Afro-Asian Journal of Scientific Research (AAJSR)
المجلة الأفروآسيوية للبحث العلمي (AAJSR)
E-ISSN: 2959-6505
Volume 2, Issue 2, April - June 2024, Page No: 68-80
Website: https://aajsr.com/index.php/aajsr/index
SJIFactor 2023: 3.908 **معامل التأثير العربي (AIF) 2023: 0.51** **ISI 2023: 0.337**

التحاليل الكيميائية اللونية في مختبرات الأدلة الجنائية وأهميتها في الكشف عن الأدوية والمخدرات والسموم

الدكتور خالد طه محمد أبو ظاهر*
أستاذ مساعد، كلية القانون والعلوم الجنائية، قسم العلوم الجنائية
جامعة الاستقلال (الاكاديمية الفلسطينية للعلوم الامنية)، أريحا، فلسطين

Colour Chemical-tests Analyzes in Forensic Laboratories and their Importance in Detecting Drugs, Narcotics and Toxins

Dr. Khaled Taha Muhammad Abu Thaher*
Assistant Professor, Department of Forensic Sciences, College of Law and Forensic Sciences
Al-Istiqlal University (Palestinian Academy for Security Sciences), Jericho, Palestine

*المؤلف المراسل	dr.khaled71@pass.ps	*Corresponding author
تاريخ الاستلام: 2024-02-26	**تاريخ القبول:** 2024-04-27	**تاريخ النشر:** 2024-04-30

الملخص

تهدف هذه الدراسة الى القاء الضوء على التحاليل الكيمائية اللونية، المستخدمة في مختبرات الأدلة الجنائية في الكشف عن الأدوية والسموم والمخدرات في العينات المختلفة وتتلخص مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس وهو **" ماهي أشهر التحاليل الكيميائية اللونية المستخدمة في مختبرات الأدلة الجنائية للكشف عن الأدوية والمخدرات والسموم؟ "** وتبدو أهمية الدراسة في انها تلقي الضوء على تعريف التحاليل الكيميائية المختلفة المستخدمة في مختبرات الأدلة الجنائية وخاصة التحاليل الكيميائية اللونية والتعريف بها وذكر أشهرها وتعداد إيجابيات وسلبيات هذه التحاليل الكيميائية.

خلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج والتوصيات، ولعل أهم نتائجها ما يلي: يستخدم العاملون في مختبرات الأدلة الجنائية مجموعة كبيرة من الاختبارات والتحاليل المبدئية والتأكيدية للوصول الى حقيقة وطبيعة المواد المراد دراستها وتحديد هويتها وتعتبر التحاليل الكيميائية اللونية هي تقنية مبدئية افتراضية لتحديد طبيعة المواد فيما إذا كانت مادة دوائية او مخدرة او سامة وتمتاز هذه التحاليل بالبساطة والتكلفة المنخفضة والنتائج السريعة.

ومن أهم التوصيات: أن تبقى نتائج التحاليل الكيميائية اللونية مبدئية وأن يتم تقييم نتائجها من خلال لجنة ويجب اتباعها بالتحاليل التأكيدية، وأن تتوفر للعاملين في مختبرات الأدلة الجنائية الدورات الكافية والتدريب اللازم عن كيفية الاستخدام الأمثل والصحيح للكواشف المختلفة في التحاليل الكيميائية اللونية، مع ضرورة التأكد من صلاحية الكواشف المستخدمة.

الكلمات المفتاحية: التحاليل الكيميائية اللونية، مختبرات الأدلة الجنائية، الكشف عن الأدوية والمخدرات والسموم.

Abstract

This study aims to shed light on the color chemical analyzes used in forensic laboratories to detect drugs, toxins, and narcotics in various samples. The problem of the study is summarized in the main question, which is, “What are the most popular

color chemical analyzes used in forensic laboratories to detect drugs, narcotics, and poisons?" The importance of the study appears to be that it sheds light on defining the various chemical analyzes used in forensic laboratories, especially color chemical analyses, defining them, mentioning the most famous ones, and enumerating the pros and cons of these chemical analyses.

The study concluded with a set of results and recommendations, perhaps the most important of which are the following : Workers in forensic laboratories use a wide range of preliminary and confirmatory tests and analyzes to reach the truth and nature of the substances to be studied and determine their identity. Color chemical analyzes are considered a hypothetical preliminary technique to determine the nature of the substances, whether they are medicinal, narcotic, or toxic. These analyzes are characterized by simplicity, low cost, and quick results.

Among the most important recommendations: The results of color chemical analyzes must remain preliminary and their results should be evaluated by a committee and must be followed by confirmatory analyses. Workers in forensic laboratories must have sufficient courses and the necessary training on how to optimally and correctly use the various reagents in color chemical analyses, with the need to ensure the validity of the reagents used.

Keywords: Color chemical analyses, Forensic Laboratories, Detection of Drugs, Narcotics, and Toxins.

مقدمة:

تسهم مختبرات الأدلة الجنائية في كشف غموض الجرائم وتحديد هوية المجرمين بالدليل العلمي والأدلة المادية من خلال إجراء عمليات التحليل والفحص للمواد المتحصلة من مسرح الجريمة، وتلعب المختبرات الجنائية دورا مهما في مواجهة الجريمة ومكافحتها، لما تحتويه من كوادر بشرية مؤهلة وتقنيات حديثة لإجراء الفحوصات الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية واستخلاص النتائج لتحديد الجناة، ما يؤدي إلى تعزيز الأمن والاستقرار وإشاعة أجواء الطمأنينة وحماية الممتلكات العامة والخاصة.

ويعمد الخبراء الجنائيون في مختبرات الأدلة الجنائية على استخدام التحاليل الكيميائية بمختلف أنواعها على عينات الآثار المادية من أجل التعرف على طبيعتها ومكوناتها، ويساهم العلماء والكيميائيون في فهم التفاعلات والأدلة الكيميائية المتعلقة بالجرائم وتقديم تقارير فنية دقيقة تساعد في تحقيق العدالة والكشف عن الجناة وعن أسباب الوفاة او التسمم.

مشكلة الدراسة:

ويمكن صياغة أسئلة هذه الدراسة في السؤال الرئيسي التالي: **ماهي أشهر التحاليل الكيميائية اللونية المستخدمة في مختبرات الأدلة الجنائية للكشف عن الأدوية والمخدرات والسموم؟** ويتفرع عن هذا التساؤل عدد من الأسئلة الفرعية التالية:

- ماهي التحاليل الكيميائية المختلفة المستخدمة في مختبرات الأدلة الجنائية؟
- ماهي التحاليل الكيميائية اللونية المستخدمة في مختبرات الأدلة الجنائية؟
- ماهي سلبيات وايجابيات وحدود التحاليل الكيميائية اللونية؟

أهمية الدراسة:

وتبدو أهمية الدراسة في انها تلقي الضوء على التحاليل الكيميائية المختلفة المستخدمة في مختبرات الأدلة الجنائية والتعريف بالتحاليل الكيميائية اللونية وذكر أشهرها وتعداد إيجابيات وسلبيات هذه التحاليل الكيميائية.

أهداف الدراسة:

- التعرف على التحاليل الكيميائية المختلفة المستخدمة في مختبرات الأدلة الجنائية.
- التعرف على التحاليل الكيميائية اللونية المستخدمة في مختبرات الأدلة الجنائية للكشف عن الأدوية والمخدرات والسموم.
- التعرف على أهمية التحاليل الكيميائية اللونية المستخدمة في مختبرات الأدلة الجنائية.
- التعرف على سلبيات وايجابيات وحدود التحاليل الكيميائية اللونية.

منهج الدراسة:

استخدم الباحث المنهج الوصفي لأنه يتوافق مع طبيعة البحث حيث يتضمن الوصف الدقيق للظاهرة من خلال جمع المعلومات من مصادر مختلفة وتصنيفها لاستخلاص استنتاجات حول الموضوع.

المبحث الاول: التحاليل الكيميائية المختلفة المستخدمة في مختبرات الأدلة الجنائية

تشير الأدلة الكيميائية إلى وجود مركبات أو مواد كيميائية (ادوية، مخدرات، سموم) محددة موجودة في مسرح الجريمة، والتي يمكن استخدامها لربط المشتبه به بالجريمة، أو لتحديد سبب الوفاة.

ويتم تحليل الأدلة الكيميائية باستخدام تقنيات مخبرية مختلفة لتحديد وقياس وجود الأدوية أو المخدرات أو غيرها من المواد السامة، ويمكن أن يشمل ذلك تحليل عينات الدم والبول والشعر والأنسجة، بالإضافة إلى فحص المواد مثل الألياف والدهانات والمتفجرات، ويمكن تحليل هذا النوع من الأدلة باستخدام تقنيات وأدوات كيميائية مختلفة، مثل التحليل اللوني، والتحليل الطيفي، وقياس الطيف الكتلي.

حيث تقدم نتائج هذه الاختبارات والتحاليل المختلفة معلومات قيمة حول تكوين المواد ومصدرها وتاريخها، والتي يمكن استخدامها في حل القضايا الجنائية (1).

الفرع الاول: أنواع التحاليل الكيميائية المستخدمة في مختبرات الأدلة الجنائية

هناك العديد من التحاليل والاختبارات المختلفة والتي يستخدمها العاملون في مختبرات الأدلة الجنائية، ويمكن تقسيمها الى ما يلي (1-4):

1. الفحص المجهري: تتضمن هذه الطريقة استخدام المجهر لفحص الأدلة المادية بحثًا عن أي عناصر ضئيلة أو ألياف أو غيرها من الميزات التي يمكن تحديدها ومثالها:

- اختبارات البلورات الدقيقة

تعتبر اختبارات البلورات الدقيقة أكثر تحديدًا، حيث يتم عمل كواشف مختلفة تتفاعل مع المادة المراد دراستها لتكوين راسب بلوري، وبعد فحصها مجهريا ومن خلال حجم وشكل البلورة يتم تحديد نوع المادة وبشكل مبدئي، وهذه الاختبارات أيضا ليست تأكيدية.

2. التحليل الكيميائي: تتضمن هذه الطريقة استخدام التقنيات الكيميائية لتحديد وتحليل تركيبة المواد الموجودة في الأدلة، ومثالها التحاليل الكيميائية اللونية والتي سوف نقوم بدراستها في هذا البحث.

3. التحليل الآلي: تتضمن هذه الطريقة استخدام أدوات واجهزة متقدمة مثل:

- كروماتوغرافيا الغاز (GC)
- الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC) .
- قياس الطيف الكتلي (LC)
- التحليل الطيفي للأشعة تحت الحمراء (MS)
- التحليل الطيفي للأشعة فوق البنفسجية والمرئية (IR)
- حيود الأشعة السينية (UV-Vis)
- التحليل الطيفي للامتصاص الذري (TEM)

4. تحليل الحمض النووي: تتضمن هذه الطريقة استخلاص الحمض النووي وتضخيمه وتحليله من الأدلة البيولوجية مثل الدم والشعر والسائل المنوي.

5. تقنيات التصوير: تتضمن هذه الطريقة استخدام تقنيات التصوير مثل الأشعة السينية، والأشعة المقطعية، والتصوير بالرنين المغناطيسي لفحص البنية الداخلية للأشياء وتحديد أي ميزات أو علامات مخفية.

6. فحص المستندات: تتضمن هذه الطريقة تحليل المواد المكتوبة أو المطبوعة لتحديد صحتها وتأليفها وأي تعديلات أو إضافات عليها.

يرى الباحث ان هناك تنوع كبير في التحاليل والاختبارات الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية المستخدمة في مختبرات الأدلة الجنائية، والتي تقسم بين الكمي والنوعي وتقسم بين المبدئي والتأكيدي وتستخدم كل طريقة من هذه الطرق لتحليل أنواع مختلفة من الأدلة، ويعتمد اختيار الطريقة على طبيعة الأدلة وأهداف التحليل.

المبحث الثاني: التحاليل الكيميائية اللونية المستخدمة في مختبرات الأدلة الجنائية

لقد تم استخدام التحاليل الكيميائية اللونية لعقود من الزمن لتحديد هوية المواد المجهولة في الميدان بسبب بساطتها وانخفاض تكلفتها وقد شهد التقدم التكنولوجي اهتماما متزايدا في نقل أداء الأجهزة المتطورة التي توضع على الطاولة من بيئة المختبر الخاضعة للرقابة إلى الميدان من خلال التقنيات المحمولة.

ويتم إجراء الفحص الأولي للمواد المجهولة بشكل أساسي عن طريق اختبارات الألوان، وفي بعض الأحيان أيضًا يشار إليها باسم اختبارات البقع الكيميائية، وهي توفر إحدى الأدوات الرائدة في مجال تحديد افتراضي للمواد السامة او الأدوية او المخدرات.

الفرع الأول: تعريف التحاليل الكيميائية اللونية

التحاليل الكيميائية اللونية هي أدوات فحص افتراضية تستخدم عادةً في الميدان في المراحل الأولية لتحليل المواد لتحديد وجود أو عدم وجود دواء أو فئة دوائية او مادة مخدرة او مادة سامة معينة في العينة ، وغالبًا ما يتم استخدام كواشف اختبار الألوان الكيميائية في تسلسل محدد مسبقا ، وفي هذه الاختبارات يتم إضافة الكواشف الكيميائية إلى عينات صغيرة من المادة المراد التعرف عليها ، ومراقبة تغير اللون الناتج بالعين المجردة ومقارنته بالألوان المرجعية ، وان سهولة الاستخدام، والنتائج السريعة المقدمة، والتكلفة المنخفضة تجعل من التحاليل الكيميائية اللونية أمرًا ضروريًا (5) .

الفرع الثاني: أشهر التحاليل الكيميائية اللونية المستخدمة في مختبرات الأدلة الجنائية

سوف نذكر في هذا الفرع أشهر التحاليل الكيميائية اللونية المستخدمة في مختبرات الأدلة الجنائية للكشف عن الأدوية او المخدرات او المواد السامة، للمساعدة في التعرف على طبيعة المواد التي تم اكتشافها في مسرح الجريمة او عثر عليها في أعضاء الضحايا او جثثهم من اجل حل القضايا الجنائية المختلفة (5-20) . انظر الجدول رقم -1

جدول 1: أشهر التحاليل الكيميائية اللونية المستخدمة في مختبرات الأدلة الجنائية.

No	Color test	compounds	Result
1	**Chen- Kao Reagent Test**	Ephedrine	Violet
		Pseudoephedrine	Violet
		Norephedrine	Bright blue precipitate
		Norpseudoephedrine	Blue precipitate
		Chloropseudoephedrine	Bright blue precipitate
		N-Methylephedrine Pale	Pale blue precipitate

		Cathinone	Pale blue precipitate
		Methcathinone	Bright blue precipitate
2	**Cobalt Thiocyanate Test**	The hydrochloride salts of ,benzophetamine chlordiazepoxide, chlorpromazine, methadone, methylphenidate, and maleate as well as brompheniramine .hydrocodone tartrate	A brilliant green- Blue colour
		The hydrochloride salts of Cocaine	Blue precipitate
		PCP- Phencyclidine	Blue
		,Diacetylmorphine (Heroin), Ephedrine Meperidine, Phencyclidine, Procaine, .Propoxyphene and Pseudoephedrine	A strong but less green blue colour
3	**Dille-Koppayani Test**	Barbiturates- phenobarbital, pentobarbital, amobarbital and Secobarbital	light purple
4	**Dragendorff's Reagent Test**	Primary or Secondary or tertiary amine	Red-orange / Brown orange precipitate
		Alkaloids & benzodiazepines	Orange Spots
		Amphetamine	Yellow/ Orange/ Red Brown orange /orange spot
		Active constituents of Papaver somniferum	Orange /Red orange/Brown orange
5	**Duquenois Levine Test**	Cannabis	Purple in $CHCL_3$ layer
6	**Frohde's Reagent Test**	.Mescaline	Brown colour
		.Methylenedioxyamphetamine (MDA)	Brown colour to purple
		Amphetamine	Brown yellow color
		Opium alkaloids	Violet colour changing to green and finally blue

		Ergot alkaloids	Colour change from deep green to red, grey and finally blue is observed
7	**Forrest Reagent Test**	Phenothiazines	Red / Violet red / Brown red / Orange / Pink orange / Red Brown / Orange
		Imipramine	.Blue colour
8	**Fisher Morris Test**	,Heroin, Diphene, hydramine Diazepam	Colours of layers are observed
9	**Marquis Test**	Benzodiazepines	Yellow / Orange
		Amphetamine	Brown Orange
		Opium Alkaloids	Purple red colour is roduced which changes to violet and finally blue
		MDMA	Black
		Tramadol	Orange
		Ergot Alkaloids	Brown
10	**Mandelin's Test**	Ergot Alkaloids	A purple brown colour develops
		Methadone	Green---blue
		Naloxone	Violet
		Heroin- Morphine	Blue-gray
11	**Van- Urk Reagent Test**	Indole derivatives	A green colour changing to blue is .observed
		PCP- Phencyclidine	Red
		LSD	Purple
12	**Husemann's Test**	Opium Alkaloids	A reddish violet colour appears which immediately changes

			to blood red and then to reddish yellow and finally fades away
13	**Zwikker's Test**	Non- Thiobarbiturates	Colour of Chloroform layer changes from ,purple to weak blue
		Thiobarbiturates	Chloroform layer becomes green after adding pyridine
14	**Mecke's test**	Chlorpromazine	Blackish red
		Codeine	Very dark bluish green
		Diacetylmorphine (Heroin)	Deep bluish green
		DMMA	Dark brown
		Doxepin	Very dark red
		Dristan	Light olive brown
		Exedrine	Dark greyish yellow
		LSD	Greenish black
		Mace	Dark greyish olive
		Methylenedioxyamphetamine (MDA)	Very dark blue
		Mescaline	Moderate olive

		Morphine monohydrate	Very dark bluish green
		Opium	Olive black
		Oxycodone	Moderate olive
		Propoxyphene	Deep reddish brown
		PMMA	Pale olive green
		PMA	Pale olive green or light green
		PCP- Phencyclidine	Pink
		Sugar	Brilliant greenish yellow
15	**Simon's Reagent Test**	secondary amines', such as 'Detecting the 'meth' in Methamphetamine and in methylenedioxymethamphetamine (MDMA).	A blue solution.
16	**Mayer's Reagent Test**	Nicotine	yellowish A white or precipitate is obtained.
17	**FPN Test**	Phenothiazines	Orange red / Violet red / Brown red / Orange / Red orange / pink

			orange /Blue/ Violet / Red Brown colour.
18	**McNally Test**	Salicylates and Salicylic Acid	A red colour
19	**Urotropine Test**	Opium alkaloids	Purple colour changing to blue and then green
20	**Scott's Test**	Cocaine.	A blue colour
21	**Fast Blue- B Test**	Cannabis	Chloroform layer becomes purple red in colour
22	**Gerrard's Test**	Hyoscyamine	Yellow colour which becomes red on burning
23	**Vitali's Test**	Atropine, Datura and ergot alkaloid	violet colour is A produced, which soon changes to red and finally disappears.
24	**Zimmermann test**	Benzodiazepines	Purplish
25	**The Liebermann–**	cholesterol	A green or green-blue colour
		Methadone	Brown-orange

	Burchard or acetic anhydride test	Naloxone	Black
		Heroin-Morphine	Black
26	**Formaldehyde-sulfuric acid**	Clonazepam- Diazepam	Orange
27	**Folin-Ciocalteu reagent**	Naloxone	Blue
28	**Erhlichs test**	LSD	Purple

يرى الباحث أن التحاليل الكيميائية اللونية المستخدمة في جميع انحاء العالم في مختبرات الأدلة الجنائية وغيرها من المختبرات، هي اختبارات فحص مبدئية تستخدم في الميدان يتم بها إضافة الكواشف الكيميائية إلى عينات صغيرة من المادة المراد التعرف عليها، ومراقبة تغير اللون الناتج بالعين المجردة وتمتاز هذه التحاليل والاختبارات بسهولة الاستخدام، والنتائج السريعة، والتكلفة المنخفضة مما يجعل استخدامها امرًا ضروريًا.

المبحث الثالث: أهمية وإيجابيات وسلبيات وحدود التحاليل الكيميائية اللونية

على الرغم من الانتقائية المنخفضة نسبيًا لاختبارات الألوان الكيميائية، فقد استمر استخدامها لعقود من الزمن بسبب بساطتها وسرعتها وقابليتها للنقل.

الفرع الأول: أهمية وايجابيات التحاليل الكيمائية اللونية

ان معظم الحالات التي تصل الى مختبرات الأدلة الجنائية ، تبدأ بالاشتباه في وجود دواء او مخدر او أي مادة سامة أخرى هي التي سببت حالة وفاة أو انتحار أو جريمة قتل او حالة تسمم ، ولكن يجب إجراء التحاليل الكيميائية اللونية لمساعدة ضابط التحقيق في تحديد أي من المواد السابقة موجودة في العينات ، ويجب أن نتذكر أن الاختبارات الأولية اللونية ليس المقصود منها أن تحل محل الاختبارات الأساسية التأكيدية بأي حال ، ولكن ينبغي استخدامها كوسيلة سريعة وغير مكلفة لتحقيق اثبات مبدئي لهوية المادة الموجودة في العينة (5).

وبالإضافة الى استخدام التحاليل الكيميائية اللونية في مختبرات الأدلة الجنائية، كذلك تستخدم في التحقق من تركيز المواد الدوائية والمستحضرات الصيدلانية والمنتجات الطبية، حتى يتسنى إثبات هوية وقوة الأدوية والمنتجات الطبية وربما الكشف عن المنتجات المقلدة ذات الجودة الرديئة وغيرها من المنتجات دون المستوى المطلوب (6).

وتستخدم التحاليل اللونية في فحص المخدرات في المنزل أو اختبار الحمل وتأتي مجموعات الاختبار البسيطة هذه في شكل مجموعة متنوعة من المصنوعات، بما في ذلك زجاجات الكواشف والأمبولات والأكياس والخراطيش والمناديل المبللة وأشرطة الورق والبخاخات، وتمتلك التحاليل الكيميائية اللونية مجموعة من المزايا والايجابيات، منها (6-7):

1- **توفر** التحاليل اللونية مؤشرًا سريعًا وغير مكلف نسبيًا لوجود أو عدم وجود مادة وإشارة إلى هوية المادة.

2- توفر التحاليل اللونية لعلماء السموم ومحللي الأدوية إحدى الأدوات الأولية لتحليل والتعرف على المخدرات والسموم.
3- يتم استخدامها لوضع المجهول في فئة معينة من المركبات أو القضاء على فئات أو فئات من المركبات.
4- تعتبر التحاليل اللونية ذات أهمية خاصة في علم السموم السريري، خاصة عندما يكون علاج المريض في حالات الحوادث والطوارئ وقد تظهر الأعراض السريرية تشير إلى شكل من أشكال التسمم.
5- يمكن أن توفر التحاليل اللونية مؤشرًا للمادة المجهولة بسرعة أكبر بكثير من التحاليل الكيميائية الأخرى والتي تحتاج الى وقت زمني أطول.
6- تستخدم التحاليل اللونية على نطاق واسع من قبل سلطات الشرطة والجمارك للكشف عن المخدرات على المعابر والجسور.
7- سهلة الأداء ولا تحتاج لتدريب مكثف للأفراد للقيام بها وغير مكلفة.
8- لا تشير هذه الاختبارات إلى وجود مادة معينه فحسب، بل تعطي المحقق الاتجاه الصحيح الذي يمكنه من خلاله المضي قدمًا في التحقيق.

الفرع الثاني: سلبيات وحدود التحاليل الكيمائية اللونية

تمتلك التحاليل الكيميائية اللونية أهمية عالية مع انها تعتبر ضمن التحاليل الأولية والمبدئية، الا انها تمتاز ببعض السلبيات والحدود مثل (6-7):
1- لا يمكن وصف الألوان التي تظهرها هذه الاختبارات بأي دقة حيث انها قد تختلف في الشدة أو الصبغة مع تركيز المركبات في عينات الاختبار.
2- ان تقييم نتائج التحاليل الكيميائية اللونية يكون دائمًا تقييمًا ذاتيًا.
3- بعض الاصباغ المتكونة تكون غير مستقرة، بحيث يتغير لونها أو يبهت مع الوقت، وهذا يصعب عملية تمييز الألوان بسهولة.
4- قد تعطي الأملاح المستخدمة في التحاليل الكيميائية اللونية ألوانًا مختلفة عن ألوان الحمض أو القاعدة المقابلة، حيث ان الأحماض أو القواعد الحرة التي تم عزلها من مادة الاختبار بواسطة عملية الاستخلاص تعطي ألواناً أفضل من أملاحها.
5- يمكن أن تكون النتائج الإيجابية والسلبية لتحاليل الألوان خاطئة او كاذبة وتحدث نتيجة الاستخدام غير الدقيق للكواشف والمواد الخاصة بالتحاليل الكيميائية اللونية في مختبرات الأدلة الجنائية.
يرى الباحث انه وعلى الرغم من أهمية التحاليل الكيميائية اللونية في مجالات واستخدامات متعددة مثل فحص المخدرات في المنزل أو اختبار الحمل وكذلك في تحليل المستحضرات الدوائية والطبية وفي مختبرات الأدلة الجنائية وغيرها من المختبرات، الا انها لا زالت تمتلك مجموعة من السلبيات يجب العمل على الحد منها لضرورة التحاليل اللونية وعدم القدرة عن الاستغناء عنها.

النتائج العامة:

1- يستخدم العاملون في مختبرات الأدلة الجنائية مجموعة كبيرة من الاختبارات والتحاليل المبدئية والتأكيدية للوصول الى حقيقة وطبيعة المواد المراد دراستها وتحديد هويتها.
2- ان التحاليل الكيميائية اللونية هي تقنية مبدئية افتراضية لتحديد طبيعة المواد فيما إذا كانت مادة دوائية او مخدرة او سامة.
3- إن البساطة والتكلفة المنخفضة والنتائج السريعة التي توفرها هذه التحاليل اللونية تجعلها جذابة بشكل خاص لتحديد الهوية الافتراضية للمواد على مستوى العالم.
4- بالرغم من الإيجابيات الكثيرة للتحاليل الكيميائية اللونية الا انها لا زالت تمتلك سلبيات أيضًا.

التوصيات العامة:

كشف البحث من خلال الأدبيات العلمية أن التفاعلات الكيميائية اللونية التي تستخدم في مختبرات الأدلة الجنائية بشكل واسع، تواجه العديد من التحديات، بدءًا من المخاوف المتعلقة بالانتقائية والحساسية والسلامة الى صلاحية الكواشف المستخدمة وبناء على ذلك يوصي الباحث بما يلي:

1- أن تبقى نتائج التحاليل الكيميائية اللونية مبدئية وان يتم تقييم نتائجها من خلال لجنة ويجب اتباعها بالتحاليل التأكيدية.

2- ان تتوفر للعاملين الدورات الكافية والتدريب اللازم عن كيفية الاستخدام الأمثل والصحيح للكواشف المختلفة في التحاليل الكيميائية اللونية.

3- التأكد من صلاحية الكواشف الكيميائية المستخدمة في التحاليل الكيميائية اللونية.

قائمة المراجع:

1- ظاهر، خالد طه محمد (2022) **طرق فحص الأدلة المادية الحيوية وغير الحيوية في المختبرات الجنائية ودلالاتها الجنائية** \\ مجلة القراءة القانونية الدولية - العدد السابع - المجلد الثاني.

2- Harper, Lane (2017**) an overview of forensic drug testing methods and their suitability for harm reduction point-of-care services**- University of Lethbridge Research Repository.

3- Morgan Alonzo (2022) Portable **testing techniques for the analysis of drug materials**- Centre for Forensic Science, University of Technology Sydney, and Sydney, Australia.

4- **الوجيز في علم السموم** (2018) علي حمود السعدي، عباس نور الشريفي، منى نجاح الطريحي – الاردن.

5- ظاهر، خالد طه محمد (2021) دور **الأدلة الجنائية في الكشف عن المخدرات والمؤثرات العقلية في المختبرات الجنائية** \\مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية – المجلد الثاني – العدد التاسع.

6- David J Symons Bergen, Michael J Kangas, Marco Perez, Andrea E Holmes (2018) **General Advantages and Disadvantages of the NIK Narcotic Test-** journal of forensic science &criminal investigation- Volume - 8 Issue - 1

7-Morgan Alonzo- Shanlin Fu (2017) **A review of chemical 'spot' tests: A presumptive illicit drug identification technique**. Journal of Drug Testing and Analysis
https://www.researchgate.net/publication/319835776_A_review_of_chemical_'spot'_tests_A_presumptive_illicit_drug_identification_technique

8- Thompson, Robert; Thompson, Barbara Fritch man (2012-08-14). Illustrated Guide to Home Forensic Science Experiments: All Lab, No Lecture. "O'Reilly Media, Inc.". p. 255. ISBN 978-1-4493-3451-2.

9 - "Chemistry and Reaction Mechanisms of Rapid Tests for Drugs of Abuse and Precursors Chemicals" (PDF). UNODC. Retrieved 2012-01-30.

10 - "Color Test Reagents/Kits for Preliminary Identification of Drugs of Abuse" (PDF). Law Enforcement and Corrections Standards and Testing Program. July 2000. Retrieved 2011-07-24.

11- Moffat, A.C., et al., eds. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons. Three rd. Edition. London: Pharmaceutical Press, 2004: 46, 283, 295.

12- - Hungary. United Nations. Office on Drugs and Crime. Colour Tests for Precursor Chemicals of Amphetamine-Type Substances. By Gabor Nagy, Istvan Szollosi, and Kalman Szendrei. N.p.: n.p., 2005. Print. Scientific and Technical Notes.

13- R.A. Velapoldi and S.A. Wicks (1994), The use of chemical spot tests kits for the presumptive identification of narcotics and drugs of abuse, J. Forensic Sci., Vol. 19, No. 3, pp.636-656.

14- . C.L. O'Neal, et al.. (2000), Validation of twelve chemical spot tests for the detection of drugs of abuse, Forensic Sci. Int., 109, pp.189-201.

15- K. Watanabe (1996), Studies on Colour tests for Field Detection of Narcotic Drugs and Psychotropic Substances under International Control (No.II), Screening Colour Test and Specific Colour Test for the Detection of Non-barbiturate Sedatives and Hypnotics Methaqualone and Mecloqualone, SCITEC/13, United Nations, Vienna

16- Rapid Testing Methods of Drugs of Abuse, Manual for Use by National Law Enforcement and Narcotics Laboratory Personnel, ST/NAR/13 and ST/NAR/13/REV.1, United Nations, New York, 1988 and 1995.

17- Gábor Nagy, István Szöllősi and Kálmán Szendrei (2005) Colour Tests for Precursor Chemicals of Amphetamine-Type Substances- Department of Pharmacognosy- Szeged University, Hungary.

18- "Rapid Testing Methods of Drugs of Abuse" (PDF). UNODC. 1994. p. 103. Retrieved 10 January 2016

19- Morgan Alonzo(2022) Portable testing techniques for the analysis of drug materials- Centre for Forensic Science, University of Technology Sydney, Sydney, Australia.

20- Kaitlin E. Hafer, Thomas A. Brettell (2018) Presumptive Color Tests of Seized Drugs. Forensic Science https://doi.org/10.1002/9780470027318.a9445