جامعة المنارة

# جامعة المنارة

# كلية: الهندسة

# قسم: المعلوماتية

# اسم المقرر: قواعد بيانات ٣

# رقم الجلسة (٥)

# عنوان الجلسة

# أدوات تحليل البيانات في SQL SERVER

د. ايهاب ديباجة

م.جمال محمود

الفصل الدراسي : الأول

العام الدراسي :٢٠٢٥-٢٠٢٦

جَـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

# جدول المحتويات

# Contents


| العنوان | رقم الصفحة |
|---|---|
| أدوات تحليل البيانات في SQL SERVER | ٣ |
| السلاسل الهرمية Hierarchies | ٣ |
| العمليات الحسابية Calculations | ٤ |
| مؤشرات الأداء الرئيسية KPIS | ٦ |
| استعلامات MDX على النموذج المبني | ٩ |

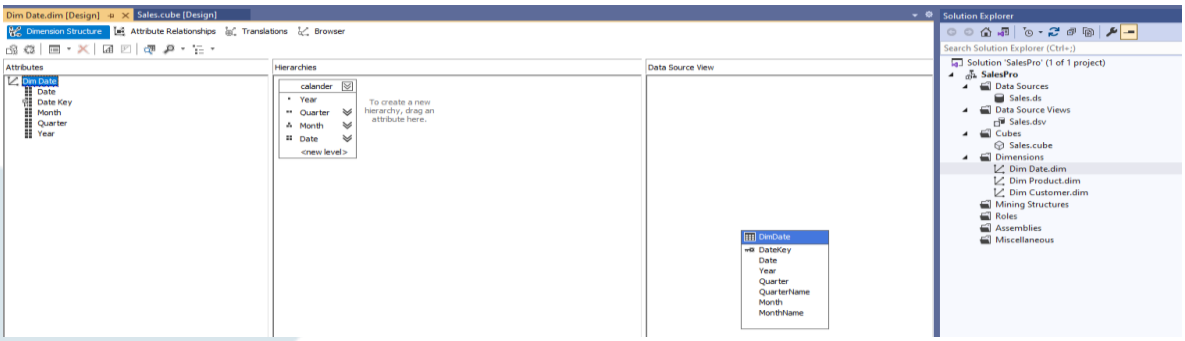
## الغاية من الجلسة:

- ✓ تمكين الطلاب من استخدام أدوات تحليل البيانات
- ✓ السلاسل الهرمية Hierachies
- ✓ العمليات الحسابية Cacalutions
- ✓ مؤشرات الأدوات الرئيسية KPIS
- ✓ بناء التقارير في SSAS على النموذج المدروس

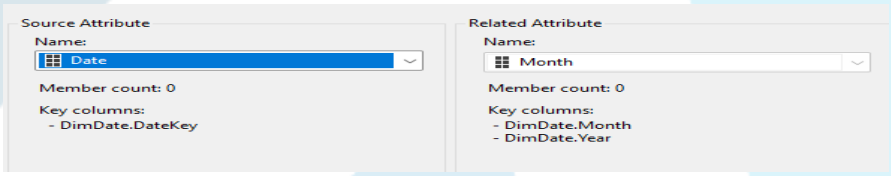
## أدوات تحليل البيانات في SQL SERVER

### السلاسل الهرمية
### Hierarchies

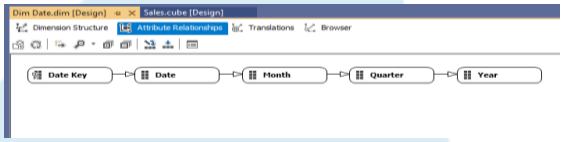
تُعدّ التسلسلات الهرمية المُعرّفة من قِبل المستخدم تسلسلات هرمية للسمات Dimensions تُستخدم في خدمات تحليل SQL Server لتنظيم عناصر البُعد في هياكل هرمية وتوفير مسارات التنقل في المكعب. على سبيل المثال في بعد التاريخ يمكن تحديد ثلاث سمات هي: السنة، والربع، والشهر ضمن السلسة كما هو مبين بالشكل.




حيث يتم إضافة الصفات المطلوبة Attributes و في العلاقات بين الصفات يتم بناء ارتباطات بين الصفات كما في الشكل المبين




datekey → Date → Month → Quarter → Year



## العمليات الحسابية
## Calculations

العملية الحسابية هي تعبير أو نص برمجي بلغة MDX يُستخدم لتعريف عنصر محسوب، أو مجموعة مُسماة، أو تعيين نطاق في مكعب في SQL Server Analysis Services.
تتيح لك العمليات الحسابية :

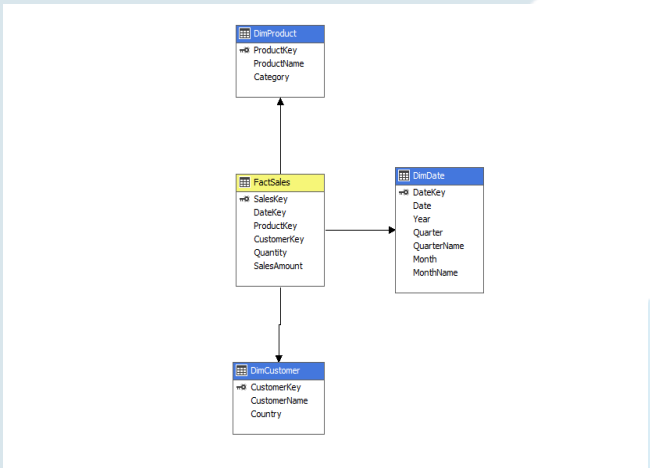
- ✓ إضافة كائنات لا تُعرَّف ببيانات المكعب
- ✓ تعبيرات يمكنها الإشارة إلى أجزاء أخرى من المكعب، أو مكعبات أخرى
- ✓ معلومات خارج قاعدة بيانات SQL Server Analysis Services.

نستطيع من خلال العمليات الحسابية توسيع إمكانيات المكعب، مما يُضيف مرونة وقوة لتطبيقات ذكاء الأعمال. لمزيد من المعلومات حول كتابة النصوص البرمجية للعمليات الحسابية
العنصر المحسوب هو عنصر تُحسب قيمته أثناء التشغيل باستخدام تعبير MDX تُحدده عند تعريف العنصر المحسوب

- ✓ لا تُزيد العناصر المحسوبة من حجم المكعب لأن تعريفاتها فقط هي التي تُخزن فيه.
- ✓ تُحسب القيم في الذاكرة حسب الحاجة للإجابة على الاستعلام.
- ✓ يمكن تعريف العناصر المحسوبة لأي بُعد، بما في ذلك بُعد المقاييس.
- ✓ تُسمى العناصر المحسوبة المُنشأة على بُعد المقاييس بالمقاييس المحسوبة (calculated measures).

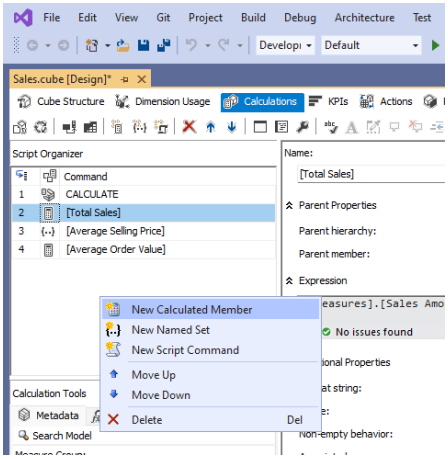
على الرغم من أن العناصر المحسوبة تعتمد عادةً على بيانات موجودة مسبقًا في المكعب، يمكنك إنشاء تعبيرات معقدة بدمج البيانات مع عوامل التشغيل الحسابية والأرقام والدوال. كما يمكنك استخدام دوال MDX Analysis Services الحالية.
على سبيل المثال، لنفترض أن المديرين التنفيذيين في شركة شحن يرغبون في تحديد أنواع البضائع الأكثر ربحيةً للنقل، بناءً على الربح لكل وحدة حجم. يستخدمون مكعب الشحنات الذي يحتوي على الأبعاد: البضائع، والأسطول، والوقت، والمقاييس: سعر الشحن، وتكلفة الشحن، والحجم بالمتر المكعب؛ ومع ذلك، لا يحتوي المكعب على مقياس للربحية. يمكنك إنشاء عنصر محسوب كمقياس باسم الربح لكل متر مكعب في المكعب عن طريق دمج المقاييس الموجودة في التعبير التالي:

```
([Measures].[Price_to_Ship] - [Measures].[Cost_to_Ship]) /
[Measures].[Volume_in_Cubic_Meters]
```



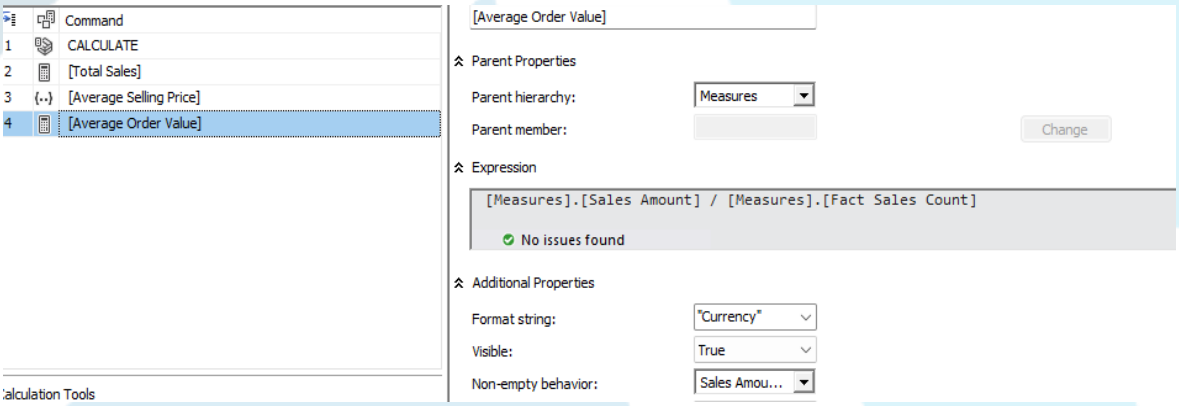

بعد إنشاء العضو المحسوب، يظهر مع المقاييس الأخرى في المرة التالية التي يتم فيها استعراض مكعب الشحنات.
لنعد للمثال المعطى من المحاضرة الماضية و الذي يعتمد النموذج النجمي كما هو مبين بالشكل و سنقوم باضافة بعض الحسابات بالإضافة إلى القياسات الموجودة في المكعب لإغناء التقارير التي يمكن استخدامها في تحليل البيانات للجداول المدروسة

بالنقر المزدوج على المكعب أو يمين الفأرة و اختيار عرض التصميم نختار من الأعلى Calculations انشاء new calculated Member




و من ثم ضمن expression كتابة الحساب المطلوب مثل مجموع المبعات في مثالنا هنا

أو في مثالنا التالي معدل المبيعات كنسبة كمية المبيعات على عددها :

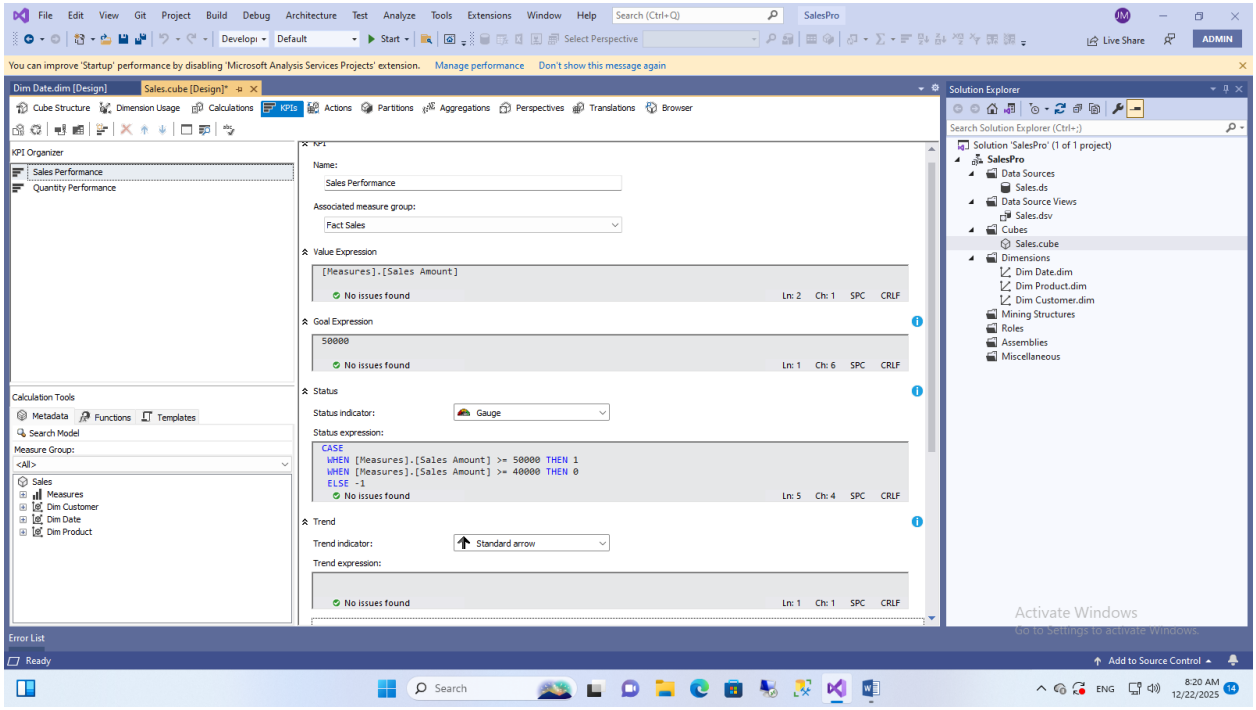


## مؤشرات الأداء الرئيسية
## Key Performance Indicators (KPIs)

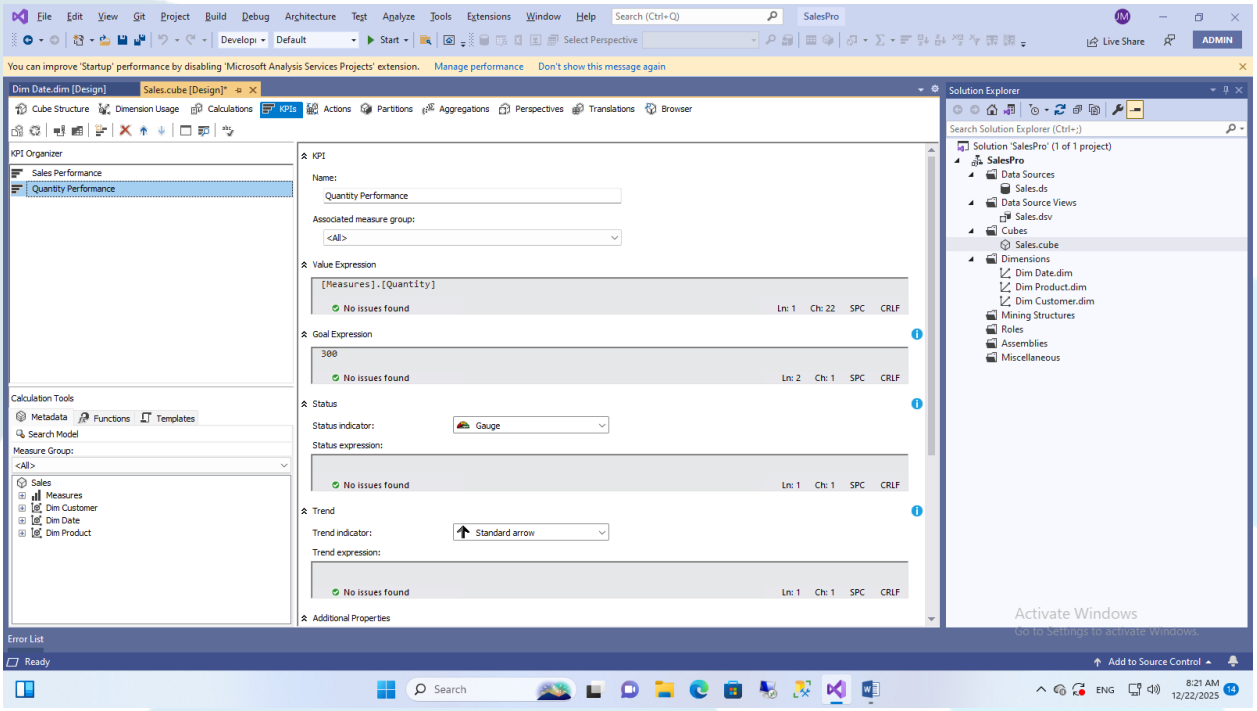
مؤشر الأداء الرئيسي (KPI) هو مقياس كمي يُستخدم لتقييم نجاح الأعمال. في خدمات تحليل SQL Server،
يُمثل مؤشر الأداء الرئيسي مجموعة من العمليات الحسابية المرتبطة بمجموعة قياسات في مكعب، وتُستخدم لتقييم نجاح الأعمال. عادةً ما تكون هذه العمليات الحسابية مزيجًا من تعبيرات MDX أو عناصر محسوبة. كما تحتوي مؤشرات الأداء الرئيسية على بيانات وصفية إضافية تُقدم معلومات حول كيفية عرض تطبيقات العميل لنتائج حسابات مؤشر الأداء الرئيسي. يُعالج مؤشر الأداء الرئيسي معلومات حول مجموعة الأهداف، والصيغة الفعلية للأداء المُسجل في المكعب، والقياسات التي تُظهر اتجاه الأداء وحالته.
يتكون عنصر مؤشر الأداء الرئيسي (KPI) البسيط من:

- ✓ معلومات أساسية
- ✓ الهدف
- ✓ والقيمة الفعلية المحققة،
- ✓ وقيمة الحالة،
- ✓ وقيمة الاتجاه،
- ✓ ومجلد لعرض مؤشر الأداء الرئيسي.

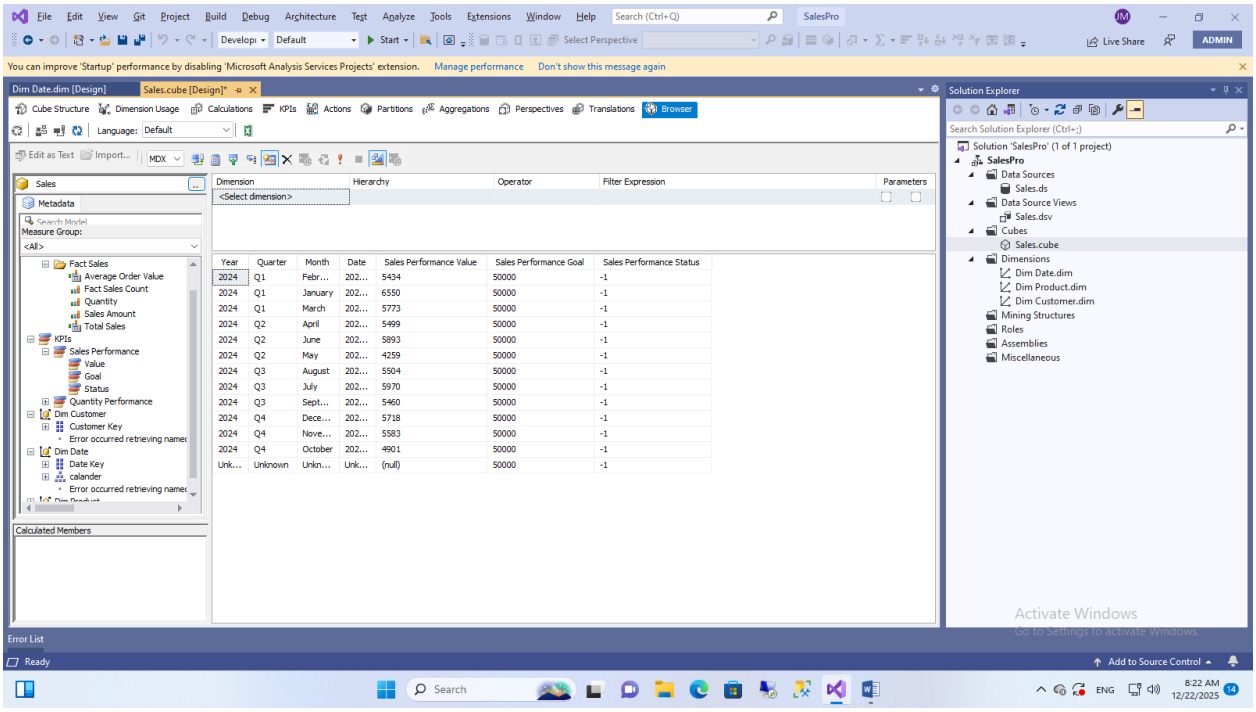
تشمل المعلومات الأساسية اسم مؤشر الأداء الرئيسي ووصفه. الهدف عبارة عن تعبير MDX يُقيّم إلى رقم. القيمة الفعلية عبارة عن تعبير MDX يُقيّم إلى رقم. قيمة الحالة وقيمة الاتجاه عبارة عن تعبيرات MDX تُقيّم إلى رقم. المجلد هو موقع مقترح لعرض مؤشر الأداء الرئيسي على العميل. في مصطلحات الأعمال، مؤشر الأداء الرئيسي (KPI) هو مقياس كمي لتقييم نجاح الأعمال. يُقيّم مؤشر الأداء الرئيسي عادةً بمرور الوقت. على سبيل المثال، قد يستخدم قسم المبيعات في مؤسسة ما إجمالي الربح الشهري كمؤشر أداء رئيسي، بينما قد يستخدم قسم الموارد البشرية في نفس المؤسسة معدل دوران الموظفين ربع السنوي. كل منهما مثال على مؤشر أداء رئيسي. غالبًا ما يستخدم المديرون التنفيذيون مؤشرات الأداء الرئيسية المجمعة في بطاقة أداء الأعمال للحصول على ملخص تاريخي سريع ودقيق لنجاح الأعمال. في خدمات تحليل SQL Server من Microsoft SQL Server، يُعرَّف مؤشر الأداء الرئيسي (KPI) بأنه مجموعة من العمليات الحسابية المرتبطة بمجموعة قياسات في مكعب، وتُستخدم لتقييم نجاح الأعمال. عادةً ما تكون هذه العمليات الحسابية مزيجًا من تعبيرات MDX وعناصر محسوبة. كما تحتوي مؤشرات الأداء الرئيسية على بيانات وصفية إضافية تُقدِّم معلومات حول كيفية عرض تطبيقات العميل لنتائج حسابات مؤشر الأداء الرئيسي. من أهم مزايا مؤشرات الأداء الرئيسية في خدمات تحليل SQL Server أنها مؤشرات أداء رئيسية قائمة على الخادم، ويمكن استخدامها من قِبل تطبيقات عميل مختلفة. يُقدِّم مؤشر الأداء الرئيسي القائم على الخادم نسخة واحدة من البيانات. علاوة على ذلك، قد يُحسِّن إجراء العمليات الحسابية، التي قد تكون معقدة أحيانًا، على الخادم بدلًا من كل جهاز عميل،
مصطلح التعريف القيمة: تعبير رقمي بلغة MDX يُعيد القيمة الفعلية لمؤشر الأداء الرئيسي. الحالة: تعبير بلغة MDX يُمثل حالة مؤشر الأداء الرئيسي عند نقطة زمنية محددة. يجب أن يُعيد تعبير الحالة في لغة MDX قيمة مُعَيَّرة بين -١ و ١. تُفسَّر القيم التي تساوي أو تقل عن -١ على أنها "سيئة" أو "منخفضة". تُفسَّر القيمة صفر (٠) على أنها "مقبولة" أو "متوسطة". تُفسَّر القيم التي تساوي أو تزيد عن ١ على أنها "جيدة" أو "عالية".
. يُمكّن تعبير الاتجاه في لغة MDX مُستخدم الأعمال من تحديد ما إذا كان مؤشر الأداء الرئيسي يتحسن أو يتدهور بمرور الوقت.
في مثالنا المدروس سنقوم بانشاء مؤشرين Kpi كما هو مبين بالشكل الأول أداء المبيعات حيث في حال كان مجموع المبيعات يساوي أو أكثر من ٥٠٠٠٠ فهي مؤشر جيد و في حال كانت بين ٤٠٠٠٠ و ٥٠٠٠٠ تعتبر مقبولة و إذا كانت أضغر من ٤٠٠٠٠ تعتبر سيئة



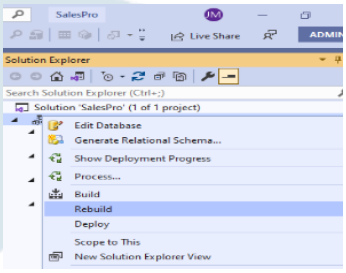

و المؤشر الثاني يحدد أداء المبيعات حيث القيمة المرجعية هي ٣٠٠ كما هو مبين بالشكل



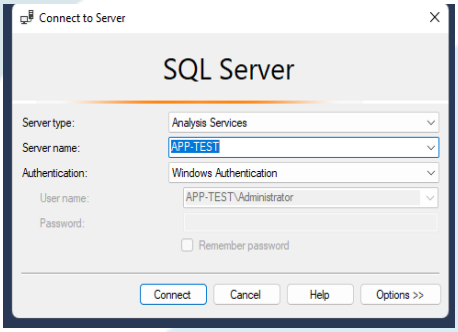
و بالنهاية يمكن اختبار القياسات و الحسابات و مؤشرات الأداء بالنسبة لأي مؤشر أو بعد من خلال الواجهة browser كما هو مبين حيث يمكن سحب العناصر و افلاتها ضمن مساحة العرض كما هو مبين



و عند الانتهاء من بناء كافة العناصر المطلوبة من Solution Explorer الضغط بيمين الفأرة على اسم المشروع و اختيار Rebuild ثم Deploy




بالعودة إلى SSMS يمكن الدخول إلى Analysis Service كما هو مبين ثم الضغط على DataBases و Refresh و الاتصال بقاعدة البيانات التي تم بناؤها في SSAS



حيث يمكن اجراء الاستعلامات المطلوبة عليها  كما في الأمثلة التالية :

```
 --Sales Complete MDX Queries

 .١ --Total Sales by DATE
SELECT
  [Measures].[Sales Amount]  ON COLUMNS,
  [Dim Date].[calander].[Quarter].Members ON ROWS
FROM [Sales]

 .٢ --Sales by customers for a Specific DATE
SELECT
    [Measures].[Sales Amount] ON COLUMNS,
 [Dim Customer].[Customer Key].[All]  ON ROWS
FROM [Sales]
where [Dim Date].[calander].[Quarter].&[3;[٢٠٢٤]&[

 .٣ --Sales by Product customers
SELECT
  [Measures].[Sales Amount]  ON COLUMNS,
  [Dim Customer].Members  ON ROWS
from [Sales]

 .٤ --Sales by products
SELECT
    [Measures].[Sales Amount] ON COLUMNS,
    [Dim Product].Members ON ROWS
FROM [Sales DW];

 .٥ --Top 5 Customers by Sales
SELECT
    [Measures].[Quantity] ON COLUMNS,
    TOPCOUNT)
       [Dim Customer].Members,
        5,
        [Measures].[Sales Amount]
(    ON ROWS
          from [sales]
----------------------
calculated

average sales per month
select [Measures].[Average Order Value] on columns,
[Dim Date].[calander].[Month].&[5]&[2024] on rows
```

from [sales]
---
sum sales for product
select [Measures].[Total Sales] on columns,
[Dim Product].[Product Key].&[2] on rows
from [sales]
---
kpis

select KPIStatus("Sales Performance") on columns,
 [Dim Date].[calander].[Year] on rows
from [sales]
---
select KPIStatus("Sales Performance") on columns,
[Dim Customer].[Customer Key].MEMBERS  on rows
from [sales]
---
select KPIValue("Quantity Performance") on columns,
[Dim Date].[calander].[Quarter] on rows
from [sales]