ رائد البحوث التي تقوم على الوصول إلى تلك الفكرة هو عالم المستقبلات ميتشو كاكو.
- **تكنولوجيا الواقع الحقيقي:** استكمالًا للنقطة السابقة، سوف تتدخل التكنولوجيا كثيرًا في حياتنا، وسوف تصبح آلية للتعاملات اليومية، فما يفعله الويب المحيط يكاد يكون بمثابة المعجزات التي لو وصلت إلينا لانقلب حالنا تمامًا، فسوف تخرج التقنيات من الأجهزة لتتجول معنا في

الواقع الحقيقي، وسوف يكون بمقدورك استخدامها بطريقة واقعية، فسنصل إلى جعل البيئات الافتراضية في الوقت الراهن إلى بيئات افتراضية تسبح في العالم الواقعي الحقيقي.

- **التكنولوجية لباس يمكن ارتدائه:** سوف تكون الملابس التي ترتديها أكثر ذكاءً، فسوف تصبح قادرة على التكيف مع حالة الجو وحرارته، وستكون أكثر دهاءً في تناسق الألوان، والتعامل مع الجسد وطبيعة البشرة الخاصة بك أيها الإنسان التي ستصبح أنت الأقل قدرة على فهم تلك الأمور، إلى جانب إمكانية دخول الأجهزة الملبوسة داخلك، فقد تكون تحت الجلد مثل الهواتف المحمولة، فسيتحول جسدك إلى شاشة عرض.

- **التكنولوجيا تقرأنا:** استطاعت التكنولوجيا أن تصل حاليًا إلى قراءة عقل الإنسان ولعل أبلغ مثال على ذلك عملية قيادة السيارات، ولكنها وقفت عاجزة عن قراءة عملية التردد البشري، ولكن في المستقبل سيتغير الأمر كثيرًا، فسوف تصدر لك التكنولوجيا تقارير عما تفكر به، وسوف تكون قادرة على مساعدتك على اتخاذ القرارات الجادة في الحياة بكل سهولة، ومن خلال عمليات حسابية أكثر تعقيدًا.

- **يوجد تعليم ولكن بلا مدارس وبلا جامعات:** سوف تختفي مع الوقت المدارس والجامعات، سوف يتحول الأمر رويدًا رويدًا إلى التعليم الافتراضي والأكثر ذكاءً، سنتحول من التعليم الإلكتروني إلى التعلم الأكثر ذكاءً، سوف تحصل عزيزي الطالب على دروسك من المنزل، وسوف تدخل الاختبارات وأنت في غرفتك، سيتطور المنهج إلى منهج تقني بحت، ستصبح أمام تحديات تكنولوجية بشكل يومي.

- **اختفاء الإغاقات:** سيصبح الجميع قادر على التعلم والتواصل وهنا أتحدث بالأخص عن ذوي الاحتياجات الخاصة، سوف تصنع لهم التكنولوجيا

حلولاً جذرية لكل مشكلاتهم وإعاقتهم ، ولا أفرق هنا بين من فقد جزء من حاسة أو فقدوها بشكل كامل ، فالبحوث العلمية في حالة تطور يومي، سيكون الجميع طبيعياً، ولا يوجد أي خلل في عملية التواصل أو التعلم، البدائل لتلك الإعاقات سوف تقوم بدور الحاسة المفقودة على أكمل وجه.

- **تدرب في بيتك:** سوف يكون السوق مفتوح أمام المقررات والدورات مفتوحة المصدر، سوف تصبح المنصات الإلكترونية رقم واحد في عالم التدريب والممارسة العملية، وسوف تسعى تلك المنصات الإلكترونية بشكل دائم على اعتماد الشهادات التي تقدمها، وبالتالي سوف تسعى الجامعات للولوج إلى تلك المنصات بحثاً عن تقديم مقرراتها ودوراتها كورساتها التدريبية بشكل إلكتروني من خلالها، لأن الإقبال في المستقبل سيكون لها، لذا ستمنح تلك الجماعات الاعتمادات الكافية للشهادات التدريبية التي تمنحها تلك المنصات.

- **سترى المستقبل:** سوف تستطيع التكنولوجيا أن تمنحك القدرة على رؤية المستقبل من خلال برمجياتها الأكثر دقة والتي تزداد تعقيداً مع الوقت، فمن خلال عمليات منطقية عالية ستكون قادر على رؤية ما قد يحدث مستقبلاً في بعض الأمور إذا ما كانت مجريات الحاضر منطقية، وسوف تقف التقنيات عاجزة أمام ذلك بعضاً من الوقت لكنها ستصل لتقنيات تمكننا من رؤية معطيات المستقبل الخاصة بالجمادات فقط، ولا أريد أن يخلط أحداً في هذا الأمر بين القدرة على الرؤية المنطقية لبعض الأمور مستقبلاً وبين علم الغيب وقدر الله، لأن التكنولوجيا مهما بلغ تقدمها لن تستطيع أن تكشف ما قد يحدث بعد ثانية واحدة من الآن، لذلك أذكر بأننا ندرك الواقع لقراءة المستقبل بشكل منطقي.

- الحروب الأكثر ذكاءً: بالطبع سوف تظهر حروب الجيل الخامس والسادس، والتي ستصبح أكثر ذكاءً واعتماداً على التكنولوجيا، ستدمر الدول بعضها بمدى تقدمها التكنولوجي والتقني، ستختفي الأسلحة التقليدية لأن التكنولوجيا ستحرك القوى السياسية في العالم، وستسيطر على كل شيء، ولكن الغلبة لمن يُطوعها لصالحه.



الباب الثاني

النانو تكنولوجيا وتقنيات التعليم المعاصرة

إعداد / حنان محمد خضر

الفصل الأول

تقنية النانو تكنولوجي

(Nano Technology)

محتويات الفصل :

❖ مقدمة.

❖ مفهوم التكنولوجيا.

❖ تقنية النانو تكنولوجي.

❖ مفاهيم تقنية النانو تكنولوجي.

❖ تاريخ تقنية النانو تكنولوجي.

❖ أدوات تقنية النانو (Nano-tools).

❖ علاقة تقنية النانو بالعلوم المختلفة.

❖ رواد تقنية النانو تكنولوجي.

❖ الاهتمام العالمي بتقنية النانو تكنولوجي.

❖ تطبيقات تقنية النانو تكنولوجي في

المجالات المختلفة.

- تطبيقات تقنية النانو في مجال

البيئة.

- تطبيقات تقنية النانو في مجال

الأغذية.

- تطبيقات تقنية النانو في مجال

الزراعة.

تابع محتويات الفصل :

- تطبيقات تقنية النانو في مجال مستحضرات التجميل.
- تطبيقات تقنية النانو في مجالي الدواء والطب.
- تطبيقات تقنية النانو في مجال البصريات.
- تطبيقات تقنية النانو في مجال وسائل النقل.
- تطبيقات تقنية النانو في مجال الفضاء.
- تطبيقات تقنية النانو في مجال العمارة.
- تطبيقات تقنية النانو في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- تطبيقات تقنية النانو في المجال العسكري.
- تطبيقات تقنية النانو في مجال حماية التراث الحضاري:

❖ المنظورات المستقبلية لتقنية النانو
(Nano Future Perspectives).

تابع محتويات الفصل :

- ❖ تقنية النانو في مصر والعالم العربي.
- ❖ مخاطر تقنية النانو تكنولوجي.
- ❖ تضمين تقنية النانو تكنولوجي في المناهج.
- ❖ الاهتمام العربي بتقنية النانو تكنولوجي.
- ❖ التحديات التي تواجه تكنولوجيا النانو في مجال التعليم.
- ❖ إدخال تقنيات « النانو » في برامجنا التعليمية.
- ❖ المعلم وتقنية النانو.
- ❖ مثال لتدريس تقنية النانو تكنولوجي.
- ❖ مراجع الفصل الأول.

❖ مقدمة :

تجول في خواطرننا دائماً أسئلة محيرة قد نجد لها إجابات مرضية ومنطقية، وقد نقف عاجزين عن إيجاد أيّة إجابات لتلك الأسئلة الهامة؛ ومنها:

- هل ساهمت العولمة وفكرة تحول العالم إلى قرية كونية صغيرة في نقل التكنولوجيا إلى سائر البلدان وجنابات الكون أم أن التكنولوجيا هي التي أسهمت في إحداث العولمة؟.

- هل استخدام التكنولوجيا الحديثة من معدات وآلات متنوعة في شتي المجالات وكذا المعلومات والمعارف ستزيد الضغط على استنزاف الموارد المحدودة التي تزودنا بها الطبيعة كمصادر الطاقة والمواد الخام، أم أنها ستجد بدائل وحلول لمحدوديتها؟.

- هل المعارف المتداولة بين الدول النامية والمتقدمة مطروحة ومتاحة وشاملة أم ما تزال الدول المتقدمة تحتفظ بأجزاء من أسرار العلم الذي توصلت إليه تحقيقاً لمصالحها؟.

- هل يستخدم العالم المتقدم تلك التكنولوجيا في السيطرة علي المجتمعات النامية أم أن انتقال تلك التكنولوجيا لتلك المجتمعات سيحد من سيطرة الغرب عليها؟.

- هل المد العلمي التكنولوجي المتنامي يسعى إلى رفاهية الشعوب ويحقق جودة الحياة ويحقق كلاً من التفاهم والسلام العالميين أم أنه سوف يزيد من الصراع علي الثروات والمقدرات؟.

- هل التقدم العلمي والتكنولوجي وما يهيئه من آفاق حياة رغدة أم كارثة محتملة وتدمير محقق للبشرية؟.

كل تلك الأسئلة وغيرها لا بد أن نبحت لها عن إجابات وأن نسعى جاهدين لصنع سيناريو مستقبلي تحليلي، تفسيري، وتنبؤي لما سيؤول عليه الأمر فيما بعد، ولا نقف سلبين نتلقى ما يبثه العالم إلينا بما يفرزه وينتجه، وينبغي علينا أن نتساءل كيف نواجه كل تلك المعارف ونطورها ونطوِّعها تبعاً لظروفنا ونسلح الأجيال الحالية والقادمة بتلك المعارف ونعدهم ل استخدام تلك المعارف الاستخدام الأمثل؟.

فالمعارف تتضاعف والعلوم تتداخل فيما بينها وتخلق جسور تنشئ فروع جديدة تتخذ لها مجالات وأهداف ومناهج بحث وأدوات لتظهر على السطح في شكل حقول معرفية جديد ذات هوية مستقلة لكنها متصلة ومتكاملة مع باقي الحقول المعرفية.

كذلك تقدم البحوث العلمية وتوفر كم هائل من المعلومات في مجالات البحوث المتخصصة وأتاح للإنسان رؤية أوضح للواقع وفهماً أصوب لديناميات وعلاقات الظواهر الاقتصادية والاجتماعية.

كل هذا في ضوء تطور مناهج البحث العلمي ومنطق العلاقات الذي أكد أن العلاقات بين عناصر الظواهر لها قيمة العناصر ذاتها، فلم تعد في عالم السياسة أو الاقتصاد أو الاجتماع ظواهر منعزلة أو مجال بحث لا يؤثر على ما سواه بل يتعين دراسة الظاهرة في علاقاتها بالظواهر الأخرى إيماناً بأن هذه العلاقات تؤثر حتماً وبالضرورة على مسار الظاهرة ومستقبلها (هيرمان وآخرون، 1982).

لا بد من أن نبادر إلى جني المعارف والتقنيات والاستفادة منها والبحث في سبل تطبيقها، فلقد اتسعت الفجوة بين المجتمعات النامية التي تشكل جزءاً منها وبين العالم المتقدم، ففي الوقت الذي تعج فيه المختبرات بالآلاف من التجارب العالمية

والفضائية وتبرز في الأفق اكتشافات علمية جديدة ترفع البلدان إلى درجات الرقي والحضارة؛ نمكث نحن في دركات الركود والتخلف نحاول جاهدين أن نجد حلولاً لمشكلاتنا العرقية ونزعنا الداخلية تاركين السعي لإيجاد حلول لمشكلات وقضايا التنمية وعاجزين عن استغلال ثرواتنا ومواردنا التي يتم استنزافها كمواد خام بسعر رخيص لنعود ونشترها آلات وأسلحة مرتفعة الأسعار تزيد من أزماتنا القومية وتزيد تلال استدانتنا وتستنزف أرصدتنا؛ لذا وجب علينا الحراك إلى التحرر من التبعية واستخدام العلم لتعزيز التنمية المستدامة.

إنَّ في العالم اليوم دولاً كثيرة يتمتع الفرد فيها بدخل سنوي مرتفع مع ضيق مساحتها وقلة مواردها الطبيعية، كما هو الحال في اليابان وسنغافورة وماليزيا، حيث يعد التعليم الحديث المطور الأسلوب الأمثل لتعويض تلك الدول ومجتمعاتها عن فقر مواردها وثرواتها الطبيعية، فهي تستطيع من خلال العلم والتدريب أن تستغل مواردها البشرية وجعل بلدانها مراكز عالمية لتقديم الخدمات اللوجستية والنقل البحري بمواصفات عالمية إلى جانب التصنيع السريع.

ولا أن نعلم أن من أهم خصائص هذه المرحلة التاريخية التلاحم بين العلم وبين الصناعة أو التطبيق.

لذا نجد التعليم التقليدي المنفصل عن المعارف والتقنيات الحديثة والمناهج القائمة على الحفظ والتلقين أصبح لا يعطى أي فائدة ولا جدوي من تدريسها، حيث أنها على الوضع التي هي عليه مجرد مناهج وضعت لاجتياز الاختبارات ولكنها لم توضع لإمكانية تطبيقها في الحياة ولا حتى الاستفادة منها.

لذا وجب علينا الاستفادة من الثورات العلمية المتعاقبة وتوظيف المعارف والعلوم لإيجاد حلول ناجحة لمشكلات المجتمع وتطوير تلك الحلول للخروج من الأزمات والعقبات التي نعاني منها، وكثيراً ما هي خاصة أصبحت الدول المجاورة مثل إسرائيل تعتبر أن المدرسة هي ساحة المعركة وأن أعظم هدف للمدرسة لديها

هو تحقيق أطماعها القومية من خلال التعليم لا القتال. (علي، فاطمة محمد السيد، 2001).

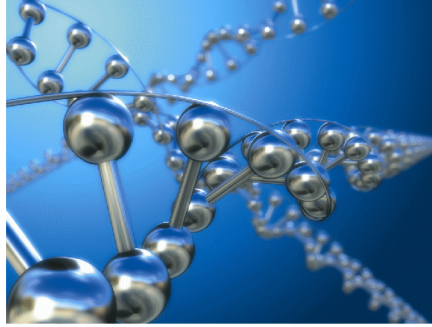
ولقد شهد العالم نقاط تحول يعدها البعض ثورات غيرت جذريًا طراز حياة الإنسان ونقلته إلى مراحل جديدة في الحضارة؛ ولقد اختلف الكثير من المفكرين علي تصنيف تلك الثورات كالتالي:

منهم من صنفها بشكل دقيق وتفصيلي مثل أنطوان بطرس في كتابه «الثورات العلمية العظمى في القرن العشرين»؛ ومنهم من صنفها إلى: ثورة المحراث، ثورة القلم، ثورة العجلة، ثورة البخار، ثورة الكهرباء، ثورة الاتصالات، ثورة الحاسوب، والثورة الرقمية، مثل مضر خليل الكيلاني في كتابه العلم في القرن الواحد والعشرين.. ومنهم من صنفها إلى ثورة زراعية، ثورة صناعية، ثورة تكنولوجية وثورة الهندسة الوراثية.. ومنهم من صنفها إلى الثورة الصناعية وثورة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وثورة النانو تكنولوجي - إذاً هناك تصنيفات عديدة لا يمكن حصرها لأنها تتبع اقتناع المفكرين بحدوث التغيرات الجذرية منها ثورات ذات مضامين اجتماعية أو اقتصادية أو علمية حضارية، إلا أنها جميعًا كان لها تأثيرات مختلفة وجذرية على العالم.

❖ مفهوم التكنولوجيا :

لو تتبعنا أصل كلمة تكنولوجيا **Technology** لوجدناه إغريقيًا قديمًا، وهي مشتقة من كلمة **Techne** وتعني المهارة الفنية، و **Logos** وتعني دراسة؛ أي أن تكنولوجيا تعني تنظيم المهارة الفنية، وأن التكنولوجيا هي دراية كيفية وضع المعرفة في الاستخدام العملي لتوفير ما هو ضروري لمعيشة الإنسان ورفاهيته (عسقول، 2000).

❖ تقنية النانو تكنولوجي :



اختلفت تسميات النانو تكنولوجي فأطلق عليها علم الصغائر وتقنية المنمنمات وتقانة المواد متناهية الصغر والتكنولوجيا المجهرية الدقيقة، ولكني أميل إلى إطلاق اسم «علم النانو تكنولوجي» أو «تقنية النانو»، فتقنية النانو هي الجيل الخامس الذي ظهر في عالم الإلكترونيات؛ وقد سبقه من قبل الآتي:

- **الجيل الأول:** ويتمثل في استخدام المصباح الإلكتروني (Lamp) بما فيه التليفيزيون.

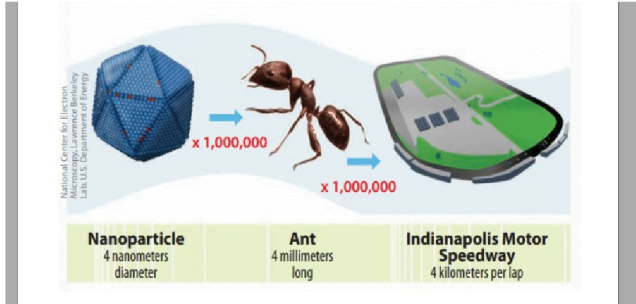
- **الجيل الثاني:** ويتمثل في اكتشاف الترانزستور، وانتشار تطبيقاته الواسعة.

- **الجيل الثالث:** من الإلكترونيات ويتمثل في استخدام الدارات التكاملية (Integrate Circuit, IC)؛ وهي عبارة عن قطعة صغيرة جدًا شكلت ما تشكله تقنيات النانو في وقتنا الحالي من قفزة هامة في تطور وتقليل حجم الدراسات الإلكترونية، فقد قامت باختزال حجم العديد من الأجهزة بل رفعت من كفاءتها وعددت من وظائفها.

- **الجيل الرابع:** ويتمثل في استخدام المعالجات الصغيرة (Microprocessor) الذي أحدث ثورة هائلة في مجال الإلكترونيات بإنتاج الحاسبات الشخصية (Personal Computer) والرقائق الكمبيوترية السيليكونية التي أحدثت تقدمًا في العديد من المجالات العلمية والصناعية.

- الجيل الخامس: ويتمثل فيما صار يعرف باسم النانو تكنولوجي Nano technology (مؤتمر تقنية النانو، 2009).

❖ مفاهيم تقنية النانو تكنولوجي :



- تعني هذه العبارة حرفياً التقنيات المصنوعة بأصغر وحدة قياس للبعد استطاع الإنسان قياسها حتى الآن (النانومتر)، أي التعامل مع أجسام ومعدات وآلات دقيقة جداً ذات أبعاد نانوية (1 متر = 1000.000.000 نانومتر)؛ فالنانو هو أدق وحدة قياس مترية معروفة حتى الآن، ويبلغ طوله واحد من بليون من المتر أي ما يعادل عشرة أضعاف وحدة القياس الذري المعروفة بالانجستروم، وحجم النانو أصغر بحوالي 80.000 مرة من قطر الشعرة، في حين تبلغ قطر خلية كرات الدم الحمراء الواحدة حوالي (7000) نانومتر، ولتوضيح النانو مقارنة بالقيم الأخرى نجد أن المليون يعني ألف ألف، أو 1000000، والبلليون يعني مليون مليون في النظام الإنجليزي وبعض دول أوروبا أو ألف مليون في الولايات المتحدة الأمريكية. ومع كثرة الأصفار ومنعاً لحدوث الخطأ في تكرارها، فقد استخدم النظام الدولي للوحدات بعض الرموز والألفاظ الإغريقية للتعبير عن مضاعفات الأعداد الكبيرة، وكذا كسورها؛ وبالتالي أمكن التعبير عن أكبر وأصغر الأعداد كما يلي:

جدول رقم (٢) القياسات الشائعة من ناحية لفظها وقيمتها

اللفظة	قيمتها
اكسا (exa)	مليون مليون مليون (10^{18})
بيتا (peta)	ألف مليون مليون (10^{15})
تيرا (tera)	مليون مليون (10^{12})
جيجا (giga)	ألف مليون (10^9)
هكتو (hecto)	مائة (10^2)
ديكا (deca)	١٠
ديسي (deci)	جزء من عشرة (10^{-1})
سنتي (centi)	جزء من مائة (10^{-2})
ميللي (melli)	جزء من ألف (10^{-3})
ميكرو (micro)	جزء من مليون (10^{-6})
نانو (nano)	جزء من ألف مليون (10^{-9})
بيكو (pico)	جزء من مليون مليون (10^{-12})
فيمتو (femto)	جزء من ألف مليون مليون (10^{-15})
أتو (atto)	جزء من مليون مليون مليون (10^{-18})

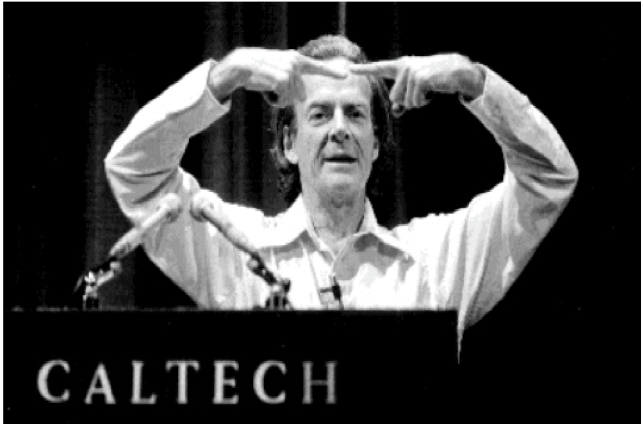
- كلمة نانو مشتقة من كلمة نانوس الإغريقية وتعني القزم، وتشمل قاعدة النانو تكنولوجي في مسألتين: (الأولى) بناء المواد بدقة من لبنات صغيرة والحرص على مرحلة الصغر يؤدي إلى مادة خالية من الشوائب ومستوى عالي جدًا من الجودة والتشغيل، و(الثانية) أن خصائص المواد قد تتغير بصورة هائلة عندما تتجزأ إلى أصغر وأصغر، وبخاصة عند الوصول إلى مقياس النانو (قاسم، 2011).

- تعرف تقنية النانو على أنها تلك التكنولوجيا المتقدمة القائمة على تفهم ودراسة العلوم النانوية تفهمًا عقلاً، مع توافر المقدرة التكنولوجية على

تخليق مواد النانو والتحكم في بنيتها الداخلية، وإعادة هيكلة وترتيب الذرات والجزيئات المكونة لها؛ بهدف الحصول على منتجات متميزة. (الإسكندراني، 2009).

- هو التقنية التي تتعامل مع مواد وأدوات في الحجم النانوي الذي يتراوح بين (1-100) نانومتر، والنانومتر هو جزء من المليار من المتر؛ بهدف إنتاج مواد وأجهزة جديدة بخصائص فريدة ومميزة، تستخدم في المجالات المختلفة، ولا تعتبر تقنية النانو علم جديد من العلوم والهندسة، لكنها طريقة جديدة للرؤية والدراسة.

❖ تاريخ تقنية النانو تكنولوجي :



“The principles of physics, as far as I can see, do not speak against the possibility of maneuvering things atom by atom.”

كانت محاضرة ريتشارد فينمان (Richard Feynman) عام 1959م التي كان عنوانها: «هناك الكثير من المساحات في الأسفل»؛ هي بداية اهتمام الأوساط العلمية بالتقنية التي تتعامل مع الجزيئات والذرات بشكل منفرد، وقد تحدث فيها بشكل استشرافي عن مستقبل البشرية ولم يشر إلى تقنية النانو مباشرة، وحتى بداية

السبعينيات من القرن الماضي لم يشار لهذا المصطلح (Nano Technology) ولم يستخدم لوصف هذه التقنية.

وفي عام (1974م) ظهر مصطلح تقنية النانو في محاضرة للبرفسور الياباني (Norio Tanguchi) في جامعة طوكيو للعلوم؛ وذلك كمصطلح مرادف لوصف الآلات الدقيقة وليس للدلالة على تقنية مستقلة، وفي عام (1986م) بدأ أول استخدام لمصطلح تقنية النانو (Nano Technology) في الأوساط العملية بعدما نشر (Eric Drexler) كتابه الشهير بعنوان: «محركات الإنشاء (التكوين): عصر تقنية النانو القادم»، حيث بسط فيه الأفكار الأساسية لعلم تقنية النانو وعرض فيه أيضًا المخاطر الكبرى المرافقة له.

ويختلف تعريف تقنية النانو باختلاف طبيعة التعامل مع هذه التقنية، وكذلك باختلاف المجال الذي تطبق فيه هذه التقنية، فكلمة تقنية النانو (Nano Technology) تتكون من مقطعين (Nano) ؛ وهي كلمة إغريقية تعني القزم، وتصف كل شيء صغير ودقيق. ومن هنا يمكن أن نقول: إن مصطلح (Nano Technology) يعني حرفياً «تقنية الصغائر»، ومصطلح نانو في عالم القياس يُعبر عن جزء واحد من مليار جزء، وهذا يعني أننا عند تقسيم المتر الطولي الواحد إلى مليار جزء فإن الجزء الواحد من هذه الأجزاء يمثل نانومتراً واحداً.

وعموماً يمكن تعريف تقنية النانو على أنها: «التقنية التي تعطينا القدرة على التحكم المباشر في المواد والأجهزة التي أبعادها تقل عن (100) نانومتر وذلك بتصنيعها ومراقبتها وقياس ودراسة خصائصها». وهذا التعريف هو الأكثر شمولاً والأكثر قبولاً في الأوساط العلمية، وبناء على أهداف هذه التقنية يمكن أن نقول: إن جوهر تقنية النانو هو الاهتمام بتصنيع مواد وأجهزة ذات خصائص مختلفة وجديدة وذلك من خلال التحكم في الذرات والجزيئات المفردة وكذلك تجمعاتها.

فباختصار إن إعادة ترتيب ذرات أي مادة تحمل في كثير من الأحيان مفاجآت في إظهار خصائص جديدة تسمح باستخدامات جديدة لها. (الخالدي، 2011). فتكتسب المواد كنتيجة لذلك مواصفات ميكانيكية، وإلكترونية، وكيميائية، وفيزيائية، ومغناطيسية فريدة وتنوع من استخداماتها وتزيد بشكل كبير جداً من فاعليتها.

هذا ويمكن تصنيع المواد النانوية على عدة أشكال وذلك بناء على الاستخدام المقرر لهذه المواد، ومن أهم هذه الأشكال ما يلي:

- النقاط الكمية: Quantum Dots.
- الفلورين: Fulleren.
- الكرات النانوية: Nanoballs .
- الجسيمات النانوية: Nanoparticles .
- الأنابيب النانوية: Nanotubes .
- الألياف النانوية: Nanofibers .
- الأسلاك النانوية: Nanowires .
- المركبات النانوية: Nanocomposites .

❖ أدوات تقنية النانو (Nano-tools) :

فيمكننا أن نستعرض أدوات النانو تكنولوجي على النحو التالي:

1- مجاهر المجسات الماسحة (SPM) Scanning Probe Microscopy :

في الظروف المثالية تستطيع هذه التقنيات أن تعطي حساسية قياس تصل إلى مستوى واحد نانو متر.

2- المجاهر الإلكترونية (Electron Microscopy) :

يعتمد مبدأ هذه المجاهر على استخدام حزمة إشعاع إلكتروني عالي الطاقة بدلاً من الضوء الطبيعي أو الضوء الصناعي لفحص تركيب وسلوك المادة ويتم تمرير

وتسريع الإلكترونات خلال المادة، فيصطدم بعضها بالأنوية وإلكترونات الذرات فتتفرق الإلكترونات المسطرة، ويتم تجميع الإلكترونات التي عبرت دون اصطدام لتكون صورة المادة، ومن فوائدها تحليل وتمثيل المواد النانوية وتصوير تركيباتها وإظهار الذرات منفردة.

❖ علاقة تقنية النانو بالعلوم المختلفة :

رأى بعض الذين يؤمنون بأهمية عمق التخصص أن تقنية النانو علم يقتصر على مجال العلوم العامة مثل الفيزياء والكيمياء والأحياء على اعتبار أنه العلم الذي يهتم بدراسة معالجة المادة على المقياس الذري والجزيئي وأنه ثمرة التكامل بين العلوم الفيزيائية والهندسية، إلا أننا نجد أن علم تقنية النانو علم بيني ذو طبيعة عابرة للتخصصات فإنه بذلك يتجاوز الحدود التقليدية للحقول العلمية والهندسية ويزاوج بشكل ممنهج بين محتوياتها **The field of nanotechnology is (interdisciplinary)**. كالحاسب الآلي وشبكة الإنترنت وتكنولوجيا المعلومات، فالعلم معرفة تتكون من الحقائق، تليها المفاهيم، ثم التعميمات، فالقوانين، وأخيراً النظريات وكذلك أدوات لتلك المعارف والتكنولوجيا وهي تطبيق للعلم أو العلم التطبيقي.

وقد أصبحت تقنية النانو لها تطبيقات في جميع المجالات والحقول المعرفية فمثله كمثل الحاسب الآلي أو شبكة الإنترنت «معرفة وتكنولوجيا»؛ حيث أنها جزءاً حيويًا تتقاطع معه العلوم وتشاركه في ميدانه وتشكل جزءاً من تخصصه.

وبذلك ومن خلال تطبيقات تقنية النانو المتنوعة والمتشعبة في مجال العلوم الطبيعية كالطب والهندسة الحيوية والهندسة الميكانيكية والهندسة الكيميائية وإدارة الموارد الطبيعية وعلم الجغرافيا بفرعيه الطبيعي والبشري مثل ما يتصل بأنشطة الإنسان كالزراعة والصناعة وملبسه ومأكله وتوليد الطاقة ومجال البيئة كالتلوث ومعالجة المياه وغيرها.

فتكنولوجيا النانو مجال دقيق للغاية في حدود مراجعة الذرات والجزيئات، ويعكف العلماء في دراسة وبحث هذه التقنية من خلال مجاهر إلكترونية خاصة شديدة التطور والدقة من أجل إجراء أحدث الأبحاث العلمية وتطوير المنتجات، وتطوير هذه التكنولوجيا في مجالات عديدة تخدم البشرية.

وقد تحررت هذه التقنية بالفعل من جدران المختبرات والمراكز البحثية، إلى دنيا الإعلام والسياسات الحكومية، التي جعلت العديد من الدول المتقدمة تتبنى الأبحاث حول هذه التقنية، وتكثيف الجهود فيها لما لها من فوائد على المدى الطويل.

ففي الولايات المتحدة الأمريكية وفي تاريخ 24 يونيو 2011، أطلق الرئيس الأمريكي باراك أوباما شراكة عملاقة في مجال التصنيع المتقدم (AMP)، وهو مشروع وطني يجمع بين قطاعات الصناعة والجامعات والحكومة الفيدرالية، بهدف الاستثمار في التكنولوجيات الجديدة التي من شأنها خلق وظائف كبيرة في مجال التصنيع عالي الجودة وتعزيز القدرة التنافسية العالمية للولايات المتحدة، في كل المجالات المتاحة.

وجاءت الخطة التي أقرها الرئيس الأمريكي كي تستثمر أكثر من 500 مليون دولار في مجال تكنولوجيا المعلومات، والتكنولوجيا الحيوية، وتكنولوجيا النانو باعتبارهم أحدث التكنولوجيات القائمة وأكثرها تأثيراً في الحاضر والمستقبل؛ لدعم خلق فرص عمل جيدة، وذلك من أجل مساعدة الحكومة الأمريكية للمصنّعين لخفض التكاليف وتحسين الجودة، وتسريع تطوير المنتجات.

❖ رواد تقنية النانو تكنولوجي :

يمكن عرض أهم رواد هذه التقنية على النحو التالي:

1- الدكتور / مصطفى السيد :

هو واحد من أعظم من أنجبتهم مصر؛ فقد احتل عدة مراكز أكاديمية منها: رئيس كرسي جوليوس براون بمعهد جورجيا للعلوم والتكنولوجيا، ورئيس مركز أطياف الليزر بنفس المعهد، كما أنتخب عضواً بالأكاديمية الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة لعام 1980، وقد تولى على مدى 24 عاماً رئاسة تحرير مجلة «علوم الكيمياء الطبيعية» والتي تعتبر من أهم المجلات العلمية في العالم، وقد حاز الدكتور مصطفى السيد مؤخراً على أعلى وسام أمريكي في العلوم قدمه له الرئيس الأمريكي الأسبق جورج بوش لأنه قام بابتكار طريقة جديدة تمكن من القضاء على الخلايا السرطانية في جسم الإنسان عن طريق تقنيه النانو تكنولوجي بجزيئات نانو الذهب، حيث تعتبر هذه الطريقة الحديثة أكثر دقة وأكثر فاعلية من العلاجات الأخرى كالعلاج الكيميائي وغيرها، حيث أن العلاج الكيميائي تم إثبات نتائجه السلبية على المريض.

2- العالم / ريتشارد فينمان :

هو عالم الفيزياء الشهير الذي القي محاضراته الشهيرة في 29 ديسمبر عام 1959م بمعهد التكنولوجيا بكاليفورنيا، والتي كان عنوانها «هناك الكثير من المسافات في الأسفل»، وكانت تلك المحاضرة هي بداية اهتمام الأوساط العلمية بالتقنية التي تتعامل مع الجزيئات والذرات بشكل منفرد وكانت هذه هي البداية الأساسية لفلسفة تقنية النانو ومفاهيمها. وفي هذه المحاضرة لم يشر فينمان إلى مصطلح النانو تكنولوجي (nano technology) بشكل مباشر ولكنه تحدث عنها بشكل استشرافي للمستقبل، وأنه سيأتي اليوم الذي يتحكم فيه الأشخاص في الذرات والجزيئات المنفردة. وأوضح فينمان أن البشر مع تقدم العلوم سيتمكنون من تصنيع آلات دقيقة تمكّنهم من إنشاء مصانع تقوم بصنع آلات بمقياس النانو شيئاً فشيئاً، وسيحاول العلماء تصغير المواد حتى نصل للمستوى النانوي أو

التحكم في الذرات والجزيئات. وكما ذكرنا سابقاً فإن فينمان لم يشير إلى مصطلح النانو تكنولوجي لوصف هذه التقنية الحديثة ولكنه تحدث عن التقنية التي ستمكن البشر من التحكم في الذرات والجزيئات - وقد ذكر فينمان: أن في هذا المقياس الصغير لن تكون قوى الجاذبية مهمة وأن التحكم والسيطرة ستكون لقوى أخرى مثل قوى التوتر السطحي وقوى فان دير وول. وأضاف: أن المعلومات والبيانات سيتمكن تخزينها بكثافة كبيرة جداً، وهذا ما توصلت إليه الأبحاث والدراسات في مجال النانو. وحتى بداية السبعينات من القرن الماضي لم يستخدم هذا المصطلح ولم يستخدم لوصف هذه التقنية، وفي عام 1974 ظهر مصطلح النانو في محاضرة البروفيسور الياباني (Norior Taniguchi) في جامعة طوكيو للعلوم، وكان يقصد بالمصطلح الآلات الدقيقة والتي كانت بمقياس الميكرو ولم يكن المصطلح للدلالة على تقنية مستقلة، وفي عام 1986 بدأ أول استخدام لمصطلح النانو تكنولوجي في الأوساط العلمية بعدما نشر (Eric Drexler) كتابه الشهير بعنوان «محركات الإنشاء عصر تقنية النانو القادم»؛ وبدأ بعد ذلك استخدام مصطلح النانو تكنولوجي للدلالة على الأبعاد من 0.1 إلى 100 نانومتر.

3- العالم الكبير / منير نايفه :

نعم إنه العالم العربي العالمي منير نايفه (64 سنة) أستاذ الفيزياء بجامعة إلينوي الأمريكية في أربانا شامبين المرشح لجائزة نوبل للفيزياء أحد رواد علم تقنيات النانو؛ حيث يقوم حالياً بتأسيس شركة متخصصة بصناعة أجهزة نانوية وتطبيقات متناهية الصغر.

وُلِدَ منير نايفه في فلسطين ودرس الابتدائية والثانوية في بلدته الشويكة وانتقل إلى المدرسة الهاشمية التابعة لمدارس البيرة بمرام الله وأربد، ثم التحق بالجامعة الأمريكية في بيروت للتخصص في الهندسة بمنحة من وكالة الإنماء الأمريكية؛ وقد حصل منها على البكالوريوس في الفيزياء عام 1968 وأتبعها

بالمجستير عام 1970 ثم حصل على منحة للحصول على الدكتوراه من جامعة ستانفورد الأميركية لدراسة الفيزياء الذرية والليزر، وقد أظهر اهتمامًا كبيرًا بدراسة ذره الهيدروجين باستخدام أشعه الليزر، وفسر اهتمامه بأن ذره الهيدروجين هي أصغر عنصر كيميائي وتدخل في تفاعلات كيميائية لا حصر لها.. وبعد أن نال الدكتوراه عام 1974 التحق بمعهد أوك ريدج القومي وكان باحثًا به، حيث استحدث مع زملائه طريقة ليزرية جديدة لقياس التجمعات الذرية الغازية لأعلى المستويات من الدقة والتحكم وهو قياس ذرات منفردة ثم انتقل إلى جامعة ييل الأميركية وكان مدرسا بها، ثم توجه إلى جامعة الينوي حيث استحدث طريقة جديدة للتحكم وترتيب الذرات والجزيئات على السطوح وهو ما سمي «الكتابة بالذرات»، وعندما التحمت العلوم والهندسة والطب في بعضها البعض في تقنيات النانو حيث يصبح العالم مهندسًا والمهندس عالماً وتقل الفوارق بين الفيزياء والكيمياء والميكانيكا والأحياء كانت الفرصة الذهبية لتجميع كل اهتماماته في مجال واحد، فأبحاثه الآن تضم بالإضافة إلى المبادئ العلمية للمواد أيضًا، هندسة وبناء وفهم كيفية تشغيل أجهزة المستقبل النانوية وقد انخرط ثلاثة من أولاده في دراسة تقنيات النانو، ومازال نايفه مرتبط بجامعتي كنتاكي والينوي منذ عام 1980.

4- دكتور شريف الصفتي :

مصري من طنطا - محافظة الغربية؛ عمل على نفسه بثبات ودأب حتى أصبح على رأس المجموعة البحثية لعلوم المواد النانو مترية بالمركز القومي لبحوث المواد الياباني، وأستاذ بجامعة واسيدا اليابانية، بعد أن كان أستاذًا للعلوم جامعة طنطا، نال دكتوراه من جامعة ساوث هامبتون في إنجلترا، وبعدها انتقل للعمل في اليابان، وله 20 براءة اختراع.

رُشح لنيل جائزة نوبل في الكيمياء لعام 2013، حصل على أكثر من 15 جائزة علمية من جهات علمية دولية، أنقذ الصفتي اليابان من كارثة «فوكوشيما»، وهي

كارثة تطورت بعد زلزال اليابان الكبير في 11 مارس 2011 ضمن مفاعل فوكوشيما 1 النووي؛ حيث أدت مشاكل التبريد إلى ارتفاع في ضغط المفاعل، مما أدى إلى انفجار المفاعل النووي، ولكن «الصفتي» نجح باستخدام تكنولوجيا «النانو ميتر» فتنقية المياه من الإشعاع الذي سببه التسرب الإشعاعي.

وحصل على ٢٠ براءة اختراع في مجال الكيمياء واستخداماتها، بالإضافة إلى العديد من الكتب والأبحاث العلمية المنشورة في الدوريات العالمية الخاصة بالمواد النانو مترية.

فيعتبر أحد العقول المصرية النابغة المهاجرة إلى الخارج، أن فلسفة النانو تكمن في أن القوة في الصغر، أو كما نقول «يُوضَع سِرّه في أضعف -أو أصغر- خَلقه»، مشيرًا إلى أن المستقبل للنانو تكنولوجي، وأن حل معظم مشاكل مصر تكمن في الاستفادة من الحلول التي تقدمها علوم النانو تكنولوجي في المياه والكهرباء والصحة والبيئة وغيرها من الاستخدامات.

ويرى أن اليابان بلد فقير في مواردها الطبيعية، ولكن لديهم النظام هو الذي يحكم حياتهم والعمل لديهم عبادة، وللوقت قيمة كبيرة، فالغريب أنه رفض الحصول على الجنسية اليابانية رغم عمله لأكثر من عشر سنوات في المعامل اليابانية.

5- عالم الرياضيات الأمريكي فون نييمان :

أول من قام بالتفكير في تقنية النانو في عصرنا الحالي ، وقد حصل على جائزة نوبل في عام ١٩٥٩م - فيقول أ.د. المهندس محمد شريف الإسكندراني: «لعل من الإنصاف أن نرجع الفضل في التفكير بأهمية تكنولوجيا النانو إلى عالم الفيزياء الأمريكي الشهير (Richard Feynman)، والذي عمل في أبحاث تطوير القنبلة الذرية في الأربعينيات من القرن الماضي، والحائز على جائزة نوبل في عام 1959 ، وقد قدم للعالم من خلال إحدى محاضراته تنبؤه لحدوث ثورة في

التكنولوجيا، وطفرة في تخليق مواد جديدة يتحكم الإنسان في ترتيب ذراتها لتصنيع أجهزة متناهية في الصغر لا تتعدى أحجامها حجم خلية بكتيرية أو فيروس، لكنها قادرة على تنفيذ الأعمال الدقيقة جدًا، والتي عجزنا عن تنفيذها باستخدام المواد والأجهزة كبيرة الأحجام.. وبالفعل، فقد أثارت تنبؤات **Feynman** حفيظة العلماء، فهبوا في معاملهم بالبحث والتجريب لتحقيق هذه الافتراضات وتحويلها من مجرد حلم إلى واقع وحقيقة». ويضيف أ.د. الإسكندراني: «أنه لم يكن من السهل لهذه التكنولوجيا الحديثة أن يبرز فجرها في يوم وليلة، بل استغرق الأمر أكثر من 22 عامًا قضاها علماء العالم في معاملهم في جد ومشقة، ليبرهنوا صحة تلك الفرضيات والتي أضحت حقيقة وواقعًا ملموسًا».

6- الباحث الياباني / نوريو تانيغوشي :

هو أول من قام بإدخال مصطلح التكنولوجيا النانوية، وذلك في عام ١٩٧٤م، عندما حاول بهذا المصطلح التعبير عن وسائل وطرق تصنيع وعمليات تشغيل عناصر ميكانيكية وكهربائية بدقة عالية.

7- المخترعان العالمان : جيرد بينج وهينريك روهر :

قاما سنة ١٩٨١م باختراع المجهر النفقي الماسح (STM)، حيث ساعد هذا الاختراع على ازدياد البحوث المتعلقة بتصنيع ودراسة التركيبات النانوية للعديد من المواد، وقد حصل العالمان على جائزة نوبل في الفيزياء عام ١٩٨٦م على اختراعهما.

8 - عالم الرياضيات الأمريكي اريك دريكسلر :

والذي يعتبر هو المؤسس الفعلي لهذا العلم، حينما ألّف كتابًا تحت عنوان (محركات التكوين Engines of Creation)، والذي اعتبر البداية الحقيقية لعلم النانو تكنولوجي.

ولقد تنبأ العلماء بمستقبل واعد لهذه التقنية والتي باتت الدول الصناعية تضخ الملايين من الدولارات من أجل تطويرها، وقد وصل تمويل اليابان لدعم

بحوث النانو تكنولوجي إلى بليون دولار أما في الولايات المتحدة فهناك ٤٠٠٠٠ عالم أمريكي لديهم المقدرة على العمل في هذا المجال، وتقدر الميزانية الأمريكية المقدمة لهذا العلم بتريليون دولار حتى عام ٢٠١٥ م.

❖ الاهتمام العالمي بتقنية النانو تكنولوجي :

يظهر اهتمام دول العالم بتقنية النانو تكنولوجي من خلال العناصر التي نسردها على النحو التالي:

- أعلنت الولايات المتحدة الأمريكية عام 2000م مبادرة تقنية النانو الوطنية (NNT).
- قيام اليابان بإنشاء مركز متخصص لباحثين في تقنية النانو وتوفير جميع الأجهزة اللازمة.
- وقدر الإنفاق العالمي على أبحاث النانو عام 2003م بأربعة مليارات دولار.
- خصصت كوريا ما يزيد عن مليار دولار للنانو تكنولوجي خلال خطة عشرية انتهت عام 2010م.
- كما قُدر إنفاق الحكومة الصينية مبلغ (280) مليون دولار على تقنية النانو خلال الفترة 2001-2005.
- أعلنت حكومة الاحتلال الإسرائيلي أنها ستخصص 11مليون دولار لمشروع تطوير أبحاث تقنية النانو في مجال الطب.

هكذا نجد أن العالم بدوله المتقدمة علمياً وتكنولوجيا يسير نحو توفير كافة النفقات والأجهزة الخاصة ببحوث تقنية النانو تكنولوجي، مما يوضح لنا أن الحرب القادمة هي حرب السيطرة والتحكم في الجزيئات والمكونات متناهية الصغر.

❖ تطبيقات تقنية النانو تكنولوجيا في المجالات المختلفة :

عندما نستعرض تطبيقات النانو تكنولوجيا وحلوله الناجحة للمشكلات والقضايا المتنوعة التي كان من المستحيل تخيلها من قبل، يسرع خيالنا لاستعادة فكرة العصا السحرية التي ما إن تلمس الشيء تحوله من حال إلى حال أو فكرة مصباح علاء الدين الذي يخرج منه الجني الذي يحقق رغبات الإنسان ويحل مشكلاته التي تعوقه وتؤرقه، نعم فلا يوجد مبالغة في تشبيه تقنية النانو بذلك؛ وسيؤكد ذلك استعراضنا لبعض تطبيقاته وتوقعات ما سيفعله النانو في المستقبل القريب فهو تكنولوجيا المستقبل ومركبته السحرية التي تقلنا إليه بخطى مسرعة، فتكنولوجيا النانو تساعد في تطورات مذهلة وثرورية في العديد من القطاعات الصناعية المختلفة، مثل: تكنولوجيا المعلومات والطاقة والعلوم البيئية والطب والأمن الوطني وسلامة الأغذية والنقل وغيرها، وتعتقد العديد من الدول أن الاستثمار وتفعيل الحركة البحثية في هذه التقنية، يبشر بحل العديد من التحديات التي تواجه المجتمع الإنساني، ويفتح آفاقا مبشرة لحل الكثير من المشاكل المزمنة التي تعاني منها البشرية بوجه عام، مثل:

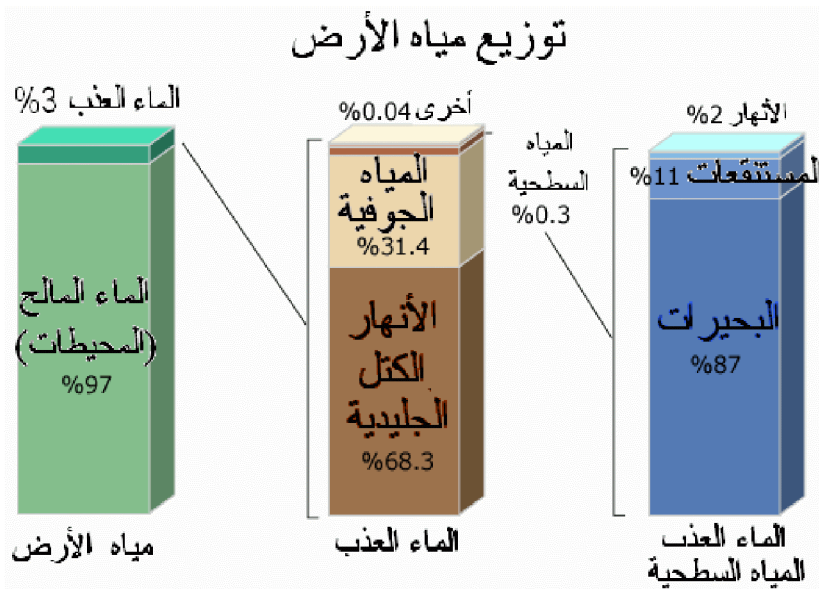
- العثور على طاقة رخيصة ونظيفة.
- ستعد مصدراً أساسياً لمعالجة المياه وتحليتها وجعلها نظيفة وصالحة للشرب في جميع أنحاء العالم.
- تحسين صحة الإنسان وإطالة العمر.
- إنتاج ما يكفي من الغذاء للسكان الذين يتزايدون بسرعة شديدة حول العالم.
- تطوير الاتصالات، وكذلك تحسين عملية تبادل المعلومات، بحيث يكون الجميع على هذا الكوكب لديهم الفرص المتكافئة للتواصل.
- زيادة قدرة العلماء على استكشاف الكون بطرق أكثر حداثة وتطوراً.

• تطبيقات تقنية النانو في مجال البيئة :

وسوف نستعرضها من خلال الآتي:

أولاً: مشكلات تلوث المياه :

من المعروف أنه يغطي سطح الأرض 97% من الماء المالح بينما تبلغ نسبة المياه العذبة 3% فقط من نسبة الغلاف المائي، وتشكل نسبة الجليد عند القطبين من تلك المياه العذبة 68,3% ، وتشكل نسبة المياه الجوفية 31,4% ، وتشكل المياه السطحية من أنهار وبحيرات ومستنقعات 0,3%.

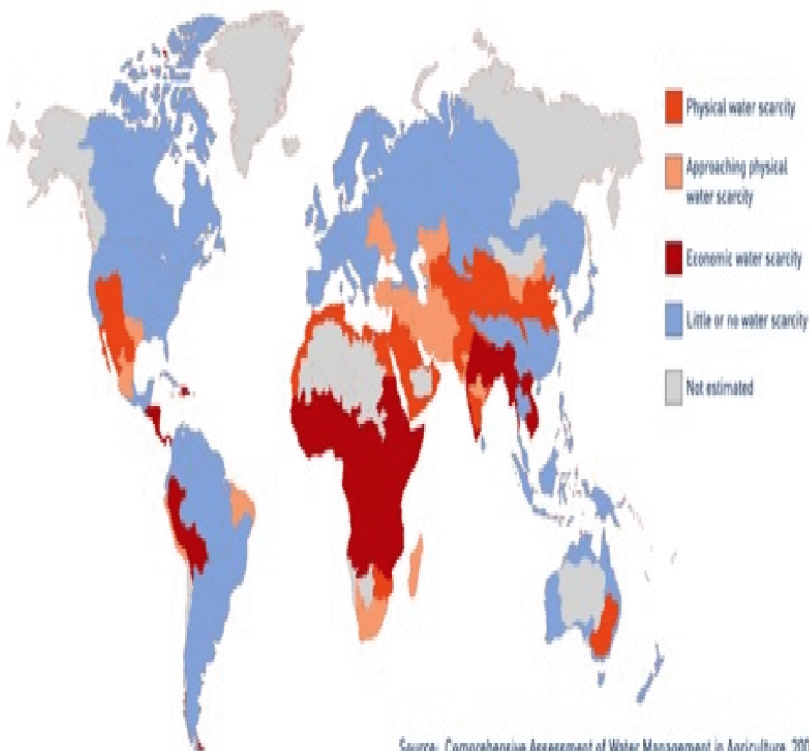


رسم بياني يوضح توزيع المياه على كوكب الأرض

فيحصد الماء الملوث بالبكتيريا والفيروسات والرصاص والزرنيخ الملايين من الأرواح كل عام، وقد أظهرت دراسة حالية أجرتها منظمة الأغذية العالمية أن ثلث سكان العالم حالياً يعانون من الأمن المائي، وبحلول عام 2025م فإن ثلثي سكان العالم سيعانون من نقص المياه. وأيضاً نجد أن هذه الدراسة تُظهر مدى الخطر المحدق بالبشرية في حال لم يتم إيجاد حلول جذرية لأزمة المياه. ويُظهر الشكل أدناه توزيع الأمن المائي في العالم، ويظهر بشكل واضح أن الكثير من دول العالم تعاني وبشكل ملحوظ من نقص المياه الصالحة للشرب.

AREAS OF PHYSICAL AND ECONOMIC WATER SCARCITY

- Physical water scarcity**
water resources development is approaching or has exceeded sustainable limits). More than 75% of the river flows are withdrawn for agriculture, industry, and domestic purposes (accounting for recycling of return flows). This definition—relating water availability to water demand—implies that dry areas are not necessarily water scarce.
- Approaching physical water scarcity.** More than 60% of river flows are withdrawn. These basins will experience physical water scarcity in the near future.
- Economic water scarcity**
(human, institutional, and financial capital limit access to water even though water in nature is available locally to meet human demands). Water resources are abundant relative to water use, with less than 25% of water from rivers withdrawn for human purposes, but malnutrition exists.
- Little or no water scarcity.**
Abundant water resources relative to use, with less than 25% of water from rivers withdrawn for human purposes.



شكل 1: توزيع الأمن المائي في العالم

مما يحتم ضرورة إيجاد سبل لتوفير المياه اللازمة للحياة، فيقول المولى عزَّ وجلَّ في كتابه الكريم: ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ﴾ [الأنبياء:30].

إذاً يلزم زيادة إنتاج الماء العذب في ظل ندرة مياه الأمطار في المناطق الجافة وتغير المناخ ومشكلات استخراج المياه الجوفية، وفي ظل وجود مساحة هائلة من المياه المالحة المتكونة من بحار ومحيطات وبحيرات؛ فالسبيل الوحيد هو تحلية المياه المالحة وإعادة استخدام الماء العذب الملوث بعد معالجته لتوفير المياه الصالحة للشرب وللزراعة والصناعة أو الاستخدامات الأخرى مع تقليل كلفة الإنتاج.

وقد أظهرت المواد النانوية أن لها خاصية عالية على امتصاص المواد والعناصر السامة الملوثة للمياه كالمعادن الضارة والمركبات الكربونية الذائبة في الماء بالإضافة إلى استخدامها في قتل الميكروبات والجراثيم العالقة بالماء بتعديل أسطحها كيميائياً.

فتستخدم تكنولوجيا النانو لتنظيف النفايات المشعة في قيعان البحار والمحيطات، وتحديدًا في استخدام ألياف النانو الدقيقة كمادة ماصة لإزالة الأيونات المشعة من المياه مثل السيزيوم واليود وتسريبات النفط وتحسين تقنيات تحلية مياه البحر.

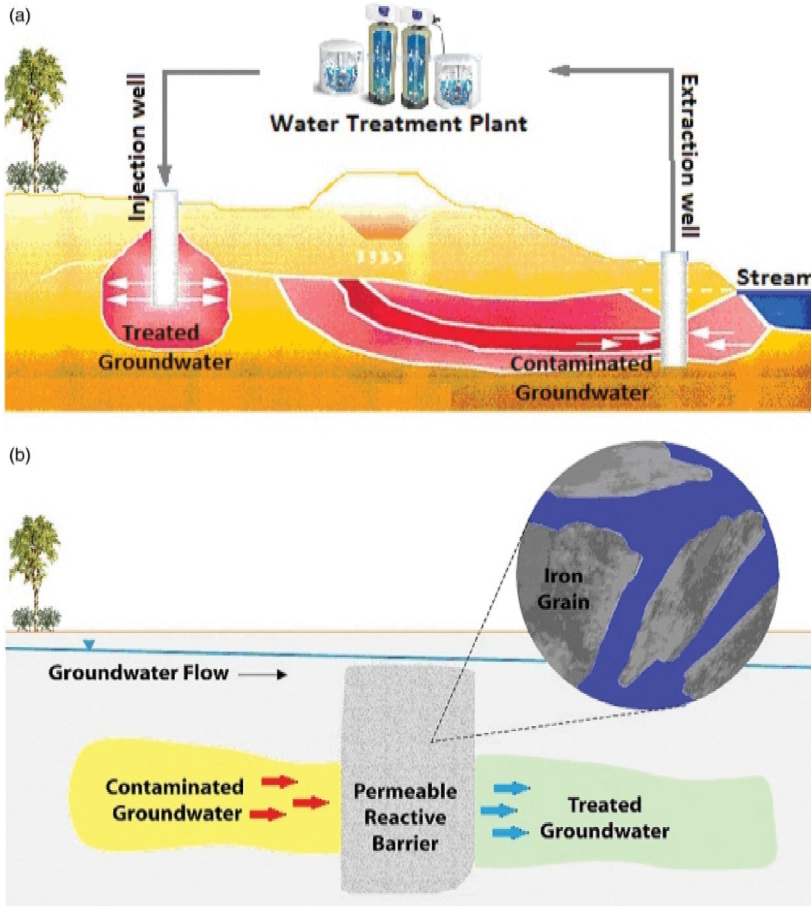
وبإجراء تجارب في تنقية المياه باستخدام تقنية النانو أظهرت النتائج أنه تمت إزالة - وبشكلٍ كامل - بعض المعادن الضارة والسامة كالزئبق والزرنيخ والرصاص والكاديوم والكروميوم، وأيضًا نزع العديد من المركبات الكربونية كالزيوت العالقة ومركبات البنزين والمواد الكربونية الصبغية وغيرها.

بالإضافة إلى ذلك فإنه قد تم استخدام هذه المواد لمعالجة المياه من الميكروبات والقضاء عليها تمامًا باستخدام مواد للترشيح الدقيق جدًا تستخدم الضغط كقوة دافعة من خلال أغشية ترشيح للتخلص من المبيدات الحشرية والمعادن الثقيلة.

إن النظام العالمي يعتمد الآن على المواد النانومترية في التخلص من الملوثات في المياه حتى البكتيرية التي تعدّ أدق الملوثات، فالمواد النانومترية تفصل الملوثات كلها

سواء كيميائية أو بيولوجية أو بكتيرية أو فيروسية؛ لأن لديها القدرة على الإمساك بالملوثات حتى لو كانت بنسبة أقل من ألف جزء من المليون، والتخلص منها تمامًا.

ومن هنا يمكن لنا أن نتخيل أهمية تطبيق تكنولوجيا النانو لإزالة شوائب نهر النيل الذي يعاني من أعلي درجات التلوث بسبب النفايات الكيميائية للمصانع التي تقع علي نهر النيل وتلوث المياه بالمبيدات الحشرية المستخدمة في الزراعة ومخلفات السفن ووسائل النقل النهري أضف إلى ذلك بعض العادات التي مازالت قائمة إلى الآن في بعض قري مصر المطة علي نهر النيل مثل غسل الأواني والحيوانات وإلقاء الحيوانات النافقة في مياهه.



شكل يوضح معالجة المياه بتقنية النانو

إلى جانب تنقية المياه الجوفية التي تمتد خلال الصحراء الغربية وإمكان استخدامها لتوسيع المساحة الزراعية في مصر، عوضاً عن الأراضي التي فقدتها مصر على طول نهر النيل بسبب الزيادة السكانية والبناء على الأراضي الزراعية، وتنقية مياه الصرف الصحي وإعادة استخدام تلك المياه في الزراعة وأعمال الصناعة التي تستلزم مياه كثيرة، وغيرها من الاستخدامات الأخرى للمياه.

ثانياً: مشكلات التلوث الهوائي :

وتقدم تكنولوجيا النانو العديد من الإستراتيجيات المبتكرة لتقليل إنتاج النفايات من العمليات المختلفة مثل تحسين عمليات التصنيع من أساسه، والحد من المواد الكيميائية الخطرة، والحد من انبعاثات الغازات التي تؤدي إلى الاحتباس الحراري، والحد من استخدام المواد البلاستيكية القابلة للتحلل. كل ذلك أمثلة قليلة من كثير من الأساليب التي يمكن القيام بها للحد من التلوث البيئي.

فتشارك تكنولوجيا النانو في هذا القطاع بنشاط كبير، لإنتاج المواد المتقدمة التي لديها مستويات منخفضة من التلوث وتحسين كفاءة الإنتاج في العمليات الصناعية.

وتكمن أهمية تقنية النانو في التخلص من تلوث الهواء في قدرتها على إزالة المركبات العضوية المتطايرة والنيتروجين وأكاسيد الكبريت من الهواء، والجسيمات التي تلحق الضرر بصحة البشر، مثل: أمراض القلب وسرطان الرئة وغيرها من المشكلات من خلال مواد ماصة لها قدرة على تفتيت المواد الملوثة ويمكن الكشف عن تركيز نسبة التلوث عن طريق أجهزة استشعار سريعة ودقيقة قادرة على الكشف عن الملوثات على المستوى الجزيئي مثل الأقطاب الكهربائية المركبة، وهي مزيج من الأنابيب النانوية والنحاس والبوليمرات (Polymer Nano spheres) لقياس الملوثات العضوية في تركيزات منخفضة جداً والتي تعزز قدرة الإنسان على حماية البيئة والسكان.

ولا بد من الوقاية من التلوث بالاتجاه إلى خفض مصادر التلوث ومن الممارسات التي تستخدم المواد الخام والطاقة، والمرافق والموارد الأخرى على نحو فعال من أجل خفض والقضاء على توليد النفايات الملوثة للبيئة.

ثالثًا: مشكلات الطاقة :

في الآونة الأخيرة لوحظ ارتفاع أسعار المواد الخام والطاقة بشكل متزايد مما لفت الأنظار إلى إنتاج المواد النانوية التي تحمل الخصائص الفيزيائية والكيميائية الخاصة التي تجعلها مثيرة للاهتمام، والتي توفر المنتجات الصديقة للبيئة، فمثلاً أكوام ومركبات النفايات تشكل مشكلة بيئية، بل هي أيضاً مضيعة للمادة الخام وتستخدم تكنولوجيا النانو في استعادة المواد الخام النقية لإعادة استخدامها وإعادة تدوير البطاريات، كما قد تساهم تقنية النانو في زيادة تقليص الملوثات المنبعثة من محركات الاحتراق من خلال استخدام مرشحات المسام النانوية، والتي تستطيع تنقية وتنظيف العوادم ميكانيكياً من خلال المحولات المحفزة والقائمة على جزيئات المعادن النبيلة النانوية، وقد أوضحت بعض الدراسات أن تقنية النانو توفر تكاليف إنتاج الطاقة اللازمة لتحلية مياه البحر بنسبة 75٪ بالمقارنة بالوسائل التقليدية المعروفة.

- **الطاقة النووية:** أضف إلى ذلك إمكانية إنتاج محطات آمنة للطاقة النووية

يمكن إقامتها في أي مكان وهي آمنة بيئياً حتى في حالة انفجارها.

- **الطاقة الشمسية (solar sestem) :** ويتم تطبيق تقنية النانو تكنولوجي في

مجال الطاقة الشمسية عن طريق دمج جزيئات النانو في لوحات السيلكون من خلال طبقة رقيقة للخلايا الشمسية، وتستخدم في ذلك أسطوانات مجوفة، وأنانيب النانو، وهي عبارة عن مواد تؤدي لزيادة كفاءة الألواح الشمسية في امتصاص موجات مختلفة من الضوء وهذا ما يميزها عن غيرها من ألواح الشمس الاعتيادية، وبمعنى آخر: فإن ألواح الخلايا الشمسية

المعتمدة على النانو تكنولوجي تصنع من خلال شرائح من المواد النانوية المتطورة، والمطعمة بنقاط تعمل بتقنيات فيزياء الكم ومن المتوقع أن يتضاعف ما تنتجه خلايا الشمس من الكهرباء، وتعتبر هذه النقاط هي مواد متناهية الصغر.

- **طاقة الرياح:** تستخدم الطاقة الحركية الناتجة من الرياح في توليد الطاقة الكهربائية عن طريق تحريك التوربينات الهوائية فتحولها إلى طاقة ميكانيكية، والتي بدورها تتحول إلى طاقة كهربائية تستطيع تشغيل الأجهزة ويتم توصيلها إلى المنازل، فأكثر ما تستخدم هذه الطريقة في توليد الكهرباء في المناطق الريفية البعيدة عن محطات توليد الطاقة الكهربائية الاعتيادية، بحيث تتناسب القدرة الكهربائية الناتجة عن الطاقة الحركية لطاقة الرياح مع كمية الرياح التي تهب والتي تحرك هذه التوربينات.

كما ساهمت هذه التقنية في تصنيع توربينات رياح متقدمة جدًا لتوليد الطاقة من الرياح، قابله للتعديل وسريعة التركيب، لدرجة أن توربين واحد معدل بهذه التقنية أكثر قوة مما كان يعادله منذ عقدين سابقين، كما أدت لإنشاء مزارع رياح تنتج طاقة تعادل أضعاف إنتاج محطات الطاقة التقليدية.

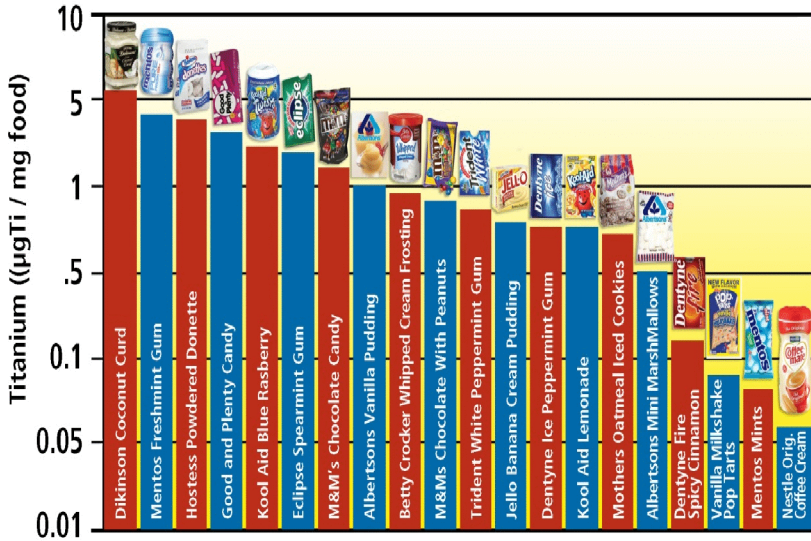
- **طاقة الهيدروجين:** يشهد العالم بسبب التطور التكنولوجي المتسارع ولادة مصدر جديد للطاقة سيعيد صياغة شكل الحضارة الإنسانية على وجه الأرض، وهو توليد الطاقة من الهيدروجين الذي سيصبح الوقود الأبدي الذي لا ينفذ عبر العصور، وهو عنصر لا ينتج عن إحراقه أي نبعاثات ضارة بالبيئة باستخدام خلايا وقود تشتعل بواسطة الهيدروجين، والتي تنتج بصورة مثالية من الطاقات المتجددة، ولعل أفضل مادة نانوية مستخدمة بخلية الوقود تتمثل في المحفز المكون من جزيئات المعادن النبيلة (مثل الهيليوم والنيون... وغيرها).

• تطبيقات تقنية النانو في مجال الأغذية :

حيث تلعب تطبيقات تكنولوجيا النانو في الإنتاج الزراعي دوراً أساسياً؛ ولذلك فإن البحوث في التطبيقات الزراعية مستمرة منذ عقد من الزمان حتى الآن دون انقطاع.

وعملية توفير الغذاء لسكان العالم البالغ عددهم حوالي 7 بليون نسمة يعتبر من التحديات التي تواجه العالم، ولتوفير الاحتياجات الغذائية المتزايدة لآبد من توافر حلول ذكية تعوّض النقص في المواد الغذائية الطبيعية، وهذا يتركنا أمام تساؤل كبير: هل من الصحي والسليم أن يتم تناول أطعمة مُعدلة بتقنية النانو؟!.

هل يُعقل أن لا يكون لها آثاراً سلبية على جسم الإنسان؟! أم أنها سليمة مائة بالمائة كما يدّعي مؤيدوها... شخصياً، مع أنني من محبي تكنولوجيا النانو إلا أنني أعتقد أنها يجب أن تبقى بعيدة عن الغذاء، فقد نستفيد منها بتصنيع الغذاء أو الأسمدة أو ما إلى ذلك، لكن أن نأكل مواد معدلة بتقنية النانو! فهذا أمر لا يعقل، كما أن في بداية التسعينات واجهنا تطبيقاً علمياً مماثلاً يسمى الأغذية المعدلة جينياً، والتي أدت إلى كوارث وتبعات أدت إلى إغلاق هذه الصناعة تماماً، فحين يتعلق الموضوع بالغذاء وسلامة الإنسان لا بد أن نحسب له ألف حساب .. وفيما يلي بعض الأطعمة التي يستخدم فيها دقائق النانو تيتانيوم حسب نسبة تواجد فيه:



بعض الأغذية التي تحتوي على دقائق النانو تيتانيوم

فالنانو غذائيات هو العلم الذي يقوم بتصنيع مواد غذائية أو التعديل على خصائصها من خلال صناعة تحليل الغذاء إلى عناصره الأساسية (عناصر كيميائية، وجزئيات)، والتلاعب فيها لتغيير خصائصها أو حفظها، وكل غذاء تم زراعته أو إنتاجه أو معالجته أو تغليفه باستخدام تكنولوجيا النانو يُعد من النانو غذائيات.

وابتداع نكهات جديدة ومتعددة القوام، واستخدام أقل من الدهون، وتعزيز لامتناس المواد الغذائية، ومنع المكونات التي تساهم في ارتفاع نسبة الكولسترول في الدم؛ فنجد أن المواد النانوية تمنع التصاق الميكروبات على الأسطح والمعدات التي توجد بمصانع الأغذية والحاويات.

فبتحليل الغذاء إلى عناصره الرئيسية يمكنك أن تأكل قرص بحجم قرص الدواء العادي، إلا أنه يحمل فائدة ثلاث وجبات كاملة تقضي احتياجاتك يومك كاملاً، وتتوافر النانو غذائيات بشكلين رئيسيين هي الأقراص والمحاليل (سوائل

تحتوي دقائق غذائية نانوية الحجم). ومن التطبيقات التي تستخدم حالياً في الأسواق والتي تعتمد على تكنولوجيا النانو: مقويات المذاق أو اللون ومحسّنات قدرة الجسم على امتصاص الغذاء وزيادة فوائده. ومن التطبيقات الأخرى المرتبطة بالغذاء وليس بتكوينه، إلا أنها تُعد من علم النانو غذائيات، الحساسات الكهربائية ذات الحجم الضئيل جداً والتي تُبلع مع الطعام فتقوم بعمليات تحليل مخبرية داخل جسم الإنسان وإرسال نتائجها لاسلكياً لمستقبل خارجي، وتطبيقات النانو في تغليف الطعام تغليفاً مطوراً يضمن عمراً مطوّلاً للغذاء وفساداً أقل وتأثير مُهمّل بالأجواء المحيطة.

• تطبيقات تقنية النانو في مجال الزراعة :

فتحتل الزراعة المركز الثاني في قائمة استخدامات تكنولوجيا النانو، فعن طريقها يمكن صنع أدوات تساعد على زيادة خصوبة التربة ورفع إنتاجية المحاصيل - وعلى سبيل المثال: يمكن إنتاج أدوات صغيرة تستخدم في رش المحاصيل الزراعية بمعدلات مقننة بعناية.

إنّ الأسمدة النانو مترية الجديدة دقيقة جداً من حيث الحجم، مما يسهل على أوراق وساق النبات امتصاصها دون الحاجة إلى رش التربة بها، وبالتالي تحمي من تلوث الأرض وترسب المواد إلى المياه الجوفية.

ومن ناحية اقتصادية فإن الأسمدة التقليدية تعتمد على استخدام أربعة شكاثر من الفوسفات، سعر الشكارة الواحدة 100 جنية مصري على الفدان، فضلاً عن تسببها في تلوث التربة والمياه الجوفية، ومنع تصدير المحاصيل الزراعية للخارج لأنها تكون مليئة بالنترات والفوسفات التي تضر بصحة الإنسان.

إلا أنه باستخدام الأسمدة النانو مترية يكفي رش المحاصيل بكيلو فوسفات واحد سعره 25 جنيهاً على مساحة الفدان؛ لذا فالنانو تكنولوجي أتاح نوع جديد من الأسمدة رخيص وآمن على البيئة وصحة الإنسان.

وعن استخدامات تكنولوجيا النانو في مجال الزراعة فقد قدمت النانو تكنولوجي حلاً لمشكلة المبيدات الحشرية، وتضمن الاستفادة من فوائد المبيدات وتمنع وصول أخطارها للإنسان إما عن طريق تصنيع هذه المبيدات في كبسولات نانو مترية يستطيع الإنسان التحكم الدقيق في معدل إفراز المبيدات من الكبسولة، أو عن طريق تصنيع المبيدات الحشرية في الحجم النانومتري والاستفادة من زيادة كفاءتها بأقل التركيزات الممكنة.

أو عن طريق تطوير جيل جديد من المبيدات عالية التخصص لحشرات معينة دون غيرها يمكن التحكم في عملها عن بُعد في الوقت والمكان المناسبين، أو عن طريق المكافحة البيولوجية في تصنيع مواد هلامية يمكنها جذب حشرات الفاكهة والإمساك بها والقضاء عليها بنسب عالية.

كذلك يمكن استخدامه للتغلب على مشكلات ارتفاع درجة حرارة الأرض وماله من تأثير على نمو النباتات؛ حيث أمكن استخدامه لإنتاج نباتات تتحمل درجات الحرارة المرتفعة إما عن طريق مساعدة النباتات في امتصاص المفيد من أشعة الشمس وعكس الباقي، أو تطوير مبردات مائية على هيئة كبسولات نانو مترية يمتصها النبات تحتفظ بكميات من المياه داخل أجزاء النبات إلى فترات طويلة.

فتطوير خزانات المياه النانو مترية التي تخزن مياه الأمطار في التربة حتى يستخدمها النبات في أوقات الجفاف؛ وخصوصاً في الأراضي الصحراوية، مما يساعدنا على تعمير المساحات الشاسعة من الصحراء حول العالم.

• تطبيقات تقنية النانو في مجال مستحضرات التجميل :

دخلت صناعة النانو في مجموعة من مستحضرات الوقاية من أشعة الشمس الضارة والتي تستخدم نانو جزيئات الأكسيد على أنواعه: الألومنيوم والتيتانيوم فهذه النانو جزيئات تحجب الأشعة فوق البنفسجية (UV)؛ وهذه المراهم شفافة

جداً وغير مرئية مثل المستحضرات التقليدية والتي يكون أغلبها ذات لون أبيض ويعتبر هذا النوع مفيد جداً للأشخاص الذين يعانون من تكون بقع بيضاء على جلدهم نتيجة المستحضرات التقليدية، وتتميز هذه المستحضرات أيضاً بطول استقرارها وتأثيرها ضد الآثار السلبية لأشعة الشمس. وفي مستحضرات التجميل توجد كبسولة النانو البلاستيكية التي تعمل على مقاومة التجاعيد وأثار الشيخوخة؛ حيث تستطيع نقل المواد النشطة المكافحة للتجاعيد إلى المناطق المطلوبة بدقة عالية وكفاءة كبيرة.

• تطبيقات تقنية النانو في مجالي الدواء والطب :

لقد ساعد التطور الحديث في تقنيات النانو على تغيير القواعد الطبية المتبعة في منع الأمراض وتشخيصها وعلاجها، وأصبحنا نعيش عصر التقنية الطبية النانوية، حيث تقدم تقنية النانو على سبيل المثال: طرقاً جديدة لحاملات الدواء داخل جسم الإنسان (تسمى حاملات نانوية ذات أحجام تصل إلى مقياس النانو)؛ تكون قادرة على استهداف خلايا مختلفة في الجسم.

ويمكن بواسطة هذه التقنية تصوير خلايا الجسم بسهولة كما لو أننا نأخذ لها صورة عادية، كذلك يمكن التحكم بتلك الخلايا وتشكيلها بأشكال مختلفة.

تستخدم أنواع كثيرة من الجسيمات النانوية في التطبيقات الطبية بحيث تعمل كحاملات للدواء أو أدوات للتصوير داخل الجسم، وحالياً تستخدم أنواع مختلفة من جسيمات الليبوزوم النانوية المصنعة كأنظمة توصيل للعقارات المضادة للسرطان واللقاحات، كما تستخدم جسيمات الذهب النانوية في أجهزة الاختبار المنزلي للكشف عن الحمل.

وتستخدم الأسلاك النانوية كمجسات حيوية نانوية وذلك لحساسيتها العالية وحجمها النانوي، حيث يتم طلاء هذه الأسلاك النانوية بأجسام مضادة مصنعة بحيث أنها تلتصق فقط بالجزيئات الحيوية (DNA)، أو البروتينات، أو الجسيمات

البيولوجية الأخرى الموجودة داخل الجسم، وليس غيرها من الجزيئات الأخرى، وعندما ترتبط هذه البروتينات أو غيرها بالأسلاك النانوية المطلية فسوف تتغير توصيلاتها، وبذلك يمكن استخدام هذا المجس الحيوي النانوي في اكتشاف عدد كبير من الأمراض في مراحلها الأولية، وذلك بإدخال أعداد كبيرة من الأسلاك النانوية داخل الجسم يتم طلاؤها بأجسام مضادة مختلفة، تمثل مجسّات مختلفة.

وتلعب تقنية النانو دورًا كبيرًا في تحسين هندسة الأنسجة الحية وعلاج الخلايا وذلك يشمل استخدام خلايا حية أو مركبات طبيعية أو مصنعة يتم زراعتها داخل الجسم الحي.

ويقوم بعض الباحثين الآن بمحاولات تجريبية يتم فيها استخدام كبسولات سيلكون نانوية تعمل على وقف نظام الجسم المناعي من التعرف على الخلايا الغريبة، حيث تقوم هذه الكبسولات بحجب الأجسام المضادة الناتجة من نظام الجسم المناعي، بينما يتم إطلاق كمية كافية من الأنسولين المحمول بواسطة الكبسولات النانوية في الدم.

كما أن الأدوات الجراحية أصبحت الآن هدفًا للتطوير والتحسين باستخدام تقنية النانو، حيث أمكن تصميم أدوات جراحية تعتمد على مادة الألماس النانوية والتي تقطع بدقة متناهية خلال كرة العين. ومن المتوقع في المستقبل القريب أن تُقدم تقنية النانو حلولاً ناجحة لتصحيح التلف الناتج في الأجهزة السمعية والبصرية والحسية في الإنسان، وذلك بزراعة أجهزة نانوية دقيقة داخل الجسم، فعلى سبيل المثال، يعمل الباحثون الآن على زراعة غشاء نانوي في شبكية الأعمى لتحسين النظر لديه.

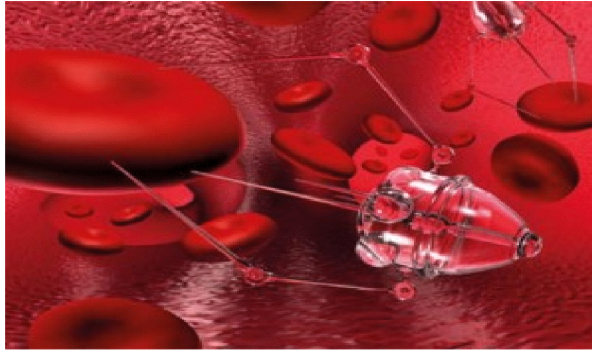
كما تسهم تقنية النانو في صناعة الأطراف الصناعية من الألياف الكربونية المتصلة بالجهاز العصبي، وبالتالي يمكن تحسين الأداء البدني والبيولوجي الرياضي لذوي الاحتياجات الخاصة.

- مسحوق النانو (NANOPOWDER) لمرضي الحساسية :

وقد استفاد الطب كثيرًا من مسحوق النانو؛ وذلك في تصنيع الأدوية المستنشقة (Inhaled Drugs) حيث أن المركبات الميكومترية يمكن أن تترسب على جدران الحويصلات الهوائية بالرئة، ويؤدي ذلك عادة إلى الكثير من المضاعفات والآثار الجانبية لتناولها، أما باستخدام مسحوق النانو فقد تم التغلب على هذه المشاكل نهائيًا لتصبح الأدوية المستنشقة أقل خطورة على المريض كما أنه يزيد من امتصاص الجسم للدواء.

الأنابيب النانومترية: تم استخدام نوعين من أنواعها ومن تطبيقاتها.

- نقل العقاقير الدوائية (Drug delivery) :



أجهزة آلية للإبحار داخل جسم الإنسان وصنع خلايا أقوى من خلايا الدم

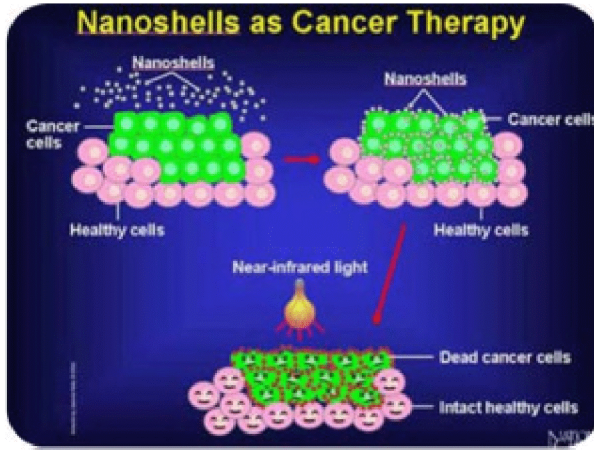
أُدخل حاليًا مصطلح جديد إلى علم الطب هو النانو بوتيك (Nanobiotics)؛ وهو البديل الجديد للمضادات الحيوية، حيث استطاع الباحثون في جامعة هانج بانج في سيؤول إدخال نانو الفضة إلى المضادات الحيوية، ومن المعروف أن الفضة قادرة على قتل (658) جرثومة ميكروبية دون أن تؤذي جسم الإنسان، فهذه التكنولوجيا سوف تحل الكثير من مشاكل البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية التي أحدثت طفرات تحول دون تأثير المضاد على هذه البكتيريا.

حيث يقوم النانو بيوتك بثقب الجدار الخلوي البكتيري أو الخلايا المصابة بالفيروس مما يسمح للماء بالدخول إلى داخل الخلايا فيتم إبادتها، ومن أشهر استخدامات جسيمات النانو في الطب نقل العقاقير الدوائية (Drug delivery) إلى الخلايا والأنسجة، ذلك كونها تعتبر ناقل مستقر، كذلك سعتها الكبيرة في نقل المواد سواء كانت محبة للماء (hydrophilic) أو كارهة للماء (hydrophobic)، والمواد التي لا تذوب بسهولة أو المواد صعبة التأيؤ في الجسم عند تطبيقها بالطرق التقليدية، كذلك فإن حجمها المتناهي في الصغر يمكنها من اختراق الأغشية الخلوية والارتباط بالبروتينات، وتلافي مواجهة الـ ليسوسومات المحللة لها، كذلك فإن وصل جسيمات النانو المهندسة بالمرتبطة (ligand) ليرتبط بمستقبل خاص على الخلايا (specific cell receptors) يُسهل عملية نقل العقار ويزيد كفاءة العلاج مع أدنى مستوي من الآثار الجانبية.

إنَّ التعديل السطحي لجسيمات النانو المهندسة بـ مواد أخرى مثل البولي إيثيلين جلايكول يجعلها تبقى لوقت أكبر في الدورة الدموية، مما يؤثر ويثبِّط عمليتي التعارف والالتهام للخلايا البلعومية وحيدة النواة (mononuclear phagocyte)، كذلك فإن تغليف جسيمات النانو المهندسة يمنع تشتتها أو تجمعها (agglomeration) أو امتصاصها (adsorption) في الوسط الحيوي أو أي سائل حيوي ذلك أن تجمعها ينقص من كفاءتها.

- في العلاج بالجينات :

تقنية النانو وعلاج السرطان :



أجهزة النانو (cantilever) تستطيع اكتشاف خلايا السرطان بدقة فائقة تصل إلى حد رصد خلية سرطانية واحدة.

ويعتمد الباحثون الآن للحكم على الأدوية والعقاقير التي تستخدم في العلاج الكيميائي لهذا المرض اللعين على مدى كفاءة الدواء في الوصول إلى هدفه داخل الخلية التي يجب الوصول إليها، وكذلك على مدى قدرته على اختيار هدفه بكل دقة. ولذلك يتجه العلماء حاليًا إلى البحث في مجال النانو تكنولوجي لتكون حاملة إلى هذه الأدوية - ومن هؤلاء: العالم المصري مصطفى السيد - عن طريق حقن الأوردة الدموية جسيمات النانو (Nanoparticles) رقائق نانوية من الذهب، تذهب هذه الرقائق من الذهب إلى الجزء السرطن من الخلية ثم تسليط الضوء على الذهب، وتولد حرارة لتحرق هذا الجزء دون تدخل السموم إلى الجسم. وذلك يتم عن طريق تكسير الذهب إلى أجزاء صغيرة جدًا تكون قادرة على التعرف على خلايا السرطان فقط، وتخلص الجسم منها دون الإضرار بالخلايا السليمة بنسبة نجاح بلغت 100% دون أي مخاطر على الجسم.

• تطبيقات تقنية النانو في مجال الملابس :



صورة توضح نسيج له خاصية عدم التشرّب بالماء

إنّ تقنية النانو لم تقتصر على عالم الأجهزة والمعدات والأدوات الدقيقة وإنما طرقت مجال صناعة الأنسجة؛ فهناك دراسات تتبع معهد فراونهوفر الألماني مثل دراسة فلوريان رتوفوس ودراسة الأمريكي يادون ين 2007: أنه يمكن صناعة أنسجة تغير ألوانها في الضوء؛ حيث أن الأنسجة تتكون من كريات نانوية متناهية الصغر تغير لونها تبعاً لطول الموجات الضوئية التي تنعكس عليها مما يفيد التخفي أو التمويه العسكري. فقديمًا كان ينظر العلماء إلى زهرة اللوتس ليُشاهدوا أن قطرات المطر تجري على ورقتها بدون أن تمتص وإنما تسير في استقلالية تزيح أمامها الأوساخ بطول جريانها، وقد أدرك العلماء أن ذلك بسبب طبيعة المسافات البينية بين نسيج الأوراق وطبيعة تركيب سطح زهرة اللوتس وسُمّيت (super-hydrophobicity) اللامائية الفائقة. وقد استوحى العلماء فكرة ملابس مقاومة للرصاص والذهب والسوائل والأتساخ مثل عمل جوارب وقفازات لا تمتص الأوساخ ولا تسمح باختراق الماء وملابس تحمي من أضرار الأشعة فوق بنفسجية،

مما يفيد العاملين تحت حرارة الشمس وعمال البناء وأصحاب المهن التي تتعرض إلى تلف الملابس.

• تطبيقات تقنية النانو في مجال البصريات :

أمكن عن طريق تقنية النانو في مجال البصريات عمل نظارات شمسية مقاومة للأشعة الضارة، ولها أسطح مغطاة بطبقة من البوليمير المانع للانعكاس ومقاومة للخدش إلى جانب ترقية أنواع من اللاصقات البصرية (العدسات اللاصقة) لها قدرة علي تحسين الإبصار، ويدخل النانو أيضاً في جراحات الليزر.

• تطبيقات تقنية النانو في مجال وسائل النقل :

فقامت وكالة ناسا / معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا بتصميم لطائرة تجارية متطورة (aircraft)، والتي يمكن أن تطير أكثر هدوءاً بكثير وأقل في نسبة العوادم مع قدر أكبر من الكفاءة في استهلاك الوقود ووجود محركات قوية وتتميز بخفة الوزن في نفس الوقت، كما أنها تستخدم أنابيب الكربون النانوية كموصلات كهربائية لتحل محل الأسلاك النحاسية الثقيلة في الطائرات والأقمار الصناعية.

كذلك إنتاج مواد قوية ومحركات شديدة التحمل والاستقرار حتى لا يتعارض أداءها مع وسائل السلامة للسيارات الرياضية والشاحنات والقطارات.

• تطبيقات تقنية النانو في مجال الفضاء :

يُعد الفضاء مجاًلاً حيوياً لتطبيقات تكنولوجيا النانو، إذ تخصص وكالة الفضاء الأمريكية (ناسا) أكثر من 48 مليون دولار سنوياً لتنفيذ أبحاث وتجارب تهدف إلى استخدام تكنولوجيا النانو في مجال الرحلات الاستكشافية للفضاء الخارجي، وهناك معدات نانوية استخدمت بالفعل خاصة بالأجهزة ومكونات الأقمار الصناعية ومعدات رواد الفضاء، ومن المأمول أن تتم الاستفادة من هذه التكنولوجيا بمجالات بناء الروبوتات صغيرة الحجم.

يمكن أن تكون تقنية النانو ذات فائدة كبيرة للتطبيقات الفضائية ومهمات الاستكشاف، فقد تم صنع مجس كيميائي محكم باستخدام أنابيب الكربون النانوية، وهو مثالي للاستخدام في مهام ناسا المتعلقة بكيمياء الفضاء، وكذلك تم تصميم جهاز لقياس الموجات باستخدام تقنية النانو، وهو جهاز أدائه أعلى بكثير من الأجهزة التجارية المتوفرة بينما يستخدم طاقة أقل كما أنه أخف وزناً وأصغر حجماً.

• تطبيقات تقنية النانو في مجال العمارة :

النانو وماده ذاتية الالتئام للخرسانة والأسفلت والدهانات، رفع كفاءة الخرسانة والصلب مع زيادة القوة والمتانة، وتحتوي المادة الجديدة على كبسولات بوليمر صغيرة مملوءة بمحلول يتحول إلى مادة صلبة مقاومة للماء عندما يتعرض للضوء. تقوم الفكرة على أن التلف الذي يلحق بالإسمنت المطلي بهذه المادة يؤدي إلى فتح الكبسولات وإطلاق المحلول داخلها، الذي يملأ عندئذ الشقوق ويتصلب تحت أشعة الشمس. وبعدما عرض العلماء العينات لأشعة الشمس لبضع ساعات...



خرسانة لا تتشرب الماء

أظهر المسح أن الإسمنت التأم، في حين أن الضرر في العينات غير المطلية ظل على حاله. برهن الباحثون أن العينات المطلية بهذه المادة الجديدة أقل تأثراً بالماء وأيونات الكلوريد.

ويضيف تشانغ أن البوليمر الذي اختاره فريقه ليكون عامل الالتئام مميز لأنه لا يتجمد حتى في درجات الحرارة الشديدة الانخفاض، فضلاً عن أنه صديق للبيئة.

النانو والزجاج (Smart windows) :

قامت شركة بيلكنجتون (Pilkington) بعرض منتج تحت اسم الزجاج الفعال (Active Glass) يستخدم جزيئات النانو في جعل الزجاج يمتاز بخاصيتين: الأولى خاصية ضوئية (photo catalytic) تعتمد على أنه عندما تسقط الأشعة فوق البنفسجية فوق هذا الزجاج تصبح جزيئات النانو نشطة وتبدأ في كسر وتخفيف الجزيئات العضوية والأتربة على هذا الزجاج، أما الخاصية الثانية فهي خاصية هيدروليكية (Hydrophilic) تعتمد على أنه عندما يقع الماء على الزجاج فإنه ينتشر بالتساوي مما يساعد على غسل الزجاج وتنظيفه بسهولة.

- المنتج هو طارد للماء وتخفيض قابليته السطح للتمسك بالمواد الغريبة. فجزئيات النانو تلتحم مباشرة بالجزئيات التحتية، لتشتت أي مواد غريبة.

- تقليل درجة الحرارة بمقدار 20 درجة معادلة درجة الحرارة في الشتاء.

- مضاد للضباب، تنظيف ذاتي عند انخفاض درجات الحرارة الداخلية للبنائيات والوحدات يقلل من استهلاك الكهرباء اللازمة لعمليات التبريد والتكييف، وبالتالي تقليل التكاليف والنفقات اللازمة لأعمال الحماية ضد ارتفاع درجات الحرارة أو انقطاعها، وبالتالي تتم عملية ترشيد استهلاك الطاقة من مصادر توليدها. وتوفير الكهرباء وسيلة من

وسائل ترشيد استهلاك الطاقة وتقليل النفقات وأيضا المساهمة الفعالة في حماية البيئة لتخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون CO₂ من المصادر المنتجة للطاقة.

- يتم تشتيت أكثر من 80% من أشعة الشمس فوق الحمراء قريبة المدى NIR. إلى جانب خاصية الزجاج الذي يعمل بمثابة حاجز للنار (Nano forum).

النانو والدهانات :

ساعدت تقنيه النانو علي تحسين الالتصاق ومكافحة العفن الفطري، وزيادة خصائص العزل.

- طرق وأساليب التعامل مع المواد في مقياس النانو في مجال العمارة:
 - تستخدم في العادة ثلاث وسائل أساسية للتعامل مع المادة على مستوى قياس النانو الذي يتراوح بين واحد إلى مائة نانومتر؛ وهذه الوسائل هي:
 - التقاط الجزيئات ونقلها (pick up and move).
 - تشكيل الجزيئات بالحفر أو عن طريق الطباعة الحفرية الحجرية (Lithography).
 - استخدام التجميع الذاتي (self-assembly).
- وفي التالي فصل العناصر السابقة.

التقاط الجزيئات ونقلها pick up and move :

(Atomic Force Microscope(AFM)) يستخدم مجهر القوة الذرية في ذلك وهو مجهر يمكن الرؤية به عن طريق قياس قوى التجاذب (Attractive forces) بين عينة من السطح وجزء دقيق جداً (very sharp tip)، كلما انتقل الجزء الصغير على السطح فإنه يشاهد السطح عن طريق قياس التجاذب (attraction) أو التنافر (repulsion) بينه وبين السطح، ويوضع الجزء الصغير على عارضة (cantilever) تشبه لوح الغوص، وتقاس حركة انتقال العارضة عن طريق شعاع

ليزر، ويتمكن مجهر القوة الذرية (AFM) من قياس اختلافات تصل إلى واحد من عشرة أجزاء من النانومتر.

التشكيل بالحفر Lithography :

تصنع غالبية المكونات الإلكترونية في قياس النانو بما يمكن تسميته النقش بالحفر (Lithography) وقد اكتشف ألويس سينيفلدر (Alios Senefelder) المبادئ الأساسية لهذه الطريقة بالطباعة على الحجر عام 1798، وتعتمد هذه الطريقة على فكرة أن الماء والنفط لا يمتزجان، ومن هنا يمكن تشكيل الأشكال على السطح عن طريق رسمها بمادة نفطية مثل أقلام الشمع كصورة مرسومة، وسوف يتكون الحبر المخلوط بالماء ويلتصق بالأمكان الخالية من المادة النفطية فقط، كما يمكن أيضاً تغطية السطح كله بالمادة النفطية ثم خربشة أماكن الرسم لوضع الرسم بالخربشة، وقد سميت هذه الطريقة في بعض الأحيان بألواح الخربشة.

التجميع الذاتي Self-assembly :

التجميع الذاتي للجزيئات (Molecular Self-Assembly) هو من إحدى العمليات المستخدمة في معالجة الجزيئات لترتيب الجزيئات بطريقة سابقة الإعداد للخروج بمواد لها الخصائص الفريدة، ومن تطبيقات هذه العملية تصنيع المطاط المعدني وهي مادة لها خصائص المعدن الموصل بمرونة خواص المطاط.

• تطبيقات تقنية النانو في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات:

وتأتي تكنولوجيا النانو لتحل بدلاً عن تكنولوجيا الميكرو؛ حيث يمكن تصنيع الأجهزة الكهروميكانيكية والإلكترونية النانوية، وتقليل حجم جميع تلك الأجهزة المستخدمة بمقدار ألف مرة عن حجم أجهزة الميكرو، مما يؤدي إلى تغيير أداء تلك الأجهزة إلى الأفضل.

وتأثرت تقنيات الحاسوب، والهواتف المحمولة والكاميرات الرقمية والمجهر

والشاشات وأجهزة الانبعاثات وغيرها من الأدوات في كونها تميزت بحجم أقل وكثافة أعلى وسرعة نقل فائقة.

وللنانو تكنولوجي علاقة مباشرة بتقنيات ي ومعالجة واسترجاع المعلومات، وإمكانية الاستفادة منها في تطوير أجهزة الهواتف المحمولة، للدرجة التي يمكن معها استخدام هذه الأجهزة في مجال العمل المكتبي، لتقديم خدمات تتيحها المكتبات الرقمية من خلالها والمعلومات المستحدثة عبر أجهزة الهواتف المحمولة.

ابتكرت شركة (IBM) طريقة ل استخدام طرائق التصنيع التجاري المستخدمة الآن في صنع أنظمة تحكم في مجموعات من أسلاك صغيرة، وهو التطور الذي تأمل الشركة أن يؤدي إلى إيجاد شرائح ذاكرة للحاسب الآلي ذات كثافة تبلغ أربعة أضعاف الكثافة الحالية. ومع أن كثافة الذاكرة تزداد في كل مرة، إلا أنها تزداد بمقدار ثابت (خطي).

وقد ابتكرت شركة (IBM) أيضًا نماذج جديدة من الذاكرة، إذ أثبتت هذه الأخيرة قدرتها على العمل بكفاءة، ومن ثم أصبح بالإمكان إيجاد استخدامات أكثر تعقيدًا من هذه النماذج في السنوات اللاحقة، مثل معالجات الحاسب الآلي، فتطبيقات المبدأ كثيرة وستحدث ثورة في عالم الإلكترونيات.

وفي تطور آخر لشركة (IBM) استطاع باحثون فيها وهم: (يوري فلاسوف ومارتن أوبويل وهيندريك هامان وشاري مكناب) من مركز «تي جييه واتسون» للبحوث بدعم جزئي من وكالة مشاريع بحوث الدفاع المتقدمة (DARPA) المؤسسة المسؤولة عن التطوير والبحوث المركزية التابعة لوزارة الدفاع الأمريكية، عن طريق برنامجها «إبطاء وتخزين ومعالجة الضوء» **Slowing, Storing and Processing Light**.

وهذا الأمر سيؤدي إلى تطورات جذرية في أداء الحاسب الآلي وكل الأنظمة الإلكترونية الأخرى، فالباحثون استطاعوا إبطاء سرعة الضوء إلى واحد على

300 من سرعته المعتادة عن طريق تمريره في قنوات من السليكون المصنَّع بعناية بالغة، يسمى موجات الكريستال الفوتونية (Photonic Crystal Waveguide) (PCW) وهي عبارة عن شريحة رقيقة من السليكون «منقّطة» بمجموعات من الثقوب تكسر أو تغير من مسار الضوء المار بها.

هذا التصميم للقنوات يسمح بتغيير سرعة الضوء عن طريق تمرير تيار كهربائي لموجه الموجات. ومن الجدير بالذكر أن الكثير من الباحثين في السابق استطاعوا إبطاء سرعة الضوء في ظروف مخبرية، ولكن تحكُّمهم في سرعة الضوء على شرائح سليكون باستخدام وسائل تصنيعية تعتمد على النانو تكنولوجيا هو سابقة جديدة. وحجم هذا الجهاز الذي استطاع العلماء تصنيعه صغير جداً، ويمكن استخدام المواد شبه الموصلة فيه المواد التي تُستخدم عادة في تصنيع الدوائر الكهربائية والقدرة على التحكم بسرعة الضوء أو إبطائه في هذه الحالة تجعل بالإمكان لهذه التقنية أن تصنع الدوائر الضوئية (Optical Circuits) في غاية الصغر من الحجم، وعملية في آن واحد لوضعها في الأدوات الإلكترونية.

وعدم القدرة على إيصال المعلومات في الدوائر الكهربائية هي إحدى أكبر الصعوبات التي يلاقيها مصممو الدوائر الكهربائية. كما أن من المشاكل التي تواجه مصممي الدوائر الكهربائية زيادة الناتج الحراري بسبب ازدياد مرور الإلكترونات في الدوائر الكهربائية، الأمر الذي قد يؤدي إلى «احتراق» الدائرة بكاملها إن لم يتم تبريدها بشكل مدروس. وإحدى أكبر المشاكل التي تشلّ تطور المعالجات والذاكرة في الحاسب الآلي هي ظاهرة انتقال الإلكترونات من مسارها إلى مسار آخر عند تقليص حجم الدائرة الكهربائية. ولكن نتائج بحوث (IBM) لن تحلّ هذه المشاكل، بل ستتجاوزها لتنعدم من أساسها، إذ ستتغير قوانين الفيزياء في الدوائر لتصبح تعتمد على نظريات وقوانين الضوء (كمية أو موجية أو غيرها)،

لتنعدم الآثار الحرارية لمرور الإلكترونات في الأسلاك والدوائر الكهربائية، ولنعدم التنافر الإلكتروني. وقد تم تقديم بعض الحلول لهذه المشكلة عن طريق استخدام موجات موجات الكريستال الفوتوني، التي تحتوي على معامل انحراف للضوء عالٍ بسبب وجود أنماط من مجموعات الثقوب فيها. إذ كلما ازداد معامل الانحراف، قلَّت سرعة الضوء الخارج منها. وبزيادة حرارة موجات موجات الكريستال الفوتوني عن طريق تمرير تيار كهربائي فيها، يتم تغيير معامل الانحراف، الأمر الذي يغير من سرعة الضوء الخارج من الثقوب، باستخدام قدرة كهربائية قليلة جدًا. ومن ثم، وبفضل تكنولوجيا النانو قامت شركة (IBM) بتصنيع مجموعة من الترانزستورات من أنبوب رقيق جدًا أطلق عليه (carbon nanotube) أرفع 10000 مرة من الشعرة، وبفضل استخدام تكنولوجيا النانو تم زيادة سرعة نقل المعلومات ما بين 10 ، 2.5 مليار bit في الثانية، الأمر الذي جعلنا نرى الإنترنت على ما هو عليه الآن.

ففي عام 2010 استطاعت شركة (INTEL) تقديم المعالج من النوع (Nano processor) الذي سيكون طوله نانومترًا وعرضه 3 ذرات مصفوفة الواحدة بجانب الأخرى، وهذه الأبعاد سيكون لديها القدرة على استيعاب 400 مليون ترانزستور نانوي في رقاقة يمكنها الوصول إلى (6).

• تطبيقات تقنية النانو في المجال العسكري :

تقنية النانو العسكري (Nono military) من العلوم التي أخذت مكانة عالية، وذلك نظرًا للتوسع السريع في العلوم العسكرية والأمنية الفضائية.

ترجع أهمية التطبيقات المختلفة لتقنية النانو في المجالات العسكرية والأمنية والفضائية نظرًا للتطور السريع في التكتيك العسكري والأمني والفضائي، بالإضافة إلى سباق التسلح وامتلاك الفضاء، والبحث عن موارد جديدة يمكن الاستفادة منها لتقليل الترسانات العسكرية الهائلة للأسلحة والتقليل من الإنفاق العسكري

والفضائي، والبحث عن أسلحة أكثر كفاءة ودقة وأقل تكلفة، وذات أحجام صغيرة تؤدي الغرض المطلوب ولا تحتاج إلى مستودعات ضخمة لتخزينها. هذا التطور التقني الدقيق لم يعد سرًا من الأسرار العسكرية، فالقوى العظمى تتنافس في السيطرة والهيمنة على العالم.

فأمكن إنتاج مواد ذكية قادرة على أن تستجيب لظروف البيئة المحيطة بالمهمات العسكرية وأجهزة الاستشعار قادرة على كشف الأسلحة الكيميائية والبيولوجية.

فإن التخييلات العلمية والبحثية تعتبر الأساس في البحث والتقني والاستنباط لمختلف فروع السلاح العسكري، والذي يدخل ضمن السلاح العسكري للقوات البرية والبحرية والجوية والدفاع الجوي. تعتبر طائرة الشبح - على سبيل المثال - مثالاً واضحاً لتلك التخييلات والتي من المتوقع أن يتم تطويرها استناداً إلى تقنية النانو ل يتم معها أيضاً إنتاج غواصات صغيرة الحجم ذات مقاومة عالية للصدمات الحرارية والميكانيكية المختلفة، بالإضافة إلى طائرات وسفن بحرية دقيقة الحجم ذات سرعة فائقة تستوعب أعداداً كبيرة من العتاد والمؤن والجنود.

في مجال السلاح العسكري، فإن المستقبل القريب قد يبشر بولادة تقنيات لأسلحة ومعدات عسكرية لا تخطر على البال، حتى على المختصين في الشؤون العسكرية، ومنها على سبيل المثال طائرات التجسس صغيرة الحجم، بحجم الكف، والتي تحتوي على جزيئات من مختلف تراكيب ومواد النانو تستطيع اختراق الرادارات ويمكن نصبها في أي موقع وبأقل التكاليف، كما يمكن حملها مثل لعب الأطفال لتكون عالماً جديداً من عوالم الجاسوسية. كما يمكن أيضاً تجهيز مسدسات ومتفجرات وقنابل متعددة الأهداف والاستعمالات حسب الطلب وبأقل التكاليف من المواد والجزيئات الدقيقة تمتاز بكونها فتاكة ومتناهية الدقة وصغيرة الحجم ومتعددة الأغراض.

فبخصوص العتاد والمؤن والتجهيزات العسكرية ومنها على سبيل المثال: المباني، والمعسكرات، والخيام، ومعدات التموين العسكري المساند، مثل المستشفيات، والمطابخ، والمكاتب الثابتة والمتنقلة، والملاعب، والمساح، فهذه أيضًا سوف يتم تطويرها بناء على تقنيات النانو المختلفة، حيث يكون لدينا مباني ومنشآت وخيام مقاومة، كما يمكن تحويلها ليتم استخدامها بكفاءة في فصل الصيف والشتاء ودون الحاجة إلى المكيفات الحارة والباردة، ومولدات الكهرباء الضخمة وعالية التكاليف والتي تشغل حيز كبير. كما يمكن توليد المياه من خلال مولدات دقيقة الحجم، إلى مياه حارة وباردة لتلاءم احتياج الجندي في موقع القتال.

بالأمس القريب كانت لدينا أسلحة الدمار الشامل (General Weapons Destroyed)، والتي تتضمن السلاح البيولوجي (Biological Weapons)، والسلاح الكيميائي (Chemical Weapons)، والسلاح النووي (Nuclear Weapons)، وذلك لإنتاج أسلحة فتاكة ذات تأثير فعال سريع. ثم تطوّر الأمر ليصبح لدينا خليط من السلاح أكثر ضراوة يجمع بين الأسلحة الثلاثة السابقة، وقد تم بالنسبة للقوى العظمى ذلك مما أذهل العالم من خطورة ذلك الناتج العجيب. واليوم تم الانتقال تمامًا من تلك الأسلحة التقليدية حديثة العهد إلى السلاح المعتمد على تقنيه النانو.

منذ أن تم إنتاج السلاح البيولوجي، ومنها على سبيل المثال الجمرة الخبيثة (Anthrax) والتي تسببها بكتيريا (Bacillus anthracis) والطاعون (Plagya) والذي تسببه البكتيريا (Pasterella)، والمطر الأصفر والذي تسببه الفطرة (Pencillium sp)، وفيروسات الحصبة، وشلل الأطفال، والغدة النكفية، والذي تم إطلاقه بواسطة العديد من تقنيات السلاح المختلفة.

وعودة للسلاح البيولوجي، فإن الأنظار تتجه في الوقت الراهن إلى استنباط العديد من الأسلحة البيولوجية ذات الصفات الحارقة الخطيرة والتي تعتمد على

تقنية النانو الحيوي (**Biological Nanoechnology**) نظراً لتوفر مقومات ذلك السلاح في الطبيعة، والقدرة على تطويع النظام الحيوي الميكروبي لمختلف الأبحاث التطويرية لتقنية النانو. وفي هذا المجال فإن من أهم التخييلات العلمية في هذا المجال طرق الدفاع متناهية الصغر (**Nanodefine Methods**).

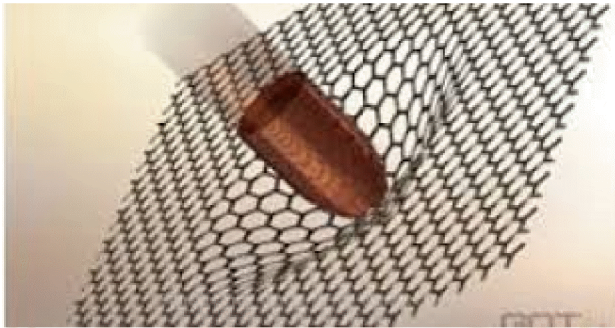
في هذا المجال قد أمكن تطوير أبحاث للمقاومة الميكروبية متناهية الصغر (**Nanomicrobial Control**) وذلك بإنتاج مضادات ميكروبية متناهية الدقة (**Nanoantimicrobial**) أسهمت بشكل فعال في الحد من الإصابة بالمرضة بالكائنات الحية الدقيقة. وقد تم بفعل تطوير مضاد حيوي متناهي الصغر أطلق عليه مضاد النانو (**Nanobiotic**) والذي تم تطويره للتأثير على الخلايا البكتيرية، حيث تتجمع المركبات على هيئة أنابيب متناهية الدقة تستطيع اختراق خلايا العائل البكتيري، ومن ثم إيقاف نشاطه التكاثري. كما أن جزيئات النانو الفضية (**Nanoparticles Silver**) تعد صورة من صور المقاومة الميكروبية للسلاح البيولوجي، حيث أمكن في هذا المجال، على سبيل المثال: استخدام أكاسيد الفضة ودمجها مع بعض جزيئات النانو لإنتاج مضادات حيوية.

الأسلحة عالية الدقة (**High Finess Weapons**) في الوقت الراهن، ومنها على سبيل المثال: الصواريخ الموجهة المضادة للدبابات، وقذائف الهاون عالية الدقة، والصواريخ الموجهة (جو-جو) و(جو-أرض)، والصواريخ المضادة للرادار (جو-أرض)، والقنابل الجوية الموجهة، وصواريخ الدفاع الجوي، والصواريخ الموجهة المضادة للسفن (سفينة- سفينة) و(شاطئ- سفينة)، وأنظمة التوجيه التلفزيوني، وأنظمة التوجيه الحراري، وأنظمة التوجيه بالليزر، وأنظمة التوجيه الرادارية، وأنظمة التوجيه الترابطية، ونظام التوجيه القائم على قياس ارتفاع طيران الصواريخ، تعتبر في الوقت الحالي أسلحة ذات كفاءة متناهية الدقة. ويمكن القول بأن المستقبل القريب سوف يفتح مجاًلاً خصباً لتقنية النانو لتطويرها وتحويلها من ترسانات

ومستودعات ضخمة إلى أسلحة متناهية الصغر وذات أحجام لا يمكن بأي حال من الأحوال تصور قدرتها في الفتك والدمار. إن المجال خصب أيضًا للاستفادة من مركبات النانو المختلفة مثل أنابيب وأعمدة وشرائح النانو في صناعة تلك الأسلحة.

حيث كشفت مواقع القتال للحروب السابقة أن هناك العديد من الاحتياجات التي يحتاجها الجندي في ميدان القتال حتى يستطيع المقاومة لفترات طويلة، فالأحذية والملابس والخوذ والجوارب الحالية - على سبيل المثال - قد تكون عبئًا على الجندي، من حيث ثقل الوزن، ومن هنا فإنه يمكن الاستفادة من تقنية النانو في صنع متطلبات الجندي من مواد متناهية الدقة وذات أحجام صغيرة مقاومة للحرارة وغير منفذة للماء، بالإضافة إلى إنتاج البطاريات، وأجهزة الاتصال طويلة الأمد، والأقلام، والمعدات الحربية والعسكرية التي يحتاجها الجندي داخل ميدان القتال.

فحاليًا يقوم الجيش الأمريكي بتطوير العديد من التقنيات المختلفة استنادًا إلى تقنية النانو ليستفيد منها الجندي، ومنها على سبيل المثال، ملابس الميدان والتي تحتوي على ألياف دقيقة متناهية الصغر تحتوي على جميع المتطلبات مثل الأقلام، وأجهزة الاتصال.



صورت توضّح النسيج المضاد للرصاص

بالإضافة إلى كونها متعددة الألوان للتمويه العسكري والقتالي، كما تسمح له بالنوم والتحرك بسهولة، وتتحكم في درجات الحرارة صيفًا وشتاءً وذات قدرة على مقاومة أسلحة الدمار الشامل المختلفة (البيولوجية، الكيميائية، والنووية) والرصاص، والقذائف المتنوعة.

عن طريقة تقنية الجزيئات متناهية الدقة والصغر يمكن تطوير العديد من أجهزة نزع الألغام، والمواد المتفجرة والكشف عنها، والتي تمتاز بكونها ذات أحجام صغيرة ويمكن حملها بسهولة في ميادين القتال يطلق عليها (Nanorobots)، والتي يمكن من خلالها أيضًا تفتيش مواقع القتال، والأماكن المشبوهة من قبل الإرهابيين، بالإضافة إلى إمكانية استخدامها، لدقة حجمها، في تدمير مخازن الأسلحة، ومواقع الطائرات، والرادارات، والدوائر الكهربائية، والإلكترونية، وإيقاف أوامر التشغيل للعديد من الأجهزة الحساسة.

من أكثر الخيالات العلمية، والتي يمكن الاستفادة منها في جوانب التقنية العسكرية، مضادات القتال المختلفة، والتي يمكن من خلالها التقليل أو الحد من المسببات المرضية، ومنها على سبيل المثال القنبلة الكيميائية الذكية، والتي تستطيع اختيار ضحاياها حسب التركيب النسيجي لبصمة حيوية معينة، وذلك من خلال تحديد جيش العدو. كما أسلفنا فإن تلك التخيالات العلمية يمكن تطبيقها إذا ما توفرت الظروف الملائمة، كما يمكن أيضًا إثبات بطلانها استنادًا إلى النظريات العلمية في هذا المجال.

فتتسارع عجلة تقنية النانو في الاستخدام العسكري مما دعا نائب رئيس قيادة الأركان في الولايات المتحدة الأمريكية إلى القول بأن تسارع تلك الخطوات تجعلنا غير قادرين وغير مدركين وغير مستعدين لها، كما أضاف بأن الاستخدامات العسكرية متناهية الدقة سوف تكون بشكل أكبر من الأسلحة النووية، استنادًا لتغيير موازين القوى جذريًا.

تتطلع الولايات المتحدة الأمريكية من خلال المستشار الأمريكي للإتحاد العالمي للجامعات (The American Council for the United Nation) (University, ACUNU) إلى فهم أكثر لجهد هذه التقنية في المجالات العسكرية، ويجري المعهد العسكري لتقنيات النانو (The Institute for Solider Nanotechnology) العديد من الدراسات والأبحاث بهدف تحقيق تقدم بخصوص سلامة وأمن وحياة الجندي. إن ذلك سوف يلعب دورًا بارزًا في تحقق المزيد من التطور الحديث للأجيال العسكرية في مجال الزر والتجهيزات، وذلك ما يسعى إليه الغرب للاستفادة من تقنية النانو، وخصوصا الولايات المتحدة الأمريكية، والتي سخرت جهودها وبذلت الأموال الطائلة لتحقيق أهدافها العسكرية، بغرض بسط السيطرة والهيمنة، وكان بالإمكان الاستفادة من ذلك لصالح البشرية وبما يحقق الأمن لجميع شعوب العالم.

كشفت القوات الأمريكية في العديد من المؤتمرات واللقاءات المنافع والفوائد التي تبحث عنها من خلال تقنية النانو في المجال العسكري، خصوصًا في المؤتمر الذي عقد في (Nano TX USA '08)، حيث ركز المحاضر (DR. Jacob Staniley, 2008) على الاستفادة من الفلورين (Fullerene, C60) والذي تم اكتشافه عام (1980م)، وهو عبارة عن كرة مجوفة ذات أبعاد متناهية الدقة مكونة من (60) ذرة من الكربون، بالإضافة إلى أنابيب النانو المتعددة والمفردة ذات الجدار الكربوني (Multi and Single-walled Carbon Nanotubes) ورقائق الفضة الدقيقة (Nanosilver)، وأكسيد الألومنيوم (Aluminium Oxide) والرسوبيات (Sediments)، والأغطية (Coating)، والأرضيات (Terrestrial)، وذلك بهدف تطوير مخرجات تقنية النانو في الاستخدام العسكري، بالإضافة إلى البيئة، وخصوصًا الاستصلاح البيئي (Environmental Remediation)، وتقنية المعلومات (Information Technology)، والمصادر المائية (Water Resources)، وما

يتعلق بالسلامة المائية والتجهيزات (Installations)، والتحوّلات (Transformation) والدعم القتالي الحربي (Warfighter Support).

فبخصوص تقنية النانو العسكري، فإنه قد أخذ إشارة البدء منذ أن كانت هناك الحاجة للمزيد من الاكتشافات والتطورات في مجال التسليح العسكري، استنادًا إلى الخيال العلمي، والذي تحقق من الجانب التطبيقي، لتظهر لدينا في الوقت الحالي، العديد من الأفكار العسكرية والتي تحوّلت من مجرد أفكار وأماني إلى واقع فعلي تسعى الدول العظمى، وفي مقدمتها الولايات المتحدة الأمريكية لتطبيقه على أرض الواقع. ولتفادي الإصابات العسكرية داخل ميادين القتال فإن هناك العديد من الاتجاهات لإيجاد تجهيزات طبية وصيدلانية على مستوى عال من الكفاءة، استنادًا إلى تقنية النانو. ومن ذلك على سبيل المثال: الأربطة الطبية، والقطن المقاوم للتلوث الميكروبي والحراري، وغير المنفذ للماء، بالإضافة إلى الجبائر للكسور والانزلاقات الغضروفية خفيفة الوزن وسهلة الحركة.

كما أن تقنية الرقائق الطبية الميكروبية (Microbial Microchips) تعد واحدة من أهم طرق المقاومة الميكروبية ذات الكفاءة العالية. كما سيتم تصنيع بزات خاصة يمكن للجندي ارتداؤها فوق ملابسه (Over garments)، وذلك للوقاية من الخطر البيولوجي والكيميائي، وتمتاز بخفة الوزن، ويمكن للجندي التنفس من خلالها بسهولة، بالإضافة إلى تقنية الروبوت القاذف (Bug-driven Robots) والتي يمكن من خلالها إدارة التصنيع الدوائي.

وطبقًا لذلك فقد اهتمت قيادة الجيش الأمريكي للاستفادة من تقنية النانو وذلك من خلال التخطيط لتصميم بزات عسكرية (Uniforms)، وخوذات (Helmets) موحدة، تشتمل على مختلف احتياجات الجندي، بالإضافة إلى كونها خفيفة الوزن. وهذه الخوذات سوف تكون خفيفة الوزن بنسبة (40-60 %) من الخوذات الحالية، بالإضافة إلى أنه يعاد تصحيح وضعها إذا تمزقت في ميدان القتال.

وعليه؛ فإن جندي المستقبل سوف يتجول حول المناطق الاستوائية الخطرة بدون أي ضجة أو صوت مثل الفراشة عندما تستقر على الورقة، إذا ما تم إطلاق توقعات المعهد المركزي لنظام الجيش الأمريكي للجندية (**UA Army Soldier System Center**).

كما أن العلماء صرحوا بأن خلال عام (2025م) سوف يتم تطبيق ملابس القتال (**Combat Gear**). وعليه فإن الجنود سوف يتمكنون من إدراك الإحساس بالعدو المهاجم مثل العصا التي تقود الأعمى في المكان المحيط به، كما أن تلك الملابس ذات درجات حرارة ملائمة، وعليه فإنه يمكن القول بأن تقنية النانو العسكرية سوف تطوّر وتحسّن من الأجيال القادمة للملابس والعتاد العسكري، وحتى يمكن فهم آلية تطبيقات النانو في الجيش الأمريكي لابد من معرفة أن ميزانية الجيش الأمريكي للصرف على الأبحاث التطبيقية العلمية التقنية تصل إلى حوالي (8.8) بليون دولار، وهذا يعادل حوالي (2.7%) من إجمالي الميزانية العامة والتي تصل إلى (328.9) بليون دولار للعام (2002م). تم صرف حوالي (8.57) مليون دولار في العام (2008م) في تمويل أبحاث النانو العسكري من خلال المعاهد الأكاديمية، كما صرحت وزارة الدفاع مؤخراً عن عزمها على إنشاء مركز متقدم لأبحاث النانو والذي سوف يطلق عليه المعهد العسكري لتقنية النانو (**The Institute for Solider Nanotechnology**)، كما أن التطبيقات العسكرية التجارية لتقنية النانو من قبل العلماء في المعهد المركزي لنظام الجيش الأمريكي للجندية سوف يكون من أهم الأولويات في الوقت الراهن. وقد بدأت بالفعل العديد من الجامعات والمعاهد الأمريكية التوجيه والاهتمام بتلك الدراسات والأبحاث العسكرية في مجال تقنية النانو.

حيث كشفت الدراسات أيضاً إمكانية التقليل من الطاقة والتلوث من النفايات الخطرة استناداً إلى تقنية النانو وذلك في المصانع الحربية. في هذا الصدد

فإن كلا من إسرائيل والهند أعلنتا براجهما العسكرية في مجال تقنية النانو العسكري، وقد اتضح جلياً من خلال تلك البرامج أن الهند قد قطعت شوطاً كبيراً نحو التسليح العسكري متناهي الدقة.

فهناك العديد من الاتجاهات المختلفة لتقنية النانو في المجال العسكري وخصوصاً للقوات الجوية، حيث أن نتائج هذه التقنية الواعدة تكمن في إمكانية إعداد موجات كهرومغناطيسية قادرة على إخفاء الطائرات الحربية، كما يمكن تصميم هياكل ذرية ذات فائدة لتقنية المعلومات والاتصالات.

لا بد من الإشارة إلى أن هناك العديد من المخاطر المختلفة لتقنية أبحاث النانو العسكرية (**Risks of Military Research in Nanotechnology**)، والتي تعد ضرورة من الضروريات الواجب أخذ الحيطة والحذر عند تجهيزها أو إعدادها أو استخدامها.

فتعد الأنظمة التشريعية لحقوق الإنسان والأنظمة البيئية الرافد الأساس للحد من الأخطار المحيطة بالإنسان والبيئة، وذلك من خلال إنتاج أسلحة النانو والتي ربما ستكون السلاح الفعال لتغيير خارطة العالم، وذلك من جراء حدوث الويلات والدمار للإنسان والبيئة.

حيث لا تعد تقنية النانو في الوقت الراهن كلمة عند كل الناس، على الرغم من أنها رنانة عند جميع الأكاديميين وفي المجالات الصناعية والتجارية والطبية والغذائية والصيدلانية. وحالياً فقد أمكن تحقيق فقط حوالي (29%) مما تم الكشف عنه في مجال تقنية النانو، وخصوصاً فيما يخص تعريف هذا العلم، في حين أن حوالي (19%) قابل لإعطاء تعريف محدد لتقنية النانو.

فإنه لتقييم أخطار منتجات تقنية النانو العسكرية لا بد من الأخذ في الاعتبار العديد من الملاحظات المختلفة والتي من أهمها:

- لا بد من التفريق بين تقنية النانو العلمية (Nano science) وذلك لمعرفة أهمية الفهم الإنساني لآلية هذه الظاهرة وتطبيقاتها ومخرجاتها المختلفة.
- تقنية النانو ليست حقل غير محدد، بينما الواحد ربما يعمل حالة على أن تلك المعرفة تعكس دوران حول تقنية مفردة.
- حقل تقنية النانو ذو تجهيزات وتطبيقات مختلفة.
- لا بد من الإشارة إلى أن تلك التقنية على أساس كونها تطبيقات لعلماء النانو أكثر من كونها تقنية الجزيئات متناهية الدقة.
- لا بد أن يتضمن الخطر والفائدة والسؤال مثل من وكيف؟ ولفائدة من؟ وما هي خبرة المشاركة في الخطر؟ ومن يتحمل المسؤولية؟ ولكن لا بد من السؤال لماذا تلك التقنية ذات أهمية خاصة في التطبيقات العسكرية؟.

إن ازدياد الاهتمام بتقنية النانو العسكرية في السنوات الأخيرة نظرًا للتوسع الهائل في نتائج التطبيقات العسكرية المذهلة، وأيضًا الاهتمام البالغ من الجامعات والمؤسسات العالمية المختلفة وذلك للاستفادة من تلك التطبيقات في الكسب المادي.

فيعد ميزان الاكتشافات في حقل النانو العسكري ذو أهمية بالغة في الميزان التجاري للعديد من الأسباب، ومنها:

- الإيمان بأن حجم ما تحقق في مجال تقنية النانو العسكري من خلال الشركات المختلفة كان نتيجة الدعم المادي القليل، مقابل ما سيتم الحصول عليه من أرباح طائلة.
- من الصعوبة التأكد من المعلومات البحثية لاستثمار الشركات أن من المتوقع من إنتاج ليس من السهولة فهمه.

حيث أن من أهم القرارات أو قوانين النانو في الولايات المتحدة الأمريكية

(Nano Law in USA) التالي:

- قرار تنظيف الهواء (Clean Air Act).
- قرار الاستجابة البيئية الواسع (Comprehensive Environmental Response).
- قرار المكافأة والتسامح (Compensation and Liability).
- قرار التأمين (Policy Act) ضد المواد السامة.
- قرار المراقبة (Control Act).
- تطبيقات تقنية النانو في مجال حماية التراث الحضاري :



صورة توضح معالجة الآثار بتقنية النانو

فكان لتقنية النانو الفضل في تجديد أعداد كبيرة من الآثار في فلورانس بعد زلزال 1966 والفيضانات التي أتلقت عدد كبير من التماثيل وسقوط أجزاء من الجداريات واللوحات التي لا تقدر بثمن، فالمواد النانوية لها قدرة على اختراق الأصباغ الأصلية، فتملاً المساحات الفارغة، وإصلاحها.

✓ مميزات حبيبات النانو :

- أحجامها المتناهية في الصغر.

- الزيادة الكبيرة في النشاط الكيميائي.
- تستخدم لتجنب استخدام المذيبات مباشرة علي سطح الأثر.
- ويمكن أن تستخدم هذه التقنية في شكل جل (gel) أو في شكل إسفنج مشبعة بمواد التنظيف.

واستخدمت في إزالة المواد الإكريلية من سطح الأسطح الجدارية دون أدنى تأثير علي الألوان وتعتبر مواد النانو تطور لمواد الجيلتين ويتم تحضير مواد النانو المستخدمة في التنظيف عن طريق إضافة (magnetic Nano particles) حبيبات النانو المغناطيسية مثل أكسيد الحديد والكوبلت إلى شبكة بوليميرية حيث تتكون الحبيبات المغناطيسية النانوية ولها القدرة علي ترتيب نفسها في تراكيب شديدة الانتظام في صورة شبكة هلامية (gelatin network) ويمكن قطعها بأحجام مختلفة حسب المساحات المراد تنظيفها ثم يتم إضافة المذيبات أو مواد التنظيف إلى الشبكة الهلامية.

ويمكن أن تستخدم فيما يعرف بالتنظيف الذاتي (self- cleaning) وهو عبارة عن استخدام حبيبات النانو من ثاني أكسيد التيتانيوم وأكسيد الزنك في صورة طبقة شفافة علي أسطح الأثر (transparent coating) ، بغرض حمايتها من الاتساخ والأساس العلمي يعتمد علي التحفيز الضوئي (photo catalysis) ، والتي تتخلص في قدرة الحبيبات النانوية في امتصاص (u.v) ، مما يعمل فجوات موجبة الشحنة وتصبح مواد مؤكسدة تعمل علي تحلل وأكسدة المواد العضوية ويسهل إزالتها بالماء.

❖ المنظورات المستقبلية لتقنية النانو (Nano Future Perspectives):

تتميز تقنية النانو بطبيعتها كونها متعددة التخصصات، مما يتوقع لها أن تحدث ثورة في مجموعة متنوعة من المجالات وتأثير كبير على مجموعة واسعة من التطبيقات حيث أن المواد النانوية لها إمكانيات لا حدود لها وتتم تلك التوقعات

في ضوء الأبحاث العلمية الحالية فسوف نستعرض ذلك في بعض المجالات على النحو التالي:

- مجال الطب :

تستخدم في التركيبات النانوية بالفعل في إجراءات التشخيص وعلاج الأمراض التي لا تزال غير قابلة للشفاء، وفي التطبيقات العلاجية ضد السرطان بشكل أوسع وسيتم التحكم في مسببات الأمراض مثل الأنسجة التي سيتم زرعها للمرضى الذين بهم أعضاء وأنسجة تالفة أو مفقودة. وكذلك تطور الأجهزة والأدوات الطبية مثل الأدوات الدقيقة وقوة الليزر الأعلى كفاءة.

- مجال الأغذية :

يمكن ابتداء نكهات جديدة ومتعددة القوام، واستخدام أقل من الدهون، وتعزيز لامتناس المواد الغذائية، ومنع المكونات التي تساهم في ارتفاع نسبة الكولسترول في الدم، وإنتاج لمواد نانوية تمنع التصاق الميكروبات على الأسطح والمعدات التي توجد بمصانع الأغذية والحاويات.

- مكافحة بكتيريا الطعام :

ويتم حاليا إجراء تجارب على استخدام النانو تكنولوجي في إنتاج مستشعرات حيوية قادرة على التقاط البكتيريا الدقيقة التي تصيب الطعام وتسبب في إفساده، وبالتالي سيكون من السهل الحفاظ على حياة الإنسان، من خلال الوقاية من الإصابة بهذه الأمراض.

- القدرة على الاختفاء :

أجرى بعض الباحثين بجامعة بنسلفانيا الأمريكية تجارب على تحقيق إخفاء بعض الأجسام أو تقديم ميزة الشفافية لأي جسم مهما كان المادة المصنوع منها،

حتى لو كان جسماً بشرياً، وذلك من خلال الاعتماد على النانو تكنولوجيا في كسر خطوط الضوء بزوايا معينة.

- وفيما يخص التخزين والبضائع التجارية :

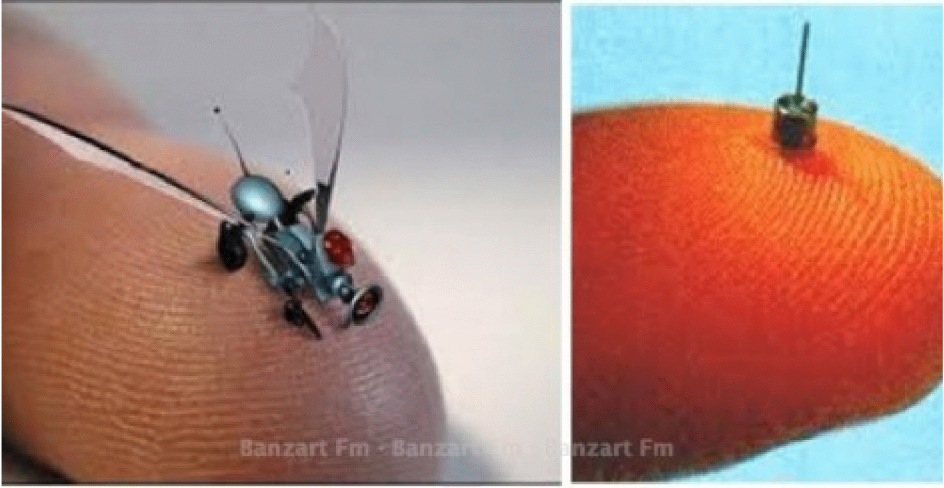
سواء المواد التي يجب أن تظل بعيداً عن أشعة الشمس وحرارتها، أو تخزين المواد الأخرى التي تحتاج درجة حرارة أمكن إنتاج مواد نانوية ترش على المواد والصناديق فتعمل على توزيع أو تحويل أو امتصاص درجات الحرارة أي أنها إما طاردة لحرارة الشمس أو تعمل كخلايا الشمسية.

وبحسب التنبؤات التي قدمها الخبير الأمريكي المعروف ميخائيل روكوفان حجم اقتصاد التكنولوجيا سيصل إلى ثلاثة تريليونات دولار بحلول العام ٢٠٢٠ وسيبلغ عدد العاملين في هذا القطاع حول العالم قرابة الستة ملايين. وبالنظر إلى الحجم الهائل لهذه السوق ولمنتجاتها، فإنه من الضروري تحاشي الأخطاء والممارسات السيئة التي رافقت ثورات تقنية سابقة، عبر التأسيس لتحولات قائمة على الاستدامة عن طريق تحقيق توازنات اجتماعية- اقتصادية، اقتصادية- بيئية، واجتماعية- بيئية.

- وفي المجال العسكري :

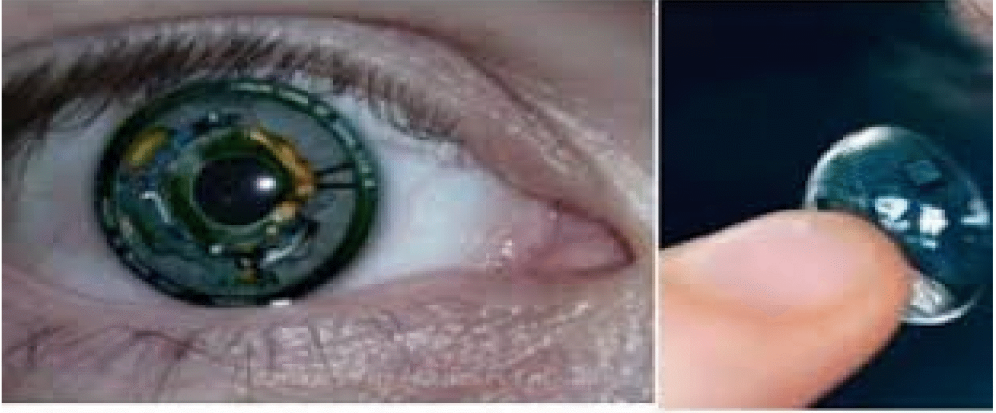
ووفقاً لمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا النانوية أن الجندي محارب المستقبل في عام 2025 سيكون مجهز بنظام تكنولوجيا متكامل يوفر الحماية البالسدية والاتصالات/ المعلومات الكيميائية وسبل الحماية / الحيوية، ومصدر للطاقة، وأجهزة مراقبة المناخ، ومراصد صغيرة لقوة التكبير، ومرصد فسيولوجي، ومعينات سمعية وبصرية.

كذلك إنتاج أجهزة تجسس في حجم الذبابة، أو أجهزة دقيقة تزرع في ضروس الإنسان يصعب كشفها وعدسات لاصقة لها قدرة على التصوير.



روبوتات للتجسس لا تتجاوز حجم الذبابة

فمع تكنولوجيا النانو لن يكون هناك عملاء سريون يعرضون حياتهم للخطر باستمرار بالدخول إلى مناطق العدو الخطرة والحساسة فقد أصبح بالإمكان صنع روبوتات للتجسس لا تتجاوز حجم الذبابة تقوم بالتقاط وتسجيل كل المعلومات الإستخباراتية وإرسالها فوراً إلى مركز جمع المعلومات لتحليلها واتخاذ القرار المناسب واستباق العدو فاحترسوا من الذباب فليس كله ذباباً، هذا وقد وقع صناعة كاميرا رقمية في شكل عدسة لاصقة بمواصفات عالية تتحكم بها عن طريق رمش العيون وحك المنطقة المحيطة بها وهي قادرة على تسجيل كم كبير من الصور والفيديوهات بمناظير مختلفة عادية سواء منها القريبة والبعيدة المدى وفوق الحمراء وإرسالها آنياً إلى محلل مركزي.



فسيجعل النانو الجندي في أريحية قتالية بما يعرف بالدرع الفوري، وهو عبارة عن سترة عسكرية واقية ضد الرصاص يمكن أن تسمح بدخول الهواء وتمنع دخول الغازات السامة من الأسلحة الكيماوية والبيولوجية تتغير مواصفاتها وخصائصها عن طريق تغيير المجال الكهربائي أو المغناطيسي المطبق عليها، كما يمكن لها تغيير لونه الخارجي إلى أشكال متنوعة به 23 دف للتمويه والتخفي، ويمكن أن تتحول إلى جبيرة مؤقتة عند حدوث الكسر أو ضاغط لمنع النزيف، بل يتوقع العلماء أن تصبح أكثر ذكاءً من خلال حساسات نانوية يمكنها الكشف عن الحالة الفيزيائية للجندي من حيث الضغط ونبضات القلب والإجهاد. وهناك الكثير من المحفزات مثل احتواء الملابس على ألياف تعمل كبطاريات بأحجام متناهية في الصغر ومجسات للاستشعار وإنتاج عضلات خارجية مزروعة داخل الزي العسكري لتعطي الجندي قوة خارقة، ومن ذلك الوسادة الهوائية الخاصة بالجنود والتي تعمل على تصلب الرصاصة في جزء صغير جدًا من الثانية لكي لا تخترق جسد الجندي، هذا إضافة إلى صناعة معدات عالية التكنولوجيا يجعل الجنود غير مرئيين ويقفزون فوق الجدران لسته أمتار ويعالجون جروحهم في ميادين القتال.

كذلك تطوير مركباتهم وجعلها أكثر متانة وفاعلية قتالية برفع قدرتها النارية بالاستفادة من صناعة النانو تيب، وإنتاج غواصات صغيرة الحجم ذات مقاومة عالية للصدمات الحرارية والميكانيكية المختلفة، بالإضافة إلى طائرات وسفن بحرية دقيقة الحجم ذات سرعة فائقة تستوعب أعدادا كبيرة من العتاد والمؤن والجنود.

❖ تقنية النانو في مصر والعالم العربي :

أشار النقاد إلى عالم جديد من الملكية وسيادة الشركات بواسطة تكنولوجيا النانو، فمثلما تتعامل التكنولوجيا الحيوية مع الجينات، وتتضمن براءات اختراع لحفظ الحق في الاختراع، فإن قدرة تكنولوجيا النانو على التعامل مع الجزيئات قد أسفر عن وجود الكثير من براءات الاختراع للمواد، وقد شهدت الأعوام القليلة الماضية طفرة هائلة في الحصول على براءات اختراع في مجال تكنولوجيا النانو، حيث تم منح ما لا يقل عن 800 براءة اختراع في مجال تكنولوجيا النانو خلال عام 2003م، كما أن الأرقام تتزايد عاماً بعد آخر، ومن الدول الرائدة في عدد براءات الاختراع عام 2002م أمريكا، فقد حصلت الولايات المتحدة علي 6425 براءة اختراع، و1050 اليابان، و245 فرنسا، و100 المملكة المتحدة، ونلاحظ استحواذ الدول المتقدمة علي مزايا تكنولوجيا النانو وتطبيقاته مما أثار مخاوف من عدم وصول الدول النامية للبنية التحتية لتكنولوجيا النانو.

بالرغم من محاولة كلاً من السعودية والكويت اللحاق بعالم التكنولوجيا الحديثة والاهتمام بالنانو بصفة خاصة، حيث يعتبرهما المتخصصون من أكثر الدول العربية تقدماً في مجال تقنية النانو فكلاهما أصدر قراراً بالدخول إلى عالم النانو عن طريق إقامة مشروعات عملاقة في هذا الميدان، وتُعد السعودية أول دولة في المنطقة تدعم إدراج هذه التقنيات الحديثة في التخصصات الطبية والهندسية والعلمية.

ويلاحظ أن غالبية الدول العربية الأخرى لم تتخذ نفس الخطوات الكبيرة تجاه الاهتمام المناسب بهذه النوعية من التكنولوجيا القادرة على حل كثير من

المشكلات التي تواجه العديد من هذه الدول في المجالات الصناعية والطبية والزراعية. ويرجع ذلك إلى أن البحث العلمي في الوطن العربي يعاني من ضعف الإنفاق والاهتمام مما أدى إلى شبه غياب عربي في إنتاج التكنولوجيا المعلوماتية والبيولوجية، وتشير دراسات إلى أن عدد العلماء والمهندسين العاملين في الدول العربية يمثل 371 لكل مليون من السكان، وهو أقل بكثير من المعدل العالمي البالغ 979 لكل مليون.

وفي سبيل الاهتمام بتقنية النانو في مصر تم إنشاء أول مركز لبحوث النانو تكنولوجي بمصر بتمويل من صندوق تنمية العلوم والتكنولوجيا قدره 150 مليون جنية علي 3 سنوات، وتقوم جامعة القاهرة بالتعاون مع جامعة النيل باجذاب الخبرات المصرية العاملة بالخارج في مجال النانو تكنولوجي، وتوفر جامعة القاهرة نواة من الباحثين المتخصصين في استخدام هذه التكنولوجيا المتقدمة في مجالات الطاقة البديلة وتحلية المياه.

كما تقام المؤتمرات العلمية التي تدور حول تقنية النانو مثل المؤتمر الدولي الثالث لعلوم المواد المتقدمة وتطبيقاتها، الذي نظّمته شعبة البحوث الفيزيائية بالمركز القومي للبحوث الأحد 11 يناير 2015.

وعن دور أحدث التقنيات الفيزيائية في دراسة الآثار المصرية، وحماية تراثنا الحضاري، يتناول المؤتمر 80 بحثاً و12 محاضرة لعلماء من مصر ودول عربية وأجنبية حول أهم التطبيقات العملية لعلم الفيزياء، وهو العلم المهتم بدراسة الظواهر الطبيعية الرئيسية في الكون. وتتضمن البحوث أحدث التطورات في علوم المواد النانو مترية والمواد المتقدمة وتطبيقاتها المختلفة.

فمن خلال المؤتمر عُقدت ورشة عمل حول أحدث التقنيات الفيزيائية المستخدمة في مجال حماية التراث الحضاري، وذلك في إطار المشروع البحثي المشترك بين أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، والمجلس القومي الإيطالي للعلوم؛

برئاسة الدكتور مدحت إبراهيم للفريق البحثي المصري، والبروفسير جوسبينا كاربوتي للفريق البحثي الإيطالي.

ويقدم البروفسير الإيطالي ماركو فيريتي (من مجلس العلوم الإيطالي) - خلال أعمال الورشة - ما تم إنجازه في مجال أطياف الأشعة السينية الفلورية، ودورها في قياسات العينات الخاصة بالتراث الحضاري، إذ قام بتطوير مطياف محمول يمكنه دراسة الآثار في مكانها بدون أي تغيير في الصفات التركيبية للأثر، وبما يضمن سلامته، وبكفاءة عالية تضاهي الأجهزة العملية المتعارف عليها.

وقام فيريتي بتجربة هذا المطياف في عدد من المواقع في إيطاليا خصوصا علي التماثيل البرونز، إذ أثبت نجاحا كبيرا في هذا المجال.

كما يعرض الفريق الإيطالي التقنيات المختلفة التي تُستخدم لحماية التراث الحضاري مثل الأشعة تحت الحمراء، والأشعة السينية، وكذلك تقنية الفوتوجراممري، التي تتم بخبرة إيطالية، إذ تقوم بتصوير الأثر بصفة أساسية كنوع من أنواع التوثيق.

كما تم تقديم أبحاث تخص النمذجة الجزيئية والأشعة تحت الحمراء في حماية التراث الحضاري المصري، ويشير إلى أنه توجد خطورة من انتقال الملوثات من بعض مناطق التلوث المحيطة بالمواقع الأثرية المتمثلة في التفاعل بين الملوثات العضوية وغير عضوية، التي قد ينتج عنها تآكل في الأثر، وعدم ثبات الألوان، وهو ما يؤثر على سلامة الأثر وقيمه الحضارية.

ويمكن باستخدام التقنية النانومترية أن تتم حماية الآثار من الملوثات البيئية، إذ تم تحضير مواد نانومترية جديدة يمكن استخدامها في عملية ترميم الآثار بحيث تحول بين التأثيرات البيئية المحيطة بالأثر، وحدوث تأثير سلبي.

وتم تطوير ورشة بأيد مصرية ، مع تقديم براءة اختراع فيها ، باستخدام فرن

الترزيد الغازي في تحضير مواد نانومترية، رخيصة التكلفة، من شأنها إنتاج أكاسيد نانومترية يمكن استخدامها في طلاء، وترميم الآثار.

كما يقدم (المركز القومي للبحوث) الطرق الطيفية المختلفة، وتطبيقاتها في حماية التراث الحضاري؛ إذ يوضح كيفية استخدام الأطياف الخاصة بالأشعة تحت الحمراء في دراسة التركيب الجزيئي، ويركز فيها على دراسات الأحجار والأخشاب القديمة، ومواد الطلاء بهدف فهم تركيبها الكيميائي، كخطوة مهمة باتجاه عملية الترميم.

ويقدم دور تقنية الجزيئات المفردة في دراسة المومياوات، وكيفية استخدامها في استكشاف الحضارة المصرية القديمة، وقد تم من خلال مشروع مول من صندوق العلوم والتنمية التكنولوجية البدء في بناء مطياف يمكنه دراسة تركيب الجزيئات المفردة، وهو ما يمكن أن يُعتبر إضافة في مجال دراسة عينات التراث الحضاري على اختلافها، خصوصاً تلك المتعلقة بالعينات البيولوجية.

كذلك تجري حالياً أبحاث في تقنية النانو وإمكانية استخدامها في الزراعة في مصر بإنشاء معمل تحت إشراف متخصصين مدربين بالخارج على أجهزة تدخل مصر لأول مرة، ولخدمة مجالات عديدة مثل مكافحة الآفات بصورة دقيقة وآمنة صحياً، وأيضاً الاستخدامات المثلى للمبيدات والآفات والحد من سميتها وخطورتها سواء على صحة الإنسان الذي يتعامل معها سواء في البيوت والمنازل أو في الحقول الزراعية، وكذا الأسمدة وتحديد كمياتها الآمنة والفعالة ورفع كفاءة استخدامها عملياً واقتصادياً إلى جانب العديد من مجالات بحوث أخرى تواكب التطور العالمي.

وترجع أهمية هذا المعمل إلى أنه يتضمن إتحاد مجال أبحاث النانو مع أبحاث الهندسة الوراثية المتقدمين كل في مجاله ولتكون النتيجة تطوراً مصرياً رائداً يفتح أفاقاً جديدة محلياً وعالمياً وإقليمياً لم يكن يحلم بها أشد المتفائلين في وقت سابق.

فذلك يعني في النهاية المساعدة علي تحسين الأصناف النباتية بكل تغيراتها الطبيعية (للجينات الوراثية) بصورة أقوى للمساعدة في توفير قدرة أكبر علي صنع إنتاج زراعي كبير وثرى ومتنوع يسهم في سد الفجوة الغذائية التي نعاني منها.

ومن داخل المركز الإقليمي للأغذية والأعلاف التابع لمركز البحوث الزراعية تبين أن هذا المركز منذ إنشائه بقرار جمهوري عام 1982 يعمل كصمام أمان وبإحكام تام لضمان سلامة الأغذية والأعلاف، والدليل عدم وجود أي أزمة أو مشكلة في أي رسالة قادمة من الخارج تحمل أي صنف زراعي لأنها لا تدخل إلا وهي مستوفاة للمواصفات القياسية والعيارية الدولية.

وداخل هذا المركز تم إنشاء معمل النانو تكنولوجي لإحكام الرقابة علي الأغذية الداخل في تصنيعها تطبيقات هذه التكنولوجيا الجديدة.

❖ مخاطر تقنية النانو تكنولوجي :

على الرغم من أن تكنولوجيا النانو تقدم مجموعة واسعة من الاستخدامات وتسهم في التقدم العلمي السريع، إلا أنه قد يكون لهذه التكنولوجيا أيضًا آثار ضارة مقصودة أو غير مقصودة على صحة الإنسان والبيئة.

وتُسهم مخاطر النانو في كيفية التطبيق الخاطئ لهذه التقنية مما يسهم في استنشاق كميات معينة من الجسيمات النانوية، وتأثير ذلك علي صحة الإنسان أو شرب المياه المعالجة وتتفاقم هذه المخاوف في عدم القدرة علي استنتاج لمصير وسلوك الجسيمات النانوية في البشر والبيئة، وذلك لأنها مواد تتسم بالسمية والخطورة إذا ما استخدمت وطبقت بشكل غير صحيح؛ ومن تلك المخاوف أيضًا إمكان الاستخدام الغير أخلاقي لتلك المواد في معالجة إمدادات المياه ومصادرها أو الهواء أو التربة كنوع خاص من الحروب الكيميائية للتخلص من البشر كبديل عن الأسلحة التقليدية، وكذلك التجسس علي الدول مع استحالة كشف ذلك بسبب صغر حجم الروبوتات الخاصة بالتجسس.

كما أن النانو جزيئات صغيرة جدًا إلى الحد الذي يمكنها من التسلل وراء جهاز المناعة في الجسم البشري، وبإمكانها أيضًا أن تتسلل من خلال غشاء خلايا الجلد والرئة، وما هو أكثر إثارة للقلق أن بإمكانها أن تتخطى حاجز دم الدماغ.

كما بين سيتون أنتوني من معهد طب في ادنبره (اسكتلندا) في دراسة نشرها أخيرًا أن أنابيب الكربون النانو مترية التي تعد بثورة تكنولوجية غير مسبوقة، قد تكون ضارة وقاتلة للكائنات الحية بما فيها الإنسان، لذا يجب التعامل مع هذا العلم بحرص شديد، وقد طالب باستبعاد الأغذية من هذا التطور التكنولوجي حفاظًا على البشر.

وأظهرت تجربة جديدة من جامعة روتشستر أجريت على فئران تنفست جزيئات النانو وتبين فيما بعد أنها استقرت في الدماغ والرئتين، مما أدى إلى مضاعفات صحية خطيرة.

كما تبين آخر التطورات التي طرأت على تكنولوجيا النانو أنه تم تطوير جوارب تحتوي على قليل من الأبحاث هي التي تحدثت عن مخاطر تكنولوجيا النانو ذلك لما قدمته هذه التكنولوجيا من إنجازات لفتت انتباه الباحثين عن سلبياتها، فتصل هذه الجسيمات إلى الجسم عبر الجلد أو الرئتين أو القناة الهضمية مع الغذاء والماء والأدوية، ويبقى الاستنشاق هو الممر الأهم لها لكن الخلايا البلعمية (macrophages) تتصدى لمعظمها وقليل منها ما ينجح في الوصول إلى الدورة الدموية وأجهزة الجسم، وبشكل عام فإن هذه الجسيمات تمر عبر الكلية والكبد والطحال لتطرد خارج الجسم.

قد تصل هذه الجسيمات إلى الدماغ وأنسجة الجسم العصبية، نظرًا لحجمها المتناهي في الصغر، لتحدث أضرارًا في الخلايا العصبية وخلايا الغراء العصبي (glial cells) والقنوات العصبية والتهابات في النسيج العصبي، تشبه الأضرار التي يسببها مرضي الزهايمر وباركنسون (Parkinson disease) نتيجة لتفككها،

وتولد أيونات وعناصر حرة تدخل إلى أنوية الخلايا وتؤثر على صناعة البروتين في الخلية، وتحدث عمليات أكسدة لهذه الجسيمات لتساهم بالأضرار آتفة الذكر.

أما الجهاز التنفسي فهو خط الاتصال الأول مع هذه الجسيمات، وحجمها الدقيق يمكنها من المرور عبر المرشحات والشعيرات والأغشية المخاطية المحيطة بالقناة التنفسية لتصل إلى الحويصلات الهوائية في الرئتين، فأظهرت دراسة أن استنشاق جسيمات النيكل النانوية (nickel NPs) لمدة 13 يومًا قد يسبب الوفاة، وضررًا كبيرًا في الأنبيبات الكلوية تزامنًا مع تركيزه العالي في البول، ويسبب أيضًا قصورًا في أداء الميتوكوندريا في الخلايا، كذلك فإن جسيمات أكسيد الزنك النانوية (zinc oxide NPs) تسبب تلفًا في الحمض النووي DNA، وتحفز إفراز الأنترلوكين.

إن تعريض فئران التجارب لجرعات من جسيمات النحاس النانوية، يزيد من إفراز الدهون الثلاثية وإنزيمات وظائف الكبد مما يدل على حدوث ضرر في الخلايا الكبدية، كذلك زيادة في مكونات البول من كرياتينين وحمض اليوريا، وتسبب تكون حيوانات منوية غير طبيعية، كذلك تحفيز موت الخلايا الجرثومية (germ cell apoptosis)، أما جسيمات الفضة النانوية (silver NPs) فلها تأثيرات سامة على خلايا الجنينية السرطانية وجزيئات نانو سيلفر تمنع رائحة القدمين، لكن تبين أن لها عواقب وخيمة على جسم الإنسان.

❖ تضمين تقنية النانو تكنولوجي في المناهج :

احتدم السباق اليوم بين الدول في التنافس على استحواذ مفاتيح علوم تقنية النانو، بعدما كان السباق في العقدين الماضيين للسيطرة على الاتصالات والفضاء وغير ذلك من مجالات التميز والريادة العلمية، حتى غدا الدخول لعصر النانو ضروريًا لأي دولة تسعى إلى المنافسة في العلوم التطبيقية الحديثة، وفتح آفاقًا لاقتصاديات جديدة.

فتقنية النانو تمثل تحديًا حقيقًا للأنظمة التعليمية بما يجعل الحاجة إلى تطوير المناهج وإصلاح التعليم أولوية قصوى لمقاومة الإدراك المتأني لما يحدث من تطورات غيرت مجرى حياة الأمم بتضمين التكنولوجيا المعاصرة بالمناهج؛ لتخطي أزمة التعليم الحالية، ونشر الثقافة العلمية على أوسع نطاق، ودمج التكنولوجيا المتطورة في التعليم والحياة العامة، وتحسين مخرجات العملية التعليمية، وتربية أجيال حديثة قادرة على تطوير المجتمع، وحل مشكلاته بطريقة علمية مستنيرة.

فأصبح هناك ضرورة لإنتاج جيلاً جديداً من العلماء، والمهندسين والعمال المهرة يتسم بالمهارات العامة ومهارات القرن الحادي والعشرين، ويتسم أيضاً بالمرونة، جيلاً متعدد التخصصات لتحقيق أهداف التنمية المستدامة وخلق إستراتيجية وطنية للريادة العلمية، والتقدم العلمي جيل يسعى لرقى الأمة، وذلك من خلال تضافر جهود الدولة في وضع معايير وطنية لمناهج متعددة التخصصات ليس فقط مناهج العلوم والرياضيات والتكنولوجيا التي تتناول تقنية النانو (nanotechnology) في مرحلة رياض الأطفال حتى الثاني عشر K-12، التعليم الغير النظامي، والتعليم الفني، والمتخصص من خلال المراحل الجامعية والدراسات العليا والتشجيع علي التعليم المستمر وتعليم العلوم الغير الرسمية والثقيف الشخصي وعمليات التدريب والتطوير المهني.

وذلك بوضع مناهج متعددة التخصصات سهلة ومبسطة خالية من التعقيد خاصة للمراحل التعليمية المبكرة وتطرح تطبيقات النانو تكنولوجيا في المجالات المختلفة والحلول السحرية لمعالجة المشكلات التي كانت قديما تعد مزمنة ليس لها حلول أو علاج.

فمع التطور الهائل في العلوم والزيادة في الكم والكيف، لابد من دور بارز للمؤسسات التعليمية من تطوير وإثراء للمناهج الدراسية، حتى لا يشعر الطالب

بفجوة بين الواقع الذي يعيشه وما تقدمه له المدرسة ولا بد من مناهج تكسب المتعلمين في كافة المراحل التعليمية تنمية البحث العلمي وتعزيز التفكير الناقد والإبداعي واتخاذ القرارات بناء على الأدلة.

حيث أن تقنية النانو تعتبر ثورة علمية هائلة لا تقل عن الثورات الصناعية التي نقلت الإنسان إلى عصر الفضاء والاتصالات والإنترنت، إن هذه التقنية ستعمل على إنتاج كل ما يتخيله الإنسان بجودة عالية وتكلفة منخفضة.

كما ستعمل على تغيير معالم الحياة بالشكل الذي لا يستطيع الإنسان التنبؤ به في عصرنا الحالي. وعلى الرغم من التنبؤات المتفائلة بما ستحققه تكنولوجيا النانو من تقدم وتطور ورفاهية للإنسانية إلا أن الأمر يتطلب من الأنظمة التعليمية أن تكون مواكبة لهذه التقنية، بحيث تحتل أولوية مهمة إلى جانب أولويات التعليم الأخرى.

إن تكنولوجيا النانو تمثل أرضية مشتركة لعلوم الهندسة، والأحياء، والفيزياء، والطب، والكيمياء، ولقد بدأ توظيف واستخدام تكنولوجيا النانو في تطوير هذه العلوم واستخدام عناصر هذه المجالات في بناء العلوم الدقيقة والتطبيقية برؤية جديدة تمثل نقلة نوعية في علوم النانو وما يتصل بها من علوم أخرى، كما يتطلب إحداث نقلة نوعية وحقيقية في طرق واستراتيجيات تعليم العلوم والرياضيات خصوصاً في مراحل ما قبل التعليم الجامعي مع التركيز على تعزيز تعليم المفاهيم المشتركة بين التخصصات المختلفة.

وعقد من أجل ذلك العديد من المؤتمرات والتي نادى بضرورة تضمين مفاهيم تقنية النانو في المناهج الدراسية.

❖ الاهتمام العربي بتقنية النانو تكنولوجي :

ونستعرض في هذا الجانب الدول التالية:

- في مصر :

حيث أكد الدكتور مصطفى السيد - عالم الكيمياء المصري- على ضرورة التوجه للاهتمام بالشباب الباحثين وتنمية قدرتهم العلمية وتوفير الإمكانيات المناسبة لتنمية البحث العلمي.

- في المملكة العربية السعودية :

عقدت العديد من المؤتمرات التي تهتم بتقنية النانو، وكان من أبرزها «المؤتمر الدولي لصناعات النانو تكنولوجي» والذي نظّمته جامعة الملك سعود ممثلة بمعهد الملك عبد الله للنانو تكنولوجي بمدينة الرياض، حيث دعا المؤتمر ضمن توصياته إلى ضرورة إدخال تقنية النانو في المناهج الدراسية للمراحل الأولية نظرًا لما لهذه التقنية من مستقبل مأمول.

وأكد د. طارق عبد الله الشذي في مقال نُشر له في مجلة الاقتصادية الإلكترونية على أن: لحاقنا بركب تقنية النانو يتطلب انقلابًا في عدد من الممارسات الخاطئة في أنظمتنا التعليمية على مختلف المستويات بدءًا من التعليم الابتدائي، وحتى الدراسات العليا، بحيث يتضمن ذلك إعادة النظر في مقررات وأساليب تدريس مواد العلوم الأساسية كالفيزياء والكيمياء والأحياء والرياضيات، وذلك بالتركيز على تعريض الطالب لها بشكل متدرج يسهل عليه تقبلها واستيعابها من المرحلة الابتدائية إلى الجامعية.

- في فلسطين :

عقدت جامعة النجاح الوطنية مؤتمرًا بعنوان: «المؤتمر الفلسطيني الدولي لعلوم تقنية النانو وعلوم المواد»، بتنظيم من جامعة النجاح الوطنية وجامعة فلسطين التقنية خضوري (وجامعة أليوني- ايرانا شامبين) الأمريكية، وبتمويل من المعهد القومي الأمريكي ومجموعة الاتصالات الفلسطينية بالتل، حيث تناول المؤتمر عدة محاور من أهمها في هذا المقام استراتيجيات نقل تقنية

النانو وتوظيفها، وهدف المؤتمر إلى إيصال ثقافة تقنية النانو وأهميتها إلى القطاع التربوي.

- في الأردن :

عقد مؤتمر تقنية النانو الذي نظّمته الجامعة الأردنية في عمان في الفترة من 13-10 نوفمبر 2008، بالتعاون مع جامعة الينوي الأمريكية وجامعة الملك سعود في الرياض، وقد كان من أهم الأوراق التي قُدمت، ورقة علمية بعنوان: «وسائل وأساليب توصيل تقنية النانو للعامة في الدول النامية»، للباحثة صفات سلامة، والتي تناولت فيها أهمية دور أعمال الخيال العلمي، والمتاحف العلمية والإعلام العلمي وبرامج الأطفال والألعاب الإلكترونية والفيديو في توصيل علوم وتكنولوجيا النانو للطلاب وعامة الجمهور، وجذب اهتمامهم.

- الخليج العربي :

أقيمت فعاليات المؤتمر الخليجي الثاني للتثقيف بتقنية النانو وذلك تحت رعاية معالي الدكتورة مديحة بنت أحمد الشيبانية وزيرة التربية والتعليم رئيسة اللجنة الوطنية العُمانية للتربية والثقافة والعلوم.

وشارك في المؤتمر الذي نظّمته اللجنة الوطنية العُمانية للتربية والثقافة والعلوم بالتعاون مع المنظمة العالمية لاستثمار أوقات الفراغ بالعلوم والتكنولوجيا «ميلست» مجموعة من الخبراء والمختصين في مجال تقنية النانو.

كما ربطت دراسة علمية رائدة أعدت في جامعة الخليج العربي بين استخدامات تكنولوجيا النانو وأزمة تسرب النفط الخام إلى البيئة في منطقة الخليج العربي والآثار البيئية الناجمة عنه؛ إذ توصلت الدراسة التي أعدها الدكتور وائل المسلماني مدير برنامج التقنية الحيوية في جامعة الخليج العربي وآخرين، إلى أن المركبات المتناهية الصغر الناتجة عن استخدامات تكنولوجيا النانو قد تعيق المنظومة البيئية الحيوية التي كانت تقوم تلقائياً بتفتيت الملوثات النفطية المتسربة إلى البيئة.

❖ التحديات التي تواجه تكنولوجيا النانو في مجال التعليم :

يمكن أن نجملها في الآتي:

- نقص الموارد البشرية المؤهلة.
- ضعف التعاون بين الباحثين في الجامعات المحلية.
- ونقص المعدات والمرافق البحثية المناسبة.
- تراكمات من التكنولوجيات غير المستغلة، والاستفادة الوهمية منها.
- تقدم البحوث والاكتشافات بوتيرة متسارعة.
- نقص الثقافة العلمية، وضعف الوعي الاجتماعي بأهمية تقنية النانو.
- إعادة صياغة المناهج بما يتناسب مع التقدم العلمي المتسارع وخاصة في مجال يحتاج إلى وقت وجهد ونفقات.
- صعوبة الجمع بين مجال النانو والتربية.

❖ إدخال تقنيات «النانو» في برامجنا التعليمية :

ويمكن ذلك من خلال الآتي:

- فتح فصول خاصة بالتلاميذ ذوي المهارات التقنية في كل مدرسة.
- التخفيف من المناهج التي تتميز بالتكدس والحشو لصالح مناهج تقنية النانو حتى لا تؤثر على الهيكل الزمني للمناهج.
- إثراء المناهج الدراسية بمفاهيم تقنية النانو على المستوى العام والمحلي والفرد.

والإثراء يعني إغناء المنهج، أو إحداث زيادات أو إضافات، فيه تكمّل نواقص معينة اكتشفها المربون في أي من عناصره نتيجة، تحليل المنهج بمفرداته وأهدافه وطرائقه؛ للوقوف على الفجوة بينه وبين الأهداف المنشودة.

- تطوير المناهج؛ دراسة للمناهج الدراسية وتحليلها وإعادة بنائها وفقاً لتغيرات تطرأ في المجتمع سواء على المستوى العلمي أو الاجتماعي أو الاقتصادي أو النفسي، وذلك بإعادة صياغة الأهداف واختيار المحتوى والأنشطة بحيث تسمح بإدخال وحدات تعليمية/ تعليمية عن تقنية النانو.

❖ المعلم وتقنية النانو :

ينبغي إعداد معلمين يمتلكون قدرًا كافيًا من المعرفة عن النانو تكنولوجي، وذلك أثناء برنامج إعدادهم أكاديميًا قبل الخدمة واتباع ذلك ببرامج تنمية مهنية أثناء وبعد الخدمة لرفع كفاءته وإكسابه المهارات اللازمة لتدريس المناهج المتضمنة لتقنية النانو.

- البيئة التعليمية اللازمة :

ينبغي تزويد المدارس بمعامل وأجهزة ومعدات.
المحتوى: يجب أن يتضمن الجانب المعرفي: أهم الموضوعات التي يمكن تغطيتها بواسطة المنهج:

- التعريف بتقنية المايكرو والنانو.
- تاريخ التقنية واستخداماتها.
- أهمية تقنية النانو.
- مدي الاهتمام العالمي والعربي والقومي بتقنية النانوي.
- تطبيقات تقنية النانو في مختلف المجالات.
- رواد تقنية النانو.
- مستقبل تقنية النانو.
- أدوات تقنية النانو (أنواع المجاهر).
- التطبيقات المستقبلية المحتملة للتقنية.

والجانب الوجداني: والذي يرتبط بسلوك الفرد، ويتضمن القيم الاتجاهات والميول نحو التعلم عن النانو تكنولوجي.

والجانب المهاري: والذي يتضمن تطبيق المعرفة العلمية عند التفاعل مع العالم المحيط، واستخدام مهارات التفكير العلمي، والمهارات الاجتماعية، والمهارات التقنية.

- طرق التدريس :

وتقوم على توفير واكتشاف أفضل طرق التدريس الفاعلة لتدريس هذه التقنية عبر المراحل الدراسية.

- واختيار الوسائل التعليمية: والتقنيات الحديثة اللازمة
- ومصادر تعلم: مناسبة ومتطورة.
- وتصميم أنشطة تعليمية: تنمي التفكير الإبداعي والناقد وحل المشكلات واتخاذ القرارات.
- ووسائل تقويم: متعددة ومستمر.

❖ مثال لتدريس تقنية النانو تكنولوجي :

في تبسيط العلوم للأطفال والطلائع: في شكل قصة للكاتب والباحث والقاص

المصري محمود سلامة الهايشة، بعنوان: حسام وتكنولوجيا النانو !!

- دَقَّ جَرَسُ المدرسة معلناً عن بداية الحِصَّة، دخل الأستاذ مجدي: السلام عليكم يا أبنائي.
- وعليكم السلام يا أستاذ.
- كُلَّ عام وأنتم بخير، هذه آخرُ حِصَّة في العام الدراسي في دروس مادَّة العلوم، إن شاء الله أراكم جميعاً العام المقبل وأنتم في الصف المتقدِّم.
- يا أولاد، نحن قد انتهينا من كُلِّ الدروس المقررة، وهذه الحِصَّة حِصَّة مفتوحة، فإذا كان هناك لديكم أيُّ أسئلة تخص مادَّة العلوم، سواء داخل المقرَّر الدراسي أو خارجه؟

- فسكتت أنفاس كل التلاميذ، وخيم الصمت لعدة ثوانٍ داخل قاعة الدراسة، فتلفت مجدي ينظر في جميع الاتجاهات، حتى يجد أي تلميذ يتحرك أو يتكلم، فتبتسم وقال: ما أصابكم يا أولاد؟! لا يوجد شيء في رأسكم تسألون فيه؟!
- إذًا؛ فأنا سأسألکم في دروس العلوم التي درستوها طوال العام الدراسي، فرفع حسام يده يريد أن يستأذن لكي يتكلم.
- نعم يا حسام، عندك سؤال؟
- نعم يا أستاذ، إنني أمس شاهدتُ فيلمًا تسجيليًا على قناة «تكنولوجيا» الفضائية، عن ماذا هذا الفيلم يا حسام؟ كان بعنوان (تكنولوجيا النانو.. تكنولوجيا القرن الحادي والعشرين)، ولكني لم أحضر مشاهدة الفيلم من بدايته، كذلك لم أفهم بعض ما قيل في الفيلم، فهل يمكن يا أستاذ أن تشرح لي ولزملائي ما هي تكنولوجيا النانو، وما هي فائدتها؟
- جميل جدًا يا حسام، فقد طُرح موضوع جديد في العلم، وهو حديث الساعة على الساحة العلمية، والشغل الشاغل للعلماء في جميع دول العالم، سواء في الدول النامية أو المتقدمة، انتبهوا معي يا أحابي، سوف أحكي إليكم تاريخ تكنولوجيا النانو، وأسهل المعلومات العلمية؛ حتى تصلكم المعلومة بشكل سهل وميسر، فلا تنسوا ما أقوله مستقبلاً؛ لأنكم - إن شاء الله - على اختلاف تخصصاتكم التي سوف تتخرجون بها من الجامعة، يمكنكم تطبيق تكنولوجيا النانو على أي علم من العلوم التطبيقية، ونواحي الحياة المختلفة.
- تُعد تكنولوجيا النانو التكنولوجيا الأولى الرائدة في العالم الآن ومستقبلاً؛ حيث يتم توظيفها وتطبيقها في مجالات متنوعة مثل: التسليح والأمن القومي، الزراعة والغذاء واستصلاح الأراضي، المخصبات، تنقية وتطهير

المياه، تقطير وتحلية مياه البحر، إنتاج الأجهزة والمواد المستخدمة في مجال الطاقة الجديدة والمتجددة، صناعة المحفزات الكيميائية المستخدمة في الصناعات الكيميائية، تكرير البترول، صناعة المواد الهندسية والمواد المتراكبة، صناعة الغزل والنسيج، استكشاف الأخطار البيئية ومعالجة الملوثات، صناعة الأجهزة والمكونات الإلكترونية، تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، الرعاية الصحية والتحليل الطبية، واستكشاف ومعالجة الأمراض المستعصية، صناعة الأدوية والعقاقير والأجهزة الطبية، صناعة مستحضرات التجميل.

- فسكت الأستاذ مجدي فجأة، ونظر للتلاميذ، فقال: هل أنتم معي؟ هل تفهمون ما أقول؟
- فرد الطلاب بصوت واحد: نحن معك يا أستاذ، نسمعك جيداً.
- فقال حسام: منذ متى بدأ هذا العلم الرهيب؟
- فتبسم الأستاذ مجدي، نعم، يا حسام، صحيح نحن نتحدث أولاً عن تطبيقات تكنولوجيا النانو قبل أن نتحدث عن بدايات هذا العلم.
- في مساء ليلة باردة من ليالي شتاء شهر ديسمبر 1959م أقامت الجمعية الأمريكية للفيزياء احتفالاً حضره كوكبة كبيرة من علماء الفيزياء، الذين أتوا خصيصاً لحضور تلك الاحتفالية المقامة؛ تكريماً للبروفسور ريتشارد فينمان عالم الفيزياء الأمريكي الشهير، الذي نال جائزة نوبل في الفيزياء عام 1965م عن مجمل أعماله الإبداعية الأصيلية في علوم ميكانيكا الكم.
- حسام: ماذا حدث في تلك الحفلة يا أستاذ؟
- مجدي: ألقى فيها البروفسور فينمان محاضرة تاريخية بعنوان (هنالك الكثير من الغرف بالقاع!)، وقد أطلق بمحاضرتة هذه الشرارة الأولى لتفجير ثورة القرن الحادي والعشرين.

- وفي هذه المحاضرة أجباني: تنبأ فينمان بإمكان تغيير خواص أي مادة، وتعظيم سماتها، وذلك عن طريق إعادة ترتيب ذراتها بالشكل الذي يتأتى معه الحصول على تلك الخواص المتميزة والمختلفة تماماً عن سماتها الأصلية قبل إعادة هيكلتها.
- حسام: هل سَمَّى البروفسور فينمان هذه التكنولوجيا بالنانو؟
- مجدي: لا لَمْ يسمّها فينمان بهذا الاسم، بل في عام 1974 لَقَّبَهَا العالم الياباني «نوريو تانيجوتشي» بلقب تكنولوجيا النانو.
- ومَدَّ مجدي يده إلى المنضدة التي أمامه، وأمسك بقلم الكتابة على السبورة، وبدأ يكتب عليها بالأحرف الإنجليزية (Nan- techn- l- gy)، انظروا يا أولاد، هذا هو اسم تكنولوجيا النانو بالإنجليزية.
- مجدي: هل تعرفون يا أجباني وحدات قياس الأطوال؟
- التلاميذ: نعم يا أستاذ، فبدأوا يقولون: المتر - السنتيمتر - المليمتر - الكيلومتر.
- مجدي: إذًا يا أولاد، هل سمعتم عن وحدة اسمها النانومتر؟
- التلاميذ: لا، لم نسمع عنها يا أستاذ!!
- حسام: هل هي التي اشتق منها اسم تكنولوجيا النانو؟
- مجدي: بالفعل يا حسام، أحسنت قولاً، فالنانومتر هو وحدة قياس أبعاد الأشياء متناهية الصغر، مثل: ذرات وجزيئات المادة، وكلمة «نانو» بالإغريقية تعني قزم.
- النانومتر = الواحد من المليون من المليمتر، وكتب على السبورة: يعني 1- 1000000 ملم؛ أي: 1 على مليون من المليمتر.
- حسام: كيف نستفيد من تلك التكنولوجيا؟
- مجدي: سؤال أكثر من رائع، فلكل تكنولوجيا مصدر رئيس لتطبيقاتها، وهنا تُعدُّ المواد النانوية المصدر الرئيس لتكنولوجيا النانو، حيث يقوم

العلماء بالتقاط الذرات متناهية الصغر، والتلاعب بها لتحريكها من مواضعها الأصلية إلى مواضع أخرى، ثم دمجها مع ذرات مواد أخرى لتكوين شبكات بلورية؛ لكي نحصل على مواد نانوية الأبعاد متميزة الخواص عالية الأداء.

- وهناك تعريف للمواد النانوية، هل تريدون معرفته؟
- التلاميذ: نعم يا أستاذ.
- تُعرف المواد النانوية بأنها مجموعة من المواد الصغيرة جدًا التي يتم تحضيرها في المعمل، أو توجد بالفعل في الطبيعة، والتي تتراوح مقاييس أطوالها أو أقطار حبيباتها ما بين 0.1 نانومتر إلى 100 نانومتر، فتلك الفئة من المواد النانوية التي لا تتعدى مقاييس أقطارها عن 100 نانومتر أهمية اقتصادية عظيمة، فهي أكثر المواد النانوية قدمًا، وأوسعها انتشارًا وتطبيقًا في المجالات الصناعية والطبية المتنوعة.
- فنظر مجدي للتلاميذ وهو يسألهم: هل يعرف أحد منكم شيئًا عن ألبرت أينشتاين؟
- فردّ أحدهم قائلاً: نعم أسمع عنه أنه عالم، وهناك مسلسل كرتون أشاهده على التلفزيون، اسمه «صغار أينشتاين»، فضحك جميع التلاميذ على زميلهم.
- فأشار حسام بيده: أنا أعرفه جيدًا يا أستاذ، فقد قرأت كتابًا عن قصة حياته، اشتراه لي أبي في الصيف الماضي ضمن كتب مهرجان القراءة للجميع.
- مجدي: فهل لك يا حسام تُعطي لنا بعض المعلومات عن هذا العالم الفذ؟
- حسام: بكل تأكيد، أينشتاين هو عالم في الفيزياء، وُلد في ألمانيا لأبوين يهوديين، وحصل على الجنسيّتين السويسريّة والأمريكيّة، يشتهر أينشتاين بين جميع الفيزيائيّين بأنّه واضع النظرية النسبية الخاصّة والنظرية النسبية العامّة، حاز في العام 1921 على جائزة نوبل في الفيزياء.

- مجدي: أحسنت يا حسام، سلمت يا ابني، كما سمعتم زميلكم، فكلُّ ما قاله صحيح، وتلك هي فائدة القراءة والاطلاع.
- أنا ذكرتُ لكم اسمَ عالمِ الفيزياء والرياضيات الشهير ألبرت أينشتاين، ونحن نتحدَّث عن تكنولوجيا النانو؛ لأنَّه تناول في جزء من برنامجه العملي لرسالة الدكتوراه منذ ما يقرب من مائة عام كيفية انتشار، وذوبان جزيئات السُّكَّر في الماء، حيث تمكَّن من حساب أبعاد جزيء واحد من السُّكَّر، ووجد أنه لا يتعدَّى النانومتر الواحد.
- حسام: يا أستاذ، أين هو الآن؟
- مجدي: أينشتاين تقصد؟
- حسام: لا، ريتشارد فينمان مؤسس علم تكنولوجيا النانو، في أيِّ بلد يعيش الآن؟
- مجدي: توفِّي فينمان في عام 1988م عن عمر يناهز السبعين عامًا، أما أينشتاين، فتوفِّي عام 1955م.
- فرَّع مجدي يده؛ لينظر إلى ساعته؛ ليعرف كم تبقى من وقت الحصة، وقال: يكفي هذا يا أولاد، دقيقة واحدة، وتنتهي الحصة، هل فهِمْتُمْ أَنَّ تكنولوجيا النانو تُعَدُّ -وبحق- تكنولوجيا القرن الحادي والعشرين، والمفتاح السَّحْري للتقدُّم والإِنماء الاقتصادي، المبني على العلم والمعرفة؟
- فدقَّ جرس المدرسة، هل تريدون أيَّ شيء مني يا أحبابي؟
- لا يا أستاذ، في رعاية الله.

❖ توصيات عملية :

ونستعرض مجموعة من التوصيات التي يجب أن ننتبه إليها في الفترات القادمة على النحو التالي:

- لابد من تنمية الوعي الثقيفي عن تقنية النانو لدي المجتمع بشكل أوسع وذلك عبر أجهزة الإعلام والإنترنت والمنهج المدرسي والمجلات والجرائد والأفلام الوثائقية العلمية وورش العمل والندوات والمؤتمرات وغيرها من قنوات المعرفة.
- ضرورة قيام المنظمات الدولية التابعة للأمم المتحدة بسن قوانين صارمة فيما يختص بال استخدام الضار لتقنية النانو سواء في إنتاج الأسلحة أو التلاعب في تعديل الجينات الوراثية.
- وضع معايير دولية وأطر بحثية ملزمة للحد من جموح البحث العلمي الخاص بتقنية النانو تكنولوجي.
- أن يقوم البنك الدولي بتشجيع الدول النامية ومساعدتها برصد الأموال اللازمة للاستثمار في مجال تقنية النانو تكنولوجي لرفع مستواها وتحقيق التنمية لديها.
- تشجيع الدولة لمشروعات الشباب للاستثمار في مجال تقنية النانو تكنولوجي مثل توليد الطاقة وتنقية المياه.
- الاهتمام بتضمين مفاهيم النانو تكنولوجي في مراحل التعليم المختلفة من الروضة إلى الصف الثاني عشر.
- إعداد وتدريب كوادر قادرة علي تدريس المناهج التي تتضمن موضوعات النانو تكنولوجي.
- تحفيز الطلاب وزيادة دافعتهم للتعلم عن النانو تكنولوجي لتزايد مستوى الاهتمام بمسار العلوم، والتكنولوجيا مما يعني مستقبلاً تقدم المجتمع وتحقيق التنمية المستدامة.
- خلق اتجاهات إيجابية نحو تقنية النانو بالتركيز علي فوائدها بدلاً من التركيز علي مخاطرها.
- تشجيع إقامة مراكز البحوث والتطوير لدعم وتطوير تقنية النانو تكنولوجي.

- السعي لتطبيق إنجازات تقنية النانو في الصناعات لتحقيق التنمية المستدامة.
- السعي لتطبيق إنجازات تقنية النانو في مجال التخلص من التلوث بأنواعه وتنقية المياه الملوثة لأنهما من أكبر المشكلات في مجتمعاتنا العربية.
- تشجيع البحث العلمي في مجال تقنية النانو.
- الاستفادة من الخبرات العالمية بإرسال البعثات أو الدورات التدريبية المكثفة، والتدريب.
- استغلال العلماء من أبناء الوطن ممن لم بصمة واضحة في هذا المجال باستطلاع آرائهم والأخذ بمشورتهم والاستفادة بخبراتهم فيما يخص بإقامة مشروعات قومية.

❖ مقترحات للبحوث العلمية :

- ونستعرض مجموعة من المقترحات التي يجب أن نجرى فيها العديد من البحوث في الفترات القادمة على النحو التالي:
- إجراء بحوث في تضمين تطبيقات تقنية النانو تكنولوجي في مناهج الجغرافيا والعلوم والتكنولوجيا للمراحل التعليمية المختلفة.
 - عمل تقويم لمناهج التعليم في ضوء المستحدثات التكنولوجية المعاصرة.
 - عمل أبحاث عن طرق تدريس فعالة لتدريس موضوعات النانو تكنولوجي.
 - تشجيع البحوث التي تتناول تطبيقات تقنية النانو في مجال الزراعة.
 - وضع مقترحات لمواد تكنولوجية تقوم على دراسة المستحدثات التكنولوجية في المراحل الدراسية من خلال رسائلنا العلمية.
 - فتح مجال البحوث عن النانو تكنولوجي في مختلف المجالات التي سبق عرضها في هذا الكتاب.
 - دراسات جدوى عن إنشاء مراكز بحثية وهيئات علمية قائمة ومستقلة على تقنية النانو تكنولوجي، للبحث نحو سبل التقدم.

مراجع الفصل الأول

• مراجع عربية :

- أحمد نصر الدين (2010). تطوير الزراعة المصرية.. بالنانو تكنولوجي، جريدة مصر الإلكترونية، متاح على الرابط التالي:

<http://www.masress.com/ahram/46126>

- استكشاف أفضل الطرق والممارسات التربوية لتضمين تقنية النانو في مناهج التعليم العام (2016). جريدة عمان الخميس، 3 صفر 1438 هـ. 3 نوفمبر 2016م، متاح على الرابط التالي:

<http://2015.omandaily.om/?p=302858>

- أمل إبراهيم لبد (2013). إثراء بعض موضوعات منهاج العلوم بتطبيقات النانو تكنولوجي وأثره على مستوى الثقافة العلمية لطلبة الصف الحادي عشر في غزة. رسالة ماجستير، جامعة الأزهر، غزة. فلسطين.
- أمينة جاد (2008). تكنولوجيا النانو- ثورة صناعية جديدة، متاح على الرابط التالي:

<http://www.masress.com/egynews/5397>

- تطبيقات النانو في مستحضرات التجميل (2013). متاح على الرابط التالي:

<http://www.bee2ah.com>

- تطبيقات تقنية النانو الطبية (ب ت) معهد الملك عبد الله لتقنية النانو، جامعة الملك سعود، متاح على الرابط التالي:

<https://nano.ksu.edu.sa/ar/nanotech-applications-medicine>

- خالد مصطفى قاسم (2011). جدوى استخدام تكنولوجيا النانو في تطوير القاعدة التكنولوجية الصناعية العربية. كلية الإدارة والتكنولوجيا الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري بالإسكندرية، جامعة الدول العربية، متاح على الرابط التالي:

http://drkhaledkassem.blogspot.com.eg/2011/11/blog-post_17.html

- دراسة بجامعة الخليج العربي (2014): النانو تكنولوجي تفقد البكتيريا شهيتها على تفتيت النفط المسرب للبيئة، وكالة أنباء البحرين، متاح على الرابط التالي:

<http://bna.bh/portal/news/601005>

- رحاب فايز أحمد (2011). تكنولوجيا النانو في مجال المعلومات الاتصالات الفرص. والتحديات، قسم المكتبات والوثائق، كلية الآداب، جامعة الزقازيق.
- شريف الصفتي (2016). من طنطا إلى إنقاذ اليابان جرنال مصر، الأحد 2016/5/1، متاح على الرابط التالي:

<http://www.misrjournal.com/918399>

- طلال شهبان (2016). النانو تكنولوجي، المجتمع والتعليم جامعة برزيت، فلسطين.
- عادى كريم الخالدي (2011). مناهجنا الدراسية في عصر النانو. مجلة المعرفة. 2011-02-09 = 1432/ 3/ 6.
- فاطمة محمد السيد علي (2001). التثقيف التكنولوجي بمراحل التعليم قبل الجامعي دراسة مقارنة بين إسرائيل وجمهورية مصر العربية. مجلة العلوم التربوية، مصر.

- ماهية النانو تكنولوجي وتطبيقها في مجال الطاقة المتجددة (د. ت). التحليل الاقتصادي لأثر استخدام النانو تكنولوجي، متاح على الرابط التالي:

http://www.aladalacenter.com/index.php/2012-10-31-17-26-38/314-nano-tec/7337-2016-03-03-22-48-37#_ftn5

- محمد عادل (2014). النانو تكنولوجي - مرحبا بك في عالم المستقبل، متاح على الرابط التالي:

<http://old.dotmsr.com/ar/605/1/124913>

- محمد عادل (2015). بحث عن النانو تكنولوجي. النانو تكنولوجي بين الميزات والمخاطر ملتقى الفيزيائيين العرب، منتدى البحوث العلمية، متاح على الرابط التالي:

<http://www.phys4arab.net/vb/showthread.php?t=45074>

- محمود سلامة الهايشة (2012). النانو تكنولوجي.. الحل لمعظم مشكلات مصر، مؤسسة الحوار المتمدن، العدد: 3954 - 27 / 12 / 2012 - 19:38، متاح على الرابط التالي:

<http://www.ahewar.org/debat/show.art.asp?aid=338433>

- معتز حسين (2015). معالجة المياه الملوثة وتحتلية مياه البحار باستخدام تقنية النانو، منظمة المجتمع العلمي العربي، الثلاثاء 2015/10/13، متاح على الرابط التالي:

<http://www.arsco.org/detailed/ab3db00e-64c0-4e93-8c37-ce098a06c26a>

- ملتقى علوم الآثار الفخارية (2014). التنظيف بمواد النانو، متاح على الرابط التالي:

https://www.facebook.com/permalink.php?story_fbid=556843361099402&id=518571888259883

- منال محمد عادل (2016). المركز القومي للبحوث تطبيقات النانو تكنولوجي في المجال الزراعي، متاح على الرابط التالي:

<http://kenanaonline.com/users/developguid/posts/830449>

- منور أبو سرير، حسين قرينو (2011). جدوى استخدام تكنولوجيا النانو في تطوير القاعدة التكنولوجية الصناعية العربية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، 27، العدد الأول، المركز الجامعي بخميس مليانة: الجزائر.

- الموسوعة العربية لتقنية النانو (2012). أخبار النانو حول العالم (بطارية لتحلية مياه البحر). 13-2-2012، متاح على الرابط التالي:

<http://www.nano4arab.com/inf/news.php?action=show&id=30>

5

- النانو تكنولوجي «Nano Technology» (د.ت). المنتدى العربي للعلوم العسكرية. 22 فبراير، متاح على الرابط التالي:

<https://www.arabmilitary.com/forums/egyarmy/1863> nano-technology/

- النانو تكنولوجي.. نظرة عن كثب (د.ت) مجلة العلوم بالعربية، العدد (4)، متاح على الرابط التالي:

<http://sciarab.org/?p=1699>

- هالة أبو زيد (2015). ترميم الآثار المصرية باستخدام تكنولوجيا النانو، جريدة الأهرام اليومي، الأحد 20 من ربيع الأول 1436 هـ 11 يناير 2015 السنة 139 العدد 46787.
- هيرمان كان، وآخرون (1982). العلم بعد مائتي عام - الثورة العلمية التكنولوجية خلال القرنين القادمين. (ترجمة شوقي جلال). الكويت. عالم المعرفة.

• مراجع أجنبية :

- Yunus ,I, Harwin Adityawarman,&, Antonius ,I(2012) .Nanotechnologies in water and air pollution treatment .Environmental Technology . Journal. Volume 1, 2012 - Issue 1. Available at <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21622515.2012.733966>
- National Nanotechnology Initiative.(2012), Nano and Energy: Powerful Things from a Tiny World, Jan. 17 2012. Available at : <http://www.nano.gov/node/734>-
- Applications of nanotechnology for the food sector Nano Arabia.(2014), - Available at : <http://www.nano-arabia.com/nanofood->
- Logothetidis,s(-), Nanotechnology: Principles and Applications.
- The Art of Cultural Conservation. (2016). Students Employ Nanotechnology to Preserve Masterworks

Availableat:<https://magazine.lafayette.edu/spring2016/2016/03/30/the-art-of-cultural-conservation/>

• مواقع إلكترونية:

- http://www.uqu.edu.sa/files2/tiny_mc...no%20cloth.pdf
- <http://www.ahram.org.eg/NewsQ/353424.aspx>
- https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%A7%D9%86%D9%88
- http://mawdoo3.com/%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%A7%D9%86%D9%88_%D8%AA%D9%83%D9%86%D9%88%D9%84%D9%88%D8%AC%D9%8A
- http://mawdoo3.com/%D9%85%D8%A7_%D9%87%D9%8A_%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%A7%D9%86%D9%88
- <http://www.aljazeera.net/news/scienceandtechnology/2014/12/31/%D8%AA%D9%83%D9%86%D9%88%D9%84%D9%88%D8%AC%D9%8A%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%A7%D9%86%D9%88-%D8%AA%D8%BA%D9%8A%D9%91%D8%B1-%D8%AD%D9%8A%D8%A7%D8%AA%D9%86%D8%A7>

- <http://www.eng.uokufa.edu.iq/nano/nano9.html>
- https://www.zewailcity.edu.eg/main/content.php?lang=ar&alias=%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%D8%A9_%D8%AA%D9%83%D9%86%D9%88%D9%84%D9%88%D8%AC%D9%8A%D8%A7_%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%A7%D9%86%D9%88
- <https://nano.ksu.edu.sa/ar/nanotech-introduction>
- <http://www.syr-res.com/article/8141.html>
- <http://www.hotcourses.ae/study-abroad-info/subject-info/nanotechnology/>
- <http://arabinvent.com/index.php/inventions-2/13-arab-inventors-inventions/437-nano-trash>
- <https://arabic.rt.com/tags/Nanotechnology/>
- http://nstip.kacst.edu.sa/NSTIPWCPortal/faces/NSTIPPolicyReferencesDetailPage;jsessionid=DrC7YczVsWb6Qdv91vXcJkQT26KQQ92SrRMn4Gn5c73KT0GF59fY!602739964?title=Nanotechnology&_afrLoop=10313639145319808&_afrWindowMode=0&_afrWindowId=null
- <http://www.wahdaislamya.org/issues/141/jali.htm>
- <http://www.kutub.info/library/book/11941>
- <http://www.arsco.org/detailed/1712ea09-8bf5-4b15-ba4f-6c50974983be>



الفصل الثاني

اتجاهات وتقنيات التعليم المعاصر

محتويات الفصل :

❖ مقدمة.

❖ المستجدات والتقنيات التي يجب
تضمينها في المناهج الدراسية

- أولاً: تقنية النانو Nano
(technology).

- ثانياً: قضايا العلوم والتكنولوجيا
والمجتمع (STS).

- ثالثاً: منحي (STSE).

- رابعاً: تكنولوجيا المعلومات
والاتصالات (ICT).

- خامساً: « الجيومـاتكس »
(geomatics).

- سادساً: مدخل (STEM) « العلوم –
التكنولوجيا – التصميم الهندسي –
الرياضيات ».

- سابعاً: توجهات الدراسات العالمية
للعلوم والرياضيات (TIMSS)

❖ مراجع الفصل الثاني.

❖ مقدمة :

يحتل موضوع تطوير المناهج التعليمية أهمية بالغة ومتزايدة في ظل التغيرات العالمية من تكتلات اقتصادية وسياسية وطغيان للتكنولوجيا والمستحدثات ومطالبة النظم التعليمية أن تكون مخرجاتها عالية الجودة تسلح الطلاب بمهارات وكفاءات القرن الحادي والعشرين، مما حدا بالعالم إلى وجود توجهات عالمية فيما يختص بالمناهج الدراسية وتفعيلها لخدمة النواحي الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والثقافية بالمجتمعات.

كما أنه برزت للعالم أمثلة لبعض الدول التي أخذت بأساليب التطوير، وتضمن التغيرات في المناهج الدراسية والتي تحولت من دول فقيرة إلى دول تتصدر قائمه التنافسية العالمية مثل سنغافورة وماليزيا وغيرهم، ويقصد بالمناهج هنا معنيان، يرتبط الأول: بمناهج البحث العلمي وتقنياته (Research methodology)، ويختص الآخر بالمناهج الدراسية (Curriculum)، وهما كوجهي عملة واحدة، وبينهما أكثر من قناة اتصال واحدة يتم من خلالها الأخذ والإضافة في الوقت عينه. فالتدريس يوفر الأرضية الرحبة الخصبة للأفكار وموضوعات البحث والتقصي، ويضيف البحث خبرة ومعرفة جديدة، إضافة إلى ذلك فإنه ينقل المعرفة من الحالة النظرية المجردة إلى الحالة العملية والتطبيقية معززا إمكانية النقد والتطوير والتأمل الفكري والتنظير.

وتحدي المناهج راجع إلى التحديات السابقة ومرتبطة بها، فمن أجل أن تنجح الجغرافيا في مواجهة هذه التحديات، عليها أن تتحدى نفسها وتنتصر عليها أولاً، ولكي تنتصر الجغرافيا على نفسها فإن على الجغرافيين إعادة النظر بالمناهج البحثية وبالمناهج التدريسية بصورة كاملة، كي تتوافق مع متطلبات العصر الجديد: عصر

السرعة، عصر ثورة المعلومات، عصر التقنيات الإلكترونية، عصر الأفق الواسع من مكان ضيق. (المعافا، 2013).

إنَّ العالم ينخرط في الإسراع إلى تحقيق التنمية ومقاومة التحديات في القرن الواحد والعشرين حيث لا مكان للخاملين، لما يواجهه من تحديات معقدة تستلزم الإبداع والابتكار للخروج بحلول ناجعة من خلال عقول مفكرة ومبدعة ومتطورة.

«إن كل متفائل يتحرك جنباً إلى جنب مع التقدم ويعجل به، في حين أن كل متشائم يجعل العالم في حالة جمود» (هيلين كيلر).

❖ المستحدثات والتقنيات التي يجب تضمينها في المناهج الدراسية:

للمناهج أهمية كبيرة فهي الوسيلة الرئيسية للتعليم، لذلك يجب الاهتمام بها، باعتبارها أحد العناصر الهامة للعملية التعليمية فهي الأداة الأولى بين يدي المعلم والطالب، فكان لابد من الاهتمام بها اهتماما كبيراً في ظل التطورات العلمية والتكنولوجية الهائلة، وفي خضم هذا التطور العلمي والتكنولوجي تسعى الدول والمؤسسات التربوية ومراكز البحوث إلى تطوير المناهج التعليمية حتى تستطيع مواكبة هذا التطور، ومن هنا أصبحت قضايا العلوم والتكنولوجيا في عصرنا الحاضر من أهم العوامل الأساسية في تطور الأمم وتساعد في تشكيل جميع جوانب الحياة الإنسانية، مما يلزم الحكومات والمؤسسات التربوية.

ومراكز البحوث ووسائل الإعلام أن تأخذ علي عاتقها العمل علي توفير تعليم ملائم في مجال العلوم والتكنولوجيا لتطوير وعي الطلبة والعامّة فيها لتمكنهم من الاستفادة من المعرفة العلمية، والمحافظة علي البيئة وتجنب المشكلات والمشاركة النشطة في صنع القرار بشأن القضايا العالمية والمحلية المتصلة بالعلوم والتكنولوجيا.

أولاً: تقنية النانو Nano technology :

يجب التحرك السريع لمواكبة التطور العالمي في مجال تقنية النانو بداية من:

- **مخططى المناهج:** وحيث إن تقنية النانو شاملة لجميع التخصصات في العلوم بمختلف فروعها (الكيمياء، الأحياء، الجيولوجيا، الفيزياء) وفي الرياضيات، وتشمل أيضاً التربية الإسلامية واللغة العربية والاجتماعيات كالجغرافيا، وكذلك التربية البدنية والفنية.. فعلى وزارة التربية والتعليم تطوير المناهج بداية من الأهداف، واختيار المحتوى وتنظيمه وتقويمه واختيار الأنشطة الصفية واللا صفية لتعكس الاهتمام المحلي والدولي بتقنية النانو.
- المعلمين والمعلمات: ويعتبرون التحدي الفعلي لوزارة التربية والتعليم فهناك ما يقارب من نصف مليون معلم ومعلمة يحتاجون لبرامج تدريبية تثقيفية عن تقنية النانو، وكذلك إلى برامج متخصصة لمعلمي العلوم كل فيما يخصه في الجامعات.
- **البيئة التعليمية:** وتشمل تطوير معامل العلوم (والفيزياء، الكيمياء، الأحياء، الجيولوجيا) لتواكب تطوير المقررات في ضوء تقنية المستقبل تقنية النانو، بالإضافة لتوفير الوسائل التعليمية والتقنيات الحديثة.
- وأخيراً: تحتاج وزارة التربية والتعليم إلى عقد شراكات إستراتيجية مع الجامعات المحلية والدولية ومراكز الأبحاث وكذلك مع وزارات التربية في مختلف أنحاء العالم للاستفادة من الخبراء والمختصين ولتبادل البرامج والفعاليات في مجال تقنية النانو. (الخالدي، 2011).

ثانياً: قضايا العلوم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) :

Science Technology and Society

يعمل هذا المدخل على تزويد المتعلمين بتربية علمية وثقافة تكنولوجية مناسبة تهتم بمتطلبات هذا العصر، كمنهاج العلوم والثقافة العلمية والجغرافيا،

ولقد تم اختيار هذا الموضوع لما له من أهمية كبيرة وخصوصاً أن مادة الجغرافيا تعتبر من أكثر المواد المناسبة لتعليم الطلبة قضايا العلوم والتكنولوجيا والمجتمع STS إن تدريس قضايا العلوم والتكنولوجيا والمجتمع STS في إطار منهاج سليم يحدث تغيرات قوية في اتجاهات الطلاب نحو العلم، ونموًا ملحوظًا في مهارات عمليات العلم، كما يزيد من إدراك المفاهيم المختلفة المتعلقة بالعلم (سالم، 2005). فالمتعلم والمجتمع تتغير حاجتهما وأهدافهما وتطلعاتهما وأماهما ومعارفهما من حينٍ إلى آخر، وتتغير طرق التفكير التي يحتاج إليها وفق التغيرات المستمرة من حولها في عالم يتغير بسرعة غير مشهودة من قبل. (عبابنة، 2005:17).

ومنحى العلوم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) توفر هذه الحاجات والأهداف والتطلعات في المستقبل، ويؤكد رواد التربية على أن دراسة العلوم والتكنولوجيا في سياق اجتماعي لا بد أن تكون جزءًا من جوهر المناهج في المرحلة الثانوية وكعنصر تابع للتربية العامة للمواطنة.

ثالثًا: منحى (STSE):

Science Technology Society and Environment

منحى (STSE) يعنى أنه منحى تفاعل العلم والتقنية والمجتمع والبيئة عرف منحى تفاعل العلم والتقنية والمجتمع والبيئة، وهو مدخل حديث يعنى بدراسة المشكلات والقضايا البيئية ذات الصلة بالعلم والتقنية والمجتمع وتأثيرها على أفراد المجتمع. (القحطاني، 2002، ص:34).

إنَّ ارتباط العلم والتقنية مع المجتمع والبيئة يسعى إلى تطوير المجتمع نحو الأفضل وبذلك اقترن النهوض الاجتماعي بالتقدم العلمي والتقني، وإن التطور السريع في المجتمع والزيادة المضطردة في المعرفة تحتم إن يظهر تطورًا في مجال أعداد مناهج العلوم وطرائق تدريسها.

فالتقدم العلمي والتقني السريع والمستمر يطرح أمام المدرس باستمرار مشكلات جديدة عليه أن يقوم بمواجهتها وإيجاد الحلول لها، الأمر الذي يجعل المدرس في حاجة مستمرة وملحة إلى اكتشاف أكثر طرائق التعليم والإستراتيجيات الفعالة، وكلما كانت تلك الطرائق أو الإستراتيجيات أكثر ارتباطًا بطبيعة عملية التعلم المدرسي.

وبالعوامل المعرفية والانفعالية والاجتماعية التي تؤثر فيها كلما كانت أكثر نجاحا وفاعلية. (الموسوي، 2013).

رابعاً: تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) :

information and communications technology

كما تعد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أحد أهم الأساليب الحديثة التي يمكن استخدامها في إعداد وتنظيم وتقديم المقررات؛ خاصة مناهج الجغرافيا بما يتناسب والأهداف التربوية من جهة والتقدم العلمي والتقني من جهة أخرى.

تقدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للطلاب بيئة تعليمية متفاعلة تشجع الطلاب على الاندماج في العملية التعليمية؛ فعلى سبيل المثال : بدلاً من أن يقرؤوا في الكتب دور الزراعة في توزيع السكان في أقاليم العالم المختلفة، من الممكن أن يستمعوا ويشاهدوا لقطات حية عن أنماط الزراعة في العالم وعدد السكان الذي يعيش على كل منها، الأمر الذي يجعل من دراسة الجغرافيا مادة حيوية وفعالة وذات معنى، وذلك من خلال استخدام الأدوات الحديثة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتتيح أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للطلاب مصادر متعددة ومتنوعة للحصول على المعلومات الجغرافية، الأمر الذي يسهم وبشكل فعال في تدعيم عملية تعليم وتعلم الموضوعات الجغرافية، فقد أشارت الدراسات إلى أن بعض الطلاب يتعلمون بشكل أفضل عند استخدام المصادر

المسموعة أو المرئية، ويتعلم الآخرون بشكل أفضل من استخدام قواعد البيانات والصور الفوتوغرافية والصور الملتقطة بالأقمار الصناعية.

ويُعدُّ التعليم في عصر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وعصر الاقتصاد المعرفي سلعة أكثر حيوية ومقدمة للنجاح وقوة محرّكة للتغيير، فعالم اليوم يتعامل مع التعليم بطريقة تختلف عن الماضي، فلقد أشار التقرير المعنون بـ «القضايا الأكثر أهمية» - والتي أعدته اللجنة القومية للتعليم ومستقبل أمريكا - إلى أن العالم لم يشهد مرحلة مثل المرحلة الحالية، حيث يكون نجاح الأمم والشعوب وحتى بقاؤها مرتبطًا بقدر أعلى التعلم، ولا يوجد في المجتمع اليوم مجال واسع لغير الماهرين الذين لا يجيدون استخدام مصادر المعرفة، وتحديد المشكلات وحلها وتعلم التكنولوجيا الحديثة (رايلي، 2000).

خامساً: الجيوماتكس (geomatics) :

هو الاسم العلمي الذي يطلق على العلوم والتقنيات المتعلقة بالبيانات العمرانية بهيئتها الرقمية بما فيها المسوحات العمرانية ونظم المعلومات المكانية -أو الجغرافية- شاملاً جمع المعلومات العمرانية والمعالجة والتحليل والعرض وتكوين الخرائط وقياس وإدارة البيانات العمرانية. ويُعد هذا التخصص امتداداً طبيعياً لتخصص تخطيط المدن، يحتوي التخصص على تقنيات متنوعة للتخصصات المرتبطة بالعمران مثل التخطيط المكاني. عمارة البيئة، العمارة، الهندسة، الجيولوجيا، تطوير الأراضي والممتلكات، التخطيط البيئي وغيرها، وبذلك فهو أساسي لكل العلوم المرتبطة بالعمران والمكان والتي تعتمد على البيانات العمرانية مثل المساحة والاستشعار عن بعد والخرائط الجوية ونظم المعلومات المكانية - الجغرافية- ونظم تحديد المواقع العالمي (GPS).

فالجيوماتكس كمصطلح فهو المصطلح المستخدم في التعبير عن كل ما يتعلق بالحصول على جمع، وعرض، وإدارة، واستخدام المعلومات الخاصة بارتباط علوم

الأرض والهندسة الفراغية لمساندة أعمال المساحة الطبوغرافية والاستشعار عن بُعد باستخدام مزيج من التقنيات التقليدية ونظام (GPS) الفضائي لتحديد المواقع بالإضافة إلى تكنولوجيا المسح بالليزر (Laser Scanner) لخدمة قائمة طويلة من المشروعات الهامة في مجالات الهندسة المعمارية ذات القيمة الخاصة وأعمال رفع وتخطيط المدن الأثرية ومواقع المحاجر والمناجم.

- مكونات علم الجيوماتكس :

يمكن عرضها في الآتي:

1- نظم المعلومات الجغرافية :

يعرف دويكر (DUEKER 1979): «نظام المعلومات الجغرافية بأنه هو حالة خاصة من نظام المعلومات تحتوي على قواعد بيانات تعتمد على دراسة التوزيع المكاني للظواهر والأنشطة والأهداف التي يمكن تحديدها في المحيط المكاني مثل النقاط والخطوط والمساحات، حيث يقوم نظام المعلومات الجغرافية بمعالجة البيانات المرتبطة بتلك النقاط أو الخطوط أو المساحات لجعل البيانات جاهزة لاسترجاعها من أجل تحليلها أو الاستعلام عن بيانات من خلالها».

ويعرف مولر (MULLER 1991): «نظام المعلومات الجغرافية تفهم عادة بأنها عمليات تهتم بالخرائط كبيرة المقياس وتعتمد على مصادر مالية كبيرة، والتي تنتج بواسطة الحكومات والأقسام الإدارية والبلديات، حيث أن الهدف الأساسي منها هو دعم السياسيين والإداريين لاتخاذ قرارات متوازنة فيما يتعلق بالموارد الطبيعية والبشرية».

2- أنظمة تحديد المواقع العالمي (نظام GPS) :

وهو عبارة عن مجموعة من الأقمار الصناعية عددها 24 قمر صناعيا، تقطع كل 12 ساعة تقريباً دورة حول الأرض، طورت من قبل وزارة الدفاع الأمريكية، وبكلفة مقدارها (12) مليار دولار أمريكي للأغراض العسكرية، لكن

استخدمت في ما بعد للأغراض المدنية، كما يوجد عدة أنظمة مشابهة مثل (جلوناس)، (جاليليو) طور الإنشاء.

3- الاستشعار عن بُعد :

وهو علم القياس أو الحصول على المعلومات للظواهر الموجودة على سطح الأرض في جهاز تسجيل لا يحتك مباشرة بالظاهرة التي ندرسها، وتعتمد الدقة على عدد الخلايا الموجودة في كاميرا القمر الصناعي التي تستخدم نطاق الموجات ما بين فوق البنفسجية ونطاق الراديو.

ويؤكد أسامة عبد الرحمن في دراسته أن استخدام الأقمار الصناعية أدى هذا التطور إلى استخدام الصور والخرائط الجوية وصور وخرائط الأقمار الصناعية في تدريس الميكتوروجيا، وعلم المناخ، والجغرافيا بصفة عامة، ويطلق على الصور الجوية وصور الأقمار الصناعية الاستشعار عن بعد والذي يشمل:

أ - الصور الجوية: وهو ما يعرف باسم (الاستشعار الجوي).

ب- صور الأقمار الصناعية: وهو ما يعرف باسم (الاستشعار الفضائي).

وتمتلك تكنولوجيا الاستشعار عن بعد وسائل متعددة منها الصور الجوية والصور الفضائية وخرائط الصور الجوية وخرائط الأقمار الصناعية والتي تسهم كل منها في تمثيل الواقع بشكل صحيح وجميل، بحيث يمكن أن تكون لوحات جذابة في الأطالس والكتب المدرسية فتنمي التذوق الجمالي لدى المتعلمين.

فالاستشعار عن بعد يمكن أن يسهم في تنمية التذوق الجمالي في حالة توفر المناظر الطبيعية للظواهر الجغرافية التي يتم الحصول عليها بواسطة الصور الجوية والفضائية، وبذلك يتحقق هدف آخر هو التكامل مع المواد الدراسية الأخرى لاسيما التربية الفنية. (عبد الرحمن، 2010).

4- علوم المساحة :

والتي تشمل المساحة الأرضية والإنشائية والتصويرية (الجوية) والجيوديسية.

5- علوم الخرائط والإسقاطات الجغرافية :

ويدرس هذا العلم بشكل كبير في العالم ولاسيما في الدول الأوروبية كفرنسا والولايات المتحدة وكندا، وأيضًا يدرس في بعض الدول العربية كالأردن وفلسطين والمملكة العربية السعودية. (الموسوعة الحرة).

سادسًا: مدخل STEM «العلوم – التكنولوجيا – التصميم الهندسي –

الرياضيات» :

ويُعد مدخل (STEM) من أهم الاتجاهات، والمداخل العالمية في تصميم المناهج الآن بعد أن أثبت فعاليته على مدار ثلاثة عقود من تطبيقه في الولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة المتحدة، وكوريا الجنوبية، وجنوب إفريقيا، وبعض الدول الأخرى. ويتكامل في بناء هذا المدخل فروع العلوم، والرياضيات، مع التكنولوجيا. ويعتمد على التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العملية التطبيقية، وأنشطة التكنولوجيا الرقمية والكمبيوترية، وأنشطة متمركزة حول الخبرة عن طريق الاكتشاف، والتحري، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمي، والمنطقي، واتخاذ القرار. ويعتمد تصميم مناهج (STEM) على التمرکز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة، والتمرکز حول حل المشكلات، والتحري، والتطبيق المكثف للأنشطة العملية، والتمرکز حول الخبرة المحددة والموجهة عن طريق الذات، والبحث التجريبي العملي في ثنائيات، وفرق، والتقويم الواقعي متعدد الأبعاد، والمستند على الأداء، والتركيز على قدرات التفكير العلمي، والإبداعي، والناقد. (تفيدة غانم، 2015).

سابعًا: توجهات الدراسات العالمية للعلوم والرياضيات (TIMSS):

Trends of the International Mathematics and Science Studies

وهي توجهات عالمية في العلوم والرياضيات وهي أداء اختبارات عالمية لتقييم التوجهات في مدى تحصيل الطلاب في العلوم والرياضيات، وتُعدُّ بمثابة مسابقة

دولية تشارك فيها الدول طوعية بهدف تقييم كل دولة لإنجازات طلابها في العلوم والرياضيات بمراحل التعليم العام المختلفة هذا وقد وضع مشروع (TIMSS) مجموعة من الاختبارات لوصف تعلم الطلاب والحصول على بيانات عن اتجاهات الطلاب والمعلمين والخبرات التعليمية داخل المدرسة، وبالنسبة لمادة العلوم فقد صممت هذه الاختبارات على بعدين أساسيين هما: المحتوى، والعمليات المعرفية، وينقسم بعد المحتوى إلى ثلاثة مجالات فرعية هي: علوم الحياة، والعلوم الفيزيائية، وعلوم الأرض، أما بعد العمليات المعرفية فينقسم إلى ثلاثة مجالات فرعية، هي: المعرفة والتطبيق، والاستدلال.

وكان الهدف الأساسي من تعليم (TIMSS) هو إعداد الطلاب لممارسة الاستقصاء العلمي لحل المشكلات ووضع خلاصات ولاتخاذ قرارات بشأن ما يواجههم من مشكلات وتطبيق المعرفة العلمية في المواقف الحياتية.



مراجع الفصل الثاني

- أسامة عبد الرحمن (2010). أثر استخدام مرثيات الاستشعار عن بعد في تدريس الجغرافيا على تنمية مهارة قراءة الخرائط والتذوق الجمالي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة سوهاج.
- تفيدة غانم (2015). تحديث المقررات الدراسية العلمية في مناهج التعليم العام في ضوء العلوم التكنولوجية المعاصرة، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية.
- حسن عبد الباسط (2005). التطبيقات والأساليب الناجحة ل استخدام تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات في تعليم وتعلم الجغرافيا، مجلة التعليم بالإنترنت، جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية، (ع5)، الصفحات 47 - 59.
- صالح موسى (2012). تقويم محتوى كتب العلوم الفلسطينية والإسرائيلية للصف الرابع الأساسي في ضوء معايير (TIMSS) دراسة مقارنة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- فاضل الموسوي (2013). أثر التدريس بمنحى STSE في التحصيل والحكم الخلقي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة علم الأحياء/ مركز كربلاء، كلية التربية، جامعة كربلاء، العراق.
- محمد يحيى المعافا (2013). متطلبات تطوير مناهج التعليم منهج المواد الاجتماعية في ضوء متغيرات العصر (الواقع - والتحديات)، ورقة عمل مقدمه للملتقى المناهج المنعقد خلال الفترة (24- 25 / 6 / 1434هـ).

- ياسر إبراهيم أبو شرار (2010). قضايا العلوم والتكنولوجيا والمجتمع في محتوى منهاج الجغرافيا لطلبة الصف الثاني الثانوي ومدى فهمهم لها، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.



خاتمة الكتاب

في النهاية: دعوة إلى جميع الباحثين نحو الانطلاق من خلال ما اكتسبوه من خلال محتوى هذا الكتاب إلى أن ننطلق نحو التفكير في المستقبل، وعدم التقييد بالروتين الذي رأينا السابقين يسيرون عليه لفترات وعصور وعقود.

فالوقت الحالي يتطلب منا أن نبحر خارج الصندوق، والتطور التكنولوجي يحتم علينا أن نعرف ونذكر وندرس ونقرأ ونطلع، ونحاول أن نطور عسانا أن نلحق بركب الحضارات المتقدمة تكنولوجياً، والتي أصبحت تتحكم في العالم بتقدمها التقني والتكنولوجي، فهذا بالفعل من ضمن أهدافها التي تسعى دائماً لتحقيقها.

فيجب على الجانب التعليمي أن نغير من طريقة تفكيرنا ونطور عقولنا، ونبحث عن الجديد من التقنيات التي من شأنها أن تطور العملية التعليمية، بل لابد من ثورة على العقول النمطية والتفكير البيروقراطي، والطرق الروتينية في حل المشكلات التعليمية.

فهذا الكتاب قدمناه نواة لكل من يريد ويرغب أن يخرج بفكره إلى خارج الصندوق، وينطلق حيث الإبداع والابتكار، وأن يتحرر بفكره كي ينتج لنا المزيد من الخبرات والإنتاج العلمي والبشري المتميز، فسواء تقنيات تعليمية أو تقنيات تكنولوجية فهي جميعاً تدعونا بالإجبار أن ننساق وراءها وندرسها لتفعيل دورها في الحياة بصفة عامة وفي التعليم بصفة خاصة.

فلا نملك إلا أن نقول أننا قد عرضنا رأينا وأدلينا بفكرنا في هذا الجانب من علوم تكنولوجيا التعليم والتكنولوجيا بصفة عامة، لعلنا نكون قد وفّقنا في

كتابته والتعبير عنه، فما هذا إلا جهد مقل ولا ندعي فيه الكمال ولكن عذرنا أنا بذلنا فيه قصارى جهدنا فإن أصبنا فذاك مرادنا وإن أخطئنا فلنا شرف المحاولة والتعلم.

ولا نزيد على ما قال عماد الأصفهاني:

«رأيت أنه لا يكتب إنسان كتاباً في يومه إلا قال في غده لو غير هذا لكان أحسن ولو زيد كذا لكان يستحسن، ولو قدم هذا لكان أفضل ولو ترك هذا لكان أجمل، وهذا من أعظم العبر وهو دليل على استيلاء النقص على جملة البشر».

وأخيراً وليس أخراً؛ بعد أن تقدمنا باليسير في هذا المجال الواسع، آملي أن ينال القبول ويلقى الاستحسان، نسأل الله لكم جميعاً من أساتذة وباحثين ودارسين وطلاب وتلاميذ وقراء التوفيق والتقدم، والتحرر بالفكر إلى حيث الإبداع والقدرة على الابتكار.

وفي خاتمة هذا الكتاب نذكر أنفسنا وغيرنا بقوله سبحانه وتعالى: ﴿فَمَنْ كَانَ يَرْجُوا لِقَاءَ رَبِّهِ فَلْيَعْمَلْ عَمَلًا صَالِحًا وَلَا يُشْرِكْ بِعِبَادَةِ رَبِّهِ أَحَدًا﴾ [الكهف: 110]، ألا أيها الأحباب فلنعمل الصالحات ونجتنب الفواحش والموبقات ليرضى عنا رب الأرض والسموات.

بالتوفيق والنجاح للجميع.

تم بحمد الله