

المملكة العربية السعودية  
وزارة التعليم  
إدارة التعليم بمنطقة مكة المكرمة  
الثانوية الرابعة والعشرون



## في منطقة مكة المكرمة هناك سحب لا تهطل منها الامطار رغم أنها غائمة



تقديم:

رغد حامد الحربي، رنيم عبد الله الحربي، ريتاج بندر الحربي.  
إشراف معلمة جلوب، أمينة الأحمدى، مديرة المدرسة ليلي الحازمي.

مايو: ٢٠٢٣

قائمة المحتويات:

الصفحة	المحتوى
٣	المستخلص
٤	الفرضية واسئلة البحث
٥	المقدمة
٦	الإجراءات
٧-٨-٩	جمع البيانات وتحليلها
١٠	نتائج البحث ومناقشتها
١١	التوصيات
١٢	الشكر
١٣	الشارات
١٤	المصادر

## المستخلص:

يهدف بحثنا إلى معرفة أسباب عدم هطول الأمطار في منطقة مكة المكرمة بالرغم من وجود سماء مليدة بالغيوم بنسبة ١٠٠٪.

ونحن نؤمن أن نزول المطر مقدر من عند الله عز وجل.

ولكن هل هناك عوامل تؤثر على منع نزول المطر .

مناخ المملكة العربية السعودية استوائي، حار وجاف معظم أيام السنة، وقليلة المياه، وبالتالي فإن المطر هو مصدر المياه لتلك الأرض.

تعتبر مكة المكرمة وادي، حيث تقل الأمطار، على الرغم من وجود السحب في فصل الشتاء، وانخفاض درجات الحرارة، ، وعندما تهطل الامطار تكون بشكل زخات بسيطة، ونادرا ما تكون الأمطار الغزيرة.

نفترض أن سبب قلة هطول الأمطار يعود إلى نوع السحب، أو الرياح القوية التي تنقل السحب، حيث تتدفق السحابة مع مسار الهبات، وتعود إلينا برمال تهب.

في فصل الشتاء، على الرغم من انخفاض درجات الحرارة التي كانت بين ١٦ إلى ٢٥ درجة مئوية ورؤية السحب كان لا يزال من النادر رؤية المطر، ربما تكون طبيعة نوع السحب هي سبب هطول الأمطار، في بحثنا في السحب، وجدنا أن هناك غيوم ممطرة وغيرها لا تأتي مع المطر.

غيوم "ستراتوس" تتكون من قطرات ماء دقيقة للغاية، عندما تكون هذه السحب سميكة، فإنها تسقط من نوع الرش في كثير من الأحيان.

سحب "ستراتوس الركامية": تظهر أحيانا على شكل كرات متوازية مفصولة بفراغات وصافية، مصحوبة بأمطار خفيفة.

غالبا ما تغطي هذه الأنواع من السحب سماء مكة في فصل الشتاء، لذلك من الممكن اللجوء إلى حلول تلقیح السحب.

وقد اقترحنا حلولا مثل الاستمطار.

الاستمطار هو نوع من تعديل الطقس المتعمد، أو هو محاولة لتغيير كمية أو نوع هطول الأمطار من الغيوم من خلال تشتيت مواد في الهواء التي تعمل كمكثفة للغيوم أو كنواة جليدية، والذي يغير العمليات الميكرو فيزيائية للغيمة. الهدف من هذه العملية هي زيادة هطول الأمطار أو الثلوج.

الكلمات الرئيسية

الامطار – السحب – الاستمطار -

## الفرضية وأسئلة البحث:

لاحظنا في منطقتي مكة المكرمة من المملكة العربية السعودية في فصل الشتاء ظهور سماء ملبدة بالغيوم بنسبة ٩٠ - ١٠٠ % ولا ينتج عنها هطول الأمطار.

فوضعنا الفروض التالية:

وجود رياح قوية تعمل على تفريق السحب مع مرور الوقت.

نوع السحب الركامية غير ماطر.

فتسألنا:

- ١- ماهي انواع السحب التي تغطي سماء مكة المكرمة غالبا في فصل الشتاء؟
- ٢- سحابة المطر المتوسطة قد تزن مئات الأطنان، ومع ذلك، فهي تحوم فوقنا على ارتفاعات عالية. كيف يمكن لمثل هذه الكمية من الماء السائل أن تبقى في الهواء؟
- ٣- كيف جاء برنامج «الاستمطار الصناعي»؟
- ٤- الاستمطار الصناعي كم يرفع معدل فرصة هطول الامطار؟

## المقدمة:

مناخ المملكة العربية السعودية استوائي لمنطقتها الاستوائية حارة وجافة معظم أيام السنة، ويقل وجود مياه الشرب؛ لقلة الأنهار التي تشق طريقها في شبه الجزيرة العربية، لذلك فإن الأمطار مصدر المياه لسقي الأرض. هي حول مكة المكرمة، هو وادي، حيث الأمطار أقل، على الرغم من وجود غيوم في فصل الشتاء بين يناير وفبراير، كانت درجات الحرارة المنخفضة بين ١٦ إلى ٢٥ درجة مئوية، ولكن هطول الأمطار شحيحة هطول الأمطار، في شكل زخات بسيطة، نادرا من الأمطار الغزيرة. نفترض أن سبب قلة هطول الأمطار يعود إلى نوع السحب، أو الرياح القوية التي تنقل السحب، حيث تتدفق السحابة مع مسار الهبات وتعود إلينا برمال تهب عليها، وقد اقترحنا حلولا مثل بذر السحب قبل خروجها.

في فصل الشتاء وعلى الرغم من انخفاض درجات الحرارة التي تراوحت بين ١٦ إلى ٢٥ درجة مئوية ورؤية الغيوم إلا أنه كان لا يزال من النادر رؤية المطر، ولعل طبيعة نوع السحب هي سبب هطول الأمطار، في بحثنا في السحب وجدنا أن هناك غيوم ماطرة وأخرى لا تأتي مع المطر. غيوم "سترا توس": تتكون من قطرات ماء دقيقة جدا، فعندما تكون هذه السحب كثيفة، فإنها تسقط من نوع الرش غالبا. غيوم "سترا توس الركامية": تظهر أحيانا على شكل كرات متوازية مفصولة بمسافات وصافية، مصحوبة بأمطار خفيفة. غالبا ما تغطي هذه الأنواع من السحب سماء مكة المكرمة في فصل الشتاء، لذلك من الممكن اللجوء إلى حلول تلقح السحب. استخدمت "سحب البذر في فلسطين المحتلة خلال الفترة ما بين ١٩٦١ و ١٩٦٥ باستخدام جزيئات يوديد الفضة، مما أدى إلى زيادة كمية الأمطار بنسبة ١٨، وكما استخدمت الولايات المتحدة في السنوات الماضية في نيفادا أدى إلى الحد من الجفاف وسقي الأرض.

وفي المملكة العربية السعودية بدأت استخدام الاستمطار في عام ١٩٧٦م، بالاتفاق مع المنظمة العالمية للأرصاد الجوي، بهدف إطلاق التجارب في حقول الاستمطار في المملكة، كما تم توقيع اتفاقية مع جامعة وايومنغ الأمريكية لإجراء أول تجربة في منطقة عسير بدأت عام ١٩٩٠م، وبعدها توالى التجارب في مناطق وسط المملكة (الرياض، القصيم، وحائل)، ومناطق الشمال الغربي والجنوب الغربي، بمشاركة نخبة من العلماء السعوديين المختصين، حيث أثبتت النتائج أن سحب المملكة واعدة في برنامج الاستمطار الصناعي.

الاستمطار يتطلب أن تحتوي الغيوم على سائل فائق البرودة، بمعنى أن يكون الماء أبرد من درجة الصفر السيليزية. استخدام مواد مثل يوديد الفضة والذي يحتوي على هيكل بلوري مشابه للهيكل البلوري للثلج سوف يقوم بالتجميد النووي (على مستوى النواة).

## الإجراءات:

قمنا بمتابعة تغير الطقس وتصوير السحب في منطقة مكة المكرمة وبالتحديد موقع مدرستي الثانوية (٢٤) ومعرفة نوع السحب ودرجات الحرارة العظمى والصغرى من خلال أجهزة برنامج جلوب البيئي في الفترة (شهر مارس الى شهر ابريل لعام ٢٠٢٣ م)



جهاز قياس درجة الحرارة



لوحة مخطط انواع السحب



جهاز قياس الرطوبة للجو

## جمع البيانات

من خلال رصد درجات الحرارة في منطقة مكة المكرمة بصفحة برنامج جلوب البيئي في الفترة (شهر مارس الى شهر ابريل لعام ٢٠٢٣ م) تم جدولة درجات الحرارة وهطول الأمطار في تلك الفترة

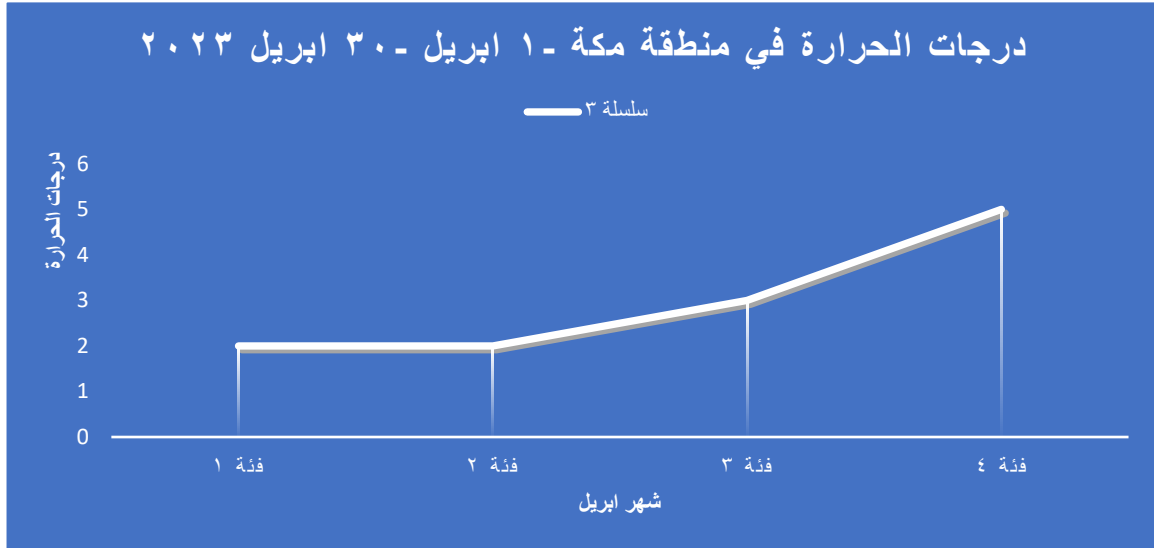
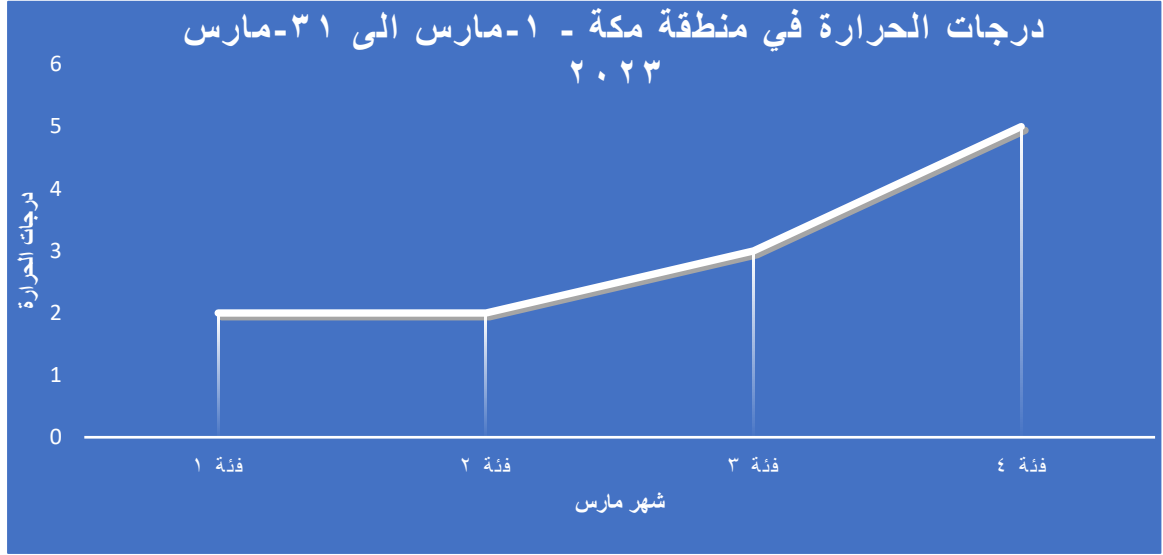
Date	High	Low	Rain	Snowfall	Expectations	Grand average	Average Minor
March-1,2023	33	20	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-2,2023	32	20	millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-3,2023	31	21	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-4,2023	30	18	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-5,2023	32	21	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-6,2023	34	20	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-7,2023	33	21	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-8,2023	32	21	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-9,2023	30	22	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-10,2023	32	20	millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-11,2023	34	21	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-12,2023	31	18	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-13,2023	32	21	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-14,2023	33	20	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-15,2023	31	21	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-16,2023	33	15	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-17,2023	33	19	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-18,2023	32	19	millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-19,2023	31	20	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-20,2023	30	18	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-21,2023	32	21	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-22,2023	30	22	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-23,2023	33	17	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-24,2023	32	21	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-25,2023	33	19	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-26,2023	32	20	millimeter20	0 cm	1	N/A	N/A
March-27,2023	31	18	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-28,2023	30	18	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-29,2023	32	21	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-30,2023	30	20	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A
March-31,2023	31	19	0 millimeter	0 cm	-	N/A	N/A

Date	High	Low	Units	Direction	Expectations	Cloud coverage	Relative humidity
April-1,2023	30	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-2,2023	34	23	millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-3,2023	37	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-4,2023	38	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-5,2023	36	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-6,2023	34	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-7,2023	33	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-8,2023	30	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-9,2023	38	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-10,2023	38	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-11,2023	36	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-12,2023	36	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-13,2023	36	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-14,2023	38	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-15,2023	37	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-16,2023	38	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-17,2023	38	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-18,2023	38	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-19,2023	37	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-20,2023	38	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-21,2023	40	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-22,2023	42	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-23,2023	38	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-24,2023	38	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-25,2023	38	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-26,2023	38	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-27,2023	42	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-28,2023	38	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-29,2023	38	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A
April-30,2023	38	23	0 millimeter	0 cm	--	N/A	N/A

جدول ١-٢ درجات الحرارة - هطول الامطار في شهر ١ ابريل الى ٣٠ ابريل في مدينة مكة



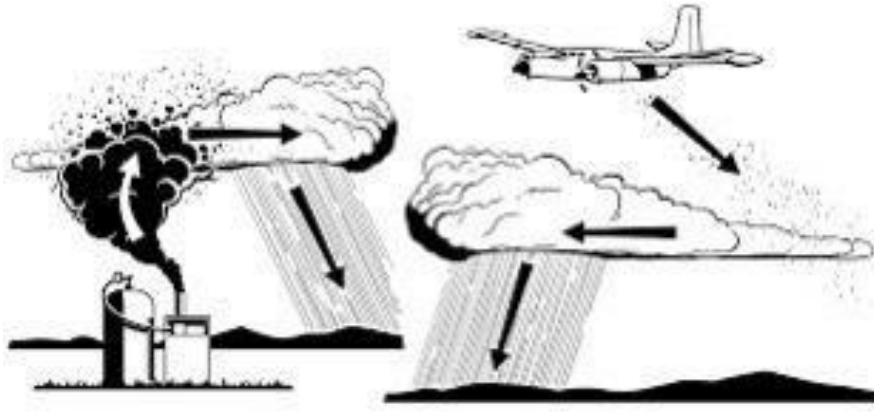
## تحليل البيانات :



## نتائج البحث ومناقشتها:

أن هناك سحب ركامية ليست ماطرة، وقد يكون عدم هطول الامطار بسبب حركة الرياح القوية . نستنتج الاستمطار الصناعي بأنه يقوم على فكرة تعديل الطقس عن طريق نشر مواد عضوية صديقة للبيئة، مثل كلوريد الصوديوم أو الثلج المخفف، يعمل الاستمطار على تغيير نوع هطول الأمطار أو كميتها.

يتم ذلك بواسطة تشتيت المواد التي تعمل كنوى جليدية أو مكثفات في السحب، الأمر الذي يؤدي إلى تغيير العمليات الفيزيائية الدقيقة داخل السحب.



## التوصيات:

ومن خلال بحثنا نوصي وننبه أن الاستمطار الصناعي لا يكون طوال فصول السنة، يتم إجراء عمليات الاستمطار عادة خلال موسم الشتاء ولا يمكن إجراء الاستمطار أثناء مواسم الشتاء الجافة، لأنه يتطلب وجود سحب مليئة بالرطوبة. - يقوم فريق من خبراء الأرصاد الجوية بمراقبة الطقس طوال الموسم بحثا عن الظروف المناسبة لإجراء الاستمطار، ولا يتم إجراؤه في الأوقات التي يكون من الإشكالي فيها هطول كمية إضافية من الأمطار، مثل الأوقات التي ترتفع فيها مخاطر الفيضانات أو أثناء فترات السفر المزدحمة خلال العطلات.

## الشكر:

واخيرا، نود ان نشكر كل من ساعدنا للوصول إلى هذه المرحلة الناجحة من حياتنا، شكرا  
جزيلا لعائلاتنا ونشكر معلمة جلوب البيئي أمينة الاحمدي على دعمها لبحثتنا، والشكر لمديرة  
هذا الصرح التعليمي السيدة ليلى الحازمي.

الشارات:

التعاون:

تعاون مجموعة بحث الاستمطار في الصف لجمع معلومات واستكمال البحث العلمي.

تأثير المجتمع

يهتم المجتمع بأهمية معرفة أحوال وتغيرات الطقس لأخذ الحيطة والامن والسلامة.

مع مدارس جلوب

تبادل الخبرات والمعلومات العلمية للبحث العلمي مع مدارس جلوب البيئي في منطقتنا.

الحلول الهندسية

استخدمنا ادوات في معمل وموقع صفحة جلوب البيئي.

المصادر:

<https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%83%D8%A9#.D.Av.D9.84.D9>

<https://www.almrsal.com/post/1147838>

<https://www.tqmagazine.net/mobile/Details.aspx?id=869>

<https://ar.m.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D9%85%D8%B7%D8%A7%D8%B1>

<https://makkahnewspaper.com/ampArticle/1504104>